



ACTAS
I CONGRESO
sobre **Patrimonio**
Geológico
y Minero
de La Serena

8 y 9 de Mayo de 2015

Quintana de La Serena
Valle de La Serena



ACTAS
I CONGRESO
sobre **Patrimonio**
Geológico
y Minero
de La Serena





Edita

Centro de Desarrollo Rural La Serena

Textos

Sus autores

Diseño e impresión

Indugrafic Digital
Badajoz

Diseño de portada

Estudio Creativadero

Depósito Legal

BA-453-2015

ISBN

978-84-95635-21-1

PRESENTACIÓN

JOSÉ ÁNGEL BENÍTEZ NOGALES

Presidente del Centro de Desarrollo Rural de La Serena

El primer objetivo que desde el Centro de Desarrollo Rural de La Serena se persiguió con la organización de este primer Congreso fue convertir, durante los días 8 y 9 de mayo, a Quintana de La Serena y a Valle de La Serena en un primer punto de encuentro entre instituciones e investigadores que están llevando a cabo proyectos que pueden servir como modelo aplicable a futuras intervenciones que pudieran hacerse en los recursos geológicos, mineros y patrimoniales de La Serena.

Aunque en el título del Congreso se destaque sobre todo al “Patrimonio” el Centro de Desarrollo Rural de La Serena también quiere aprovechar la ocasión para reflexionar sobre la situación de la minería en la comarca y en Extremadura. El caso actual del granito de Quintana fue un ejemplo que se tuvo en cuenta en varias de las intervenciones y entre los asistentes.

Por tanto la Minería y el Patrimonio Geológico y Minero de la comarca de La Serena forma parte del presente y sin duda tendrá un papel relevante en su desenvolvimiento económico futuro. Un desarrollo que pasa desde la explotación de sus recursos minerales a la puesta en valor de su variado patrimonio relacionado con las distintas fases de explotación minera a lo largo de la Historia. De hecho la variedad y riqueza de sus recursos minerales ha propiciado el esplendor económico de sus pueblos en momentos puntuales de su Historia que abarca un amplio abanico cronológico que parte de la prehistoria hasta nuestros días.

El Congreso se estructuró en tres apartados:

- Geología y Minería en La Serena.
- Experiencias sobre gestión del Patrimonio geológico y minero.
- Historia y arqueología.
- Visita a la “Mina de San Nicolás” en Valle de La Serena.

Las presentes Actas guardarán parte de esa estructura de contenidos. En la elaboración de sus contenidos se ha contado con geólogos, ingenieros de minas, arqueólogos, expertos en patrimonio geológico y minero y técnicos en desarrollo rural, provenientes tanto de Universidades de dentro y fuera de la región, a funcionarios de la administración regional como de importantes asociaciones defensoras del patrimonio a escala nacional y local.

Destacar la labor de la Asociación por la Defensa del Patrimonio de Valle de La Serena, ADEPA Valle, que gracias a su trabajo constante de valorización e investigación, junto con la financiación del CEDER “La Serena”, nuestra comarca cuenta con un trabajo multidisciplinar sobre la minería y el Patrimonio geológico y minero en el término de Valle de La Serena. Por ello el día 9 de mayo se centró la jornada en Valle de La Serena, donde colaboró el Ayuntamiento de Valle de La Serena, y se realizó una visita guiada a las minas de wolframio de “San Nicolás”, gracias a la colaboración de sus propietarios los Sres. Sosa Alguacil-Carrasco. El broche final fue la actuación del Grupo Folklórico Altagracia de Higuera de La Serena, con la colaboración de la Asociación de coros y danzas Virgen de la Salud, que adaptó una célebre copla de los mineros de “San Nicolás”.

Además el Congreso contó con actividades paralelas, como fue la exposición “Las minas y el flamenco” que fue cedida por la Diputación de Badajoz y organizada por la “Asociación de Amigos del Flamenco de Cáceres”. Además por parte del Ayuntamiento de Quintana de La Serena se ofreció a los asistentes del Congreso la posibilidad de visitar el Museo del Granito y Centro de Interpretación del yacimiento arqueológico de Hijovejo.

En definitiva desde el Centro de Desarrollo de La Serena pretendemos que con este Congreso la minería y el Patrimonio Geológico y Minero de la Comarca de La Serena haya servido como un primer punto de partida para que la geología y la minería de La Serena sigan siendo parte activa del presente y sobre todo para su desarrollo futuro.

ÍNDICE

PONENCIAS

Geología y recursos mineros de La Serena

GEOLOGÍA DEL MACIZO CENTRO-ORIENTAL DE LA PROVINCIA
DE BADAJOZ. INTERÉS PATRIMONIAL.

Pedro HERRANZ ARAUJO, Juan Carlos SALAMANCA MATEOS11

GEOLOGÍA DE LA SERENA.

Agustín PIEREN23

LOS YACIMIENTOS MINERALES DE LA COMARCA
DE LA SERENA (BADAJOZ).

Ester BOIXEREU VILA41

RECURSOS GEOLÓGICOS Y MINEROS DE LA COMARCA DE
LA SERENA. ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO.

Carlos ALCALDE MOLERO, Eduardo REBOLLADA CASADO57

Experiencias sobre gestión del Patrimonio Geológico y Minero

EL PATRIMONIO MINERO DE ALMADÉN.
PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD.

Luis MANSILLA75

LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO MINERO
DE LA CUENCA DEL GUADIATO

M^a Carmen GARCÍA93

DESARROLLO RURAL Y PATRIMONIO GEOLÓGICO: EL GEOPARQUE DE VILLUERCAS IBORES JARA. Javier LÓPEZ	111
---	-----

DE LA SINGULARIDAD A LA RELEVANCIA DEL PATRIMONIO MINERO DE “SAN NICOLÁS” Juan José MINAYA CABALLERO	127
--	-----

Historia y arqueominería

LA GEOLOGÍA DE EXTREMADURA SEGÚN EL INGENIERO DE MINAS Y GEÓLOGO DE ORIGEN EXTREMEÑO FRANCISCO DE LUJÁN MIGUEL-ROMERO (1850). A. de las LLANDERAS LÓPEZ.....	153
---	-----

EL ESTAÑO DE LOGROSÁN EL LOS TIEMPOS DE TARTESSOS: ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO. Alonso RODRÍGUEZ DÍAZ, Ignacio PAVÓN SOLDEVILA, David M. DUQUE ESPINO	175
--	-----

LA EXPLOTACIÓN PREHISTÓRICA DE LOS RECURSOS MINERALES METÁLICOS EN LA PROVINCIA DE BADAJOZ. ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN.). Mark A. HUNT ORTIZ	189
---	-----

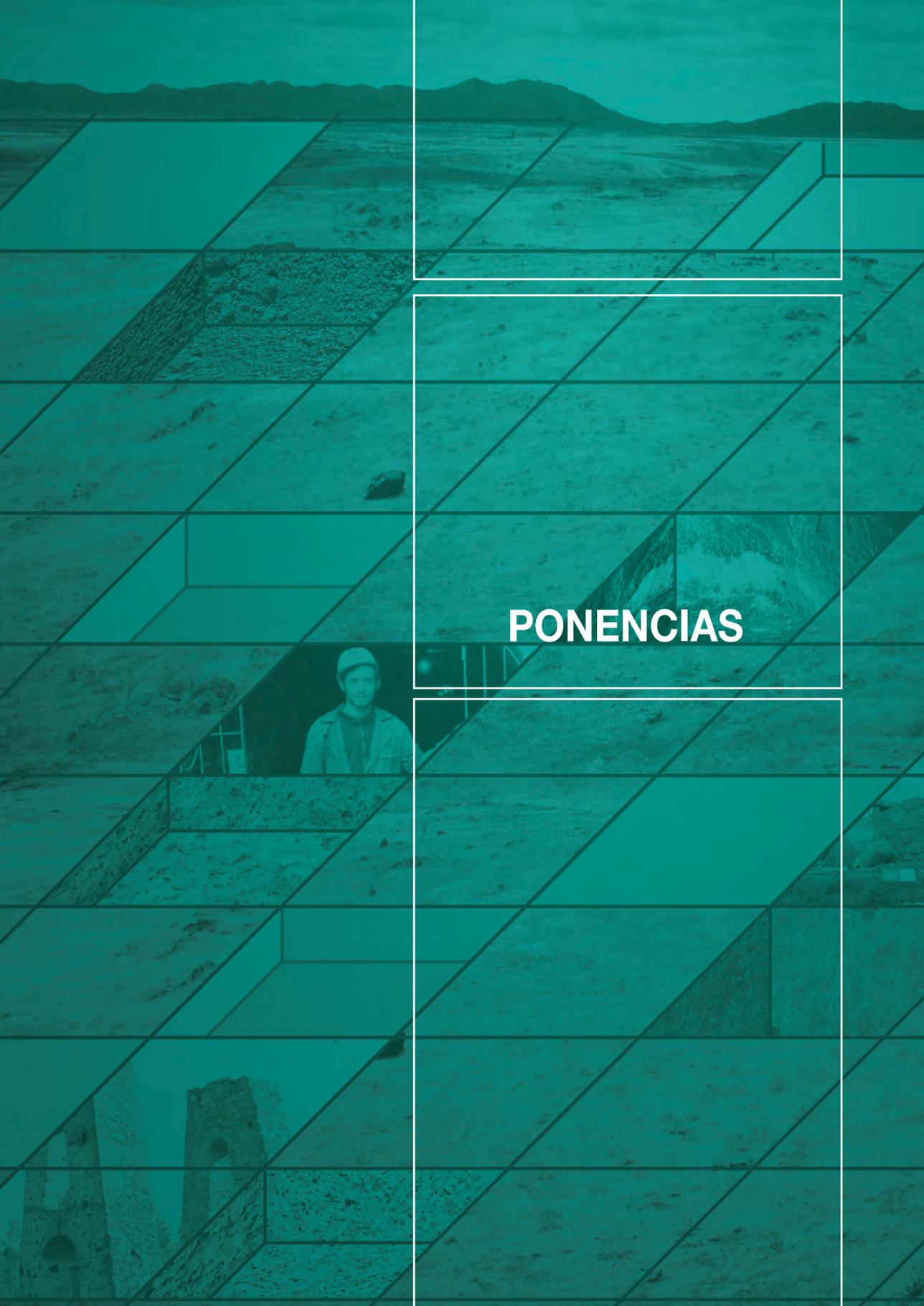
ARQUEOMINERÍA EN LA COMARCA DE LA SERENA. PROSPECCIÓN ARQUEOMINERA EN LA «UNIDAD DEL VALLE» (VALLE DE LA SERENA, BADAJOZ). Diego SANABRIA MURILLO	219
--	-----

COMUNICACIONES

LA DIFUSIÓN DE LA GEOLOGÍA A TRAVÉS DEL GEOLOGÍA POR LA CIUDAD MONUMENTAL DE CÁCERES. REBOLLADA CASADO, Eduardo; FERNÁNDEZ DE LA LLAVE, Francisco; TEJADO RAMOS, Juan José; MARTÍN SÁNCHEZ, Santos; GIL MONTES, Juan y MARTÍNEZ CORRALES, Luis Francisco.....	251
---	-----

EN TORNO A LA VIDA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE D. ENRIQUE RAMÍREZ DE SANDOVAL, GEÓLOGO MAGACELEÑO. Eduardo REBOLLADA CASADO	263
--	-----

BREVE APROXIMACIÓN A LAS SOCIEDADES Y PIONEROS DE LA MINERÍA DEL PLOMO EN LA SERENA, EL CASO DE CASTUERA (1860-1880). Antonio Doroteo LÓPEZ RODRÍGUEZ	273
--	-----



PONENCIAS

Bloque
GEOLOGÍA Y
RECURSOS
MINEROS DE
LA SERENA

GEOLOGÍA DEL MACIZO CENTRO-ORIENTAL DE LA PROVINCIA DE BADAJOZ. INTERÉS PATRIMONIAL

(*) **Pedro HERRANZ ARAUJO**
(**) **Juan Carlos SALAMANCA MATEOS**

Resumen: Los límites geográficos de este Macizo son: las Vegas del Guadiana al N; el Plutón de Quintana al NE; el Alto Zújar al SE; la Plataforma de Llerena al S; la Tierra de Barros al W. La superficie total supera los 4.000 km², y está repartida sobre 9 Hojas del Mapa Topográfico Nacional a Escala 1 / 50.000.

Este trabajo se basa en una Tesis Doctoral (P. HERRANZ) realizada entre 1966 y 1984 (Universidad Complutense de Madrid / C.S.I.C). Al principio del estudio no existían antecedentes modernos y sistemáticos, salvo una aureola de Hojas Geológicas de escasa calidad en las llanuras colindantes. El objetivo inicial era la búsqueda de afloramientos del Devónico Superior, prolongación de los ya conocidos en el norte de la provincia de Córdoba. El objetivo final fue muy distinto: exploración geológica sistemática y cartografía a Escala 1 / 30.00; establecimiento de una sucesión estratigráfica complejísima e inédita, y definición de 50 unidades morfoestructurales, y la cartografía de varios cuerpos ígneos aflorantes.

La columna estratigráfica de síntesis tendría más de 16.000 m, con intercalación de varias discontinuidades mayores. Se han establecido y analizado, con criterios estratigráficos normalizados, tres grandes conjuntos en el Proterozoico local: "Beturiense" (polimetamórfico), "Alcudiense" (anquimetamórfico, esquistoso-grauváquico) y "Precámbrico Terminal" (volcánico). Por encima, Cámbrico Inferior, "Cámbrico – Ordovícico", Ordovícico, Silúrico, Devónico Inferior, Devónico Superior, Carbonífero Inferior y Terciario Continental.

También se estudió, subsidiariamente, el marco geológico de la zona en cuanto a evolución tectónica, magmatismo y morfogénesis.

(*) Geólogo. Científico Titular Jubilado. Instituto de Geociencias (Universidad Complutense de Madrid / C.S.I.C).

(**) Geólogo. Técnico especialista de laboratorio de Geología. Departamento de Estratigrafía. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid.

La etapa final de aquel estudio solapó cronológica y espacialmente con el desarrollo de la Cartografía del Plan Magna (IGME) en el Macizo, pero sin permuta de información, resultando coincidencias y discrepancias. En los últimos decenios han proliferado dos tipos de trabajos regionales: síntesis cartográfica y reconstrucciones tectónico – evolutivas teóricas, con alto contenido conceptual.

Actualmente estamos realizando los firmantes una revisión del Trabajo de Tesis, a la luz de los cambios conceptuales y de nomenclatura surgidos en los últimos treinta años, y sobre todo, de los fuertes cambios sufridos por los afloramientos, fruto de la actividad humana: agricultura, desmontes y trincheras de nuevas carreteras, embalses, canteras, etc.

Aquí nos centramos en la descripción de la “verdad-terreno”, en términos divulgativos, sin perder el hilo del interés patrimonial de cada aportación.

Palabras clave: Extremadura, Badajoz, La Serena, Patrimonio Geológico.

Abstract: The geographical boundaries of this Massif are: the Guadiana’s meadows to the N; the Quintana’s granitic pluton to the NE; the Alto Zújar to the SE; the Llerena’s Platform to the S; the Tierra de Barros to the W. The total area is over 4,000 km², and it is represented by 9 Sheets of the National Topographic Map on the 1 / 50.000 scale.

This work is based on a PhD (P. HERRANZ) elaborated between 1966 and 1984 (Universidad Complutense de Madrid / C.S.I.C). At the beginning of this doctoral thesis there were no modern and systematic studies, with the exception of poor quality geological sheets of the surrounding plains. The initial objective was to search Upper Devonian outcrops, following the previous known outcrops in the northern part of the province of Cordoba. The final objective was very different: systematic geological exploration and cartography in 1 / 30.000 scale, establishing and describing a complex and unpublished stratigraphic series of 50 new morpho-structures; establishing a cartography of various igneous bodies.

The total stratigraphic column has more than 16,000 m, with first-rank discontinuities. They have been established and analyzed with standard stratigraphic criteria in three sets in the local Proterozoic: “Beurian” (polimetamorphic), “Alcudian” (anquimetamorphic, shales-graywackes) and “Upper pre-Cambrian” (volcanic). Over it, Lower Cambrian, “Cambrian – Ordovician”, Ordovician, Silurian, Lower Devonian, Upper Devonian, Lower Carboniferous and Continental Cenozoic.

Also, the geological context was studied in relation with its tectonic evolution, magmatism, and morphogenesis. The final stage of the doctoral thesis overlapped chronologically and spatially with the Magna Cartography Geology Project on the Massif, but information, resulting coincidences and discrepancies were not exchanged.

In the last decades, two types of regional studies have proliferated: synthetic cartography and tectonic - evolutive reconstructions, both with high conceptual content.

At present, the authors of this paper are reviewing the doctoral thesis under the conceptual changes and new nomenclature that have appeared in the last 30 years and especially the significant changes in the outcrops caused by human activities such as agriculture, open-cuts and trenches of new roads, reservoirs, quarries, etc.

Here we focus on the description “true terrain”, in informational terms, without losing the proprietary interest of each contribution.

Key words: Extremadura, Badajoz, La Serena, geological heritage.

Se ha realizado el estudio estratigráfico del Precámbrico, de su cobertera paleozoica, y de las relaciones entre ambos, en una extensa región del E de la provincia de Badajoz, entre la “Tierra de Barros” y el río Zújar.

Por falta de antecedentes, se tuvo que hacer previamente un estudio geológico general, del que resultó que estratigrafía, estructura, magmatismo, y evolución, eran muy distintos de los previstos de acuerdo con la geología regional.

Así, a partir de numerosos itinerarios y de la lectura de la cartografía propia, detallada, de un área de 4.500 km², se ha levantado cerca de cien columnas locales, con las cuales se ha conseguido otra sintética con sus variaciones.

La columna formada sumando los espesores máximos que muestra cada unidad sobrepasaría holgadamente los 17 km. de potencia, y ello a pesar de que los vacíos erosionales deducidos (por saltos de metamorfismo en discordancias y otros criterios) pueden superar incluso los valores presentes.

Se ha confirmado la profusión de afloramientos precámbricos, sobre todo en la mitad SW de la zona y en algunos núcleos anticlinoriales de la mitad NE.

En ese Precámbrico regional hemos distinguido tres megauidades estratigráficas superpuestas:

- 1) “Beturiense”, con predominio ortoderivado en su parte inferior y metasedimentario en su parte alta. Comprende gneises, anfibolitas, esquistos metapelíticos y otras litologías supeditadas. Presenta polideformación compleja que borra las características iniciales al combinarse con varias fases de metamorfismo (en una de ellas alcanza localmente distena-silimanita), aunque biotita y granates son los minerales de neformación más extendidos. Esta macrounidad llega a tener importantes discontinuidades internas.
- 2) “Alcudiense”, metasedimentario, incluye dos sucesiones superpuestas y separadas por una discontinuidad. Polimetamorfismo y microdeformación más sencillos y de menor intensidad que en 1). Descansa en neta discordancia sobre el anterior macroconjunto. Hemos arrastrado desde Alcudia el nombre, sin que ello suponga una estricta correlación sino una provisional equivalencia. Clorita dominante.
- 3) “Precámbrico Terminal”, volcánico, fundamentalmente andesítico, con discontinuidades a muro y techo. Metamorfismo de grado muy bajo o anquimetamorfismo, y deformación sencilla. Esta forma de terminar el Precámbrico es privativa de “Ossa-Morena” en el ámbito peninsular.

La compleja y potente sucesión paleozoica que aparece discordante sobre el Precámbrico, consta, en una sucesión de síntesis, de las siguientes macrounidades:

- Cámbrico inferior, vulcanodetrítico en la base, y con detríticos finos, vulcanitas y calizas después. Dado con arqueociatos.
- “Cámbrico-Ordovícico”, representado por una potente sucesión de cuarcitas y esquistos metapelíticos de grado muy bajo. Se desarrolla en surcos aislados.
- “Ordovícico basal”, compuesto por materiales vulcanodetríticos en la base, y por arenas y pelitas de plataforma somera después, con gran abundancia de conductos perforantes.
- “Ordovícico-Silúrico-Devónico Inferior”: constituyen una sucesión con pequeñas discontinuidades internas y gran espesor. Se dibujan cuatro megaciclos con bases arenosas (cuarcitas) y con dominio

pelítico en el resto (pizarras). En el Ordovícico superior, y sobre todo en el Devónico, hay tramos carbonatados.

- El Devónico Superior consta de un conglomerado basal (que cierra una corta laguna intradevónica), arenas maduras (cuarcita), alternancia de arenas y arcillas con braquiópodos (ritmita arenisco-pizarrosa) y pelitas con algún lentejón calcáreo.
- El Carbonífero inferior, que llegaría hasta el Namuriense, es continental en la base y pasa a marino, extensivo, hacia arriba. Tiene conglomerados, ritmitas grauvaco-pelíticas, vulcanismo ácido y básico, pelitas y calizas recifales.
- Un posible Westfaliense residual, con conglomerados gruesos y grauvacas no ha sido datado paleontológicamente.

En tectónica regional se han encontrado hechos sobresalientes:

- La estructuración de la zona en bloques alargados, orientados de NWW a SEE, con intercalación de fallas sinistralas de varios km. de salto, de modo que hoy están yuxtapuestas áreas prehercínicas alejadas. Una de esas fallas, la que llamamos de Campillo, es particularmente importante y divide diagonalmente la zona en dos áreas de características peculiares.
- Se han encontrado múltiples deformaciones superpuestas: precámbricas, finiprecámbricas, caledónicas y hercínicas, aparte de fracturaciones tardías.
- Se han deducido una paleoconexión de "Ossa-Morena" con áreas norafricanas antes del Cámbrico Superior, una posible sutura a la protoplaca ibérica de dicha edad, y una plena incorporación al bloque ibérico a partir de ahí.
- Se ha encontrado que la estructuración precámbrica de la región fue suficientemente importante como para influir en el desarrollo local de orógenos y cuencas de sedimentación posteriores.
- El "Eje Badajoz Córdoba" tendría una larga antecedencia y no sería una estructura hercínica exclusiva tardía como algunos suponen.

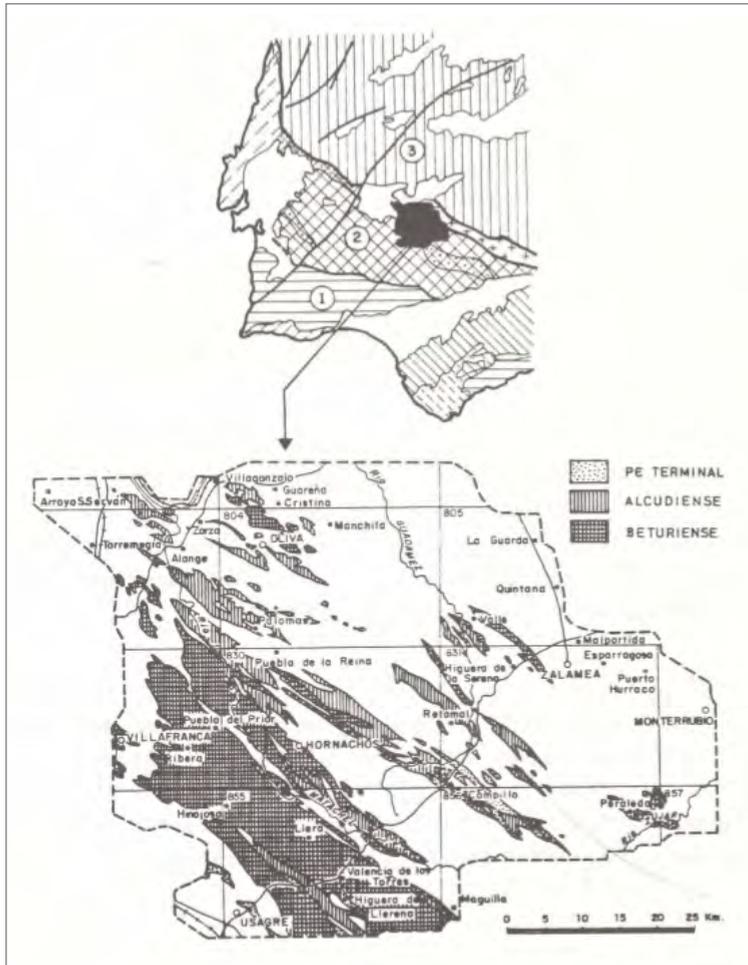
En aspectos petrológicos, destacamos:

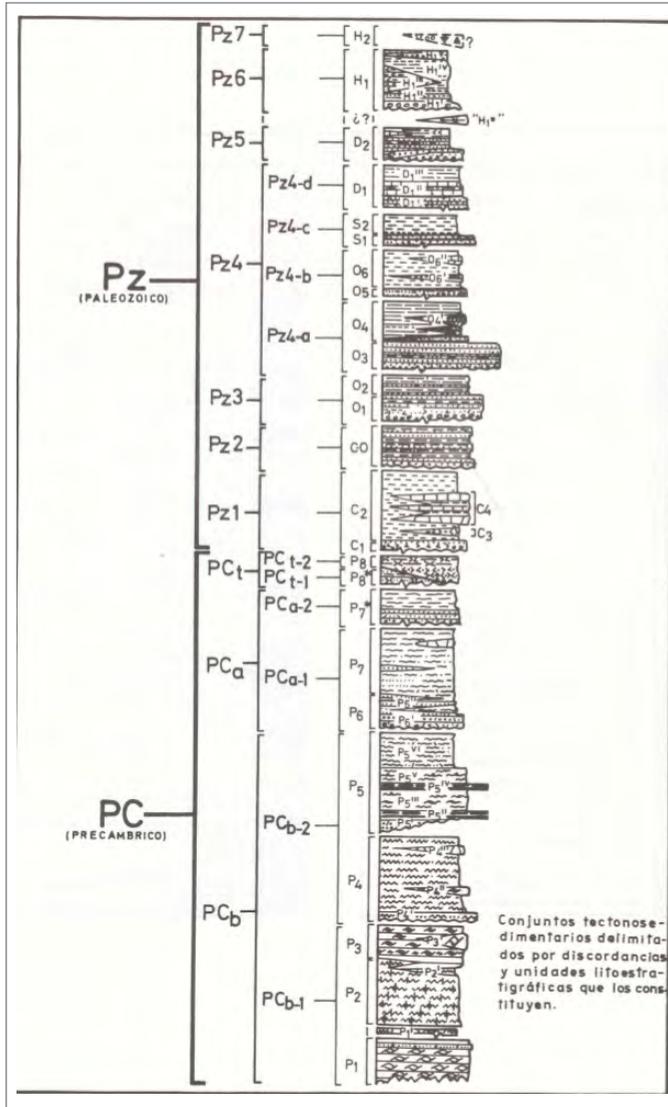
- El hallazgo de varios episodios volcánicos en la columna.
- Distinción de cinco etapas polimetamórficas, algunas precámbricas.
- Hallazgo y delimitación de grandes cuerpos plutónicos, inéditos en la bibliografía y cartografía previas.
- Ordenación de episodios plutónicos por orden cronológico y de acuerdo con los materiales encajantes. Así, hay varios plutonismos hercínicos, caledónicos y precámbricos.

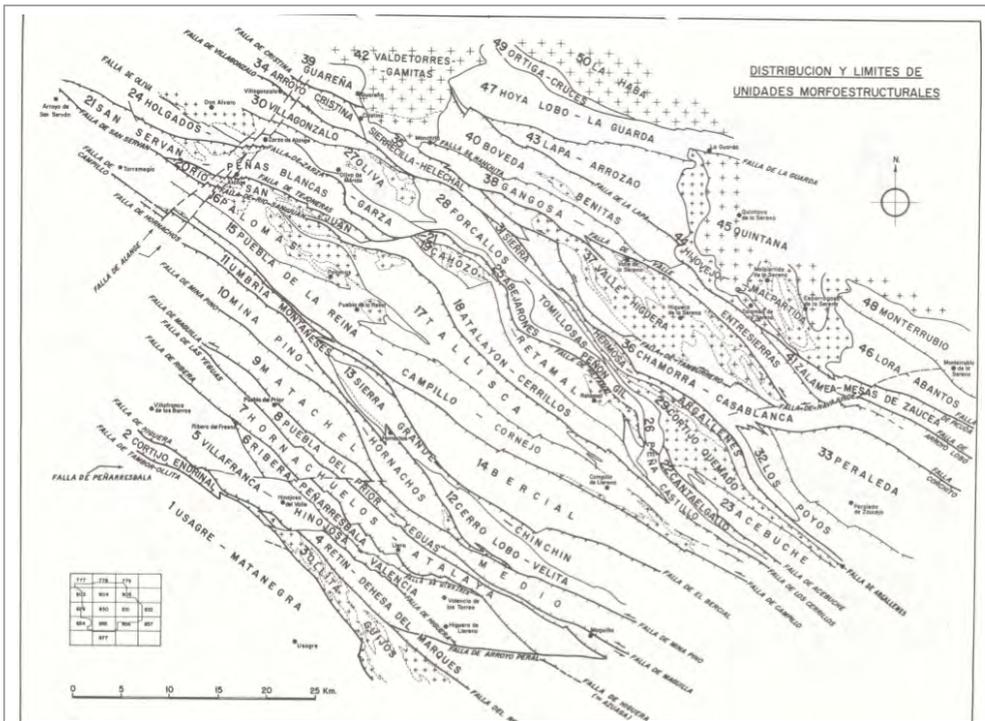
En Geología Histórica hemos integrado todos los datos, y resulta un largo proceso que arranca del Arcaico superior, de modo que "Ossa-Morena" resultaría una zona especialmente móvil desde antiguo, con corteza delgada, multifracturada, y con varios magmatismos. Las representaciones de casi todas las divisiones cronoestratigráficas a escala local se conjugan con numerosas lagunas intercaladas.

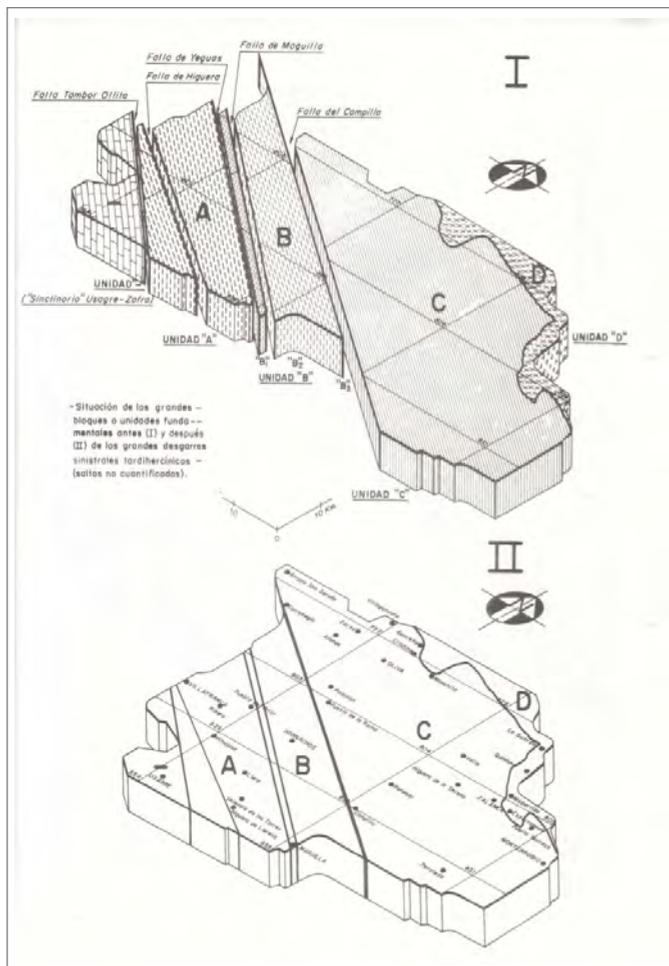
Hemos hecho tentativas previas de correlación de las que resultan hipótesis asombrosas: posible emigración durante el Precámbrico del bloque de Ossa-Morena de E a W actuales del N del continente africano. Inclusión finiprecámbrica en un largo cinturón volcánico (arco insular?) desarrollado por el Atlántico Norte. Total integración en el flanco S del Macizo Ibérico durante el Paleozoico supracámbrico.

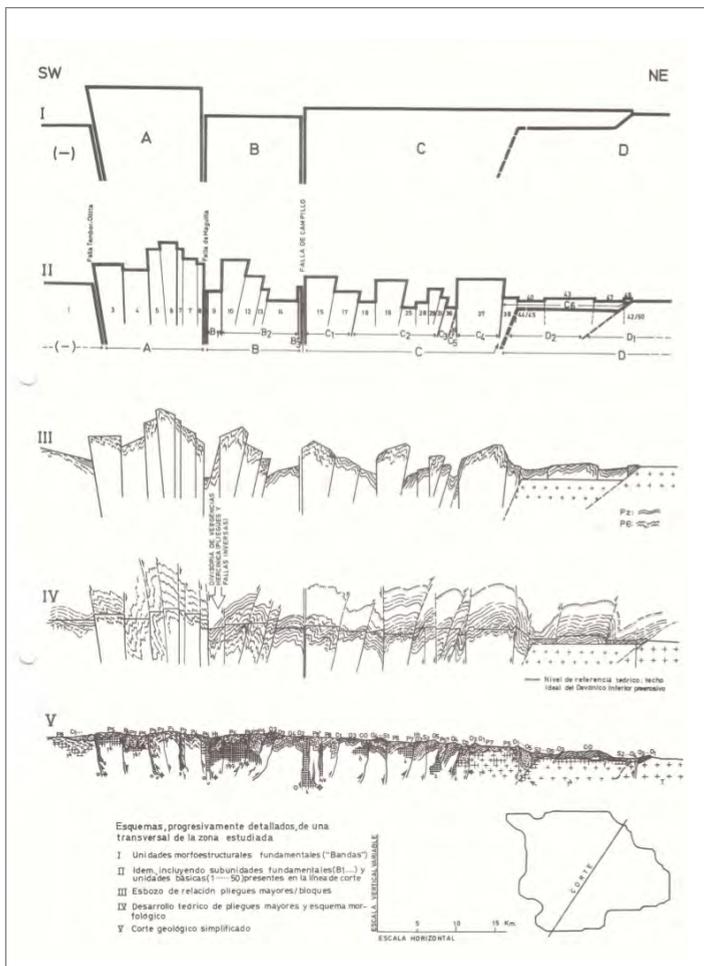
Finalmente, se ha hecho una puesta al día bibliográfica que incluye dos mil citas entre trabajos regionales, extrarregionales y conceptuales ligados a la problemática local.











GEOLOGÍA DE LA SERENA

Agustín Pieren Pidal¹

Resumen: La Serena se encuentra geológicamente situada en una zona compleja del Macizo Ibérico en el límite de las zonas Centro-Ibérica y de Ossa-Morena donde predominan materiales del Proterozoico y Paleozoico Inferior.

La complejidad geológica se debe a que las rocas están deformadas por los orógenos Cadomiense (próximo al límite Precámbrico-Cámbrico) y Varisco (o Hercínico, cuya deformación comienza en el Devónico Superior prolongándose hasta el Carbonífero Superior) y finalmente el Alpino, responsable de una renovación del relieve de cuya erosión proviene el modelado actual.

En la zona limitada al noroeste por recubrimientos cenozoicos de las Vegas Altas del Guadiana de pueden diferenciar claramente tres zonas de norte a sur:

- La zona meridional de la zona centro-ibérica (en el sentido original de la subdivisión de Lotze, 1945, Fig.1) caracterizada por los muy extensos afloramientos de limolitas apizarradas, areniscas arcóscas e incluso conglomerados del “Complejo Esquisto-Grauváquico Anteordovícico”, de edad Proterozoico Superior, pero también Cámbrico Inferior que afloran en los anticlinales, con muy bajo grado metamórfico y con sinclinales en los que afloran cuarcitas y pizarras del Ordovícico al Carbonífero sin metamorfismo regional, en grado diagenético.
- La zona del Batolito granítico de “Los Pedroches”, flanqueado a ambos lados por las pizarras carboníferas del Culm de los Pedroches.
- Las rocas aflorantes en el Dominio de Ovejo- Valsequillo, que son rocas metamórficas precámbricas (de las que son características las cuarcitas listadas de la Serie Negra y ortoneises), rocas volcánicas, carbonatos y areniscas del Cámbrico Inferior, y en los sinclinales una sucesión estratigráfica similar a la que aflora al Norte de Los Pedroches. Esta zona presenta una deformación más intensa que los dos conjuntos que aparecen al norte.

¹ Dpto. Estratigrafía, Fac. CC. Geológicas, UCM. apieren@ucm.es

La zona comprendida entre el batolito de “Los Pedroches” y el Eje Badajoz-Córdoba donde afloran rocas milonitizadas y neises glandulares, en la que se encuentra el tercer conjunto descrito, se caracteriza por tener hasta el Cámbrico Inferior una sucesión idéntica a la de la zona de Ossa-Morena y una sucesión del Ordovícico al Devónico Superior idéntica a la de la zona Centroibérica meridional.

Abstract: La Serena is geologically located in a very complex area of the Iberian Massif on the border area of the Central-Iberian Zone and Ossa-Morena Zone, where the Proterozoic and lower Paleozoic rocks crop out. It is confined to the Northwest by the Cenozoic covers of the “Vegas Altas del Guadiana” (Guadiana river basin).

The geologically complex character is mentioned since the area is affected by the effect of three orogens, the Cadomian orogen close to the Precambrian-Cambrian limit and the Variscan or Hercynian orogen which deformation begins in the upper Devonian extending to the Late Carboniferous. Finally the Alpine orogen creates new highs and is responsible of the present topography.

Three distinctive areas can be clearly distinguished from North to South:

- The southern part of the Central-Iberian Zone (with Lotze’s 1945 original division meaning) characterized by extensive outcrops of sandstone, colored siltstones and even conglomerates of the “Anteordovician shale and greywackes complex”, mainly Late Proterozoic but including Early Cambrian units also, widely cropping in the anticline cores with very low-grade metamorphism, synclines with elevated limits topped by quartzites and shales ranging from the Ordovician to the Carboniferous periods, without regional metamorphism but diagenetic processes.
- The area of the granitic Batholith of “Los Pedroches”, flanked on both sides by the shales of the Carboniferous Culm of “Los Pedroches”.
- The rocks cropping out in the anticlines of the Ovejo-Valsequillo domain are Precambrian metamorphic rocks (with characteristic features as the listed quartzites of the black series), volcanic rocks, and Early Cambrian limestones and sandstones. In the synclines a stratigraphic succession similar to the one cropping out North of Los Pedroches can be found. However, this area presents a more intense deformation than the other two northern units.

The area between the “Los Pedroches” batholith and the Badajoz-Córdoba axis where milonitized and glandular gneisses occur and which corresponds to the third area above described, is characterized by a succession up to the Early Cambrian identical or alike to the Ossa-Morena Zone, and a succession from the Ordovician to the Late Devonian which rocks are identical to those of the southern Central Iberian Zone.

INTRODUCCIÓN

La Serena es una amplia comarca situada al este de la provincia de Badajoz lindando al NE con las provincias de Ciudad Real y al este con la de Córdoba. Al norte limita con la Siberia Extremeña, al NW con las Vegas Altas, al W con la Tierra de Mérida y Vegas Bajas y al sur con la Campiña Sur (Fig 2).

En un mapa topográfico o que haga ya mínimas referencias al relieve se puede distinguir fácilmente que la Serena está dividida en dos zonas separadas por las alineaciones de los riscos que desde Cabeza del Buey al este, prosiguen hasta Castuera y pueden prolongarse hasta las sierras que aparecen inme-

diatamente al oeste de La Guarda (Fig. 3). Así se distingue una zona norte, llana, en la que predominan los pizarrales, con amplias zonas en los que éstos afloran presentando los típicos “dientes de perro” formados en las pizarras por la interacción de la estratificación (planos que delimitan las capas, originalmente horizontales) y la esquistosidad (foliación planar producto de la presión que puede ser simplemente por carga de sedimentos o tectónica). Estos pizarrales que describiremos en detalle Más adelante corresponden a lo que Teixeira (1955) denominó como “Complejo Esquisto-Grauváquico Ante-Ordovícico” (CXG). En esta zona estratigráficamente sobre el Complejo Esquisto-Grauváquico aparecen en algunos sitios areniscas cuarcíticas del Ordovícico Basal y sobre ambos, formando los riscos, la “Cuarcita Armoricana”.

Al sur de la antes mencionada divisoria de La Guarda – Castuera – Cabeza del Buey, la Geología de la Serena es más variada en el relieve, pero litológicamente esto responde a la aparición de distintas clases de granitos, sucesiones de rocas estratigráficas del Devónico superior y del “Culm” carbonífero que bordean a ambos lados la alineación granítica de los Pedroches, y la existencia de toda una sucesión de materiales al SW de una banda que pasaría por Malpartida de la Serena y Monterrubio de la Serena, mucho más variados y cuyas edades comprenden desde el Proterozoico Superior hasta el Carbonífero y que comprende granitos, rocas metamórficas, rocas volcánicas, carbonatos y rocas siliciclásticas (pizarras, areniscas y cuarcitas).

Geológicamente creo que la mejor manera de explicar la Geología de La Serena es distinguir no dos, sino tres bandas, que se han expuesto en el resumen, con un significado que también está bien diferenciado en la Historia Geológica de la región. Estas bandas serían la ya mencionada del norte dominada por las pizarras, areniscas y conglomerados del complejo esquisto Grauváquico, la alineación granítica de Los Pedroches y finalmente los materiales graníticos deformados del Precámbrico de Valle de la Serena e Higuera de La Serena, recubiertos por cuarcitas y pizarras que datan desde el Cámbrico hasta el Devónico inferior.

En la imagen en falso color compuesto del satélite Landsat V de Extremadura se puede apreciar perfectamente esta diferencia (Fig. 4). Las llanuras de pizarra aparecen en un tono homogéneo en el que simplemente destacan los grandes embalses de los ríos Zújar y Guadiana, limitados por las sierras cuarcíticas (por esta razón localmente a las cuarcitas se las denomina “piedra del risco”) que aparecen en la imagen en tonos oscuros, verdes. En dicha imagen también destacan con aspecto homogéneo pero en otro tono las masas cuarcíticas, especialmente el granito de La Haba – Campanario - La Guardia e inmediatamente al SE la masa granítica sobre la que se encuentran los pueblos de Quintana, Malpartida, Zalamea y Esparragosa de la Serena.

La zona se ha visto sometida a los efectos de tres orógenos. En primer lugar se ha demostrado la existencia y deformación de un arco-isla volcánico, el arco cadomiense que estaba situado al NW del paleocontinente Gondwana. Los materiales más antiguos que aparecen al sur de La Serena, como la “serie negra” o los ortoneises eran parte de este arco-isla, mientras que los materiales pizarrosos que afloran en las llanuras del norte de La Serena eran las turbiditas procedentes de la erosión de dicho arco, que también se deformaron en la posterior evolución del mismo (550-530 Ma). Posteriormente hay un periodo más tranquilo en el que, en toda la zona, predomina la sedimentación en una plataforma marina desde el Cámbrico hasta el Devónico inferior. En el Devónico medio comienza en esta zona la deformación varisca asociada al postrer cierre del océano Rheico para la formación de Pangea, por lo que

aparecerán plegamiento, metamorfismo y finalmente los granitos que aparecen en la banda central de La Serena, durante el Carbonífero superior. Después la zona permanecerá ya siempre emergida, siendo objeto de la erosión, pero la compresión alpina asociada a la formación de los Pirineos, pero sobre todo de la Cordillera Bética provoca durante el Oligoceno y Mioceno la aparición de una serie de cabalgamientos y fallas inversas que son los responsables de la actual elevación de la zona. De nuevo, desde el Mioceno la erosión de estas alturas y el encajamiento de los ríos en el Cuaternario esculpirán el relieve actual.

ANTECEDENTES

Dada la extensión del trabajo no vamos a hacer una revisión profunda de los antecedentes de la zona, que están resumidos en las tesis que estudian la geología de la zona en profundidad y que de sur a norte son las de Herranz (1984a), Martínez Poyatos (1997) y Pieren (2000).

La primera noticia geológica sobre la zona es la del viaje de Guillermo Bowles que hace sucintas descripciones de la geología de las localidades por donde pasa. Ezquerria del Bayo (1850, 1851, 1854, y 1856), responsable de la primera Carta Geológica de España, hace los más precoces intentos de cartografía y de un estudio sistemático de la Geología de las formaciones del Macizo Hespérico; clasifica la región de los Montes de Toledo y Alcudia-Alta Extremadura como Silúrica, admitiendo la presencia de Cámbrico, algo de Devónico y algo más de Carbonífero. Duda lógicamente de la edad arcaica de la mayor parte de las rocas graníticas, al observar la acción de éstas sobre los distintos sedimentos.

Tanto Casiano de Prado (1.856) como Verneuil y Coulomb (1.852), y luego Verneuil y Barrande (1.855), a pesar de obtener grandes colecciones de fósiles silúricos, atribuyen también al Silúrico los esquistos azoicos del Valle de Alcudia y de la llanura de la Serena. Delgado (1.878), presenta un trabajo interesante por ser el primero en observar al conjunto “siluriano” discordante sobre una potente serie de sedimentos “algonquicos”, que a su vez yacen sobre materiales “metamórficos”.

En estos años comenzó una nueva etapa de estudio con la creación de la Comisión del Mapa Geológico, que daría lugar a una serie de descripciones regionales. Vinculados a los trabajos del segundo Mapa Geológico de España, Egozque y Mallada (1.876) realizan el primer estudio de la Alta Extremadura, en el que consideran los esquistos inferiores “cambrianos”, las cuarcitas “silurianas” y las calizas “devonianas”.

Posteriormente llega la etapa de la primera serie de las hojas geológicas a Escala 1/50.000. Roso de Luna y Hernández Pacheco F. (1956) materializan el antecedente más directo en la zona de Villanueva de la Serena con la memoria y la hoja geológica de esta primera serie de la que cabe mencionar el reconocimiento de la existencia de niveles conglomeráticos intercalados en la serie anteordovícica, aunque basándose en las ideas de la época se atribuyeron cronológicamente al Cámbrico, junto con el resto de la sucesión infraordovícica.

Diversas tesis doctorales de estudiantes dirigidos por el Prof. Franz Lotze reconocen la parte sur de España haciendo dos transversales del Macizo Ibérico y se publican entre los años 1950 y 1960.

Maass (1961) presenta uno de los antecedentes locales más concretos ya que realiza un primer trabajo en la zona comprendida entre Castuera, Cabeza del Buey y Monterrubio, en la que hace una descripción general de los materiales, pero su trabajo se centra sobre todo en el estudio del Devónico del sinclinal de Guadalmez. Maass (1963) en sus consideraciones sobre Extremadura oriental, describe someramente los afloramientos de esquistos y grauvacas de La Serena. Lo más relevante del trabajo es que

ACTAS I CONGRESO

sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena

le llama la atención la estructura de la parte meridional del Gran Anticlinorio Centro-Extremeño, que no concuerda con la alternancia de anticlinales y sinclinales que aparece más al Este y NE, y por lo tanto considera que debe existir en la Serena un “zócalo resistivo” responsable de esta estructura. Llopis, San José y Herranz (1970) describen la discordancia de Peraleda del Zaucejo, entre los esquistos (Herranz 1984) y la sucesión Cambro-Ordovícica vulcanodetrítica suprayacente.

En los años 1970 el IGME realiza una síntesis a Escala 1/200.000 de la cartografía existente. Toda la zona considerada en este estudio está comprendida en la hoja 69 de Villanueva de la Serena en la que San José (1970) hace interesantes observaciones sobre las discordancias apreciables en Orellanita de la Sierra. Blatrix y Burg (1981) datan mediante $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ un separado de moscovitas de los esquistos metamórficos del núcleo del anticlinal de Peraleda confirmando la existencia de un metamorfismo precámbrico. Desde inicio de los años 70 el equipo de Estratigrafía de Madrid estudió el precámbrico y el Paleozoico inferior desde la Cuenca del Tajo hasta Zafra y Villafranca de los Barros, centrándose prioritariamente en los Montes de Toledo. Un miembro de este equipo, Herranz (1984 a) presenta su tesis doctoral que cubre la mitad sur de la Serena, incluyendo el surco de Pedroches y que aporta una detallada cartografía de toda esta zona previa al Plan MAGNA (Mapa geológico de España a Escala 1:50.000 que en los años 1980-1995 recubrirá con su proyecto cartográfico toda la zona. Herranz (1984 b) sintetiza en un completo trabajo el rango y significado tectonosedimentario de las discontinuidades estratigráficas principales en el sector central del NE de “Ossa-Morena” (se entrecomilla, porque muchos autores consideran gran parte de esta zona como la parte meridional de la Zona Centro-Ibérica; esto no es en ningún caso aplicable si se consideran los materiales precámbricos, ver San José *et al.* (2004). Diferencia en la zona del NE de “Ossa Morena” las discontinuidades mayores y las macrounidades estratigráficas que las enmarcan. Pieren *et al.* (1991) diferencia el Alcudiense Superior de la Serena y describir una serie de afloramientos precámbricos que considera sedimentados en medios continentales lo que es novedoso ya que hasta entonces se consideraban todos marinos.

En la Universidad de Granada se realizaron numerosas tesis, principalmente en Geología estructural, tanto en Ossa-Morena como la zona Sur-Portuguesa. Una de ellas, la de Martínez Poyatos (1997) con una consideración contrapuesta a la de Herranz, tan sólo en lo que a la denominación de la zona se refiere, presenta su Tesis Doctoral de la banda Sur de la Zona Centroibérica Meridional en la que estudia toda la banda correspondiente a lo que en este trabajo denominamos Dominio de Oveja Valsequillo. Pieren (2000) presenta su Tesis Doctoral en Madrid, en la que se estudian todos los materiales ante-ordovícicos de La Serena, Siberia Extremeña y anticlinal de Alcudia y las deformaciones que los afectan. El Instituto Geológico y Minero (1987) hace un mapa geológico minero de síntesis a Escala 1:300.000 de toda Extremadura, con versiones posteriores a mayor escala, de mayor detalle divididos en varias hojas realizadas para la Junta de Extremadura en 2002. La Junta publica un Mapa Geológico de la Provincia de Badajoz a Escala 1:250.000 en 2007 y un Mapa Geológico de síntesis a escala 1:250.000 de toda Extremadura en 2010 (Palacios *et al.* 2010).

GEOLOGÍA DE LA SERENA

Según la división del Macizo Ibérico de Julivert *et al.* (1974) toda la Serena queda en la zona meridional de la Zona Centroibérica (y de ahí el consecuente título de la Tesis de Martínez Poyatos 1997). No obstante los materiales preordovícicos que aparecen al norte y al sur de la alineación granítica de Los Pe-

droches son diferentes. Por eso Lotze (1945) situaba el límite entre la Zona Centroibérica y la Zona de Ossa-Morena en el eje de Los Pedroches, quedando el norte de la Serena en la Zona Centroibérica y más concretamente en la subzona luso oriental-alcúdica y la parte sur de La Serena en la zona de Ossa-Morena (y de ahí el también congruente nombre de la Tesis de Pedro Herranz que estudia el NEE de la zona de Ossa-Morena). Esta problemática ha sido estudiada por San José et al. (2004) que deciden proponer para esta zona problemática y que corresponde al Dominio de Ovejo Valsequillo y al Eje Badajoz-Córdoba el nombre de Zona Lusitano-Mariánica. Forzosamente tendremos que diferenciar en la descripción de La Serena su parte Norte, la parte Sur y el eje granítico de Los Pedroches que las limita y que a su vez es único y con características propias.

Los estratígrafos, que somos los geólogos que describimos las capas o estratos, su orden de superposición y a partir de las observaciones en las capas interpretamos lo que ocurrió en el pasado geológico, habitualmente describimos las sucesiones de estratos desde lo más antiguo a lo más moderno, para así poder entender más fácilmente como ha ido evolucionando la geografía física de la zona a través del tiempo que es lo que denominamos paleogeografía, lo que a posteriori nos permitirá hacer reconstrucciones paleogeográficas. Haremos además alusión a la existencia de rocas graníticas y metamórficas, que en esta zona, son además de edades distintas y con comportamientos diferentes en las zonas que ya hemos distinguido, lo que complica algo más la cuestión, pero iremos haciendo la descripción de lo más antiguo a lo más moderno, y con referencia a las localidades de La Serena para simplificar la cuestión.

Comenzaremos indicando una separación que se puede reconocer de una manera relativamente fácil en el terreno y que es la distinción entre anticlinales y sinclinales (fig. 5). Cuando un conjunto de estratos está sometido a compresión, las rocas existentes ya estén estratificadas o sean masivas, responden de dos maneras distintas a esa compresión: pueden plegarse o romperse. En el caso en que se pliegan, a los pliegues convexos que se elevan sobre una superficie neutra original les llamamos anticlinales, y a los que quedan cóncavos por debajo de dicha superficie sinclinales. Cuando la erosión va eliminando las partes topográficamente más elevadas de estos pliegues, los materiales más antiguos, los que eran originalmente más profundos, aparecerán en zona central de los anticlinales, mientras que en el centro de los sinclinales aparecerán las rocas más modernas que hayan sido plegadas y que aún resisten a la acción erosiva. En el caso de las roturas, según su tamaño, se generarán fallas de mayor tamaño, fracturas y diaclasas; estas últimas apenas tienen movimiento entre las dos partes de la rotura. Tanto fallas, fracturas menores y diaclasas, responden a un comportamiento de fractales, e independientemente de su tamaño, pueden agruparse en varias familias que en conjunto responden y al mismo tiempo caracterizan un estado de esfuerzos en el terreno.

La figura 5 que ilustra la geología de los pliegues que aparecen en la parte norte de la Serena, corresponde al corte geológico del Sinclinal de Herrera del Duque, que se encuentra algo más al norte, pero que tomamos como referencia por presentar un esquema geológico idéntico y presentar un corte más sencillo, incluso parcialmente visible de manera directa en la carretera nacional 420. En los anticlinales presentes en La Serena (de sur a norte, Gran Anticlinorio Centro-Extremeño, anticlinal de Alcudia, anticlinorio de Agudo-Valdemanco) aparecen los materiales anteordovícicos, mayoritariamente proterozoicos, pero que en algunas zonas pueden ser también del Cámbrico Inferior (CXG). Sobre éstos, los materiales ordovícicos (Ordovícico basal, también denominado Tremadoc y especialmente la formación

denominada “Cuarcita Armoricana”) van a formar las sierras y a ocupar las mayores alturas de la región, y trazan en los mapas las líneas que delimitan los núcleos precámbricos de los anticlinales y los materiales paleozoicos de los sinclinales. Estas líneas son muy visibles en las imágenes de satélite, trazando la geología y el relieve en tonos oscuros (Fig. 4). Los materiales que aparecen en los sinclinales tienen edades que van desde el Ordovícico basal hasta el Devónico Superior en el sinclinal de Herrera del Duque o en el de Almadén, pero que incluso presentan Carbonífero sintectónico, es decir contemporáneo a la deformación, en el sinclinal de Guadalmez y en el sinclinal que bordea a los granitos de Quintana en primer lugar, que se extiende en una alineación de más de 100 km hacia el ESE, el eje de los Pedroches.

3.1 Sucesión estratigráfica de la parte norte de La Serena:

Para describir con mayor detalle la sucesión estratigráfica de la mitad norte de La Serena, ilustrada en el corte del sinclinal de Herrera del Duque, y yendo de lo más antiguo a lo más moderno, aparece en primer lugar y con extensión el Complejo esquistograuváquico, un conjunto bastante homogéneo, plegado con anterioridad al plegamiento varisco, por lo que aflora con buzamientos y ejes de pliegue verticalizados bien visibles al NE de Talarrubias, o al sur de la presa del gran embalse del Zújar. Este conjunto está formado en su parte basal por el “Alcudiense Inferior”, formado por miles de metros de una alternancia de areniscas verdes y pizarras, en asociaciones rítmicas que se interpretan como formadas en un aparato turbidítico, es decir en una zona marina relativamente profunda donde caen a pulsos sedimentos aportados desde zonas emergidas y que proceden de abanicos aluviales costeros o zonas de plataforma. Se denominan turbiditas porque están formados por deslizamientos y corrientes de turbidez. Hoy en día se reconocen este tipo de abanicos turbidíticos en la zona profunda contigua al frente de los deltas del Nilo o del Misisipi, por ejemplo. Esta unidad denominada Alcudiense Inferior (Tain, 1972b) corresponde a la unidad estratigráfica más baja del antiguamente denominado complejo esquistograuváquico anteordovícico (Carrington da Costa, 1950) y no se conoce ninguna unidad más antigua ni aparece su base en la Zona Centroibérica pese a recubrir más de 100.000 km² entre España y Portugal. El Alcudiense inferior aparece en la mayor parte de las zonas llanas donde afloran las pizarras en toda la zona que se extiende al Norte de Campanario, Castuera y Cabeza del Buey hasta la Siberia Extremeña y las Vegas altas del Guadiana. En la zona próxima al gran embalse de La Serena hasta Orellana presenta a veces unas facies muy características formadas por pizarras con cantos, con un alto contenido en cantos de areniscas, cuarzo filoniano, chert o lidita (la piedra negra de toque de los joyeros) e incluso cantos de granitos o dioritas lo que refleja la existencia de en superficie de granitos precámbricos en la zona de procedencia. Estos “fanglomerados” o pizarras con cantos se han relacionado en varias ocasiones con la existencia de glaciares o mecanismos asociados a glaciario próximos al límite cámbrico/precámbrico (Dallmeyer y Pieren, 1987). De hecho al tratarse de un nivel guía para la cartografía, al realizar la hoja geológica de Villanueva de La Serena (Hoja 779), García Hidalgo et al (1993) reconocieron un sinclinal prevarisco por lo que fueron capaces de distinguir por primera vez tres unidades granocrecientes en el Alcudiense Inferior, en la primera predominan los finos, pizarras y limolitas, en la segunda las areniscas arcóscas, que aparecen incluso en bancos gruesos (bien visibles en el canal del Zújar, al este de Villanueva de La Serena) y la superior con pizarras, areniscas y estos niveles de pizarras con cantos.

En algunas zonas, sobre estos materiales pero aún debajo de los materiales ordovícicos, aparece una sucesión con colores más rojizos o canelas, formada por limolitas, areniscas y conglomerados grano-soportados, con cantos de cuarzo filoniano mayoritarios y chert que en algunos lugares como en las cercanías de Cabeza del Buey llegan a tener varios centímetros. Pieren (1991, 2000) caracterizó en la zona Norte de La Serena varios conjuntos de afloramientos que interpreta como continentales o con marcada influencia continental y de edad proterozoico terminal. Se pueden correlacionar con la unidad que Tamain 1972 denominó en la zona central del anticlinal de Alcodia (Hinojosas, Cabezarrubias, Mes-tanza) "Alcudiense Superior". Pieren (1991, 2000) describe en La Serena abanicos aluviales de esta edad ente Cabeza del Buey y Capilla y al Norte de Villanueva de La Serena, sucesiones fluviales en Orellana de La Sierra que se prolongan de manera discontinua hasta Puebla de Alcocer, y ya de carácter litoral, con abanicos fluvio-deltaicos en la Sierra de la Zarzuela (al NW de Puebla de Alcocer) y de plataforma marina poco profunda al NE de Talarrubias. En estas últimas dos localidades, al tener carácter marino llegan a presentar hasta dos episodios con carbonatos (calizas oolíticas y calcoesquistos) que han sido explotados para la extracción de cal. En el entronque entre el Gran Anticlinorio Centro Extremeño y el anticlinal de Alcodia, en la zona de Risco y de Garlitos, Pieren y Herranz (1988) y Pieren (2000) describen una sucesión de la misma edad pero que corresponde a medios sedimentarios marinos, inicialmente más profundos, pero que también se vuelven más someros y tienen carbonatos oolíticos equivalentes al Sur de Garlitos, en el extremo NE de La Serena.

Entre el Alcudiense Inferior y el Superior, hay una etapa de plegamiento próxima al límite entre precámbrico y cámbrico, que denominamos Cadomiense, y que tuvo lugar por la existencia de un arco isla volcánico cuyos materiales aparecen en lo que hoy en día aparece al Sur de la alineación de Pedroches, y que se denomina Ossa-Morena y cuya parte más septentrional aflora en el Sur de La Serena y corresponde al denominado dominio de Ovejo-Valsequillo (Herranz, 1984, Martínez Poyatos, 1997, 2002). En la zona Norte que estamos ahora describiendo produce pliegues de gran radio, que a diferencia de las zonas más internas que aparecen más al Sur, en Ossa-Morena, no produce esquistosidad ni metamorfismo. Así el alcudiense inferior, cuya base se desconoce en toda la zona centro-ibérica, tiene un grado metamórfico muy bajo, que incluso es paradójico porque parece no corresponder al supuesto espesor de sedimentos acumulados, pero por interferencia con la posterior deformación varisca, presenta pliegues verticales o subverticales, y lineaciones de intersección entre la estratificación y la esquistosidad muy verticales (Ortega et al 1986, Pieren *et al.* 1987, Palero, 1993, 1994). El Alcudiense superior aparece discordante sobre el inferior y es frecuente que en la base de éste incluso se reconozcan episodios de alteración subaérea (Pieren, 2000) como al NW de Puebla de Alcocer o en el anticlinal de Alcodia. Esta deformación ha sido recientemente datada como del precámbrico terminal mediante los circones contenidos en los sedimentos de ambas unidades en el Anticlinal de Alcodia (Talavera *et al.*, 2015).

La sucesión paleozoica aparece también discordante sobre el Alcudiense Superior, pero la discordancia forma un ángulo diedro menor, posiblemente debido a un basculamiento por fracturas generadas en un episodio de distensión, como puede ser el "*rifting*" del Cámbrico inferior, en el que se producen cubetas de hundimiento (*semi-graben*). Los movimientos responsables de estos basculamientos fueron llamados "fase Ibérica" y "fase Toledánica" por Lotze (1956) y aunque provocan discordancias angulares o cartográficas se dan en una etapa de distensión y no de compresión por lo que hoy no se denominarían "fases". Ambas discordancias puede ser vistas en un punto de interés geológico como es la zona

del antiguo aljibe de Orellana de La Sierra (fig. 6, Pieren 2000). Cuando el Paleozoico se apoya directamente sobre el Alcudiense Inferior, que es lo más frecuente en La Serena, se aúnan los efectos de las dos discordancias (la Cadomiense y el posterior basculamiento), como podemos ver bien en los flancos del sinclinal de Herrera del Duque (especialmente en el camino de acceso a la ermita de la Virgen de la Consolación), en Peñalsordo, Capilla, Cabeza del Buey o Castuera.

Para la descripción del Paleozoico de la zona se puede tomar como referencia la sucesión estratigráfica del sinclinal de Almadén y haremos la descripción utilizando su terminología. Del sinclinal de Almadén, en La Serena aparece solamente su terminación periclinal occidental al norte de Risco, limitado en Sancti-Spiritus por una importante falla que al sur también limita la sierra de Capilla. En la prolongación hacia el Oeste del sinclinal de Almadén se encuentran vestigios de su situación, como las alineaciones de cuarcitas de Esparragosa de Lares o Puebla de Alcocer que se encuentran en un sistema de fracturas y no volvemos a encontrar las cuarcitas ordovícicas hasta la Sierra de Pela entre Navalvillar de Pela y Orellanita. Más lejos, el sinclinal de Cáceres también se encuentra en la prolongación del sinclinal de Almadén.

La sucesión paleozoica presente en los sinclinales comienza por el Ordovícico basal, llamado también "Serie Púrpura" por sus tonos rojizos o Tremadoc por el término antiguo de su edad, hoy en desuso. El Ordovícico basal está formado por delgados estratos decimétricos de cuarcitas con pequeñas intercalaciones de pizarras en las que son muy frecuentes señales de intensa bioturbación vertical como *Skolithos* que son la huella de pequeñas perforaciones por invertebrados en el sustrato marino en el que buscaban su sustento. En el Ordovícico Inferior, se produce una de las mayores transgresiones de la historia geológica a nivel mundial, por elevación relativa del nivel del mar en (la mayor es muy posterior, la del Cretácico Superior, hace 70 Ma) y el mar cubre muchas zonas que hasta ese momento se encontraban emergidas. La Cuarcita Armoricana cubre desde el Norte, todo el Bloque Ibérico y por ende todo el norte de Extremadura, hasta encontrar las elevaciones que entonces existían en el núcleo del mencionado arco isla Cadomiense, en las zonas de Olivenza-Monesterio y Zafra- Llerena- Alanís y los sedimentos paleozoicos no superan esta última banda hasta el Carbonífero inferior (Fig. 3 de San José *et al.* 2004.). La transgresión de la Cuarcita Armoricana entra desde el Norte actual, y así en muchos sinclinales el espesor de dicha formación es bastante mayor en el flanco norte donde llega alcanzar más de 300 y 400 m de espesor según los sinclinales, que en el flanco sur (86 m en el acceso a Garlitos desde la antigua carretera de Peñalsordo, hoy inundada), tanto por esta cuestión como por efecto de la tectónica varisca.

La sucesión del Paleozoico inferior está formada por una alternancia de formaciones de pizarras y de cuarcitas que corresponden a episodios de somerización, es decir que cuando el nivel relativo del nivel del mar es alto se depositan pizarras en plataforma marina abierta, a veces con niveles formados por tempestades ("tempestitas") como las "Areniscas de los rasos". El depósito de las arcillas que posteriormente por enterramiento y diagénesis se convertirán en pizarras rellena la cuenca y los medios de sedimentación se van somerizando, es decir son cada vez menos profundos hasta que llegamos a ambientes sedimentarios de zona litoral en los que se depositan arenas de granos casi exclusivamente de cuarzo que por diagénesis se convirtieron en las actuales cuarcitas. Luego una bajada de la cuenca, o subida relativa del nivel del mar, produce un nuevo pulso transgresivo y la historia se repite desde los medios de plataforma marina abierta (Portero y Dabrio, 1988). Así sobre la Cuarcita Armoricana tenemos unas intercalaciones de pizarras y cuarcitas, denominadas las Capas de Pochico (Tamain, 1972a) y luego una potente formación de más de 400 m, las pizarras con *Neseuretus* que reciben ese nombre

por un género de trilobites dentro de las que se encuentran intercaladas las mencionadas “Areniscas de los rasos”. En todas estas formaciones pizarrosas son muy abundantes trilobites y graptolitos, además de braquiópodos y orthoceras (Gutiérrez Marco *et al.* 1992, 2002).

La siguiente formación cuarcítica importante aparece en el Ordovícico Medio y es la “Cuarcita de Canteras”, seguida por las “Pizarras Intermedias”. Por encima está la “Cuarcita del Criadero, denominada así porque en Almadén es la que alberga el criadero de mercurio, y sobre la que transcurre la calle principal de dicha localidad. La Cuarcita del Criadero tiene edad Silúrica basal y en muchas localidades se encuentran asociadas a esta edad las “pelitas con fragmentos”, que son pizarras con cantos dispersos, cantos que se interpretan como caídos del hielo durante la glaciación hirnantiense que tuvo lugar en el Silúrico basal (Fm. Gualija, Gutiérrez Marco *et al.*, *op cit.*; Robardet y Gutiérrez Marco 2002).

Con la excepción del sinclinal de Almadén donde sobre las Cuarcitas del Criadero aparece una serie volcano-sedimentaria fruto del vulcanismo que dio lugar al excepcional yacimiento de mercurio de Almadén, con gran diferencia el mayor depósito de mercurio del mundo, a continuación de la cuarcita del criadero aparecen unas pizarras negras, muy ricas en materia orgánica, con muchos graptolitos, que reciben el nombre de ampelitas del Silúrico (Fm. Guadarranquejo, 50-80 m). Sobre ellas hay unas alternancias de pizarras, limolitas y areniscas, naranjas o rojizas, que en Almadén incorporan material volcánico, de más de 500 m. de espesor (Fm. La Corchada).

El Devónico comienza con una cuarcita, muy próxima a su base (Fm. Doradillo en Herrera del Duque, Fm. Las Cuevas en Almadén) seguida de nuevo por pizarras y areniscas, de medios poco profundos, con algunos niveles de lumaquelas intercalados, que son calizas principalmente formadas por fósiles, acumulados en episodios de tormenta (Pardo Alonso, 1998).

En el eje de Pedroches, por encima del Devónico inferior, aparecen en discordancia cartográfica pizarras turbidíticas del Devónico Superior (que aparecen de la misma manera en el sinclinal de Herrera del Duque, Pizarras de Valmayor) pero que aquí son seguidas por una potente y monótona sucesión de pizarras y areniscas en facies turbidíticas marinas del Carbonífero, que es lo que se denomina el “Culm” de Pedroches. El término Culm designa a las facies marinas pre y sinorogénicas (que se sedimentan justo antes y al mismo tiempo que se produce la deformación) del Carbonífero Inferior y Medio. Este término no sólo se emplea en Pedroches sino que también se utiliza en la zona surportuguesa y en la zona Cantábrica, en los Carboníferos del norte de León y de Asturias.

3.2 Sucesión estratigráfica de la parte meridional de La Serena:

La sucesión de la banda que aparece al sur de La Serena, al sur del eje de Los Pedroches, es algo distinta, especialmente en su parte inferior. Nos encontramos en otro dominio geológico, llamado dominio de Ovejo-Valsequillo. Como hemos visto, al Norte de Pedroches, bajo el Ordovícico aparecían los materiales alcudienses, y no se conocía la base del Alcudiense Inferior en toda la Zona Centro-ibérica.

En el dominio de Ovejo Valsequillo como bien puede verse en la leyenda del Mapa Geológico de Extremadura 1/250.000 (Fig. 7, Palacios *et al* 2010), o en San José *et al.* (2004, en la Fig. 3 de ese trabajo) no aparecen de la misma manera los materiales del Alcudiense Inferior sino que en su equivalente temporal aparece materiales de un complejo volcano-sedimentario andesítico (Fm. Malcocinado) típico del arco-isla Cadomiense, y en este caso, si aparece algo más antiguo, que no tiene ningún equivalente en la zona Centro-Ibérica al norte del eje de Los Pedroches que es la “serie negra” formada por grauvacas,

pizarras, vulcanitas, cuarcitas negras y conglomerados que presentan metamorfismo en facies de moscovita o granate según las zonas, mucho más intenso que el anquimetamorfismo presente en el Alcudiense. Debe sobre todo su nombre a las cuarcitas negras listadas y esquistos negros que afloran por ejemplo en el núcleo de la antiformal de Peraleda del Zaucejo, en el límite SE de La Serena, donde ya Llopis *et al.* (1970) informaron de la existencia de una discordancia angular entre el Cámbrico y su sustrato precámbrico, acompañada de un importante salto de metamorfismo desde facies de moscovita, e incluso granate en el núcleo de la estructura, a condiciones anquimetamórficas o incluso diagenéticas en su cobertera paleozoica. Blatrix y Burg (1981) dataron una edad de enfriamiento de 550 Ma en los esquistos de la serie negra por Ar^{39}/Ar^{40} lo que indica que el metamorfismo de la serie negra se produjo en el Proterozoico superior, es decir que se trata de un metamorfismo cadomiense.

Los conglomerados que existen al norte, en el Alcudiense Inferior (p. ej. en Orellana), también en el Alcudiense Superior, o al sur en el Cámbrico Inferior, presentan entre sus cantos mayoritariamente de cuarzo, fragmentos de las cuarcitas listadas típicas de la serie negra o de esquistos. Los del Alcudiense Inferior también tienen cantos de granitoides que por su textura no pueden proceder de grandes distancias salvo en un transporte en masa porque sus granos se desmembrarían rápidamente. Ambos hechos avalan la edad intra-proterozoica de esta sucesión y de su metamorfismo.

En La Serena, en la antiformal de Valle de la Serena e Higuera de la Serena, debajo de un Cámbrico inferior equivalente al de la antiformal de Peraleda del Zaucejo, lo que se encuentran son dioritoides y gabros asociados a granitoides y formando otro cuerpo granitoides calcoalcalinos con anfíbol. Estas rocas graníticas, están deformadas, son prevariscas, de edad precámbrica y son rocas típicas del arco cadomiense. Es en la proximidad de estos materiales graníticos deformados en donde se encuentra la Mina "San Nicolás".

Los conglomerados que existen al Norte, en el Alcudiense Inferior (p. ej. en Orellana) en el Alcudiense Superior, o al Sur en el Cámbrico Inferior presentan como cantos fragmentos de las cuarcitas listadas típicas de la serie negra o de esquistos. Los del Alcudiense Inferior también tienen cantos de granitoides que por su textura no pueden proceder de grandes distancias salvo en un transporte en masa porque sus granos se desmembrarían rápidamente. Ambos hechos avalan la edad intra-proterozoica de la serie negra y de su metamorfismo acompañados de un plutonismo precámbrico.

En la parte de La Serena que corresponde al dominio de Ovejo Valsequillo, por encima de la discordancia asociada a la deformación cadomiense, encontramos unas areniscas arcósicas con niveles conglomeráticos del Cámbrico inferior, que como hemos visto se apoyan en unas zonas sobre la "serie negra" o en otras sobre los granitoides u ortoneises proterozoicos. Por encima aparece una serie equivalente a lo que ya hemos denominado "serie púrpura" o Tremadoc" constituida por areniscas, arcosas, y lutitas con niveles de *Skolithos*. Más al Sur en el dominio de Ovejo Valsequillo en esta situación puede aparecer alternativamente una potente sucesión de pizarras oscuras, filitas, areniscas y calizas micro-laminadas de la Formación Sierra Velita. Herranz (1984) ya precisó que el Cámbrico y el Tremadoc sobre los que se apoya directamente la cuarcita armoricana aparecen en bandas alternantes y en ningún caso aparece el uno sobre el otro. Esta observación es contrastada por el mapa geológico de Extremadura (Palacios *et al.*, 2010) y gráficamente queda patente en su leyenda.

A partir de la Fm de la Cuarcita Armoricana el resto del paleozoico no presenta variaciones importantes respecto a lo ya descrito en la sucesión estratigráfica del norte de La Serena (San José *et al.*, 2004, Palacios *et al.*, 2010).

Toda la sucesión sufre la deformación varisca en el Carbonífero Superior entre 350 y 330 Ma, con plegamiento y fracturación, seguido en la etapa de distensión final de la deformación varisca por el ascenso de los plutones variscos que en esta zona forman la alineación de Pedroches cuyo límite se puede situar en el granito de Quintana de La Serena –Zalamea y que prosigue al N y NE de Monterrubio que aunque presentan variedad local, son granitoides calcoalcalinos potásicos. De edad similar, tardivariscos, son los granitoides peraluminosos con cordierita, que son los más abundantes en todo el Gran Anticlinorio Centro-Extremeño como los de la Haba y sur de Campanario, el de Magacela o el plutón de Garlitos en el extremo oeste del sinclinal de Almadén en el límite nororiental de La Serena.

Con el final del orógeno varisco comienza la formación de Pangea, momento en el que por última vez se reúnen todos los continentes en uno y que finalizará en el Pérmico. Ya al final del Carbonífero el macizo ibérico queda constituido y la mayor parte de él, incluida toda la zona que nos afecta, quedará emergida durante todo el Mesozoico (era secundaria), siendo una zona que durante esta era se ve sometida a erosión y sin ningún depósito mesozoico, situación que se prolonga al comienzo del Cenozoico (era terciaria).

Los únicos sedimentos que encontramos sobre los materiales precámbricos y paleozoicos, todos ellos estructurados en el orógeno varisco, son las rañas, la tierra de barros al sur, y los depósitos miocenos de las vegas altas del Guadiana al norte de La Serena. Muchas de estas rañas, y podemos poner como ejemplo la gran raña que se extiende hacia el sur desde la Sierra de Guadalupe, son el efecto de una reactivación del relieve durante el Mioceno, debido a la compresión alpina. Con el rejuvenecimiento de los relieves, las rañas son el producto de la erosión de los mismos, y posteriormente en primer lugar éstas y luego el conjunto, se han visto recortadas por el encajamiento de la red fluvial actual cuyo resultado es la presente topografía.

HISTORIA GEOLÓGICA DE LA SERENA EN EL ÁMBITO DEL MACIZO IBÉRICO.

La tierra se formó hace 4500 millones de años, el mineral más antiguo conocido 4400 Ma y las rocas más antiguas que se conservan 4100. A partir de este momento en el que se conservan rocas comienza el Eón Arcaico en el que se constituyen los núcleos de los primeros continentes que crecerán durante el Eón Proterozoico que comenzó hace 2500 Ma y acabó hace 541 Ma cuando comenzó el Eón llamado Fanerozoico debido al gran contenido de fósiles que en él se encuentran, debido a la explosión de vida que tiene lugar en el Cámbrico inferior. En la Península Ibérica no se han encontrado vestigios de materiales del arcaico, ni hay los escudos continentales o cratones formados por rocas arcaicas o proterozoicas. Las rocas más antiguas son del sistema más reciente del Proterozoico Superior, el Ediacárico y gran parte de estas se encuentran en Extremadura, y las encontramos en la Serena.

Así pues comenzamos nuestra historia geológica hace 600 Ma, un poco antes del límite Cámbrico-Pre-cámbrico (el precámbrico no es un eón ni una edad formal, sino que se denomina así a todo lo anterior al cámbrico, incluido el Arcáico). En esa época no existe una placa ibérica, y los sedimentos existentes de los que posteriormente constituirá la placa ibérica se encuentran en medios marinos, en la periferia del macro continente Gondwana (Golonka, 2014). La zona que nos afecta se encuentra en un arco-isla volcánico (algo parecido al actual Japón o a las islas Aleutianas) que denominamos Arco Cadomiense,

y en las profundidades marinas que lo rodean. El arco volcánico obviamente aporta gran cantidad de material volcánico que se combina con conglomerados y areniscas que se sedimentan en su entorno, siendo los carbonatos muy abundantes durante el Cámbrico. Este arco está sometido a una intensa deformación en su choque contra lo que será la placa ibérica y en el entorno del arco las rocas existentes se ven enterradas y sometidas a metamorfismo. Cuando se relaja la compresión aparecen cuerpos graníticos próximos al límite precámbrico-cámbrico mientras que en superficie sigue habiendo erupciones volcánicas. En las zonas exteriores pero limitrofes, lo que es hoy en día el norte de la Serena, las turbiditas existentes sufren un empuje que produce un suave plegamiento. El núcleo del arco emerge totalmente y parte de las zonas limitrofes plegadas también, lo que da lugar a la sedimentación en el Proterozoico Superior de materiales en abanicos aluviales, ríos, y zonas litorales, que pasan a sucesiones marinas al norte. El eje emergido de ese arco, situado en Ossa Morena, va a diferenciar dos cuencas, con sucesiones distintas al norte y al sur y permanecerá emergido en la zona de Zafra-Llerena-Alanís y en la antiforma de Olivenza Monesterio durante al menos todo el Ordovícico, siendo fuente de sedimentos. La zona norte de la Serena que dan alto durante el Cámbrico Inferior, por lo que no aparecen los sedimentos carbonáticos abundantes al Sur. Durante el ordovícico toda la zona de La Serena queda inundada por el mar tras la gran transgresión del Ordovícico basal. Los materiales del ordovícico basal rellenan las depresiones y pequeñas cubetas existentes, pero la cuarcita armoricana recubre todo apoyándose sobre todo tipo de materiales previos. Como hemos ya contado, la zona queda cubierta con el mar y va a haber varios pulsos de elevaciones y bajadas del nivel del mar que se reflejan en las alternantes pizarras con abundantes fósiles marinos y las cuarcitas que representan los estadios con depósitos someros litorales. Esta situación se mantiene hasta el Devónico inferior. Cerca de esta zona, en Almadén, la existencia de un penacho en el manto terrestre, aporta calor bajo la corteza, adelgazándola y provocando las emisiones volcánicas en Almadén que comienzan en el Silúrico y se mantienen hasta el devónico y que son el origen del mercurio de Almadén. En el Devónico medio la zona comienza a notar la acción de la desaparición del océano Rheico en el que se encontraba por la aproximación de los paleo-continentes de Gondwana y Laurentia. El choque de los mismos genera una gran cadena montañosa, denominada hercínica o varisca (estos nombres varían en función de la localidad de referencia). La zona se ve totalmente involucrada por esa deformación. Al sur, en Ossa Morena se produce mayor metamorfismo por la anexión en ese momento de una microplaca exótica que corresponde a lo que denominamos hoy en día zona surportuguesa, en la que se encuentra la faja piritica. Cuando se relaja la compresión, en el Carbonífero Superior hay lugar para el ascenso de productos fundidos del manto que se emplazan en zonas altas de la corteza son los granitos calcoalcalinos potásicos del eje de Pedroches y de Quintana de La Serena y los granitoides peraluminosos con cordierita del Gran Anticlinorio centro Extremeño, como los de La Haba – Campanario o de Garlitos. La posterior erosión es la que hace que hoy en día se encuentren en superficie pero se emplazaron y cristalizaron en profundidad.

Desde el fin del orógeno varisco la zona queda emergida, por lo que no recibe sedimentos durante el Mesozoico ni la parte más antigua del Cenozoico. Durante el Oligoceno los movimientos de la península que rota y se desplaza hacia el Este formando los Pirineos y el choque con la plaza Africana generando las cordilleras Béticas transmiten los esfuerzos alpinos hacia el interior de la Península generando nuevos relieves, como el Sistema Central español, Sierra Morena o Las Villuercas y son el origen del actual relieve. La erosión de ese relieve genera en estas zonas las rañas y el relleno de las depresiones terciarias.

rias, como las vegas altas del Guadiana. Finalmente los ríos se encajan sobre las rañas y el resto de materiales durante el Cuaternario dando la actual topografía.

BIBLIOGRAFÍA

- BLATRIX, P.; BURG, J. P. (1981) .- 40Ar/39Ar dates from Sierra Morena (Southern Spain): Variscan metamorphism and Cadomian Orogeny. *Neues Jahrbuch Mineralogie Monatsh*; **10**: 470-478, 4 fig., 1 láminas. Stuttgart.
- BOWLES, G. (1775).- *Introducción a la historia natural y a la geografía física de España*. Imprenta de Francisco Manuel de Mena; **2 Tomos**; 497 pp. Madrid.
- DALLMEYER, R. D.; PIEREN PIDAL, A. P. (1987) .- Evidences of late Proterozoic tectonometamorphic events in SW. Iberia. Significance and paleogeographic implications. *Tectonothermal Evolution of the West African Orogens and Circum-Atlantic Terrane Linkages*. (I.U.G.S. Project N° 233): 73-76, 2 fig. Nouakchott.
- DELGADO, J. F. N. (1878) .- *Terrenos paleozoicos de Portugal. Sobre a existencia do terreno siluriano no baixo Alemtejo*. Mem Acad. R. Sci. (Nova Sér.); **5 (2)**: 56 pp. Lisboa.
- EGOZCUE, J.; MALLADA, L. (1876).- *Memoria Geológica y Minera de la provincia de Cáceres*. Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España; Instituto Geológico y Minero de España; **4**: 368 pp. Madrid.
- EZQUERRA DEL BAYO, J. (1850) .- Ensayo de una descripción general de la estructura geológica de los terrenos de España en la Península. Sección I. Rocas plutónicas y cristalinas. *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*; **1º parte 1ª** : 35-65. Madrid.
- EZQUERRA DEL BAYO, J. (1851) .- Ensayo de una descripción general de la estructura geológica de los terrenos de España en la Península. Sección II. Rocas volcánicas. *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*; **1º parte 2ª** : 75-107. Madrid.
- EZQUERRA DEL BAYO, J. (1854) .- Ensayo de una descripción general de la estructura geológica de los terrenos de España en la Península. Sección III. Fósiles orgánicos. *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*; **1º parte 3ª** : 161-184.
- EZQUERRA DEL BAYO, J. (1856) .- Ensayo de una descripción general de la estructura geológica de los terrenos de España en la Península. Sección III. Terreno de sedimento antiguo, hasta el Carbonífero o de la hulla propiamente dicha; terrenos de transición, terrenos paleozoicos, etc., de algunos autores. Rocas volcánicas. *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*; **2º. parte 1ª** : 115-159. Madrid.
- HERRANZ ARAÚJO, P. (1984a).- El Precámbrico y su cobertera paleozoica en la región centro-oriental de la provincia de Badajoz. *Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid (Inédita)*: 1220 pp. Madrid.
- HERRANZ ARAÚJO, P. (1984b).- El Precámbrico del NEE de "Ossa-Morena": Planteamiento y estado de la cuestión, unidades, bases para su correlación y esquema evolutivo. *Cuadernos de Geología Ibérica*; **9**: 119-211, 4 fig., 4 planos. Madrid.
- GOLONKA, J (2014) *Paleozoic paleoenvironment and paleolithofacies maps of Gondwana* AGH University of Science and Technology Press, Editor: Magdalena Grzech, ISBN: ISBN 978-83-7464-481-5
- GUTIÉRREZ MARCO, J. C.; Robardet , M.; Rábano, I.; Sarmiento, G. N.; San José Lancha, M. A.; Herranz Araújo, P.; Pieren Pidal, A.P. (2002).- Ordovician. In. *The Geology of Spain*. W. Gibbons & T. Moreno (Eds.); The Geological Society of London Special Publications; 31-49; London.

ACTAS I CONGRESO

sobre Patrimonio Geológico y Minero de La Serena

- JULIVERT, M., Fontboté, J. M., Ribeiro, A., Conde, L. S. (1972/ 1974): *Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares a escala 1:1.000.000. IGME y Memoria Explicativa* (113 pp).
- LLOPIS LLADÓ, N.; San José Lancha, M. A.; Herranz Araújo, P. (1970).- Nota sobre una discordancia posiblemente precámbrica al SE de la provincia de Badajoz y sobre la edad de las series paleozoicas circundantes. *Boletín Geológico y Minero*; **81 (6)**: 586-592, 1 fig. Madrid.
- LOTZE, F. (1945).- Zur Gliederung des Varisciden der Iberischen Meseta. *Geotektonische Forschungen*; **6**: 78-92.
- LOTZE, F. (1956).- Über sardische Bewegungen in Spanien un ihre Beziehungen zur assyntischen Fal-tung. *Geotektonische Symposium zu Ehren von H. Stille*; 128-139. Stuttgart.
- MAASS, R. (1961) .- Die Geologie, insbesondere das Devon, im Bereich der Orte Castuera-Cabeza del Buey-Monterrubio (Extremadura, Südspanien). *Akademie der Wissenschaften und der Literatur Ab-handlungen der Mathematisch- Naturwissenschaftlichen Klasse*; **2**: 22. Wiesbaden.
- MAASS, R. (1963) .- Geologische Beobachtungen in der östlichen Extremadura (Spanien). *Neues Jahrbuch Geologie und Paläontologie., Abhandlungen*. Festband Fr. LOTZE; **117**: 185-207, 2 fig. Stuttgart.
- MARTÍNEZ POYATOS D.J. (1997).- *Estructura del borde meridional de la zona centroibérica y su relación con el contacto entre las zonas centroibérica y de Ossa-Morena*, Tesis doctoral Universidad de Granada.
- MARTÍNEZ POYATOS D.J. (2002).- Estructura del borde meridional de la zona centroibérica y su relación con el contacto entre las zonas centroibérica y de Ossa-Morena, *Nova Terra* **18**, Instituto Xeolóxico de Laxe.
- ORTEGA GIRONÉS, E.; GONZÁLEZ LODEIRO, F. (1986).- La discordancia intra-Alcudiense en el Domi-nio Meridional de la Zona Centroibérica. *Breviora Geologica Asturica*; **27**: 27-32, 2 fig. Oviedo.
- PALACIOS, T; Alcalde Molero, C; Jensen,S; Eguiluz, L; Apalategui, O; Martí, M; Martínez Torres, M; Ca-r-racedo, M; Giul Ibarguchi, I; Sarrionandía, F (2010).- *Mapa Geológico de Extremadura*, Junta de Extremadura: <http://sigeo.gobex.es/portalsigeo/web/guest/geologia-y-recursos-minerales>
- PALERO, F. J. (1991).- Evolución geotectónica y yacimientos minerales de la región del Valle de Alcu-dia (sector meridional de la Zona Centroibérica). *Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca*: 827pp. Ma-drid.
- PALERO, F. J. (1993).- Tectónica pre-hercínica de las series infraordovícicas del anticlinal de Alcu-dia y la discordancia intraprecámbrica en su parte oriental (Sector meridional de la Zona Centroibérica). *Boletín Geológico y Minero*; **104 (3)**: 227-242, 10 fig., 10 planos. Madrid.
- PARDO ALONSO, M. V. (1997).- *Geología del Devónico meridional de la Zona Centroibérica*. Tesis Doc-toral Universidad de Oviedo (Inédita): 472 pp, 38 láminas. Oviedo.
- PIEREN PIDAL, A. P.; HERRANZ ARAÚJO, P.; GARCÍA GIL, S. (1991) - Evolución de los depósitos con-tinentales del Proterozoico Superior en “La Serena”, Badajoz (Zona Centro Ibérica). *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*. Evol.Tectono-sedim. del Macizo; **16I**: 24-28. A Coruña.
- PIEREN PIDAL, A. P. (2000).- *Las sucesiones anteordovícicas de la región oriental de la provincia de Badajoz y área contigua de la de Ciudad Real*. Tesis Doctoral Universidad Complutense (inédita). 2 vol (378 y 189 pp, 22 lám). Descargable en *e-prints complutense*: <http://eprints.ucm.es/5512/>
- PIEREN PIDAL, A. P.; HERRANZ ARAÚJO, P. (1988).- Presencia y Caracterización del “Alcudiense Su-perior” (Vendiense) en el entronque de La Serena y el Valle de Alcu-dia (Este de la Provincia de Ba-dajoz). *Temas Geológico Mineros*; **9**: 91-100, 2 fig. Madrid.

- PIEREN PIDAL, A. P.; PINEDA VELASCO, A.; HERRANZ ARAÚJO, P. (1987).- Discordancia intra-Alcudiense en el anticlinal de Agudo (Ciudad Real - Badajoz). *Geogaceta*; **2**: 26-29, 3 fig., 3 planos. Madrid.
- PORTERO GARCÍA, J. M.; DABRIO GONZÁLEZ, C. J. (1988).- Evolución tectosedimentaria del Ordovícico y Silúrico de los Montes de Toledo Meridionales y Campo de Calatrava. *II Congreso Geológico de España, Comunicaciones*; **1**: 161-164, 2 fig. Granada.
- PRADO, C. DEL (1854-1855).- Mémoire sur la Géologie d'Almadén, d'une partie de la Sierra Morena et des Montagnes de Tolède. *Bulletin Société Géologique de France*; **2ème série**, **12**: 182-204. Paris
- Robardet, M. y Gutiérrez-Marco, J.C. (2002).- Silurian. In. *The Geology of Spain*. W. Gibbons & T. Moreno (Eds.); The Geological Society of London Special Publications; 31-49; London.
- ROSSO DE LUNA, I.; HERNÁNDEZ PACHECO, F. (1956) .- *Explicación de la Hoja N° 779 Villanueva de La Serena (Badajoz)*. Mapa Geológico de España 1:50.000 (1ª Serie); Instituto Geológico y Minero de España: 110 págs, 1 fig., 13 láminas. Madrid.
- Talavera, C.; Martínez Poyatos, D.; González Lodeiro, F. (2015).- SHRIMP U–Pb geochronological constraints on the timing of the intra Alcidian (Cadomian) angular unconformity in the Central Iberian Zone (Iberian Massif, Spain). *International Journal of Earth Sciences*.
- San José M.A. de (2006) The kernel of the Iberian Block. [Der Kern des Iberischen Blocks.] – *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*, **157(4)**: 529–550, Stuttgart.
- San José M.A. de; Rabano, I; Herranz, P; Gutiérrez-Marco, J.C. (1992).- El Paleozoico Inferior de la Meseta (Zona Centroibérica meridional). In: Gutiérrez-Marco, J.C.; Saavedra, J y Rábano, Eds. *Paleozoico Inferior de Ibero-América*.
- San José, M. A.; Herranz, P; Pieren, A. P. (2004).- A review of the Ossa-Morena Zone and its limits. Implications for the definition of the Lusitan-Marianic Zone. *Journal of Iberian Geology* 30: 7-22. Madrid.
- Tamain, G. (1972 A).- *Recherches géologiques et minières en Sierra Morena orientale (Espagne)*. Thèse présentée à l'université de Paris-sud (Centre d'Orsay). Travaux du Laboratoire de Géologie Structurale et Appliquée. 91 - Orsay.; T: I, II: 648. Paris.
- Tamain, G.. (1972 B).- *Annexe I: Corrélations et âge de l'Alcudie*. (Annexe à Recherches géologiques et minières en Sierra Morena orientale [Espagne]). Travaux du Laboratoire de Géologie Structurale et Appliquée. 91 - Orsay.; A I: 35 pp, 5 fig. Paris.
- TEIXEIRA, C. (1955).- *Notas sobre geología de Portugal*. O Complexo Xisto Grauváquico Ante-Ordoviciano. Ed. Autor; Empreita Lit. Fluminense; 50 pp. Lisboa.
- VERNEUIL, E. DE; BARRANDE J. (1855) .- Description de fósiles trouvés dans les terrains silurien et dévonien d'Almadén, d'une partie de la Sierra Morena ed des montagnes de Tolède. *Bulletin Societe Géologique de France*; **2ème Sér.**, **12**: 964-1025, lams. XXIII-XXIX. Paris
- VERNEUIL, E DE; COLLOMB, E. (1853) .- Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne. *Bulletin Société Géologique de France*; **2ème Sér.**, **10**: 61-176. Paris.

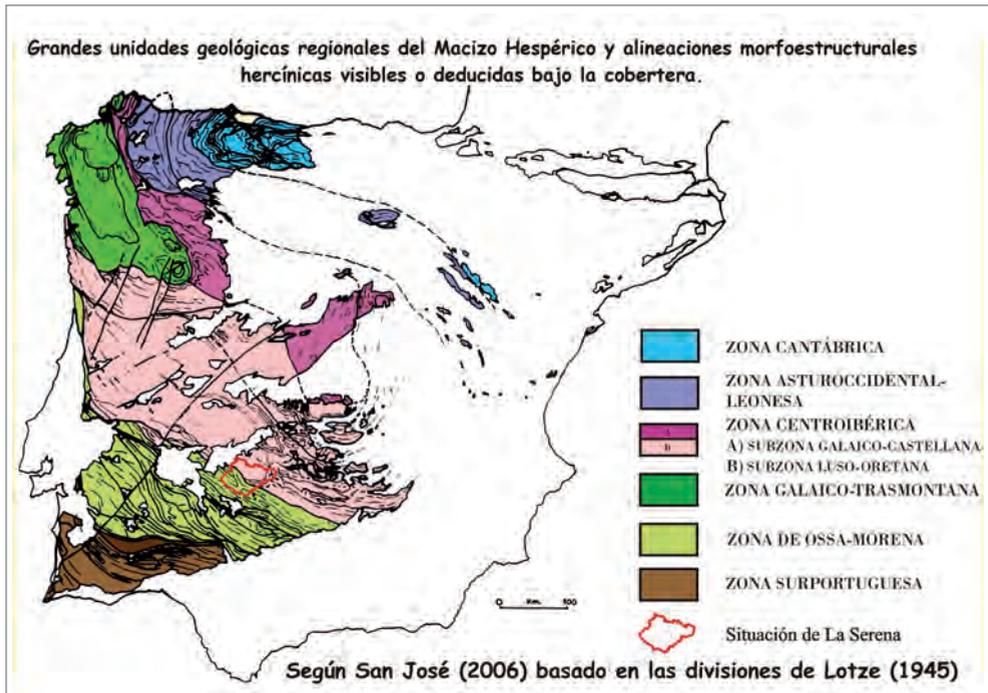


Fig 1: Subdivisión del Macizo Hespérico basada en Lotze 1945 según San José 1998.



Fig 2: Comarcas de la Provincia de Badajoz



Fig. 3: Geografía física de La Serena



Fig. 4: Zona de La Serena en la imagen del satélite Landsat V en falso color de Extremadura.

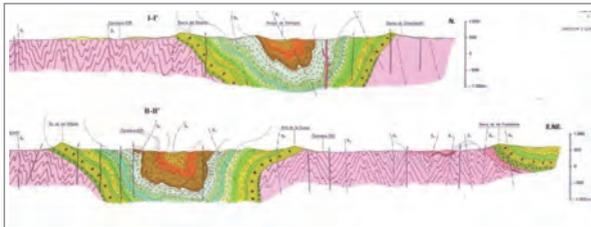


Fig. 5: Cortes del Sinclinal de Herrera del Duque (Mapa Geológico de España, Hoja 756, Pieren *et al.* 1989)

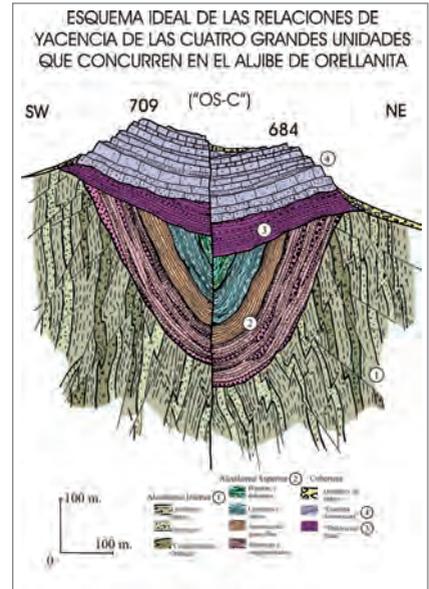


Fig. 6: Corte idealizado de Orellanita de Pieren (2000)

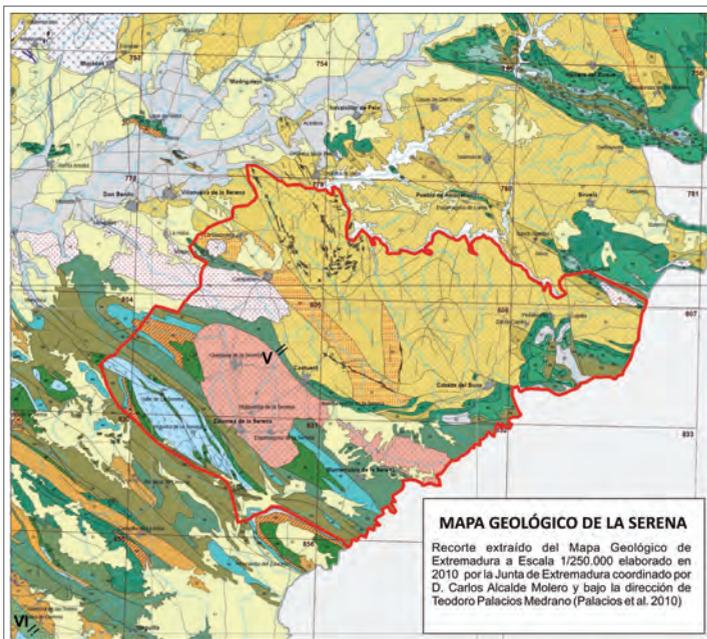


Fig. 7. Recorte del Mapa Geológico de Extremadura centrado en La Serena (Palacios *et al.* 2010). Este mapa así como su leyenda y memoria son descargables de la página WEB de la Junta de Extremadura: <http://sigeo.gobex.es/portalsigeo/web/guest/geologia-y-recursos-minerales>

LOS YACIMIENTOS MINERALES DE LA COMARCA DE LA SERENA (BADAJOZ)

Ester Boixereu Vila¹

Resumen: La Comarca de La Serena encierra una gran riqueza en recursos minerales, que sin ninguna duda ha configurado su poblamiento y su economía desde la prehistoria hasta la actualidad. Muestra de ello es el monumento tartésico de Cancho Roano, los numerosos vestigios de minería romana para el plomo y la plata, la actividad minera del XIX, cuando se instaló una fundición minera en Castuera, la atribulada historia de la explotación del wolframio en Valle de la Serena, y Campanario, o las minas de uranio de La Haba que estuvieron activas en la segunda mitad del siglo XX, sin olvidar la importancia económica que representa, todavía en la actualidad, la explotación de la roca ornamental en Quintana. Desde el punto de vista geológico, La Serena, se encuentra en una zona muy compleja, en el límite sur de la Zona Centro Ibérica, cerca del contacto con la zona de Ossa Morena. En consecuencia, la tipología de las mineralizaciones es también muy variada. En el proyecto del mapa Metalogenético de Extremadura que el IGME, en colaboración con la Junta de Extremadura, realizó en 2005, se inventariaron en los municipios incluidos en la comarca de la Serena, un total de 118 indicios minerales.

En una primera parte se describen los principales yacimientos minerales que se encuentran en la comarca, a continuación se realiza una breve historia de la minería en La Serena, y para finalizar se introducen una serie de conceptos y definiciones sobre los patrimonio geológico y su diferencia con el patrimonio minero; y se propone una metodología de valoración.

Palabras clave: La Serena, historia de la minería, patrimonio geológico, patrimonio minero, yacimientos minerales.

Abstract: The District of La Serena holds a wealth of mineral resources, which no doubt has set its settlement and its economy from prehistory to the present. Proof of this is the monument tartésico can-

¹ Instituto Geológico y Minero de España. IGME. Ríos Rosas 28003 Madrid e.boixereu@igme.es

cho roano, numerous remains of Roman mining for lead and silver mining nineteenth, when a mining smelter settled in Castuera, the troubled history of the exploitation of tungsten Valley Serena, and Bell, or uranium mines Bean that were active in the second half of the twentieth century, not to mention the economic importance it represents, even today, the exploitation of the ornamental rock in Quintana.

From a geological point of view, La Serena, is located in a very complex area, on the southern edge of the Central Iberian Zone, near the contact with the Ossa Morena zone. Consequently, the type of mineralization is also very varied. In the draft map of Extremadura Metalogenetic the IGME in collaboration with the Junta de Extremadura, conducted in 2005, they were inventoried in the municipalities included in the region of La Serena, a total of 118 mineral hints.

In the first part the main mineral deposits found in the region are described, then a brief history of mining in La Serena is performed, and finally a series of concepts and definitions of the geological heritage and difference are introduced the mining heritage; and valuation methodology is proposed.

Key words: La Serena, geological heritage, mineral deposits, mining heritage, mining history.

INTRODUCCIÓN

En Octubre de 2012 unos desafortunados trabajos silvícolas causaron graves e irreversibles desperfectos a las instalaciones de la mina San Nicolás en el Valle de la Serena. Además, desde hacía algún tiempo se habían producido una serie de robos de los elementos metálicos. Estas brutales agresiones aceleraron el deterioro de todo el conjunto minero. Sin embargo, esta acción vandálica fue el revulsivo para que la Asociación para la defensa del patrimonio de Valle de La Serena, pusiera en marcha una serie de actividades ejemplares. La primera de ellas fue emprender la iniciativa popular para salvar la mina San Nicolás, y que ésta fuera declarada Bien de Interés Cultural; la segunda fue la edición del libro “Historia y patrimonio minero en Valle de la Serena“ dónde se cataloga exhaustivamente el patrimonio minero del municipio, y en el que también se estudia su historia minera. La tercera actividad ha sido la convocatoria de un congreso sobre el Patrimonio Geológico y Minero de la comarca de La Serena, organizada por el Centro de Desarrollo Rural de La Serena.

Como contribución a este congreso, se presenta este trabajo sobre los yacimientos minerales de la Serena, desde tres puntos de vista distintos: su catalogación y descripción metalogenética, la historia de su explotación minera y su valor patrimonial.

LOS YACIMIENTOS MINERALES

La Comarca de La Serena encierra una gran riqueza en recursos minerales. Desde el punto de vista geológico, La Serena, se encuentra en una zona muy compleja, en el límite sur de la Zona Centro Ibérica, cerca del contacto con la zona de Ossa Morena. En consecuencia, la tipología de las mineralizaciones es también muy variada. En el proyecto del mapa Metalogenético de Extremadura que el IGME, en colaboración con la Junta de Extremadura, realizó en 2005, se inventariaron en los municipios incluidos en la comarca de la Serena, un total de 118 indicios minerales.

A continuación se describirán los yacimientos minerales que se encuentran en la comarca de la Serena, agrupados según la sustancia principal que en ellos se ha aprovechado.

2.1. Minerales metálicos

2.1.1. Mineralizaciones de hierro

Mineralizaciones estratiformes en cuarcitas

Distribuidos por el sur de la comarca, se encuentran numerosos vestigios de pequeñas explotaciones realizadas para aprovechar mineralizaciones de hierro. Tradicionalmente estos minerales se utilizaban como pigmento (almagre). Durante el último tercio del siglo XIX estos minerales de hierro fueron utilizados como fundente y reactivo en una fundición de plomo que se había instalado en Castuera (Boixereu y Asensio 2005). En esta zona de estudio, la mineralización

más importante es la mina Descuidada, en el Cerro del Almagre, al NE de Cabeza del Buey. También se encuentran otras mineralizaciones con la misma tipología, las minas Ferruginosa y Madrileña, al sur de Castuera.

Se trata de mineralizaciones con morfología estratiforme y consisten en impregnaciones de óxidos de hierro en las cuarcitas paleozoicas. La mineralización se aloja en el tramo más superior de la Cuarcita Armoricana, donde hay niveles totalmente ferruginizados y donde los óxidos de hierro aparecen masivos o cementando granos de cuarzo. Aunque el cemento es en general silíceo, hacia el techo aumenta la proporción de cemento ferruginoso.

Otro grupo de indicios de hierro de la misma tipología se encuentran alojados en cuarcitas Devónicas. El indicio más significativo es el de Cuevas del Valle, en Zalamea de la Serena; también hay indicios con la misma tipología en EL Valle de la Serena (Mina de El Salao, y El Campano, Según Minaya , (2014) están asociados a restos arqueológicos de edad romana.

2.1.2. Mineralizaciones de estaño y wolframio

La explotación de las mineralizaciones de wolframio (y estaño) han sido muy importantes en la comarca, se encuentran distribuidos en dos lugares distintos: en el Valle de la Serena (Distrito de San Nicolás), y en Campanario.

En el distrito de San Nicolás, el más importante, las mineralizaciones se encuentran ligadas a un pequeño plutón granítico. En Campanario, están asociadas al granito de Campanario.

2.1.2.1. Mineralizaciones de W relacionadas con el granito de San Nicolás

El grupo minero San Nicolás se trata de un conjunto de filones situados a unos 8 Km al sur de la localidad de Valle de la Serena. La mina más importante es San Nicolás. Los filones están asociados especialmente a una intrusión granítica que aflora en la cantera de La Osa. La intrusión está formada por leucogranitos peraluminicos, muy evolucionados y enriquecidos en volátiles, el emplazamiento epizonal, equivalentes a los otros pequeños apuntamientos tardi-variscos de la Zona de Ossa-Morena. Las rocas ígneas encajan en rocas metapelíticas del Devónico, dando lugar a una aureola de intenso metamor-

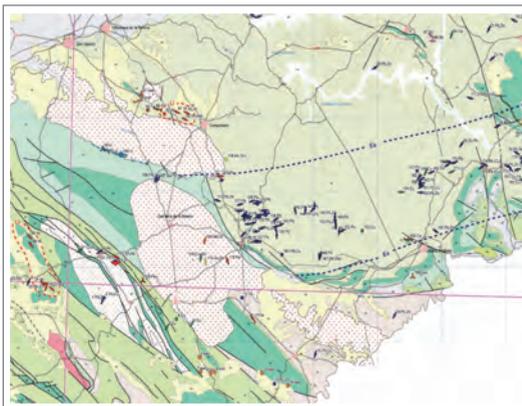


Figura 1: Indicios mineros en la comarca de la Serena (tomado del Mapa Metalogenético de Extremadura, a escala 1: 250.000 IGME, 2007.

fismo de contacto. Están afectadas por una intensa alteración hidrotermal, con una albitización generalizada, lo que ha dado lugar a rocas muy ricas en albita y moscovita, con cantidades accesorias de fluorita, topacio, berilo y monacita (García Guinea et al., 1978, Gumiel, 1988). Los pequeños niveles de carbonatos han sido reemplazados por un skarn cálcico.

Los filones encajan en cuarcita de la base del Devónico y las pizarras suprayacentes, afectadas por metamorfismo de contacto. Un enjambre de pequeños diques graníticos asociados a la cúpula granítica atraviesan a las cuarcitas. Los diques están relacionados con una pequeña cúpula granítica con granito albitizado y diques de tonalita, pórfido félsico y cuerpos de brechas magmáticas e hidrotermales.

Los filones, con dirección NE-SO y E-O y buzamientos variables, están formados por cuarzo con moscovita, topacio, fluorita accesorios y cantidades, a veces significativas de wolframite, casiterita, molibdenita, estannina, bismuto nativo, bismutinita, arsenopirita, pirita, esfalerita, pirrotina y calcopirita (Gumiel, 1988). Como minerales supergénicos se encuentran covellina, calcosina, goethite, bismutina y manganosiderita. Las venas de aplita muestran localmente una intensa greisenización y una mineralización de casiterita diseminada (Gumiel, 1988). Los hastiales de los filones están siempre greisenizados y puntualmente turmalinizados.

A unos 10 km al norte de la mina San Nicolás, en la Sierra Hermosa, se localiza otro grupo de filones, de menor entidad. Los filones están agrupados en dos conjuntos de dirección ONO-ESE y NE-SO que encajan en cuarcitas y areniscas del Ordovícico y Devónico. Aparentemente, no se encuentran. No tienen una relación directa con las aplitas, la alteración en los hastiales se reduce a una silicificación y ligera moscovitización y no tienen un metamorfismo de contacto tan marcado, lo que parece señalar que son más distales. Estos filones tienen potencias variables entre 2 y 100 cm y una longitud máxima de 350 m. La paragénesis de sus mineralizaciones es muy sencilla y consiste exclusivamente en wolframita con algo de pirita, ilmenita y rutilo, en una ganga fundamentalmente de cuarzo. Estos filones han sido explotados en los años 1940- 1945 por una sociedad alemana que trabajaba la Mina San Nicolás, mediante trincheras y pocillos. Su ley oscilaba entre 0,2% y 0,5% de WO₃. En el estudio del IGME (1981) se cita la presencia de minerales de wolframio en los coluviones de Sierra Hermosa.

Al este de Valle de la Serena, se encuentra la mina Carriles, asociada a una mineralización de esta tipología. Los filones encajan en materiales detríticos del ordovícico, afectados por metamorfismo de contacto, aunque en las inmediaciones no se observa ningún afloramiento de rocas ígneas. Se trata de un conjunto de varios filones paralelos dispuestos en relevo, de dirección N145/75SW. Están compuestos por cuarzo con wolframita acompañada de arsenopirita y pirita accesorias.

2.1.2.2. Mineralizaciones de wolframio ligadas a las unidades graníticas de Campanario-La Haba

Este grupo de mineralizaciones, de menor entidad que los conjuntos anteriores, se sitúan en el borde norte del cuerpo intrusivo de Campanario-La Haba, encajando en los esquistos y corneanas silíceas afectadas por la aureola de contacto.

La mineralización más importante es Mina Rosita. Se trata de un conjunto de filones paralelos a la intrusión. La paragénesis es de cuarzo con wolframita y arsenopirita, y, mucho más escasa scheelita.

2.1.2.3. Placeres con estaño

En el Valle de la Serena, en el margen derecho del arroyo Arrocampo, se encuentra una mineralización de tipo placer con estaño, conocida como mina Mary. La mina fue trabajada de forma intermitente.

desde los años 40 hasta los años 80. Se trata de coluviones y eluviones, con forma de huso elongado según dirección NW-SE. Es de potencia irregular (2 m de potencia máxima, 0.8 m de potencia media) ya que se apoya sobre un sustrato ondulado. El mineral principal es la casiterita, y los accesorios ilmenita, magnetita, monacita, wolframita, y scheelita, que se encuentran diseminados en una matriz arcillosa. Su origen es debido al desmantelamiento y erosión en épocas plio_cuaternarias de un yacimiento filoniano próximo.

2.1.3. Mineralizaciones con molibdeno

Filones intratolíticos. en la granodiorita de Quintana.

Se ha catalogado un único indicio para molibdeno, Las Cabezas, situado a unos 5 km al este de Castuera. Las labores son actualmente inaccesibles. La mineralización encaja en un afloramiento de unos 4 km², de granito de dos micas, enclavado en la granodiorita de Quintana. Se trata de un filón pegmatítico de dirección N010, unos 0,5 m de potencia media y unos 100 m de corrida. La pegmatita está formada por feldespatos, cuarzo, rosetas de moscovita y turmalina. La molibdenita se encuentra dispersa en el hastial granodiorítico, acompañada de wolframita accesoria.

2.1.4. Mineralizaciones de plomo- zinc- cobre

Los filones con plomo-zinc son muy abundantes en la comarca de La Serena, donde se encuentran encajados principalmente en pizarras precámbricas, y en menor grado, en materiales paleozoicos y rocas graníticas. Son yacimientos con morfología filoniana y direcciones variables, aunque predominan las NE_SO y E_O, y gran desarrollo longitudinal. El indicio más importante de este grupo ha sido la mina Miraflores situada a 5 km al norte de esta localidad. Otros grupo de indicios se encuentran en el sector de Peñalobosa, en el límite de los términos de Castuera y Cabeza del Buey.

Otras mineralizaciones filonianas de Pb-Zn -Cu se encuentran en las inmediaciones de Zalamea. En este caso encajan en un entorno geológico distinto, con direcciones principalmente NE-SE.

2.1.4.1. Campo filoniano de Castuera

En Castuera se encuentra uno de los campos filonianos más importantes de Extremadura, con alrededor de 50 indicios inventariados. El indicio más importante de este grupo ha sido la mina Minaflores (o Miraflores) situada a 5 km al norte de esta localidad.

Los materiales en que encajan los filones son pizarras y grauvacas del Alogrupo Domo Extremeño, (Rí-fense superior- Véndico). Se trata de rocas detríticas de fracción arena- limo caracterizadas por la existencia de una gradación visible desde tamaño de arena media-gruesa, ocasionalmente con grava fina dispersa, hasta términos de pelitas, acompañado de una secuencia de estructuras sedimentarias en el interior del estrato. Este conjunto de materiales se encuentra afectado por una deformación polifásica varisca, caracterizada por 3 etapas principales y una cuarta de fracturación tardía.

A pesar de que este campo filoniano se encuentra relativamente cerca del macizo granodiorítico de los Pedroches (granodiorita de Quintana), los filones no encajan en rocas ígneas. Ocasionalmente, la mineralización atraviesa diques de composición granítica, Estos diques presentan una dirección que varía de N140E en la zona más cercana a Castuera y que hacia el E, es N110.

Los filones presentan disposición subvertical, con direcciones que se pueden agrupar según tres sistemas principales:

- Filones N070 a N100E, Es el grupo más numerosos y corresponde a los principales filones mineralizados, tales como Minaflores- La Cartera, El Rayo, La Alondra, Rebelde Julia, La Somoza, Prodigio, Gamonita. Las corridas son muy variables. Se corresponden con las direcciones de apertura de la tercera fase de deformación varisca
- Filones N150-170E, son subparalelos a la estratificación. Filones con esta dirección se encuentran presentes en toda la zona, si bien tan solo están mineralizados hacia el este (Minas Herrumbosa y Valle Hondo)
- Filones N35E a N045E: Este sistema aparece en el sector del Lomo del Perro, a unos 12 Km al noreste de Castuera. Las minas principales fueron Babilonia, Siracusa, y Mentor.
- Filones N-S. Aunque se encuentran filones con esta dirección en todo el distrito, estos se desarrollan preferentemente hacia el límite este. Probablemente se han originado gracias a distensivas posteriores. El indicio más representativo es el de las minas del Apostolado, en el límite con el T.M. de Cabeza del Buey. Su principal característica es la presencia de calcedonia como mineral principal de la ganga. Las texturas filonianas son mayoritariamente brechoides, No se observa ningún tipo de zonación, ni vertical ni horizontal. La paragénesis es de cuarzo como ganga más abundante, acompañada de carbonatos, ankerita principalmente y calcita más escasa, excepcionalmente se ha observado barita; las menas principales son la galena, junto con esfalerita, calcopirita, y pirita en proporciones variables, como minerales accesorios cabe señalar arsenopirita, marcasita, pirrotina, gersdorfita, bismuto nativo. Los minerales secundarios que se han reconocido son: cerusita, muy abundante, anglesita, calcosina, covellina, malaquita, y goethita.

2.1.4.2. Campo filoniano de Peñalsordo-Capilla-Cabeza del Buey.

Está situado al E del anterior grupo, cerca de la confluencia de la provincia de Badajoz con Ciudad Real y Córdoba. Las minas más importantes fueron las de Santa María, San Juan y Castelo y San José, en Peñalsordo. Se encuentra otro grupo de indicios situado en el sector de Arroyo Amarillo, al suroeste de las anteriores.

Los materiales encajantes son también de edad precámbrica, pertenecientes al Complejo Esquisto grauváquico. Aunque algunos indicios encajan en materiales paelozoicos

Los filones presentan direcciones comprendidas entre N070 a N120, si bien en general predominan las direcciones E-W con fuertes buzamientos hacia el N. La paragénesis es de galena, como mineral principal, con esfalerita, pirita, calcopirita y tetraedrita accesorias; con ganga de siderita, cuarzo, calcita y dolomita.. En algunos indicios de pequeño tamaño el mineral principal es la calcopirita. Todos estos indicios corresponden a labores de escasa entidad; la potencia de la zona filoniana máxima es de 1,5 m.



Figura 2: Afloramiento de filón en la Mina San Sebastián (Capilla). Se observa una vistosa textura brechoide, con cemento de cuarzo y clastos de sulfuros, la dirección del filón es 140. Se trata de uno de los escasos afloramientos de los filones mineralizados.

Respecto a la paragénesis ésta es de cuarzo como ganga más abundante, acompañada de carbonatos, anquerita principalmente; las menas más frecuentes son galena, esfalerita, calcopirita y pirita, en proporciones variables de unos indicios a otros, pudiendo llegar a faltar algunas; como accesorios cabe señalar la arsenopirita y la tetraedrita, Los minerales secundarios que se han reconocido son: Calcosina, covellina, malaquita, cerusita.

En este campo filoniano un pequeño grupo de indicios encajan en materiales paelozoicos. Un ejemplo es el indicio de La Cucharrada (Zn) que encaja en materiales detríticos, caliza urbana y materiales volcanosedimentarios silúricos y/o devónicos. La mineralización encaja en una fractura de dirección N 160, se encuentra asociada a cuarzo de aspecto lechoso, con calcita ocasional. Como minerales opacos se encuentra esfalerita, galena, en cristales de “ojo de perdiz”, calcopirita y pirita.

Otro pequeño grupo de indicios están relacionados con diques y rocas subvolcánicas, como los del Mesto en Capilla, de poca importancia. Otro ejemplo, también en Capilla, es la mina de El Burro, que está constituido por un grupo de labores que se localizan en diques de pórfidos cuarzoandesíticos a andesíticos que encajan, a su vez, en materiales precámbricos. Se han reconocido dos pozos y dos trincheras. Se observan ruinas de construcciones y escorias, por lo que se deduce que la maquinaria utilizada para la extracción de vapor. La mineralización se presenta rellenando fracturas dentro de los diques cuarzo andesíticos. A veces aparecen cristales idiomorfos, de galena y calcopirita. El principal control de la mineralización es estructural, ligado a la presencia de fracturas que han jugado varias veces, también se considera un control litológico, relacionado con la presencia de roca cuarzoandesítica. La dirección filoniana es de N135/70-80°SW. La corrida, deducida de las labores mineras es de unos 90 m.

2.1.5. Mineralizaciones de cobre

La mayoría de las mineralizaciones de cobre se encuentran asociadas al grupo anterior y forman un caso especial donde predomina el Cu sobre el Pb o el Zn. La calcopirita es accesoria. Aunque también se encuentran mineralizaciones de cobre con otras tipologías.

2.1.5.1. Filones intrabatólíticos. Cu (Bi,Mo) emplazados en El Batolito de Los Pedroches.

La mina Amparo, situada al este de Malpartida explotó un filón de dirección N-S alojado en la granodiorita de Quintana. Este filón ha sido reconocido en una longitud de 500 metros. La asociación mineral contiene calcopirita, bismutinita, molibdenita, bornita y arsenopirita en una ganga de siderita, cuarzo y calcedonia.

2.1.5.2. Filones intrabatólíticos asociados a los granitos cataclásticos prevariscos. (Cu, Ni Co)

En Valle de la Serena se encuentra un pequeño grupo de indicios de cobre con características muy similares. El más representativo es el de las Minillas. La mineralización se encuentra emplazada en un granito cataclástico prevarisco, que presenta una esquistosidad 065/80NW. Se sitúa en el núcleo del anticlinal del Valle, casi sobre la traza de un cabalgamiento de dirección N160 y de una cizalla senestra orientada N135. Un pórfido granítico de dirección N065 se asocia a la mineralización.

La mineralización es filoniana con dirección 065/80NW. La textura es brechoide. Está asociada a filoncillos de cuarzo en un dique diafásico. La composición mineral es de cuarzo con calcopirita, skuterudita, covellina, bornita, calcosina y pirita accesoria.



Figura 3: Corta de la mina de grafito María Magdalena, (Magacela)

2.1.6. Mineralizaciones de grafito

Las pizarras de la base del Silúrico son ricas en materia orgánica y frecuentemente tienen concentraciones de grafito. La Mina M^a Magdalena, en Magacela, es una corta realizada en las zonas enriquecidas en grafito dentro de la zona de metamorfismo de contacto producida por el plutón de Magacela, el tramo explotado tiene una potencia media de 1,5 m, los contenidos máximos de grafito alcanzan un 10% con valores medios en torno al 5,1%.

2.1.7. Mineralizaciones de caolín

Hay algunas pequeñas explotaciones de caolín. Se trata en todos los casos de labores superficiales en las que se explotaban arcillas blancas de forma intermitente, separándose manualmente las de mayor pureza. Desde tiempos remotos este mineral se destinaba para enjalbegar las viviendas. Estuvieron activas aproximadamente hasta los años 60. Se trata de mineralizaciones masivas. Las mineralizaciones se relacionan probablemente con zonas de alteración edáfica de las pizarras de Calymene (Ordovícico). Se encuentran mineralizaciones de este tipo en Magacela y al sur de Zalamea.

2.2. Recursos minerales energéticos

2.2.1. Mineralizaciones de uranio

En la comarca de La Serena se encuentran un importante yacimiento de uranio, conocido como el yacimiento de Don Benito o de La Haba.. Las explotaciones estuvieron activas entre los años 1966 y 1991. Se llevaban a cabo a cielo abierto, aunque en una primera época se acometieron labores subterráneas. Las labores principales fueron: El Pedregal, El Lobo e Intermedia o María Lozano. Además se realizaron numerosos trabajos de investigación. En la actualidad las labores mineras, tanto las cortas como las escombreras, se encuentran completamente restauradas.

La mineralización encaja preferentemente en pizarras negras ampelíticas silúricas situadas en la base de una estructura sinforme, fallada en su plano axial (Sinforme de La Guarda). El yacimiento se sitúa en el flanco norte. En el borde septentrional de dicha estructura aflora el macizo granítico de La Haba. La intrusión originó una aureola de metamorfismo de contacto en los materiales en que encaja, de una potencia que oscila entre los 300 y los 500 m. con facies de alta temperatura (isograda de la cordierita-andalucita) a facies de baja temperatura (isograda de la biotita). La mineralización se encuentra siempre situada en el interior de esta aureola de metamorfismo de contacto.

La estratigrafía resulta algo compleja debido a que la estructura sinforme está fallada, y en el flanco norte se ponen en contacto niveles pertenecientes a dos series distintas: una inferior compuesta por, de muro a techo por cuarcita armonicana, carzoesquisto inferior, pizarras y cuarcitas, pizarras y cuarcitas ferruginosas alternantes y pizarras rojas; la serie superior está compuesta por pizarras negras ampelíticas, pizarras gris verdosas con niveles de biotita y pizarras rítmicas rojas.

La mineralización encaja preferentemente en un tramo de unos 300 m sobre pizarras negras ampelíticas y parcialmente sobre parte del carzoesquisto inferior. El yacimiento presenta una morfología, en con-

junto, masiva, siguiendo la geometría del contacto intrusivo del granito, a una distancia de comprendida entre los 300 y 500 m. A escala de afloramiento se trata de bolsadas más o menos estratiformes, formadas por un conjunto de rellenos de fracturillas. La alteración es muy intensa lo que provoca una dispersión del uranio en forma de minerales secundarios tales como autunita, torbernita, y sabugalita que rellenan las fracturas originadas durante las últimas etapas de distensión.

La mineralización, es claramente epigenética, como se deduce de su morfología, tangente a la estratificación a escala del yacimiento, a escala de muestra de mano, el mineral se asocia a fracturas generalmente acompañado por carbonatos. El control litológico de las pizarras ampelíticas es evidente, estas pizarras pudieron tener originalmente una cantidad apreciable de uranio geoquímico. Por otro lado el granito se encuentra petrologicamente muy evolucionado, también corroborado por el cortejo filoniano que le acompaña y por la intensa alteración hidrotermal que se observa en los materiales encajantes, por lo que se le puede considerar también responsable del aporte del uranio tanto por los mismos fluidos hidrotermales como por lixiviación.

A partir de estos datos, Almarza (1984) propone una hipótesis genética en la que se conjugan dos factores:

- a) La presencia de una trampa litológica, pizarras ampelíticas, niveles calizos, fracturas rellenas de carbonato. y b) Una actividad hidrotermal que permita el transporte del uranio y/o su removilización.

HISTORIA DE LA MINERÍA EN LA SERENA

La historia de la minería en La Serena se remonta al calcolítico, tal como lo atestiguan Puche et al (1990), cuando se beneficiaron los yacimientos de cobre.

De todas formas, en la antigüedad el principal interés minero en la comarca fue el plomo. Según Domerque, 1987, la minería del plomo en Castuera empieza en épocas prerromanas, y se mantiene activa hasta el s III d.C. en el que se atestigua su declive. El laboreo minero romano en el área de Castuera, fue de los más importantes de Sierra Morena. Gran parte de los rafados que todavía hoy se conservan, corresponden a esa época.

Durante los trabajos de desarrollo minero llevados a cabo en la segunda mitad del S XIX se encontraron labores mineras antiguas muchas de ellas subterráneas.

Se han encontrado escasas citas sobre la actividad minera durante la Edad Media y Moderna en La Serena, por lo que es lógico pensar que esta actividad no fue muy importante durante ese periodo histórico.

La principal época de esplendor para la minería del plomo fue el siglo XIX. La Estadística Minera de 1863 da cuenta de la explotación de minerales de plomo desde tiempo atrás en esta zona. En una primera



Figura 4: Rafa antigua atravesada por la trinchera del ferrocarril , al norte de Castuera.



Figura 5 . Aspecto actual de la Minaflores (Castuera)

época, se empezó a beneficiar la cerusita de las escombreras antiguas, que eran muy abundantes en todo el término municipal. El mineral de dichas minas se beneficiaba entonces en Bélmez (Córdoba).

La llegada a Castuera de la línea del ferrocarril Ciudad Real –Badajoz en 1866 fue el hito que impulsó el inicio del desarrollo del distrito minero. Se instaló una fundición de plomo denominada La Serena, propiedad de la Compañía Laffite. Esta compañía era también la dueña de las principales

minas de este distrito minero. En la planta se trataban, además de los minerales locales, menas de otras localidades de la provincia. Como fundentes y reactivos se utilizaban los óxidos de hierros procedentes de pequeñas minas de Cabeza del Buey, Castuera, y Quintana. En 1877 se produjeron en la fábrica 71 528 quintales de minerales de plomo que dieron 20 300 de plomo. La fábrica de la Serena funcionó hasta el mes de diciembre de 1886 en que fue derribada. A partir de dicha fecha los minerales de plomo se enviaron a la fundición de Peñarroya.

La mina más importante fue Minaflores, situada en el extremo norte del campo filoniano de Castuera, y que comprendía dos concesiones colindantes: Buho y Guijarro.

Las labores subterráneas se desaguaban mediante bombas movidas con una máquina de vapor fija, de 15 caballos de fuerza, que tenía dos juegos, uno en cada pozo. La extracción se realizaba mediante un malacate tirado por caballerías. En la etapa final, el aparato fue reemplazado por una máquina de vapor. En el arrastre maestro había otro malacate de caballerías, que tiraba por un plano inclinado, las vagonetas.

El sistema de laboreo era por bancos y testereros, El transporte (trecheo) tanto interior como exterior se realizaba mediante ferrocarriles movidos por hombres o caballerías. Se acometió un ramal que unía Minaflores con la línea de Ciudad Real- Badajoz.

Se estima que de trabajadores empleados fue alrededor de 400. Los empleados contaban con buenas y desahogadas habitaciones, situadas junto a las instalaciones mineras.

En el taller de preparación mecánica se empleaban además, otras dos máquinas de vapor; para surtir de agua el taller y mover las quebrantadoras.

Además de Minaflores existieron en el distrito un gran número de labores mineras (hemos inventariado 50). Otras minas relevantes fueron La Gamonita, situada en el término municipal de Benquerencia, propiedad de la Compañía Laffite, y que permaneció abierta entre los años 1879 y 1883, La mina La Alondra, situada al sur del grupo Minaflores, entró en producción en 1881. La mina el Prodigio fue explotada por una compañía inglesa. Las minas del Apostolado, situadas en el límite con el término municipal de Cabeza del Buey fueron también muy importantes, estuvieron en funcionamiento al menos desde antes de 1863.

En 1892, dentro de un contexto general de crisis del mercado metalúrgico, cerraron las minas tras 27 años de actividad, habiendo alcanzado las labores subterráneas los 400 m de profundidad. No tenemos todas las producciones anuales, pero a partir de datos de la Estadística minera hemos estimado que del grupo Minaflores se extrajeron en total unos 1 434 100 quintales de mineral.

De todas formas la investigación de los yacimientos prosiguió y en 1898 había un firme proyecto de abrir las minas de Lomo del Perro; Minaflores, Alondra y El Peñón por parte de Peñarroya y una compañía inglesa iba a trabajar El Prodigio y otras. Incluso en el Pozo la Campana se proyectó instalar un malacate de vapor.

En Castuera también se benefició otra sustancia, los óxidos de hierro. Estos se encontraban como impregnaciones en las cuarcitas armónicas. Se utilizaban como fundentes y reactivos en la fábrica de La Serena. Las minas se denominaban Ferruginosa y Madrileña y en 1874 produjeron 10 000 quintales y trabajaban en ella 17 operarios

A inicios del siglo XX, los trabajos de explotación minera son muy escasos. Durante los primeros años del nuevo siglo, las principales compañías que operaban en el distrito eran la Sociedad Minero Metalúrgica Peñarroya (SMMP) y la Sociedad Escombreras-Bleyberg que investigaban un gran número de concesiones en la localidad. La SMMP figura desde 1888 como propietaria de las minas que pertenecían a la Sociedad Laffite por lo que se puede suponer que ambas compañías se fusionaron en esa fecha. Posteriormente, en 1911, SMMP y la Sociedad Escombreras-Bleyberg se unieron, quedando la SMMP como titular mayoritaria de los derechos mineros del distrito de Castuera.

En las minas de Lomo de Perro la actividad se reinició hacia 1904. Ese año se realizaron labores de exploración y preparatorias en las minas Mentor y Babilonia,

Las minas activas durante este periodo eran entre otras, Rebelde Julia; Nueva Estrella y Campana y Mentor. Se beneficiaba el plomo argentífero siendo la ley de Ag en mina Mentor (3-4 Kgr Ag/tPb) Rebelde Julia (2-2,5 Kgr Ag/tPb)

Los trabajos extractivos en el distrito de Castuera se paralizaron en 1909, si bien, durante la Gran Guerra hubo un corto periodo en que se relanzó la actividad minera, aunque principalmente se trató de relavar escombreras. A partir de esa fecha tan solo hubo intentos puntuales de reemprender las explotaciones subterráneas.

En el periodo comprendido entre 1950-70 se relavaron escombreras de las principales minas de plomo, como Minaflores, El Rayo y el grupo Lomo del Perro.

La minería del wolframio tuvo una extraordinaria importancia durante la Segunda Guerra Mundial, que se repitió posteriormente durante las guerras de Corea y Vietnam. La gran demanda de wolframio desencadenó una intensa actividad minera en el oeste peninsular, donde se concentran los principales yacimientos de este metal. Para evitar los precios tasados, una parte de los minerales se vendían de contrabando, lo que determinó la economía de esa época en las comarcas mineras, tal como se recoge en López Rodríguez, 2014

La última etapa de la historia de la minería en La Serena corresponde a la explotación del uranio que tuvo lugar durante la segunda mitad del siglo XX. Las explotaciones estuvieron activas entre los años 1966 y 1991. Si bien en una primera época se acometieron labores subterráneas, las principales labores se llevaban a cabo a cielo abierto. Se calcula que se extrajeron, del yacimiento de La Haba un total de 1 140 632 t de mineral de uranio.

En la actualidad, no hay la actividad minera extractiva, aunque existen varios proyectos de investigación para wolframio y otras sustancias.

Una más completa historia de la minería en La Serena se encuentran en Boixereu y Asensio, 2004; Mayoral et al 2010, Sánchez y Quintana, 2009 y Juan José Minaya (editor), 2014.

VALOR PATRIMONIAL DE LOS YACIMIENTOS MINERALES DE LA SERENA

Asociado a los yacimientos minerales se pueden encontrar dos tipos muy distintos de elementos patrimoniales. Estos son: el patrimonio geológico, relacionado con el yacimiento en sí y el patrimonio minero, relacionado con la explotación del recurso. Las diferencias entre ambos son evidentes; por una parte se considera patrimonio geológico las mineralizaciones singulares o representativas que muestran algún aspecto de interés metalogenético, es decir, aquellos lugares en las que se pueden observar que muestran las características de los yacimientos o depósitos minerales, aunque no lleguen a constituir masas explotables. Por otra parte, el patrimonio minero- industrial comprende los elementos no naturales que han resultado de la actividad extractiva, como maquinaria, edificaciones, redes de transporte etc., y que constituye de un tipo particular de patrimonio.

La protección y el estudio del patrimonio geológico y minero, es hoy día una cuestión de creciente interés en ámbitos geográficos y sociales muy diversos.

3.1. Patrimonio geológico de interés metalogenético

La valoración como patrimonio geológico de los yacimientos mineros, se apoya en tres premisas, según Carcavilla et al 2007:

- 1) No todo elemento geológico posee valor patrimonial.
- 2) Los elementos y afloramientos que lo poseen no siempre son igual de interesantes e importantes.
- 3) Es posible definir unos parámetros que nos permitan calcular cual es el interés del punto.

Por definición, un yacimiento mineral implica una valoración económica pues se trata de una concentración mineral que en algún momento de la historia ha tenido un interés económico. En este sentido, el valor patrimonial de un yacimiento mineral se debe tener en cuenta en relación con la singularidad de la mineralización. Es evidente que si la mineralización es estratégicamente importante, lo será porque la mineralización es digna de destacarse, pero hay que señalar que un yacimiento no tiene más valor geológico que otro por el valor en el mercado de la materia prima extraída.

En el caso de la comarca de La Serena, queda pendiente la realización de la valorización de estos elementos. Partimos de un inventario de todos los yacimientos, que ya realizó el IGME, aunque habría que hacer una relación de puntos de interés metalogenético. Proponemos utilizar los parámetros de la Figura 6a 2. De todas formas, a partir de este trabajo preliminar, podemos adelantar resultados.

Los yacimientos de minerales radiactivos, a pesar de la gran importancia económica que han tenido, y de la extensión del yacimiento, no pueden ser tenidos en cuenta en este inventario, ya que las labores mineras están selladas y completamente restauradas. Tan solo, en algunas pequeñas labores de exploración se puede observar algún pequeño afloramiento, poco representativo, del yacimiento de minerales radiactivos

VALOR	ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS A VALORAR
Económico	El yacimiento en su conjunto	Valor actual
		Estimación valor futuro
Científico	El yacimiento en su conjunto	Representatividad Relevancia científica/ Grado de conocimiento científico previo
	Afloramiento	Singularidad Relevancia histórica-científica
Divulgación	Afloramiento	Facilidad de acceso
		Representatividad
		Relevancia científica
		Singularidad
Paisajístico/Cultural	Impacto visual positivo del afloramiento del yacimiento	Extensión
		Espectacularidad o belleza

Figura 6: Valores intrínsecos de los elementos patrimoniales

de los escasos lugares donde se puede observar la mineralización “in situ”, por lo que representa un caso a estudiar.

Los yacimientos de minerales industriales, como las pizarras grafitosas, y las mineralizaciones de caolín, las cortas ofrecen magníficos afloramientos. Habría que estudiar cuales son los más representativos. En la actualidad, existen permisos de investigación minera para distintas sustancias en toda la región. Por lo tanto cabe esperar que alguno de estos proyectos fructifique y se lleve a cabo su explotación. En este caso, se debería proponer, que se dejara sin explotar una pequeña parte del yacimiento para su estudio y conservación.

Acerca de otros tipos de yacimientos, mucho menos abundantes en la comarca, como los de barita, cobre, o hierro, habría que estudiar cuales son los más representativos.

3.2. Patrimonio minero de La Serena

El concepto de patrimonio histórico minero comprende a todos los vestigios de las actividades mineras del pasado, reciente o lejano, a las que un grupo social atribuye valores históricos, culturales o sociales (Puche Riart et al. 1994). Por lo tanto, incluye tanto las estructuras muebles e inmuebles, como de objetos, documentos y elementos inmateriales. De este modo, se entiende que los elementos constitutivos del patrimonio minero pueden formar parte del patrimonio histórico, arqueológico, industrial, paisajístico cultural, etnográfico o incluso geológico y por lo tanto pueden ser objeto de estudio para la arqueología, la historia de la tecnología, la historia de la Ciencia, la historia económica y la historia social (Sánchez, 2011). En la comarca de La Serena, se conservan importantes restos de instalaciones mineras antiguas, que han sido catalogadas como patrimonio minero. Un exhaustivo inventario del patrimonio minero de Ex-

Acerca de los yacimientos de hierro estratiformes, representan una tipología muy frecuente, y en un principio no parece que tengan un valor patrimonial

Los yacimientos filonianos de plomo y cinc, o incluso los de cobre, son los más abundantes, sin embargo los afloramientos son muy escasos. Sería interesante plantear el estudio de galerías mineras, hoy inaccesibles, para poder acceder a los filones y, de este modo valorar su posible interés.

Un caso muy interesante desde el punto de vista de patrimonio geológico de interés metalogenético es el de los yacimientos de wolframio. La mina Los Carriles de Valle de la Serena, tiene galerías que son uno



Figura 7. Chimenea de Vallehondo (Castuera)



Figura 8. Escorial de la antigua fundición de La Serena, situada junto a Minaflores (Castuera).

tremadura, fue realizado por el IGME, en 2009 a petición de la Junta de Extremadura. A continuación, enunciamos los elementos patrimoniales mineros más relevantes.

Las explotaciones mineras de épocas prehistóricas - protohistóricas se localizan generalmente sobre indicios minerales de cobre. Consisten en trincheras, de pequeñas dimensiones, que presentan forma de hondonadas, rodeadas por acumulaciones de materiales machacados en las que a menudo se encuentran mazas de surco. Estos lugares, deben ser estudiados por arqueólogos. Según Minaya, 2014, se encuentran vestigios de explotación de estaño en Valle de la Serena.

Respecto a la minería del plomo (y plata) que tuvo lugar durante la época de la dominación romana, tradicionalmente se han considerado como vestigios las “rafas” y a las cajas de los filones vaciados. Los indicios indirectos, como centros metalúrgicos y asentamientos, están mejor documentados. En Castuera se han localizado escorias, molinos, cerámicas, *tegulae*, que están referenciados en numerosas citas bibliográficas.

Durante el siglo XIX, el extraordinario crecimiento que experimentó la minería en España, a partir del último tercio, se reflejó en Extremadura sobre todo en el sector del plomo-cinc. Los restos de instalaciones más importantes de esta época se encuentran en Castuera, y Monterrubio.

Las instalaciones de extracción más importantes, que aún se preservan, son las casas de máquinas y de calderas, las chimeneas de evacuación de humos y los castilletes. Las casas de calderas, al ser construcciones menos robustas, están muy deterioradas, aunque algunas chimeneas que se mantienen en pie, como la de sección cuadrada de Vallehondo en Castuera. De todas formas, se conservan varios ejemplos de casas de máquinas en Castuera, como las de la Minaflores, Fuente del Rayo, Peñoncillo y Mentor. Los castilletes que se conservan en la comarca son de mampostería, y realizados sobre el pozo, destacan los de las minas Gamonita, Mentor y Siracusa.

Los pozos maestros, con varios tipos de secciones, están revestidos con al menos hasta el primer nivel o en zonas de debilidad. En los pozos de sección rectangular de más de 15 pies de lado es frecuente la fortificación con un muro divisorio intermedio, provisto de arquillos de descarga, que deja media sección para el desagüe y la otra para las cargas y el personal.

Por último, prácticamente no existen testigos de las fundiciones de plomo que funcionaron en la comarca. Como vestigios de esta actividad tan solo se conserva un escorial en Minaflores y la chimenea

de La Zaucea, en Monterrubio. Actualmente, ésta última es una de las tres que se sostienen en pie en Extremadura.

Un caso distinto lo constituye la minería del wolframio-estaño que tanta importancia adquirió en la comarca a mediados del siglo XX. A nivel nacional ha dejado pocos restos, pues en la mayoría de los casos se trató explotaciones pequeñas, con instalaciones de fortuna que al cerrar la mina desaparecieron. El grupo minero San Nicolás, de Valle de la Serena, constituía uno de los escasos ejemplos dónde se conservaban un buen número de elementos, hasta el lamentable expolio sufrido en 2012.

A pesar de que el inventario del patrimonio minero a escala regional está realizado, con el fin de poner en valor y preservar los elementos patrimoniales de interés primordial, queda pendiente realizar un estudio más detallado de los restos que se habían catalogado en esa primera fase, a nivel comarcal. Por su importancia, a nivel regional, las zonas más interesantes son, el conjunto minero del plomo en Castuera, y las intalaciones mineras para el wolframio en Valle de la Serena.

CONCLUSIONES

La comarca de la Serena presenta una gran riqueza en yacimientos minerales, se han inventariado más de 120 indicios mineros. Las principales sustancias explotadas son el plomo, el wolframio, estaño, el uranio, y, en menor medida el hierro y el cobre.

Las principales épocas de explotación fueron, para el plomo, el último tercio del S XIX, y para el wolframio, durante el siglo XX.

Queda pendiente una catalogación de los yacimientos minerales como patrimonio geológico.

Aunque ya se realizó un inventario del patrimonio minero (IGME 2009), en el contexto de la comunidad autónoma de Extremadura, ante los atentados que han sufrido algunos elementos de gran valor, urge su conservación y puesta en valor.

Además, la protección y el estudio del patrimonio geológico de interés minero es una cuestión de gran interés. Queda pendiente realizar su valoración sistemática, atendiendo a su valor intrínseco; su valor ligado a la potencialidad del uso y finalmente su valor ligado a la necesidad de protección.

BIBLIOGRAFÍA

- Almarza J.; Frutos, D.; Manso, R.; Marín, F.; Ruís, J.; Ríos, L.M.; (1984): “El yacimiento de uranio de D.Benito, investigaciones geológicas y mineras e ideas genéticas”. VII Congreso Internacional de Minería y Metalurgia. T I. Barcelona 1984 p328-351
- Boixereu E. y Asensio M.P. (2004): “Apuntes históricos sobre Castuera (Badajoz) En: Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste europeo. Puche, O. y Ayarzagüena, M. Eds. SEDPGYM-SEHA pp 395-404 ISBN: 84-669-6114-1
- Domergue, C 1987. “*Catalogue des mines et des fonderies antiques de la peninsule iberique*” publi. Casa de Velazquez, serie archeologie, VIII, 2 tomos
- Lopez Rodríguez, A.D. 2014 Historia y memoria de la minería en Valle de la Serena (1853-1991). El wolframio de Valle de la Serena en las guerras del siglo XX. En *Historia y patrimonio minero de la Serena*, Juan José Minaya (Editor). Asociación para la Defensa del patrimonio d Valle de la Serena. 432 pags.

- Marchán, C. y Sánchez, A. 2013 Consideraciones sobre el patrimonio minero desde la perspectiva de un servicio geológico nacional. *Boletim Paranaense de Geociências sobre el Patrimonio Geológico y Minero* 70: 77-86
- Mayoral V; Boixereu E y Roger Salguero, M I 2010 Paisajes mineros en la comarca de la Serena entre la protohistoria y el período romano estado de la cuestión y perspectivas futuras . En: Luis María Soler (ed) *Minería Antigua en Sierra Morena* 2010, ISBN 978-84-8439-498-3, págs. 235-254
- Quintana, I. y Boixereu, E. (2006): “Los recursos mineros como factor de distribución de las estelas decoradas en el noreste de la provincia de Badajoz” III Simposio sobre Mineração e Metalurgia Históricas no sudoeste Europeu. Porto-Portugal 21,22 y 23 de Junho de 2005. SEDPGYM- IPPAR. Porto ISBN 972-8736-99-1. pp 79-93.
- Minaya, J.J. (editor) 2014 *Historia y Patrimonio minero en Valle de la Serena. La singularidad de las Minas de San Nicolás*. Asociación para la defensa del Patrimonio de Valle de la Serena . 432 pag
- Puche Riart, P y García Blanco, J. 1990: “Estudio sobre la minería antigua en los términos de Garlitos, Capilla, Peñalsordo y Zarza Capilla (Badajoz) “. *Industria Minera*. 303
- Puche Riart, O.; García Cortés, Á. y Mata Perelló, J.M. 1994.Conservación del patrimonio histórico minerometalúrgico español. *IX Congreso Internacional de Minería y Metalurgia*, Tomo 5. León, España, 433-448.
- Roger Salguero, M.I. 2010. Minería romana en la Serena. La fotointerpretación como herramienta para el análisis morfológico. *@rqueología y territorio*, 7: 105- 118
- Sánchez, A. y Quintana, I 2009 *El Patrimonio Minero de Extremadura*. IGME informe interno. Centro de Documentación. 124 pp
- Tornos, F.; Boixereu, E.; Florido, P. ; Gumiel, P. Locutura, J. Lopera, E. y Urbano, R. (2006). “Mapa metalogenético de la provincia de Badajoz, escala 1:200.000”. Instituto Geológico y Minero de España, Junta de Extremadura. Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas. 192 pags.

RECURSOS GEOLÓGICOS Y MINEROS DE LA COMARCA DE LA SERENA. ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

Carlos Alcalde Molero // Eduardo Rebollada Casado¹

Resumen: La Serena es un territorio cuyos recursos geológico-mineros ya eran conocidos en época romana, explotándose minerales de hierro, plata y muy especialmente plomo.

El conocimiento geológico y minero moderno comienza con la Revolución Industrial, periodo en el que se idean nuevas máquinas mineras y métodos de tratamiento, con lo que se da acceso tecnológico a yacimientos hasta entonces de difícil explotación.

A finales del siglo XIX y comienzos del XX el suroeste peninsular es una de las regiones mineras más importantes de Europa. A comienzos del siglo XX aún perdurarían explotaciones mineras principalmente de wolframio, estaño y plomo, empezándose a explotar el uranio.

En la segunda mitad del siglo XX, coincidiendo con la decadencia de la minería metálica, surge la minería de la roca ornamental, destacando muy especialmente el granito conocido comercialmente como Gris Quintana, nombre debido a la localidad principal de su explotación (Quintana de la Serena). También surgen en La Serena diversas explotaciones de minerales industriales, principalmente de arcillas caoliníticas y pirofilita. También las aguas minerales han sido un recurso geológico muy demandado, como lo ponen de manifiesto algunas aguas para uso balneoterápico o de bebida ampliamente conocidas en La Serena. En la actualidad el estado del conocimiento de la geología y la minería regionales ha mejorado considerablemente gracias a las numerosas investigaciones llevadas a cabo durante los últimos veinte años por la Junta de Extremadura, que han puesto de manifiesto yacimientos minerales con un potencial que debe tenerse muy presente en cualquier programa de desarrollo socioeconómico, especialmente en regiones de baja densidad de población e índices económicos, como es La Serena. En este sentido, la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Extremadura, apoya y fomenta la exploración, la investigación y la explotación sostenible de los recursos geológico-mineros.

Palabras clave: recursos minerales, minería, La Serena.

¹ Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Extremadura

Abstract: The geological and mining resources of La Serena were already known in Roman times, exploited iron ore, silver and especially lead.

Geological knowledge and modern mining begins with the Industrial Revolution, a period in which new mining machines and treatment methods are devised, which is given access to technological fields hitherto difficult operation.

In the late nineteenth and early twentieth centuries, SW Iberian Peninsula is one of the most important mining regions in Europe. In the early twentieth century still they would last mining mainly tungsten, tin and lead, beginning to exploit the uranium.

In the second half of the 20th Century, at the same time of declining of metal mining, mining of ornamental rock emerges, emphasizing especially the granite known commercially as Gris Quintana, name due to the main town of exploitation (Quintana de la Serena). Also arise several mines of industrial minerals, as the clays kaolinite and pyrophyllite. Mineral waters also have been a claimed geological resource, as evidenced by some water to drink or thermal use widely known in La Serena.

Nowadays the state of knowledge of the regional geology and mining has considerably improved thanks to the numerous investigations carried out during the last twenty years by the Government of Extremadura, which have shown mineral deposits with potential to be taken very present in any program of socio-economic development, especially in regions of low population density and economic indicators, such as La Serena. In this regard, the General Direction of Industry and Energy of the Government of Extremadura, supports and encourages exploration, research and sustainable exploitation of geological and mining resources.

Key-words: mineral resources, mining, La Serena.

INTRODUCCIÓN

La comarca de la Serena está conformada por 19 términos municipales (Benquerencia de la Serena, Cabeza del Buey, Campanario, Capilla, Castuera, La Coronada, Esparragosa de la Serena, La Haba, Higuera de la Serena, Magacela, Malpartida de la Serena, Monterrubio de la Serena, Orellana de la Sierra, Orellana la Vieja, Peñalsordo, Quintana de la Serena, Valle de la Serena, Zalamea de la Serena y Zarza-Capilla), que ocupan una superficie total de 2.784 km², en la que viven 42.944 habitantes.

La Serena es una de las comarcas mejor definidas de España (Terán y Solé Sabarís, 1968). Ocupa la zona nororiental de la provincia de Badajoz y sus límites principales son las Vegas Altas del Guadiana y Los Montes, al norte; las sierras de Hornachos y Pedroso, al sur; el valle del Matachel, al oeste; y las comarcas de La Alcudia (Ciudad Real) y Los Pedroches (Córdoba), al este.

Es un territorio cuyos recursos geológico-mineros, estratégicos en sí mismos, ya eran conocidos en época pre-romana (Rodríguez y Ortiz, 1989), y, sobre todo, romana, explotándose minerales de estaño y más especialmente plata y plomo (Fernández Corrales, 1988a, 1988b y 1997; Cano, 2003), llegándose en algunos casos a conformarse auténticos asentamientos en las cercanías de dichos yacimientos (Berrocal Rangel, 1998; Chamorro Tamurejo, 1999), como es el caso de los localizados en las cercanías de Miróbriga, que como otras tantas localidades, estaban conectadas a la vía romana (*Per Lusitaniam ab Emerita Caesaraugustam*) que permitiría el transporte de dichas riquezas hasta territorio emeritense.

ANTECEDENTES

A pesar de la llegada de metales desde América, durante los siglos XVI, XVII y XVIII no dejaron de beneficiarse, aunque débilmente, minerales metálicos en la comarca. Así Guerra (1972) cita dos minas de plata (“Dehesa del Chantre”, en Castuera, y “La Rehertilla”, en Zalamea de la Serena) y una de plomo (“Vadija o Valle de las Minas”, en Orellana la Vieja), referidas en el libro *“El minero español: descripción de los puntos de la Península donde existen criaderos de todas clases de metales; modo de beneficiar las minas; colección de las ordenanzas y reales órdenes que rijen en la materia; formularios para las reclamaciones que deben intentarse y modo de formar las sociedades mineras con las bases para su mejor régimen y prosperidad”*, del que es autor D. Nicasio Antón Valle, del año 1841. El mismo investigador (Guerra, 1975) años después recoge las citas incluidas en tres textos: *“El minero español”*, de D. Nicasio Antón Valle, del año 1841; *“Datos y observaciones sobre la industria minera, con una descripción característica de los minerales más útiles”*, de D. Joaquín Ezquerra del Bayo, del año 1844; y el folleto *“Aguas minerales de Alange”*, de D. Julián de Villaescusa, de 1850. Guerra enumera en La Serena hasta cinco explotaciones de plomo (“Egido-Nuestra Señora de los Dolores”, “Quitapesares” y “Toma del Hinojo-Santa Beatriz”, en Capilla; “La Josefina”, en Zalamea de la Serena; y “La Unión” y “La Zauceda-San Sebastián”, en Monterrubio de la Serena) y dos de cobre (“Magdalena”, en Castuera, y “Hertería de Santa Inés-San Pablo”, en Monterrubio de la Serena).

El conocimiento geológico y minero moderno comienza con la Revolución Industrial, periodo en el que comienza a conocerse la geología y su interpretación con vistas al aprovechamiento de los recursos minerales, sobre los cuales los Estados definen una estrategia política y legislativa para su uso racional. Al mismo tiempo, la ingeniería idea nuevas máquinas mineras y métodos de tratamiento, con lo que se da acceso tecnológico a yacimientos hasta entonces de difícil explotación. En España dicho salto industrial se consolidaría en el ámbito minero a finales del siglo XIX, momento en el que las explotaciones mineras se mecanizan en suficiente grado como para hacer de toda Extremadura, junto con el noroeste de Andalucía y el sur del Alentejo (Portugal), una de las regiones mineras más importantes de Europa. Durante ese siglo destacan figuras como Fausto de Elhúyar (quien propuso una serie de medidas al gobierno de Fernando VII para revitalizar la minería peninsular), Joaquín Ezquerra del Bayo, Gómez Pardo, Guillermo Schulz, etc., periodo importantísimo también porque se crea la Escuela de Minas de Madrid y se inician los primeros trabajos encaminados a lo que sería la cartografía geológica española (Rábano, 2012) que tantos beneficios supondría para el conocimiento básico y aplicado del subsuelo y sus recursos.

El plomo fue, hasta el último tercio del siglo XIX, el producto que dio dimensión internacional a la minería y la metalurgia españolas, así como el protagonista de la mayor parte de su producción y exportación (Sánchez Picón, 2005). De hecho, el laboreo y beneficio del plomo en gran escala constituyen la máxima novedad dentro del panorama minero-metalúrgico español del siglo XIX (Nadal Oller, 1972), constituyendo dicho metal el rey indiscutible (Sánchez Picón y Escudero, 2014). Y la provincia de Badajoz en general, y la comarca de La Serena en particular (Puche y García, 1990), no fueron ajenas a esa tendencia, pues el plomo fue su mineral estrella, con numerosas minas en la localidad de Castuera (Mina Miraflores, Mina El Rayo, etc.), en manos de capital extranjero (Escombreras Bleyberg y Peñarroya), principalmente, lo que impidió muy probablemente que se crease una infraestructura metalúrgica en la comarca (Pérez de Perceval y Sánchez Picón, 2001).

A comienzos del siglo XX la explotación de minerales metálicos se mantuvo mínimamente, incrementándose significativamente la de wolframio durante las dos Guerras Mundiales, debido a la situación neutral de España y Portugal, lo que favoreció el tráfico ilegal en la frontera y del que se beneficiarían prácticamente todas las provincias limítrofes con Portugal, especialmente Galicia, León, Cáceres y Badajoz. Entre las áreas mineras que aprovecharon durante esos conflictos bélicos los yacimientos de wolframio-estaño estaba La Serena, con la Mina San Nicolás (también llamada Tres Amigos) al frente (López Rodríguez, 2014), en Valle de la Serena, inventariada como elemento patrimonial minero (Junta de Extremadura-IGME, 2010). Esta minería tuvo un repunte productivo con la Guerra de Corea (entre 1950 y 1953), constituyendo la conocida como “fiebre del wólfram”.

Llegado el último tercio del siglo XX se produjo la decadencia de la minería metálica española, producida definitivamente en la década de los setenta debido a varios motivos, entre los que destacan la crisis del petróleo a nivel mundial, la creación de conglomerados de empresas en grandes corporaciones y la deslocalización de dichas multinacionales del sector minero, que pasaron a explotar nuevos yacimientos minerales a lo largo de todo el planeta, siendo causa de una globalización económica del sector.

Entre 1966 y 1990 estaría en explotación la mina de uranio de La Haba, un yacimiento de gran importancia estratégica nacional. Estuvo en una primera fase a cargo de la Junta de Energía Nuclear, pasando en 1981 a manos de la Empresa Nacional de Uranio (ENUSA). En la mina se construyó una planta de tratamiento de los minerales secundarios de uranio, denominada Lobo-G. El proceso de tratamiento consistía en dos líneas de proceso (Lozano Martínez y Ruiz Sánchez, 2015): una para los minerales de mayor ley, consistente en procesos de trituración, clasificación, lixiviación dinámica, lavado en contracorriente, intercambio iónico con resinas en pulpa, elución de resinas, extracción con disolventes, precipitación, secado y envasado, etc.; y otra línea que incluye lixiviación estática para minerales marginales. La producción durante la etapa gestionada por ENUSA fue de 190'8 toneladas de concentrados de uranio con una ley de 86'22% en U_3O_8 . En 1989 comenzaron las labores de clausura y desmantelamiento de las instalaciones de tratamiento de mineral.

En paralelo al declive de la minería metálica convencional, en Extremadura surgió la minería de los áridos y la roca ornamental gracias al fuerte despegue económico español de la década de los 60 del siglo XX y a la riqueza geológica extremeña (Alcalde y otros, 2004). En este sentido, cabe destacar que uno de los principales y mejor conocidos recursos pétreos ornamentales extremeños es el granito conocido comercialmente como Gris Quintana, nombre debido a la localidad principal de su explotación (Quintana de la Serena), una variedad comercial aún hoy en día sigue compitiendo en los cada vez más complejos mercados internacionales. No obstante, en la zona existen otras variedades de roca ornamental (Gris Campanario, Negro Fantasía, Rosa Gala, Blanco Valle o Gris Zarza), que han permitido diversificar la comercialización de la roca industrial en tipologías, acabados y usos.

Por otro lado, ha sido tradicional en La Serena la explotación de otro tipo de minerales, como los industriales (arcillas caoliníticas y pirofilita) utilizados en la fabricación de productos cerámicos.

En lo referido a las aguas minerales, éstas han sido un recurso geológico muy demandado, como lo ponen de manifiesto algunas aguas para uso balneoterápico conocidas en La Serena, como es el caso de Quintana de la Serena (Baños de La Borrachera), Cabeza del Buey (Baños de la Baba y Baños de Fuente Agría) o Puerto Hurraco (Baños de El Guapero) (Alcalde Molero, 1999). Un caso especial es el del complejo termal romano del Puerto de la Nava (Cabeza del Buey), excavado parcialmente entre 1979 y 1983 (Calero y Membrillo, 1991; Carmona et al., 2001).

RECURSOS GEOLÓGICOS Y MINEROS DE LA SERENA

Las características geológicas (figura 1) de la comarca de La Serena han permitido la existencia de numerosos yacimientos minerales, muchos de ellos interesantes desde el punto de vista económico. De ahí que en la actualidad existan 57 derechos mineros vigentes (figura 2), de los cuales treinta y cuatro corresponden a concesiones de explotación, trece a permisos de investigación, siete a aprovechamientos de recursos de la Sección A, dos a reservas del Estado y, finalmente, un aprovechamiento de recursos de la Sección B.

En la actualidad hay dos explotaciones activas de áridos en la comarca de La Serena: El Badén y Consuelo-2, ambas en el término municipal de Campanario. Los datos de producción vendible y valor de las ventas, procedentes de los planes de labores, correspondientes al año 2014 son en total de 50.760 toneladas y 205.920 euros, respectivamente. Por otro lado, existen tres establecimientos de beneficio minero en toda la comarca, dos en Cabeza del Buey (una planta de hormigón y una planta de tratamiento de áridos) y uno en Valle de la Serena (planta de aglomerado asfáltico), sin incluir la autorización de aprovechamiento de los yacimientos de origen no natural, cuyos recursos proceden de la recuperación minera de los residuos de las escombreras de otras explotaciones: Cerro Alto DECRIQ, en Quintana de la Serena.

En cuanto a las rocas ornamentales (figura 3), diferentes empresas explotan las seis variedades que se comercializan en la comarca (Gris Campanario, Gris Quintana, Gris Zarza, Negro Fantasía, Rosa Gala y Verde Gala), procedentes todas ellas de canteras en los términos municipales de Quintana de la Serena, Zalamea de la Serena y Campanario. En el término municipal de Quintana de la Serena la única variedad de roca ornamental existente es la conocida como Gris Quintana. De acuerdo con los datos de los últimos planes de labores, en el área de Quintana de la Serena (figura 4) hay 32 explotaciones activas y 43 establecimientos de beneficio, concretamente 35 naves de elaboración y 8 naves de labra, propiamente dicha. El número total de trabajadores del sector extractivo en Quintana de la Serena, a final de 2014, es de 291, de los cuales 117 trabajan en las explotaciones y 174 en los establecimientos de beneficio. El número total de empresas del sector extractivo en Quintana de la Serena es de 38. En cuanto a la producción total de granito vendible, en el año 2014, fue de 113.367'21 toneladas, con un valor total de las ventas de 13.719.488'55 euros.

Respecto a los minerales industriales (figura 5 y tabla I), el potencial de La Serena es muy destacado, existiendo más de veinte indicios de este tipo (arcillas caoliníticas, atapulgita, pirofilita, cuarcitas, fel-despatos, andalucita, grafito y barita). De todos ellos, se encuentran en explotación cuatro, todas ellas de arcillas caoliníticas: “Los Hermanos” (Zalamea de la Serena), “Puerto de la Cabra” y “El Forcallo” (La Haba) y “Nuestra Señora de Belén” (Cabeza del Buey), con un total de nueve trabajadores, una producción vendible en 2014 de 18.075 toneladas y un valor de la producción, según los planes de labores, de 22.713 euros.

En cuanto a aguas minerales y singulares se refiere, hay constancia de siete puntos (figura 6): dos en Cabeza del Buey (Baños de la Baba y Baños de la Fuente), dos en Quintana de la Serena (El Tomillar y La Borrachera), otras dos en Zarza Capilla (La Nava y Huerta del Helecho o El Empedrao), y una en Puerto Hurraco (El Guapero). El Tomillar tiene, además, la declaración administrativa de agua mineral natural, mientras que La Nava la tiene, por otro lado, como agua mineromedicinal.

Tal como pone de manifiesto el Mapa Metalogénico de Extremadura a escala 1:250.000, en la comarca de la Serena existen numerosos indicios minerales (figura 7 y tabla II), especialmente de metálicos,

como el plomo, el zinc, el wolframio, el estaño, el cobre, el hierro, el bismuto, el molibdeno, y energéticos, como el uranio. Se trata, pues, de un área metalogénica de enorme importancia minera, cuya mejor prueba es la profusión de sus manifestaciones minerales. La mayor parte de los yacimientos metálicos son de tipo filoniano, extratolíticos en el caso de los de plomo y cinc, e intratolíticos en el de wolframio-estaño. La mayoría de los filones presentan potencia métrica-decimétrica, con buzamiento vertical o subvertical, y orientaciones diversas (N70° a N100°E, N150°-170°E, N35° a N45°E y N-S) (Junta de Extremadura-IGME, 2007), formando campos diferenciados más o menos alejados del foco térmico. En cuanto a las perspectivas de futuro, diversas empresas mineras están investigando los recursos de arcillas caolínicas de distintos puntos de la comarca, entre ellos el área de la antigua mina León, conocidos por la presencia de pirofilita, nuevamente los indicios de uranio de La Haba y los indicios metálicos de estaño-wolframio del área del Valle de la Serena, entre los que cabe destacar la antigua mina Tres Amigos-San Nicolás.

EL PAPEL DE LA ADMINISTRACIÓN

En la actualidad el estado del conocimiento de la geología y la minería regionales ha mejorado considerablemente gracias a las numerosas investigaciones llevadas a cabo durante los últimos veinte años por la Junta de Extremadura (tabla III). Entre dichos estudios cabe destacar el mayor compendio conocido de la minería regional, con ediciones en 1987 y 1992, las cartografías geológico-mineras (cuya primera edición a escala regional es del año 1987, siguiéndole cartografías geológicas sectoriales entre 1998 y 2010), que han actualizado la interpretación geológica a la luz de los nuevos descubrimientos y conocimientos científicos que se han ido produciendo en el campo de la geología. Otros importantes estudios fueron las cartografías metalogenéticas realizadas en 2006 y 2007 a escala 1:250.000, los inventarios de recursos minerales y de explotaciones mineras, o los primeros proyectos de investigación sobre metales como el oro, la plata, el antimonio, el wolframio, el estaño, el cobre, etc., realizados a finales de los 80 y comienzos de los 90 del pasado siglo.

Respecto a las rocas y los minerales industriales, la Junta de Extremadura ha sido especialmente incisiva, dada la importancia para la economía del sector minero en la región. Se contabilizan más de sesenta ediciones, entre las que son de destacar los estudios concretos sobre rocas ornamentales (granitos, pizarras, mármoles y areniscas) en sectores geográficos y geológicos específicos, además de otros estudios sobre minerales como feldespatos o rocas arcillosas.

En cuanto a recursos hidrogeológicos se refiere, es igualmente numerosa la lista de documentos en los que ha participado activamente la Junta de Extremadura, destacando el mapa hidrogeológico de 1987, los numerosos estudios e investigaciones hidrogeológicas locales, y el libro Recursos Mineros de Extremadura: las Aguas Minerales (2002).

SIGEO

Todos los documentos indicados anteriormente están reseñados en la tabla incluida en el anexo, encontrándose la mayoría digitalizados y a disposición pública a través del portal SIGEO (<http://sigeo.gobex.es/>).

SIGEO es un sistema de difusión vía Internet de la información geológica y minera georreferenciada de Extremadura (España) que tiene como objetivo el proveer libre acceso a toda la información sobre los recursos geológicos y mineros. La información geológica y minera incluida en dicho repositorio ha supuesto un gran avance para la oferta del conocimiento, muy útil a las empresas del sector minero, coadyuvando a la mayor y más sencilla manifestación de los yacimientos con potencial minero, todo ello con el fin último de promover y fomentar la inversión minera en la región.

El Sistema de Información Geológico-Minero de Extremadura provee acceso interactivo a los datos geoespaciales correspondientes a la geología; hidrogeología; recursos hidrominerales; indicios mineros; sondeos y calicatas de investigación; teledetección; campañas geoquímicas; geofísica; estudios, campañas y proyectos de rocas y minerales industriales; muestras de rocas y minerales industriales, afloramientos de interés de rocas ornamentales, al Catastro Minero de Extremadura y a los informes de los proyectos de investigación minera llevados a cabo en Extremadura.

El sistema está subdividido en tres subconjuntos (Alcalde, 2001): en primer lugar, la cartografía interactiva; en segundo lugar, los informes de los proyectos de investigación; y, en tercer lugar, los metadatos de los mapas interactivos. La cartografía interactiva tiene una serie de funcionalidades GIS, lo que convierte al SIGEO en un instrumento muy potente y versátil para la investigación minera.

Actualmente está en proceso de elaboración un nuevo SIGEO con mucha más información descargable y con mayor interoperabilidad en la parte del visor GIS.

CONCLUSIONES

Respecto a los recursos geológicos y mineros de la Comarca de La Serena se puede concluir lo siguiente:

1. Es un territorio con unos recursos geológico-mineros muy importantes, donde destacan los minerales metálicos plomo, cinc, plata, wolframio y estaño, las rocas industriales, especialmente el granito ornamental, los minerales industriales, las arcillas sericíticas-caoliníticas y los recursos energéticos (uranio).
2. Los minerales metálicos explotados han sido sobre todo el plomo (destacando el área de Castuera, Capilla y Peñalsordo), el wolframio (destacando el área de Valle de la Serena) y, en menor medida, el cinc y el cobre.
3. El mineral energético explotado hasta la fecha ha sido el uranio, en las localidades de La Haba y Campanario, estando actualmente en fase de investigación.
4. Las rocas industriales por excelencia en La Serena son los granitos de uso principalmente ornamental (Gris Quintana), que viene siendo desde hace dos décadas uno de los recursos mineros de Extremadura primordiales desde el punto de vista socioeconómico.
5. Por otro lado las arcillas sericíticas-caoliníticas se disponen en determinados yacimientos en las localidades de Monterrubio de la Serena, Zalamea de la Serena, Magacela y Cabeza del Buey, de los cuales hay cuatro en explotación en la actualidad y diversas empresas que se encuentran investigando el resto de zonas.
6. Existen diversos puntos de agua en la comarca, que permiten interesantes aprovechamientos, tanto para bebida (agua mineral natural) como para tratamiento en balneario (agua minero-medicinal).

BIBLIOGRAFÍA

- Terán, M. de y Solé Sabarís, L. (direc.) (1968): Geografía Regional de España. Barcelona.
- Nadal Oller, J. (1972): "Industrialización y desindustrialización del sudeste español, 1817-1913". *Moneda y Crédito*, 120.
- Guerra Guerra, A. (1972): "La minería en Extremadura en los siglos XVI, XVII y XVIII". *Revista de Estudios Extremeños*, XXVIII, septiembre-diciembre.
- Guerra Guerra, A. (1975): "La minería en la Baja Extremadura en la primera mitad del siglo XIX. Notas preliminares, bibliografía y legislaciones". *Revista de Estudios Extremeños*, XXXI, mayo-agosto.
- Fernández Corrales, J.M^a (1988a): "El asentamiento romano en Extremadura y su análisis espacial". Universidad de Extremadura.
- Fernández Corrales, J.M^a (1988b): "Minería y asentamientos romanos en Extremadura: su problemática". *Revista Alcántara*, 15 (III época, septiembre-diciembre). Cáceres.
- Rodríguez Díaz, A. y Ortiz Romero, P. (1989): "Poblamiento prerromano y recintos ciclópeos de La Serena, Badajoz". *CuPAUAM*, 17, p. 45-65.
- Puche Riart, O. y García Blanco, J. (1990): "Estudio sobre la minería antigua en los términos municipales de Garlitos, Capilla, Peñalsordo y Zarzacapilla (Badajoz)". *Industria Minera*, 303, pp. 55-63.
- Calero Carretero, J.A. y Membrillo Moreno, I. (1991): "Los pavimentos de mosaico de las termas del Puerto de la Nava (Cabeza del Buey, Badajoz)". *Zephyrus*, 44, pp. 587-597.
- Fernández Corrales, J.M^a (1997): "Las explotaciones mineras de la romanización en Extremadura". *Revista Alcántara*, 10 (III época, enero-abril).
- Berrocal Rangel, L. (1998): "La Baeturia. Un territorio prerromano en la Baja Extremadura. Diputación de Badajoz. Colección Arte y Arqueología, nº 20.
- Alcalde Molero, C. (1999): "Las aguas minerales de Extremadura". En López Jeta, J.A. y Pinuaga Espejel, J.I., eds., *Panorama actual de las Aguas Minerales y Minero-medicinales en España*. ITGE, pp. 319-330.
- Chamorro Tamurejo, M. (1999): "Debate sobre el origen romano de algunos asentamientos en la comarca de La Serena: Miróbriga (Capilla) y Vesci (Villanueva)". *Alcántara*, 46, 11-28.
- Alcalde Molero, C. (2001): "El Sistema de Información Geológico Minero de Extremadura (SIGEO)". *Tierra y Tecnología*, nº 23. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España.
- Carmona Barrero, J.D.; Molina Dorado, A. y Calero Carretero, J.A. (2001): "La Nava: una hipótesis de reconstrucción arquitectónica". *Actas de las II Jornadas de Humanidades Clásicas*. Almendralejo, febrero de 2001, pp. 57-74.
- Pérez de Perceval, M.A. y Sánchez Picón, A. (2001): "El plomo en la minería española del siglo XIX. Evolución del sector y panorama empresarial". Fundación Empresa Pública.
- Junta de Extremadura (2002): "Recursos mineros de Extremadura: las aguas minerales".
- Cano, A.I. (2003): "Aproximación al estudio de la minería del plomo en Extremadura y sus usos en época romana". *Bolskan*, 20, pp. 119-130.
- Alcalde Molero, C.; González Pérez, J.M.; Ollero, A.; Tejado Ramos, J.J. y Mota López, M.I. (2004): "Atlas de rocas ornamentales de Extremadura". Junta de Extremadura.
- Sánchez Picón, A. (2005): "Un imposible capitalismo: empresas, tradiciones organizativas y marco institucional en la minería del plomo española del siglo XIX". *Revista de Historia Industrial*, nº 29. Año XIV.

ACTAS I CONGRESO

sobre Patrimonio Geológico y Minero de La Serena

- Junta de Extremadura – IGME (2007): “Mapa metalogénico de Extremadura a escala 1:250.000”. Madrid.
- Junta de Extremadura – IGME (2010): “Estudio del patrimonio minero de Extremadura”. <http://sigeo.gobex.es/portalsigeo/web/guest/patrimonio-minero>.
- Rábano, I. (2012): “El Museo Geominero”. Madrid Histórico, 42 (noviembre/diciembre), pp. 54-61.
- López Rodríguez, A.D. (2014): “Historia y memoria de la Minería en Valle de la Serena (1853-1991). El wolframio de Valle de la Serena en las guerras del siglo XX”. En: *Historia y Patrimonio Minero en Valle de la Serena. La Singularidad de las Minas de San Nicolás*. Juan José Minaya Caballero (Editor). Asociación ADEPA Valle de la Serena.
- Sánchez Picón, A. y Escudero, A. (2014): “El plomo español en la crisis de la Primera globalización. Mercados e instituciones”. XI Congreso Internacional de la AEHE. Madrid, 4 y 5 de Septiembre 2014.
- Lozano Martínez, F. y Ruíz Sánchez, J. (2015): “Clausura de las minas de uranio de la Haba (Badajoz) y Saelices El Chico (Salamanca)”. Nuclear España, enero 2015, pp. 39-44.

ANEXO

Tabla I.- Indicios de minerales industriales en La Serena (ordenados por término municipal).

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	SUSTANCIA	LOCALIDAD
42	Casas de la Nava	Arcilla caolinitica	Cabeza del Buey
27	Nuestra Señora de Belén	Arcilla caolinitica	Cabeza del Buey
41	Cerro Almagrera	Arcilla caolinitica	Cabeza del Buey
43	Helechal	Arcilla caolinitica	Cabeza del Buey
231	Las Cucharas	Andalucita	Campanario
166	La Guarda	Barita	Campanario
195	Los Majuelos	Feldespató	Campanario
155	Cañalarga inferior	Barita	Capilla
156	Manchones	Barita	Capilla
157	El Mesto	Barita	Capilla
232	Pimienta	Andalucita	Esparragosa de la Serena- Puerto Hurraco (Benquerencia de la S.)
28	Mina Forcallo	Arcilla caolinitica	La Haba
256	Santa María Magdalena	Grafito	Magacela
40	La Mina	Arcilla caolinitica	Magacela
66		Cuarcitas	Magacela
192	El Coto	Aplitas	Malpartida de la Serena- Quintana de la Serena
44	Sierra Picuda	Arcilla caolinitica	Monterrubio de la Serena
46	Casa Ranchero	Arcilla caolinitica	Monterrubio de la Serena
47	El Coto	Arcillas sericiticas	Monterrubio de la Serena
45	Sijuela	Arcillas sericiticas	Monterrubio de la Serena
32	Mina Paramesa	Arcilla caolinitica	Monterrubio de la Serena
33	Mina Monterrubio	Arcilla caolinitica	Monterrubio de la Serena
25	Los Hermanos	Pizarras comunes	Monterrubio de la Serena
175	Orellana	Attapulgita	Orellana la Vieja
29	La Calera	Arcilla caolinitica	Orellana la Vieja
260	Mina San Nicolás	Fluorita	Valle de la Serena
26	Los Hermanos	Arcilla caolinitica	Zalamea de la Serena
176	Mina León	Pirofilita	Zalamea de la Serena

Tabla II.- Indicios de minerales metálicos en La Serena (ordenados por término municipal)

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	SUSTANCIA	LOCALIDAD
69-010		Pb	Benquerencia de la Serena
69-011	El Guapero	Fe	Benquerencia de la Serena
60-141	Hatalobos	Pb, Cu	Benquerencia de la Serena
60-155	Descuidada	Fe	Cabeza del buey
60-154	Cortijo del Hinojo	Cu	Cabeza del Buey
60-157	Baileja	Pb	Cabeza del Buey
60-153	Casilla de las Minas	Cu	Cabeza del Buey
60-152	Arroyo del Quintillo	Pb	Cabeza del Buey
60-151	Arroyo Sorianilla	Pb	Cabeza del Buey
60-158	Baileja Sur-1	Pb	Cabeza del Buey
60-162	Baileja Sur-2	Pb	Cabeza del Buey
60-159	Las Abregosas	Zn, Pb	Cabeza del Buey
60-163	Las Abregosas Este	Pb	Cabeza del Buey
60-165	Amarillo	Pb	Cabeza del Buey
60-164	Amarillo NW	Cu	Cabeza del Buey
60-160	Las Abregosas	Pb, Zn	Cabeza del Buey
60-161	Abregosas NE	Pb, Cu	Cabeza del Buey
60-166	El Chaparral Nuevo	Pb, Zn	Cabeza del Buey
69-016		Pb, Zn	Cabeza del Buey
60-062	Mina Rosita	W, As	Campanario
60-063	Colmenilla	W	Campanario
60-061	San Juan	W	Campanario
60-114	Ojalero	As, Sn, Pb, Zn	Campanario
60-176	San Sebastián	Pb, Zn	Capilla
60-175	San Sebastián 2	Pb, Zn	Capilla
60-177	Zújar	Pb	Capilla
60-189	El Burro	Pb	Capilla
60-077	Los Cauces III	Pb	Capilla
60-076	El Mesto	Pb, Ba	Capilla
60-184	Cañalarga Inferior	Pb, Zn, Cu, Ba	Capilla
60-182	El Águila	Zn, Pb	Capilla
60-183	Los Hinojos	Pb, Zn	Capilla
60-181	Dehesa de Yuntas	Pb	Capilla
60-180	El Carrival	Cu, Pb	Capilla
60-167	El Ordal	Cu, Fe	Capilla
60-186	El Guijuelo	Cu, Pb	Capilla
60-187	Hinojo	Zn, Pb	Capilla
60-188	Guijuelo 2	Cu	Capilla
60-129	Mina Miraflores y La Campana	Pb	Castuera
60-119	Arroyo del Lino	Pb	Castuera
60-121	El Palo	Pb	Castuera
60-120	Suroeste de El Palo	Pb	Castuera
60-122	Vía férrea P.K. 356	Pb, Ba	Castuera
60-117	La Cartera	Pb	Castuera
60-112	Pico Lirio	W	Castuera
60-116	Rafados antiguos Cartera	Pb	Castuera
60-111	Arroyo Guadalera	Pb, Zn	Castuera
60-133	El Peñoncillo o el Cruzamiento	Pb, Zn, Cu	Castuera
60-128	La Somoza o Prodigio	Pb, Zn	Castuera
60-113	Pico Lirio Sur	Pb	Castuera
60-127	Tetuán	Pb	Castuera
60-125	Carmen	Pb	Castuera
60-131	Gamonita	Pb, Zn, Cu	Castuera
60-138	Valdecantos	Pb	Castuera
60-136	Valdecantos N	Pb	Castuera
60-137	La Herrumbosa	Pb, Zn	Castuera
60-139	Vallehondo	Pb	Castuera
60-140	Valdecantos E	Pb	Castuera
60-118	La Inesperada	Pb	Castuera
60-143	Babilonia	Pb	Castuera
60-134	Fuente del Rayo / La Esperanza	Pb, Cu, Zn, Bi	Castuera
60-144	Siracusa	Pb, Zn, Cu	Castuera
60-145	Mentor	Pb, Zn	Castuera
60-142	Trinchera al W de Lomo del Perro	Pb	Castuera
60-150	Las Trescientas	Pb, Zn	Castuera
60-115	Filón La Venta	Fe	Castuera
60-109	Las Cabezas	Mo, W	Castuera
60-132	La Alondra	Pb	Castuera

60-149	Las Trescientas N	Pb	Castuera
60-135	Rafados y sondeos al S de El Rayo	Pb	Castuera
60-148	Cabezas de Abajo	Pb, Zn (Cu)	Castuera
60-147	Yuntilla	Pb, As	Castuera
60-146	Mirabete	Pb	Castuera
60-130	Rafados al S de La Alondra	Pb	Castuera
60-124	El Rebelde – Julia	Pb, Zn	Castuera
60-123	El Búho / Siete Amigos	Pb, Zn	Castuera
60-126	Rafados en Arzonilla	Pb	Castuera
60-059	Cerro Egido	Fe, W	Magacela
60-058	Los Cabezos E	Fe	Magacela
60-060	Peñón	W	Magacela
60-108	Las Tejoneras, Mina Amparo	Cu, Bi, Mo	Malpartida de la Serena
60-110	Dehesa de Luján	As, Zn, Sn	Malpartida de la Serena
69-015		Pb, Cu	Monterrubio de la Serena
69-013	Mina de la Zaucea	Pb, Zn, Cu	Monterrubio de la Serena
60-064	Mina Moluca	Pb, Zn	Orellana la Vieja
60-065	El Burgo-Piscifactoría	Pb, Zn	Orellana la Vieja
60-033	Refugio de pescadores	Zn, Cu, Pb	Orellana la Vieja
60-070	Arroyo Piojo	Zn, Cu, Pb	Peñalsordo
60-174	Cementerio de Peñalsordo	Pb, Cu	Peñalsordo
60-173	San Ildefonso	Pb, Cu	Peñalsordo
60-168	Santa María	Cu	Peñalsordo
60-169	San Juan	Pb	Peñalsordo
60-170	San José o San Pedro	Pb	Peñalsordo
60-172	Castello	Pb, Zn	Peñalsordo
60-178	Los Cauces	Pb	Capilla
60-179	Los Cauces II	Cu	Capilla
69-002		Pb, Cu	Valle de la Serena
69-001		Pb, Zn	Valle de la Serena
60-097	Las Minillas	Cu, Ni, As	Valle de la Serena
60-098	Valle de la Serena	Pb	Valle de la Serena
60-101	Arrocampo	Pb, Sn	Valle de la Serena
60-103	Mina Mary	Sn	Valle de la Serena
60-102	W Mina Mary	Sn, As	Valle de la Serena
59-100	Grupo Minero San Nicolás	W, Sn, Bi	Valle de la Serena
69-003		Cu	Zalamea de la Serena
69-004		Cu	Zalamea de la Serena
69-005		Cu	Zalamea de la Serena
60-105	Cuevas del Valle	Fe	Zalamea de la Serena
60-171	Los Labraillos	Cu	Zarza Capilla

Tabla III.- Indicios de minerales energéticos en La Serena

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	SUSTANCIA	LOCALIDAD
60-104	El Lobo	U	Campanario
60-099	El Pedregal	U	La Haba
60-100	Intermedia y María Lozano	U	La Haba

Tabla IV.- Publicaciones existentes en el repositorio SIGEO (www.sigeo.gobex.es), clasificadas por categorías (actualizado a fecha 23/04/2015).

TÍTULO	AÑO DE EDICIÓN
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA	
Mapa Geológico a escala 1:50.000 de la provincia de Badajoz.	2010
Mapa Geológico de síntesis a escala 1:250.000 de Extremadura.	2010
PATRIMONIO MINERO	
Patrimonio Minero de Extremadura.	2009
MINERALES METÁLICOS Y PRECIOSOS	
Mapa Geológico-Minero de Extremadura. Escala 1/300.000.	1987
Libro de la Minería en Extremadura.	1987
Proyecto de investigación de oro, wolframio, estaño y antimonio.	1988

Proyecto de investigación de Cromo, Niquel, Oro y Platino en la Reserva Calzadilla de los Barros.	1989
Proyecto Extremadura (SISTEMINER).	1990
Proyecto de investigación de Au, Ag, Sn y W en las Reservas "Villanueva".	1991
Proyecto investigación de Au, Ag, Sb, Sn, W, Ti, V y Zn en Aliseda (Cáceres y Badajoz).	1991
Libro de la Minería en Extremadura.	1992
Exploración minera en la zona de Llera (Badajoz). 1ª Fase.	1993
Proyecto de investigación de Au, Sb, Li, Nb, Ta y TR en Alburquerque y San Vicente de Alcántara.	1993
Prospección geoquímica de Tierras Raras en las zonas de Barcarrota y Burguillos del Cerro.	1993
Exploración minera al SW de Alburquerque (Badajoz). 1ª Fase.	1993
Realización de base de datos geológico-mineros de Ossa-Morena.	1993
Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Sector Central de Extremadura. Escala 1/100.000.	1998
Prospección geoquímica multielemental del mapa a escala 1/50.000 nº 827 (Alconchel).	1998
Investigación geofísica en el área de Olivenza (Badajoz).	2001
Transpresión segmento norte de la Zona Cizalla de Badajoz-Córdoba.	2001
Investigación geofísica en el área de Olivenza (Badajoz). 2ª Fase.	2002
Estudio geológico y gravimétrico de los granitoides de la antiforma de Cáceres.	2002
Mapa geológico y de Recursos Minerales del Sector Centro-occidental de Extremadura. Escala 1/100.000.	2002
Mapa Geológico y de Recursos Minerales del Sector Noroccidental de Extremadura. Escala 1:100.000.	2004
Cartografía y exploración Geoquímicas del Sur de Badajoz.	2005
Extremadura: Special publication Mining Journal.	2005
Mapa Metalogénico de la provincia de Cáceres. Escala 1:200.000.	2006
Mapa Metalogénico de la provincia de Badajoz. Escala 1:200.000.	2006
Mapa Metalogénico de Extremadura a escala 1:250.000.	2007
Exploración y Cartografía Geoquímica de las Zonas Oeste y Suroeste de Badajoz.	2010
Informe sobre Yacimientos de Hierro en Extremadura.	2012
Informe sobre Mineralizaciones de Oro en Extremadura.	2012
ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES	
Estudio de canteras de Caliza para fábrica de cemento en La Aliseda.	1967
Fase previa de exploración de asbestos en zonas de Pirineos, Badajoz, Sevilla y Huelva.	1978
Investigación yacimientos pizarras sericiticas provincias de Badajoz, Córdoba y Ciudad Real.	1981
Investigación pizarras ornamentales Reservas del Estado Villar del Rey-Puebla de Obando (Ext). 1ª Fase.	1984
Prospección de granitos ornamentales en Extremadura.	1984
Investigación pizarras ornamentales Reservas del Estado Villar del Rey-Puebla de Obando (Ext). 2ª Fase.	1984
Exploración y caracterización de pizarras ornamentales en Cheles (Badajoz) 1ª Fase.	1985
Investigación granitos ornamentales Reservas de Mata de Alcántara y Valle de la Serena.	1987
Investigación de arcillas en Extremadura.	1987
Proyecto previo de investigación de granitos en Quintana de la Serena (Badajoz).	1987
Investigación de granitos ornamentales en batolitos de Burguillos del Cerro y Valencia del Ventoso.	1988
Proyecto de Investigación de rocas marmóreas en el área de Alconera (Badajoz).	1988
Aprovechamiento Industrial de las rocas calcáreas existentes en Extremadura.	1988
Plan Director de granitos de Quintana de la Serena.	1989
Proyecto de investigación de arcillas y pizarras sericiticas en Extremadura (Cáceres y Badajoz).	1989
Investigación de granito ornamental zonas graníticas de Almoharín-Miajadas y Villar de Plasencia.	1989
Proyecto de Investigación de pizarras ornamentales en las Hurdes (Cáceres).	1989
Investigación e inventario de arcillas y pizarras sericiticas de Santa-Amalia-Medellín y Cabeza de Buey.	1990
Estudio Geológico y posibilidades de utilización de la wollastonita de Mérida (Badajoz).	1990
Investigación de rocas graníticas y calcáreas ornamentales de Valverde de Leganés-Nogales (Badajoz).	1991
Investigación de rocas graníticas ornamentales de Campanario y Zalamea de La Serena (Badajoz).	1991
Atlas de Rocas Ornamentales de Extremadura.	1991
Primer vídeo industrial promocional de la roca ornamental de Extremadura.	1991
Investigación e inventario de yacimientos de minerales de interés gemológico en Extremadura.	1992
Investigación de pizarras ornamentales en las zonas de Valdelacasa de Tajo e Hinojal (Cáceres).	1992
Investigación de rocas calcáreas en Alconera (Badajoz) y de rocas puzolánicas en Zafrá-Usagre.	1992
Proyecto de investigación de arcillas en las áreas de Miajadas-Madrigalejo (Cáceres y Badajoz).	1992
Proyecto de investigación de arcillas en las áreas de Lobón - Montijo - Mérida (Badajoz).	1992
Proyecto de investigación de arcillas en las áreas de Llerena - Berlanga (Badajoz).	1992
Aprovechamiento Industrial de las rocas silíceas existentes en Extremadura.	1993
Investigación de rocas graníticas en La Bazana, La Tablada, Santa Marta y El Castillo (Badajoz).	1993
Investigación de rocas básicas ornamentales y materiales de construcción en Extremadura (1ª Fase).	1993
Estudio socioeconómico del sector de las rocas ornamentales en Extremadura.	1993
Investigación de rocas graníticas ornamentales en Santa Marta de los Barros (Badajoz). 2ª Fase.	1994
Investigación de rocas calcáreas ornamentales en áreas de Puebla del Maestre-Pallares (Badajoz).	1994
Investigación de rocas básicas ornamentales y para materiales de construcción Extremadura (2ª Fase).	1994
Prospección granitos ornamentales props. mineras de A.P. Canteras Reunidas (Quintana de la Serena).	1994
Proyecto de investigación de arcillas y arenas-gravas en el Campo - Arañuelo (Cáceres).	1996
Investigación e inventario de yacimientos de feldespato en Extremadura.	1996
Investigación de cuarcitas-areniscas ornamentales y otros usos industriales en Extremadura.	1996
Proyecto de investigación de pizarras ornamentales en Cáceres.	1996
Folleto "Extremadura: arte en piedra".	1996
Folleto "Extremadura: naturaleza hecha piedra".	1996
Investigación de materias primas silíceas de Extremadura.	1997
Investigación de rocas graníticas y ornamentales en zonas graníticas de Montehermoso y Valdecañas.	1997
Investigación e inventario de indicios y yacimientos de minerales aluminicos en Extremadura.	1997

Proy. depósito centralizado de residuos industriales de rocas ornamentales de Quintana de la Serena.	1998
Folleto: "Piedra natural".	1998
Folleto: "Piedra natural de Extremadura".	1999
Folleto "Extremadura, Piedra Natural".	2000
CD-ROM: "Piedra Natural de Extremadura".	2000
CD-ROM: "Áridos de Extremadura".	2002
Guía de Buenas prácticas medioambientales en el sector de las rocas Ornamentales de Extremadura.	2002
Guía de Buenas prácticas medioambientales en el sector de los áridos de Extremadura.	2003
Caracterización tecnológica de las rocas ornamentales de Extremadura.	2004
Atlas de las Rocas Ornamentales de Extremadura. 2004.	2005
Manual de control de producción para empresas del sector de las rocas ornamentales.	2004
Manual de Control de Producción para las empresas del sector de los áridos.	2004
Jornada de información sobre el mercado CE en el sector de los áridos.	2004
Jornada de información sobre el mercado CE en el sector de las rocas ornamentales.	2004
La Piedra Natural en Extremadura. Variedad y Potencialidad.	2005
Recursos Mineros de Extremadura: Las Rocas y Minerales Industriales.	2009
Ponencia Recursos Mineros de Extremadura: Las Rocas y Minerales Industriales.	2010
RECURSOS HIDROGEOLÓGICOS	
Mapa Hidrogeológico de Extremadura. Escala 1/300.000.	1987
Estudio geofísico en Villanueva de la Serena.	1987
Proyecto de investigación sobre la posible afección de aguas del Balneario de Alange.	1987
Proyecto de investigación e inventario de manifestaciones geotérmicas en Extremadura.	1990
Estudio hidrogeológico acuífero detrítico del Guadiana entre Mérida y Badajoz (Sistema acuífero 21).	1990
Estudio hidrogeológico del Castillo de Fernando Díaz (Plasencia).	1992
Estudio hidrogeológico de la Finca de Valcorchero (Plasencia).	1993
Estudio hidrogeológico del Balneario de San Gregorio (Brozas). 1ª Fase.	1993
Estudio hidrogeológico del Balneario de Valdefernando (Valdecaballeros, Badajoz).	1994
Estudio hidrogeológico de diversas manifestaciones manantiales de Extremadura. 1ª Fase.	1995
Estudio hidrogeológico del área de Fuente de la Tendera (Acebo, Cáceres).	2001
Estudio hidrogeológico del área de la Fuente del Borbollón (Herrera del Duque, Badajoz).	2001
Investigación hidrogeológica para el aprovechamiento de aguas minero-medicinales en Ceclavin.	2001
Libro "Recursos Mineros de Extremadura: Las Aguas Minerales".	2002
Investigación hidrogeológica para el aprovechamiento de aguas minero-medicinales en Ceclavin. 2ª Fase.	2002
Investigación hidrogeológica para el aprovechamiento de aguas minerales en Pedroso de Acim.	2003
Estudio hidrogeológico-minero de diversos manantiales de la provincia de Cáceres.	2005
Estudio hidrogeológico mejora de la captación en Fuente de los Hermanos (Losar de la Vera, Cáceres).	2005
Estudio hidrogeológico detallado de Losar de la Vera (Cáceres).	2006
Las Aguas Minerales de Extremadura. Importancia Económica y Posibilidades de Negocio.	2006
Caracterización Hidrogeológica de las Aguas Minerales de Extremadura.	2008
Investigación Hidrogeológica de los Recursos Hidrominerales de Oliva de la Frontera (Badajoz).	2008
Investigación Hidrogeológica de los Recursos Hidrominerales de Zarza Capilla (Badajoz).	2008
Investigación Hidrogeológica de los Recursos Hidrominerales de Villanueva de la Vera (Cáceres).	2008
Investigación Hidrogeológica de los Recursos Hidrominerales de Santa Marta (Badajoz).	2008

Figura 1.- Mapa geológico 1:250.000.

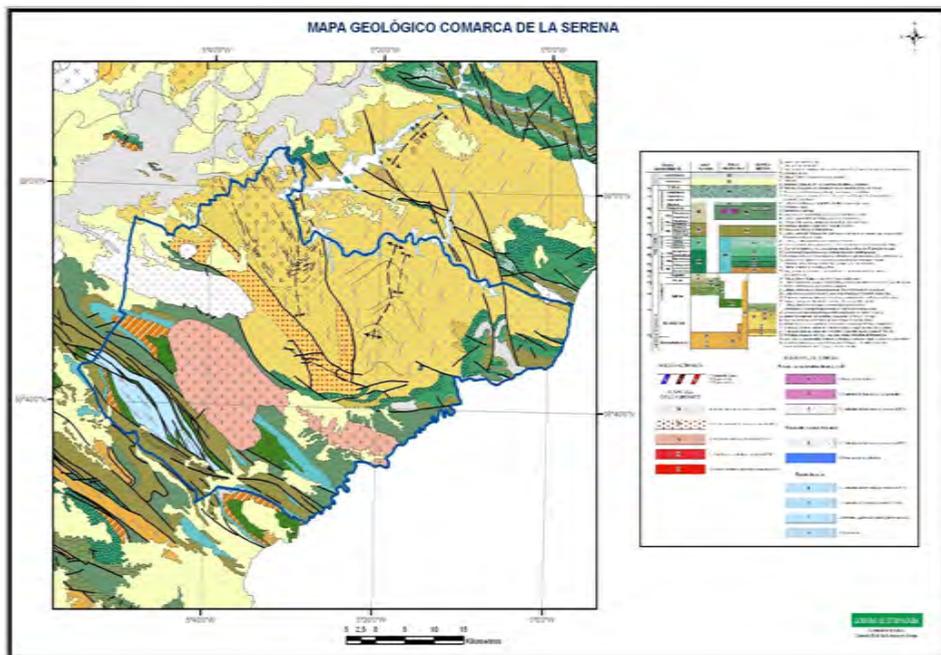
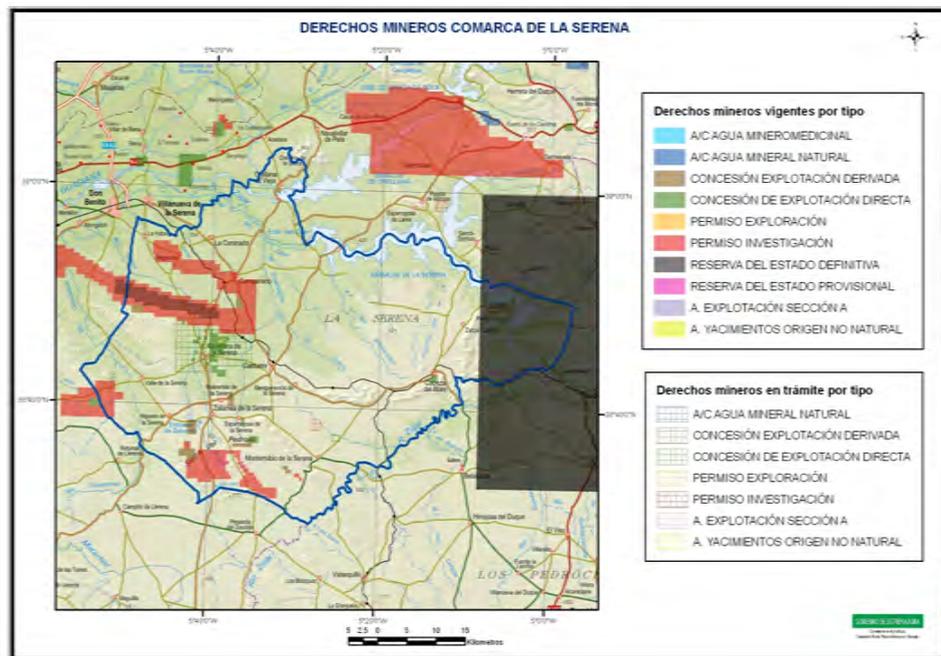


Figura 2.- Mapa con los derechos mineros de La Serena.



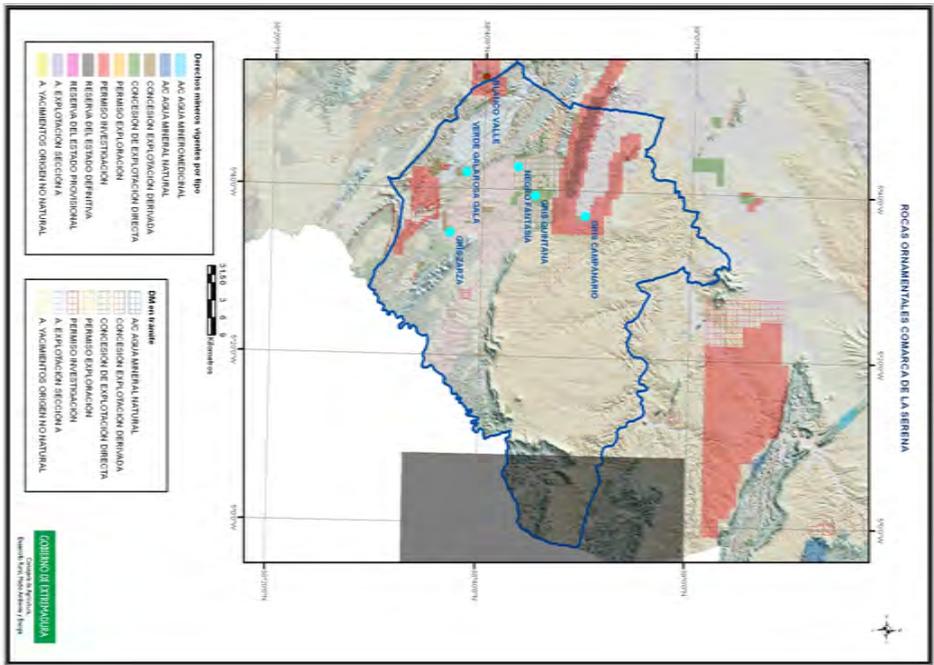


Figura 3.- Mapa de las rocas ornamentales de La Serena.



Figura 4.- Mapa del área minera de Quintana de La Serena.

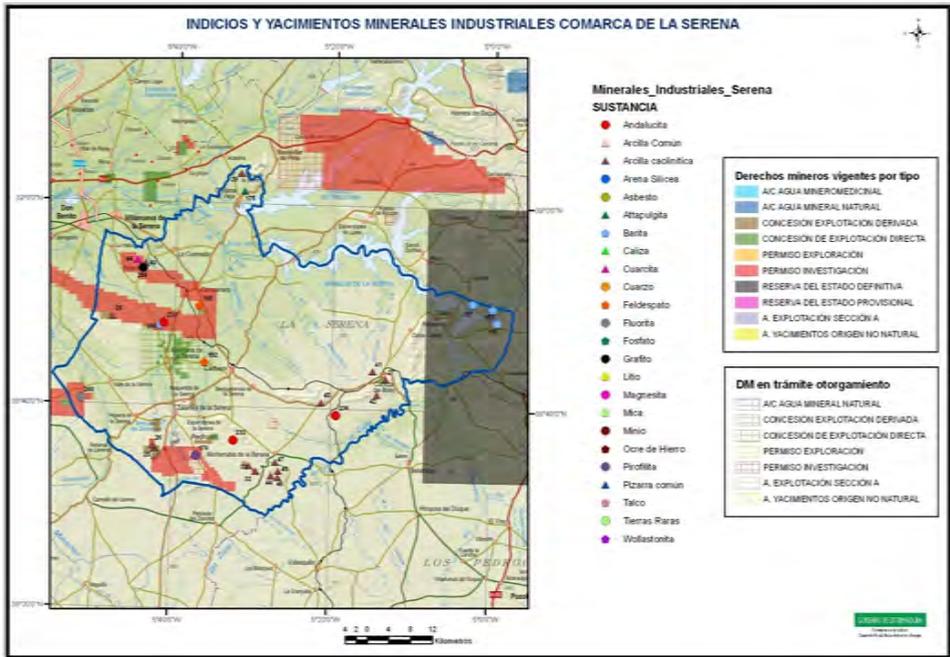


Figura 5 - Mapa de indicios y yacimientos de minerales industriales de La Serena.

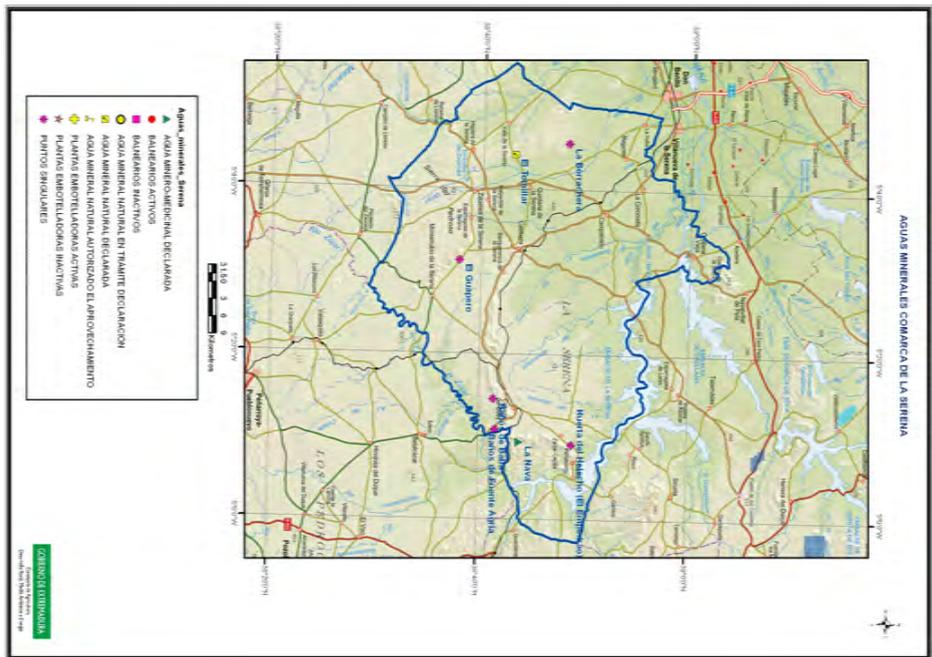
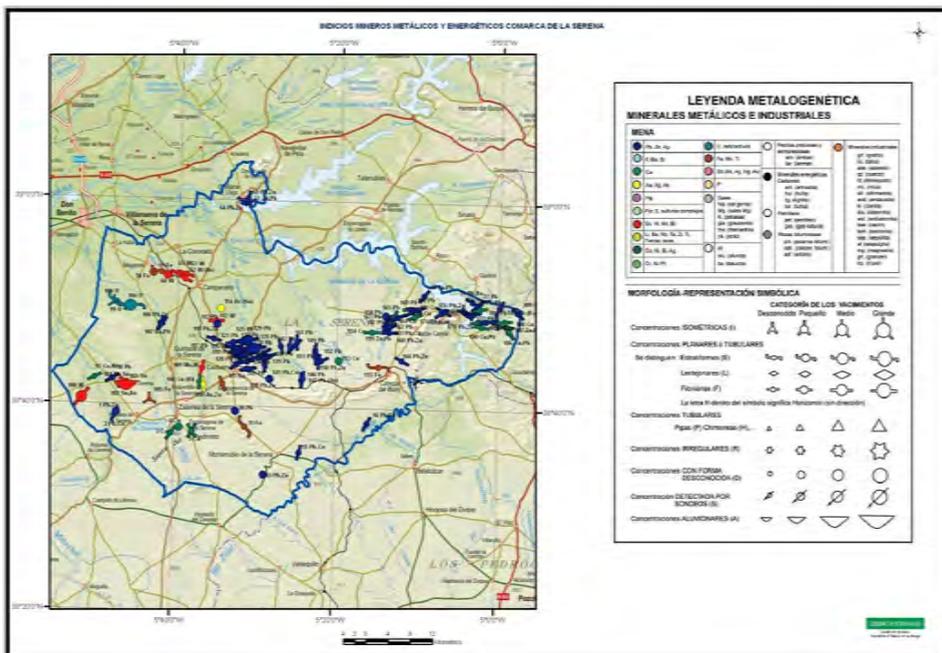


Figura 6 - Mapa de las aguas minerales en La Serena.

Figura 7.- Mapa de indicios minerales de La Serena.



Bloque
EXPERIENCIAS
SOBRE GESTIÓN
DEL PATRIMONIO
GEOLÓGICO
Y MINERO

EL PATRIMONIO MINERO DE ALMADÉN. PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

LUIS MANSILLA PLAZA

Resumen: El proyecto de recuperación y rehabilitación de las Minas de Almadén es una de las intervenciones que se han llevado a cabo a nivel nacional en los últimos años que mejor se adaptan a la filosofía de la Carta de Nizhny Tagil y la Carta del Bierzo. Todo el proceso fue posible con la participación de la sociedad local, hasta llegar a la ejecución de un trabajo conjunto de diferentes administraciones, la empresa minera, los sindicatos, la Universidad de Castilla-La Mancha, instituciones ligadas a la conservación del patrimonio industrial de España, etc. Todos estos aspectos le han conferido a este proyecto un carácter especial, convirtiéndolo en modelo de referencia para la valorización del patrimonio minero, que le han permitido alcanzar unos niveles de valor internacional alto.

Para su puesta en marcha se partió de un Plan Director que constituyó el documento base para todos los trabajos de rehabilitación que se han tenido que realizar en las minas de Almadén, con el objetivo de conseguir el mayor grado de autenticidad en las múltiples tareas de recuperación de galerías y edificios singulares, donde la participación de un equipo multidisciplinar de expertos en minería, metalurgia, arquitectura, historia, museología, archivística y biblioteconomía han permitido la recuperación de un entorno patrimonial de primera línea, que ha sido tenido en cuenta para poder ser declarado Patrimonio de la Humanidad el 30 de junio de 2012 por su singularidad y valor excepcional universal.

Palabras clave: Almadén, minería, patrimonio minero, UNESCO, Plan Director.

Abstract: The Project of recovering and rehabilitation of the Almaden Mine is one intervention that has been done a national scale of late years that is better adapted to the philosophy of the Nizhny Tagil Charter and the Bierzo Charter. All the process was possible with the participation of the local society, towards to the execution of a common work among several administrations, miner company, labor unions, Castilla La Mancha University, another institutions related to the preservation of the Industrial Heritage in Spain, etc. All these aspects have made this project with a special character, which allowed it to reach high levels of international value.

It has been started from a Director Plan that was the basic document for all the rehabilitation works that had been made in Almaden Mine in its launching, with the aim to reach the maximum grade of authenticity in the multiples tasks of recuperation of galleries and singular buildings, where a multidisciplinary expert team in mining, metallurgy, architecture, history, museum, archives and librarianship, have allow to recover of a first line heritable environment, that has been keeping in mind to be declared World Heritage on 30th June 2012, because of its singularity and exceptional universal value.

Key words: Almaden, mining, mining heritage, UNESCO, Director Plan

INTRODUCCIÓN

La puesta en valor del patrimonio minero de Almadén ha sido una labor que ha llevado varias décadas en su desarrollo, contando para ello con la importante participación de la sociedad local y todas las administraciones a las que se le unieron la Universidad de Castilla-La Mancha y otras instituciones a nivel nacional vinculadas a la conservación y defensa de éste patrimonio.

Un hecho diferencial de este proyecto ha sido la oportunidad que se dio de poder intervenir en él tras el cierre anunciado de las Minas de Almadén a finales de la década de los años noventa del siglo pasado, lo que trajo consigo una enorme preocupación y responsabilidad por qué hacer con este gran legado con más de dos mil años de historia, haciendo que desde la propia empresa minera se trabajase en su recuperación y puesta en valor, utilizando para ello los mecanismos que en esos momentos tenían a su alcance contando para ello con el apoyo inestimable del Instituto de Patrimonio Cultural de España, lo que ha supuesto un buen ejemplo de buenas prácticas para este tipo de proyectos.

Conocer cómo se llevó a cabo todo el proceso, desde los primeros antecedentes, hasta la consecución del máximo galardón de reconocimiento internacional como ha sido pasar a formar parte de la lista de Patrimonio de la Humanidad, es el objetivo general de este trabajo. Un proyecto largo y complicado, ya que han sido muchos los factores a tener en cuenta en una zona en proceso de cambio económico y social traumático después de tantos años dedicada al monocultivo del mercurio, pero que ha sabido entender el valor identitario de su patrimonio minero para trabajar y elevarlo a la máxima categoría mundial.

BREVE HISTORIA DE LAS MINAS DE ALMADÉN

Las primeras noticias sobre las minas de Almadén las encontramos en la historiografía romana (*Historia de Plinio y Geografía de Estrabón*). Las explotaciones mineras de Las Cuevas, El Entredicho, Guadalperal, Quinto del hierro, etc. son testimonio de este pasado, donde las minas de cinabrio ya eran propiedad del estado. Posteriormente la historiografía árabe (*El Edrisí, Descripción de España*) también da cuenta del resurgir de la minería del mercurio en Almadén (método metalúrgico de horno de xabeca, gran cantidad de vocablos, herramientas, el propio nombre de la ciudad de Almadén, etc.), para aparecer los primeros documentos de lleno en el contexto de la Edad Media y la Reconquista.

Durante la Edad Media entre 1135 y 1487 y tras sucesivas batallas entre musulmanes y cristianos, las minas pasan una vez reconquistado definitivamente el territorio a manos de la Orden de Calatrava, que la arrienda a comerciantes y mercaderes catalanes y genoveses para su explotación y fabricación de bermellón.

ACTAS I CONGRESO

sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena



Castillete del Pozo de San Aquilino. Parque Minero de Almadén.
Fuente: Ana Isabel Gallego-Preciados Algora.

En 1487 las minas vuelven a la Corona al quedar el Rey D. Fernando como administrador vitalicio de los bienes y rentas de la Mesa Maestral de Calatrava utilizando para su administración el sistema de arriendos. El mayor arriendo fue el que se produjo desde el año 1525 hasta 1645, cuando la Corona arrienda la mina a los banqueros alemanes Fuggers, que será la época de gran expansión hacia América gracias al descubrimiento del método de amalgamación (1555) donde el mercurio de Almadén pasó a ser pieza clave. Desde 1645 hasta 1825, las minas vuelven a ser explotadas por la Corona, encargándose de ellas sucesivamente organismos como: El Consejo de Hacienda, La junta de Azogues perteneciente al Consejo de Indias. La Superintendencia General de Azogues, Dirección de Rentas y Real Hacienda de Indias (época de gran desarrollo minero y urbanístico de Almadén, adquiriendo en este tiempo reconocimiento mundial). Tras la independencia de las colonias americanas, la Superintendencia de Minas y Azogues se incorpora al Ministerio de Hacienda, quien ante la apurada situación económica que atraviesa España se ve obligada a hipotecar las minas y concede el monopolio de la venta del mercurio a diversas casas comerciales. Los Rothschild fueron los más beneficiados al disfrutar de dicho monopolio casi de forma ininterrumpida desde 1835 hasta 1911.

En 1918 se crea el Consejo de Administración de las Minas de Almadén, dependiente del Ministerio de Hacienda. Con la incorporación de la mina de Arrayanes (Linares, Jaén) al Ministerio de Hacienda el consejo pasó a denominarse Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes.

La Ley 38/1981 de 19 de octubre ordena al Ministerio de Hacienda la transformación de este organismo en Sociedad estatal de capital público y el Real Decreto 535/1982 de 26 de febrero aprobó las bases del contrato que ha de regular las relaciones entre el Estado y la nueva empresa. El 31 de marzo de 1982 se constituye la nueva empresa de Minas de Almadén y Arrayanes, S.A.

Hoy, la empresa Minas de Almadén y Arrayanes, S.A. (MAYASA) se encuentra dentro del Grupo de Empresas de la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI), estando dedicada principalmente a la investigación de la recuperación del mercurio y a la explotación del Parque Minero de Almadén.

LA CRISIS MINERA. EL PLAN DE RECONVERSIÓN DE LA COMARCA DE ALMADÉN

El uso del mercurio fue muy generalizado con el desarrollo industrial del siglo XIX, alcanzando su mayor apogeo después de la segunda Guerra Mundial llegando a cotizaciones superiores a los 570 dólares en 1965, lo que propició la apertura de nuevas minas y el incremento de la producción de las ya existentes, provocando un exceso de oferta en los mercados. Este exceso de mercurio, unido a la recesión económica mundial de comienzo de los años setenta (1973) y las restricciones en el uso del mercurio¹, provocó una evolución a la baja de las cotizaciones, situándose el precio del frasco de mercurio² en el año 1976 en 121 dólares.

Entre los años 1978-1982 se producirá una recuperación de los precios alcanzando los 400 dólares el frasco, debido fundamentalmente a la contención de las ventas y al cierre de un buen número de minas. Estas circunstancias que se produjeron de forma excepcional no fueron suficientes para salvar la caída del precio del mercurio que ya estaba casi anunciada llegando al punto más bajo en 1991, cuando un frasco de mercurio llegó a alcanzar un valor de tan sólo 70 dólares, pasando de una producción de más de 200.000 frascos anuales en la década de los años sesenta a menos de 100.000 frascos al comienzo de los años noventa.

Esta nueva situación hizo que la empresa MAYASA cambiara completamente su política comercial adaptándose al mercado, bajando la producción a menos de 30.000 frascos entre los años 77 y 79, llegando incluso a no producir mercurio durante los años 91 y 92 debido al exceso acumulado en sus almacenes. Todas estas circunstancias, junto a la gran mano de obra existente en la empresa en estos momentos (más de 1500 personas) hicieron que el Ministerio de Hacienda comenzara a buscar nuevas estrategias para la revitalización de la comarca de Almadén.

A partir de 1977 el Ministerio de Hacienda puso en marcha un proceso de reconversión de las Minas de Almadén y por extensión de toda una comarca que hasta entonces había vivido del monocultivo del mercurio, sabedores de que los tiempos de las grandes producciones de mercurio habían tocado fin y llegaba el momento de la búsqueda de alternativas.

Para hacer frente a esta situación se elaboró un plan que se le denominó oficialmente como Plan de Reconversión Económica de la Comarca de Almadén (PRECA), basado en la potenciación de los recursos naturales como la minería, la ganadería, la agricultura y las industrias derivadas del mercurio, y las inversiones previstas se incluyeron en los presupuestos generales del Estado, por orden publicada el 10 de junio de 1978.

El proceso de diversificación emprendido por la empresa MAYASA con este plan se dirigió fundamentalmente a los siguientes ámbitos:

Investigación Minera.

Consistió en la puesta en marcha de un proyecto de prospección minera para metales, minerales industriales y rocas ornamentales en varias reservas del estado a favor de Minas de Almadén, o en convenio otros organismos estatales o empresas públicas y privadas. Fruto de todo este trabajo fue el descubrimiento

¹ Los trágicos sucesos de Minamata (Japón), donde murieron varios cientos de personas entre los años 1956-1968, e Irak en el año 1972. El primero de estos sucesos fue debido principalmente a la ingestión de pescado contaminado con metilmercurio, procedente de empresas irresponsables próximas a la bahía de Minamata. El segundo fue debido al consumo directo de las semillas de trigo tratadas con metilmercurio, en lugar de ser usadas para sembrar como se indicaba en el exterior de los sacos que las contenían.

² El frasco es la unidad de medida internacional para la comercialización del mercurio. Tiene una capacidad de 2,5 litros aproximadamente.

de nuevos yacimientos como las minas de mercurio de “El Entredicho” y “Las Cuevas” en los términos municipales de Almadén y Almadenejos, de plomo-zinc-plata de “Navalmedio” en Almadén y de fosfatos en Fontanarejos y Horcajo de los Montes (Ciudad-Real). A pesar del descubrimiento de estos nuevos yacimientos, solo los de mercurio fueron puestos en marcha, debido fundamentalmente a la evolución negativa de la cotización de los metales en la década de los años ochenta.

La Dehesa de Castilseras.

La empresa MAYASA es propietaria de una gran finca agroganadera de más de 9000 ha. en los alrededores de Almadén, que hasta finales de los años setenta era utilizada como usufructo por los trabajadores, para saneamiento y mejora de sus economías domésticas con el uso de la tierra y algunos animales que pastaban en la finca. Con el PRECA, los trabajadores cedieron el usufructo de la tierra a la empresa para que esta acometiera el mejor aprovechamiento de la misma, desarrollando para ello un ambicioso plan de regadíos, el aumento y la selección de la cabaña ganadera, que paso de varios miles de ovejas a más 20.000 y la construcción de una fábrica de quesos y otra de piensos.

Diversificación industrial.

En este ámbito fueron dos los frentes que se acometieron. Uno, la creación de un complejo industrial en las proximidades de la mina de El Entredicho (Almadenejos), para la fabricación de productos derivados del mercurio como los compuestos inorgánicos de: óxidos rojos, óxido amarillo, cloruro mercurioso, cloruro mercuríco y cloroamido de mercurio, cuya vida no paso de los 15 años debido a la misma problemática que venía sufriendo el mercurio en las últimas décadas.

El segundo, la entrada de la empresa en el mundo de la consultoría y las contratas para obra civil, geología, minería, etc., destacando los trabajos realizado en Minas de Almagrera (Huelva), HUNOSA (Asturias), EN-CASUR (Peñarroya-Córdoba), Minera Santa Marta (Belorado-Burgos), Mina las Cruces (Sevilla), etc.

A pesar de todos estos intentos de diversificación y de reflotación de la empresa de Minas de Almadén, el PRECA resulto insuficiente, y fue un rotundo fracaso prácticamente desde su puesta en marcha³, que derivó en prejubilaciones y cierre de las diferentes áreas de negocio emprendidas por la empresa con este plan, anunciando el fin de la explotación minera en Almadén.

LA VIDA EN LAS MINAS HASTA EL PLAN DE CIERRE

La mina de Almadén.

La vieja mina de Almadén sufrió a finales de los años setenta del siglo pasado un nuevo cambio en su laboreo de minas con la irrupción del método de cráteres invertidos que pronto puso en conocimiento que el mineral por debajo de la planta 23 no era explotable, lo que llevo a la utilización de este método en una zona conocida y de alta ley, pero abandonada hacía ya varios siglos (Rama Sur).

³ Según Ortega Girones y otros (2003) las principales razones de este fracaso fueron: Falta de consenso social. Falta de comunicación entre la empresa y el entorno. Falta de participación privada.

Las labores de preparación de esta nueva zona se llevaron a cabo durante varios años y cuando estaba todo listo para su puesta en marcha se decidió su paralización por la mayor rentabilidad de la mina de El Entredicho y Las Cuevas.

No será hasta finales de los años noventa (debido al agotamiento de la mina de El Entredicho) cuando se decida reanudar los trabajos de nuevo y a finales de junio del año 2000 se comienzan los trabajos de explotación con dos pozos de extracción (San Teodoro y San Joaquín) y dos de ventilación (San Miguel y Pozo Robbins).

En junio del año 2001 tras un importante hundimiento se decide el abandono definitivo de la mina de Almadén, presentando el proyecto ante la administración minera en febrero de 2002.

La Metalurgia.

El modelo de horno utilizado en la metalurgia almadenense era el de horno de soleras múltiples modelo Pacific, dotado de 8 planos constituidos por ladrillos refractarios e introducido en la década de los años cincuenta del siglo pasado. En dicho horno se llegaron a calcinar los minerales procedentes de la mina de Almadén, El Entredicho y las Cuevas, llevando a cabo sobre dicha instalación numerosas mejoras para atajar los problemas ambientales que la calcinación de minerales con diferentes grados de contenido en azufre provocaban en el sistema, consiguiendo con ello una instalación modelo.

Fue en el año 1991, después de 178 años ininterrumpidos, cuando se pasó a un sistema de producción de forma discontinua, por campañas de varios meses de duración (entre 3,5 y 8) para adaptarse las circunstancias del momento, llegando el 23 de julio de 2003 a la paralización definitiva de la actividad minero metalúrgica en Almadén.

Otras Minas. El Entredicho y Las Cuevas.

Dichas minas se abrieron dentro del plan de diversificación emprendido por la empresa MAYASA en la década de los años setenta. El Entredicho comenzó su explotación en el año 1979 por medio del método de corta de base elíptica, orientado en dirección NO-SE de 450 metros de longitud y de eje menor de 350 metros en dirección NE-SO. La profundidad final de la mina es de unos 100 metros.

Esta mina estuvo en producción hasta el 29 de julio de 1997 (durante los años de 1991-92-93 permaneció parada) constituyendo una mina de extraordinario valor, pues la cuarcita contenía mineralizaciones del 40% de mercurio. Su producción total de metal fue de unos 350.000 frascos de mercurio.

A finales del año 2002 se retira de la mina el último mineral acopiado para la metalurgia y en noviembre de 2003 se presentó el proyecto de abandono definitivo de la mina, contemplándose en este la integración de la mina y sus escombreras en el paisaje.

En cuanto a la mina de Las Cuevas, cuya existencia era conocida desde antes del siglo XVIII, se hizo una labor de investigación a finales de los años setenta que determinó unas reservas de interés para su explotación, que dará comienzo en el año 1982 con las primeras labores de preparación y la extracción de mineral en 1987.

El método de explotación utilizado fue el de cámara almacén con arranque por banqueo de barrenos largos sobre cuele de chimeneas excavadas por cráteres invertidos en retirada (VCR). La estructura final de la mina quedó con una rampa de acceso descendente al 14,2% de pendiente media, con 20 m² de sección y una longitud de 1404 metros para alcanzar el nivel de 235 metros de profundidad. La última voladura de producción se dio el 1 de junio de 1999 en planta 1ª y la extracción de mineral se

paralizó en octubre de 1999 en el tercer nivel. Durante la vida de esta mina se obtuvieron aproximadamente 140.000 frascos.

Durante el año 2000 se presentó el proyecto de abandono definitivo de las labores mineras y en mayo de 2002 se autorizó el abandono definitivo con la recuperación de todos los equipos e instalaciones de la mina, así como el sellado de la entrada de la rampa y de los pozos existentes en superficie. Dos años más tarde se realizó la restauración de las escombreras.

EL CIERRE DE LAS MINAS. EL PLAN DIRECTOR DEL PARQUE MINERO DE ALMADÉN.

Ante el inminente cierre de las minas y motivados por los cambios y el interés que se produjo en la década de los años noventa por el patrimonio minero de Almadén (Véase tabla nº 1) , la empresa minera incluyó en su Plan a largo plazo, el 20 de febrero de 1998⁴, el deseo de llevar a cabo la rehabilitación de su patrimonio histórico como eje estratégico, y fruto de ello es el proyecto de la recuperación de la galería de forzados, que conducía a los penados desde la Cárcel (hoy Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén) hasta la mina del Castillo. Dicho proyecto que comenzó en el año 1999 con la limpieza de la galería, se vio pronto truncado por falta de financiación.

Proyectos de valorización del patrimonio minero en Almadén	Fechas.
Creación del Grupo Geológico Minero de a EIMIA	1984
Creación del Museo Histórico Minero "Francisco Pablo Holgado de la EIMIA.	1988
Proyecto "Planificación Estratégica de Ecoturismo en el Valle de Alcudia" (Programa Futures),	1994-95
Creación de la empresa privada Sociedad Turística Comarca de Almadén	1995
Presentación del manifiesto para la rehabilitación del patrimonio histórico-minero de la comarca de Almadén por la SEDPGYM	1996
Plan estratégico de Desarrollo Turístico de la Comarca de Almadén. Consejería de Industria y Trabajo de Castilla-La Mancha	1996
Ruta Minero-Industrial de Ciudad real: comarcas de Almadén, Almodóvar del Campo y Puertollano	1997
Creación de la Asociación para la Defensa del Patrimonio Histórico de Almadén	1998
Rehabilitación de la Plaza de Toros de Almadén (Siglo XVIII)	1999-2003
Creación de la Fundación Almadén "Francisco Javier de Villegas" de MAYASA	1999
Programas de Desarrollo Rural (PRODER y LEADER)	Varios años
Campaña en defensa de la Mina Vieja de Almadén entre la EIMIA Y EL Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Ciudad Real	2002
Creación de la Mesa por Almadén donde se incluye un eje vinculado a la recuperación del Patrimonio histórico	2002
Inauguración del Parque Minero de Almadén	2008
Creación del Museo Waldo Ferrer del C.E.I.P. Hijos de Obreros de Almadén.	2008

Tabla nº 1 Proyectos de valorización del patrimonio minero de Almadén

⁴ En el punto 3º. CUESTIONES Y COMPROMISOS QUE AFECTAN DE MODO GENÉRICO AL PLAN A LARGO PLAZO, en el párrafo 7 dice: "En relación con el Patrimonio Histórico de Minas de Almadén se procederá a la ordenación y catalogación del Archivo y a la rehabilitación del edificio que lo alberga (antiguo Hospital de Mineros), así como de la Puerta de Carlos IV, la Galería de Forzados y demás inmuebles de interés histórico de los que la Empresa es titular. Una vez rehabilitada la sede del Archivo, se solicitará la devolución a Almadén de los fondos documentales enviados en su día al Archivo Histórico Nacional. Todas estas actuaciones para las que se cuenta con el apoyo de distintos Organismos Oficiales, generarán actividad; primero temporalmente, durante la ejecución de las obras, y más tarde de forma permanente con el normal funcionamiento del Archivo".



Pozo de San Andrés. Parque Minero de Almadén.
Fuente: Minas de Almadén y Arrayanes.

A pesar de este fallido intento, MAYASA decidió un cambio de rumbo con las diferentes estrategias que se habían planteado ante la decidida rehabilitación y gestión del patrimonio minero, creando, en diciembre de 1999, la Fundación Almadén Francisco Javier de Villegas con el objetivo de administrar los bienes históricos y proceder a su rehabilitación con la ayuda de organismos públicos y privados. En el año 2002, las Minas de Almadén son incluidas en el Plan Nacional de Patrimonio Industrial como fruto de la colaboración entre MAYASA y la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales a través del Instituto del Patrimonio Histórico español (IPHE), hoy Instituto del Patrimonio Cultural de España.

Una de las primeras recomendaciones que se hicieron para acometer este gran proyecto de recuperación y puesta en valor del patrimonio minero de Almadén, fue la redacción de un Plan Director como documento base de trabajo, para cuya redacción se convocó un concurso restringido por invitación a trece equipos de trabajos seleccionados por el IPHE, en junio de 2002⁵. Los objetivos que el plan director debía recoger son:

- Ser un instrumento de diseño, planificación y control de las acciones encaminadas a transformar la mina de Almadén en un espacio público, cultural y educativo con vocación turística, con el fin último de la recuperación, conservación y puesta en valor de su patrimonio histórico, industrial y tecnológico.
- El futuro Parque Minero de Almadén debía permitir explicar la evolución tecnológica de la extracción del cinabrio de la mina y del mercurio de él, la extraordinaria riqueza del yacimiento, el valor mundial de la explotación y su importancia en el desarrollo histórico de España y América.
- Por último conseguir que el Parque Minero se convirtiese en motor del desarrollo turístico de la comarca, logrando compatibilizar la conservación del patrimonio industrial de la mina con un turismo cultural sostenible.

Los valores más sobresalientes del proyecto del Parque Minero, evidenciados a lo largo del plan director, son:

- Las instalaciones de la mina se encontraban bien conservadas y no se habían sometido a procesos de abandono o vandalismo y a la vez mantenían elementos de gran valor histórico.
- Estas minas constituyen un lugar de interés geológico a nivel mundial (PIG).
- En el desarrollo histórico de España y la América hispánica, las minas de Almadén han sido una herramienta clave en su devenir, habiendo sido por otro lado la única fuente de riqueza de la población de Almadén.
- Al ser una de las pocas minas que su explotación ha perdurado durante más de dos mil años, ha sido un banco de pruebas de los avances tecnológicos que en minería y metalurgia se han ido produciendo, constituyendo una plataforma de intercambio tecnológico de nivel mundial, no solo con los virreinos americanos sino con países europeos.
- Las minas de Almadén constituyen un conjunto patrimonial interconectado con la propia población y sus estructuras formando un entramado social y cultural propio.

El plazo de ejecución para todo el proyecto fue de 2,5 años, sin embargo este se alargó un año más, desde mediados del año 2004 hasta finales de 2007, con una financiación de más de 10 millones de euros procedentes de fondos FEDER, Fundación Caja Madrid, Fundación Banesto, PRODER, Ministerio de Cultura, MAYASA, etc.. La inauguración se realizó el día 16 de enero de 2008, con la presencia del Presidente de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, José María Barreda Fontes y el ministro de Industria, Turismo y Comercio, Joan Clos Matéu, entre otras personalidades.

REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DEL PARQUE MINERO DE ALMADÉN.

La recuperación de la mina de Almadén ha constituido un enorme reto, con un sinfín de complejidades, en el que se pretendió integrar rigor histórico con seguridad y diversión en un espacio que pretende impresionar al visitante en un medio totalmente nuevo para él.

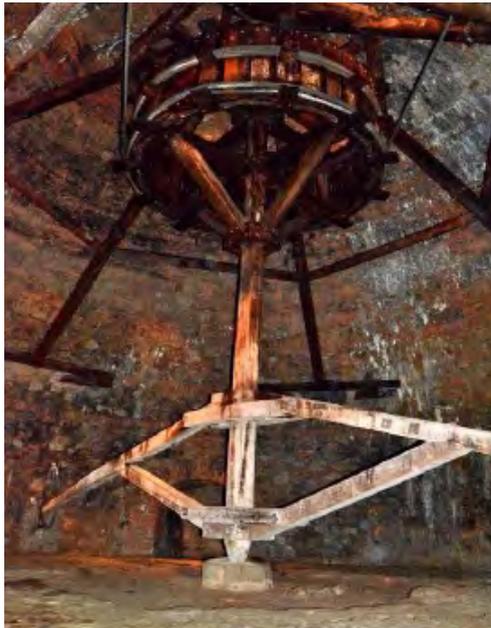
El complejo minero metalúrgico de la Minas de Almadén está compuesto por los diversos espacios en los que se han desarrollado las diferentes actividades que han conformado los procesos de extracción y destilación del mercurio y en los que se muestran sus cambios y avances a lo largo de su historia. Las áreas de máximo interés que formaron esta rehabilitación se centraron en:

- a) Las minas subterráneas.**
- b) Los Cercos Mineros.**
- c) La Recuperación Ambiental. El Paisaje Minero.**

Concluida la recuperación, rehabilitación y puesta en valor de la Mina de Almadén el paseo por sus galerías y su entorno es un lujo para los sentidos, porque en ella se plasma la vida de miles de hombres y mujeres que con su sacrificio y esfuerzo sacaron de la tierra durante varios miles de años sus minerales, dejándonos testimonios de lo que el ser humano es capaz de hacer en una mina tan importante para la historia del mundo hispánico, que nos hacen disfrutar y reflexionar durante su recorrido.

La visita al Parque Minero se ha planteado utilizando como hilo conductor de la misma el propio proceso productivo del mercurio, comenzando por las fases de extracción del cinabrio, su transformación me-

⁵ El concurso para la redacción del Parque Minero fue ganado por la empresa Quality Sistem.



Baritel y Malacate del Pozo de San Andrés. Parque Minero de Almadén.
Fuente: Ana Isabel Gallego-Preciados Algora.

talúrgica en mercurio, su envasado, la comercialización y sus múltiples usos, utilizando para ello un recorrido por el exterior, libre y variable tanto en tiempo como en espacio, y un recorrido fijo, limitado en el tiempo y guiado por el interior de la mina con grupos reducidos y horarios fijados.

El visitante es recibido en el Centro de Recepción de Visitantes, donde se le da cumplida información de todo lo que es el Parque Minero, a través de imágenes, maquetas, etc. Es el punto de partida y fin de la visita y también dispone de una tienda con un nutrido grupo de artículos de regalo. A continuación, después de un corto paseo por el Cerco de San Teodoro donde se puede ver el Castillete del Pozo de San Aquilino, su Sala de Máquinas (Siglo XIX) y varios equipamientos mineros de diferentes épocas, el visitante recorre el Centro de Interpretación de la Minería, ubicado en el

antiguo edificio de compresores (principios del siglo XX), donde hace un recorrido por todos los métodos de explotación minera llevados a cabo en las Minas de Almadén desde la prehistoria hasta nuestros días. El valor didáctico y expositivo de este Centro hace de él un lugar clave para entender el resto de la visita, sobre todo la visita de interior.

Una vez que el visitante ha recibido estos conocimientos básicos del laboreo de minas de esta milenaria mina, llega el paso de bajar a la mina. Esta bajada se hace por el pozo de San Teodoro (previo paso por la zona de seguridad, donde recibe un casco y su correspondiente linterna) en un ascensor simulando una jaula de mina que traslada a la gente a la planta primera de la mina (50 m de profundidad). Desde aquí la visita, que dura aproximadamente dos horas, se dirige a través de socavones y galerías por un intrincado mundo subterráneo que va desde labores mineras del siglo XVI hasta nuestros días, pasando por las labores del siglo XVIII donde destacan por su espectacularidad el Baritel de San Andrés y su Malacate Minero de madera. La arquitectura de mampostería y ladrillos se entrecruza con la madera y los hastiales de cuarcita y pizarra, formando un conjunto de gran belleza y prestancia. Una de las galerías de mayor interés en este recorrido es la Galería de Forzados del siglo XVIII, que permite acercarnos al mundo duro y difícil de los condenados a trabajos forzados en la mina de Almadén. La visita al interior de la mina termina ascendiendo a un subnivel a 15 m de profundidad, donde un tren minero recoge a los visitantes para trasladarlos a través de una galería de 300 m, dedicada en tiempos al transporte de los minerales, hasta la zona de metalurgia. A partir de aquí el visitante puede hacer un recorrido por los diferentes procesos metalúrgicos llevados a cabo en la mina, ya que puede ver el único ejemplar que queda restaurado en el mundo de los hornos de aludeles del siglo XVI y la última tecnología que se empleó en la metalurgia de esta mina hasta su cierre.

Para concluir la visita aún le queda al visitante el recorrido por el Museo del Mercurio (ubicado en el edificio del antiguo almacén del mercurio de principios del siglo XX), que nos ofrece una completa aproximación al conocimiento del mercurio desde varias disciplinas: Geología, Física, Química, Metalurgia e Historia. Esta zona se completa con el área de envasado y comercialización, donde destacan los audiovisuales con “Las Rutas del Mercurio” acompañados de una descripción pormenorizada de todo el transporte hasta América pasando por Sevilla y Cádiz.

El recorrido finaliza en un pequeño coche eléctrico a través del Cerco de Buitrones, donde se puede ver una de las puertas monumentales del mismo como es el caso de la Puerta de Carlos IV (siglo XVIII), para terminar en el Centro de Recepción de Visitantes.

Un aspecto clave llevado a cabo en el Parque Minero han sido los temas de seguridad. Para ello se han rehabilitado o construido, según los casos, hasta seis salidas de emergencia, además del ascensor, con señalización de evacuación. También se ha instalado una alarma de incendios y puertas cortafuegos con detectores de humo en todos los lugares con armarios eléctricos o madera. La iluminación de emergencia está en todo el recorrido y con autonomía de más de una hora con el máximo consumo en caso de pérdida de fluido eléctrico en el exterior y también se dispone de un circuito de once intercomunicadores, que permiten hablar con el Centro de Recepción de Visitantes y el ascensor. Aunque es suficiente la ventilación natural, se ha instalado un ventilador para casos de emergencia.

La gestión del Parque Minero se lleva a cabo por la propia empresa minera, que es la encargada de las tareas de mantenimiento y conservación de todo el complejo que conforma el Parque Minero, así como de procurar los medios necesarios para que el patrimonio minero del parque sea conocido, estudiado y visitado por el mayor número posible de personas, para lo cual realiza tareas de divulgación en certámenes y ferias, investigación a través de diferentes instituciones e investigadores participando en la organización de eventos científicos y en la publicación de libros relacionados con la minería, la historia y la geología. Otra de las cuestiones más interesantes dentro del plan de gestión, y que le dan un valor añadido a este proyecto, ha sido el de la incorporación de personal de la misma empresa para todas las tareas de gestión del parque (29 personas), destacando aquellos trabajadores mineros que han recibido la preparación adecuada para las tareas de guías a través de una formación complementaria de adiestramiento, que junto a su experiencia personal en la mina le dan a la visita un valor especial.

Para que el Parque Minero de Almadén y su entorno pudieran culminar su protección, durante el año 2007 se trabajó para la declaración de Bien de Interés Cultural que se obtuvo el día 14 de diciembre de ese mismo año⁶. El 25 de noviembre de 2008 se toma el acuerdo de la declaración de BIC por parte del Consejo de Gobierno de la comunidad autónoma y es publicado en el diario oficial el 1 de diciembre de 2008, alcanzando con ello la máxima figura de protección legal española para este conjunto, obteniendo no sólo la salvaguarda legal sino un compromiso de protección y conservación por parte de los gestores de los bienes incluidos en esta declaración (MAYASA, ayuntamiento, Universidad de Castilla-La Mancha).

El Parque Minero de Almadén se ha convertido en los últimos años en un referente cultural y turístico

⁶ Resolución de 29 de octubre de la Dirección General de Patrimonio y Museos de la Consejería de Cultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, (BOE nº 299).

de la provincia y de Castilla-La Mancha y fruto de ello han sido los premios que ha recibido:

- Premio a la iniciativa turística más innovadora de Castilla-La Mancha de la Consejería de Industria y Turismo de Castilla-La Mancha. Año 2006.
- Premio Galardón Santa Bárbara al Proyecto Puesta en Valor del Parque Minero de Almadén, del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Córdoba. Año 2008.
- Premio en la categoría de cultura en la Feria Internacional de Turismo (FITUR 2009).
- Finalista de la VI Edición de los Premios Regiostars Awards 2010 de la Unión Europea como proyecto innovador, de calidad y buenas prácticas.
- Concesión del Certificado de Excelencia de TripAdvisor durante los años 2014-2015.
- Incorporación en la Ruta Europea de Patrimonio Industrial (Route of Industrial Heritage (ERIH) en junio de 2015.

LAS MINAS DE ALMADÉN, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD.

Todo el trabajo llevado a cabo durante los últimos 28 años entorno al patrimonio minero de Almadén ha sido seguido muy cerca por diversos organismos nacionales e internacionales, de tal manera que ya en el año 1997 mostraron su primer interés para trazar los primeros pasos para la declaración de las Minas de Almadén como Patrimonio Mundial. Será en la reunión del Consejo del Patrimonio Histórico Español celebrada en Navarra los días 29 y 30 de junio de 2006, cuando Almadén fue introducido en la categoría A de la lista indicativa, a solicitud de la Cátedra UNESCO-ICOMOS España, con el nombre de *Almadén en la ruta del mercurio del Camino Real*, de la que se hizo eco la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha en la citada reunión y constituyendo el punto de partida del proceso de presentación de la candidatura a Patrimonio Mundial.

Visto el interés generalizado por el patrimonio minero de Almadén, durante el año 2006, una serie de organismos e instituciones como: ICOMOS-ESPAÑA, la Cátedra UNESCO-ICOMOS de la Escuela de Minas de Madrid, el Ayuntamiento de Almadén y la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén dieron los primeros pasos para la puesta en marcha del proceso de declaración de Patrimonio Mundial, contando para ello con la colaboración de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y el Ministerio de Cultura que trazaron un plan estratégico para alcanzar tal fin.

Se hizo un primer estudio y se estimó que la futura candidatura debía estar en el grupo de Itinerarios Culturales y más concretamente dentro del Itinerario Cultural del Camino Real Intercontinental con el nombre de: “El Binomio Mercurio-Plata en el Camino Real Intercontinental”. Para llevar a cabo este proyecto se consideró importante invitar a participar a otras ciudades mineras dentro de este itinerario como eran el caso de: San Luís Potosí (México), Huancavelica (Perú) e Idría (Eslovenia), que estaban buscando también desde hacía algunos años la nominación como ciudades históricas, con el fin de contribuir a la elaboración de una candidatura conjunta y transfronteriza en la que los diferentes sitios mineros pudieran actuar como exponentes ilustrativos de la realidad histórica constituida por la citada Ruta del Mercurio.

Tras los primeros pasos y el análisis del estudio llevado a cabo, en junio de 2007 se constituyó el grupo de expertos que elaborarían el expediente para presentar la candidatura a Patrimonio de la Humanidad. Con respecto a Almadén éste se configuró con el objetivo de dejar constancia del excepcional valor y

significado de Almadén y demás bienes relacionados con la candidatura en la historia universal de la humanidad. El valor universal excepcional de Almadén se asentó en tres aspectos fundamentales:

- a) Su significación y funcionalidad histórica como proveedor de la materia básica, el mercurio, que sirvió de soporte a la dinámica de la Ruta del Mercurio como parte del Camino Real Intercontinental., lo que explica su trascendental significación en ese mismo itinerario cultural al que sirvieron de motor y del que forman parte.
- b) Los valores presentes en la mina propiamente dicha. Su importancia económica, científica y tecnológica a lo largo de la historia de la humanidad como el primer productor de mercurio de todos los tiempos. La producción de mercurio de Almadén a lo largo de la historia ha sido dos veces y media superior a la producción de la segunda mina del mundo (Idria) y casi cuatro veces superior a la de la tercera (Monte Amiata en Italia).
- c) Los valores del paisaje circundante junto a una parte importante del entorno urbano de la población de Almadén.

Una característica muy particular de Almadén para la incorporación en la lista de Patrimonio Mundial, y que también se hizo valer, fue el grado de integridad y autenticidad tanto de la mina como del centro histórico y el paisaje, destacando también la fuerte identificación de los habitantes con la historia del lugar, así como las diversas manifestaciones del patrimonio inmaterial vinculado a la transmisión de los significados históricos, culturales y los valores ciudadanos.

Con estos avales y después de superar todos los trámites pertinentes establecidos por la UNESCO, el expediente que llevaba por nombre. “El Binomio Mercurio-Plata en el Camino Real Intercontinental” fue evaluado por el Comité de Patrimonio Mundial reunido en Sevilla en Junio de 2009, con un resultado de 13 votos a favor de la inscripción, 7 en contra y 1 abstención, resultado insuficiente para ser inscrito en la Lista de Patrimonio Mundial, ya que según las normas internas del Comité de Patrimonio Mundial para que una candidatura sea aprobada debe obtener en la votación los dos tercios del total.

Este resultado provocó un aplazamiento de la candidatura para una nueva evaluación, exigiéndosele una serie de cambios que dieron lugar a una modificación del expediente que incluso se tradujo en el cambio del propio nombre de éste pasando a llamarse. “El Binomio mercurio plata. Almadén, Idria, San Luis Potosí”. En la reunión del Comité de Patrimonio Mundial celebrado en agosto de 2010 en Brasilia (Brasil), fue sometido a evaluación el nuevo expediente, alcanzando un resultado similar al obtenido en Sevilla, lo que se tradujo en un profundo replanteamiento del expediente.

El replanteo del nuevo expediente trajo consigo la decisión de modificar la candidatura, que hizo que la ciudad de San Luis Potosí (México) se retirará de éste, elaborando un nuevo proyecto basado en el patrimonio minero vinculado al mercurio como nexo de unión y valorización de interés mundial. Bajo el título de “Patrimonio del Mercurio. Almadén e Idria”, el expediente fue sometido de nuevo a revisión en el año 2011, siendo aceptado para ser evaluado en la reunión del Comité de Patrimonio Mundial del año 2012 que se celebró en San Petersburgo (Rusia), donde por fin Almadén entraba en la ansiada lista de lugares Patrimonio de la Humanidad el 30 de junio.

CONCLUSIONES.

- 1ª) El cierre de una mina y su posterior puesta en valor debe pasar por un desarrollo sostenible teniendo en cuenta para ello el entorno ambiental de la misma.
- 2ª) Entre los diferentes modelos que podemos encontrar para realizar el trabajo de la puesta en valor del patrimonio minero, el modelo de Plan Director ha demostrado en este caso su eficacia siendo un buen instrumento de trabajo a tener en cuenta.
- 3ª) La participación de la sociedad de Almadén vinculada al proceso de cierre de minas ha sido fundamental y ha contribuido de una forma muy especial a la conservación integral y sostenible del conjunto minero.
- 4ª) El trabajo de equipos multidisciplinares en la elaboración de este tipo de proyectos ha demostrado con creces su éxito en Almadén, constituyendo un buen modelo a tener en cuenta para futuros trabajos en el ámbito del patrimonio minero.
- 5ª) La recuperación del patrimonio llevado a cabo en las Minas de Almadén y en su ciudad, constituyen un ejemplo sin precedentes acorde con la importancia mundial de éstas.
- 6ª) Los valores de autenticidad, integridad y singularidad junto al valor excepcional universal del conjunto minero de Almadén, han sido los argumentos tenidos en cuenta para su inscripción en la Lista de Patrimonio de la Humanidad.

BIBLIOGRAFIA.

- BERNALDEZ, F. Y RUA, R. *Reseña sobre la historia, la administración y la producción de las Minas de Almadén y Almadenejos*. Imprenta de la viuda de D. Antonio Yenes, Madrid. Madrid 1861 y 1862.
- BLEIBERG, G. *El informe secreto de Mateo Alemán sobre el trabajo forzoso en las minas de Almadén*. Tamesis Books Limited. Londres 1985.
- BETANCOURT, A. *Memoria de las Reales Minas de azogue de Almadén*. Editado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. Madrid 1990.
- CAÑIZARES RUIZ, M^a.C. 2008. El atractivo turístico de una de las minas de mercurio más importantes del mundo: El Parque Minero de Almadén (Ciudad-Real). *Cuadernos de Turismo*, nº 21, 9-31
- CARRASCO MILARA, F.J. *Las Minas de Almadén historia reciente*. Editado por Minas de Almadén y Arrayanes, S.A. y la Fundación Almadén Francisco Javier de Villegas. Ciudad-Real 2009.
- CARTA DEL BIERZO PARA LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL MINERO (2009): En: *Patrimonio Cultural. Patrimonio Inmaterial a debate*. Revista del Ministerio de Cultura de España. pp. 13-20.
- CARTA DE NIZHNY TAGIL SOBRE PATRIMONIO INDUSTRIAL. (Moscú, 17-7-2003): Comité Internacional para la Conservación del Patrimonio Industrial (TICCIH)
- CASTILLO MARTOS, M. *Minería y Metalurgia: intercambio tecnológico y cultural entre América y Europa durante el período colonial español*. Muñoz Moya y Montraveta Editores. Sevilla 1994.
- COVISA, M.I. y MANSILLA, J. 2005. *La cultura de la minería del azogue*. Lozano Artes Gráficas. Ciudad-Real.
- DOBADO GONZÁLEZ, R. *Las Minas de Almadén y el monopolio del azogue y la producción de plata en Nueva España en el siglo XVIII*. Ediciones de la Universidad de Salamanca. Salamanca 1997.

ACTAS I CONGRESO

sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena

- FUNDACIÓN ALMADEN FRANCISCO JAVIER DE VILLEGAS. Seminario sobre Parques y Museos Mineros: Proyectos y Experiencias (25-27 de abril de 2006) y Jornadas de Patrimonio Natural e Industrial de Almadén (16-18 de octubre de 2007).
- GARCÍA DE MIGUEL, J. M.: "Patrimonio histórico minero: Almadén", en el *Congreso de Protección legal para patrimonio arqueológico. Rutas mineras*. Ministerio de Cultura de España, 2004
- LANG, M.F. *El monopolio estatal del mercurio en el México Colonial*. México 1977.
- MANSILLA PLAZA, L. *Almadén en América a través de las rutas del mercurio*. Ediciones de la Universidad de Castilla la Mancha 1992.
- MANSILLA PLAZA, L. 1997. El patrimonio minero metalúrgico de Almadén (Ciudad-Real). *Minería y Siderurgia* n° 17
- MANSILLA PLAZA, L. 2007. El patrimonio minero de Almadén camina hacia la declaración de patrimonio de la humanidad. *VIII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero*, Mieres (Asturias).
- MANSILLA PLAZA, L. (2009): "El Parque minero de Almadén. Un ejemplo de proyecto innovador de buenas prácticas de restauración integrado en el desarrollo regional". En ARRIBAS, D. *Proyecto de investigación: Arte, Arqueología Industrial y Desarrollo*, Universidad de Zaragoza, 2009
- MATILLA TASCÓN, A. *Historia de las Minas de Almadén. Vol. I y II*. Minas de Almadén e Instituto de Estudios Fiscales. Madrid 1958-1987.
- MINAS DE ALMADEN Y ARRAYANES S.A. (MAYASA). 1982-1997 Memorias anuales.
- MENÉNDEZ NAVARRO, A. *Un mundo sin sol la salud de los trabajadores de las minas de Almadén, 1750-1900*. Universidad de Granada y Universidad de Castilla la Mancha. Granada 1996.
- ORTEGA GIRONES, E. y DIEZ-VIEJO BUENO, C.: "Estudio del Distrito minero de Almadén (Ciudad-Real, España)", en *Grandes Minas y la Comunidad. Efectos socioeconómicos en Latinoamérica, Canadá y España*, Banco Mundial, Bogotá (Colombia), 2003, pp. 203-227.
- PLAN ECONÓMICO DE RECONVERSIÓN DE LA COMARCA DE ALMADÉN (PRECA). (1978).
- PLAN DE EMPRESA DE MINAS DE ALMADÉN Y ARRAYANES, S.A. (1997)
- PLAN DIRECTOR DE LA MINA DE ALMADÉN (2003). Quality Grupo.
- PLAN DE PATRIMONIO INDUSTRIAL. (2007). En: *Bienes Culturales*. Revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español.
- PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO TURÍSTICO DE LA COMARCA DE ALMADÉN. (1996). Consejería de Industria y Trabajo. Dirección General de Turismo, Comercio y Artesanía de Castilla-La Mancha.
- PLAN INTEGRAL DE DESARROLLO DE ALMADÉN Y COMARCA (PIDAC). 2002.
- SANCHEZ GOMEZ, J. *Minería y Sociedad en Europa y América. Siglos XVI-XIX*. Aconcagua Libros. Sevilla 2000.
- ZARRALUQUI, J. *Los almadenes de azogue. (Minas de Cinabrio. La historia frente a la tradición)*. Librería Internacional de Romo, Madrid, 1934.

LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO MINERO DE LA CUENCA DEL GUADIATO

MARÍA DEL CARMEN GARCÍA RUÍZ*

Resumen: Los antecedentes mineros del Valle del Alto Guadiato (Noroeste de la provincia de Córdoba) se remontan a la prehistoria, aunque su auge minero e industrial, de carbón y plomo principalmente, comenzaría a finales del siglo XVIII; la diversidad de compañías que pujaban al inicio por las concesiones mineras y ferroviarias terminó por confluir en una única sociedad, la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya (SMMP). La zona se convirtió pronto en uno de los principales núcleos de actividad productiva de Andalucía, incluso después de los estragos que la Guerra Civil causó en sus infraestructuras: durante los años 40 todavía sobrepasaría la cifra de 30.000 habitantes y, según el censo de 1950, tenía entonces 27.728 habitantes (INE). Tras la aplicación del “Plan de Estabilización” de finales de los 50, comienza el repliegue de la empresa francesa de Peñarroya, el cierre de las instalaciones industriales y la creación de Encasur, empresa que ha mantenido las explotaciones mineras hasta finales de 2012. Hoy la actividad minera ha desaparecido, pero existen en el territorio innumerables restos de la importante actividad minera, industrial y ferroviaria desarrollada.

Este fin de la actividad extractiva marca un punto de inflexión crucial para el presente y el futuro de la cuenca, y por ello nace la Fundación Cuenca del Guadiato: para rescatar todo ese Patrimonio generado durante los dos últimos siglos, pero también todas aquellas muestras anteriores que caracterizan el

* Titulada en Ingeniería Técnica de Minas, Especialidad en Explotación de Minas y Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales en las especialidades de Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial y Ergonomía y Psicología aplicada. Experiencia laboral como administrativo y como ingeniero técnico de minas en la Empresa Carbonífera de Sur, Encasur, S.A. donde ha sido Jefa de Coordinación y Servicios Generales y de la Secretaría Técnica del Centro Minero de Peñarroya, actualmente en situación laboral de prejubilación. Ha ostentado los cargos de tesorera, secretaria, vicepresidenta y presidenta del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de la provincia de Córdoba así como el de Presidenta del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos de Minas de España y vocal del Instituto de Ingenieros Técnicos de España y de Unión Profesional. Miembro de la Sociedad para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero, del Patronato de la Fundación de Patrimonio Industrial de Andalucía y de las Comisiones de Patrimonio Minero y Documental del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas y Grados en Minas y Energía de la Provincia de Córdoba. Actualmente desempeñando los cargos de Secretaria de Grupo de Desarrollo Rural del Valle del Alto Guadiato y de Presidenta de la Fundación Cuenca del Guadiato.

perfil histórico de la zona; para investigar, proteger, conservar y difundir los valores implícitos en ese Patrimonio, hasta entonces muy mermado y en peligro de desaparición; y para, con todo ello, tratar de revertir la situación de declive prolongado que se inició cuando la minería y la industria fueron desapareciendo, convirtiendo el Patrimonio, hoy infrautilizado, en factor clave de desarrollo. Con tal objetivo, la Fundación ha trazado un plan de intervención sobre el Patrimonio.

Uno de los retos consiste en desarrollar una nueva forma de gestión que se adapte mejor a lo que la ciudadanía demanda actualmente del patrimonio, esto es, una gestión llevada a cabo por una entidad sin ánimo de lucro donde se agrupan entes públicos, entidades como la Universidad, el Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas y la SEDPGYM y personas de reputada solvencia técnica, con una proyección comarcal.

Hasta ahora, la actividad de recuperación patrimonial se ha concentrado en dos instituciones: la Fundación y el Colegio de Ingenieros, cuyos avances mostraremos en esta comunicación.

Abstract: The mining history of the Valle del Alto Guadiato (in Northwestern Cordoba) dates back to prehistoric times, although its mining and industrial boom -coal and lead mainly- began in the late eighteenth century; the diversity of companies that initially bid for the mining and railway concessions eventually merged into a single company: the Societé Minero Metalurgique de Peñarroya (SMMP). The area soon became one of the main centers of productive activity in Andalusia, even after the devastation caused by the Civil War in their infrastructures: during the 40s, Peñarroya still surpassed the figure of 30,000 inhabitants, and according to the 1950 census, the city had then 27,728 inhabitants (National Institute of Statistics). After the application of the “stabilization plan” of the late 50s, Peñarroya’s French company began its withdrawal, closing its industrial plants. By then, Encasur, a company that has kept the mining operations until the end of 2012, was created. Nowadays, mining has disappeared, but there are still countless remains of the important mining, industrial and railway activity developed in those years. The end of the extractive activity represents a crucial point for the present and the future of the basin, and thus the Guadiato Basin Foundation has been created to rescue all the heritage generated during the last two centuries, as well as those previous samples that characterize the history of the area; the Foundation also aims to investigate, protect, preserve and communicate the values of this, highly depleted and endangered, heritage; and, with this, try to reverse the decline that began in the region when the mining and manufacturing disappeared, turning the heritage underused today in a key development factor. With this objective, the Foundation has drawn up an intervention plan.

One of our challenges is to develop a new way of management that best fits what the public now demand, this is, a management carried out by a non-profit entity where public entities, institutions such as the University of Córdoba, the College of Technical Mining Engineers, the SEDPGYM and individuals with technical solvency and a regional projection.

Until now, the activity of asset recovery has focused on two institutions: the Foundation and the College of Engineers, whose progress will be shown in this presentation.

LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO MINERO DE LA CUENCA DEL GUADIATO

1. Situación geográfica de la comarca

La Comarca del Guadiato se encuentra en la parte Noroccidental de la provincia de Córdoba (España) y limita al Norte con el Valle de Los Pedroches, al Sur con el Valle medio del Guadalquivir, al Este con el Alto Guadalquivir, y al Oeste con las provincias de Sevilla y Badajoz. Tiene una longitud de 80 km y una anchura de 4 km. La componen once municipios: Fuente Obejuna, Los Blázquez, Valsequillo, La Granjuela, Peñarroya-Pueblonuevo, Belmez, Villanueva del Rey, Espiel, Villaviciosa de Córdoba, Obejo y Villaharta.

Esta Comarca toma su nombre del río Guadiato, que atraviesa la Cuenca de Noroeste a Suroeste y ocupa una superficie de 2.493 kilómetros cuadrados, tiene una población de 31.502 habitantes (censo 2012), lo que da una densidad demográfica de 12,6 habitantes por kilómetro cuadrado.



Imagen 1. Situación de la Comarca del Valle del Guadiato

Dentro de la Comarca del Guadiato se encuentra la Cuenca Minera del mismo nombre que limita al norte con el Valle de Los Pedroches, al Sur y al Este con la Sierra de los Santos y la sierra de Córdoba, y al Oeste con la provincia de Badajoz. Dicha Cuenca, la componen cinco de los once municipios mencionados: Fuente Obejuna, Peñarroya-Pueblonuevo, Belmez, Villanueva del Rey y Espiel. La superficie de la Cuenca es de 1.561,8 kilómetros cuadrados, con una población de 23.570 habitantes, lo que da una densidad de 15,01 habitantes por kilómetro cuadrado.

Está atravesada longitudinalmente por dos importantes vías de comunicación: la actual carretera nacional 432, de Badajoz-Granada, de la que se conoce su existencia desde 1895, y la línea férrea Córdoba-Almorchón, puesta en servicio en 1868. Anteriormente a estas vías, sólo existían caminos de herradura lo que dificultaba y hasta imposibilitaba en muchos casos la explotación de las minas.

Geológicamente, la Cuenca se sitúa en el contacto entre el dominio metamórfico de alto grado de Valencia de las Torres, Cerro Muriano y Sierra Albarrana (Zona Ossa Morena) y el metamórfico de bajo grado de Obejo, Valsequillo y Puebla de Reina (Zona Centroibérica), siendo una de las diversas Cuencas que se establecieron durante el carbonífero en las zonas de Ossa Morena y Centroibérica. La edad de la Cuenca se establece dentro del Westfaliense Inferior. Las hojas del mapa topográfico nacional a escala 1:50.000 que cubren esta Cuenca son los números: 857 Valsequillo, 879 Peñarroya-Pueblonuevo, 880 Espiel y 901 Villaviciosa de Córdoba.

2. Historia minera de la Cuenca

Los antecedentes mineros del Valle del Alto Guadiato se remontan a la prehistoria, siendo casi tan antiguos como la presencia del hombre en la zona. Testigo de ello es la mina romana de La Loba, situada en Fuente Obejuna, donde se extrajo primeramente cobre y luego plomo enriquecido en plata. A finales del siglo XVIII se descubrió carbón en la comarca, lo que dio lugar a la etapa minera más importante del Valle, extrayéndose, además de plomo y plata, hulla y antracita.

Debido a la necesidad de disponer de combustible en la mina de Almadén, alternativa al consumo de madera, se inicia la búsqueda del carbón en zonas limítrofes, dirigida por Francisco Carlos de La Garza, Intendente de Minas de la Escuela de Almadén, creada en 1777. Tras la promulgación de las normas encaminadas a la declaración del carbón de piedra como fuente de energía de primera necesidad, comienzan a obtenerse, de zonas cercanas a Almadén, muestras de este carbón y, entre ellas, algunas de Belmez y Espiel, distantes de Almadén unos 80 kilómetros. Éstas tienen calidad por lo que De La Garza viaja a Espiel para ver, *in situ*, el lugar de procedencia de estas muestras y comprobar su naturaleza y, es el 15 de mayo de 1788 cuando descubre una veta de carbón en un tramo de 11 kilómetros, toma abundantes muestras y, en Espiel, experimenta con ellas en fraguas, en chimeneas, etc. Este mismo año se confecciona el primer plano de la Cuenca donde se recogen tres afloramientos. El 16 de junio de 1788 se procede a la denuncia del descubrimiento del carbón al Oeste de la Villa de Belmez, en las cercanías de un cortijo llamado Peñarroya, junto al arroyo de la Hontanilla.

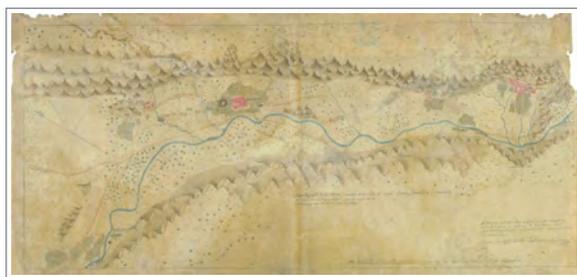


Imagen 2. Primer plano de la Cuenca del Guadiato

El 21 de junio de 1790, previo reconocimiento de la capa de carbón descubierta, comenzaron los trabajos de explotación del carbón. En mayo de 1799, debido a las dificultades en las comunicaciones y al descubrimiento de las situaciones malsanas, se dejaron de explotar estas labores (zanjas y socavones) a pesar de que las cantidades de carbón eran abundantes. Una vez abandonada esta explotación, la comarca del Guadiato se centra en su

actividad agrícola y ganadera y no fue hasta 1845 cuando de forma continuada se inicia nuevamente la extracción de carbón en la Cuenca Minera, concretamente en Belmez y Espiel, después de haberse

obtenido por primera vez en España (1840) hierro colado mediante el uso del carbón. En este mismo año, la compañía francesa Los Santos denuncia, entre otras, lo que sería un importante grupo minero carbonero a nivel nacional: la mina Terrible.

De 1852 a 1881 se registran un gran número de sociedades mineras, surgiendo entre ellas algunas de relevante importancia y de marcado interés para la Comarca. Entre ellas citaremos: Compañía Los Santos, Fusión Carbonífera, Fusión Carbonífera y Metalúrgica de Belmez, Sociedad Carbonera Española, Hullera y Metalúrgica de Belmez, Loring-Heredia-Larios, Bética-Manchega-Vizcaína, Sociedad Carbonífera y Metalúrgica de Belmez, la francesa Parent y Shacken, Compañía de Ferrocarriles Andaluces, Compañía Carbonífera La Calera, y finalmente, hasta 1961 la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya (SMMP), de capital francés. Esta última Sociedad fue adquiriendo explotaciones mineras y concesiones, inicialmente de plomo y plata y más adelante también de carbón hasta constituirse en la empresa más importante de la Comarca.

En 1914, el predominio de la SMMP en la Cuenca era casi absoluto, la concentración de propiedades casi total, si exceptuamos la mina La Calera, de antracitas, que terminó cerrándose en 1935 y las de la Compañía Bético-Manchega. La SMMP se convirtió en la primera compañía productora y consumidora de carbón, y fue en 1916 cuando se produjo un amplio desarrollo en todas sus diversificaciones industriales, hasta el punto, que el 1918 traslada su dirección a Madrid como consecuencia de la extensión de los negocios emprendidos.

El primer Cerco Industrial se levantó frente a Pueblonuevo del Terrible en 1875 siendo el germen del gran centro industrial que adquirió un gran desarrollo en el siglo XX. En la primera década de éste, la cuenca minera del Guadiato y su núcleo de mayor entidad localizado en Peñarroya-Pueblonuevo, se constituyó como uno de los más importantes polos industriales de Andalucía y el mayor de la provincia de Córdoba, contando entre sus muchas industrias con fundición de plomo, central térmica, taller de desplatación, productos químicos, etc. En los años 40 este núcleo sobrepasaba los 30.000 habitantes. Tras la aplicación del "Plan de Estabilización" de finales de los 50, comenzó el repliegue de SMMP caracterizado por una fuerte emigración durante la siguiente década, el cierre de las instalaciones industriales.

En 1960, la SMMP recurre ante el Instituto Nacional de Industria (INI) creado en 1941, con la propuesta de una acción mancomunada, dicha propuesta culmina en 1961, por Decreto de la Presidencia de Gobierno, con fecha 9 de marzo, en la creación simultánea de dos empresas nacionales; una minera y otra eléctrica: La Empresa Nacional Carbonífera del Sur, S. A. (ENCASUR) y la Empresa Nacional Eléctrica de Córdoba, S.A. (ENECO) que construiría una Central Termoeléctrica para utilizar como combustible el carbón producido por Encasur.

El 25 de mayo de 1961 nació Encasur. El Presidente del INI y los representantes de la SMMP y de la Compañía Minera Bético-Manchega llegaron a un acuerdo por mandato del Gobierno de la Nación. En esta decisión primaron los objetivos sociales y de desarrollo regional más que los puramente económicos ante la amenaza de cese y paralización de toda la actividad minera y metalúrgica. En este acuerdo, el INI participaba mayoritariamente con un capital de 270 millones de pesetas, lo que representaba un 82,96% del capital social, correspondiendo al resto el 17,04%. El 2 de junio de 1961, ENCASUR comienza su andadura con cuatro explotaciones de interior completamente obsoletas, 1.657 trabajadores de plantilla y con el reto de crear riqueza y aportar prosperidad a la Comarca con el aprovechamiento de los recursos autóctonos. Estas cuatro explotaciones productivas estaban distribuidas de la siguiente



Imagen 3. Composición con castilletes existentes en la Cuenca del Guadiato

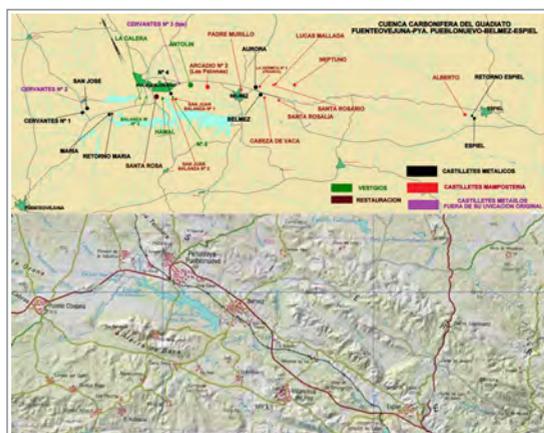


Imagen 4. Planos de situación de los castilletes existentes en la Cuenca y geográfico actual

manera: dos en la zona de antracitas (San José y Rampa San Rafael) y dos en la zona de hullas (Pozo nº 3 y Pozo Neptuno).

Durante los más de cincuenta años que ENCASUR ha permanecido en la Comarca, ha ido alternando explotaciones, cerrando unas y abriendo otras, hasta terminar por completo con la minería subterránea de carbón en el año 2005, al cerrarse el Pozo María, y continuando las explotaciones a cielo abierto con Corta Cervantes Oeste y Corta Ballesta Este hasta el año 2013, en que cesó toda actividad minera en la zona.

Hoy, las minas han desaparecido pero existen en la Comarca del Guadiato innumerables restos de la importante actividad minera, industrial y ferroviaria desarrollada en más de dos siglos.

3. El reconocimiento del Patrimonio minero-industrial de la Cuenca

El concepto de Patrimonio no ha existido siempre; de hecho, el que defendemos hoy es muy reciente. Durante mucho tiempo el criterio imperante era precisamente ese, el cronológico, de manera que se valoraba lo antiguo y, por el contrario, se desdeñaba lo contemporáneo. Así fue prácticamente hasta mediado el siglo XX, verdadero punto de inflexión en la conciencia patrimonial, cuando el Patrimonio empezó a ampliarse hacia campos que no habían sido contemplados como tal.

Uno de esos nuevos ámbitos de estudio y actuación tiene que ver con todo lo derivado de la Revolución Industrial inglesa y su expansión por media Europa. Pese al escaso tiempo que separa ambos horizontes, el del comienzo de la industrialización y el presente, aquellos elementos patrimoniales habían sufrido grandes desperfectos y muchos se habían perdido para siempre; y con ellos, una importante parte de nuestra Historia, que no por ser reciente deja de ser Historia.

En fin, todos aquellos primeros esfuerzos, reflejados en estudios históricos, normativas patrimoniales, nuevas instituciones, etc., son los claros precedentes del entramado cultural actual, en general, y por ir entrando en materia, de la Fundación Cuenca del Guadiato, en particular. En este contexto debe entenderse la Fundación Cuenca del Guadiato, como un intento de adaptación a las demandas de la ciudadanía: una entidad sin ánimo de lucro, con proyección comarcal, donde se agrupan entes públicos, entidades como la Universidad, el Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas y la SEDPGYM y personas de reputada solvencia técnica.

La labor de la Fundación Cuenca del Guadiato, al igual que lo será de otras iniciativas similares, es urgente y de una importancia difícil de valorar en la actualidad: los saberes tradicionales y las costumbres locales se están perdiendo a una velocidad insospechada, como también están desapareciendo rápidamente los últimos vestigios y testimonios de la Historia reciente que constituye nuestra identidad como pueblo.

Así pues, es imprescindible tomar las decisiones oportunas e involucrar a la sociedad en el proceso de recuperación de todas estas formas de Patrimonio, por difícil o costoso que ello sea. Las siguientes líneas vienen a presentar el trabajo de gestión centrado en el Patrimonio Geológico, minero, industrial y ferroviario localizado en la comarca del Valle del río Guadiato (Córdoba, Andalucía), un modesto ejemplo de la lucha contra el tiempo y contra el olvido de nuestra Historia.

Este fin de la actividad extractiva marca un punto de inflexión crucial para el presente y el futuro de la cuenca, y por ello nace la Fundación Cuenca del Guadiato: para rescatar todo ese Patrimonio generado durante los dos últimos siglos, pero también todas aquellas muestras anteriores que caracterizan el perfil histórico de la zona; para investigar, proteger, conservar y difundir los valores implícitos en ese Patrimonio, hasta entonces muy mermado y en peligro de desaparición; y para, con todo ello, tratar de revertir la situación de declive prolongado que se inició cuando la minería y la industria fueron desapareciendo, convirtiendo el Patrimonio, hoy infrutilizado, en factor clave de desarrollo.

La actividad de recuperación patrimonial se ha concentrado, principalmente, en dos instituciones: el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de la provincia de Córdoba y la Fundación Cuenca del Guadiato, cuyos avances mostraremos en esta comunicación.

Además, conviene señalar la labor de los Ayuntamientos de Belmez, Fuente Obejuna y Peñaroya-Pueblonuevo con la adquisición y recuperación parcial de elementos mineros e industriales, el Seminario Antonio Carbonell, adscrito a la Escuela Politécnica Superior de Belmez y las Asociaciones “Desde la Cima” y “La Maquinilla”, esta última con el logro de conseguir una vía verde en el Guadiato.

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de la Provincia de Córdoba ha venido desarrollando una importante labor en la defensa del patrimonio habiendo constituido tres Comisiones de trabajo de Patrimonio: Minero, Documental y Ferroviario. Las principales actuaciones de carácter patrimonial del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de la Provincia de Córdoba han sido:

- 2006 Jornadas de Minería y Patrimonio Morella-Peñarroya.
- 2007, 2008 y 2009 I, II y III Jornadas Internacionales de Minería y Patrimonio Ciudad de Peñarroya
- Cesión por parte de Encasur de una gran cantidad de Patrimonio Minero y creación de un Centro de Documentación Histórica, habiendo trabajado en este proyecto más de seis años en un Convenio tripartito con Encasur y el IGME.
- Organización de exposiciones de patrimonio e inventariado y ampliación del patrimonio minero del Colegio, realización de visitas guiadas a la galería simulada y taller de bocamina y rutas para la difusión del importante patrimonio minero de la comarca.

El Colegio fue el impulsor de la Fundación Cuenca del Guadiato y colabora muy activamente con la misma.

4. La Fundación Cuenca del Guadiato

Constitución

Dadas la delicada situación del Patrimonio de la Cuenca del Guadiato y la carencia de un organismo amplio, emergido de la sociedad, que se dedicara a velar por sus valores, una serie de colectivos e individuales plantearon la posibilidad de aunar esfuerzos y generar una sinergia en beneficio de todos. En el mes de abril del año 2008 se celebró una primera reunión para proponer la creación de una entidad sin ánimo de lucro, la Fundación Cuenca del Guadiato, que finalmente se constituyó en mayo de 2011 y que se encuentra inscrita en la Sección Primera “Fundaciones docentes, científicas, de investigación y de desarrollo tecnológico” del Registro de Fundaciones de Andalucía con el número C0-1341.

Integrantes

La Fundación la compone un Patronato que cuenta con los siguientes miembros:

ENTIDADES

AYUNTAMIENTO DE LOS BLÁZQUEZ

AYUNTAMIENTO DE BELMEZ

AYUNTAMIENTO DE ESPIEL

AYUNTAMIENTO DE FUENTE OBEJUNA

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE MINAS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

AYUNTAMIENTO DE PEÑARROYA-PUEBLONUEVO

SOCIEDAD ESPAÑOLA PARA LA DEFENSA DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO

ACTAS I CONGRESO

sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena

PATRONOS A TÍTULO INDIVIDUAL

Doña Francisca Vicente Martínez
Don Francisco José Montero Caballero
Don Miguel Rivas Beltrán
Don Jesús Manuel Jiménez Hernando
Don Antonio Casasola García
Doña Ana Balbas Giménez
Doña Adriana Huarte Giménez
Don Felipe Cortés Moreno
Doña María del Carmen García Ruíz

Objetivos

Sobre la base de aquellas inquietudes originales, los integrantes pusieron sobre la mesa las principales problemáticas que habría que afrontar y, por consiguiente, suscribieron unos objetivos comunes:

1. Promover iniciativas encaminadas a la elevación de los niveles educativos, científicos, tecnológicos y culturales de los ciudadanos en especial en asuntos relativos a la actividad minera y patrimonio minero industrial de la comarca.
2. Fomentar la investigación de la historia de la Minería y la metalurgia.
3. Fomentar, promover, apoyar y ejecutar acciones dirigidas a la conservación y restauración de los conjuntos ambientales geológico-mineros fundamentalmente de la zona norte de la provincia de Córdoba en el que se incluyan las zonas arqueológicas existentes, los bienes de interés patrimonial, minero-industrial, etnográfico y los sitios naturales, jardines y parques relevantes por su interés histórico, artístico o antropológico, y la difusión de los valores históricos-artísticos que encierra el mencionado conjunto ambiental, tengan o no la catalogación oficial de bienes de interés histórico, artístico o turístico.

Trabajo realizado

A pesar del corto espacio de tiempo transcurrido entre la constitución de la Fundación Cuenca del Guadiato, en mayo de 2011, y la celebración de este I Congreso Internacional sobre el Patrimonio Geológico y Minero en La Serena (Badajoz), en junio de 2015, se han desarrollado actividades de muy diversa naturaleza y, en general, de gran aceptación por parte de la sociedad en que se han insertado, de manera que han contribuido eficazmente a alcanzar algunos de los objetivos expuestos anteriormente; buenos ejemplos de ello son las siguientes acciones:

- Trámites con las diferentes administraciones para la inscripción en el Registro de Fundaciones y alta en la Agencia Estatal de Administración Tributaria y reuniones con diferentes entidades, organismos y empresas a nivel comarcal, provincial y nacional.
- Suscripción de un convenio de cesión de tres locomotoras con la Fundación Endesa
- Suscripción de un convenio de cesión de diverso material ferroviario con la Asociación Cordobesa de Amigos del Ferrocarril
- Acto de presentación oficial de la Fundación en noviembre de 2012

- Exposición de carbones y fósiles del Guadiato en colaboración con el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de la provincia de Córdoba en noviembre de 2012.
- Realización del Seminario de Espacios Patrimoniales en noviembre-diciembre de 2013 con la colaboración de numerosas entidades y asociaciones.
- Desarrollo del Concurso fotográfico “Buscaminas 2013” y exposición itinerante de las fotografías en todas las localidades integrantes del Patronato y del “Buscaminas 2014” y primera exposición.
- Gestión de subvenciones con el GDR Valle del Alto Guadiato, la Excma. Diputación Provincial de Córdoba y el Ministerio de Educación, cultura y deportes
- Suscripción de un convenio de depósito de material minero y ferroviario en el Almacén Central de Peñarroya-Pueblonuevo con el Ayuntamiento de dicha localidad.
- Establecimientos de convenios de prácticas de alumnos de la Universidad de Córdoba, titulaciones de Minas, Historia y Economía.
- Realización del Seminario de Espacios Patrimoniales en diciembre-enero de 2014-2015 con la colaboración de numerosas entidades y asociaciones.
- Traslado de locomotoras, adecuación del Almacén Central de Peñarroya-Pueblonuevo y traslado de documentos, planos y mobiliario.
- Creación de página web y cuenta de Facebook para difusión de las actividades



Imagen 5. Seminario de Espacios Patrimoniales. Conferencias técnicas



Imagen 6. Exposiciones itinerantes Concurso fotográfico "Buscaminas"



Imagen 7. Seminario de Espacios Patrimoniales. Encendido simbólico de chimeneas del Cerco Industrial de Peñarroya



Imágenes 8 y 9. Seminario de Espacios Patrimoniales. Rutas y senderismo por entornos mineros del Guadiato



Imagen 10. Seminario de Espacios Patrimoniales. Rutas por otras comarcas mineras . Almadén



Imagen 11. Seminario de Espacios Patrimoniales. Talleres infantiles

5. El Patrimonio de la Cuenca del Guadiato

El patrimonio existente en la Cuenca los diferenciamos en:

Patrimonio minero, disperso en toda la Comarca del Guadiato:

- Restos de minas de carbón, tanto de interior como a cielo abierto, plantas de tratamiento, escombros. Existen más de 30 castilletes de mina en la actualidad de diversa tipología y de elementos mineros cedidos al Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas y a la Fundación Cuenca del Guadiato.
- Restos muy importantes de minería de plomo, desde minería romana hasta explotaciones que cerraron en los años 50.
- Explotaciones de calizas y hornos de cal

Patrimonio documental:

- Conservado en la Litoteca del Instituto Geológico y Minero de España en Peñarroya-Pueblonuevo un gran volumen de documentación de la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya así como proyectos de investigación y estudios de la Empresa Nacional Adaro,....
- Conservado en el Seminario A. Carbonell de la Escuela Politécnica Superior de Belmez un importante legado de la familia Carbonell y planos y documentos de minería de carbón de la cuenca.
- Conservado en la biblioteca del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de la provincia de Córdoba una importante colección de libros técnicos.
- Gran volumen de documentación y planos de la SMMP y de Encasur de reciente cesión a la Fundación Cuenca del Guadiato

Patrimonio industrial. Restos de la intensa actividad industrial de diversa naturaleza:

- Cerco industrial de Peñarroya donde existían fundiciones de plomo, hierro, cobre, fábricas de briquetas, oleum, hornos de coque, una central eléctrica, pozos de minas, talleres.
- Edificios ligados a las actividades mineras e industriales, Dirección de la SMMP, Hospital, viviendas, fábrica de harinas, ..., en Peñarroya, Belmez y Fuente Obejuna

Patrimonio ferroviario, indispensable en la minería y la industria. Tres líneas en la Cuenca del Guadiato:

- Almorchón-Belmez (1868). *Parent & Schaken*, ancho nacional
- Córdoba-Belmez (1873). *Loring, Larios y Heredia*, ancho nacional
- Fuente del Arco-Peñarroya-Puertollano (1895-1918). *Fives-Lille*, vía estrecha.

Existen restos de todas ellas, casetas, vías, locomotoras y vagones

Patrimonio geológico, determinado por la particular y privilegiada geología de la Cuenca

6. El Patrimonio de la Fundación Cuenca del Guadiato

El patrimonio de la Fundación Cuenca del Guadiato está formado por:

Patrimonio minero

- Cuadros metálicos de galería de mina y pala frontal de mina de interior.(Aportación Constitución Fundación)

Patrimonio documental

- Documentación de minería e industrias de la Sociedad Minero-Metalúrgica de Peñarroya y Empresa Carbonífera del Sur, Encasur, S.A., con un importante volumen, cedida por Encasur y libros y revistas aportados por la SEDPGYM

Patrimonio ferroviario

- 3 Locomotoras, dos de vapor y una diesel, cedidas por Fundación Endesa
- CTC Linares-Baeza – Lora del Río, bomba de aguada, mobiliario y múltiples útiles y elementos de señalización, elementos cedidos por la Asociación Cordobesa de Amigos del Ferrocarril

7. El objeto de la gestión

El Patrimonio de la Cuenca del Guadiato es de una riqueza y variedad extraordinaria, pudiendo distinguirse, al menos, hasta cinco clases distintas: el natural, determinado por la particular y privilegiada geología de la Cuenca, que constituyó un importante reclamo para los pueblos desde la Antigüedad romana; el minero-disperso, fruto de las explotaciones repartidas a lo largo y ancho de su territorio; el industrial, concentrado en el complejo “Cerco Industrial” de Peñarroya-Pueblonuevo; el residencial, representado en los distintos tipos arquitectónicos a que dio lugar la confluencia de gentes y el rápido crecimiento urbano; y el ferroviario, que vendría a cohesionar y dotar de sentido al resto; además, por

supuesto, de toda una serie de caracteres y señas de identidad propias de la Cuenca, más difíciles de cuantificar y proteger por cuanto tienen de intangibles. Todo ello convierte a la Cuenca, y su Patrimonio, en un perfecto paradigma para comprender el fenómeno de la industrialización en la Península Ibérica.

Como podrá imaginarse, todo este conjunto patrimonial es susceptible y merecedor de acciones que lo protejan y lo pongan en valor, pero la realidad socio-económica es bien distinta y obliga a cen-



Imágenes 12 y 13. Traslado elementos ferroviarios cedidos por ACAF

trar la atención en lo más urgente o lo más factible en el momento actual; claro que eso no significa que se olvide el panorama general. En este sentido, la Fundación Cuenca del Guadiato ha determinado estructurar su plan de actuación inicialmente en torno al Patrimonio Ferroviario debido a varios motivos:

- La disponibilidad de piezas para iniciar un proyecto de forma inmediata
- La colaboración con otros colectivos.
 - Asociación Cultural “La Maquinilla”
 - Asociación Cordobesa de Amigos del Ferrocarril (ACAF)
 - Fundación de Ferrocarriles Españoles
 - Museo del Ferrocarril de Madrid (Delicias)
 - Fundación Endesa
- La cesión de uso de parte del Almacén Central de Peñarroya-Pueblonuevo a través de un Convenio de Depósito con el Ayuntamiento de dicha localidad
- La mayor aceptación de la sociedad del Patrimonio Ferroviario sobre otros, como el minero o el industrial, de más difícil comprensión

Dentro del Patrimonio Ferroviario, sin embargo, se engloban una gran cantidad de elementos que por el momento quedan fuera del alcance de la Fundación Cuenca del Guadiato, incapaz de gestionar, por ejemplo, las antiguas estaciones (edificio de viajeros, playa de vías, muelles de carga...) o los largos trazados en su mayor parte desmantelados.

Así pues, por fin, ¿qué elementos serán objeto de la gestión? En lo sucesivo, la Fundación Cuenca del Guadiato se encargará del patrimonio ferroviario que le ha sido cedido o está en trámite de cesión: desde la Fundación Endesa, tres locomotoras (dos de vapor y una diesel); desde la Asociación Cordobesa de Amigos del Ferrocarril (ACAF), diverso material ferroviario que se describirá en el siguiente apartado y que, en cualquier caso, se encuentra en un estado de conservación aceptable que permite garantizar la investigación a corto, medio y largo plazo y la documentación para su conocimiento y puesta en valor; desde la Fundación de Ferrocarriles Españoles y otros particulares se cederán aun más piezas, todavía en fase de negociación; todo ello, a su vez, viene a sumarse al Patrimonio Ferroviario del que ya se disponía.



Imagen 14. Una de las locomotoras cedidas por Fundación Endesa

Además, se realizarán trabajos en relación con el importante patrimonio documental al objeto de dotar una instalación con carácter permanente como archivo histórico para su consulta y estudio. Una vez definido el conjunto de bienes culturales objeto de la gestión podrá iniciarse el proceso de formalización documental, inventariado, traslado, limpieza y adecuación de los elementos, la gestión del lugar donde se depositarán y la financiación de todo ello, según las fases y funciones clásicas del gestor cultural.

A todo ello, hay que sumar el importante patrimonio geológico-minero-industrial disperso, teniendo previstos los siguientes trabajos:

Identificación e inventariado

La identificación e inventariado, y en su caso la catalogación, son los instrumentos básicos e imprescindibles para la protección del Patrimonio puesto que dejan constancia de la totalidad del Patrimonio tutelado, y sólo a partir de tales indicaciones pueden aplicarse las medidas oportunas.

Al igual que ocurre en otros tipos de Patrimonio tan distintos entre sí como el artístico o el natural, y sin embargo tan próximos en su cualidad de Patrimonio y su valor para la sociedad, el Patrimonio Ferroviario requiere de expertos en la materia para identificar, inventariar y catalogar sus elementos; por tanto, el trabajo ha sido multidisciplinar y de colaboración entre asociaciones. En el caso de las locomotoras y vagones la tarea es más o menos sencilla, pero en el caso del material cedido por ACAF el proceso se complica debido a la especificidad de sus partes; no obstante, se documentaron (también fotográficamente) todas y cada una de las piezas.

Investigación

A pesar de que las competencias de la Fundación Cuenca del Guadiato no contemplaban en principio la investigación, esta constituye una parcela importantísima dentro del proceso patrimonial. En la casuística concreta que venimos comentando, la investigación se desarrolla en dos vertientes: por un lado, sobre los propios elementos patrimoniales, tratando de esclarecer su procedencia, su historia, su estado de conservación o su interés para la sociedad; por otro, puede y debe investigarse sobre el propio proceso de gestión, con el objetivo de analizar la metodología e intentar mejorar alguna de sus etapas (esta comunicación, sin ir más lejos, entraría a formar parte de dicha segunda vertiente).

Conservación y protección

La conservación y protección, también el concepto de preservación que habitualmente se funde con el de conservación, han venido siendo los puntales de la gestión del Patrimonio con el objetivo de evitar en la medida de lo posible las restauraciones (agresivas con la realidad histórica de los elementos) y, sobre todo, de legar los bienes a las siguientes generaciones.

El mero hecho de pasar a manos de la Fundación Cuenca del Guadiato ya supone un primer grado de protección, teniendo en cuenta que muchos de los elementos habían estado hasta hace muy poco a la intemperie y al alcance de cualquier persona.

La principal acción en este sentido ha sido la suscripción de un convenio con el Excmo. Ayuntamiento de Peñarroya-Pueblonuevo para depositar el material minero y ferroviario en el Almacén Central (de propiedad municipal), un edificio emblemático de 14.000 m² de superficie; sin duda, constituye el emplazamiento ideal tanto por su historia, puesto que fue escenario del apogeo industrial del “Cerro”, como por su reciente rehabilitación total, que permite llevar a cabo cualquier empresa que quepa imaginar. En su interior se pretende instalar todo el material comentado, así como otro material relacionado con la Historia de la Cuenca, configurando un espacio museístico minero y ferroviario de primer orden que se verá complementado con un programa de actividades similar al que ya se viene realizando. Volviendo sobre la conservación, y en resumen, los elementos se encontrarán protegidos en una nave bajo techo y los elementos más pequeños se colocarán en vitrinas, de manera que se asegure la protección contra el deterioro o robos.

Difusión y rentabilización

Todo el proceso patrimonial que nos ha traído hasta aquí no tendría sentido si este no revirtiera sobre la sociedad que lo costea en parte y que es, no lo olvidemos, igualmente depositaria de dicho Patrimonio; la gestión tan sólo pretende acercar ambas posturas de forma responsable y según un determinado criterio. La rentabilización, vista desde esta perspectiva, adquiere un nuevo matiz al margen de la tradicional valoración económica: puede (y, en nuestra opinión, debe) conllevar una rentabilización social. La actividad de la Fundación Cuenca del Guadiato ha demostrado una gran capacidad de convocatoria, dentro y fuera de la propia comarca, y la sociedad se ha mostrado ávida de más iniciativas similares; incluso de emprenderlas por cuenta propia, entrando a formar parte activa del proceso. No en vano, es dicho Patrimonio el que construye nuestra identidad como comunidad.

Sin embargo, no puede obviarse el problema económico. Una de las tareas más complejas de la gestión será la de idear y poner en marcha los medios de obtener recursos para los proyectos y ello exigirá relacionar objetivos con formas de financiación, identificar patrocinadores potenciales y planificar actividades de financiación para conseguir los objetivos; la situación resulta más compleja en las etapas iniciales, como esta, y en el mejor de los casos se facilitará una vez los proyectos estén en marcha, re-actualizando el proceso.

CONCLUSIONES

La Fundación Cuenca del Guadiato pretende mantener su línea de trabajo sobre el Patrimonio del entorno, a través de todas las fases del proceso de gestión antes comentadas, con el fin de que la sociedad comprenda sus valores identitarios y sus posibilidades como elemento dinamizador de la economía local; esto es, como recurso de futuro.

Además, la Fundación ha conseguido establecer las colaboraciones necesarias para sentar las bases de un modelo de gestión, estructurado en torno al Patrimonio Ferroviario, que permita evolucionar poco a poco e ir conquistando otras parcelas del conjunto patrimonial de la Cuenca; ello se justifica por el

extraordinario conjunto Patrimonio Ferroviario que se ha reunido hasta ahora y por el bagaje de la propia sociedad, paradójicamente más vinculada hoy día con la cultura ferroviaria que con la minero-industrial que la ha caracterizado durante décadas.

En definitiva, apenas tres años después de su constitución, la Fundación Cuenca del Guadiato ha podido cumplir muchos de los objetivos propuestos en su origen y está preparada para dar el salto hacia la siguiente fase, cristalización de sus aspiraciones: la creación de un espacio museístico, en el Almacén Central de Peñarroya-Pueblonuevo, que reúna todo el Patrimonio de la comarca y permita continuar un proyecto cultural de largo recorrido.

DESARROLLO RURAL Y PATRIMONIO GEOLÓGICO: EL GEOPARQUE DE VILLUERCAS IBORES JARA

JAVIER LÓPEZ CABALLERO

Resumen: El Geoparque de Villuercas Ibores Jara es un instrumento de desarrollo territorial que surge por el acuerdo entre administraciones públicas y privadas para gestionar este proyecto de la mejor manera posible.

En este artículo puedes encontrar diferentes aspectos sobre los Geoparques de la red mundial y europea de Geoparques, cuántos Geoparques hay, quienes son, qué es y donde están.

En este artículo vamos a explicar el proyecto educativo y de Geocentros y las tareas científicas y divulgativas. El desarrollo del Geoturismo apoyado en las empresas locales de alojamiento, restaurantes y actividades. El Desarrollo Rural sostenible de los recursos del territorio y La participación social con el protagonismo de los sectores sociales en el desarrollo del Geoparque: cazadores, ayuntamientos, agricultores, técnicos, mujeres, tercera edad, discapacitados, jóvenes, etc.

Por último comunicar dentro y fuera del Geoparque las actividades y tareas que se hacen, es una parte muy importante. La comunicación es muy importante para nosotros dentro y fuera del geoparque, con periódicos, blogs, páginas webs y por supuesto las redes sociales; facebook o twitter.

El Geoparque sigue en construcción y contamos con todos para seguir adelante.

Palabras clave: Desarrollo Territorial. Participación Social. Coordinación. Geoparque. Cooperación.

Abstract: Villuercas Ibores Jara Geopark is a tool for rural development and it's very important to have an agreement between different public and private administrations to guide as well as possible this project.

In this article you can find many aspects about the Global and European Geoparks Network; how many

Director Territorial del Geoparque
Profesor Asociado Geografía Humana. Universidad de Extremadura
Gerente de APRODERVI.

Geoparks are around the world, and who we are. What is a Geopark or where you can find them.

Firstly we can explain our project about Science and Education "Geocentres" Project. Also Geotourism and local companies very important for us; accommodations, restaurant and activities. Rural Development with natural and sustainable resources and, of course, participation and a lot of activities for the people of the Geopark; hunters, municipalities, farmers, technicals, women, old people, disabilities people, young people, etc.

Communication it's very important for us, inside and outside of the Geopark. Newspapers, blogs, website and of course, social media; facebook or twitter.

The Geopark is under construction and everybody is important for us.

Key words: Rural Development. Social Actions. Coordination. Geopark. Cooperation.

Un geoparque es un territorio reconocido como miembro en la Red Europea de Geoparques (European Geoparks Network, EGN) y en la Red Global de Geoparques (Global Geoparks Network, GGN) auspiciadas por la UNESCO. El territorio que comprende el geoparque compuesto por 19 municipios y con una superficie de 2.500 kilómetros cuadrados fue reconocido como Geoparque por estas entidades el 17 de septiembre de 2011 en la localidad noruega de Langesund durante la 9ª Conferencia Europea de la EGN y GGN tras un intenso trabajo de todas las entidades asociadas que comenzó formalmente en 2009.



Municipio	Población (2010)	Superficie (Km ²)	Densidad Pobl.
Aldeacentenera	754	110,56	6,82
Alía	998	599,51	1,66
Berzocana	520	133,59	3,89
Cabañas del Castillo	394	105,27	6,82
Campillo de Deleitosa	76	25,6	2,97
Cañamero	1.783	151,45	11,77

Carrascalejo	321	48,48	6,62
Castañar de Ibor	1.198	146,97	8,15
Deleitosa	834	144,21	5,78
Fresnedoso de Ibor	331	54,66	6,06
Garvín	97	38,27	2,53
Guadalupe	2.090	68,19	30,65
Logrosán	2.094	365,31	5,73
Navalvillar de Ibor	504	55,53	9,08
Navezuelas	697	59,99	11,61
Peraleda de San Román	283	61,9	4,57
Robledollano	386	61,74	6,25
Valdelacasa de Tajo	446	72,9	6,12
Villar del Pedroso	671	242,4	6,82
TOTAL	14.477	2.546,53	5,68

Esa fecha será recordada con mucho cariño por todos los habitantes del geoparque que vieron reconocido su trabajo y su patrimonio con un título prestigioso e internacional y que fue festejado haciendo sonar las campanas del Real Monasterio de Santa María de Guadalupe, Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO, como el culmen de un esfuerzo común y que será revalidado, como todos los demás, cada cuatro años, es decir, el próximo año.

El éxito fue importante más allá de ser reconocido como Geoparque y de haberlo hecho a la primera ocasión en el que el territorio presentaba su candidatura ante la EGN, algo que nadie ha podido hacer hasta la fecha y que nos convirtió en el geoparque 44 de la Red Europea. A fecha de hoy la Red Europea está constituida por 65 geoparques y con diferentes aspirantes de varios países europeos llamando a las puertas.

El territorio del Geoparque reúne una serie de recursos de gran valor que hacen de él un espacio privilegiado:

Cuenta con más de 9 espacios diferentes dentro de la Red Natura 2000 destacando por su extensión la ZEPA Sierra de Villuercas Valle del Guadarranque. Su proximidad a la Reserva de Biosfera de Monfragüe facilita su conocimiento como espacio de gran valor natural y un gran territorio de biodiversidad y geodiversidad. Árboles Singulares, Corredores Ecológicos, Lugares de Interés Comunitario, otras ZEPAs, ZECs confieren al Geoparque un gran valor ecológico.

No es menos importante el patrimonio histórico y artístico entre el que podemos destacar el Real Monasterio de Santa María de Guadalupe declarado Patrimonio de la Humanidad por UNESCO desde 1993. Pero además hay diversos Monumentos Histórico Artísticos e incluso con expedientes de Monumento Nacional; iglesias, palacios, ermitas, centros históricos, arqueología, pinturas rupestres, en definitiva una suma de recursos dignos de tener en cuenta. No menos importantes son los numerosos productos agroalimentarios de gran valor y con certificados de calidad; como la Denominación de Origen del Queso de Ibores, la Miel de Villuercas Ibores, los vinos de Ribera de Guadiana o los jamones Dehesa de Extremadura. Además de aceites, castañas o micología de gran renombre.



Pero sin duda lo que le da un carácter especial y diferenciado a este territorio es su patrimonio geológico de paisajes increíbles. Hasta un total de 48 geositos perfectamente identificados, señalizados, inventariados e interpretados hacen del Geoparque un lugar de referencia mundial para entender la historia de la Tierra en los últimos 600 millones de años.

El característico relieve apalachense con una sucesión de valles y sierras, anticlinales y sinclinales, confiere a estas agrestes sierras unos paisajes únicos. Los numerosos yacimientos paleontológicos y espacios únicos como el Monumento Natural de la Cueva de Castañar de Ibor, son algunas referencias que debes tener en cuenta en tu visita al Geoparque.





Un terrible incendio en 2005 sirvió para poder desarrollar un Plan de Dinamización Turística buscando:

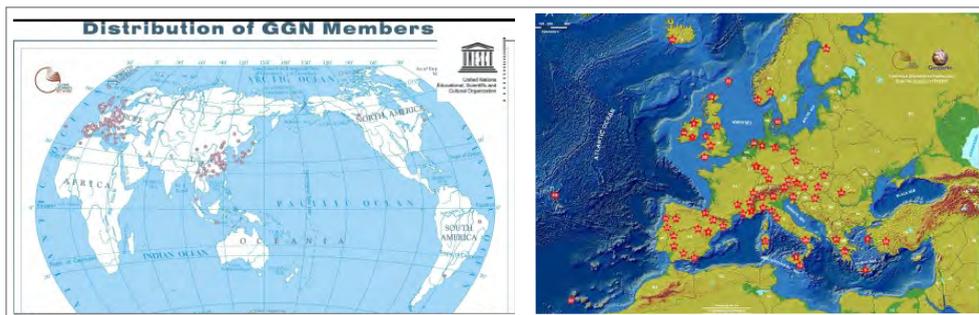
1. Un producto turístico que nos diferenciara de otros, que sirviera para especializarnos y que pudiera integrar todos los recursos
2. Un producto que fuera Novedoso en Extremadura, sostenible y que además fuera prestigioso y reconocido a nivel mundial; en este caso avalado por UNESCO
3. Que no fuera una amenaza para las tradicionales formas de vida de nuestros habitantes
4. Que sirviera como un instrumento para el desarrollo de nuestro territorio, no sólo un objetivo.
5. Que todo el mundo pudiera participar y que ningún sector económico, social o institucional fuera excluido

Con todos estos requisitos y después de numerosos grupos de debate y reuniones sectoriales se acordó iniciar el proceso para convertir a estos 19 municipios en el primer Geoparque de Extremadura y el 7º de España para encontrar un futuro mejor y lograr crear empleo, mejorar las empresas y frenar la pérdida de población y aprovechar los recursos de los programas de desarrollo europeos

Lo novedoso del producto era evidente; frente a las Reservas de Biosfera o los parques nacionales o naturales, los geoparques aún no eran muy conocidos por el gran público pero es un fenómeno que se extiende a nivel planetario y europeo.

La Global Geopark Network reúne a los 111 geoparques así reconocidos teniendo a



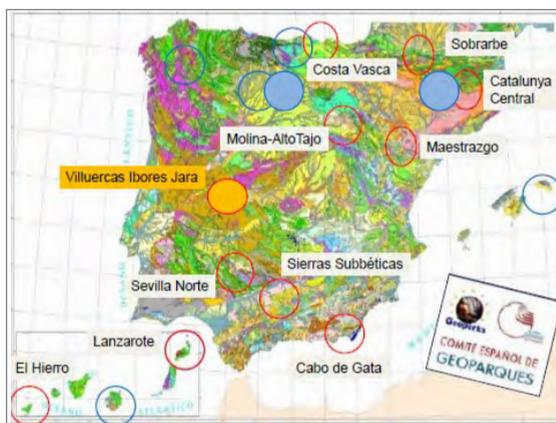


China como el país del mundo con más número de Geoparques, superando la veintena. En Europa el fenómeno Geoparque se extiende rápidamente, en tan sólo 15 años son 65 los diferentes territorios incluidos en la European Geoparks Network a lo largo y ancho del continente, destacando España e Italia con el mayor número de ellos.

Los geoparques europeos nos reunimos dos veces al año, normalmente cada vez en la sede de unos de los geoparques, aunque la sede de UNESCO en París se está convirtiendo en los últimos años en un punto de citas obligado por las importantes conversaciones que están teniendo lugar en el seno de esta organización internacional que debe acoger a nuestros geoparques dentro del programa Ciencias de la Tierra como parte de un programa UNESCO. Esperemos que en 2016 contemos con la denominación de Villuercas Ibores Jara UNESCO Global Geopark.

En España contamos con un total de 11 geoparques reconocidos y miembros de pleno de derecho de la Global Geopark Network distribuidos por orden de incorporación;

- Geoparque del Parque Cultural del Maestrazgo; Teruel
- Geoparque del Parque Natural de Cabo de Gata, Almería
- Geoparque del Sobrarbe, Huesca
- Geoparque de la Sierra de Sevilla Norte, Sevilla
- Geoparque de la Costa Vasca, Guipuzcua
- Geoparque de Villuercas Ibores Jara, Cáceres
- Geoparque de las Sierras Subbéticas, Córdoba
- Geoparque de Catalunya Central, Barcelona
- Geoparque Molina – Alto Tajo, Guadalajara
- Geoparque de la Isla de El Hierro,
- Geoparque de Lanzarote y Archipiélago Chinijo.



ACTAS I CONGRESO
sobre Patrimonio Geológico y Minero de La Serena

Con un círculo rojo vemos los Geoparques declarados como tal, en azul territorios que trabajan para ser Geoparque a medio plazo; Valles Pasiegos, Gran Canaria, Menorca, Ribeira Sacra, Atapuerca – Sierra de la Demanda, o territorios oficialmente aspirantes como son Las Loras en la Montaña Palentina o la Comarca de Tremp en Lleida.

A nivel nacional los 11 geoparques españoles junto al Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a la Comisión Española en UNESCO y otras entidades nacionales hemos creado el Comité Español de Geoparques como foro de debate y encuentro y estructura que deberá adaptarse a los cambios inminentes con UNESCO y definir un procedimiento para los geoparques aspirantes.

Retomado el hilo iniciado en 2009, la clave del proceso del Geoparque de Villuercas Ibores Jara ha sido iniciar un camino compartido, una estrategia de desarrollo de un territorio que reúne una serie de recursos y potencialidades muy importantes y que supo en un momento de su historia reciente consensuar con las instituciones públicas (Turespaña, Gobierno de Extremadura y especialmente la Diputación Provincial de Cáceres) con los empresarios turísticos (Geovilluercas), la Universidad de Extremadura (UEX), la Asociación de Geólogos Extremeños (AGEX) y por supuesto las entidades del territorio: Mancomunidad Integral de Municipios Villuercas Ibores Jara y el Grupo de Acción Local APRODERVI una estrategia bien definida y consensuada entre todos para conseguir convertirnos en el primer geoparque extremeño y el séptimo español .

El inicio de este proceso se culmina el 23 de julio de 2009 en Guadalupe con la firma de un protocolo entre todas estas entidades en el que se reparten las tareas y funciones de cada una de las instituciones y entidades socias del geoparque Villuercas Ibores Jara:

La Junta de Extremadura a través de la Dirección General de Turismo, se ocupa de la planificación y ordenación de los recursos turísticos y la cooperación y coordinación con las entidades locales y empresas del sector. El Gobierno regional también está representado en otras direcciones generales como Medio Ambiente, Promoción Cultural, Desarrollo Rural o Educación.

El Instituto de Turismo de España (TURESPAÑA), se ocupará de la promoción del destino turístico Geoparque y de activar planes y programas que promuevan la innovación, la calidad, la sostenibilidad y la competitividad de nuestros productos y del destino. Con el tiempo esta institución ha ido cediendo espacio hasta desaparecer de la estructura de gestión del Geoparque.

La Diputación de Cáceres contempla el apoyo financiero, técnico y metodológico al desarrollo social, económico y cultural del Geoparque. Tendrá la representación del Geoparque (presidencia y dirección).

La Universidad de Extremadura dispone de profesores e investigadores conocedores del Patrimonio natural de la comarca y especialistas en el diseño de materiales didácticos para su estudio y difusión y pondrá a disposición del Geoparque a los miembros nombrados en el Comité Científico y Educativo del Geoparque. Este papel será reforzado por la Asociación de Geólogos de Extremadura (AGEX).

La Mancomunidad Integral de Villuercas – Ibores – Jara será responsable del mantenimiento de las infraestructuras públicas creadas para el desarrollo del producto turístico del Geoparque a través de los diferentes ayuntamientos en los que se ubican; Complejo de La Mina



El Comité ejecutivo del Geoparque se reúne una vez año, establece el Plan Anual de trabajo y están representados todos los socios del Geoparque firmante del Protocolo de Actuación.

Costanaza en Logrosán, Centro de Recepción de Visitantes del Geoparque en Cañamero, Centro de Interpretación de la Arqueología en Berzocana, Centro de Interpretación de la Cal en La Calera (Alía.), Centro de Interpretación del Carnaval de Ánimas en Villas del Pedroso, Oficina de Información de Navalvillar de Ibor,

Centro de Interpretación de la Cueva de Castañar de Ibor y Oficina de Información y Turismo de Guadalupe, además de la red de senderos y la señalización turística.

Que la Asociación de Empresas Turísticas del Geoparque GEOVILLUERCAS tiene como objetivo configurar una oferta turística integrada, con una imagen de unidad y equilibrio para la comarca de Villuercas Ibores Jara. La defensa de la actividad turística en el ámbito de acción territorial de la Asociación, la elaboración y presentación de propuestas sobre la coordinación y dinamización de todos los recursos de la oferta turística de la comarca de Villuercas Ibores Jara. Promover la conservación, protección y correcta gestión de todos los recursos turísticos. El Grupo de Acción Local APRODERVI entre sus fines y objetivos tiene la de promover cuantas acciones e iniciativas incidan en el desarrollo rural de la comarca, actuando sobre las potencialidades de desarrollo propias de esta zona, a través de iniciativas tanto públicas como privadas, contando para ello con el aprovechamiento de los recursos endógenos. Que impulsará prácticas de desarrollo sostenible a favor de la mejora del bienestar y permanencia de la población del medio rural, garantizando la calidad del entorno y la actividad y el empleo existente en el mismo que coordinará y colaborará con organismos locales, provinciales, autonómicos, nacionales y supranacionales dedicados al desarrollo de las zonas rurales. Que incidirá en la conservación, protección y valorización del medio ambiente y el entorno rural, entendido no solo como medio físico sino también como medio humano. Que cuenta con estructuras técnicas y de gestión suficiente así como de órganos de toma de decisiones para



el cumplimiento de los fines y objetivos. La Dirección del Geoparque de Villuercas – Ibores – Jara corresponderá al Grupo de Acción Local APRODERVI como entidad territorial gestora de sus programas de desarrollo. La dirección del Geoparque implica el impulso ejecutivo de las actividades decididas en el Plan de Acción y la secretaría de la Comisión Ejecutiva.

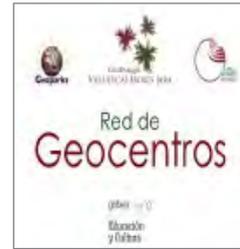
El Geoparque, contando con sus socios deberá:

1º Elaboración de un **Proyecto Científico** sobre el patrimonio geológico del Geoparque de Villuercas – Ibores – Jara que garantice una catalogación de áreas de interés geológico y las fuentes de documentación científica de los recursos geológicos de la comarca de Villuercas, Jara e Ibores como base de la investigación, la conservación y el desarrollo sostenible junto a la comprensión y valorización del mismo. Se han inventariado y desarrollado un total de 44 geositios repartidos por todo el territorio.



Se ha creado el Comité Científico que reúne una serie de profesionales en su mayoría procedentes de la Universidad de Extremadura; paleontólogos, biólogos, geólogos, geógrafos o del mundo de la empresa o del turismo.

Editan y publican material didáctico, científico y divulgativo, interpretan el Geoparque o hacen publicaciones e ilustraciones de los geositios.



2º El Proyecto Geocentros o **proyecto educativo** que garantiza una formación práctica sobre los valores geológicos del espacio natural, mediante unidades didácticas de diferentes niveles para estudiantes de secundaria, bachillerato, prácticas universitarias o formación del profesorado. También para el público con interés especial en la geología o en los espacios naturales en general. El proyecto educativo debe ser la base de un producto genérico de turismo educativo. Se desarrolla por tanto el “Proyecto Geocentros” contando con los docentes y escolares del territorio. Se apoya con actividades como las “Geoconvivencias”, material de merchandising y publicaciones didácticas y divulgativas sobre el Geoparque, sus recursos y valores.

La implicación de la comunidad educativa es la clave de este proyecto el más mimado y exitoso probablemente del Geoparque.

Durante todo el año se organizan numerosas actividades para escolares de diferentes edades de los centros educativos, talleres, charlas, salidas al campo, unidades didácticas, ocio y deporte relacionados con los geositios, etc. La Olimpiada Geológica con alumnos de toda la región y por encima de todo ello la Geoconvivencia que anualmente reúne a los escolares de todo el Geoparque en unos de sus municipios y se desarrollan muchas actividades, entre ellas presentaciones científicas y educativas que los propios escolares han desarrollado y preparado en sus propios centros escolares. Poco a poco la “Geoconvivencia” se ha convertido en una cita clave en el calendario escolar.





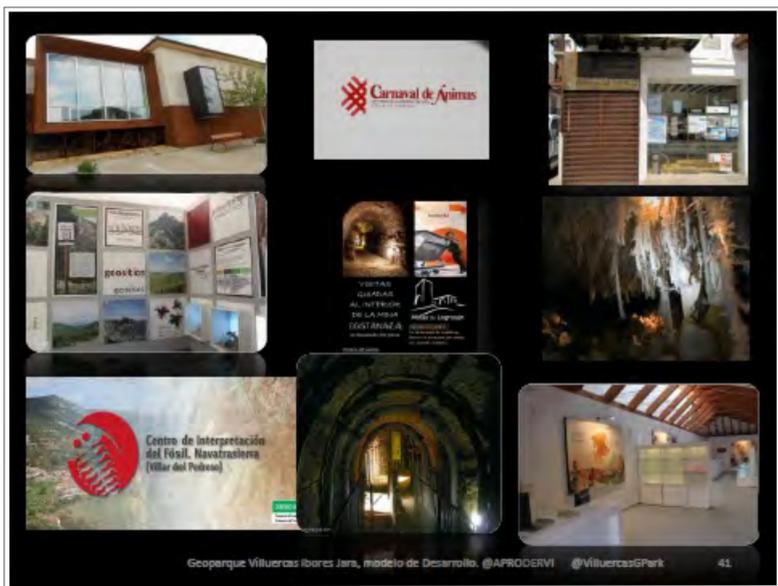
Por supuesto alumnos de diferentes universidades nos visitan cada año, procedentes de distintas universidades españolas y de diferentes especialidades como alumnos de Master en Desarrollo Rural, Turismo, Gestión de Espacios Naturales o Geología y Patrimonio.

Se han celebrado eventos eduactivos de ámbito nacional y regional y el Geoparque es un aula abierta perfecta para profesores y estudiantes.



3º Generación de un **Plan de Desarrollo Turístico Sostenible** sobre el Geoparque de Villuercas – Ibores – Jara sobre la suma de los distintos Planes y proyectos que las entidades firmantes disponen sobre ese territorio. El Plan garantizará la complementariedad de las acciones y su puesta en marcha en escenarios de gobernanza participativa. El Plan incluye el diseño del club de producto con sus requisitos específicos y su implantación práctica entre los empresarios de turismo. El club de producto turístico Geoparque se desarrollará considerando el método de clubes de producto de Turespaña, con el fin de articular en torno al club la oferta turística rural comarcal, diferenciándola con requisitos propios del club que sirvan para proporcionar una experiencia turística singular. El desarrollo piloto del club de producto servirá para articular una estructura de gestión turística en el territorio, con vistas a que en el futuro puedan efectuarse acciones de promoción del producto a nivel estatal junto con otros territorios que son geoparques en España.

El Geoparque se convierte así en el gran paraguas sobre el que se cobijan otros proyectos turísticos como Clubs de Producto Turístico, las gestión de programas de cooperación regional, nacional e internacional y las empresas del sector con nuevos productos novedosos y competitivos.



Se ha desarrollado una extensa red de centros de información e interpretación por todo el territorio que hacen de la experiencia de la visita mucho más interesante y aprovechada. En Logrosán existe la Mina Costanaza abierta al turismo, el Laboratorio Minero o el Museo Geológico Vicente Sos Baynat. En Cañamero está en Centro de Recepción de Visitantes del Geoparque para comprender todo lo que te puedes encontrar en nuestro territorio. Guadalupe tiene la oficina de información turística. En Berzocana se encuentra el Centro de Interpretación de la



Arqueología Comarcal y en Villar del Pedroso se encuentra el Centro de Interpretación del Carnaval de Ánimas como el mejor ejemplo de la puesta en valor de nuestro patrimonio intangible. Las pequeñas localidades de La Calera y Navatrasierra tienen el Centro de Interpretación de la cal y el Centro del Fósil respectivamente. Castañar de Ibor cuenta con un Centro de Interpretación y una recreación de la Cueva de Castañar que también merece una visita.

Una extensa red de senderos junto a la señalización e interpretación de los principales recursos turísticos del Geoparque han construido un escenario turístico bien preparado para nuestros visitantes.

Los distintos programas de desarrollo rural gestionados por APRODERVI han permitido crear una variada y amplia red de alojamientos y restaurantes repartidos por todo el territorio; actividades de formación para empresarios; idiomas, patrimonio geológico, guías del Geoparque o la creación de una Asociación Profesional de Empresarios denominada “Geovilluercas” y las actividades de promoción y asistencia a ferias son las actuaciones más destacables.

4º Dinamización y Participación Social. La dinamización del territorio, de sus habitantes y de sus recursos, será encomendado al Grupo de Acción Local APRODERVI para que pueda implementar sus actividades territoriales de la gestión del Programa de Desarrollo LEADER con esta misión. APRODERVI representa y está constituido por las instituciones del territorio, (Mancomunidad, los 19 ayuntamientos de la comarca) y todos los sectores sociales (asociaciones de mujeres, jóvenes, conservacionistas, tercera edad, discapacitados, culturales, etc) empresariales (bodegas, PYMES, empresas agroalimentarias, turísticas, de servicios...) Por tanto será APRODERVI quien lleva más de 18 años en el territorio quien desarrolle este importante papel y se le otorga a la Diputación la representación institucional del Geoparque como entidad supra municipal.

En este sentido, estamos llevando a cabo una Estrategia de Especialización Inteligente basada en el Geoparque como herramienta de desarrollo sostenible de nuestros municipios, sus instituciones y su población.

Con la gestión del programa de Desarrollo Rural Sostenible 2007- 2014 con el fondo FEADER bajo metodología LEADER hemos podido subvencionar numerosos proyectos relacionados



en menor o mayor medida con el geoparque: Creación de 12 nuevos alojamientos rurales y modernización de 5 más, creación de tres restaurantes y mejoras en 8, creación de seis empresas de actividades y modernización de otras tantas. Pero además desde los ayuntamientos se ha invertido en proyecto de señalización turística, creación de merenderos y áreas de descanso en el geoparque, nuevas rutas de señalización y promoción del territorio.

Desde APRODERVi con los fondos del programa **LEADER** además estamos realizando diversas inversiones en promoción; señalización turística, asistencia a ferias, un periódico comarcal mensual sobre noticias del geoparque, publicaciones de guías, material de merchandising sobre el geoparque.... Y también trabajamos en Formación: Curso de Guías de Rutas, Cursos sobre Recursos Geológicos. Formación en Idiomas. Viajes de Familiarización al geoparque para Informadores Turísticos, Blogueros, Touroperadores, Agencias de Viajes, etc.

Respecto a la dinamización territorial debemos destacar diversos proyectos que hemos desarrollado con el título genérico de **GeoParticipaAcción** que nos ha permitido desarrollar diferentes actividades:

- Plan de participación/comunicación virtual del Geoparque; estamos desarrollando desde el Grupo de Acción Local la presencia del Geoparque en las redes sociales; en Facebook contamos con más de 1.200 seguidores y en twitter casi 1.500.
- Concurso escolar de mascotas del Geoparque. Participaron más de 500 niños de diferentes centros educativos del geoparque
- Jornada de Voluntariado en el Geoparque. Actividades de limpieza de basura, reforestaciones y plantación de árboles para escolares y público en general.
- Exposición itinerante del Geoparque. Con el diseño de paneles fotográficos e interpretación geológica de los geositios que ha sido expuesta en todas las localidades del Geoparque.
- Talleres en los principales municipios “Geolab. Tú eres el protagonista del Geoparque.” Donde se explica a la población qué es un geoparque, qué no es, qué supondrá para nuestra comarca y cómo pueden colaborar como ciudadanos.
- Se han desarrollado Encuentros de blogueros de naturaleza en el Geoparque recorriendo los lugares más importantes y luego haciendo post y fotografías de los lugares visitados, dando presencia del geoparque en redes sociales.





- Se han desarrollado y animado diferentes Foros ciudadanos para lograr la participación social del territorio y poder interactuar directamente con los ciudadanos, informando de nuestras actividades y recibiendo propuestas de todos ellos.; Foro de la Mujer, Foro de Juventud), Foro de la Tercera Edad, Foro de la Discapacidad, Foro para escolares. Foro para empresarios de turismo. Foro para el sector agroalimentario. Foro para responsables políticos e institucionales.



Por último no queremos dejar de destacar el trabajo que se está haciendo para comunicar las actividades que se hacen en el interior del Geoparque. Durante todo el año se organizan charlas y jornadas para divulgar el Geoparque tanto en nuestros municipios como fuera de él, llegando a estar presentes en congresos o seminarios por toda España además de países como Honduras, Guatemala, República Dominicana o países de la Unión Europea. La televisión y la prensa regional se hace eco habitualmente de las muchas actividades que a lo largo del año se organizan.

Desde APRODERVI se edita e imprime un periódico comarcal “El Periódico del Geoparque” que se distribuye principalmente entre nuestros vecinos. Los blogs o páginas webs también son medios cada vez más utilizados para divulgar, promocionar y difundir nuestro Geoparque. Las redes sociales también se han convertido en elementos esenciales por su bajo coste económico y su capacidad de llegar a cualquier parte del mundo.

El Geoparque sigue en permanente construcción y es clave que la cooperación institucional y administrativa siga funcionando como hasta ahora. El Gobierno regional está incluido en la gestión del Geoparque en las competencias que les asigna la ley, la Diputación de Cáceres seguirá presidiendo y coordinando el Geoparque. Los empresarios siguen apostando por el Geoparque como motor de creación de empleo. La Universidad de Extremadura y la comunidad científica y educativa comarcal siguen teniendo un papel clave y APRODERVI como grupo de desarrollo dedicará todos los fondos del futuro programa de desarrollo rural para cumplir con los fines y objetivos del Geoparque.

DE LA SINGULARIDAD A LA RELEVANCIA DEL PATRIMONIO MINERO DE “SAN NICOLÁS”

JUAN JOSÉ MINAYA CABALLERO*

Resumen: El Patrimonio Minero de San Nicolás ha quedado como testimonio valiosísimo para la historia contemporánea, por la importancia histórica de esta explotación durante todos los conflictos bélicos del siglo XX,. Debe su origen a la singularidad de su sustrato geológico, que ha propiciado también otras muchas explotaciones mineras y asentamientos. Siendo conscientes de esta riqueza patrimonial, la Asociación para la Defensa del Patrimonio de Valle de La Serena, ADEPA Valle S., se embarcó en el proyecto de estudiar el Patrimonio Minero de Valle de La Serena. Entre los distintos objetivos del proyecto se pretendía catalogar e inventariar, para divulgar posteriormente los resultados, sirviendo de base para la puesta en valor definitiva. Se pretendía también rendir homenaje a los mineros. Y no podemos olvidar la búsqueda de la protección necesaria, habiendo sido solicitada la incoación del expediente BIC. Porque es necesario frenar y penalizar las continuas agresiones a las que se ha visto sometido el Patrimonio de San Nicolás, y su conservación debe ser compatible con cualquier uso posible del territorio.

Palabras clave: Patrimonio minero, agresiones, protección del Patrimonio, Patrimonio de San Nicolás.

Abstract: The Mining Heritage of San Nicolás has remained as a valuable testimony for the contemporary history due to the historical relevance of this exploitation during the military conflicts within the 20th century. The origin of such a value can be traced back to the singularity of its geological substrate, which has also brought about many other mining exploitations and settlements. Being aware of that heritage wealth, the Association for the Defense of the Valle de la Serena Heritage, ADEPA Valle S., embarked on the project of studying the Valle de La Serena Mining Heritage.

Among the different objectives of the project, one of them pursued to catalogue and inventory the results in order to further divulge them and therefore providing a basis for the definite heritage enhancement. It was also intended to pay tribute to the miners. Besides, it mustn't be forgotten the search for the ne-

(*) PRESIDENTE DE ADEPA VALLE S.

cessary protection, having being applied the initiation of the BIC file. This is mandatory to stop and penalise the constant attacks to which the San Nicolás Heritage has being exposed and its preservation must be compatible with any possible use of the territory.

Key words: Mining heritage, aggressions, protection of Heritage, Patrimony of St. Nicholas.

Valle de La Serena es sin duda un ejemplo paradigmático de la huella que deja la actividad minera en los territorios donde se asienta, abarcando distintas épocas. Contando en primer lugar con la singularidad de su sustrato geológico que por su variedad y riqueza metalogenética ha propiciado asentamientos e industrias desde la prehistoria reciente hasta el siglo XX. A su vez tal persistencia en el tiempo ha dotado a nuestro presente de un importante legado patrimonial que va desde importantes indicios arqueológicos hasta el singular enclave minero de “San Nicolás-Tres Amigos” que estuvo en funcionamiento durante casi todo el pasado siglo XX.

El conjunto patrimonial de “San Nicolás”, muestra aún, en un espacio disperso propiciado por la formación geológica y la existencia de más de 10 filones de wolframio, una considerable suma de edificios y labores generados por la búsqueda, extracción y transformación del wolframio. Estas construcciones y labores son como documentos históricos valiosísimos, que nos muestran los procesos del trabajo y de la vida en este espacio minero.

Por otra parte, la rareza del metal explotado, si se toma el amplio contexto europeo, sitúa a Valle de La Serena en un lugar privilegiado dentro de los enclaves mineros Peninsulares y Europeos. Su importancia mineralógica no admite discusión, son las propias fuentes originales las que nos lo dejan claro, como el informe anual de 1958 del Ingeniero Jefe Accidental del Distrito Minero de Badajoz, M. de Lázaro Alcalde, publicado para la Estadística Minera, medio siglo después del inicio de los trabajos y estando parados los trabajos en ese momento; dice:

“Este criadero, que es reconocido no sólo como el mejor de España en tungsteno, sino como uno de los mejores del mundo, está improductivo hoy, que tan necesarias son las divisas que podría producir. Sería muy interesante para estas minas declararlas de interés nacional o aplicarles el artículo 211 del Reglamento General para el Régimen de la Minería.”

Pero sin duda, la falta de bagaje bibliográfico acerca de la actividad minera en Extremadura, así como la falta de precedentes a la hora de proteger este tipo de patrimonio en la región, no ayudan a valorar en su justa medida y con certeza los vestigios que aún se conservan.

INVESTIGACIÓN

Siendo conscientes de la riqueza del patrimonio minero de Valle de La Serena, un pueblo que se siente minero, al que incluso la minería ha condicionado su vida, su economía y sus sentimientos; teniendo muy presente también el total abandono y el peligro constante al que estaban sometidos estos bienes patrimoniales, desde la Asociación para la Defensa del Patrimonio de Valle de La Serena (ADEPA Valle S.), en 2010 nos pusimos a trabajar en el Patrimonio Minero de Valle de La Serena. Realizando una amplia investigación, para la que hemos contado con la financiación del CEDER La Serena, mediante fondos FEDER, fruto de la misma es la publicación “HISTORIA Y PATRIMONIO MINERO EN VALLE DE LA SERENA.

La Singularidad de San Nicolás”

A la hora de abordar el trabajo de investigación se eligió darle un carácter interdisciplinar, teniendo en cuenta las características del objeto de estudio. La geología, el estudio metalogenético del término municipal, también ha sido referencia continua en el trabajo desarrollado. El conocimiento del sustrato geológico que ha permitido los usos y explotaciones acumulados a lo largo de los siglos, hasta llegar a la insigne “San Nicolás”. Por ese motivo para la realización y ejecución del proyecto se ha constituido un equipo

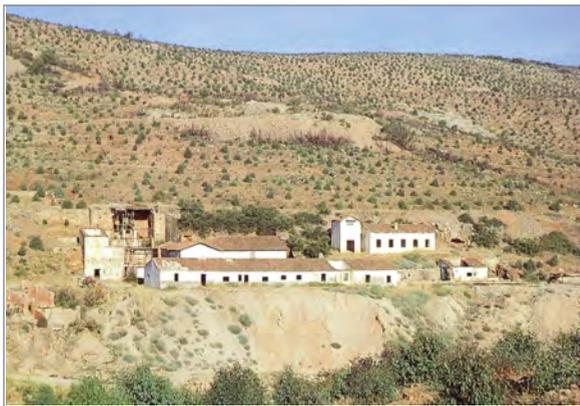


Figura 1: Edificaciones de la zona central de la Mina, la mayor parte de su configuración comenzó a trazarse desde los primeros momentos de explotación, sala de máquinas, sala de motores, almacenes, lavaderos, etc. Fuente: *Minerales Geomológicos de Extremadura*, Editorial Extremadura, Mérida, 1993. (p. 40)

multidisciplinar formado por: Antonio Doroteo López Rodríguez (Historiador), Yolanda Pereira Ramos (Arqueóloga), Diego Sanabria Murillo (Arqueólogo), José Luís Martín de la Vega Bermejo (Ingeniero de Minas), Juan Carlos Salamanca Mateos (Geólogo) y Juan José Minaya Caballero (Conservador-restaurador de Bienes Culturales y Gestor de Patrimonio).

Como no podía ser de otro modo, partimos del excelente trabajo realizado por el IGME en 2009 en colaboración con la Junta de Extremadura: *Estudio del Patrimonio Minero de Extremadura*. En el, tras analizar todas las minas de la región, hace una preselección de 118 explotaciones, que quedan finalmente en 20, siendo las más destacadas por sus valores, y sobre las que se debe incidir en los futuros trabajos de puesta en valor y conservación. Una de estas explotaciones es “San Nicolás”.

Para establecer las líneas de trabajo recurrimos a las cartas y acuerdos internacionales que tratan el Patrimonio Minero.

En primer lugar partimos del Consejo de Europa, quien trató de forma detallada el patrimonio minero, dentro del patrimonio industrial. Lo hace en la Recomendación (90)20 adoptada el 13 de septiembre de 1990, relativa a la *protección y la conservación del Patrimonio Técnico, Industrial y de Ingeniería Civil en Europa*. Recomienda a los gobiernos de los Estados miembros, que apliquen las medidas que permitan la identificación, el inventario y el análisis científico de este patrimonio, **que se apliquen las medidas jurídicas de protección y conservación pertinentes**, promuevan su conocimiento y puesta en valor, haciendo especial énfasis en la promoción del turismo. **Exhorta a que unan sus fuerzas para mantener y preservar ciertos conjuntos industriales excepcionales que son parte del patrimonio histórico común del continente europeo.**

Posteriormente en 2001, desde el Instituto del Patrimonio Cultural Español, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, se puso en marcha el **Plan Nacional de Patrimonio Industrial**,

fomentando la conservación y el estudio de los elementos generados por la actividad industrial en la historia reciente. De estos elementos se dice que han desempeñado un importante papel en la evolución de nuestras ciudades, en la formación de los rasgos de identidad de sus espacios y paisajes, y en general en la definición del ambiente vital en que se ha desarrollado la industrialización. De esta forma, la conservación y el estudio de dichos testimonios es fundamental para comprender y documentar un periodo clave en la historia de la Humanidad. El Plan se articula en cuatro etapas, la confección de un catálogo, las actuaciones necesarias para la declaración de BIC (Bien de Interés Cultural), determinación de la situación jurídica, la redacción de Planes Directores, y finalmente la intervención sobre los bienes. A pesar de que “San Nicolás” no formó parte del *Plan nacional del Patrimonio Industrial* en un principio, sin duda es uno de esos lugares a los que se refiere, cuando dice que su patrimonio minero ha conformado sus rasgos de identidad, incluso en la definición de su ambiente vital. Otra fuente notable, de la que extraer las líneas de trabajo, ha sido la ***Carta de El Bierzo para la conservación del patrimonio industrial minero***, redactada por los técnicos del Instituto de Patrimonio Cultural Español, y aprobada el 27 de junio de 2008 por el Consejo de Patrimonio Histórico Español. En ella se da un paso adelante en la política de preservación de este patrimonio. Se pone de relieve que el Patrimonio Minero va mucho más allá de una simple concepción. “*Cuando hablamos de bocaminas, galerías, pozos, archivos de las compañías mineras o ferrocarriles no nos referimos únicamente a los restos de un gran naufragio, nos encontramos ante un verdadero documento para el estudio de la Historia, de la Historia con mayúsculas. Estamos frente a un Patrimonio con personalidad propia derivada de un conjunto de valores: valores históricos, valores materiales (muebles e inmuebles), valores de los procesos tecnológicos, valores medioambientales, valores antropológicos o etnológicos, y valores estéticos.*” El conjunto minero de “San Nicolás” reúne todos los valores que se describen en esta Carta. Nos dice también que la conservación de las labores mineras sin actividad, no sólo es recomendable, sino fundamental para el conocimiento de la industria, considerándose estos vestigios parte integrante de nuestro patrimonio común. **Insta además, de forma urgente, a las administraciones públicas y a colectivos vinculados a la Minería, para que aúnen esfuerzos y establezcan una primera selección de las explotaciones mineras que deben ser conservadas y rehabilitadas para su visita pública.**

HISTORIA DE LAS MINAS DE “SAN NICOLÁS”

La paragénesis de “San Nicolás” es muy amplia, y sobre ella hay muchos estudios, entre los que destacamos la tesis de Juan Carlos Gumiel. El mineral tratado en el siglo XX fue principalmente el wolframio, pero también el estaño y el bismuto. No obstante sabemos que ya en época prehistórica en el lugar se realizaron trabajos de minería, por las cazoletas o marmitas realizadas en los afloramientos de cuarcita, para tratar minerales. La zona más alta de la Sierra Martín Pérez fue habitada desde el calcolítico. Además el lugar se encuentra defendido por un pequeño asentamiento protohistórico en la zona norte y por un recinto torre romano-republicano, en el cerro denominado “La Torrequilla”



Figuras 2: Procesión de Santa Bárbara el 4 de diciembre de 1950

Las primeras concesiones de las que se tienen documentación, en el BOP, son de finales del siglo XX, para hierro. Pero no es hasta 1905, cuando irrumpe en Valle de La Serena el francés José Cazalet Lamarque, solicitando la primera concesión de lo que será este destacado grupo minero. La concesión denomina “Tres Amigos”, que además dará nombre por aquellos entonces a todo el complejo. Cazalet Lamarque llega a

tener una decena de concesiones en los tres cerros colindantes. En 1907 arrienda las concesiones a los alemanes Pablo y Alberto Koch, quienes ya están explotando las minas de Montoro (Córdoba), y cuentan con un perfecto entramado para poner el wolframio en el mercado alemán, siguiendo los precios de Hamburgo. Siete años después, tras la anulación del contrato de arrendamiento con los Koch, funda la Sociedad Minera “Tres Amigos”, con sede en Orleans, Francia, que tras una nueva refundación en 1920, conservan la mina hasta 1940. Ellos sentaron las bases de la explotación de todo el complejo minero, preparando labores y construyendo edificios auxiliares. Con una complicada historia, en su día a día, la mina “Tres Amigos” se convierte en una de las más importantes, con numerosos altibajos como los acaecidos entorno a la I Guerra Mundial. Por aquellas épocas dio trabajo a numerosos vecinos, tanto de Valle de La Serena como de los pueblos de alrededor.

Al llegar la Guerra Civil la mina es incautada y continúan los trabajos, al parecer conmutando la incorporación al ejército por la realización de trabajos en la mina, incluso se amplían las instalaciones construyendo nuevos rumbos.

Finalizada la Guerra Civil, y tras un largo y complejo proceso, cambia la titularidad de las concesiones, así como la denominación de la mina, conociéndose a partir de entonces como Mina de “San Nicolás”, y pasando a nombre de Román García de Blanes y Pacheco, quién al poco tiempo la pasó a la Sociedad Minero Metalúrgica de la Serena. Y aún sin recibir el título de propiedad de la concesión, ya habían sido arrendadas las minas, comenzando los trabajos en el último trimestre del año 1941 con las labores de preparación para su explotación, por la empresa alemana “Montes de Galicia”, que había sido fundada por Johannes Bernhardt. Ellos amplían y enriquecen su patrimonio inmueble, con nuevas labores, edificios auxiliares e incluso un poblado con escuelas, cuartel, etc. En plena Segunda Guerra Mundial la mina de “San Nicolás” se convierte en protagonista de la historia universal, por la importancia de su explotación. Como bien dice el historiador Antonio López, el wolframio de sus criaderos pasaba directamente de las manos de los mineros a los tanques de Hitler. La utilización del wolframio para las aleaciones de las piezas acorazadas se convirtió en imprescindible, siendo muy demandado por los países en guerra. Mientras que los aliados contaban

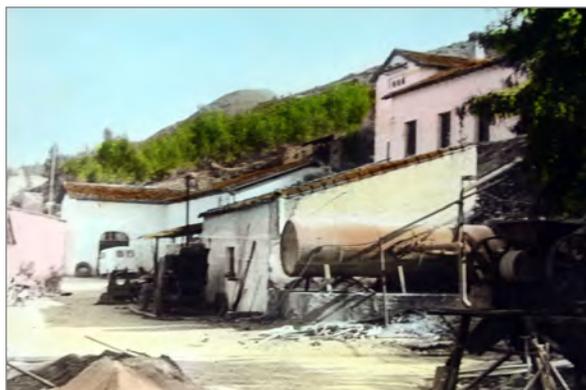


Figura 3. Postal de la "Mina San Nicolás", realizada por Luís Rastrollo entorno a 1970. (Colección José María Martínez).

con las reservas de China, las dos Américas y las colonias británicas, los alemanes debían nutrirse de los yacimientos españoles. A pesar de todo, y de la urgencia por conseguir mineral, la explotación de Montes de Galicia, destacó por su aportación a una mayor dotación técnica y por su racionalidad en la explotación, lo que sin duda incrementó su patrimonio minero. Hasta conseguir en este período alcanzar producciones medias de 20 Toneladas de

concentrados. Es también durante los últimos años de trabajo en esta etapa, cuando hacen su aparición en Valle de La Serena las redes de los Aliados, fomentando el trasperlo de mineral, Tratando de impedir que parte del wolframio llegue a los alemanes. Así los mineros se convierten en protagonistas de la batalla por el wolframio.

Tras el cese de los trabajos en 1944 y la posterior desaparición de la empresa, se abre un nuevo periodo de explotación a partir de 1947. El propietario de las concesiones mineras, realiza varios arrendamientos a distintas empresas destacando en 1950 el arrendamiento a la empresa Minas Carpio S.L. de Sevilla, también con ocasión de un nuevo conflicto bélico, la Guerra de Corea. Curiosamente el representante de esta empresa también era alemán, Federico Porredda Rukzio. A partir de 1953 será el propietario de las concesiones, a través de Minero Metalúrgica de La Serena, quien se encargue directamente de la explotación de la mina, dando trabajo a unos seiscientos obreros, la mayoría trabajando a sacakileo, cobrando según el mineral extraído, en condiciones laborales denigrantes, incluso con fraude a la legislación laboral.

Durante este mismo periodo, a partir de 1947 García de Blanes había perdido algunas concesiones del Grupo Minero "San Nicolás", por haberlas considerado menos rentables. Pero de nuevo estas concesiones son registradas por otros propietarios que inician explotaciones colindantes a "San Nicolás", y que a la vez que realizan trabajos mineros se encargan de comprar mineral de trasperlo, se trata de las minas "Anita", "Ocasión" y "Trapera", conocidas como minas tapadera. Caducadas estas concesiones volverán a formar parte del Grupo Minero "San Nicolás", siendo registradas nuevamente. Todos los trabajos cesan su actividad en 1957, nuevamente debido a la caída de precios.

En 1968 Minero Metalúrgica de La Serena arrienda las concesiones al ingeniero de minas Antonio González de Aguilar y Enríle, quien abre un nuevo periodo de explotación, que llega a dar trabajo a 108 empleados. Para su puesta en marcha se restauraron y acondicionaron todos los edificios de la zona central, instalando también un nuevo lavadero de gravimetría en la zona más alta. Las condiciones laborales cambiaron, haciéndose más reglamentarias. Los trabajos se dividieron en dos etapas, durante la primera se lavaron todas las escombreras

y en la segunda se realizaron importantes labores de interior en el filón nº 4. A pesar de los trabajos e inversión, la caída de precios de los minerales propició la quiebra de la empresa, acabando con un embargo por la magistratura de trabajo y finalmente el lanzamiento judicial.

Una vez de nuevo las concesiones en poder de sus propietarios, inician otro periodo de arrendamiento, esta vez con Minero del Valle S.A. (MINEVASA), con quienes volverán a pleitear para recuperar las concesiones, sin que apenas realizaran trabajos. Así hasta que en 1986 vuelven a poner en marcha las minas, por un nuevo periodo que no llegó a ser muy fructífero, y también lleno de complicaciones. Sin embargo consiguió ser la única mina de wolframio en activo hasta 1990. Para este último periodo Minero Metalúrgica de La Serena realiza la venta de las concesiones a NERO S.A., también en manos de la familia García de Blanes, a nombre de quién finalmente caducará la concesión en 1996.

En la actualidad su historia no ha terminado, pues forma parte del Permiso de Investigación AMAIUR-1.



Figuras 4y 5. Bocamina 4ª planta del Filón 4.

DESCRIPCIÓN DEL PATRIMONIO DE “SAN NICOLÁS”

Desde los comienzos del siglo XX, “San Nicolás” viene generando patrimonio que a efectos de catalogación podemos incluir dentro de la categoría de Patrimonio Industrial-Minero, destacando sobre todo el patrimonio arquitectónico. Los distintos elementos forman un conjunto disperso en una extensión aproximada de unas 100 Ha. Tal dispersión se debe a la existencia y ubicación de los diferentes filones, con sus respectivas labores. Para comprender mejor el conjunto enumeramos a continuación los filones con sus labores:

- Filón 1, conserva importantes escombreras y dos bocaminas, en la 2º y en la 3ª planta.
- Filón 2, con sus escombreras y también dos bocaminas, en la 2º y en la 3ª planta.
- Filón 3, con su bocamina y escombrera.
- Filón “Ramal del 3”.



Figuras 6 y 7. “Pozo Maestro”.



Figura 8. "Pozo del Bicho".

pozos, destacando el Pozo del "Bicho".

- Filón "Pinocho"
- Filón "Blanes", con diversos pozos entibados y su bocamina.
- Filón 5, con su bocamina.
- Filón "Fraternidad", con tres pozos, uno de ellos reforzado.

De todas las labores, destacamos por su notoriedad la **bocamina 4ª planta del Filón 4**.

Se sitúa en el "Cerro Martín Pérez", junto a la zona central de oficinas, almacenes y demás dependencias. Pero a pesar de que el filón se explotaba desde principios del siglo XX, esta bocamina se construye en 1955 por la empresa "Minero Metalúrgica de La Serena", convirtiéndose en una de las entradas principales a partir de entonces. Tiene realizada una portada de acceso en mampostería y ladrillo, con forma de arco, que se prolonga en el interior varios metros, formando bóveda de cañón. Su entrada estaba protegida mediante puerta enrejada de hierro. En su interior la galería conserva un tramo perfectamente entibado.

En el mismo Filón n° 4 se encuentra el "**Pozo Maestro**", ubicado en la solana del "Cerro Martín Pérez", fue construido en las primeras décadas del siglo XX, posiblemente por la "Sociedad Minera Tres Amigos". Tiene unos 70 m de profundidad, el pozo es de planta circular con 3 m. de diámetro y se encuentra todo reforzado con mampostería trabada con mortero



Figura 9. Casa de dirección antigua.

- Filón 4, con una bocamina en la 2ª planta de solana y dos en umbría, en la 2ª y en la 4ª planta. Con diversos pozos singulares, como el de la cima, que presentan entibaciones y "parapeto" en el exterior. El "Pozo de la Loba", a través del que se consiguió comunicar los trabajos de solana y de umbría. Y el "Pozo Maestro" con su imponente castillete.
- Filón "San Nicolás", conocido inicialmente como "Tres Amigos", con su bocamina. Y diversos



Figura 10. Agrupación de casas de piedra.

de cal. Destaca su imponente castillete formado por dos torreones de doble arco superpuesto, con uno de los laterales inclinados, y con una altura de unos 8 m. En el exterior, a unos 10 m, tiene un pequeño depósito de mampostería y los anclajes para el motor que servía de elevador. La galería con dirección NE-SO están en la zona más baja, actualmente cubiertas de agua.

Por último destacamos dentro de las labores el **“Pozo del Bicho”**, en el filón “San Nicolás”, en el “Cerro Barbero”. El filón se explota desde los primeros tiempos, desde 1907, y este pozo debe pertenecer a esos primeros momentos, siendo posteriormente restaurado en 1955. Desconocemos su profundidad, desde su interior se accedía a distintas galerías, algunas abovedadas y con amplios espacios, formando grandes salas, según las fuentes orales, también conservaba importantes tramos de escaleras interiores, realizadas en piedra y mampostería. En el exterior se conserva el castillete de mampostería y ladrillo con unos 5 m. de altura, y una pequeña casilla para albergar el sistema elevador. Fue reforzado a finales de la Década de 1950, realizando reparaciones en su interior, y una nueva instalación eléctrica.

Como hemos dicho antes, desde los inicios de la explotación en 1907 la empresa de los alemanes Koch y posteriormente los franceses de la Sociedad Minera “Tres Amigos”, en torno a las labores abiertas, dotan a la mina de un amplio complejo, construyendo casa de dirección, casas residenciales, almacenes, sala de máquinas, lavaderos, presa, etc. Su arquitectura, industrial, de estilo europeo, destacaba por su sobria elegancia y por su buen estado de conservación, comparada con la media regional hasta hace tan solo dos años.

En torno al Filón “San Nicolás”, por el “Cerro Barbero” y sus inmediaciones, bordeándolo, encontramos la **primera casa de dirección**. Se trata de una construcción de dos plantas más sótano y doblado. La primera planta está realizada en piedra de mampostería y ladrillo, tramado con mortero de cal, a partir de la planta superior utiliza el ladrillo y las tapias, a las que se ha añadido cal, lo que le da una gran fortaleza y resistencia. La cubierta se realiza a dos aguas, dando caída a los laterales. En la fachada principal, para salvar la pendiente, se adosa una amplia terraza, que permite avistar gran parte de la explotación. En su interior todos los techos y suelos eran de madera, y junto a la multitud de vanos vemos aún detalles de alacenas y armarios empotrados, chimeneas, etc. Originalmente debió construirse como casa de dirección, perdiendo esta función al ampliarse la explotación, convirtiéndose en residencia.



Figura 11. Construcciones simétricas conocidas como cuartel.



Figuras 12 y 13. Casa residencial y grabado de barco de vapor.



Figura 14. Puente.

No muy lejos nos encontramos una **agrupación de casas de piedra**. Se trata de un grupo de edificaciones alineadas, realizadas todas a la vez, en piedra de mampostería y con muy buena técnica. Se estructura en una primera línea en 5 dependencias o casas cubiertas con tejado de una sola vertiente. Tras ellas encontramos una zona de patios o posible cochera, donde destaca un arco rebajado, y en otro nivel posterior, pero unido al conjunto, otra casa o dependencia en piedra de mampostería. Contiene también los restos de un antiguo horno de pan, abovedado. Debió tener distintos usos, quizás en sus inicios se dedicara a viviendas, pero también a almacén y otros, dado su cercanía al camino. En las explotaciones posteriores sufrió reformas y se dedicó principalmente a viviendas.

Cerca se encuentra la **cantina**, siendo el primer edificio que encontramos al llegar al “Cerro Barbero” por el camino, desde Valle de La Serena. Es una construcción rectangular, dividida en dos tramos longitudinalmente, reali-

zada en tapial y cubierta con tejado a una sola vertiente. En la fachada principal únicamente presenta una puerta de entrada y una ventana. En la zona posterior y en uno de los laterales se conserva un amplio cercado que le da forma triangular al conjunto

Siguiendo el camino hacia la mina nos encontramos dos **construcciones simétricas conocidas como cuartel**, separadas espacialmente y en medio de ambas, en la zona posterior, las letrinas compartidas. Los edificios recuerdan la arquitectura centroeuropea, con la cubierta a dos vertientes, orientadas las canales hacia los hastiales, quedando las fachadas con la forma de frontón que le dan las dos vertientes del tejado. La fachada presenta un ojo de buey en la zona más alta, completando el conjunto de vanos, compuesto por la puerta

principal y las dos ventanas. En realidad, de los dos edificios sólo uno fue utilizado como Cuartel, el otro fue vivienda, y únicamente durante un determinado periodo, pues hubo otros edificios también utilizados con este fin.

Continuando el arroyo del “Cerro Barbero”, nos encontramos una pequeña zona residencial en la que vemos dos **casas construidas en mampostería**. Se trata de construcciones de uso indeterminado, posiblemente vivienda, realizadas en piedra de mampostería unida con barro. Tienen planta alargada, adaptada al terreno, siendo de escasa altura. Entre las dos casas se conserva una **cisterna** y junto a ellas un pequeño **azud**, cuyo muro de contención tiene planta cóncava, construido sobre el pequeño arroyo en un punto de cierta pendiente. Pero sobre todo destaca una **gran casa residencial**, edificio de una sola planta más doblado, de grandes dimensiones. En la actualidad con múltiples entradas, pero originalmente tuvo una única entrada en la fachada principal, amplia y de acceso a un recibidor cubierto con bóveda de cañón, desde el que se accedía a las dos alas de la construcción, con techos de madera, y que podrían funcionar como dos viviendas distintas o como la misma, destinada a distintos usos. Realizada en ladrillo y mampostería en las zonas bajas, predominando el adobe y a la altura del doblado las tapias, cubierta a dos aguas. En su interior conserva detalles como chimeneas francesas, armarios empotrados, etc. Durante la explotación de “Montes de Galicia”, fue la residencia del encargado del lavadero. Posteriormente fue reutilizada, sufriendo importantes transformaciones, abriendo entradas nuevas, tabicando o achicando otras, con la intención de convertirla en viviendas independientes. En la década de 1950 vivieron seis familias. Junto a esta casa se conserva su **letrina**, se trata de una pequeña construcción realizada en mampostería trabada con barro, enlucida y encalada, con cubierta a dos aguas de teja árabe. Pero tiene la particularidad de que en el muro norte, en el exterior, se conserva un grabado realizado por incisión de forma tosca, quizás por algún niño, se representan distintos motivos, destacando en el centro un **barco de vapor**.

Desde este espacio, para acceder a la zona central de la mina, el camino más corto es a través del “Arroyo de los Aviones” o “Arroyo Pizarroso”, por ese motivo, a unos 200 m. construyeron un **punte**. Formado por cinco pilares sobre los que se disponía una estructura de madera, los dos pilares extremos adosados al desnivel de los cerros y los centrales exentos. Realizados en mampostería con piedra, ladrillo y cal, los centrales tienen forma circular en la zona de rotura de la corriente, y el lado contrario termina en ángulo. Tiene una longitud de 18 m. aproximadamente, y una altura de unos 2 m.

Y como hemos dicho, a pesar de que la primera concesión fue en el “Cerro Barbero”, al poco tiempo comenzaron las concesiones que posteriormente conformaron el grupo minero, casi todas en el “Cerro Martín Pérez” y otros parajes colindantes. De tal manera que el punto central, situado junto al arroyo de los “Aviones” o “Pizarroso”, justo al lado opuesto de la confluencia del “Arroyo de la Coja” en este, se convirtió en el eje vertebrador de la mina. Acogiendo este espacio los edificios más destacados en la organización del trabajo y gestión de la mina.

Uno de estos edificios, son en realidad dos, unidos en forma de “L”. El primero es la **sala de máquinas-almacén**, edificio de singular interés industrial, de 12 por 16 m, dividido en dos

tramos, separados por un muro maestro, que en un principio se comunicaban por una puerta grande y ventana, en la actualidad la puerta se encuentra reducida a menor tamaño. La cubierta a gran altura era de madera y teja árabe a dos vertientes. Para su construcción, junto a la sala de motores, fue necesario romper la ladera del cerro y abrir hueco en la cuarcita, junto a la que se dispone de forma longitudinal, todavía puede verse en la zona posterior del edificio. Su fachada presenta dos puertas de acceso a las dos dependencias y dos grandes ventanales. Todos los vanos tenían forma de arco escarzano, flanqueados con molduras resaltadas, con el mismo volumen que el zócalo. La forma de las ventanas fue modificada con posterioridad. En su interior aún se conservan dos bancadas, para las distintas ma-



Figura 14. Puente.



Figura 16. Lavadero.

quinarias. En 1941 se utilizaba como almacén y sala de máquinas. En las posteriores explotaciones su uso fue similar. En su interior se encontraban las máquinas para el secado; destacaban el molino de cilindros, la criba de 4 tamices y la separadora electromagnética de “Minero Metalúrgica de La Serena”, que también fueron utilizados por “Antonio González de Aguilar”. El otro edificio es la **sala de motores-almacén**, con unas medidas de 7 por 19 m, de majestuoso porte con influencias de la arquitectura industrial europea. En un principio comunicado con el gran edificio del que forma parte, posteriormente se tapiaron la puerta y la ventana con la que se comunicaban. Se dispone de forma transversal a la ladera, colindante por un lado al lavadero y por otro al almacén. En el muro frontal destacan sus grandes ventanales con arcos escarzanos y en el lateral, mirando hacia el edificio almacén-sala de máquinas, presenta una elegante puerta de grandes dimensiones con arco carpanel. En el interior la nave se divide en dos cuerpos, separados por otro arco carpanel. El tejado cubierto a dos aguas, sale en alero, alejándose del muro. En 1941 se utilizó como sala de motores, instalando dos motores diesel de 100 C.V., para mover un alternador y un compresor de aire. De empresas posteriores aún podemos ver en sus muros los números pintados, que correspondían a cada uno de los grupos de mineros que trabajaban en ese momento, donde ellos deposi-



Figuras 17 y 18. Aljibe grande.



Figura 19. Agrupación alineada de construcciones en la zona central.



Figura 20. Polvorín.

taban el mineral que sacaban en cada jornada, para posteriormente lavarlo y entregarlo a la empresa, pesándolo para recibir el precio ajustado, a estos obreros se les llamó “sacageneristas” y a su sistema “sacaquileo”.

Junto a la sala de motores se adosa el lavadero, conocido como **lavadero alemán**, a pesar de ser de periodos anteriores es conocido con este nombre porque en este periodo fue necesario reponer sus instalaciones, tras ser desvalijado en la Guerra Civil. Se trata de un amplio espacio, cerrado por muros de mampostería encalada. Aún se ven cuatro plantas, adosadas al desnivel del terreno, quedando la más alta a nivel del suelo de la parte trasera del edificio, por estar excavado en la ladera. A la zona más alta llegaba el mineral en bruto en vagonetas, y tras pasar por una quebrantadora y un molino, todo el producto se volcaba en una tolva que lo distribuía en las cribas de palanquín, desde donde se seleccionaba el mineral de mayor tamaño, que pasaba directamente a la secadora, y el resto de menor tamaño y con otras impurezas, pasaba a los ro-

llos y rumbos. Se conservan las bancadas de la machacadora y el molino, los aljibes de las cribas hidráulicas y las bases de los rumbos cubiertas de vegetación y sedimentos, estas últimas fuera del recinto cercado, al otro lado del camino.

Formando parte del conjunto del lavadero tenemos una agrupación de **tres aljibes o albercas**, entorno al lavadero de “Montes de Galicia”, al que daban agua. El grande es un amplio aljibe de 3,5 metros de profundidad, realizado en mampostería con resistente mortero de cal e impermeabilizado con mortero pulido. Conserva los accesos a las conducciones de entrada y salida de agua, bajo arcos. Más abajo, en niveles sucesivos, se construyeron los otros dos



Figura 21. Presa.

aljibes más pequeños, reúnen las mismas características, constructivas, en mampostería, e impermeabilizados con mortero. Se disponen al lado del lavadero, con la salida de aguas hacia el lateral. Y junto al lavadero se encuentra otro edificio que identificamos como una antigua **caseta de electrificación**. Construida en mampostería de piedra y cal, con cubierta a una sola vertiente, se

estructura en tres niveles diferenciados, que en su momento tenían suelo de madera. Pero su peculiaridad está en la zona baja, donde únicamente se construye en mampostería el muro frontal, sirviendo para los restantes muros, la cuarcita labrada *in situ*, sobre la que apoyan los muros superiores. “Montes de Galicia” utilizó la zona inferior como almacén para los pintos (piedras de cuarzo con restos de mineral) y la superior, como primer fichero.

Justo enfrente de la Sala de Máquina y de Motores, formando una calle, nos encontramos una **agrupación alineada de construcciones**. Apreciamos las distintas puertas y ventanas en las fachadas, originalmente algunas de ellas presentaban interesantes arcos. Las cubiertas, a dos aguas y teja árabe, se disponen todas a la misma altura. Están realizadas en piedra para los cimientos y zócalos, ladrillos para el resto de los muros, y algunas ampliaciones de tapial. Tuvieron distintos usos, durante el periodo de explotación de “Montes de Galicia”, el primer edificio era destinado a botiquín, y los demás a fragua, carpintería, a casa del guarda y economato. Posteriormente y tras las reformas en las que se ocultaron los arcos, también fueron destinados a oficinas y viviendas, incluso una de ellas durante la última explotación a vestuarios. Su estado de conservación era bastante bueno hasta hace un año, fecha en la que ha recibido una brutal agresión.

Avanzando por el camino, en sentido contrario a la corriente del arroyo, en la misma línea de la caseta de electrificación, el **polvorín**. Una pequeña construcción de potentes muros y muy escasa profundidad. Su cubierta, plana, es a tres vertientes. La fachada presenta únicamente una sencilla y pequeña puerta y sobre ella el muro toma forma de frontón triangular, dividiendo las vertientes de la cubierta. Se utilizó para guardar los detonadores, el resto de la pólvora, al menos durante el periodo de “Montes de Galicia”, se guardó en un polvorín excavado en el cerro, con una galería bifurcada en dos tramos abovedados de no muchos metros, hoy totalmente desaparecido.

En la misma dirección, pero a nivel del arroyo tenemos la **presa**, formada por una muralla de contención de amplia base, para ofrecer mayor resistencia, y con la cara exterior inclinada, hasta mermar su anchura a un metro en la zona alta, con 62m de largo y 5m de altura. En planta tiene forma ligeramente arqueada, para contrarrestar los empujes del agua embalsada. Está realizada en mampostería de piedra y cal, habiendo sido utilizada la cal de las cercanas

caleras del “Cerro de los Pajares”.

Bajo la presa se encuentra la antigua **caseta de la bomba**, construcción de planta rectangular, para guardar la bomba al mismo nivel de las aguas embalsadas, desde aquí subían el agua a los antiguos aljibes. Posteriormente, al cambiar de ubicación la bomba, en 1968, se transformó en vestuarios, dándole algo más de altura y colocando una nueva cubierta con bóveda entrevigada, utilizando como vigas los raíles de las vagonetas de explotaciones anteriores, y encima la teja árabe con una sola vertiente.

Siguiendo el camino llegamos a otra **casa de dirección**, que hizo las funciones de oficinas, residencia e incluso cuartel de la Guardia Civil durante algún tiempo. Es una edificación de grandes dimensiones, dividida en dos, separadas por un pequeño espacio techado que sirvió de cochera. Conserva rasgos de la arquitectura industrial, la primera de estas construcciones ha perdido casi toda su estructura interior, pero han quedado algunas chimeneas francesas, alicatados, etc. La segunda ha perdido todo un lateral que se ha desplomado, conserva la fachada y gran parte de su estructura interior, a la que se accedía desde la fachada, a través de una amplia cristalera, a un pasillo central, desde el que se daba paso a dos alas de oficinas.

Al lado contrario de estas edificaciones posteriormente se instala el **huerto**. Se trata de un amplio cercado, ubicado junto al agua estancada, en el final de la presa. Los testimonios recuerdan que fue huerto frondoso para el abastecimiento de las cocinas de los técnicos y directivos de la mina en el periodo de 1941 a 1944, utilizado posteriormente en los años



Figuras 22, 23, 24 y 25. Casa de dirección.



Figura 26. Construcciones agrupadas en la concesión “Fraternidad”.



Figura 27. Transformador eléctrico y casa de los jefes.

siguientes, durante el resto de explotaciones.

En la concesión “Fraternidad”, la más alejada en plena solana de la “Sierra de Guadamez”, se construyen una serie de edificios, **agrupación de casas**, construidas de forma longitudinal, se trata de un grupo de edificaciones alineadas, realizadas en piedra de mampostería y ladrillo, con estructura sólida. Son cuatro dependencias

o casas cubiertas dos de ellas con tejado de una sola vertiente, y las otras dos, con dos vertientes. Con todos los vanos al exterior por el muro suroeste, donde se alternan puertas y ventanas. En la esquina norte, emerge a modo de torreta, lo que debió ser en su origen una caseta de electrificación, hoy embutida en la alineación, y destacada por su altura y el predominio del uso del ladrillo. Las dependencias debieron tener distintos usos, desde almacén, casa del guarda, sala de motores, etc. Justo delante de estas construcciones se conserva la base de un rumbo.

Con el inicio de la Segunda Guerra Mundial, y de manos de la empresa alemana “Montes de Galicia”, se amplía y enriquece su patrimonio inmueble, se reponen las instalaciones del lavadero ya comentado. Entre las nuevas dependencias realizadas, en la zona central es la llamada **casa de los jefes**. Construcción de planta baja realizada en mampostería encalada y ladrillo. Con cinco ventanas frontales y la puerta lateral, recercadas de ladrillos, vistos en un principio, siendo posteriormente pintados. La cubierta era a dos vertientes, y en su interior se organizaba en cuatro dependencias principales que dan a la zona de las ventanas de forma longitudinal y al fondo el pasillo con otras dos dependencias en cada extremo, una dedicada a cuarto de baño. En una de las dependencias centrales destaca la chimenea francesa. A pesar de su uso residencial, principalmente para García de Blanes, parece ser que fue utilizada como comedor en los primeros años.



Figura 28. Ruinas del poblado.

Junto a esta casa se construye también un **nuevo transformador eléctrico**, de planta cuadrada, con cubierta a dos vertientes, con caída a los laterales, en la fachada, sobre la puerta, en la zona más alta, en el frontón que forma el tejado se encuentran las entradas de los cables eléctricos, con sus respectivos aisladores de vidrio y cerámica. Se construyó en 1944, ser aprobado el tendido eléctrico desde Quintana, por Fuerzas Eléctricas del Oeste.

Más adelante, hacia el otro extremo, nada más pasar la antigua torreta de electrificación, construyeron unos **diques**. En hormigón armado, con estructura en la zona alta para alojar una o dos tolvas, y en la zona baja con grandes

muros de contención. En medio vemos bancadas de las que no podemos precisar su origen. Esta zona fue reaprovechada posteriormente para otras instalaciones.

Se construye también todo un **poblado** para el personal de la mina, capataces, guardas, mineros, etc. Lo sitúan en el “Cerro Barbero”, entre el filón “San Nicolás” y el camino de la “Osa”, comenzó a construirse entorno a una calle principal, construida por la empresa, a la que posteriormente fueron añadiéndosele otras construcciones, formando otras calles. Algunas de estas casas fueron construidas incluso por los propios mineros. En la calle principal, vivía personal facultativo de minas, guardas, etc., a ellas se trasladaron gran parte del personal que vivía en la zona residencial y de oficinas en la cola de la charca. Estas casas presentaban mejor traza, entre sus ruinas se pueden ver alicatados de azulejos, patios ajardinados, canalizaciones de agua, etc. Casi todas estaban construidas en tapias, sobre zócalo de piedras, a excepción de algún muro que estaba realizado en piedra. Para aportar agua corriente a las casas, se construyó en la zona más alta un aljibe o depósito, realizado en mampostería y cal.

El poblado se dotó incluso con **escuelas nacionales**. Es una cons-



Figura 29. Vista aérea del poblado en 1945.



Figura 30. Colegio.



Figuras 31 y 32. Manantial de “La Coja” y paneras para lavar.



Figura 33. Fichero.

trucción para albergar dos amplias aulas, una de niños y otra de niñas, separadas por el recibidor y un pequeño despacho. En la sobria fachada tiene seis ventanas cuadradas, y en el centro se abre la entrada principal, con forma de portada clásica, adelantada de la construcción, saliente y con mayor altura que el resto del edificio, con arco de medio punto y amplio entabla-

mento con su cornisa, que junto a la escalinata de planta semicircular, le aportan al edificio un aire de sencilla elegancia.

En el arroyo, como parte de la infraestructura del poblado, se construye un **horno tejero** para el abastecimiento de ladrillos y tejas, para realizar las nuevas construcciones. Construcción que exteriormente presenta planta rectangular, con refuerzos y contrafuertes en las esquinas, de la zona frontal, realizada en mampostería tramada con barro. Interiormente presenta planta circular, estando realizada en ladrillo. La zona baja tenía cinco arcos, separados por escasos centímetros, bajo los cuales se encendía el fuego y sobre ellos se disponían los ladrillos o las tejas para cocer. También existe la posibilidad de que esta construcción puede que pertenezca también a algún periodo anterior.

El antiguo **manantial de “La Coja”** se enriquece con un conjunto formado por **fuelle, depósito y paneras**. El elemento principal es el manantial de aguas finas conocido desde antiguo, que presenta un cerramiento circular, en forma de cono, realizado en ladrillo y cubierto con una losa de hormigón. A pocos metros se situaban las paneras, agrupación de 8 paneras realizadas en mampostería y mortero fino impermeabilizado. Unos metros más abajo se encuentra el depósito de aguas, con planta cuadrada y en uno de sus laterales exteriores, conserva una tubería con la salida para cinco grifos.

Entre el manantial y la presa se construye el **fichero**. Edificio cuadrangular, de reducidas dimensiones y cubierta a dos aguas con teja árabe, presenta diversos vanos. Destacando las entradas y salida de los mineros para fichar, tras terminar la jornada laboral, así como el gran

ventanal. Interiormente estaba compartimentado en dos espacios, realizando en uno de ellos los registros de los obreros para evitar el robo de wolframio, que habilidosamente ocultaban en los zapatos, entre la ropa, y en diversos lugares.

Y como muestra del alarde técnico de “Montes de Galicia”, se



Figuras 34 y 35. Infraestructuras para el cable aéreo, tolva de carga y zona de recepción.



Figura 36. Zona de tratamiento del bismuto.

construye incluso un **cable aéreo de casi un kilómetro** para transportar el mineral de la concesión más alejada, la concesión “Fraternidad”. En ella se conserva una gran tolva realizada en mampostería tramada con cal, con tres paredes inclinadas, para contener las tierras con minerales. Estas tierras, después serían cargadas a través de la compuesta inferior en las vagonetas que transportaban el mineral por el cable aéreo hasta el núcleo central de “San Nicolás”, para ser tratadas allí, donde aún se mantiene la zona de recepción, hoy convertida en aljibe. En medio del recorrido nos ha quedado como parte de su estructura distintas bancadas de cuatro pilares de hormigón armado. Sobre los pilares había una elevada estructura de fierros y sobre ellos discurría el cable en las dos direcciones, formando un circuito cerrado. El cable aéreo o funicular fue instalado al final de la explotación

de “Montes de Galicia”, siendo utilizado durante muy poco tiempo. Todos elementos metálicos fueron desmantelados al terminar este periodo de explotación.

Durante esos mismos años de explotación alemana, el propietario de las concesiones, se había reservado la concesión Fortuna, en el extremo sureste el Cerro Martín Pérez, donde explota el filón Blanes, fundando a partir de aquí la sociedad “Minero Metalúrgica de La Serena”. En ese periodo construye una serie de edificios en la zona más alta, y muy degradados, por estar casi todos realizados en tapial pobre con asiento en mampostería. Hay una primera **casa junto al camino**, una **pequeña agrupación junto al Filón Blanes**, **dos pequeñas construcciones**, una **casa de piedra semienterrada**, y otra **casa de planta** alargada en tapial, orientada hacia el Filón 1 en solana.

Tras el cese de la explotación alemana, y los posteriores arriendos puntuales, “Minero Metalúrgica de la Serena” retoma la explotación de todo el Grupo minero, siendo ya insignificantes las nuevas aportaciones. Únicamente podemos destacar la **nueva caseta para la bomba** a la altura de la muralla o la **caseta del bismuto**. Donde aún se conserva la estructura del lavadero a modo de centrifugadora, instalado en un aljibe de forma alargada, adaptado a un eje central que facilitaba los movimientos giratorios. Tras este primer aljibe, se conserva otro comunicado con el anterior, y a un nivel más bajo. Todo el lugar se encontraba cerrado con muros de ladrillo, los últimos de reciente factura, perforados, y en su momento también estaba cubierto con teja de uralita.

Durante esta etapa, entorno a la Guerra de Correa, surgen las minas tapaderas. Algunas de las concesiones periféricas del Grupo “San Nicolás”, dejan de formar parte del Grupo, para formar explotaciones independientes, que a la vez que realizan trabajos mineros se dedican a comprar mineral de trasperlo procedente en su mayor parte de “San Nicolás”. Así ocurre con la minas “Ocasión”, “Anita” y “Trapera”, que incluso realizan sus propias construcciones,



Figuras 37 y 38. Lavadero de la cima, 1968.



Figuras 39 y 40. Dique de carga de 1987, a la derecha con la maquinaria robada recientemente.



Figuras 39 y 40. Dique de carga de 1987, a la derecha con la maquinaria robada recientemente.

a pesar de que en una década volverán a formar parte de “San Nicolás”.

De la mina “Ocasión” se conservan dos construcciones junto al camino que une la carretera con la zona central de “San Nicolás”, una de las construcciones se utilizó como **almacén** y la otra como **casa** o vivienda. Presentan un carácter rústico o popular, con el empleo de la piedra tramada con barro en zonas bajas y las tapias. “Anita” compartió oficinas con “San Nicolás”, y finalmente construyeron una casa utilizada como **oficinas y almacén**, al final de la cola de la presa. Igualmente de carácter popular, predominando el tapial pobre. Construyeron también un **lavadero** aprovechando la pendiente del cerro. En lo que fue una antigua construcción en piedra, vemos que se ha realizado una adaptación para una bandada, igualmente vemos otra más abajo, posiblemente para quebradoras o molinos. A continuación vemos los restos de otro edificio, donde estarían las mesas de lavado y termina el lavadero con dos bases de rumbos en el nivel más bajo. El conjunto se

completa con un **aljibe** que se dispone en una elevación natural a pocos metros.

Junto a la “La Trapera”, y cercana al Filón 4, por el Pozo Maestro, se conservan las **ruinas de una construcción longitudinal** realizada en tapial, con cubierta a dos aguas, y de otra pequeña construcción de muy pequeño tamaño, formando parte de su conjunto. Sabemos por los mineros que en 1950 se utilizaba para repartir la pólvora de los grupos de trabajo de la zona de solana, pero en algunos planos viene nominada como “casa compresores”.

Durante la explotación de Antonio González de Aguilar y Enrile, que da comienzo a partir de 1968, serán reparadas todas las construcciones de la zona central. Cuando fue necesario

utilizaron tejas y otros materiales de las construcciones colindantes, lo que favorece el deterioro de estas. Pero también realizan nuevas aportaciones, como la **caseta** construida junto al Pozo de “la Loba”, en el Filón 4. Sin embargo su construcción más significativa es el **lavadero de la cima**. De él se conserva la compleja construcción realizada de forma escalonada, con dique y distintas terrazas separadas por canales y bancadas. Se hizo a medida de la maquinaria que ya habían utilizado en las minas de Andújar, también durante una explotación de González de Aguilar, que tras pasar por distintas explotaciones fue trasladada a “San Nicolás”. Estaba compuesta por dos grandes tolvas de chapa de 20 m.3 de capacidad, dos alimentadores, dos cribas, ocho mesas de lavado y una cinta transportadora de 15 x 1 m. Y para accionar todo el mecanismo, contaban con un grupo electrógeno con motor diesel CM. de 100 HP. y alternador de 60 K.V.A., instalado en una caseta anexa. Finalmente toda la maquinaria fue subastada al terminar este periodo. Para contener el agua necesaria para el lavadero, construyeron también un aljibe de 16 m de largo.

Durante el último periodo de explotación, a partir de 1986, es necesario volver a reparar las construcciones de la zona central. Y se realizan nuevas construcciones para el tratamiento de áridos y lavado de las escombreras. Destacando el **dique de carga**, que hasta hace tres años conservaba la tolva, su trommel, la criba y la cinta transportadora.

Y el **lavadero** con toda la Maquinaria para el tratamiento y lavado de áridos finos, con quebrantadoras, molinos, hidroclasificadores, decantadores, trommel, conos separadores y mesas de lavado. También procedente de otras minas, y que se conservaba en perfecto estado hasta hace unos años, cuando comenzó su expolio incontrolado.

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS MINAS DE “SAN NICOLÁS”. SOLICITUD DE INCOACCIÓN BIC.

Todos los elementos del conjunto minero se encuentran dentro de propiedades privadas, el grueso principal en la finca “La Colonia”, contando con propietarios distintos la Concesión “Fraternidad” y determinados elementos como la cantina, o las zonas arqueológicas relacionadas. Respecto a las distintas protecciones o catalogaciones, podemos decir que se encuentra incluido en el **Catálogo de Bienes Protegidos**, dentro del **Plan General de Ordenación Urbana**, redactado ya hace varios años y que está pendiente de los últimos trámites para su aprobación definitiva.

La Carta Arqueológica de Extremadura da buena cuenta de su inclusión con nueve entradas distintas, todas relacionadas con la Mina de San Nicolás, y englobadas en el código **YAC 74064**.

Por otra parte, desde siempre la población de Valle de La Serena y la comarca de La Serena se sienten muy identificadas con las Minas de “San Nicolás”. Se suele mostrar con orgullo a las visitas, como atractivo histórico y turístico, también es normal verla incluida en rutas de senderistas o ciclistas de toda la comarca. Y este sentimiento de identificación surge de forma espontánea e incontrolada en los propios habitantes o en los familiares de quienes vivieron los acontecimientos históricos que pusieron a Valle de La Serena en el mapa por la extracción del wolframio de sus minas. Un mineral estratégico de elevada importancia en

casi todos los conflictos bélicos, lo que le concede a estas minas un relevante valor histórico, al ser su yacimiento uno de los más importantes de Europa.

Como hemos dicho antes en 2009 fue incluida en el catálogo de las minas a proteger y preservar en Extremadura, como resultado del trabajo realizado por el IGME en colaboración con la Junta de Extremadura, *Estudio del Patrimonio Minero de Extremadura*. Se menciona “San Nicolás” como una de las mejores conservadas, con respecto a la media regional.

Pero a pesar de todo, un año después de dar los primeros pasos para realizar nuestro trabajo de investigación, a partir de 2011 el conjunto minero sufre tres importantes ataques, destruyendo gran parte de su patrimonio, que se ha visto seriamente dañado.

En el mes de mayo de 2011 el lavadero instalado en 1987, procedente de otra mina, sufrió una brutal agresión, siendo casi destrozado en su totalidad, cortando los hierros, y desapareciendo casi la mitad del conjunto, en un robo de hierros. Igualmente desaparecieron otros muchos hierros, una gran tolva, tubos, etc. El robo fue denunciado ante la Guardia Civil.

Durante el invierno de 2012 a 2013 la empresa ENER-BOSQUE Extremadura, mientras realizaba el corte y destocoado de la plantación de eucaliptos, agredió nuevamente el Conjunto de “San Nicolás”. Los daños fueron denunciados ante la Guardia Civil y ante la D. G. de Patrimonio en abril de 2013. Los daños producidos entonces fueron:

- Destrucción de dos rumbos (construcciones circulares para lavar mineral), con sus canales, construidos en 1937 durante la Guerra Civil, en la zona del arroyo, fueron arrasados con máquinas.
- Daño a la zona de oficinas del centro de la mina, desplome de enlucidos, arañazos, rotura de esquinzos, de estructuras en ventanas, desprendimiento de tejas, etc. Producidos al pasar los camiones cargados con los árboles rozando las construcciones. Se ven perfectamente los roces lineales, incluso el hierro de la instalación eléctrica desapareció.
- Destrucción de un muro en el depósito de aguas de la fuente, al pasar un bulldozer sobre el.
- Desplome de parte de los muros en distintos edificios, por golpes al cortar los eucaliptos, como en el fichero. En este caso había quien opinaba que los desplomes se habían producido por los factores meteorológicos. De ninguna manera pudimos aceptar tal versión, pues cualquiera que se dedique, o esté relacionado con el mundo de la conservación de este tipo de bienes culturales, podrá asegurar que ese tipo de roturas dejan un corte en bisel, en este caso se veía incluso removidas las piedras sobre las que asentaba el tapial, cosa que sólo ha podido producirse con un fuerte impacto.
- Destrucción de las paneras, construidas en obra en 1941, para lavar la ropa de las familias que habitaban en el poblado, en concreto una hilera de unas 9 paneras de mampostería han sido arrasadas por las máquinas.
- El famoso manantial de aguas finas “La Coja” también ha resultado dañado, con la rotura de su depósito.
- Desplome de un tapial completo en la primera casa del filón “Blanes”, junto al camino, el corte de un árbol ocasionó el derribo del muro.
- La casa de la Concesión “Ocasión”, también ha quedado dañada al caerse la parte superior de la ventana y además quedar semienterrada por las importantes remociones de tierra que han realizado en el entorno.

ACTAS I CONGRESO

sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena

- El lavadero de la mina “Anita”, también presentaba una construcción arrasada, con los tapias tirados, incluso con la huella de haber pasado las máquinas por encima de los muros.
- La pequeña construcción junto al filón “Blanes” también ha resultado dañada, con el desplome de toda una esquina, y como vemos las piedras que han quedado en el muro se encuentran desplazadas, siendo la prueba de que han recibido un fuerte impacto.
- Uno de los pilares del puente del arroyo de los Aviones, con más de 100 años, construido por la Sociedad Minera “Tres Amigos”, ha sido arrancado y desplomado por la máquinas al pasar por medio del cauce.
- La casa de la Concesión “Anita”, que se encontraba en ruinas, ha sufrido el derrumbe de uno de sus muros, que se encontraba a escasos centímetros de un eucalipto.
- En lo que fue en principio Casa de la Bomba y posteriormente vestuarios, vemos que se ha producido un robo de hierros, en concreto las vigas del techo, 9 raíles de las vagonetas. A sabiendas de que el acceso al lugar era imposible con vehículos normales, y teniendo en cuenta que el robo debe haber tenido como fin la venta del hierro como chatarra.
- También se ha producido el robo de hierros en los lavaderos, que ya habían sido expoliados por un robo anterior, comparando las fotografías, vemos una falta significativa de hierros.
- Destrucción de los canales abiertos que llevaban agua a los aljibes del lavadero alemán, han sido arrasados al pasar las máquinas sobre ellos.
- Daños a las casas del poblado del “Cerro Barbero” construidas a partir de 1941, se encontraban en ruinas, pero han sufrido roces y arañazos continuos, con la presión correspondiente durante el transporte de los árboles cortados, hasta el punto de que algunos muros que quedaban en pie se han derrumbado.
- Destrucción de gran parte de las escombreras, que han sido utilizadas para reparar los caminos, sin importar su contenido en estériles y sus efectos contaminantes.
- Derribo de las mojoneras que delimitaban las distintas concesiones mineras.
- Arañazos y pérdida de volumen en el importante grabado realizado por incisión en los morteros de una vivienda, con más de 100 años, representando un barco de vapor y otros muchos elementos.

En la primera semana del mes de enero de 2014 se dio otra brutal agresión, también denunciada ante la Guardia Civil y ante la Consejería de Educación y Cultura. Esta vez han ido más allá, no pudiendo discernir claramente si el objetivo ha sido el robo de hierro o la destrucción y degradación del conjunto, y coincide en el tiempo con el comienzo de una nueva temporada de trabajos de la empresa ENER-BOSQUE Extremadura. Los daños se pueden resumir en:

- Destrucción del tejado de cuatro casas de la zona central, no estando muy claro si por el robo de hierros o por la mera destrucción. Han desplomado las bóvedas entrevigadas para hacer caer todo el tejado, robando las vigas de hierro, procedentes de los raíles de las vagonetas, que en los primeros años se utilizaron en el interior de las galerías. Han destrozado también numerosos tabiques, quedando seriamente dañadas las estructuras, estando las fachadas, a punto de caer.
- Destrucción de una terraza de obra y un muro realizado en ladrillo, en teoría para el robo de hierros, en lavadero alemán.

- Robo de casi todos los hierros que quedaban en el lavadero de los años 80. En total varias toneladas de hierros.

Por todos estos motivos, alarmados por los brutales ataques, se decidió actuar de urgencias buscando para “San Nicolás” la protección que merece. Sin pérdida de tiempo y amparados en la **Ley 2/1999, de 29 de marzo, de patrimonio histórico y cultural de Extremadura**, así como en la estatal **Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español**, presentamos la solicitud para **la incoación del expediente Bien de Interés Cultural**.

La solicitud se presentó con el apoyo del Ayuntamiento de Valle de La Serena, del CEDER La Serena, la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero SEDPGYM, la Asociación Geológica de Extremadura AGEX, la federación de Asociaciones Culturales SISEVA, y otras muchas instituciones.

En el mes de Agosto se presentó el libro “*HISTORIA Y PATRIMONIO EN VALLE DE LA SERENA. La singularidad de las Minas de San Nicolás*”, donde además de recoger ampliamente su historia se demuestra su importancia ya desde la I Guerra Mundial, abalando la investigación una amplia bibliografía relacionada con San Nicolás, así como la importante relación de archivos consultados y testimonios orales.

Durante todo este tiempo el pueblo de Valle de La Serena y su comarca, no ha dejado de manifestarse, del mejor modo posible, con la Escultura Homenaje al Minero, o con manifestaciones cargadas de imaginación y emotividad como las Jornadas Artísticas Reivindicativas por “San Nicolás”, “La Herida del Olvido”, de gran éxito y participación. Se ha recibido el apoyo del XV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, celebrado en Logroño. Se han realizado importantes trabajos de investigación y estudio sobre “San Nicolás”, como un trabajo fin de carrera de un alumno de arquitectura. O el importante trabajo realizado por el Grupo Folklórico “Altagracia” de Higuera de La Serena, que siguiendo en la línea reivindicativa por el patrimonio minero, han puesto los arreglos musicales a la una antigua canción dedicada a los mineros de Valle de La Serena.

CONCLUSIONES

Hoy en día es indiscutible el importante papel jugado por el Grupo Minero “San Nicolás” en la historia mundial, sobre todo con ocasión de las grandes guerras del siglo XX. Sobra con decir que durante la II Guerra Mundial fue explotada directamente por una de las empresas que fundara el mismísimo Johannes Bernhardt. En proporción a su magnitud hay que entender el vasto patrimonio que ha dejado. Patrimonio que ha sido compatible con cada una de las explotaciones llevadas a cabo en la mina desde principios del siglo XX, pues casi todos sus bienes inmuebles fueron construidos entre 1907 y 1944.

La historia minera de “San Nicolás” no ha terminado, sus recursos minerales aún no se han agotado, pero su patrimonio arquitectónico debe ser siempre compatible con cualquier nueva explotación que se plantee, como lo ha sido hasta ahora. Si algo nos ha quedado claro durante todo este proceso de investigación y de lucha por su conservación, es que su pérdida sería irreparable, sería la pérdida de un documento histórico de gran relevancia para la historia mundial.

Por todas las razones expuestas, estamos absolutamente convencidos de que las Minas de “San Nicolás” de Valle de La Serena son merecedoras de la máxima protección, que garantice su preservación, y dada la situación de peligro creemos que su tramitación es de máxima urgencia.

BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. Estudio del Patrimonio Minero de Extremadura. En la página web de SIGEO (Gobierno de Extremadura) <http://sigeo.gobex.es/portalsigeo/web/guest/patrimonio-minero>
- AA.VV. El complejo ígneo de Valle de la Serena: características y significado geodinámico. Geogaceta, 25. 1999.
- Caruana de las Cagigas, Leonardo. “Una inesperada oportunidad de negocio para España durante la Segunda Guerra Mundial: el caso del volframio.”. Revista de la Historia de la Economía y de la Empresa en América Latina, V, 2011. pp. 289-308.
- Fernández Espinar, Luis Carlos. Derecho de minas en España (1825-1996). Editorial Comares, Granada, 1997.
- Godoy Vances, Diego. Acontecimientos, personajes y lugares de Valle de La Serena. ADEPA Valle de La Serena, Cabeza del Buey, 2006.
- Gumiel Gutiérrez, Juan Carlos. Estudio geológico y metalogénico de la mineralización de W-Sn-Bi-Mo asociada a la cúpula granítica de San Nicolás (Valle de la Serena, Badajoz). Tesis de licenciatura U. Complutense de Madrid, dirigida por Pablo Gumiel Martínez.
- Minaya J.J. (ed.). Historia y Patrimonio Minero en Valle de la Serena. La singularidad de las Minas de San Nicolás. ADEPA Valle S. 2014.
- Ramírez Ramírez, Enrique. Una excursión geológica a las minas del Valle de la Serena (Badajoz).
- Rodríguez Galdo, María Xosé y Losada Álvarez, Abel. Paternalismo empresarial y “desarrollismo”. Reflexiones sobre la construcción del poblado minero de Fontao. REvista Galega de Economía, vol. 16, Universidad de Santiago de Compostela, 2007. (pp. 1-22)
- Sánchez Rodríguez, Alejandro. Estudio del Patrimonio Minero de Extremadura. En Cuadernos del Museo Geominero, nº 12. Florido, P. y Rábano, I. (Eds.), Una visión multidisciplinar del patrimonio geológico y minero. IGME, Madrid, 2010.
- Thomàs, Joan Maria. La Batalla del Wolframio. Estados Unidos y España de Pearl Harbour a la Guerra Fría (1941-1947). Ediciones Cátedra, Madrid, 2010.

Bloque
HISTORIA Y
ARQUEOMINERÍA

LA GEOLOGÍA DE EXTREMADURA SEGÚN EL INGENIERO DE MINAS Y GEÓLOGO DE ORIGEN EXTREMEÑO FRANCISCO DE LUJÁN MIGUEL-ROMERO (1850).

THE GEOLOGY OF ESTREMADURA ACCORDING TO THE MINING ENGINEER AND GEOLOGIST OF EXTREMADURAN ORIGIN FRANCISCO DE LUJÁN MIGUEL-ROMERO (1850).

A. de las Llanderas López¹

Resumen: Francisco de Luján y Miguel-Romero (1795-1867) fue un ingeniero de minas y geólogo, nacido en Madrid de origen extremeño, de la comarca de la Serena, que siendo político extremeño llegó a ser Senador, Ministro de Fomento tres veces, Consejero de Estado varias veces también, Primer Presidente ejecutivo de la Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino (1849-1853), organismo precursor del actual Instituto Geológico y Minero de España IGME, entre otros cargos. Tuvo estrechas relaciones con la corte española en un siglo de vertiginosos cambios históricos, en el reinado de Isabel II, como fue el siglo XIX.

En 1850, siendo Presidente de la Comisión, realizó la publicación, en las Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la que era Académico honorario fundador, de los **“Estudios y observaciones geológicas relativos á terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real; y cortes geológicos de estos terrenos”** que tuvo una gran aceptación. Esta publicación incluía un mapa topográfico y, en color, un mapa con cortes geológicos que es el primer mapa geológico de gran parte de Extremadura, realizado por un ingeniero español. Este mapa geológico, de 1850, fue un mapa previo y básico para la elaboración del Mapa geológico en bosquejo de la provincia de Madrid de 1853. El texto de la publicación de Luján es de gran interés mencionando con detalle las características geológicas y mineras de Extremadura y con más detalle las zonas que conocía muy bien como la de La Serena.

¹ Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Economía e Infraestructuras. Junta de Extremadura. C/Morería s/n Mérida 06800. e-mail: alfonso.llanderas@gobex.es

Palabras clave: Francisco de Luján y Miguel Romero, Luxán, Cartografía geológica, Instituto Geológico y Minero de España, Extremadura.

Abstract: Francisco de Luján y Miguel-Romero (1795-1867) was a mining engineer and geologist, born in Madrid, of extremaduran origin in the region of Serena, who as political of Extremadura became Senator, Minister of Public Works three times, was Advisor of Gubern several times also, First President executive of the Commission for the Geological Map of Madrid and General of the Kingdom (1849-1853), the precursor organisation of the current Spain Geological Survey IGME, among other charges. Had close relations with the Spanish court in a century of rapid historical changes in the reign of Elizabeth II, as was the nineteenth century.

In 1850, when he was President of the Commission, in the proceedings of the Royal Academy of exact, physical and natural sciences, being academic honorary founder, write the publication of the "Studies and geological observations relating to the land that includes part of the province of Badajoz and Sevilla, Toledo and Ciudad Real; and geological sections of this land" which was widely accepted. This publication includes a topographic map in color, geological map and cuts, is the first geological map, not completely from Extremadura, by a Spanish engineer. This geological map, in 1850, was a prior and basic map for the development of the geological map sketch in Madrid from 1853. The text of the publication of Luján is of great interest to mention in detail the geological and mining characteristics of Extremadura and in more detail areas known as La Serena.

Key words: Francisco de Luján y Miguel Romero, Luxán, geological mapping, Instituto Geológico y Minero de España, Extremadura.

NACIMIENTO Y ENTORNO FAMILIAR. EL INFLUJO PATERNO

Francisco de Luján y Miguel-Romero nace en Madrid el 14 de julio de 1795 (Herrero Fernández-Quesada MD 2011) o en 1798 (López de Azcona JM 1984 y 1992), y falleció en Madrid el 12 de julio de 1867. Sus padres nacieron en la provincia de Badajoz, en Castuera el padre Manuel Mateo de Luján y Ruiz (1763), y en Villanueva de la Serena su madre M^a del Carmen Miguel-Romero y Gil de Zúñiga. Su vida transcurre así entre los reinados de Carlos IV (1788-1808), Fernando VII (1808-1826), la Regencia (1827-1833), hasta el reinado de Isabel II (1833-1867).

Su padre, en 1795, era un abogado que vivía en Madrid junto a su mujer. Fue relator del Consejo de Castilla, de la Sala de Indias y de Mil y Quinientos. Fue voluntario en la guerra de la Independencia contra los franceses en 1808.

Participó como Diputado propietario, junto con otros extremeños como Diego Muñoz-Torrero, José María Calatrava, Bartolomé José Gallardo, Francisco Fernández Golfín, entre otros, que representaban a Extremadura (División Administrativa de Extremadura, en

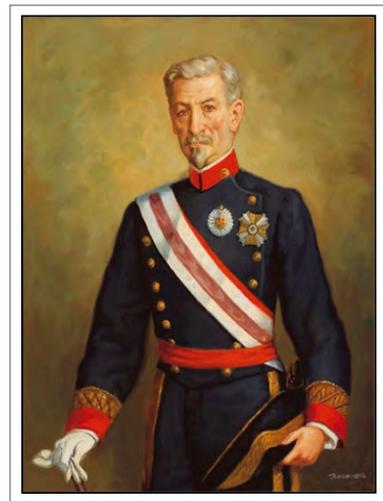


Fig. 1: Galería de cuadros de directores del IGME
<http://www.igme.es>

tierras libres de franceses), en las Cortes generales y extraordinarias de Cádiz de 1810, y en la redacción, aprobación y firma de la Constitución de 1812 (Biblioteca del Congreso 2014 a). Murió en Cádiz el 03/10/1813 de fiebre amarilla, cuando Francisco de Luján tenía 18 años (Sánchez Marroyo F 2009). La familia tenía casa en Quintana de la Serena (Badajoz) y pertenecía a la nobleza. La ideología y obra paterna inculcó una ideología liberal en el futuro del científico político Francisco de Luján.

SU VIDA EN EL EJÉRCITO

Francisco de Luján hizo carrera militar ingresando en la Academia colegio de Artillería en 1812 que se encontraba en Palma de Mallorca por la invasión napoleónica. Termina sus estudios en 1817 en Segovia. Fue trasladado a Sevilla, siendo subteniente de artillería, donde amplió sus estudios con los de Química y Física en el

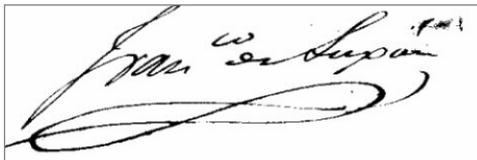
A black and white image of a handwritten signature in cursive script, enclosed in a rectangular border. The signature appears to read 'Francisco de Luján'.

Fig. 2: Firma autógrafa de Francisco de Luján. www.senado.es

Real Colegio de Farmacia. En 1822 daba clases en la Academia de Artillería en Segovia. En 1823 participa en la defensa de Cádiz durante el sitio que sufrió por las tropas francesas de los Cien Mil Hijos de San Luis, por lo que Luján tras la instauración del absolutismo queda sujeto a “impurificación” (suspensión de empleo y sueldo) y se traslada a Castuera hasta 1827.

En 1827 entra como alumno en la Fundición de cañones de Bronces de Sevilla (López de Azcona JM 1984). Su ascenso en la fundición fue también rápido y realizó, con su hermano, mejoras en el proceso de fundición.

En 1837, con 42 años, Luján participa en la Primera Guerra Carlista, tomando parte a favor de la reina Isabel II, en la defensa de Madrid, con el Ejército del Norte, realizó una acción valerosa individual en la toma de Irún y en 1840 formó parte del Cuerpo de Ejército de la provincia de Cuenca. Por su valeroso hecho militar en Irún, se le concedió la Laureada de San Fernando de 2ª Clase, después la de 1ª Clase y el grado de Comandante, además se le nombra secretario de la Regencia en 1840 y traslado al Ministerio de Estado en 1841. Ascendió como último cargo militar hasta Mariscal de campo en 1863, cargo que ostentó hasta su muerte.

LUJÁN POLÍTICO

Luján se presentó a las elecciones desde 1836 a Diputado a Cortes por el partido liberal en la provincia de Badajoz, siendo elegido junto a, entre otros, Antonio González de Valencia de Monbuey, Facundo Infante de Villanueva del Fresno, Juan Donoso Cortés del Valle de la Serena, Ramón María y José María Calatrava de Mérida o Juan Bravo Murillo de Fregenal de la Sierra. Estos dos últimos políticos fueron Presidentes del Consejo de Ministro en 1820 y 1851-52 respectivamente.

Hay que destacar que tanto Luján como los anteriores diputados firmaron junto a otros diputados de toda España, la Constitución de 1837. Luján, Diputado a Cortes por Badajoz (ala moderada del partido progresista), participó en los siguientes procesos electorales: desde 1836 a 1841, en 1843 y en 1854. Se presentó también por Baleares y Badajoz optando por Badajoz en 1841, por Madrid en 1846, y por Santander en 1853 (Biblioteca del Congreso 2014 b y Moreno Yuste 2006).

Luján fue Ministro de Fomento tres veces. Las dos primeras en el Bienio Liberal (1854-1856), con una dimisión intermedia, durante la Presidencia de Gobierno de Baldomero Espartero. Pertenece a la Unión Liberal. Fue también Ministro de Gobernación en ausencia de su titular. Y por Tercera vez desde enero a marzo de 1863.

Luján propone al Gobierno multitud de reformas importantes que son llevadas a cabo con incidencia en el desarrollo de formación universitaria superior, escuelas especiales técnicas (funda la Escuela de ingenieros industriales, título de aparejador) industria minera (Proyecto de Ley de Minas de 1859, Proyecto de Ley de Sociedades Mineras, estudio de las Cuencas carboníferas, Reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas), aguas, comunicaciones (caminos, carreteras y Ley de ferrocarriles), obras en la Puerta del Sol de Madrid, y la cultura. Relanzó las obras de la línea Madrid – Lisboa, del tramo Ciudad Real-Badajoz- Lisboa), etc..

A partir de su dimisión como Ministro de Fomento, ocupó multitud de cargos políticos (Vocal de la de la Comisión de Estadística, Consejero del Banco de España, Real Consejo de Instrucción Pública, Presidente de la Comisión de pesas y medidas, Comisario Regio del Observatorio Astronómico y Meteorológico,.....). En 1858 fue nombrado Consejero de Estado y Senador Vitalicio.

LOS ESTUDIOS DE INGENIERO DE MINAS Y SUS PUBLICACIONES HASTA 1850

Desde la Fundición y con el fin de ampliar sus conocimientos en química y metalurgia es enviado a Madrid a realizar los estudios de ingeniero de minas, en la Dirección General de Minas desde 1830 (con 35 años) hasta 1833. También recibe clases en el Museo de Historia Natural, en dicho periodo, de mineralogía con Donato García (Director del Real Gabinete de Historia Natural) y de química de José Juan Duro Garcés. Tras un expediente militar es admitido nuevamente en el ejército, se reconoce su antigüedad y es ascendido.

Como los alumnos de la escuela de Minas, realizó los dos últimos años en el extranjero, en la Real Escuela de Minas de París donde estudia Mineralurgia, Química y Geología y el segundo recorriendo fábricas de artillería, fundiciones y minas de Francia, Bélgica, Inglaterra y Prusia hasta 1835. Sus profesores en París fueron los científicos Berthier, Dufrenoy, Elie de Beaumont, Combe, Guenyeveu, etc.

Con los datos recopilados realiza su primera publicación, en 1837 denominada "Itinerario de un viaje facultativo" en dos tomos, uno "verificado en el Con-

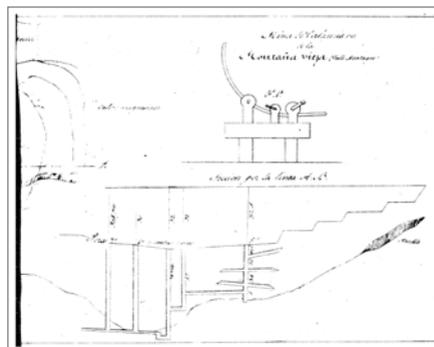


Fig. 3: Plano de labores de la mina Vieille-Montagne de Lieja. F. de Luján (1837)

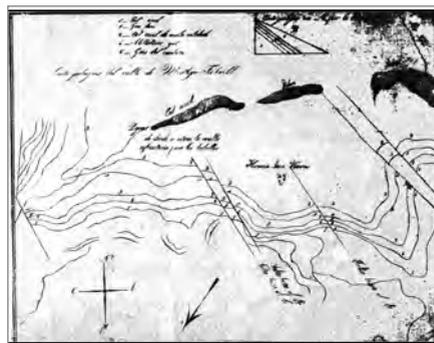


Fig. 4: Plano geológico del distrito minero de Merthyr-Tidwill

tinente” y el segundo “verificado en Inglaterra”, que era una potencia de la época. Cuando publicó el libro ya era Diputado a Cortes por la provincia de Badajoz.

Describe el empleo del carbón, cobre, estaño, plomo y a veces hierro, zinc y auxiliares (cal, arcillas, ladrillos, piedra de chispa, pólvora y minio). Como láminas incluye entre otras los planos “a mano alzada” de la mina Vieille-Montagne de Lieja, al Suroeste de Inglaterra, una mina a cielo abierto y subterránea de calamina (zinc) que fue explotada por minería de interior por los españoles en el siglo XV y otro plano de la geología de Inglaterra. Ambos son planos realizados a “mano alzada”, muy esquemáticos aunque se reconoce su conocimiento de la representación gráfica.

El plano del distrito minero de Merthyr-Tidwill es importante pues incluye una carta (plano) geológica y corte geológico que exponen ya su conocimiento de la técnica cartográfica detallada situando series, capas, fallas y su inclinación (Fig 4). En 1841 obtiene el grado de Coronel de infantería por su memoria sobre este viaje científico a Europa (López de Azcona JM 1984).

Y en la memoria además compara la semejanza de la geología de la zona de Inglaterra que visita (zona entre Redruth y Penzance, en el Suroeste del Reino Unido) y la de la Serena y dice (tomo 2, pág. 187). *“Estas ideas son hijas de la semejanza que me ha recordado la vista de las rocas, y un estudio más especial que haré con el tiempo me dará conocer si realmente puede esperarse semejante resultado. ¡Ojalá que mis indagaciones desenvuelvan algún día este ramo de industria y de riqueza en un distrito y provincia de que me honro en descender, y que la patria de los Corteses y Pizarros pruebe que sus hijos no son solo célebres en el arte funesto de la guerra y de las conquistas!”* Esto indica que en 1837 el estudio de la Geología de Extremadura ya lo había comenzado. Deja la fundición de Sevilla en 1839.

En 1840 en Madrid, da clases de geología en la Sociedad de Instrucción pública a asistentes de la clase alta y nobleza, publicando en 1841, “Lecciones de Geología explicadas en la Sociedad de Instrucción pública”. Son diecinueve lecciones que cubren los criterios básicos de la geología del momento. Esta publicación le serviría para las lecciones que impartía a la familia real.

En 1843 la situación política cambiante separa nuevamente de sus destinos a Luján, lo que le permite escribir - en Almagro y Sevilla el “Tratado elemental de mineralogía destinado a la enseñanza de esta ciencia en la Escuela de Artillería de Segovia”, publicado en 1845.

LA COMISIÓN ENCARGADA DE FORMAR LA CARTA GEOLÓGICA DE MADRID Y GENERAL DEL REINO DE ESPAÑA (1849-1853)

Juan Bravo Murillo, después de la propuesta y aprobación de la Ley de Minas de 11 de abril de 1849, propone el desarrollo científico base del desarrollo industrial con la creación, por Real Decreto de Isabel II de 12 de julio de 1849, de la Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino (Gaceta de Madrid 20/7/1849). Alemania, Bélgica, Francia e Inglaterra, según el propio Decreto, ya tenían su carta geológica y la historia casi completa de sus producciones naturales.

Se comenzaría de la parte al todo, es decir comenzando desde Madrid al resto de las provincias. Hubo una sección geográfico-meteorológica encargada de hacer los mapas topográficos; sección zoológica de la identificación y descripción de especies de anfibios, aves, reptiles,...; sección botánica del mapa botánico y una sección geológico-paleontológica de los mapas geológicos y la caracterización paleontológica y mineralógica.

En la misma Gaceta se publica el nombramiento por Real Orden de 14 de julio de los miembros para componer la Comisión. Como Presidente el Teniente Coronel retirado del cuerpo de ingenieros militares Fermín Arteta y Sesma (1796-1880), que era de Corella (Navarra), diputado a Cortes y ex jefe político de Madrid. Su mandato duró 4 meses y medio. Se desconocen en detalle las causas que llevaron a ello, no obstante por distintos autores se considera que dimitió debido a la carencia de toda clase de ayudas y consignación presupuestaria para su puesta en marcha.

Por su ideología, apoyos y contactos políticos y por su condición de Ingeniero de Minas especializado en Geología se debe el nombramiento de Luján (26/11/1849) como el segundo Presidente de la Comisión de la Carta Geológica, con el fin de organizar la puesta en marcha de dicha comisión. Luján ocupando el cargo de Presidente, publicó el Mapa Geológico de Extremadura.



Fig. 5: Fotografía en albúmina de Luján 1860. Fotografías del Museo del Ejército (<http://bfme.es/BF/>).

EL MAPA GEOLÓGICO DE EXTREMADURA Y PARTE DE ANDALUCÍA Y CASTILLA LA MANCHA (1850-1854):

Al llegar el segundo tercio del siglo XIX se hace evidente la utilidad y la necesidad, de disponer de mapas geológicos tanto a escala local como regional o nacional. En España, el primer problema era que no existía una carta geográfica general fiable. En 1834 Le Play había publicado la cartografía geológica de Extremadura y parte de Andalucía, a escala 1:1.000.000 en su obra denominada "Observations sur l'Estremadure et le nord d'Andalousie, et essai d'une carte géologique de cette contrée". En 1835, Schulz publicaba su Descripción geognóstica del Reino de Galicia, con un mapa geológico en bosquejo. El Mapa de Frédéric Le Play, es hecho 16 años antes que el de Luján. Le Play, ya sabía la importancia de su mapa, que nadie había hecho antes (Garrigós Moneris JJ 2001), pero lo que no sabía era, que era también el primero de España (Boixereu Vila E 2008). En sus Lecciones de Geología (pág. 231) Luján menciona a Le Play y su estudio de Extremadura y Andalucía.

La falta de información existente con los planos cartográficos del momento, no permitió a Le Play obtener un plano geológico de suficiente calidad representativa de los datos geológico-mineros de la región considerada, para los técnicos contemporáneos, pero si es de gran calidad en cuanto a la técnica científica. No obstante su finalidad era la misma al poner al día y mostrar, de forma gráfica en dos dimensiones y a la escala considerada, los conocimientos geológico-mineros existentes hasta ese momento de una zona determinada para su aplicación a todas las ramas científicas y técnicas.

Fernando Cútoli y Lagoaneri (1808-1877) que era ayudante 1º del cuerpo de ingenieros de minas y del laboratorio de metalurgia de la Escuela especial de Minas, realizó, en 1841 siete años después, una traducción (parcial) de la publicación de Le Play en un artículo de los Anales de Minas 2 Tomo 2, págs. 143-196. Dice que el trabajo de Le Play, que traduce, es un trabajo no concluido por el escaso tiempo empleado



Fig. 6: Ubicación de los planos geológicos de Luján 1850 en marrón y Le Play 1834 en azul.

en su realización, “dos meses” y que Le Play lo reconocía a los que coincidieron con él en un lugar de su excursión y que le aportaron datos. Cútolí también introduce cambios en la traducción pues elimina párrafos e incluso capítulos enteros que para él no eran interesantes, no obstante afirma “que la realiza para que llegue al mayor número de individuos del ramo interesados”.

Como otro trabajo más del Presidente de la Comisión de la Carta Geológica Nacional y como ejemplo de sus ideas científicas, Luján realiza la publicación de “Estudios y observaciones geológicas relativos á terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real; y cortes geológicos de estos terrenos” (Firmado por Francisco de Luján el 17 de noviembre de 1850).

El autor señala como primera dificultad añadida al trabajo considerado, “La falta de cartas geográficas en que se

hallen consignados con total exactitud, no tan sólo los límites y el contorno litoral de su territorio y la subdivisión de sus distritos, sino también la situación, enlace y extensión, relieve y direcciones de los diferentes grupos de montañas ...ríos, poblaciones, caminos, lo cual hacen imposible realizar la labor”. Y aunque destaca que las hay, “las existentes no llenan las necesidades de un trabajo concienzudo en esta materia”.

Fue publicada en las Memorias de la Real Academia de Ciencias. 3ª Serie. Ciencias Naturales, en el año 1850 la primera parte y en 1854 (según las referencias bibliográficas de los mapas geológicos de la serie antigua del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000.IGME) la segunda parte, no obstante se considera en otros trabajos el año 1851 (López de Azcona, J.M. 1984, Moreno Yuste 2006). La obra la divide en apartados 1) Topografía, 2) Rocas, Terrenos y 3) Cortes geológicos.

Los comentarios que a partir de este momento se van a realizar, se basan en mencionar los distintos apartados de la obra de Luján en el orden que dispuso el autor para no enmascarar las posibles implicaciones de lo que menciona en el texto en el sitio que él dispuso.

La zona de estudio y observaciones geológicas de Luján viene limitado su perímetro por las siguientes poblaciones: Madrid, Ciudad Real, Andújar, Córdoba, Écija, Sevilla, Cádiz, Huelva, Ayamonte, Valencia de Mombuey, Badajoz, Mérida, Trujillo, Navalmoral de la Mata, Talavera de la Reina, Madrid. Como radios de la zona considera la carretera general de Andalucía (Madrid –Cádiz) y la de Extremadura (Madrid-Valencia de Mombuey).

LA MEMORIA PRIMERA DE LA PUBLICACIÓN

La “Memoria primera” o primera parte del estudio lo dedica a la Topografía y Sistema Hidrográfico.

1- Topografía: Descripción de La Sierra Morena; La frontera con Portugal; La Meseta casi circular central de la Dehesa de la Serena; Relación de los granitos; Establecimiento de escalonamiento en las montañas y sus relaciones; Las Llanuras.

En cuanto a la topografía considera dos grupos naturales: Terreno montañoso y terrenos de llanura. Los relaciona con la edad siendo los primeros cristalinos y silurianos (y cambrianos, carboníferos, volcánicos) y los segundos terciarios y cuaternarios. No todos los terrenos montañosos poseen para él los mismos caracteres en su composición, accidentes geológicos y su cronología de las perturbaciones a que deben su relieve. Considera el granito el primero en la cronología geológica y responsable de la elevación de las montañas (pág. 6).

Incluye los Montes de Toledo, gran parte de Sierra Morena y otra muy notable, la meseta central de Extremadura.

Descripción de La Sierra Morena: Diferencia estas elevaciones por sus características intrínsecas, de las que destaca:

- Línea culminante con vertidos al río Guadalquivir al Sur y al Guadiana al Norte. No es divisoria de aguas pues hay ríos desde el Norte que la atraviesan y vierten al Sur (Guadiato, Galapagar,..).
- Lineación estructural relacionada con el Cabo de San Vicente y las Islas Baleares, pero sin mucha violencia (tectónica) con Extremadura central y límite entre Extremadura y Andalucía.
- Influencia de los granitos al elevarse por la inyección de la masa granítica de Burguillos y la intercalación de los filones graníticos entre las capas de los esquistos (crea cráteres o circos de levantamiento y cerros cónicos).
- Terrenos de montaña al Noroeste de Sierra Morena hay 2 secciones: Burguillos del Cerro y Meseta Central de Extremadura.
- Cadenas montañosas de cuarcitas rodean la Meseta: Zafra, Alange, Hornachos, Castuera, Medellín, Puebla de Alcocer.
- Meseta central: Esquistos aluminíferos en La Serena y granitos: Valle de la Serena, Malpartida, Magacela.

La frontera con Portugal: Menciona que no existe accidente geográfico que separe España y Portugal como a otros países: Dice que: “La naturaleza de los terrenos, su enlace y hasta sus relaciones geológicas protestan contra la separación de dos pueblos que sólo intereses extraños pueden mantener divididos en esta parte de la frontera” (Pág.12).

La Meseta casi circular central de Extremadura: Como característica principal denota que está rodeada y cerrada por cadenas de montañas de cuarcita, limitando dichas cadenas dos semicircunferencias una al Este y otra al Oeste partiendo desde Orellana, con gran paralelismo de las cadenas montañosas. Aunque su disposición sea en una llanura, los esquistos aluminíferos están muy trastornados y sus capas quebrantadas (Pág.13-15).

Existe un carácter diferenciador del paralelismo de las cadenas montañosas cuarcíticas ej: Castuera (Castuera-Cabeza del Buey) y Candalija (Esparragosa-Monterrubio) o Hornachos-Alange y con dirección Noroeste-Sureste. Los relaciona con Sierra Morena.

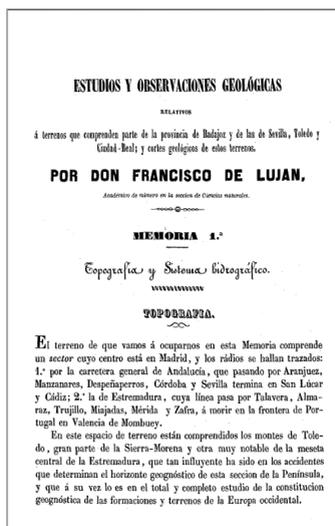


Fig. 7: Portada de “Estudio y observaciones...” de Luján.1850. (www.rac.es).

Relación de los granitos: Establece la relación de composición y cronología entre las zonas graníticas de Sierra de Santa Cruz con las de Burguillos del Cerro y de Trujillo, Montánchez, Logrosán y con los de la Serena representando también núcleos de levantamiento.

Establecimiento de escalonamiento en las montañas y sus relaciones:

Establece una serie creciente de 5 niveles de altitud o puntos culminantes: 1°- Castuera, Candalija, Magacela, Zarza; 2°-Berilla, 3°-Hornachos; 4°-Santa Cruz; 5°-Mirabete. Además considera que los Montes de Toledo, poco estudiado y conocido, enlazan con Sierra Morena y con la Sierra de Guadalupe que a su vez lo hace con la de Guadarrama en Plasencia.

Compara las diferencias o similitudes de altitud con la meseta extremeña similar a la de Madrid. Sierra Morena a 1000 a 1200 m sobre llanura de Sevilla, sobre estos las cadenas de La Serena y Montes de Toledo a 1600 m sobre la llanura de Sevilla. En Extremadura entre la Meseta y las Sierras la estima en unos 800 m. Máximas altitudes: Jerez de los Caballeros: Santa Ana y Burguillos, La Serena: Hornachos y Rincón de la Soriana, Almaraz: Puerto del Mirabete, Trujillo: Sierra de Santa Cruz, Montes de Toledo: Villalta de los Montes y en Sierra Morena: Pedroso y Constantina.

Las Llanuras:

Las llanuras terciarias: Señala que las sierras son el litoral de los terrenos terciarios marinos con existencia de elevaciones de calizas terciarias marinas. Identificando en Extremadura además llanuras de arenas graníticas y las denominadas de tipo Tierra de Barros (entre Villafranca y Almendralejo), Tipo Don Benito (Entre Villanueva y Medellín) y las arenas de Mengabril (Mingabril sic, entre Mengabril-Don Benito-Medellín y al Norte). Menciona la riqueza agrícola de la zona (el granero de Extremadura). Resume las características de los depósitos terciarios como un gran mar con las elevaciones de las sierras como el litoral y golfos, en Andalucía, Extremadura, La Mancha y Toledo (pág. 24). Pero diferencia las nivelaciones de Extremadura (con islotes montañosos) y Andalucía (en continuidad) y Toledo (más tallado en el terreno con colinas redondeadas y valles profundos).

Las llanuras graníticas: Campanario, Magacela, La Guardia, Malpartida, Castuera.

Las llanuras de esquistos: Dehesa de La Serena, Santa Cruz-Trujillo.

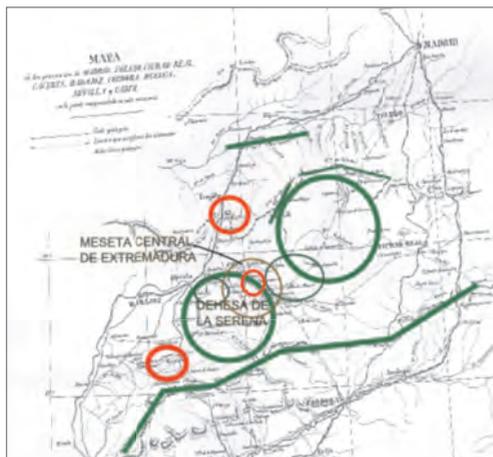


Fig. 8: Plano geográfico y estructuras resumidas de Luján.1850 (Montañas en verde, graníticas en rojo)

2- Sistema Hidrográfico:

Destaca la falta de nieves perpetuas y la escasez de agua, en particular las potables al ser terrenos cristalinos, secundarios (silurianos) y terciarios, siendo de flujo continuos los del Tajo, Guadalquivir y Guadiana y éste último hay años que la corta, señalando que todos son vadeables sobre todo en verano e impracticables en época de lluvias y por poco tiempo en la mitad de su curso. Realiza una descripción hidrográfica de los tres ríos, de diferente caudal, direcciones e inclinación. Del río Guadiana destaca un cauce con menos variaciones, más encajado en terreno resistente a la erosión con grandes y fortuitas avenidas y su escaso caudal, y contempla su problemática sanitaria en cauces semi abandonados (Medellín) y sus posibles soluciones si se canalizara el río Ortigas (sic) hasta el río Guadiana abandonando su paso por Medellín (pág.31). El Tajo, lo describe, pero discurre muy al Norte del ámbito de la memoria.

Concluye que el sistema hidrográfico, su dirección e inclinación, está relacionado con la disposición de las montañas, de las que la Sierra Morena transporta la línea de partición de aguas.

3- El Clima:

Trata la influencia del clima africano que, por las características anteriores, las isotermas y por la estructura de Sierra Morena, llega a Extremadura, así como las especies de flora y fauna del Norte de África al Sur de España. Comenta el laurel rosa pasa la Sierra Morena y llega muy adentro en Extremadura; y el naranjo crece y da fruto al aire libre en Orellana, etc. (pág.33). Al final de este capítulo aparece el nombre de Francisco de Luxán.

El Plano de situación geográfica:

Incluye como lamina 1ª al final de la Primera parte de la memoria, un mapa denominado "Mapa de las provincias de Madrid, Toledo, Ciudad Real, Cáceres, Badajoz, Córdoba, Huelva, Sevilla y Cádiz, en la parte comprendida en esta memoria". La escala es en leguas españolas de 16 seg al grado o 8000 varas castellanas. Su escala corresponde a 1:2.000.000. En España a partir del año 1849 se establece como unidad de longitud fundamental el metro (Ley de 19 de julio de 1849) estableciéndose como obligatorio en 1880 (Real Decreto de 14 de febrero de 1879). De dicho plano no menciona como lo realiza, no obstante en el apartado del tomo 2 de los cortes geológicos menciona cómo los obtiene: "Los tres primeros cortes se hallan arreglados á las proyecciones sobre la línea que desde Madrid divide en dos partes iguales la distancia entre las desembocaduras del Guadalquivir y Guadiana. Los tres restantes á las que representan la menor distancia entre sus dos extremos".

Justifica, no obstante, que como el objetivo del estudio era realizar : "mas bien que la descripción minuciosa y detallada de un distrito, es referente á los grandes rasgos y trazos principales que presenta en sus cortes geológicos y al través de la Sierra-Morena en diferentes secciones; como nuestro principal objeto sea el presentar del modo mas conveniente las relaciones de los diferentes terrenos, y de las rocas de una sección notabilísima del esqueleto de la Península, y, lo que no es menos importante, sus tránsitos á los depósitos que constituyen las cuencas, no es tan necesaria la carta geográfica como para otro género de observaciones".

El plano es muy esquemático, con ubicación de ríos y afluentes principales, inicios de delimitación de elevaciones montañosas y principales poblaciones, con indicación de la ubicación de los cortes geológicos y carreteras: Madrid-Córdoba-Sevilla-Cádiz, Madrid-Ciudad Real-Córdoba y Madrid-Badajoz-

Moura (Portugal)-Ayamonte. Sitúa la línea divisoria Madrid–Cabeza del Buey- centro de Huelva a Cádiz (desembocaduras) y radiales de triangulación relacionadas con los cortes: Trujillo-Cabeza del Buey-Córdoba, Manzanares-Cabeza del Buey-Valencia de Mombuey.

Las elevaciones las representa por el sistema de normales con iluminación desde el Norte y por mesetas, similares al plano de Badajoz 1846 de Alabern, R. y Mabon, E. (Junta de Extremadura, 2007).

LA PARTE SEGUNDA DE LA PUBLICACIÓN

La parte segunda consta de los siguientes apartados: Rocas, Terrenos, Criaderos minerales y Cortes geológicos. A pie de firma consta Francisco de Luján, Madrid a 17 de noviembre de 1850.

El orden de superposición de los terrenos cristalinos cambrianos y silurianos en Extremadura y la Sierra-Morena parece ser para Luján: 1° Granito, 2° Gneis, 3° Micaschisto y esquisto micaceo y talcoso, 4.° Dioritas y pórfidos, 5° Esquistos aluminíferos, 6° Grauwakas, 7° Cuarzitas, 8° Caliza, 9° Caliza de montaña (post siluriana y precarbonífera).

Terreno de granito:

El granito forma el primer término en la serie de las rocas cristalinas que se presentan, con la importancia de los granitos en el Suroeste de España, no sólo por la extensión sino además por sus efectos como agente de los movimientos, y a los trastornos que ha provocado en la serie.

Destaca los nuevos estudios que demuestran que también en Sierra Morena hay granitos (zona de Despeñaperros y Santa Olalla-Monasterio), hecho que considera de mucho valor para apreciar las influencias del granito en la estructura de esta sección de la Península. La disposición del granito es en cráteres circulares de inyección y afecta a los esquistos.

Resalta el Granito de Burguillos del Cerro (altura media 300 m, longitud 600 m y dirección Noreste-Suroeste, e incluía el granito de Salvatierra de los Barros), Granito de Malpartida - Quintana de la Serena (que no presenta gran altura) uniendo los granitos de Quintana, Campanario e Higuera de la Serena-Valle de la Serena (de 8 leguas de longitud y 3,5 de ancho). Trata los caracteres geomorfológicos del granito (bolos de grandes dimensiones) formas de alteración (conos y cráteres de inyección).

Habla de grandes afloramientos de Malpartida de la Serena a Quintana cuyos cimientos de las poblaciones son sobre tablas, el resto zonas de alteración del granito en los llamados “baldíos de Campanario”. Destaca un gran afloramiento “llamado en el pais el Chinato, que tiene de circunferencia 20

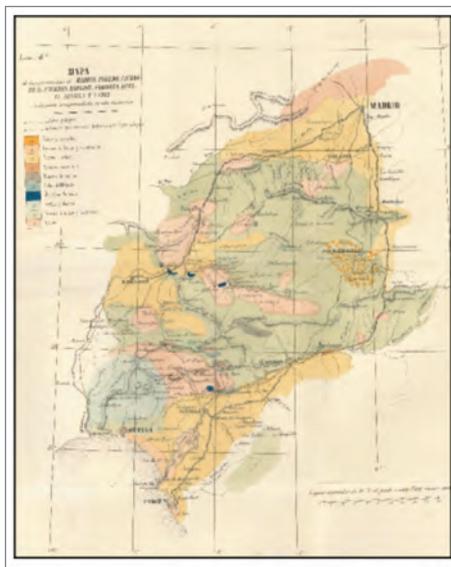


Fig. 9: Plano geológico de Luján.1850 (www.rac.es).

metros y de altura mas de 6, y situado al pie del camino de Castuera á Monterubio” (pág.8). Señala la existencia de inyecciones de granito paralelos a las pizarras (pórfidos graníticos) algunos de grandes dimensiones, denominados pared o cuerdas de Quintana. Destaca un dique de pórfido granítico al Norte de Castuera desde El Rincón de la Soriana a Badija (pág. 9) y los pórfidos graníticos o cuerdas que discurren hasta las minas de El Chantre (Mina Amparo o Las Tejoneras). Valora el poder mineralizador en minerales metálicos de dichos pórfidos.



Fig. 10: Procesos de alteración en el granito de Malpartida de Cáceres (Cáceres). Foto: A.Llenderas.

Denota la mayor proporción de mica y feldespato cristalino en el granito y los efectos del metamorfismo de contacto en los esquistos. Un filón de cuarzo en Los Cuadros con peróxido de hierro que es utilizado para “señalar de almagre el ganado lanar” (Pág. 11). Al Sur del anterior en la zona de La Magdalena, otro filón de cuarzo con óxido de cobre fue investigado sin resultados. Otros granitos: Granito de Guadamez, que relaciona con el de Montánchez-San Pedro de Mérida y con el de Alhanje (sic) (Alange), Granito de Valdeazogues (entre Garlitos y Almadén). Después se menciona el granito de Santa Cruz y Granito de Trujillo, Navalmoral de la Mata-Belvis de Monroy o los de Montánchez, Albuquerque y Malpartida de Cáceres (Pág.15). Para Luján hay granitos allanados y granitos de formas duras. Destaca la existencia de mica verde en La Haba y verdoso de la mica en el dique desde el Rincón de la Soriana a la dehesa de Marina y al Norte de Castuera (pág.17) o el tono rojizo del granito de Albuquerque. Identifica caracteres de erosión diferencial en Malpartida de Cáceres-Arroyo del Puerco (Arroyo de la Luz actualmente) diciendo que:

“notándose que la superficie del terreno se halla cubierta de trozos redondeados de granito de grandes dimensiones , y como si procediese de un depósito arrastrado por grandes corrientes de agua; pero en realidad proceden de la descomposición de la masa granítica sobre la cual han trabajado los agentes atmosféricos” (pág.16).

Terrenos de melafiras, eufótidas y dioritas. Las melafiras son las rocas volcánicas metamorfizadas entre Zalamea y Esparragosa de la Serena. Sus características la establece por la proporción de masa feldespática – dialaga o de anfíbol verde o actinocta (actinolita) que relaciona con su color menos o más verde. Las eufotidas (gabros y o diabasas) muy comunes en la provincia de Badajoz (Alange, Mérida, Albuquerque, Badajoz). Las Dioritas se presentan al Sur de Extremadura (pág.20).

Neises y micasquistos: En contacto con el granito, y formando una zona que lo separa de las rocas correspondientes a los terrenos silurianos y cambrianos, se hallan en estos terrenos los micaschistos, esquistos maclíferos y los talcosos (pág.22).

Terrenos silurianos y cambrianos: Estos distritos montañosos pueden dividirse en tres secciones: En la meseta de la Serena por las cuarcitas y grauwakas; en las demás por los esquistos aluminíferos, ya terrosos, ya de pizarras, y la tercera seccion por la caliza, que desde Llerena se prolonga al Este y Oeste.

Esquistos aluminosos, Esquistos sericítico en relación con las aguas:

Diferencia dos tipos, uno en contacto con el granito que son esquistos aluminíferos, intercalados en muchos casos con filones de granito y cuarzo con mineralización a veces, son abundantes en la Dehesa de La Serena. Estos esquistos alternan a veces con el segundo tipo, el talcoso, especialmente en Extremadura y menciona a Monterrubio. Aparecen concordantes con pizarras aluminosas y cuarcitas. El esquisto talcoso es más ó menos blanco, suave al tacto, y que pasa a una tierra arcillosa blanca azulada al extraerlo, que pasa al blanco mate expuesto al aire y a la luz del sol y es llamada en el país “tierra blanca”, y de la que se hace mucho uso para el blanqueo de las casas diluyéndola en agua a la temperatura ordinaria. (Son las ahora llamadas pizarras sericíticas o “tierra del blanquero”) (pág.24). Por lo general se encuentra al pie de las cadenas de cuarcitas de estos distritos, como en la de Alhange (sic), pero el yacimiento más abundante lo sitúa en la falda NO de la cadena que desde Candalija va a Monterrubio.

Próxima a estos esquistos, y entre ellos y el granito, hay una capa de pudinga de cantos rodados muy gruesos de cuarcitas, cementados por el peróxido de hierro ó hematites roja, y que hace ferruginosas las aguas que brotan por ella; tal es la fuente del Guapero, y cuyas aguas aprovechan en baños para las afecciones escrofulosas (pág.24).

Grauwacas: Grandes extensiones en Extremadura, entremezclada con las pizarras puede equivocarse con los esquistos pizarrosos. Son muy abundantes en particular en la Sierra de Castuera, Cabeza del Buey, Orellana,. Se conoce la grauwaca en el país con el nombre de “Piedra jabaluna”. (pág.26).

Cuarcitas: Características entre Montes de Toledo y Sierra Morena, pero el centro de mayor desarrollo de las cuarcitas se halla en la dehesa de la Serena, y formando sus elevaciones. A veces adquiere el cuarzo tal consistencia en ellas que parece un dique de cuarzo como en Castuera (El Cerrillo) (pág.26).

Caliza: La falta de la caliza, para Luján, es un carácter muy significativo en esta región, y que la distingue de la Sierra Morena. Señala sus características, siendo de escasas capas en Badija, pasado el Gualefra en el camino de la Haba, escasa y localmente fosforescente en Magacela y mayor desarrollo y con indicios metálicos en Llerena. También menciona las calizas de Alconera que constituyen la cresta del puerto a Burguillos (pág.29).



Fig. 11: Cantera de caliza en Magacela. Foto: A.Llanderas.

Orden cronológico: El orden de superposición de los terrenos cristalinos cambrianos y silurianos en Extremadura y la Sierra-Morena es para Luján: 1° Granito, 2° Gneis, 3° Micaschisto, esquisto micáceo y talcoso, 4.° Dioritas y pórfidos, 5° Esquistos aluminíferos, 6° Grauwakas, 7° Cuarcitas, 8° Caliza, 9° Caliza de montaña (post siluriana y precarbonífera). La cuarcita a veces presenta pistas entrelazadas y cruzadas (denominada “Piedra escrita”). (pág.30-31). Las cuarcitas las ubica entre los terrenos cambrianos y silurianos (ambos antes llamados de transición, los estima de edad ordovícica).

Terrenos de carbón. Los depósitos carboníferos también presentan carbón y los identifica en Los Santos de Maimona y Fuente del Arco. Los sitúa a un nivel sedimentario superior que en Andalucía y similar a los de la Dehesa de Extremadura. En Sierra-Morena y Extremadura dice Luján que hay porciones notables, reconocidos actualmente, se halla en cantidad y calidad y al alcance para satisfacer las necesidades industriales de Andalucía, Extremadura y de la Mancha. Los depósitos de carbón reconocidos en los terrenos comprendidos en esta Memoria según su riqueza e importancia industrial, según Luján son: 1.º Espiel y Belmez, 2.º Villanueva del Río, 3.º Fuente del Arco, 4.º Bihar, 5.º Santos de Maimona y 6.º Alanís (pág.31).

La Hornaguera (hulla) la ubica en los Santos de Maimona, están discordantes sobre esquistos. El de Fuente del Arco las capas de combustible son de muy corto espesor con areniscas pasando a pudingas, en estratificación discordante con los esquistos silurianos trastornados y recubiertos por terrenos terciarios de la cuenca del Guadiana. Mas al Noroeste, y pasada la Sierra-Morena a un cuarto de legua de los Santos de Maimona a Fuente del Maestre, se realizaron investigaciones que no fueron satisfactorias hasta donde se han llevado los trabajos, si bien se ha comprobado la existencia de un trozo de terreno carbonífero en esta región y fuera de la Sierra Morena (pag 33). En Fuente del Arco son discordantes sobre pizarras, grauvacas y en las inmediaciones de la Caliza de Llerena. Está constituido por psamitas y conglomerados de grano fino y trastornadas (15°-20°) discordantes sobre esquistos silurianos.

Las rocas y los terrenos correspondientes á los depósitos comprendidos desde los carboníferos hasta los terciarios, es decir del zechstein, lias, oolítico, cretáceo, etc., no aparecen ni se hallan reconocidos en Extremadura para Luján, aunque tiene dudas de algunas arcillas abigarradas.

Terrenos terciarios.

En los depósitos correspondientes a este grupo destaca su gran desarrollo y superficie ocupada en Andalucía, en Extremadura o en la Mancha y diferencia el terreno terciario de la cuenca del Guadalquivir, del Guadiana en Extremadura, el de Toledo y Madrid y el de la Mancha.

En el Guadalquivir diferencia 3 pisos: 1- Inferior de arcilla azul, plástica, 2- Intermedio, caliza y 3- Superior con cantos rodados y arenas. Considera los depósitos terciarios del Guadiana similares a los del Guadalquivir, como marinos siendo los terrenos considerados elevados los que constituyen “los golfos”. Reconoce los dos primeros.

No obstante señala, siguiendo a Le Play 1834, que la caliza en las inmediaciones de Badajoz es lacustre, la relaciona con las dolomías y señala la existencia de diques intrusivos de diabasas (masas de eufótidas) con basaltos, pómez y lavas. No obstante consta la frase tan denostada posteriormente por geólogos posteriores “La caliza, cuyas capas forman el pie de las colinas sobre las que se halla construido el fuerte de San Cristóbal en Badajoz, afecta una estructura cavernosa, su color el gris rojizo, y en sus condiciones muy semejantes al traberlino. Estos caracteres y sus fósiles lo determinan en la sección intermedia de los terrenos terciarios, y toman bastante estension, prolongándose a Portugal en la dirección de Campomayor” (pág.45). Las calizas las reconoce concordantes con las dolomías. Cree que la acción de las rocas volcánicas calientes convierten a las calizas lacustres en dolomías metamórficas.

El agua era escasa y salobre, comenta el despilfarro existente y la necesidad de la realización de pozos artesianos. Realiza una correlación cultivo- suelo, así en los suelos arenáceos se da la vid, frutales, maíz, melones y sandías y en los arcillosos cereales, habas,.. Menciona el cantar popular: Villanueva

sandías, Nabos Quintana, Don Benito melones y La Haba habas”. Denota la existencia en las faldas del puerto de Mirabete de “cantos rodados que pueden llamarse mónstruos en su clase, pues alcanzan de 50 a 53 centímetros, y corresponden a las cuarcitas rojizas en su mayor parte” que podría corresponder con la raña plio-cuaternaria.

Terreno cuaternario. Dice que sobre los terrenos terciarios ya descritos descansan otros de la época actual ó cuaternaria, y que presentan depósitos de extensiones diferentes diseminados a grandes distancias, y especialmente apegados a las corrientes de los ríos (pág.42). También menciona los depósitos recientes en los altos de las montañas de fragmentos de cuarcitas o pizarras que constituyen las “pedrizas”, que comienzan con el levantamiento de las montañas y continúan formándose en la actualidad.

Terrenos de rocas volcánicas. Destaca el vulcanismo reciente de la zona Este del área de estudio (Almagro-Puertollano), y su relación con gases y aguas acidulas, relacionándolo con una manifestación de estas aguas en Cabeza del Buey y en la falda Oeste de la Sierra de Castuera (pág.59-60).

Aguas acidulas. Comprobando el origen ígneo de estos terrenos y que son acidulas las aguas de las fuentes y de los pozos inmediatos a los cerros volcánicos, dicha acidez se debe al ácido carbónico, que tienen en disolución, y que son llamadas en el país aguas-agrias, así como las existencia de personas y animales muertos por efecto de sus gases y de las aguas que llegan a beber del agua que hay en su fondo, y fenómeno igual en sus causas y efectos al de la celebre Gruta del Perro en Nápoles. Como aguas minerales menciona las de Alange (pág.70).

Criaderos minerales (pág.64): En cuanto a los criaderos minerales se describen a excepción de las rocas propias para la construcción de los edificios, etc., que los daba por reconocidos, los siguientes:

- Mencionados anteriormente en los distintos apartados de esta memoria, en Extremadura, las siguientes: Esquistos talcosos (tierras blancas), fuente del Guapero (aguas ferruginosa), aguas acidulas (Cabeza del Buey) y minas de hierro y cobre en la dehesa de la Serena y al Oeste de Malpartida de la Serena y entre Castuera y Candalija.. Algunos indicios en esquistos: filones de cuarzo zona de Castuera y Candalija con óxidos de hierro y de cobre, filones de pórfidos graníticos con Óxido de hierro y otros de cobre, entre los granitos (pág.11). Minas antiguas, cuyos escombros y pozos son muy comunes en la dehesa de la Serena.
- Peróxido de hierro: Camino de Castuera a Malpartida, a la entrada del Parte de Cayetano, y sigue al Sur hacia Candalija pasando por Los cuadrados y en arroyo de la Venta.
- Óxido de cobre: en la Magdalena, con labores mineras y en las cuerdas. En toda la región granítica entre Castuera, Malpartida y Esparragosa abundan los indicios de cobre en las desigualdades del granito llamadas cuerdas.

Plata. (pág. 64) En Guadalcanal, Llerena, etc.; si bien estas minas, según cuenta Luján, abandonadas de antiguo, no han correspondido a los esfuerzos y gastos empleados en sus labores en la época actual. La de Guadalcanal estaba abandonada en esa época. En Llerena no daban resultado los trabajos realizados. Minas del Chantre (entre Quintana y Castuera) de plata abandonada desde el tiempo de los Fúcares (pág. 10) (es la denominada Mina Amparo de Malpartida de la Serena).

Cobre. (pág. 65) En el granito de Castuera hay muchos indicios de cobre, y filones de dirección Norte a Sur, pero sin resultados aunque los muchos cantos rodados de minerales de cobre que se hallan en los arroyos del distrito indicasen otra cosa. El mineral es óxido de cobre; pero es tan dura la roca, tan costosos los trabajos, y el filón de tan corta potencia, que aquellos los trabajos fueron abandonados.

Menciona otra mina en las inmediaciones de Talarrubias, y su filón de cobre de las especies malaquita y piritoso.

Plomo. (pág. 65) Es muy abundante para él, en los sulfuro o en la galena, en filones intercalados entre las capas de pizarras y esquistos de los terrenos silurianos inferiores de estos distritos, especialmente en la Serena y en toda la Sierra Morena, como se justifica por los trozos rodados que se encuentran en los arroyos; y en los escoriales de mucha extensión que se hallan en estos terrenos, y que demuestran la gran actividad que tuvieron los pueblos antiguos en el beneficio del plomo.

Hierro. (pág. 66) Es muy abundante en las especies oligisto, magnético, hematites roja, parda, etc. En Orellana corresponde al peróxido rojo, y es muy abundante. En el contacto del granito con el terreno siluriano, en el Gerrillo y a la salida de Castuera por el camino de Quintana, se encuentran bastantes hematites de hierro abigarrado. ¿Serán estas las cabezas de filones que pasen al cobre a mayor profundidad?, dice.

La Fosforita (pág. 66) forma al Sureste de Logrosán un filón vertical intercalado entre las pizarras arcillosas del terreno siluriano; comienza a unos mil pies de la población, y sigue desde el arroyo de Navazarza hasta la falda meridional del cerro de la Ermita de la Virgen del Consuelo, en una longitud de dos mil metros: su potencia varia de cuatro a treinta pies de espesor, corre de Norte a Sur, y su masa afecta la textura testácea. “En el cerro de San Cristóbal se halla, la fosforita, en contacto con el granito y las pizarras arcillosas; y a pesar de haberse denunciado varias pertenencias de minas por los años 1820 y siguientes, y aun cuando se extrajeron en 1826 y después hasta quinientos quintales de fosforita, actualmente se hallan abandonados los tres pozos abiertos en aquella época, y cuya profundidad no pasó de unos diez metros” (pág. 66).

Luján finalmente realiza un resumen en 19 apartados de lo tratado en su trabajo, de las que 9 se refiere a las rocas graníticas, destacando (pág. 66 a 70):

- Los terrenos se dividen en 2 grupos:
- Montañas: Cristalinos, cambrianos, silurianos, carboníferos y volcánicos.
- Llanuras: Terciarios y cuaternarios.
- El granito forma el núcleo y el eje principal de levantamiento en la cadena de la Sierra Morena hasta la frontera de Portugal, y en la dirección Sureste-Noroeste de esta cadena, establece una lineación principal de los granitos en Extremadura. Señala que los islotes de granito de Extremadura siguen entre Guadaluquivir y Gadiana la dirección E12S, O12N. Relaciona todos los granitos con un extenso cráter de inyección e indica que presenta pocas variaciones de composición. En la parte de Estremadura y en la



Fig. 12: Mina Costanaza. Logrosán (Cáceres). Foto: A.Llenderas.

esfera de actividad de Logrosán el granito es fosforescente. Los granitos al Norte del río Guadiana son duros, mientras al Sur blandos. Relaciona el granito y sus diques para establecer edades relativas y forma de los terrenos en los que intruyen. Las melafiras y eufotidas aparecen asociadas al granito como cabezas de foco eruptivo. Las dioritas y los pórfidos marcan el extremo de la Sierra (pág 67).

- Los terrenos silurianos y cambrianos forman la casi totalidad de los que constituyen las montañas de esta parte de la península, dominando los esquistos arcillosos y las pizarras. La caliza de montaña es escasa, la de Magacela es fosforescente.
- La formación carbonífera corresponde a la Sierra Morena, y situada a grandes diferencias de nivel en las dos localidades que se hallan reconocidas, “siendo de corta extensión la de los restos que han sobrevivido a las convulsiones por que han pasado estos terrenos desde su depósito sobre las capas trastornadas de las formaciones siluriana y cambriana”.
- Falta el Lias, la Creta, etc..
- Los terrenos terciarios constituyen la corona o litoral de las montañas de estos distritos, notándose en ellos el carácter de llanuras y tendencias a la nivelación mas ó menos decidida.
- En todos los cursos de los ríos existen depósitos cuaternarios;
- El levantamiento mas antiguo que trastornó los terrenos de Extremadura y delineó el relieve de los montes de Toledo, la sierra de Guadalupe, Mirabete y las cadenas de cuarcitas desde Almaden a la Sierra- Morena, fue causado per la inyeccion del granito, que tuvo lugar después del depósito de los terrenos cambrianos y silurianos, y en el periodo intermedio entre estos y los carboníferos (pág. 69).
- Parece indican que después de la época del carbón hubo grandes movimientos y trastornos en la región del Sur de la Península, y que tal vez haya granitos de diferente edad geológica en los que constituyen la Sierra-Morena.
- La riqueza mineral de estos distritos comprende el mercurio, cobre, plomo, plata, hierro, carbón, aguas minerales, etc.

Comenta Luján, que “para comprender el enlace de los terrenos, y el complemento de las relaciones geognósticas de las rocas que los constituyen, además del plano geológico cual puede resultar de estos estudios incompletos, acompañan a esta Memoria los cortes geológicos que podrán tal vez hacerlo mas perceptible”.

EL MAPA GEOLÓGICO

Del mapa geológico en color hay que mencionar - el mapa geográfico es la base del geológico, y a la misma escala 1:2.000.000 - representa la cartografías de las litologías, sin incluir las estructuras tectónicas, direcciones de las capas, canteras o minas y quedaban delimitados a grandes rasgos los principales afloramientos graníticos y terciarios, así como ubicaciones a destacar de diabasas, calizas y del vulcanismo reciente, pero en el texto se desarrollaban muchos más datos de interés que no quedaban expresados gráficamente en el plano.

Luján, sabía perfectamente representar esos elementos gráficos como hizo en cartografías anteriores ya en 1837 (ej. fracturas, formaciones).



Fig. 13: Cortes geológicos de Luján 1850. (www.rac.es).

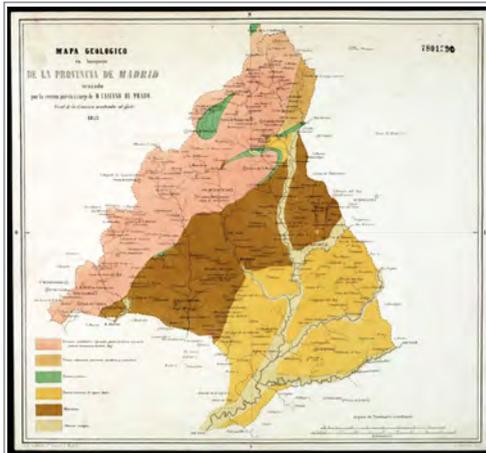


Fig. 14: Mapa geológico en bosquejo de la provincia de Madrid 1853 (www.igme.es)

Señala en la leyenda las principales unidades con una visión de conjunto, diferenciando en la leyenda, más modernos arriba a más antiguos abajo: Volcanes apagados, Terreno de dunas y cuaternario, Terrenos terciarios, Arenisca nueva roja, Terreno de carbón, Caliza de Montaña, Melafiras-Eufotidas, Pórfidos y dioritas, Terrenos silurianos y cambrianos y Granito.

En cuanto a los 6 cortes geológicos representan un levantamiento topográfico del recorrido considerado con representación de los terrenos atravesados con las indicaciones de color.

Los elementos gráficos (Contactos, colores, formaciones, falta de representación de fallas, direcciones de las capas, canteras o minas,...) y la leyenda (en orden inverso), del mapa geológico de Luján es un antecedente del que sería el mapa geológico en bosquejo de la provincia de Madrid publicado 3 años después, en 1853, en las Memorias de la Comisión del año 1852 (ver fig. 9 y 14) y realizado bajo la dirección de Casiano de Prado.

AGRADECIMIENTO

Doy las gracias a mi compañero Eduardo Rebollada al haberme prestado, para mi consulta, un ejemplar original de la publicación “Estudios y observaciones geológicas relativos” de Luján del 17 de noviembre de 1850.

BIBLIOGRAFÍA

- Arenas Cabello, F. J. 2005. La titulación de aparejador. Evolución histórica de sus atribuciones profesionales: Desde el Decreto Lujan de 1855 hasta la ley 38/1999 de ordenación de la edificación. UNED. Boletín de la Facultad de Derecho, núm. 26, 2005.p 15-31.
- Aróstegui, J et al. 1982. Crisis del Antiguo Régimen. De Carlos IV a Isabel II. Historia de España. Extra XXI. Tomo 9.Historia16. Historia de España. Abril 1982.130 pp.

ACTAS I CONGRESO

sobre Patrimonio Geológico y Minero de La Serena

- Biblioteca del Congreso 2014.
a- <http://www.congreso.es/portal/page/portal/Congreso/Congreso/SDocum/ArchCon/SDHistoDipu/>
b- http://www.congreso.es/portal/page/portal/Congreso/Congreso/Hist_Normas/200/H1810_9
Biblioteca del Senado 2014.
<http://www.senado.es/cgi-bin/BRSCGI?CMD=VERDOC&BASE=HISE&DOCN=000001671>
- Boixereu Vila, E. 2008. ¿Es el mapa de Extremadura y Norte de Andalucía de Frédéric Le Play (1.834) el primer mapa geológico de España? (falta referencia).
- Boixereu Vila, E. 2008. El boceto de un mapa geológico de Extremadura y Norte de Andalucía de Frédéric Le Play (1834): Primer mapa geológico realizado en España. *Boletín Geológico y Minero*, 119 (4): 495-508.
- Cútoli, F. 1841. Descripción geognóstica de Extremadura y norte de Andalucía escrita en francés por el ingeniero de minas y profesor M. F. Le Play, y traducida por D. Fernando Cútoli y Lagoaneri. [traducción parcial del artículo de F. Le Play con comentarios del traductor, F. Cutoli]. *Anales de Minas* 2, Tomo 2, pp 143-196.
- Gaceta de Madrid – Boletín Oficial del Estado. Colección histórica. Años 1795-1867. <http://www.boe.es>.
- Garrigós Moneris, J.I. 2.001. Pierre Guillaume Frédéric Le Play (1.806-1.882). Biografía intelectual, metodología e investigaciones sociológicas. Tesis doctoral. Facultad de Económicas. Universidad de Alicante. Biblioteca virtual Miguel de Cervantes. <http://www.cervantesvirtual.com>
- Herrero Fernández-Quesada, M.D. 2011 Real Academia de la Historia. Comunicación interna.
- López de Azcona, J.M. 1984. Mineros destacados del siglo XIX. Francisco de Luján y Miguel Romero (1798-.1867). *Boletín Geológico y Minero*. Tomo XCV. Fasc VI . (pg 96 a 103).
- López de Azcona, J.M. et al. 1992. Minería iberoamericana: Biografías mineras, 1492-1892. 551 pág. IGME 1992. Pp298-306.
- Lujan, F de. 1837. Itinerario de un viaje verificado en el continente y descripción de las fundiciones de Duay, Strasburgo, Tolosa, La Haya, Calsrhue, Lieja y Sainner-Hutte. Madrid. Imprenta de D. Eusebio Aguado. 326 pp. 3 Tablas. 16 láminas.
- Lujan, F de. 1837. Itinerario de un viaje verificado en Inglaterra y descripción del trabajo metalúrgico del hierro, cobre, estaño y plomo desde su extracción de las minas hasta su empleo en las artes como también de la fundición de cañones de Woolvich, fabricación de pólvora, etc.. Madrid. Imprenta de D. Eusebio Aguado. 205 pp., tablas y planos.
- Lujan, F de. 1841. Lecciones de geología: esplicadas [sic] en la Sociedad de Instrucción Pública Madrid. Imprenta de D. Eusebio Aguado. 376 p.
- Lujan, F de. 1845. Tratado elemental de Mineralogía destinado a la enseñanza de esta ciencia en la escuela de artillería de Segovia. Sevilla. Imprenta de D. José Herrera Dávila y Cia. Tomo1 : 159 p. Tomo 2: 252 p. Índice alfabético y correcciones.
- Lujan, F de. 1850. Estudios y observaciones geológicas relativos á terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real; y cortes geológicos de estos terrenos. Mem. Real Acad. Cienc. 3ª Serie. Ciencias Naturales. Tomo 1. Parte 1ª.3-34. Incluye como Lam 1ª, un mapa topográfico esquemático de las provincias de Madrid, Toledo, Ciudad Real, Caceres, Badajoz, Córdoba, Huelva, Sevilla y Cádiz en la parte comprendida en esta memoria.

- Luján, F. de, 1853. Memoria que comprende el resumen de los trabajos verificados en el año de 1852 por la comisión encargada de formar el Mapa Geológico de la provincia de Madrid y el general del Reino. Imprenta E. Aguado, Madrid, 88 pp.
- Lujan, F de. 1.854. Estudios y observaciones geológicas relativos á terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad-Real; y cortes geológicos de estos terrenos. Parte segunda. Mem. Real Acad. Cienc. 3ª Serie. Ciencias Naturales. Tomo 1. Parte 2ª. 1-71, 2 láminas plegadas y coloreadas (Lam 4ª y 5ª). Trabajo fechado en Madrid el 17 de noviembre de 1.850.
- Mem. Real Acad. Cienc. 3ª Serie. Ciencias Naturales. Estado de los académicos numerarios y corresponsales que componen la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Tomo 1. Parte 1ª. E. Aguado, Madrid, 1850.
- Moreno Yuste, J.M. 2.006. Las Ciencias Naturales (Química y Mineralogía) y el Colegio-Academia de Artillería de Segovia. 1.839- 1.928. Francisco de Luxán. El Ministro del Arete. Páginas 167-211. Biblioteca de Ciencia y Artillería.
- Ordaz, J. 1978. La geología en España en la época de Guillermo Schulz (1800-1877). Trabajos de Geología. Univ de Oviedo.10, 000-000.
- Sánchez Marroyo, F. 2009. El Surgimiento de las nuevas élites extremeñas del liberalismo (1808-1814). Actas de las Jornadas de Historia de las Vegas Altas: La Batalla de Medellín Medellín - Don Benito, Sociedad Extremeña de Historia - Excmos. Ayuntamientos de Medellín y Don Benito. Pgs. 33-49.

EL ESTAÑO DE LOGROSÁN EN LOS TIEMPOS DE TARTESSOS: ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO¹

Alonso Rodríguez Díaz // Ignacio Pavón Soldevila // David M. Duque Espino*

Resumen: El Cerro de San Cristóbal (Logrosán, Cáceres) constituye a día de hoy la explotación minera protohistórica mejor conocida de Extremadura. Objeto de una labor de prospección arqueominera iniciada por Craig Merideth a comienzos de la década de los noventa, ha sido escenario, desde entonces, de varias campañas de excavaciones que, si bien de forma discontinua, han permitido delimitar y caracterizar un asentamiento minero-metalúrgico dedicado al beneficio del estaño en época tartésica. En este trabajo sintetizaremos los resultados de dichas intervenciones, exponiendo al final muy brevemente las líneas maestras que se pretenden desarrollar en el nuevo proyecto investigador “Arqueología y recuperación de un paisaje minero: la explotación tartésica del estaño en San Cristóbal de Logrosán (Cáceres)”, recientemente aprobado por el MINECO.

Palabras clave: Casiterita, Arqueominería, Logrosán, Tartessos.

Abstract: The Cerro de San Cristobal (Logrosán, Caceres) is today the best known protohistoric strip mining in Extremadura. It has been subject of archaeo-mining survey started by Craig Merideth in the nineties and ever since it has been the scene of several excavations seasons that, in a discontinuous way, have permitted identify and characterize a tin-mining and metalworking site in tartessian time. In this paper we synthesize the results of these interventions mainly, exposing the guidelines at the end very briefly and that it is going to be developed in the new Research Project “Archaeology and recovery of a mining landscape: Tartessian exploitation of tin in San Cristobal de Logrosán (Cáceres)” “recently approved by MINECO.

Key words: Cassiterite, Mining Arqueology, Logrosán, Tartessos

¹ Este trabajo forma parte del proyecto “Arqueología y recuperación de un paisaje minero: la explotación tartésica del estaño en San Cristóbal de Logrosán (Cáceres)” (HAR2014-52922-P).

* Universidad de Extremadura.

El Cerro de San Cristóbal de Logrosán (Cáceres) es una elevación granítica de 684 m que, con forma elipsoidal, sobresale en la planicie alomada que se extiende desde el suroeste de la serranía de las Villuercas hasta el Valle del Guadiana. Independientemente del valor geoestratégico de su posición y su amplio dominio visual, que en buena parte podrían justificar las ruinas aún visibles en su sector oriental², es sin duda la geología su aspecto más destacable, hasta el punto de motivar la declaración de este espacio como “geositio” del Geoparque “Villuercas-Ibores-Jara”, integrado –como es bien conocido– desde 2011 en las Redes Europea y Global de Geoparques auspiciadas por la UNESCO (Chicharro *et al.*, 2011). (Fig. 1)

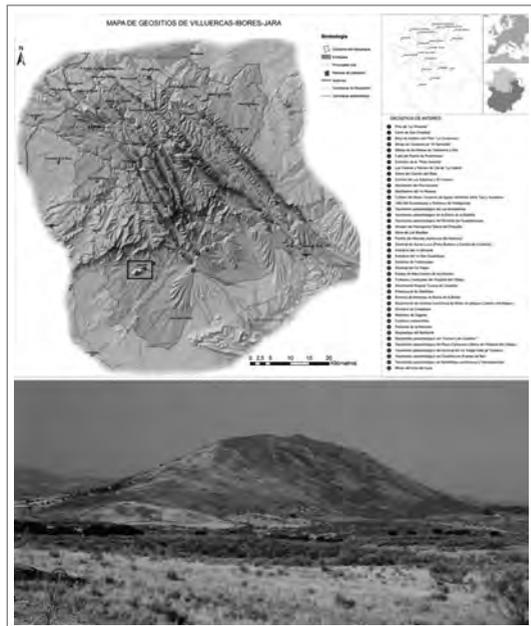


Fig. 1. El Cerro de San Cristóbal de Logrosán, geositio de Geoparque Villuercas-Ibores-Jara.

Sin que sea, por tanto, necesario profundizar aquí en dichas singularidades geológicas –suficientemente tratadas en varios trabajos, entre los que sobresale la conocida monografía de V. Sos Baynat (1967)– sí resulta obligado recordar, porque fundamenta su interés arqueominero, la notoria presencia en este *stock* granítico de mineralizaciones estanníferas asociadas a unos filones de cuarzo intragraníticos que presentan hasta 0,70 m de anchura, direcciones N30E o N50E y pendientes de 70°O. Los filones de mayor importancia se congregan en la mitad occidental del macizo y se presentan en haces de a veces una cierta densidad, separados por zonas completamente estériles, distribuyéndose en cuatro conjuntos de 20 a 50 m de anchura y entre 100 y 500 m de longitud. Como en diversas ocasiones se ha señalado, las asociaciones minerales que se encuentran en dichos filones son casiterita ± arsenopirita ± estannina, y como accesorios calcopirita ± molibdenita ± pirrotina ± bismutina ± bismuto nativo ± piritita ± esfalerita, en una ganga de cuarzo con ± moscovita y turmalina; siendo excepcional la presencia de wolframita. Se tiene constancia, igualmente, de la existencia de placeres detríticos con concentraciones ricas en casiterita y oro en formaciones coluvio-aluvionares recientes, resultantes de la erosión del cerro, depuestas aproximadamente a 1 km al Sur (Chicharro *et al.*, 2011; Rodríguez Díaz *et al.*, 2013: 97).

En un marco general de suelos moderadamente ácidos, muy pobres en bases y con un contenido bajo en materia orgánica, que limitan su uso a la alimentación del ganado en régimen de dehesa o mediante cultivos

² En concreto nos referimos a los restos considerados por Roso de Luna (1901) y Mérida (1924) como una “citania”, si bien excavaciones recientes (2013) han confirmado su relación con una fortificación islámica quizá superpuesta a una ocupación romano-republicana. Dichas ruinas fueron declaradas Monumento Histórico Artístico en 1931 (Hunt Ortiz, inédito).

cerealistas para consumo en verde, tales mineralizaciones estanníferas se han convertido en los principales atractivos de la economía histórica de este enclave. De esta forma, la extracción del óxido de estaño desarrollada desde comienzos de los años cincuenta del siglo XX para abastecer durante toda una década al Matadero Provincial de Mérida, iniciativa del empresario J. Fernández López, no solo llevó al geólogo V. Sos Baynat al frente de la dirección de una de las explotaciones mineras más destacables de la región, sino también ante un sugestivo y singular patrimonio arqueológico radicado allí mismo, que con sus propios trabajos contribuyó a calibrar, si bien preliminar, sagazmente (Sos Paradinas, 2013: 169 y ss.).

PRECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

La considerable importancia que tradicionalmente se ha venido concediendo a la actividad minero-metalúrgica en la protohistoria extremeña –y más particularmente en su horizonte del Bronce Final-Orientalizante– ha estado fundamentada sobre todo en argumentos indirectos, como la abundante documentación iconográfica de elementos metálicos (menos frecuentemente recuperados en las excavaciones) o la cercanía de no pocos poblados a los recursos metalogenéticos potenciales. Sin embargo, la presencia de restos materiales pretéritos en San Cristóbal ya sugirió hace décadas el excepcional potencial que este lugar brindaba para aproximarse a una minería prehistórica de casiterita intuitivamente relacionada con el “floreamiento de Tartessos” (Sos Baynat, 1977: 279). Una excepcionalidad corroborada después por prospecciones arqueológicas (Pavón Soldevila, 1998: 60 y 176) y específicamente arqueomineras desarrolladas por Craig Merideth entre 1990-1995 sobre más de 40 yacimientos estanníferos del Salamanca, Cáceres, Badajoz, Beiras Alta-Baja y Alentejo, que subrayaron la rotundidad de la ocupación protohistórica en el occidente del batolito de Logrosán –a pesar de la agresiva explotación contemporánea– frente a la escasez de restos arqueológicos conservados en la superficie de los demás sitios prospectados (Merideth, 1998-a: 51-66; 135 y 161; 1998-b: 77)³. Consecuentemente con estas posibilidades, pronto se asumió que la profundización en el conocimiento de dicha minería antigua debía pasar necesariamente por trabajos de campo más intensivos en el Cerro de San Cristóbal. De este modo, para las primeras iniciativas arqueológicas sistemáticas en este escenario se eligió, por los motivos ya indicados, la mitad occidental del cerro, donde secuencialmente se diseñó una prospección intensiva arqueominera (1992-1996) y una primera campaña de excavaciones (1998), prolongada después en una segunda fase (2000-2002). Globalmente, dichas actuaciones se sustentaron en un planteamiento combinado de prospecciones y excavaciones, desarrollado principalmente por un equipo interdisciplinar anglo-español del Institute of Archaeology (University College, London) y del Área de Prehistoria de la Universidad de Extremadura (UJEX). Tras el paréntesis provocado por la repentina desaparición de C. Merideth en 2005, los trabajos en Logrosán han tenido continuidad recientemente (2013) a raíz de la ya aludida declaración de este espacio como “geositio”⁴.

³ Cabe añadir hoy que también los resultados de las recientes prospecciones realizadas por nosotros mismos en el ámbito más restringido de la penillanura cacereña redundan en esta misma impresión (Rodríguez Díaz *et al.*, 2013: 105-108).

⁴ La reciente intervención de 2013 se realizó también bajo la dirección científica de A. Rodríguez Díaz (UJEX); dirigiendo los trabajos de campo M. A. Hunt Ortiz, que contó con los arqueólogos J. Vázquez Paz, J. M. Márquez Gallardo y J. Rodríguez Mellado. Dicha campaña se desarrolló por iniciativa del Ayuntamiento de Logrosán, a cuya alcaldesa, D^a Isabel Villa Naharro, y miembros del Museo de Logrosán, queremos reconocer su enorme interés en el proyecto.

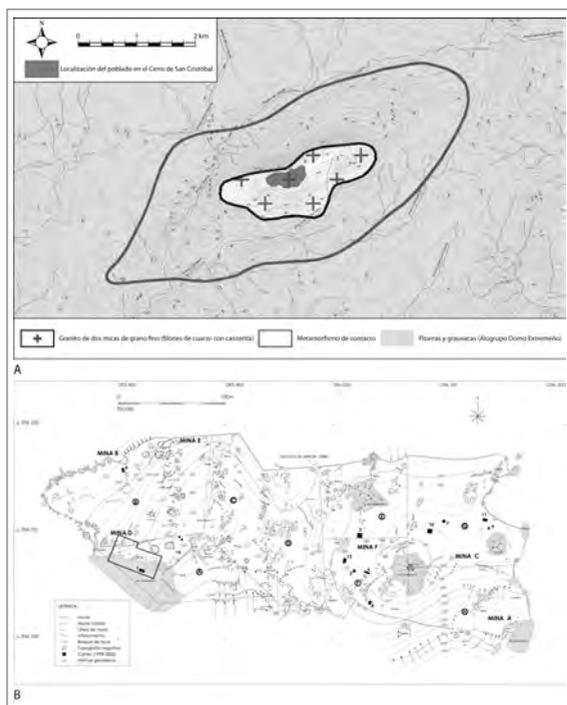


Fig. 2. A) Síntesis geológica del entorno del Cerro de San Cristóbal; B) Sectorización de la zona occidental de San Cristóbal.

Como resultados de la prospección intensiva arqueominera realizada en los noventa, e independientemente de recuperar entre las acumulaciones de residuos de la actividad extractiva fragmentos cerámicos, pesas de telar, fragmentos de martillos y percutores elaborados sobre granito, cuarzo o pizarras locales, se pudieron detectar algunos indicios de estructuras de planta aproximadamente circular y limitar el perímetro del área ocupada, que a la postre alcanzó una extensión cercana a las 7,5 ha. Por su parte, la realización entre 1994-1995 de planimetrías a escala 1:500, con información muy detallada de las evidencias mineras antiguas o modernas de esta zona occidental (Merideth, 1998-b: 77 y 79), sirvió de base para compartimentarla sectorialmente y planificar las excavaciones que solo se desarrollarían desde 1998 (Rodríguez Díaz *et al.*, 2001: 14). Así, de

Oeste a Este, se contemplaron ocho áreas o sectores –nombrados de la A a la H–, de los que se cataron en ese año y entre 2000-2002, con distinto grado de intensidad, los denominados A, B, E, F, G y H. Concretamente, en el sector A se dispusieron los Cortes 1 y 4; en el sector B, el Corte 5 y las intervenciones en las Minas B, D y E; en el sector E, el Corte 3; en el sector F, los Cortes 2, 6, 8 y 12, y la intervención en la Mina F; en el sector G, los Cortes 7, 9, 10 y 11, y el practicado en la Mina C; además de, en el sector H, la intervención en la denominada Mina A. Finalmente, durante la reciente intervención de 2013 se planteó en la zona B el Corte 17; y en la E-F el Corte 18, justo donde en las campañas anteriores se había excavado el Corte 3. (Fig. 2)

Puesto que se trata de intervenciones en gran medida ya dadas a conocer (Rodríguez Díaz *et al.*, 2001, 2013, e.p.-a y e.p.-b: Pavón Soldevila *et al.*, 2012), optaremos en esta ocasión por incidir particularmente en las aportaciones más relevantes derivadas de ellas, referentes a la cronología de la ocupación pre y protohistórica; la naturaleza de los restos minero-metalúrgicos protohistóricos; la definición de las evidencias ocupacionales; la reconstrucción de la posible “cadena operativa” de la casiterita en Logrosán; y su sucinta ubicación en el contexto protohistórico suroccidental.

1.1. La ocupación pre y protohistórica. El objetivo esencial de la primera campaña de excavaciones –restringida en 1998 a los sondeos estratigráficos de los Cortes 1, 2 y 3; y de las Minas A y B– fue la valoración de la ocupación protohistórica del sitio en términos cronológicos y culturales, para situar

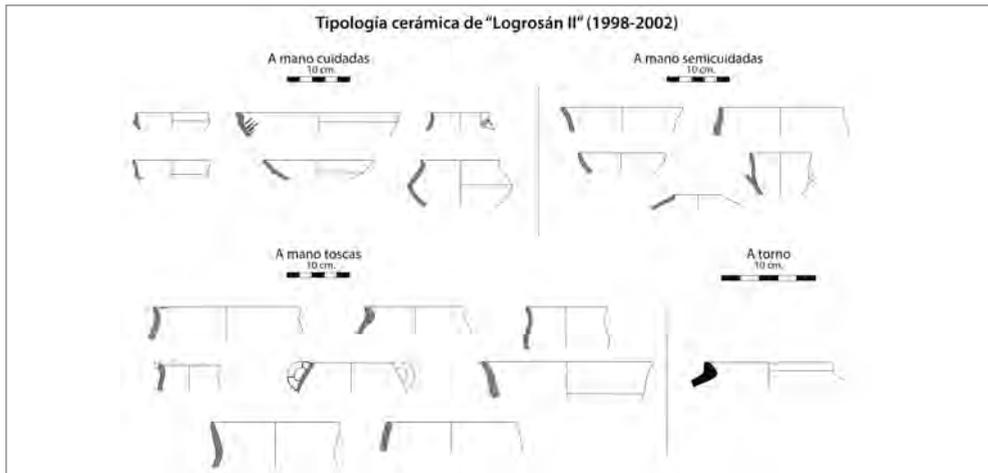


Fig. 3. Tipología cerámica de "Logrosán II" (Bronce Final-Orientalizante).

temporalmente la presunta explotación de la casiterita y refrendar unas actividades extractivas *a priori* incardinadas en el ámbito tartésico. Desde bases estratigráficas y tipológicas, pudieron determinarse dos fases de ocupación reconocidas como "Logrosán I y II". La primera de ellas, "Logrosán I", nos sitúa ante unos aún imprecisos antecedentes prehistóricos que, en función de los escasos materiales documentados en los niveles de base de los Cortes 2 y 3 (vasijas cerámicas a mano, decoradas ocasionalmente con motivos impresos de "punto en raya"), podrían adscribirse tal vez a momentos avanzados del Neolítico; horizonte en el que tampoco desentonarían algunos de los materiales recogidos por Sos Baynat (1977) en los años cincuenta.

Sin embargo, es con la segunda fase, "Logrosán II", con la que hay que vincular, por lo que sabemos hoy, toda la actividad minero-metalúrgica. Dicha fase II se corresponde con el Bronce Final-Orientalizante; una adscripción propuesta a partir del estudio tipológico-estadístico de los materiales de la primera campaña que después han confirmado todas las posteriores (Fig. 3). En ella sobresalen cuantitativamente las producciones cerámicas a mano (mayoritariamente toscas: vasos de paredes entrantes y ollas con tratamiento diferencial bruñido-rugoso o sin tratamiento); aunque cualitativamente destacan –por su valor cronológico– los cuencos, copas y cazuelas elaborados en cerámica a mano cuidada, cuyos ejemplares mejor conservados presentan buenos acabados de tonalidades oscuras y tratamientos bruñidos. Los cuencos, similares a los encontrados en otros yacimientos peninsulares del Bronce Final Atlántico, nos permitieron situar en su día el origen de esta fase II hacia finales del siglo IX a.C., si bien entre los especialistas se ha instalado hoy una tendencia creciente a retrotraer dichas producciones, en fechas calibradas, al comienzo de ese siglo o incluso antes. Las copas y cazuelas, por su parte, ofrecen perfiles muy familiares en el ámbito tartésico, que responden –siguiendo los criterios tipológicos allí predominantes– tanto a piezas arcaizantes como evolucionadas. En función de ello, puede situarse el período de auge del poblado entre los siglos VIII y VII a.C. e integrarse en la órbita de Tartessos. Prácticamente anecdóticas resultan en Logrosán, sin embargo, las producciones torneadas, entre las que se destaca



Fig. 4. Excavación de la Mina A.

un contado repertorio anfórico de tradición fenicia recuperado entre las campañas de 2001 y 2002, que nos sirvieron, no obstante, para prolongar la ocupación hasta unas fechas de finales del siglo VII-comienzos del VI a.C. (Rodríguez Díaz *et al.*, 2013: 102).

I.2. Los rastros minero-metalúrgicos protohistóricos. A los comentarios sobre posibles labores antiguas dejados en su momento por Sos Baynat (1977: 271-272), se ha sumado, como consecuencia de las recientes excavaciones arqueológicas, un nutrido aunque heterogéneo conjunto de evidencias que, con las reservas obligadas por su diferente grado de concreción, sustentan suficientemente la idiosincrasia minera de este asentamiento. Lo integran, en primer lugar, diversos minerales recuperados en niveles antiguos no alterados (arsenopirita y casiterita en el Corte 3; casiterita en el Corte 6-6A; filón de cuarzo con pequeñas cantidades de malaquita en el Corte 9; etc.) (Rodríguez Díaz *et al.*, 2001: 91, 97, 105 y 112; Merideth, 2002: 2); pero también otras evidencias igualmente sugerentes,

como las probables huellas de actividad extractiva constatadas en las Minas A, B y D. En todas estas bocaminas, *a priori* de dudosa cronología, pudieron documentarse no obstante fragmentos cerámicos y martillos o percutores del Bronce Final; en unas ocasiones formando parte de niveles alterados por la minería de los años cincuenta y en otras descansando en estratos vírgenes, aunque sin contacto directo con las huellas de actividad minera antigua. No obstante, en anteriores ocasiones hemos subrayado el particular interés de la Mina A, en cuyos sub-cortes II (estrato 8) y III (nivel de roca) sí se advirtieron posibles huellas de una actividad extractiva realizada con la ayuda de instrumental lítico de percusión (Rodríguez Díaz *et al.*, 2001: 97 y 105). (Fig. 4)



Fig. 5. Rafa con marcas de mazas en sus paredes, registrada en el Corte 1.

Mención aparte merecen, en este mismo sentido, los vestigios del Corte 1 (Fig. 5). Nos referimos, en concreto, a la documentación de vetas o filones de cuarzo con casiterita visibles en el fondo de una trinchera, o rafa de perfil en "U", cuyas dimensiones alcanzaban 0,70 m de ancho por 0,40 m de profundidad. En sus paredes laterales resultaban visibles las marcas de las mazas de minero de piedra con que fue excavada, muy diferentes de las huellas de los picos de hie-

ro apreciables, sin ir más lejos, en el pozo minero de los años cincuenta situado en la mitad occidental de ese mismo Corte 1. Lo más interesante es que estos testimonios de paleominería aparecieron completamente ocluidos por tierra y restos de cuarzo machacado (nivel 2), y sellados por otro estrato más reciente de tierra grisácea (nivel 1) asociada a lo que hoy –tras la ampliación del área excavada– valoramos como parte del pavimento exterior de una cabaña protohistórica que enseguida centrará nuestra atención. Debe añadirse que en ese estrato se contenían abundantes fragmentos cerámicos del Bronce Final, aunque de tipología evolucionada, y un fragmento de crisol con mango perforado y adherencias metalúrgicas cuyo análisis reveló un particular uso de la casiterita que será comentado también más adelante. Un sellamiento de estas huellas de minería por estructuras protohistóricas que las dota, frente a las evidencias anteriores, de unas mayores garantías estratigráficas de antigüedad (Rodríguez Díaz *et al.*, 2001: 18).

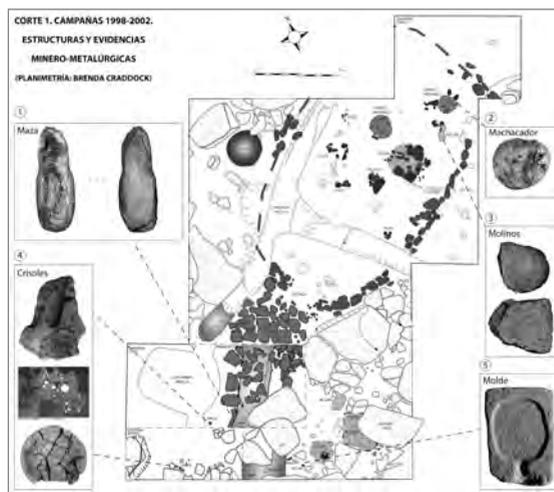


Fig. 6. Planimetría de la cabaña del Corte 1 y materiales asociados a la "cadena operativa" del beneficio de la casiterita (elaboración propia a partir de B. Craddock).

1.3. Cabañas y espacios de trabajo metalúrgico. Dejando al margen otras documentadas en los Cortes 3, 7 y 18 (Rodríguez Díaz *et al.*, 2001: 52-55; y e.p.-a; Merideth, 2001: 3), son las evidencias recuperadas en la ampliación del Corte 1 –excavado entre 1998 y 2002– las que en mayor medida ejemplifican la singular naturaleza de este hábitat protohistórico (Fig. 6). Se trata, en este caso, de los restos parcialmente conservados de una cabaña de planta oval dispuesta en una pequeña plataforma y arropada por el refugio que le proporcionaban unos canchales justo en el extremo suroccidental de la cima. Dicha cabaña, orientada en sentido NE-SO y delimitada en su perímetro por lastras o piedras hincadas, medía 6,80 m en sentido longitudinal y 4,40 m de anchura máxima. Presentaba, igualmente, una entrada al SO, precedida por el ya aludido pavimento exterior de piedras, así como –ya en su interior– un hogar y varios "pies de poste" en posición excéntrica. La ya referida cabaña del Corte 18, con planta elíptica (4,80 x 3,20 m) y traza completamente conservada, también de lastras hincadas, alcanza una superficie de 13 m² (Rodríguez Díaz *et al.*, e.p.-a). Aunque ambas muestran una gran similitud con el modelo de vivienda característico en la región extremeña (y, en general, en el sur peninsular) durante el tránsito Bronce Final-Orientalizante, como hemos apuntado ya en alguna otra ocasión, particularmente la cabaña del Corte 1 reportó ciertos detalles funcionales sobre las tareas acometidas en y en torno a ella. Así, en su interior se observaron sendas concentraciones de cuarzo machacado que son coherentes con los restos materiales recuperados, que incluyen, entre otros ítems, machacadores de piedras empleados sin duda en su trituración y algunos fragmentos de molinos barquiformes muy probablemente utilizados en la molturación del mineral. Estos dos montones de residuos de cuarzo también concuerdan

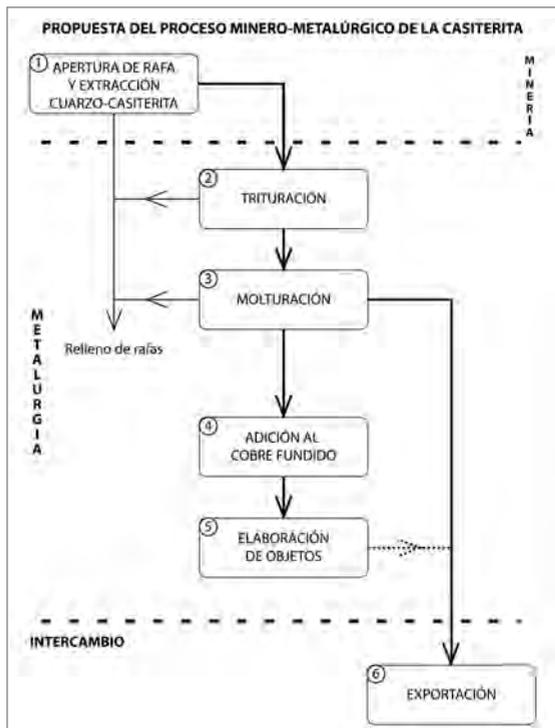


Fig. 7. Propuesta de la "cadena operativa" de la casiterita en Logrosán a partir de los hallazgos de 1998 y 2000-2002.

en Logrosán tuvo sobre todo un marcado carácter filoniano. Más allá de ello, y teniendo en cuenta la información arqueológica precedente, en los últimos tiempos hemos venido sopesando y dando a conocer una propuesta –avanzada en buena parte por Craig Merideth (Rodríguez Díaz *et al.*, 2001: 33)– de su proceso minero-metalúrgico (Rodríguez Díaz *et al.*, 2013: 102-105). Si bien ello nos exige de desarrollarla aquí en todos sus detalles, sí enumeraremos al menos sus etapas esenciales. (Fig. 7)

Así, el proceso se originaría mediante una técnica extractiva de tradición prehistórica ampliamente contrastada en la minería del Bronce Final suroccidental: la apertura de rafas siguiendo los filones, en este caso de cuarzo (contenedores de casiterita), encajados a su vez en el plutón granítico y probablemente visibles en superficie. Para su desprendimiento se emplearían martillos y mazas de piedra como los documentados en las prospecciones y excavaciones. Dentro ya de una fase metalúrgica, el siguiente paso sería, como extraordinariamente manifiestan los detritos documentados en el interior de la cabaña excavada en la ampliación del Corte 1, la trituración del cuarzo con machacadores de piedra a fin de extraer la casiterita. Se continuaría con la separación del mineral, su molturación en los molinos barquiformes, arqueométricamente demostrada mediante análisis de residuos efectuados a un ejemplar recuperado en el Corte 3 (Rodríguez Díaz *et al.*, 2001: 168-169) y, probablemente, con varios afinados. Los estériles generados a lo largo de estas actividades sucesivas pudieron destinarse –como hemos

bien con el relleno con desechos que amortizó, como ya hemos indicado (nivel 2), la rafa excavada en el Corte 1 en 1998. Al exterior de dicha cabaña, por su parte, se encontraron numerosas pellas de barro –posiblemente el enfoscado de las paredes o techumbre–, un hogar y un posible horno, además de un molino, un crisol hemisférico y un molde de fundición (Rodríguez Díaz *et al.*, 2013: 101). Todo ello viene a incidir en el carácter especial del Cerro de San Cristóbal, que no es un poblado al uso con orientación fundamentalmente habitacional, sino una explotación minero-metalúrgica especializada donde se vivía y, sobre todo, se trabajaba intensamente.

1.4. La "cadena operativa" de la casiterita. Lo ya expresado certifica que, al margen de su posible beneficio en depósitos superficiales a partir del lavado de arenas (que precisaría no obstante, para detallarse, de una documentación de la que carecemos), la explotación de la casiterita

mencionado– a rellenar rafas ya agotadas, en lo que es una práctica habitual en los escenarios mineros desde el Neolítico.

El proceso metalúrgico puede seguirse gracias al hallazgo de algunos crisoles de barro al exterior de la cabaña que venimos mencionando. El análisis de uno de ellos vino a reforzar la hipótesis defendida por Merideth: que la casiterita finamente molida se añadiría directamente al cobre pre-fundido o fundido (Rodríguez Díaz *et al.*, 2001: 29-41), bien procedente de filones cercanos, de lingotes importados o incluso del reciclado de objetos en desuso. Una técnica muy simple y, recordado sea, nada excepcional en la protohistoria suroccidental; que otros expertos, sin embargo, matizan al decantarse más bien por una fusión conjunta (*co-smelting*) de minerales de cobre y estaño (Rovira Lloréns, 1999: 196). Adoptando en este sentido una actitud posibilista, cabe continuar reconociendo que dos son las opciones –en modo alguno incompatibles– que, desde este momento, admite la reconstrucción de la “cadena operativa” en Logrosán. La primera de ellas sería la elaboración de piezas *in situ*; algo que, más allá de la especulación sobre el origen local de los objetos metálicos encontrados (punzones, escoplos, hachas, puntas... en bronce binarios o plomados) (Merideth, 1998b: 87-96), es posible defender por la documentación de algunos moldes de piedra, ya publicados por Sos Baynat (1977: 270 y lám. III, fig. 6), ya recuperados en el contexto de las excavaciones recientes (Merideth, 2001: 2; Rodríguez Díaz *et al.*, 2013: 104-105). La segunda opción contemplaría la satisfacción de una demanda externa, o el intercambio en las escalas comarcal o interregional. No obstante, es muy probable que la mayor parte de la casiterita logrosana fuera exportada, dada la práctica ausencia de escorias –aunque algunas sí refiere la bibliografía (Sos Baynat, 1977: 270-271)– y de hornos de fundición claramente relacionados con la reducción del mineral a gran escala. Teóricamente, y sobre todo por razones de índole geográfica que ya sopesara Sos Baynat (1977: 277), la vía de salida del mineral, y eventualmente de objetos metálicos, sería hacia el valle medio del Guadiana, siguiendo el curso del río Ruedas, en dirección al poblado protohistórico de Medellín (Almagro Gorbea *et al.*, 2008), cuyo entorno es sabido se caracteriza por un gran potencial agrario⁵. En este sentido, venimos considerando como una posibilidad viable la existencia el trasiego cruzado de cereal-mineral/metal entre Medellín y Logrosán, si bien justo es admitir que solo la implementación de las técnicas arqueométricas y bioarqueológicas adecuadas permitirá en un futuro contrastar la existencia de dicho circuito.

1.5. El contexto histórico de la minería en San Cristóbal. Al entorno inmediato de Logrosán se han venido adscribiendo desde hace tiempo dos fragmentos piedra con motivos toscamente grabados, integrados –junto a la también cercana de Solana de Cabañas (Roso de Luna, 1898)– en el ya amplio conjunto de las estelas de guerreros o extremeñas (Celestino Pérez, 2001: 350-351; Harrison, 2004: 220-222). No obstante, es muy probable que no fueran porciones de verdaderas estelas exentas, puesto que las referencias que se nos han transmitido sobre su ubicación original⁶ apuntan a que se trataría más bien de fragmentos extraídos de un soporte fijo grabado; es decir, de un panel observable al aire libre, del

⁵ La colonización agraria del dominio de Medellín durante el Periodo Orientalizante ha sido constatada recientemente (Rodríguez Díaz *et al.*, 2009: 194).

⁶ Agradecemos la información a D. A. González Cordero.

tipo de los documentados no hace mucho en La Serena (Dominguez y Aldecoa, 2007), que tampoco resultan del todo extraños en el propio Cerro de San Cristóbal (Sos Baynat, 1977: 272-273) (Fig. 8). Como Celestino y Harrison han apuntado, dichos ejemplares I y II de Logrosán se apartan también de la iconografía habitual en las estelas, remitiéndonos a un imaginario de difícil encuadre en ese mundo de jefes guerreros. Por el contrario, no descartamos que tras los grafismos de ambas pudiera haber algún tipo de alusión más concreta a los trabajos minero-metalúrgicos desarrollados en el Cerro de San Cristóbal, como sugerirían las posibles herramientas u objetos elaborados (de difícil concreción) y, sobre todo, el probable metalurgo de la pieza Logrosán II, que porta en su mano lo que podría interpretarse tal vez como un crisol con mango largo de madera y su colada saliente, de tipología similar a uno de los encontrados en el entorno de la cabaña del Corte 1. No es la primera vez que se ha planteado que el grafismo de los petroglifos (en el Noroeste) y las estelas (en el Suroeste)

evocan el mundo de la minería y metalurgia del estaño; o al menos la relación espacial entre los primeros y sus fuentes de aprovisionamiento y comercio (Madróñero de la Cal, 1994: 54-55 y 62). La aparición de estos dos ejemplares en el entorno de un poblado minero-metalúrgico, con prácticas y elementos materiales documentados arqueológicamente, incide, en cualquier caso, en las posibilidades de exploración que esta vía sugiere.

Sea como fuere, el contexto histórico al que nos remite la documentación de Logrosán, como el de las propias estelas, es el de la extracción de los minerales necesarios para alear bronce, los procesos metalúrgicos vinculados a este último y su integración final en unas redes de intercambio/comercio de objetos de prestigio gestionadas por las élites locales del Bronce Final-Orientalizante, tan dadas a la transacción y exhibición de los objetos metálicos como forma de reafirmarse en el poder, estructurar clientelas o afrontar su integración en los nuevos tiempos y escenarios de Tartessos. Como hemos indicado en otras ocasiones, en este telón de fondo no faltan incluso en la comarca objetos de oro y bronce –unos más conocidos, como los torques y pátera de Berzocana (Almagro Gorbea, 1977: 22-24); otros menos, como el lote de espadas encontrado de la falda sur de Sierra de Poyales (Sos Baynat, 1977: 276-277)–, ni sus representaciones gráficas en las estelas –Solana de Cabañas (Roso de Luna, 1898)– que explícitamente aluden a dichas élites.

Como también hemos planteado en algún trabajo previo, el proceso gradual y diacrónico de inclusión de las materias primas (en menor medida, productos elaborados) en las redes atlántico-mediterráneas pudo haberse desarrollado teóricamente en un marco de progresiva mercantilización, a la par que se pasaba de los simples modelos de intercambio articulados en torno a las “comunidades de paso”, regidas por jefaturas, a otros con un mayor peso de los “puntos de comercio”; posiblemente en paralelo

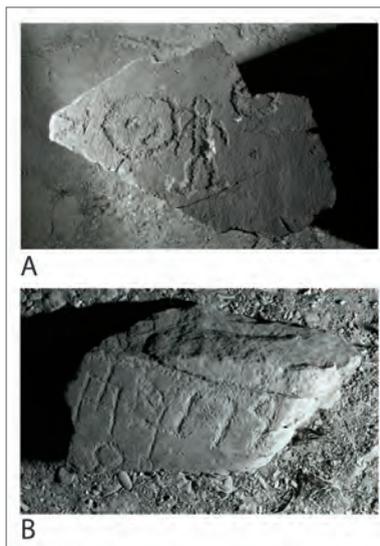


Fig. 8. A) Estela de Logrosán I; B) Estela de Logrosán II (Fotografías cortesía de A. González Cordero).

a la creciente complejización sociopolítica en el sur y occidente peninsular. Como probable “punto de comercio” hemos llegado a considerar, en dicho proceso, el mencionado poblado de Medellín, vinculado a Logrosán a través del curso del Ruecas y posible destino inmediato de sus producciones, toda vez que geográficamente la proyección al mundo tartésico –que, no lo olvidemos, carece de estaño en su ámbito nuclear y lo demanda fuertemente (para sí y para los fenicios)– no ofrece mayores dificultades (Rodríguez Díaz *et al.*, 2013: 108-110) (Fig. 9). Un contexto económico y sociopolítico complejo y cambiante, en cualquier caso, que la investigación futura deberá corroborar con nuevos hallazgos, reconstruir con mayor detalle y ponderar desde la determinación del peso específico de cada parte –y de su aportación– en un modelo de marcados tintes simbióticos.

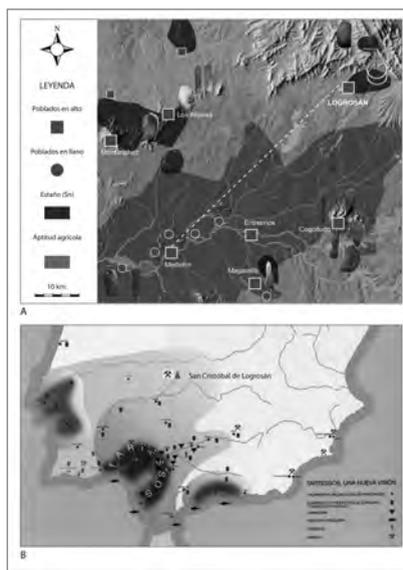


Fig. 9. A) El eje “Logrosán-Medellín”; B) Su situación en el contexto tartésico.

PERSPECTIVAS DE FUTURO: PROYECTO HAR2014-52922-P

Buena parte de estas hipótesis, y otras que hemos ido señalando a lo largo de este estudio, se pretenden contrastar en el marco del proyecto investigador “Arqueología y recuperación de un paisaje minero: la explotación tartésica del estaño en San Cristóbal de Logrosán (Cáceres)”, recientemente aprobado por el MINECO, a lo largo de los tres próximos años. Dos son sus objetivos generales: por una parte, profundizar en el conocimiento de la explotación extractiva de la casiterita desarrollada en este yacimiento a lo largo del Bronce Final-Orientalizante y su contextualización histórica en el marco de la redes atlántico-mediterráneas; por otra, potenciar el significado y valor patrimonial de este enclave en el Geoparque “Villuercas-Ibores-Jara”. Para su consecución, se ha programado la realización de diferentes actividades incardinadas a su vez en tres ejes fundamentales.

En este sentido, de cara a definir mejor la arqueominería y metalurgia de Logrosán, como Eje A, contemplamos la detección y estudio de nuevas evidencias arqueomineras, mediante una metodología específica de excavación geo-minera, y el estudio arqueométrico de las mismas; la realización de una excavación arqueológica, con un protocolo basado en la experiencia previa, orientada a caracterizar más afinadamente los espacios de hábitat y trabajo; el estudio paleoeconómico y de sus huellas en el entorno ambiental a partir de la información bioarqueológica; y la integración territorial de la experiencia logrosana, mediante una prospección arqueológica selectiva del ya mencionado eje del Ruecas (Logrosán-Medellín). La recuperación e integración de la documentación generada en los trabajos arqueológicos dirigidos por C. Merideth (2000-2002) y su estudio integral configuran el Eje B de nuestro proyecto, que requerirá obviamente para poder tramitarse y llevarse a efecto, la visita al Institute of Archaeology de Londres. Finalmente, dentro del Eje C, que pretende la difusión científica y socio-patri-

monial en el marco del Geoparque “Villuercas-Ibores-Jara” y el proyecto “Minas de Logrosán”, daremos a conocer los resultados obtenidos en los planos científico y divulgativo, integrándolos en una web monográfica, en la sala de arqueominería del Museo Geológico y Minero “Vicente Sos Baynat” de Logrosán, y en la plataforma digital y otros medios de difusión del propio Geoparque. Todo ello podría resumirse, en suma, en la pretensión de incorporar al “geositio” de San Cristóbal las evidencias de la presencia humana en los tiempos tartésicos, tanto en cuanto son parte esencial para su concepción y percepción como un paisaje minero de incuestionable valor histórico y patrimonial.

BIBLIOGRAFÍA

- ALMAGRO-GORBEA, M. (1977): *El Bronce Final y el Período Orientalizante en Extremadura*, Bibliotheca Praehistorica Hispana, XIV, Madrid.
- ALMAGRO-GORBEA, M., LORRIO, A., MEDEROS, A. y TORRES, M. (2008): “La ciudad-estado de Medellín-*Conisturgis* y la Cuenca del Guadiana en el Período Orientalizante”, *La necrópolis de Medellín. III Estudios analíticos. IV Interpretación de la necrópolis. V El marco histórico de Medellín-Conisturgis*, Bibliotheca Archaeologica Hispana 26 (3), Real Academia de la Historia, Madrid, pp. 1.033-1.059.
- CELESTINO PÉREZ, S. (2001): *Estelas de guerrero y estelas diademadas. La precolonización y formación del mundo tartésico*, Bellaterra arqueología, Barcelona.
- CHICHARRO, E., BOIXEREU, E., VILLASECA, C. y LÓPEZ-GARCÍA, J. A. (2011): “Contribución a la puesta en valor del patrimonio geológico y minero del Geoparque de las Villuercas: el Cerro de San Cristóbal (Logrosán, Cáceres)”, *De Re Metallica* 17, pp. 47-54.
- DOMÍNGUEZ GARCÍA, A. y ALDECOA QUINTANA, M. A. (2007): *Arte rupestre en la Zepa de La Serena*, en H. Collado Girado y J. J. García Arranz (coords.): *Corpus de Arte Rupestre en Extremadura*, vol. II, Junta de Extremadura, Mérida.
- HARRISON, R. J. (2004): *Symbols and Warriors. Images of the European Bronze Age*, Western Academic & Specialist Press Limited, Bristol.
- HUNT ORTIZ, M. (inédito): *Propuesta de intervención arqueológica en el Cerro de San Cristóbal (Logrosán, Cáceres) (Geoparque “Villuercas-Ibores-Jara”)*. Informe remitido a la Consejería de Educación y Cultura del GobEx, febrero 2013.
- MADROÑERO DE LA CAL, A. (1994): *Una posibilidad de rastreo de los orígenes de la metalurgia del estaño en España*, *Cadernos do Seminario de Sargadelos*, 64, Edicions do Castro, La Coruña.
- MÉLIDA ALINARI, J. R. (1924) *Catálogo Monumental de España. Provincia de Cáceres (1914-1916)*. Texto. Vol I. Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes. Madrid.
- MERIDETH, C. (1998-a): *An Archaeometallurgical Survey for Ancient Tin Mines and Smelting Sites in Spain and Portugal. Mid-Central Western Iberian Geographical Region 1990-1995*, BAR International Series 714, Oxford.
- (1998-b): “El factor minero: el caso del estaño y el poblado de Logrosán (Cáceres)”, en A. Rodríguez (coord.): *Extremadura protohistórica: Paleoambiente, Economía y Poblamiento*, Universidad de Extremadura, Cáceres, pp. 73-96.
- (2001): *Informe Preliminar de la Intervención Arqueológica Cerro de San Cristóbal (Logrosán, Cáceres). Campaña de 2000*, Consejería de Cultura y Patrimonio de la Junta de Extremadura (Mérida), Londres, 30 de marzo de 2001. Inédito.
- (2002): *Informe Preliminar de la Intervención Arqueológica Cerro de San Cristóbal (Logrosán, Cáceres). Campaña de 2001*, Consejería de Cultura y Patrimonio de la Junta de Extremadura (Mérida), Londres, 6 de febrero de 2002. Inédito.
- PAVÓN SOLDEVILA, I. (1998): *El tránsito del II al I milenio a.C. en las cuencas medias de los ríos Tajo y Guadiana: La Edad del Bronce*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres.

- PAVÓN SOLDEVILA, I., RODRÍGUEZ, A. y DUQUE, D.M. (2012): “El estaño de Logrosán, Extremadura y Tartessos”, en J. Soto Vázquez y M. Roso Díaz (eds.): *II Jornadas internacionales de Historia y Literatura de la comarca de Las Villuercas, Logrosán*, pp. 35-64.
- RODRÍGUEZ DÍAZ, A., PAVÓN, I. y DUQUE, D. M. (2009): “Contexto territorial e histórico”, en A. Rodríguez, D. M. Duque e I. Pavón (eds.): *El caserío de Cerro Manzanillo (Villar de Rena, Badajoz) y la colonización agraria orientalizante en el Guadiana Medio*, *Memorias de Arqueología Extremeña* 13, Mérida, pp. 183-322.
- RODRÍGUEZ DÍAZ, A., PAVÓN, I., DUQUE, D. M., PONCE DE LEÓN, M., HUNT, M. y MERIDETH, C. (2013): “La explotación tartésica de la casiterita entre los ríos Tajo y Guadiana: San Cristóbal de Logrosán (Cáceres)”, *Trabajos de Prehistoria* 70-1, pp. 95-113.
- RODRÍGUEZ DÍAZ, A., PAVÓN, I., DUQUE, D. M., HUNT, M., PONCE DE LEÓN, M., VÁZQUEZ, J., MÁRQUEZ, J.M. y RODRÍGUEZ, J. (e.p.-a): “La minería protohistórica en Extremadura: el caso del estaño en el Cerro de San Cristóbal de Logrosán (Cáceres)”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 24.
- RODRÍGUEZ DÍAZ, A., PAVÓN, I., DUQUE, D. M., HUNT, M. (e.p.-b): “La explotación protohistórica del estaño en el Cerro de San Cristóbal de Logrosán (Cáceres)”, *XV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, XIX Sesión Científica de la SEDPGYM (Logrosán, 2014)*.
- ROSO DE LUNA, M. (1898): “Lápida sepulcral de Solana de Cabañas, en el partido judicial de Logrosán (Cáceres)”, *Boletín de la Real Academia de la Historia*, XXXII-XXXIII, pp. 179-182.
- (1901) “Ruinas protohistóricas de Logrosán, Santa Cruz y Solana de Cabañas”, *Revista de Extremadura: Ciencia y Arte*, año III núm. XXIV, junio, pp. 249-255.
- ROVIRA LLORÉNS, S. (1999) “Recensión a ‘An archaeometallurgical survey for ancient tin mines and smelting sites in Spain and Portugal’”, *Trabajos de Prehistoria* 56-2, pp. 195-197.
- SOS BAYNAT, V. (1967): *Geología, Mineralogía y Mineralogía de la Sierra de San Cristóbal, Logrosán (Cáceres)*, *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Madrid.
- (1977): “Los hallazgos prehistóricos de Logrosán (Cáceres)”, *Revista de Estudios Extremeños* XXXIII-2, pp. 261-286.
- SOS PARADINAS, A. (2013): *Biografía del profesor Dr. D. Vicente Sos Baynat*, Biblioteca de les Aules, Sèrie Maior, 6, Publicacions de la Universitat Jaume I, Diputació de Castellón, Castellón de la Plana.

LA EXPLOTACIÓN PREHISTÓRICA DE LOS RECURSOS MINERALES METÁLICOS EN LA PROVINCIA DE BADAJOZ. ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN

Prehistoric exploitation of metallic mineral resources in the province of Badajoz
(Extremadura, Spain). State of the art.

Mark A. Hunt Ortiz¹

Resumen: La provincia de Badajoz es un área con una riqueza considerable en recursos minerales metálicos, plomo-plata, cobre, oro, mercurio..., que aparecen en diversos de los dominios geológicos, tanto de la Zona de Ossa-Morena como de la Central Ibérica, que se encuentran en su territorio. Aquí se exponen, relacionados por términos municipales, los datos que actualmente son conocidos sobre la explotación minera de esos recursos minerales en la Prehistoria Reciente. Se mencionan las especies minerales explotadas y los datos conocidos respecto a los sistemas de explotación minera y los útiles que se utilizaron para ello. Además, se trata, aunque brevemente, las posibilidades del conocimiento de esta actividad a través del estudio arqueométrico de los restos relacionados recuperados en los yacimientos arqueológicos situados en zonas más o menos alejadas de las mineralizaciones.

Palabras clave: Provincia de Badajoz, recursos minerales, minería prehistórica, arqueometría.

Abstract: The province of Badajoz is an area with considerable wealth in metallic mineral resources, lead-silver, copper, gold, mercury..., located in various of the geological domains of both the Ossa-Morena and the Central Iberian geological Zones. The data that is currently known about the prehistoric mining of these minerals resources is exposed. Exploited mineral species, mining technologies and related tools are considered. Additionally, the possibilities of the study of this prehistoric mining activity through the archaeometric analysis of the remains found in archaeological sites, are mentioned.

Key words: Province of Badajoz, mineral resources, prehistoric mining, archaeometry.

¹ Arqueopro. Estudio de Arqueología y Patrimonio Histórico. mhunt@arqueopro.com. Grupo de Investigación HUM-694, Universidad de Sevilla. mhunt@us.es. Vocal de la SEDPGYM.

INTRODUCCIÓN

La actual provincia de Badajoz es, desde el punto de vista metalogenético, una región rica en recursos minerales. Aunque la investigación arqueológica respecto a la explotación minera prehistórica de esos recursos está en una fase muy inicial y son muy limitados los datos de que actualmente se disponen, en este estudio se revisarán las evidencias documentadas de la explotación minera prehistórica, qué tipo de registro existe y qué especies minerales fueron extraídas.

Con antecedentes en trabajos de investigación que pueden considerarse como precursores (Serra y Rafols, 1924; Domergue, 1987), la investigación se amplió a partir de los trabajos realizados en el marco del proyecto de investigación (2005-2008) "Tecnología de Materiales de Recursos Abióticos en la Prehistoria Reciente (III-II milenios cal ANE) en el Suroeste de España: Tierra de Barros y Sierra Morena Occidental", llevado a cabo desde el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla, y estudios subsiguientes (Hunt Ortiz y Hurtado Pérez, e.p.), que pretendían no solo la investigación de la explotación de los recursos minerales sino también su relación con asentamientos de la Prehistoria Reciente, fundamentalmente Calcolíticos, en los que se había constatado la existencia de restos relacionados con la actividad metalúrgica (como minerales, escorias, crisoles, gotas de fundición...) y de objetos manufacturados, aún lejos incluso de las áreas mineras. En este proceso de investigación, la utilización de diversos métodos analíticos, de la arqueometría, resulta fundamental.

SÍNTESIS DE LOS RECURSOS MINERALES EN LA PROVINCIA DE BADAJOZ

No es objeto de este estudio la exposición pormenorizada, en relación con su posible explotación prehistórica, de los numerosos recursos minerales existentes en la provincia de Badajoz, más aún cuando existen monografías específicas al respecto (por ejemplo ME, 1993 y especialmente MMPB, 2006). Sin embargo, si es importante exponer de manera sintética las áreas mineralizadas, su distribución y los recursos minerales que contienen.

En general, la provincia de Badajoz incluye parte de las zonas geológicas Centro Ibérica y de Ossa-Morena del Macizo Hespérico, correspondiendo la primera al, aproximadamente, tercio N de la provincia (MMPB, 2006:5). Esas zonas, aunque no hay unanimidad sobre la división interna, se diferencian desde el punto de vista geológico-estructural en una serie de dominios, con una disposición NO-SE, que serían de sur a norte, dentro de la zona de Ossa-Morena:

- Sector meridional de la antiformal Olivenza-Monesterio
- Sector septentrional de la antiformal Olivenza-Monesterio
- Dominio Sierra Albarrana, que se localiza en la parte SE e incluye el campo filoniano de Azuaga
- Zona de Cizalla Badajoz-Córdoba
- Dominio Obejo-Valsequillo-Puebla de la Reina

A la Zona Centro Ibérica, ocupando la parte norte de la provincia, se sitúa el dominio Lusitano-Alcúdic. También es importante señalar la existencia de extensas áreas de macizos intrusivos de rocas ígneas, de distintas edades y, por otra parte, amplias zonas de materiales del Terciario y Cuaternario, especialmente de carácter aluvial en la cuenca del Guadiana.

Para lo que ahora interesa, en relación con una compleja evolución geológica, en la descripción de las mineralizaciones de la provincia de Badajoz se concluye que se caracteriza por la presencia de abun-

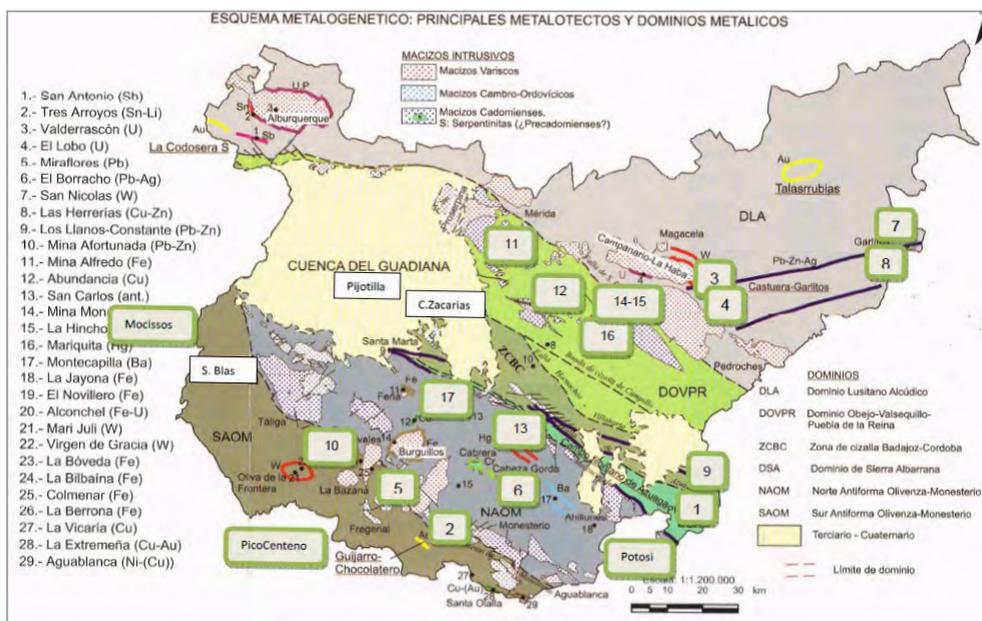


Fig. 1: Esquema metalogenético de la provincia de Badajoz (según MMPB, 2006) con situación de las minas y yacimientos prehistóricos mencionados

dantes mineralizaciones de hierro, plomo-zinc, níquel-cobre, cobre-oro-bismuto...que han dado lugar “a una importante actividad minera desde la prehistoria hasta la actualidad” (MMPB, 2006: 17)

Echando una simple mirada al Mapa Metalogenético provincial se observa en la zona Centro Ibérica la existencia de importantes yacimientos minerales que fueron explotados para minerales industriales (Sb, U), o distritos auríferos (La Codosera) explotados desde la antigüedad. Aunque hay indicios minerales de cobre y plomo, destaca en la parte suroriental el campo filoniano de Castuera-Garlitos-El Borracho, de plomo-plata y cinc-cobre.

En los dominios de la Zona de Ossa-Morena se considera que las mineralizaciones son más importantes (apreciación económica actual), con las mineralizaciones de hierro de la zona de Jerez de los Caballos-Burgillos, plomo en Azuaga-Berlanga, cobre en la zona de Llerena, o mercurio en Usagre. Cuenta además, con mineralizaciones de interés industrial, algunas de reciente descubrimiento, como wolframio (Oliva de la Frontera), oro en área de Monesterio, sulfuros masivos en Puebla de la Reina-Cuenca del Matachel, etc.

Es indudable, en el documento que sirve de referencia (MMPB, 2006), su vocación de geología económica; para la investigación prehistórica estos documentos actuales deben servir como referencia necesaria y fundamental, aunque considerando que mineralizaciones que se explotan por determinadas sustancias o que actualmente no tienen interés económico, pudieron ser explotadas en la prehistoria por otras sustancias, ahora consideradas secundarias e incluso anecdóticas, y fueron entonces “económicamente” rentables (Hunt Ortiz, 1996).

Por otra parte, en los trabajos de carácter geológico-minero, incluso en los que tienen como objeto de estudio el Patrimonio Minero, no se suele contemplar el estudio arqueológico, e incluso evitándose “...

los desmuestres, prospecciones o recogida de materiales con metodología arqueológica que no forman parte de las finalidades de este estudio, ni incumben al IGME" (Sánchez Rodríguez, 2010: 7).

LA INVESTIGACIÓN MINERA PREHISTÓRICA

En relación con lo antes expuesto, al llevar a cabo la investigación minera en periodos prehistóricos, hay que tener en cuenta que, por un lado, en la mayoría de los casos las minas son multifásicas, tendiendo a desaparecer, con cada nueva fase, los restos de las labores precedentes. Por otro lado, en muchas ocasiones los datos relacionados con la explotación de los recursos minerales pueden provenir de yacimientos de habitación donde se trataron esos recursos. Para una mejor diferenciación de estos aspectos se ha adoptado una división funcional entre minería y metalurgia (Healy, 1978:11), que es la aplicada contemporáneamente (Hunt Ortiz, 2003:44):

-Minería: Englobaría los aspectos relacionados con la detección de los depósitos minerales y la extracción del mineral. Esta actividad se circunscribe, lógicamente, a las propias mineralizaciones y es la parte de la cadena operativa en la que se centra este estudio.

-Metalurgia: Bajo esta denominación se agrupan toda la serie de procesos relacionados con la preparación del mineral extraído (concentración, por ejemplo), su fundición (metalurgia extractiva o transformación) y el tratamiento del metal (o producción) hasta la elaboración del producto final, el objeto metálico producido. A diferencia de la actividad minera, estos distintos procesos metalúrgicos se han podido llevar a cabo tanto en las mismas áreas mineras como, por diversas razones, en lugares alejados de ellas.

Respecto al ámbito minero prehistórico, se ha pretendido recopilar toda la información disponible, tanto bibliográfica como resultado de la investigación propia realizada en el contexto de proyectos realizados desde la Universidad de Sevilla (generalmente con la finalidad estricta de recogida de muestras minerales, sin realizarse prospecciones arqueológicas propiamente dichas, aunque si recabando los datos básicos y documentando gráficamente las evidencias superficiales), referida al ámbito territorial de la actual provincia de Badajoz, aunque se hará referencia a actuaciones relevantes que se hayan realizado, en relación con la actividad minera prehistórica, en lugares limítrofes, tanto en Portugal como en las provincias de Sevilla y Huelva.

EVIDENCIAS DE MINERÍA PREHISTÓRICA EN LA PROVINCIA DE BADAJOZ

Ordenadas alfabéticamente según los términos municipales en los que se han localizado, se relacionan las mineralizaciones en las que se han detectado evidencias de actividad minera, en muchos casos ya publicadas (Serra i Rafols, 1924; Domergue, 1987, Hurtado Pérez y Hunt Ortiz, 1999; Hunt Ortiz, 2003), pero que, como se verá, a veces son datos limitados y poco definidos.

Las mineralizaciones de la provincia de Badajoz sobre las que hay datos referidos a su explotación prehistórica, de distinta calidad y concreción, son los que se relacionan a continuación.

1-Término Municipal: Azuaga. Nombre: Mina de Mesas del Castaño

La mina de Mesas del Castaño (denominada BA 18 por Domergue, 1987: 22) se sitúa a 17 km al SE de Azuaga, correspondiendo a la actual concesión San Antonio.

Es una mineralización de cobre, consistente en tres filones con dirección N10° que encajan en pizarra, paralelos y distantes entre sí 8 m. Los filones están marcados por labores mineras antiguas en una corrida de 300 m de longitud. En las escombreras asociadas se documentaron, además de minerales de cobre, mazas líticas con acanaladura.

Esta información referida a la explotación prehistórica que proporciona C. Domergue, que también hace referencia a la documentación a cierta distancia, en el río Bembézar, a la proximidad de escorias esparcidas relacionadas con una antigua, sin precisar fecha, fundición de cobre (Domergue, 1987: 22), es repetida por autores posteriores (v.gr. Hurtado Pérez y Hunt Ortiz, 1999; PME, 2009:20).

2-Término Municipal: Cabeza la Vaca. Nombre: Mina La Herrería

La mina La Herrería se localiza a 4 km, en línea recta, al NE de la población de Cabeza la Vaca. Es mencionada por Serra i Rafols (1924: 164), que exclusivamente indica que en esa mina, en término de Cabeza de Vaca (sic), se encontró en esa mina un trozo de maza y un hacha, que fueron depositados en el Museo de Barcelona.

La referencia al hallazgo es bastante escueta, pero aún así, con la situación general del mapa que publica Serra i Rafols (1924: fig. 62) y, sobre todo, con la ayuda del arqueólogo Juan A. Fournier Pulido, se pudo localizar ese topónimo y, finalmente, las labores mineras en el término municipal de Cabeza la Vaca, junto al arroyo de la Herrumbre.

Localmente se sigue conociendo como mina de la Herrería, situada en la ladera baja de un monte, y llama la atención porque que en superficie se muestra, más que por la topografía, por la ausencia de la vegetación común, que es sustituida por unas “florecillas rojas” (Fournier Pulido, comunicación personal).

En la visita realizada, además de la presencia de esta característica vegetación exclusiva rojiza (que corresponde a *Rumex Bucephalophorus*, de la que más adelante se tratará), se comprobó que la mina se encuentra completamente desdibujada en superficie, solo apreciándose una leve depresión, rodeada de *Rumex* en un área que corresponde a la antigua escombrera. En ese área se encontraban dispersos fragmentos de mineral de cobre, incluyendo carbonatos (malaquita), con óxidos de hierro y también algunos fragmentos de mazas de piedra con acanaladura.

Los resultados analíticos (Microfluorescencia de Rayos X) realizados a muestras minerales de cobre seleccionadas “de visu” como más puras, fueron los siguientes (compuestos, normalizados 100%):

La Herrería. M1		
Oxide	Wt%	At%
Al ₂ O ₃	05.25	04.00
SiO ₂	12.10	15.65
SO ₃	00.43	00.42
K ₂ O	00.32	00.26
Fe ₂ O ₃	00.50	00.24
CuO	81.32	79.40
As ₂ O ₃	00.09	00.03

La Herrería. M2		
Oxide	Wt%	At%
Al ₂ O ₃	04.12	03.16
SiO ₂	09.46	12.31
SO ₃	20.69	20.21
K ₂ O	00.14	00.12
Fe ₂ O ₃	00.52	00.25
CuO	65.01	63.92
As ₂ O ₃	00.07	00.03

La Herrería. M3		
Oxide	Wt%	At%
Al ₂ O ₃	10.84	07.67
SiO ₂	41.47	49.76
SO ₃	00.39	00.35
K ₂ O	00.94	00.72
TiO ₂	00.25	00.23
Fe ₂ O ₃	01.10	00.50
CuO	44.97	40.76
As ₂ O ₃	00.04	00.02

Tabla 1: Mina La Herrería. Resultados analíticos de las muestras 1, 2 y 3 (malaquita)

Respecto a los instrumentos líticos que fueron depositados en Barcelona, aunque en 1997 se respondió oficialmente desde el citado Museo de Barcelona, actualmente sede de Barcelona del Museu d'Arqueologia de Catalunya, que no se encontraban esas mazas en sus fondos, la posterior revisión sistemática llevada a cabo por mi colega y amiga M. Carme Rovira Hortalá, permitió su localización.

Los objetos allí depositados consisten en dos mazas líticas incompletas, que conservan parcialmente las modificaciones transversales. Sus números de inventario son 44002 (728 gr la parte conservada, aprox. 1/3, roca ígnea con escotadura transversal) y 44003 (862 gr, faltándole aprox. 1/4 parte, también de roca ígnea, con modificaciones transversales y dos depresiones circulares en sus caras mayores). Tanto en la caja en la que se encontraban guardados como en una tarjeta en el interior se indicaba la procedencia: “*Martells de pedra per a operacions de mineria de la Mina “La Herrería”. Cabeza de Vaca (Prov. de Badajoz)*”.



Fig. 2: Contenedor y tarjeta del depósito de la Mina La Herrería en Museo de Barcelona.



Fig. 3: Mazas líticas de la Mina La Herrería en Museo de Barcelona .

También indica Serra i Rafols (1924: 164) que en Cabeza la Vaca, en el lugar denominado **Cumbres de Valdezurrone**s, se encontró junto con restos de un horno, muchas escorias y un pozo arruinado, una maza (“en forma de martell de mina”), en serpentina, que también fue depositada en el Museo de Barcelona. Actualmente, ni la localización de esta mina ni la ubicación de la maza se conocen.

En esa zona de la provincia de Badajoz, en los límites con la provincia de Huelva, sin que tampoco se haya podido localizar, se sitúa el lugar de **Tort**, en el que se encontraron mazas de mina (Serra y Rafols, 1924: 164), a los que se hace referencia como “...martillos iguales a los que recogió el Sr. Barras de

Aragón en Tort, en la provincia de Badajoz” (Hernández Pacheco, 1907: 288). Por la posición de este lugar, Tort, podría situarse en el término municipal de Segura de León.

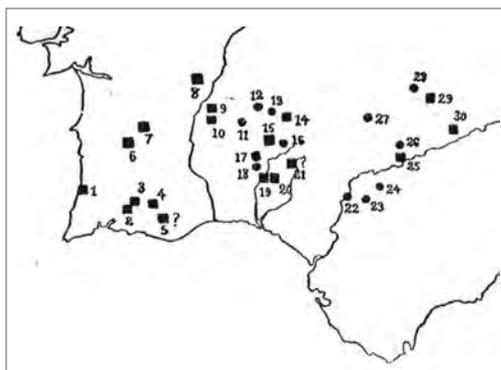


Fig. 4: Localización de los trabajos mineros y metalúrgicos en la provincia de Badajoz (según Serra i Rafols, 1924; reproducción parcial). Los círculos señalan minas en las que se han encontrado martillos (martells) de minas de tipo prehistórico. 12. Tort; 13 Los Jarales; 14 Cabeza de Vaca

Las investigaciones de los recursos minerales realizadas dentro de la reserva "La Monaguera" (PRESUR, 1987), sólo en el terreno comprendido en la Hoja 897 (Monesterio), detectaron doce explotaciones de minerales de cobre. De ellas dos, en el término de Cabeza la Vaca, Mina del Bujo y Mina de La Sierra, son de cobre. En la mina de la Sierra se han constatado labores mineras antiguas, con óxidos de hierro y carbonatos de cobre. Por otra parte, en término de Monesterio, al E de Cabeza la Vaca, se localizaron tres mineralizaciones de cobre explotadas y en el término de Calera de León, cinco mineralizaciones explotadas, con carbonatos de cobre. Es evidente que sería necesaria la prospección arqueometalúrgica de todas estas mineralizaciones.

3-Término Municipal: Castuera. Nombre: Miraflores

La mina de Miraflores (denominada BA 39 por Domergue, 1987: 32) se localiza a 6 km al N-NE de la población de Castuera.

La mineralización aparece como un filón con galena argentífera como mineral principal, aunque en las escombreras asociadas a las labores mineras aparecen también carbonatos de cobre, malaquita. Al oeste de Miraflores aparecen otros filones con la misma mineralización (Domergue, 1987: 32).

Las evidencias de explotación minera consisten en restos de trabajos antiguos considerables, tipo rafa de carácter superficial, que han sido cubiertos en gran medida por los trabajos mineros posteriores, romanos y de época contemporánea.

En las escombreras asociadas fueron recuperados, cuando fueron tratadas en torno a 1970 en una planta de lavado, muchos instrumentos mineros de piedra, similares a los recuperados en Lomo de Perro (Domergue, 1987: 32), es decir, mazas con acanaladura y morteros con cazoleta.

4-Término Municipal: Castuera. Nombre: Lomo de Perro

Como Lomo de Perro, más que una mina, se considera una amplia zona (denominada BA 42 por Domergue, 1987: 33-34) situada a 12 km al NE de Castuera y que comprendía a principios del siglo XX más de 30 concesiones mineras. También fue explotada en época romana, de la que quedan, a pesar de haber sido explotadas como mena a finales del siglo XIX, algunas escorias esparcidas, probablemente de época imperial (Domergue, 1987: 34).

Encajando en las pizarras precámbricas, se han detectado hasta 19 filones, que en varias concesiones aparecen marcados en superficie por labores en rafa. La mineralización es esencialmente de galena argentífera, oxidada en la parte superior a cerusita, aunque son frecuentes las muestras de calcopirita y minerales secundarios de cobre, especialmente malaquita.

En ese proceso de explotarse las escombreras asociadas a los trabajos mineros para extraer los minerales que aún contenían, como en la zona de Peñalobosa, se recuperaron muchos instrumentos mineros de piedra, como morteros con

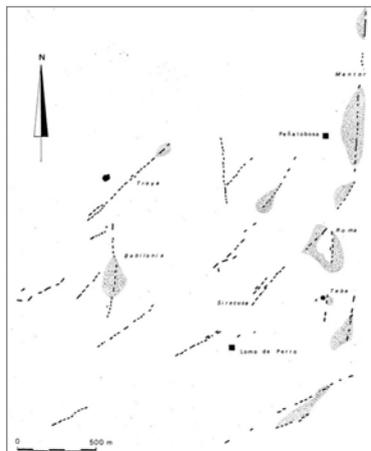


Fig. 5: Campo filoniano de Lomo de Perro (Castuera) (Según Domergue, 1987).



Fig. 6: Mazas líticas y morteros con cazoletas procedentes de la mina de Lomo de Perro (Castuera) (Según Domergue, 1987, modificado).

cazoletas, así como tres mazas de minero, dos de ellas con acanaladura y otra reutilizada como mortero (Domergue, 1987: 34).

5-Término Municipal: Fregenal de la Sierra. Nombre: Mina Los Jarales

La mina Los Jarales se localiza a unos

12 km, en línea recta, al NE de la población de Fregenal de la Sierra. Con las solas referencias de su topónimo y una localización muy general (Serra i Rafols, 1924: 164 y fig.62), su localización resultó complicada, aunque la indicación encontrada de que Barras de Aragón (que es la referencia de Serra i Rafols) había recogido muestras de malaquita con cuarzo “en el granito de junto a la estación de Los Jarales, en la línea de Huelva a Zafra” (Calderón, 1910,II: 118), permitió finalmente su ubicación.

Antes de la visita realizada, la información disponible se limitaba a que la mineralización se trataría de un afloramiento filoniano de cuarzo con carbonatos de cobre, en concreto malaquita, y que en ese lugar fueron encontradas mazas de minero de piedra (Serra i Rafols, 1924: 164), una de las cuales acabó depositada en el antiguo Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Sevilla, actual Museo de Geología de esa universidad (Galán Huertos, 1993). La maza allí depositada, aunque erróneamente inventariada como procedente de “Los Sarales”, con acanaladura transversal, está realizada en granito, lo que concuerda con la roca encajante del filón.

La visita realizada a la zona permitió, efectivamente, la localización de la mina de Los Jarales, aunque las labores documentadas resultaron corresponder a tres minados próximos, aunque independientes, denominados Los Jarales 1 (al norte) y Los Jarales 2 y Los Jarales 3, estos últimos muy próximos entre ellos.

Así, bajo la denominación de Los Jarales se engloba a un conjunto de tres minas, con las labores, que se consideran prehistóricas, completamente desdibujadas por colmataciones, y sin evidencias de fases posteriores de explotación.

Las tres zonas mineras de Los Jarales resaltaban sobre el entorno por la presencia exclusiva de la especie vegetal *Rumex Bucephalophorus* (Valdés et al., 1987:292), planta cuya coloración rojiza le confiere gran visibilidad. La identificación de esta especie se realizó con la colaboración del Dr José M. Murillo Carpio, del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología del CSIC, de Sevilla. Los análisis preliminares realizados permiten deducir que se trata de una planta excluyente respecto a los metales pesados, lo que le permite implantarse, casi siempre como especie única, en áreas con “contaminación” minero-metalúrgica.

Por otra parte, su característica coloración, que permite su detección desde gran distancia, ha hecho que la *Rumex Bucephalophorus* se considerase en las prospecciones como un indicio más, dentro de la denominada fitoarqueología (Brooks y Johannes, 1990), para la detección de yacimientos arqueoló-

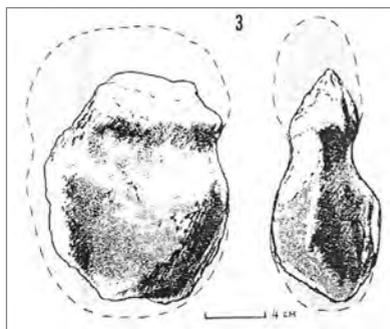


Fig. 7: Maza de granito procedente de la mina Los Jarales (según Hunt Ortiz, 2003)

gicos de de carácter minero (minas y escombreras asociadas) y metalúrgico (esco- riales) (Hunt Ortiz, 1996:24; Hunt Ortiz, 2003:11).

Los Jarales 1. La mineralización consiste en una veta de cuarzo aflorante con inclu- siones de lo que se identificó “de visu” como óxidos de hierro y malaquita, aunque también algunos ejemplares con una colo- ración verdosa pálida que se consideró que debía corresponder a otra especie mineral. Sin clara topografía minera conservada, en la superficie de la escombrera se docu- mentó, junto a los fragmentos de esos mi- nerales mencionados, una considerable cantidad de mazas mineras (un par de de- cenas), realizadas en roca ígnea (tipo an-

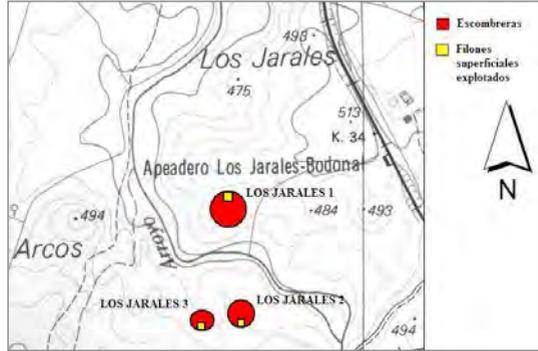


Fig. 8: Situación de las labores mineras en Los Jarales.



Fig. 9: Mazas con acanaladura de Los Jarales-1.

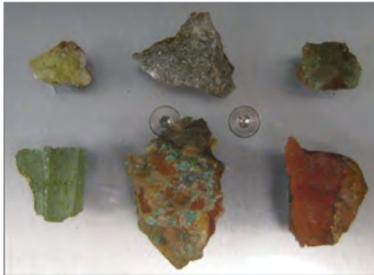


Fig. 10: Mina Los Jarales-1. Muestras minerales analizadas: M1 (ángulo superior izdo.) a M6 (sin resultados, en ángulo inferior dcho.)

desítico y excepcionalmente en granito), con una o, más raramente, dos acanaladuras transversales.

Se tomaron muestras tanto de la propia mineralización de Los Jarales-1 como de los fragmentos de mineral hallados en la superficie de la escombrera, cuyos resultados analíticos (Microfluorescencia de Rayos X, elementos, normalizados 100%) se exponen a continuación:

Los Jarales -1 M1		
Element	Wt%	At%
AlK	02.87	06.33
SiK	30.77	65.23
S K	00.71	01.31
K K	00.41	00.63
CaK	01.78	02.64
BaL	00.66	00.29
TiK	00.00	00.00
FeK	03.01	03.21
CuK	00.98	00.92
W L	57.69	18.68
BrK	00.11	00.08
SrK	01.02	00.69

Los Jarales -1 M2		
Element	Wt%	At%
AlK	14.10	15.58
SiK	67.95	72.10
S K	00.51	00.48
K K	11.42	08.70
BaL	00.00	00.00
TiK	00.29	00.18
FeK	05.43	02.90
CuK	00.02	00.01
W L	00.20	00.03
SeK	00.07	00.03

Los Jarales-1 M3		
Element	Wt%	At%
SiK	01.61	03.51
S K	00.92	01.76
CaK	00.22	00.33
FeK	11.48	12.59
CuK	84.33	81.33
W L	01.45	00.48

Tabla 2: Mina Los Jarales-1. Resultados analíticos de los minerales.

Los Jarales -1		M4
Element	Wt%	At%
SiK	28.43	61.59
S K	00.51	00.96
CaK	05.45	08.28
FeK	00.19	00.20
CuK	11.66	11.17
W L	53.76	17.79

Los Jarales-1		M5a
Element	Wt%	At%
SiK	82.15	87.03
S K	09.89	09.18
TiK	00.36	00.22
FeK	00.17	00.09
CuK	07.43	03.48

Los Jarales-1		M5b
Element	Wt%	At%
SiK	45.62	55.93
S K	27.41	29.43
FeK	00.32	00.20
CuK	26.65	14.44

Tabla 2: Mina Los Jarales-1. Resultados analíticos de los minerales (CONTINUACIÓN)

Aunque se constata la presencia de minerales de cobre (malaquita) con alta ley (muestras M3,M4,M5), los resultados analíticos de las muestras M1 y M4 hacen considerar que se trataría del mineral scheelita, un mineral de tungsteno (wolframio), que ocurre en los depósitos filonianos de origen hidrotermal. La identificación de este mineral, que es utilizado actualmente como gema en orfebrería (MGE, 1993: 47), permite la posibilidad de plantear su explotación, en este caso de ejemplares de coloración verdosa, también en época prehistórica, aunque es un aspecto en el que ahora se está investigando.

Los Jarales 2. Situada en la ladera opuesta, hacia el sur, de la mina Los Jarales 1, es igualmente visible desde la distancia por la mancha rojiza que forma la *Rumex B*. No se distinguen trabajos en profundidad, pero la disposición topográfica permite deducir la situación de las labores colmatadas y la escombrera asociada. En la superficie de la escombrera se recogieron muestras minerales, identificadas *de visu* como calcopirita, óxidos de hierro y malaquita, con ganga de cuarzo. También se documentaron en la escombrera cinco mazas de minero con acanaladura, en roca de tipo andesítico. El análisis (MicroXRF, normalizado, composición elemental) de las muestras minerales seleccionadas recogidas en superficie (M7 a M13) de la mina Los Jarales-2, mostraron la presencia de minerales con alto contenido en cobre. El arsénico en ningún caso superó el 0,02%.



Fig. 11: Mina de Los Jarales-2 (desde oeste).



Fig. 12: Ejemplares de mazas con acanaladura de Los Jarales-2

Los Jarales-2 M9		
Element	Wt%	At%
AlK	01.70	03.36
SiK	13.29	25.17
S K	00.19	00.32
K K	00.15	00.20
TiK	00.03	00.03
FeK	00.65	00.62
CuK	83.94	70.27
AsK	00.04	00.03

Los Jarales-2 M10		
Element	Wt%	At%
SiK	01.21	02.69
S K	00.32	00.61
K K	00.00	00.00
FeK	00.81	00.90
CuK	97.56	95.70
AsK	00.10	00.09

Los Jarales-2 M13		
Element	Wt%	At%
AlK	01.14	02.50
SiK	03.53	07.43
P K	00.40	00.77
FeK	07.20	07.63
CuK	87.60	81.57
AsK	00.13	00.10

Tabla 3: Mina Los Jarales-2. Resultados analíticos de los minerales

Los Jarales 3. Esta mina se localizó a escasas decenas de metros al oeste de Los Jarales-2. De dimensiones algo más reducidas, presentó las mismas características que aquella: en la superficie de la escombrera, colonizada de manera exclusiva por *Rumex B.*, se recuperaron similares minerales de cobre con ganga de cuarzo y con óxidos de hierro más o menos abundantes. También se documentaron cinco mazas líticas con acanaladura transversal, una de ellas de granito. El análisis (XRF, normalizado, composición elemental) de las muestras minerales recogidas en superficie de la escombrera de la mina Los Jarales-3, de las que fueron seleccionadas las de mayor contenido en minerales de cobre (MA, MX, MY, XZ), mostraron la presencia de minerales con alto contenido en cobre. El arsénico en ningún caso superó el 0,02%.



Fig. 13: Ejemplares de mazas con acanaladura de Los Jarales-3

Los Jarales-3 MXa		
Element	Wt%	At%
SiK	33.19	52.89
FeK	00.54	00.43
CuK	66.27	46.68

Los Jarales-3 MXb		
Element	Wt%	At%
SiK	01.08	01.68
S K	40.61	55.42
FeK	28.87	22.62
CuK	29.45	20.28

Los Jarales -3 MY		
Element	Wt%	At%
SiK	41.41	51.49
S K	28.14	30.65
CaK	00.07	00.06
CrK	00.11	00.07
FeK	14.97	09.36
NiK	00.00	00.00
CuK	15.13	08.32
W L	00.13	00.03
AsK	00.03	00.01

Los Jarales-3 MZ		
Element	Wt%	At%
SiK	02.99	06.59
S K	00.30	00.58
CaK	00.31	00.48
TiK	00.35	00.46
CrK	00.03	00.04
FeK	00.34	00.38
CoK	00.15	00.16
NiK	00.20	00.21
CuK	92.46	90.14
W L	02.87	00.97

Tabla 4: Mina Los Jarales-3. Resultados analíticos de los minerales

6-Término Municipal: Fuente de Cantos. Nombre: Mina de Cerro de Juan Alonso

De esta mina, situada a unos 10 km al sureste de la población de Fuente de Cantos, se dispone de escasos datos. En el Mapa del Patrimonio Minero de Extremadura (MPME,2009) aparece con el número 64, clasificada como mina de cobre explotada en la prehistoria, aunque la mineralización sería de cobre y hierro (PME, 2009: 107). En este indicio se encontró una “maza minera de surco”, que se relaciona, en general, con labores que hoy se muestran como pequeñas depresiones “bordeados por terrenos en que los sulfatos inhiben la vegetación... y a menudo se descubren mazas mineras con surco” (Sánchez Rodríguez, 2010:10).



Fig. 14: Mina Cerro Juan Alonso: maza lítica con surco (según Sánchez Rodríguez, 2010).

7-Término Municipal: Garlitos. Nombre: Mina El Borracho

La mina El Borracho (denominada BA 46 por Domergue, 1987: 37-38) se localiza a 10 km al este de la población de Garlitos, en la margen derecha del río Esteras.

La mineralización consiste en varios filones aflorantes, con orientación N 60°, que encajan en las pizarras paleozoicas y marcados en superficie por rafas alineadas a lo largo de 1 km. Explotada también en época romana, el mineral es de galena muy argentífera, pero en la paragénesis de los filones más meridionales aparece también la calcopirita (Domergue, 1987: 37).

La única evidencia de objetos relacionados con la minería prehistórica consiste en la aparición, junto a materiales de época romana, de mazas líticas con acanaladura (Domergue, 1987: 37; PME, 2006: 21).

8-Término Municipal: Garlitos. Nombre: Mina Las Minillas

La explotación de Las Minillas (denominada BA 45 por Domergue, 1987: 36-37) está situada a 5 km al SE de la población de Garlitos.

La mineralización es de filones de galena fuertemente argentífera, por la que fueron explotadas intensamente en épocas romana y moderna, con presencia también de cobre.

Los datos referidos a la posible explotación prehistórica se reducen a la mención de la existencia de rafas y a aparición de mazas con acanaladura (Domergue, 1987: 37).

9-Término Municipal: Granja de Torrehermosa. Nombre: Mina Las Minillas (también denominada La Minilla y La Minita).

La mina Las Minillas (denominada BA 48 por Domergue, 1987: 38-39) que, como en muchos casos para las minas antiguas de la provincia de Badajoz, es el primero que las describe se localiza a 3.3 km al sur-suroeste de la población de Granja de Torrehermosa.

La mineralización es de tipo filoniana, con dirección N20°; la ganga es de cuarzo, con paragénesis de calcopirita, bornita, galena y blenda en menor proporción. En la parte superior del filón el mineral apa-

rece en forma de vetas estrechas carbonatadas, pero en profundidad los carbonatos son sustituidos por los sulfuros originales. En las escombreras abundan los fragmentos de cuarzo y los de malaquita (Domergue, 1987: 38).

La descripción de Domergue, en cuanto a los restos mineros, señala que existen los de una mina moderna, con un pozo y una edificación. Además el filón está marcado por trabajos en trinchera superficiales, situados al N y S de la explotación moderna. En las escombreras asociadas a estos trabajos se descubrieron mazas con acanaladura, de piedra volcánica (Domergue, 1987: 38-39).

Además, indica que similares evidencias presentaban unas minas situadas más al sur, en el valle del **Arroyo de la Fuente**, y a unos 3 km al sureste, alrededor del lugar denominado La Luenlabrada (minas **Juanita y Santa Clara**) (Domergue, 1987: 39).

Con posterioridad, en 1998, se lleva a cabo un proyecto de investigación de carácter arqueológico en La Minilla, liderado por el Dr. Salvador Domínguez Bella. En el artículo que se publica con los resultados generales de esta actuación se indica que La Minilla fue explotada por minería subterránea a fines del siglo XIX/principios del XX, mediante un pozo vertical y galerías, cuyo trazado y extensión no son conocidas (Domínguez-Bella et al.,2000:332). En superficie se documentó una zanja de unos 150 m, que es considerada como posiblemente transformada, especialmente en la zona N del filón, por las labores mineras posteriores, que desfigurarían los trabajos de explotación antigua, que se ceñirían a seguir el filón mediante ese sistema de zanja (Domínguez-Bella et al., 2000:332). Asociada a la explotación antigua se documentó una concentración de unos 20 ejemplares de martillos de piedra con surco y otros útiles, así como taludes expuestos en los que se mostraban varios niveles estratificados, conteniendo abundante material de esta primera etapa de explotación del yacimiento (Domínguez-Bella et al.,2000:333). Esos taludes, sometidos a una rápida erosión natural, se muestrearon para el posterior estudio de los restos de cerámica bastante tosca, mineral machacado o pulverizado, huesos y carbón vegetal que contenían (Domínguez-Bella et al.,2000:333).

También se documentaron escorias en las escombreras próximas al filón que, en su análisis preliminar, resultaron contener altas proporciones de cobre metálico, proponiéndose que debieron producirse a partir de la fundición de menas de calcopirita, malaquita, bornita y otros minerales secundarios de menor riqueza (Domínguez-Bella et al.,2000:335).

En general, se considera que se trataría de una pequeña explotación de un solitario filón subvertical, con dirección N 20° E y no más de 50 cm de espesor, con ganga de cuarzo y algo de calcita y fluorita y mena de calcopirita, bornita, malaquita, crisocola, azurita, pirita, y galena (Domínguez-Bella et al.,2001:614).

Los útiles líticos asociados a la explotación minera se encontraron tanto en superficie como en los perfiles producidos por derrumbes recientes de la trinchera del filón. De ellos se estudiaron una piedra con cazoletas, 3 machacadores de morfología esférica (de unos 10 cm de diámetro) y 16 mazas de minero de distintas formas, “todos con un surco ecuatorial tallado, de entre 2 y 3 cm de ancho y unos 5-8 mm de profundidad máxima, destinado al enmangue del mismo”, realizados todos en rocas ígneas de color gris, con tamaños entre los 16 y 28 cm de longitud y con pesos entre los 800 g y los 4 kg (Domínguez-Bella et al.,2001:614-615). Sometidos a distintos análisis, se llegó a la conclusión de que los materiales utilizados en la elaboración de los útiles mineros, tanto para la extracción (martillos y mazas) como para elaboración de minerales y metales (morteros con cazoletas, manos de mortero) fueron ela-

borados con materias primas autóctonas, en su mayoría con litologías del tipo diabasas-doleritas, obtenidas con una mínima elaboración a partir de cantos rodados de los lechos de los arroyos que se sitúan al sur del yacimiento. Las fuentes de suministro de las rocas serían, así pues, de procedencia local y no más alejadas de 1-2 km de la mina (Domínguez-Bella et al., 2001: 619).

La explotación minera se realizaría posiblemente en conexión con algún reducido centro poblacional, que se debería situar próximo a la mina (Domínguez-Bella et al., 2001:612).

A la fase prehistórica de esta explotación minera se le da una cronología posiblemente calcolítica, tanto por la cerámica encontrada como por los propios útiles líticos (Domínguez-Bella et al., 2001:611,619).

En los últimos años, en 2011, se ha llevado a cabo una prospección arqueológica superficial por el Dr. M. A. Hunt Ortiz, junto con el Dr. Tomás Cordero Ruiz y Manuel Grueso Montero, en el área de Las Minillas, (Hunt Ortiz, 2013), cuyos resultados se presentarán sintéticamente.

El primer aspecto que hay que resaltar es que, con posterioridad a 1998, las escombreras de la mina Las Minillas han sido retiradas, usándose como balasto para las pistas de tierra de la zona, lo que ha supuesto una irreparable pérdida para el patrimonio minero-metalúrgico de la provincia de Badajoz. Junto con minerales y algunas escorias (que están señaladas por la planta *Rúmex B.*), han quedado esparcidas por un entorno amplio de la mina numerosos instrumentos líticos mineros, fundamentalmente mazas líticas con acanaladuras, ya completamente descontextualizadas (Hunt Ortiz, 2012: 202-203).



Fig. 15: Máxima dispersión de los restos arqueológicos de la mina Las Minillas en su entorno por el uso como balasto de las escombreras mineras (según Hunt Ortiz, 2013).

Durante esta prospección de 2011 se definió el área de la mina Las Minillas, un yacimiento que ocuparía una superficie delimitada de 2,7 hectáreas, sin incluir una reducida labor, también marcada por Rumex B. y con mazas líticas asociadas situada unos centenares de metros al oeste, denominada Las Minillas-2 (Hunt Ortiz, 2013).

En la parte central, con disposición N-S, presenta dos antiguas labores mineras con tipología de trinchera (Trincheras Norte y Sur) con un volumen muy considerable de instrumentos líticos asociados (mazas, morteros, percutores) y algunas evidencias de actividad extractiva metalúrgica (escoria/crisoles)



Fig. 16: Mina Las Minillas. Vista general (desde S), (según Hunt Ortiz, 2013). Se puede apreciar que la retirada de la escombrera ha dejado expuesta la cimentación del la boca del pozo moderno.

en las zonas S (sección Balsa) y Este (Meseta). Los escasos fragmentos cerámicos a mano encontrados se datarían en un momento final del Calcolítico/inicios Edad del Bronce, con una posible zona de habitación (quizás estacional) asociada a este momento prehistórico, situada en la Zona Amesetada. Por otra parte, un solo fragmento cerámico se asocia a momentos bajoimperiales romanos. En época contemporánea se produce una nueva fase de explotación minera, subterránea, por medio de dos pozos, a la que probablemente se pueda asociar una concentración de escoria documentada en la zona Suroeste. De esta fase de explotación minera contemporánea quedan los restos de la Casa-Mina, Pozo 1 y Pozo-2.

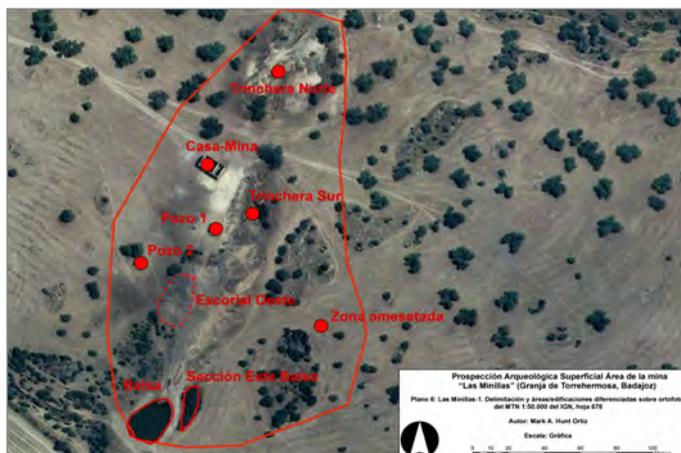


Fig. 17: Mina Las Minillas. Ortofoto con delimitación e individualización de áreas (según Hunt Ortiz, 2013).

Fundamentalmente para intentar evaluar de una manera aproximada el volumen de instrumentos líticos mineros, especialmente de mazas con acanaladura total o parcial, que pudieran encontrarse en el área del yacimiento Las Minillas-1, se realizaron 4 Cuadrículas de control, de 5x5 m cada una, que fueron

estudiadas a nivel micro. Las Cuadrículas se situaron al S del Pozo 2 (C-1), al N de la Casa-Mina (C-2), en la ladera N del yacimiento, en la parte sin labores entre las Trincheras S y N (C-3) y al S de la Casa Mina (C-4).

El número de mazas líticas mineras, con acanaladura total o parcial, completas (o con pérdida limitada, documentados en las superficies de las 4 cuadrículas prospectadas a nivel micro (un área total de 100 m²) suman un total de 12, a las que se sumarían 9 fragmentos documentados de estos instrumentos. Si se extrapolan estos datos obtenidos a nivel micro a la superficie total delimitada de la mina, los instrumentos o fragmentos de ellos asociados a la explotación de Las Minillas se cuantificarían por millares.



Fig. 18: Mina Las Minillas. Ejemplar tipo de maza minera con acanaladura transversal (según Hunt Ortiz, 2013).

En una proporción mucho menor (dos ejemplares recogidos en las 4 cuadrículas de control), también se documentaron algunos morteros con cazoletas y sus correspondientes percutores redondeados (manos). No se pudo confirmar el dato de que en esta mina se documentaron varias docenas de cazoletas excavadas en la roca, quizá para triturar en ellas el mineral (PME, 2006:19).

Algún dato sobre la actividad metalúrgica prehistórica en la mina de Las Minillas se pudo obtener a través del estudio analítico (SEM e Isótopos de Plomo) de las muestras minerales recogidas (seleccionándose *de visu* las malaquitas de mayor contenido de cobre) y los escasos tres pequeños fragmentos de crisoles, con escorificaciones, y alguna escoria.



Fig. 19: Mina Las Minillas. Minerales, fragmentos de crisoles y escoria de horno (según Hunt Ortiz, 2013)

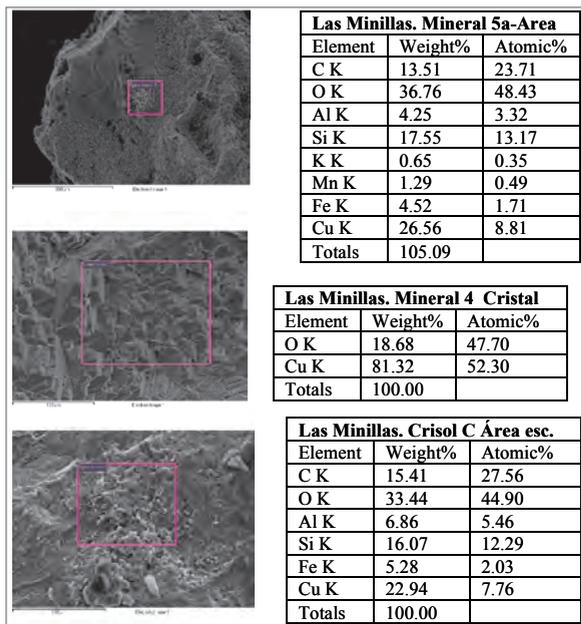


Tabla 5: Las Minillas. Resultados analíticos (SEM) de minerales y crisol.

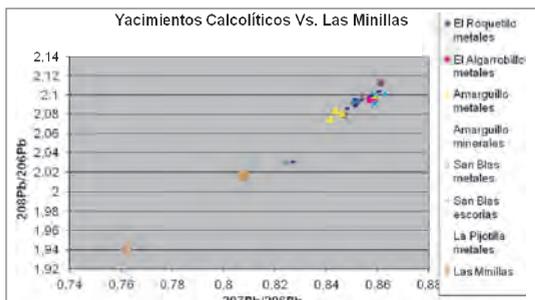


Fig. 20: Confrontación isotópica de Las Minillas y yacimientos calcolíticos SO (según Hunt Ortiz, 2013)

10-Término Municipal: Jerez de los Caballeros. Nombre: Cerro de las Minas

La explotación minera de Cerro de las Minas (denominada BA 53 por Domergue, 1987: 40) se localiza a unos 2 km al oeste de la población de Jerez de los Caballeros, próximas al arroyo de Casabayo, en la ladera este del cerro de Las Minas.

Los datos previos de que se disponían se reducían a que en la antigüedad se habían explotado los afloramientos ferruginosos de dos filones para extraer los ricos minerales de cobre que se encontraban a un par de metros de profundidad. En los alrededores de las labores en rafa y las escombreras asociadas se encontraron un par de mazas, con acanaladura (Domergue, 1987: 40).

En la visita realizada a esa zona se detectó una mineralización aflorante de óxidos de hierro, con mineralizaciones de malaquita con ganga de cuarzo en algunas de las escombreras (con mejores muestras

Las muestras minerales analizadas corresponden a minerales de cobre (óxidos y carbonatos) que, aunque puntualmente presentan una gran pureza, contienen importantes proporciones de otros compuestos, especialmente de hierro. El arsénico, un componente habitual en los elementos metálicos del Calcolíticos y del Bronce Antiguo, no ha sido detectado en ninguna de las muestras analizadas.

El tratamiento metalúrgico “in situ” de esos minerales de cobre, aunque probablemente en un volumen muy reducido, está atestiguado por la presencia de los morteros con cazoletas y los machacadores y también por los resultados analíticos obtenidos en las muestras de crisoles.

Respecto a los análisis de Isótopos de Plomo, aún en estudio, como cabría en cierto modo esperar por la cronología de Las Minillas, se puede adelantar que la composición isotópica de la mineralización no es consistente con las de los minerales y metales procedentes de yacimientos arqueológicos calcolíticos del Suroeste de la Península Ibérica, y de Badajoz en particular, con los que se han confrontado.

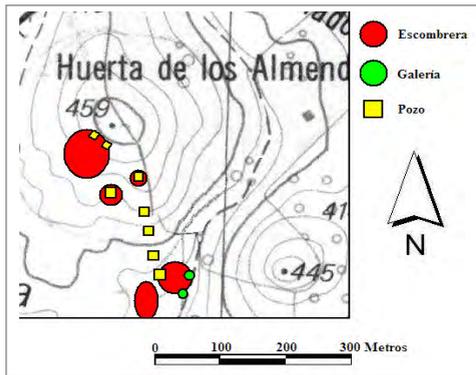


Fig. 21: Mina Cerro de Las Minas. Planta de labores y escombreras asociadas.

11-Término Municipal: Mérida. Nombre: Mina de Berrocal

La Mina de Berrocal se encuentra en el km 5 de la carretera de Mérida a Alange, en el margen izquierdo del río Guadiana.

La mineralización encaja en un afloramiento granítico, relacionado con el batolito de Mérida, de origen herciniano, consistente en vetas de cuarzo portadoras de diferentes especies minerales como casiterita (que también se encuentra en la zona de forma aluvial) y calcopirita, con azurita y malaquita secundarias.

En la mina se documentaron labores superficiales dispersas, así como instrumentos líticos mineros (mazas sin acanaladura) y machacadores. Aunque su relación con la explotación de los recursos mineros no está establecida claramente, la cerámica superficial recogida se dató en el periodo Calcolítico (Merideth, 1998: 123-125; información que también se recoge PME, 2009: 20-21). En la visita realizada a esta mina, se comprobó el enorme impacto que ha producido la minería contemporánea, lo que complica la posible documentación de restos relacionados con la actividad minera prehistórica.

de malaquita en la zona oeste). Esta mineralización fue explotada en época moderna (con marcas de barrenos visibles en algunas labores), mediante una serie de pozos con escombreras asociadas y alguna galería, que se alinean en la orientación del filón.

No se documentaron, en esta visita, más elementos que puedan relacionarse con la explotación prehistórica del Cerro de las Minas.



Fig. 22: Mina de Berrocal. Vista general.



Fig. 23: Mina de Berrocal. Veta de cuarzo con mineralización débil de cobre.



Fig. 24: Mina de Berrocal. Fragmento de maza sin acanaladura.

Si se documentaron algunas vetas cuarzo con mineralización débil de cobre y una posible maza, sin modificaciones aunque con signos de percusión en el extremo conservado, del tipo ya encontrado por C. Merideth (1996).

Una de las muestras de minerales de cobre de Berrocal fue analizada por Microfluorescencia de Rayos X (compuestos, normalizada), ofreciendo una composición compleja, que parece corresponder a un sulfuro complejo, con considerable proporción de cobre, pero también de arsénico y plomo- El resultado analítico es el siguiente:



Berrocal . Muestra 4		
Element	Wt%	At%
MgK	19.35	31.77
SiK	15.19	21.59
S K	11.34	14.12
CaK	11.16	11.12
V K	00.21	00.17
FeK	00.16	00.12
CuK	17.88	11.23
AsK	15.06	08.03
PbL	09.64	01.86

Tabla 6: Mina de Berrocal. Resultado analítico del mineral M4.

12-Término Municipal: Oliva de Mérida.

Nombre: Mina Novísimo San Fernando

El indicio minero de nombre Novísimo San Fernando se localiza en el paraje de Trasierra, a unos 5 km al sureste de la población de Oliva de Mérida. Se trata de una mineralización de cobre, explotada en época prehistórica. Los datos disponibles que sustentan esta afirmación se reducen a que durante una prospección superficial de carácter geológico-minero se documentaron dos mazas líticas con surco, en un área en la que se observaron vestigios de labores mineras, que se consideraron muy antiguas. Aunque de difícil adscripción cultural, esas labores mineras se adscriben al calcolítico, o a un momento posterior que se pone en conexión con la existencia en las proximidades de Oliva de Mérida del poblado de Los Bodegones o La Herrera, con una secuencia cronológica que se extiende desde el siglo VII al V a.C. (PME, 2006: 20, 102; Sánchez Rodríguez, 2010: 10).



Fig. 25: Maza lítica con surco de Novísimo San Fernando (según PME, 2006)

13-Término Municipal: Usagre.

Nombre: Mina Sultana-Mariquita

Se trata en este caso de un depósito excepcional en el ámbito de la provincia de Badajoz, de cinabrio (HgS, mineral de mercurio), localizado a 2 km al oeste de la población de Usagre.

También muy afectada esta mina en cuanto al patrimonio minero-metalúrgico se refiere por la retirada de las escombreras mineras históricas, está documentada la explotación del cinabrio de Sultana-Mariquita desde el siglo XVI d.C., con algunas instalaciones excepcionales, más recientes, conservadas al estar integradas en una explotación agropecuaria (PME, 2009:159,311).

En la visita realizada para la recogida de muestras se observaron afloramientos superficiales de vetas de cinabrio.

Aunque (teniendo en cuenta la casi total alteración que han producido los trabajos de restauración minera) no se ha podido establecer de forma clara su explotación en época prehistórica, un fragmento de hacha de piedra fue documentado en superficie, cerca de uno de los pozos modernos (Hunt Ortiz et al., 2011: 6).

En este sentido, la posible explotación de esta mineralización de pigmentos rojos parece haberse puesto en relación con la aparición en un poblado calcolítico cercano, en el Cerro de Santa María, de útiles “vinculados a actividades propias para la extracción de minerales y su aprovechamiento, tales como molinetas y mazas” (PHE, 2006:19).

El mineral de cinabrio de Usagre ha sido integrado en las investigaciones relacionadas con su uso constatado como pigmento rojo en épocas prehistóricas, aunque aún no se ha podido certificar el cinabrio de Usagre en esos momentos (Hunt Ortiz y Hurtado Pérez, 2010; Hunt Ortiz et al., 2011), aunque parece probable que así hubiera ocurrido.

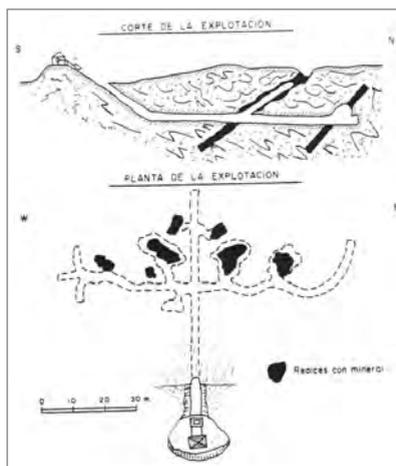


Fig. 26: Esquema de la Mina Mariquita, Usagre (Según ME, 1993).



Fig. 27: Mineralización de cinabrio Usagre. Galería interior. (Foto cortesía del Dr. Roberto Matias) .

14-Término Municipal: Valle de la Serena. Nombre: Mina Los Arcos

La mina Los Arcos está situada a unos 4.5 km al noroeste de la población de Valle de la Serena, y ha sido dada a conocer recientemente (Pereira Ramos, 2014).

Los datos que se conocen es que se trata de una mina de cobre, explotada en época prehistórica, lo que queda confirmado por la documentación allí de un buen número de mazas líticas y “yunques”. Esta mina fue explotada en época romana y desde fines del siglo XIX d.C. con intensidad mediante pozos y galerías.



Fig. 28: Mina Los Arcos. "Martillos mineros" (según Pereira Ramos, 2014).

Las mazas, con escotadura diametral se localizaron en las inmediaciones del pozo situado en la zona baja del filón, en una zona de escombreras antiguas. Se indica, además, que a escasos centenares de metros se localiza el yacimiento "Cerro de Los Arcos", con una secuencia ocupacional que va desde época Calcolítica a Romana, en el que se han encontrado "molederas con

restos evidentes de residuos de mineral" (Pereira Ramos, 2014:38-39, 234-237), por lo que se propone la explotación de esta mineralización de cobre desde el III milenio a.C. (Sanabria Murillo, 2014: 47).

15-Término Municipal: Valle de la Serena. Nombre: Mina Los Terrucos (o Torrucos)

Documentada también recientemente (Sanabria Murillo, 2014), la mina Los Terrucos se sitúa a unos 3,3 km al noroeste de la población de Valle de la Serena, próxima, al este, de la mina Los Arcos.

Se trata de una mina filoniana de mineral de cobre, explotada en época prehistórica y en momentos posteriores, correspondiendo la última fase a finales del siglo XIX. Ha quedado constancia de esa actividad por las labores en trinchera, los pozos y las escombreras.

En relación con la explotación prehistórica se indica que fue confirmada por la documentación de dos mazas de minero en gabro, varios yunques (morteros) en cuarcita con evidencias de percusión lítica y restos de escoria (Sanabria Murillo, 2014: 47-48,244-246).

En la misma área que las minas Los Arcos y Los Terrucos se localizan las denominadas minas de **Las Minillas** (Pereira Ramos, 2014: 38, 238-241) y **Dehesa Boyal** (Pereira Ramos, 2014: 38, 242-243), ambas consideradas como posiblemente explotadas en la Prehistoria Reciente, aunque sin haberse documentado en ellas mazas líticas.

16-Término Municipal: Valle de la Serena. Nombre: Mina San Nicolás

La mina San Nicolás (o Tres Amigos) se encuentra a 6 km al suroeste de la población de Valle de la Serena. Es conocida fundamentalmente por la explotación contemporánea de wolframio, estaño y bismuto, aunque en la paragénesis de algunos de los filones también se encuentra la calcopirita.

De su explotación prehistórica el único dato que se conoce es que junto a los filones 1 y 2 se encontró una maza de minero de granito, de adscripción prehistórica, y algunas oquedades en la roca, junto al arroyo de la Coja, que se han relacionado con el posible procesado del mineral en época prehistórica (Sanabria Murillo, 2014: 48-49, 320 y ss.).

17-Término Municipal: Zafra. Nombre: Mina Sierra del Águila

La mineralización se localiza a 7 km al Suroeste de la población de Zafra, visible desde la distancia por la presencia de *Rumex Bucephalophorus* en las escombreras mineras.

Esta mina no ha sido estudiada pormenorizadamente, aunque en la visita realizada para la recogida de muestras se comprobó la existencia de labores en rafa, alineadas siguiendo la dirección casi N-S del filón, y algunos pozos y galerías, con escombreras asociadas.

En esas escombreras se recogieron algunos ejemplares de mineral de cobre, malaquita, y se documentó una sola maza con acanaladura.



Fig. 29: Mina Sierra del Águila (parte superior).

Los minerales de cobre seleccionados para su análisis, con malaquita *de visu*, de la mina Sierra del Águila fueron realizados por el Dr. Ignacio Montero y dieron los siguientes resultados:



Fig. 30: Maza lítica de la mina Sierra del Águila.

Mina Sierra del Águila (Zafra). Minerales de Cobre (XRF, en %)							
Análisis	área	Fe	Cu	As	Ag	Sb	Pb
PA13820	Vacie N	8,33	23,2	0,21	0,01	0,13	0,24
PA13821	P. Alta	1,19	46,6	0,16	0,008	0,25	0,32
PA13870	Vacie N2	0,54	18,5	Nd	Nd	0,68	Nd
PA13871	Vacie E	0,99	30,08	Nd	0,03	0,31	Nd
PA13872	Vacie E2	0,71	27,5	Nd	0,01	0,18	Nd
PA13873	Vacie N3	0,49	14,4	0,08	0,02	0,04	0,24

Tabla 7: Mina Sierra del Águila. Resultado analítico de muestras minerales.

OTRAS MINAS EN LA PROVINCIA DE BADAJOZ Y ÁREA LIMÍTROFE

Además de las minas mencionadas, hay otra serie de minas sobre las que hay alguna referencia a su explotación prehistórica, aunque tan imprecisas que se ha preferido no incluirlas en la relación que se acaba de exponer; son la mina La Abundancia, en el término municipal de Feria, y las minas de la Comarca de Llerena.

La mina **La Abundancia** se localiza a unos 7 km al S-SE de la población de Feria. En la relación y mapa sobre Patrimonio Minero en Extremadura viene clasificada, con el número 56, como mina de cobre con explotación prehistórica, y también contemporánea, etapa de la que conserva algunas instalaciones y una chimenea de tres cuerpos (PME, 2006:116; MPME, 2006). Como se explicaba, no ha sido incluida

en la relación general al no haberse encontrado ningún dato concreto que respalde la explotación prehistórica de esta mina. La Abundancia corresponde a un pequeño campo filoniano, de filones de cuarzo con calcopirita, pirita, arsenopirita y tetraedrita (ME,1993:184). La calcopirita, explotada por minería subterránea en época contemporánea, era tratada y concentrada *in situ* y exportada en camiones (Fernandez-Salguero Carretero, 2007: 64).

Respecto a las minas de la **Comarca de Llerena**, se ha publicado de forma muy general y sin ser individualizadas, que existen una serie de minas de cobre y también de oro, que fueron “reconocidas” directamente y que mostraron sistemas de explotación claramente anteriores a los de época romana. Se afirma que en relación con todas esas minas se recogieron un “elevadísimo” número de mazas, cinceles y otros útiles de minero de tipología prerromana, aunque se precisa que no es posible otorgarles con seguridad una

cronología calcolítica o del Bronce Final. Se propone que es necesario un estudio en mayor profundidad, pero que, en todo caso, la actividad minera debió formar parte importante de la vida económica de las poblaciones calcolíticas asentadas en la Comarca (Enríquez Navascués e Iñesta Mena, 1985: 16).

En este sentido, se afirma que los yacimientos calcolíticos de El Pedrosillo (Llerena), Los Palacios (Valverde de la Llerena) y El Alamillo (Berlanga) están situados junto a minas de cobre en las que existen evidencias de su primitiva explotación (Enríquez Navascués e Iñesta Mena, 1985: 20), con labores mineras hoy muy erosionadas con “mazas prehistóricas” asociadas e incluso con materiales calcolíticos en algunos de sus pozos. De hecho, se considera que el emplazamiento de estos poblados calcolíticos estaría en función de los recursos mineros y su explotación (Enríquez Navascués, 1990: 81,83). De esta forma se explica el hecho de que en el Pedrosillo, que tiene las minas de cobre justo al lado, hayan aparecido escorias y que en los yacimientos de Huerta de Dios (Casas de Reina) y Cerro Elía (Llerena), se hayan encontrado numerosas muestras de malaquita (Enríquez Navascués e Iñesta Mena, 1985: 24). En el mapa de la Comarca de Llerena que se presenta, definidas en la leyenda como “*minas de cobre prospectadas en las que aparecen instrumentos y sistemas de explotación prerromanos*”, se localizan (de forma referencial por la escala que tiene) hasta 16 minas (Enríquez Navascués e Iñesta Mena, 1985: fig. 3), que se distribuyen por una franja de terreno delimitada al noreste por la línea Granja de Torrehermosa-Llera y por el suroeste por la línea Fuente del Arco-Llerena-Usagre.



Fig. 31: Localización de poblados calcolíticos y minas en la Comarca de Llerena (según Enríquez Navascués e Iñesta Mena, 1985).

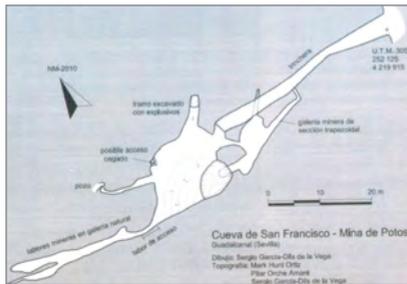


Fig. 32: Mina Potosí (Guadalcanal, Sevilla). Plano de labores (según Hunt Ortiz et al., 2013).

Interesante es también la referencia, aunque igualmente poco precisa, de explotaciones mineras de oro, que se deduce que se consideran explotadas en época prerromana. Aunque no son descritas, por su situación en el mapa dos de ellas se situarían **entre Fuente del Arco y Trasierra** y una tercera entre **Valencia de las Torres y Campillo** (Enríquez Navascués e Iñesta Mena, 1985: 16, fig. 3).

Sobre una posible explotación minera prehistórica de oro, la otra única referencia que se conoce es la referida al **Valle de Peraleda del Zaucejo**. En esa zona se localizaría una mina que se considera aurífera y en la que se

descubrieron mazas (sin acanaladuras) y machacadores empleados en cazoletas realizadas en la roca aflorante. Estas labores se ponen en relación con un poblado de la Edad del Bronce que se sitúa junto a ellas (Márquez Triguero, 1987:84).

Fuera de los límites de la provincia de Badajoz pero lindando con ellos se han estudiados dos minas que es conveniente mencionar: la mina de Potosí (Guadalcanal, Sevilla) y la de Mocissos, en Portugal. La **mina de Potosí**, situada en la provincia de Sevilla, muy próxima, al oeste, de la población de Guadalcanal, se ha estudiado a través de prospecciones superficiales y espeleológicas. Aunque tiene características muy particulares por tratarse de una cueva-mina de origen kárstico transformada por las labores mineras, baste decir ahora que se trata de una mina con mineralización filoniana de cuarzo con calcopirita y minerales secundarios de cobre, malaquita y azurita, muestras de las cuales se pudieron recoger sin dificultad de la escombrera minera asociada y cuyos análisis mostraron alto contenido en cobre, sin arsénico detectado (Hunt Ortiz et al., 2013:119).

Las evidencias arqueológicas y mineras documentadas han permitido establecer que la mina de Potosí fue explotada en épocas prehistórica, romana (con fases republicana y bajo imperial) y contemporánea (siglo XIX) (Hunt Ortiz, 2000; Hunt Ortiz et al, 2010; Hunt Ortiz et al, 2013).

La explotación prehistórica se sitúa cronológicamente, por los fragmentos cerámicos recogidos, en la transición del Calcolítico a la Edad del Bronce, a principios del II milenio a.C., a la que se asocian los escasos fragmentos de mazas con acanaladura documentados.

La mina de Mocissos (denominada en algún caso Mociços), se localiza en el distrito de Évora (Portugal), Concejo de Alandroal, Feligresía de Nossa Senhora da Conceição. Está próxima, en la margen derecha del Guadiana, que sirve de frontera con Portugal, al yacimiento calcolítico de San Blas (Cheles).

Descubierta durante las prospecciones realizadas en 1995 en relación con los estudios medioambientales de la presa de Alqueva, en el año 2006 el Instituto Arqueológico Alemán, bajo la dirección del Dr. Michael Kunst y Gert Goldenberg, procedió a su excavación arqueológica mediante sondeos. Aunque la publicación de los resultados está teniendo bastante retraso (Goldenberg y Hanning, en prensa), algunos autores han podido acceder a ella y han publicado, parcialmente, los resultados.

La explotación de la mineralización filoniana se extiende por más de 800 m de longitud, marcada por numerosas trincheras, pozos y labores a cielo abierto de diferentes periodos, con sus escombreras asociadas, en las que se documentaron mazas líticas y otros útiles de piedra. La mineralogía de estas escombreras sugiere que había una cantidad sustancial de gossan en la mineralización en veta, parte de

la que los primitivos mineros extraerían los minerales secundarios de cobre (malaquita, cuprita y cobre nativo) formados por la oxidación de la calcopirita primaria (O' Brien, 2015: 90). La determinación (Difracción de Rayos X) de las fases principales presentes en una muestra mineral rica en cobre seleccionada de una escombrera (Mocissos P53c) determinó la presencia de Malaquita, $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, Pseudomalaquita $\text{Cu}_5(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_4$, Cuprita y Delafosita (Hanning et al., 2010: 291); su composición, determinada por Fluorescencia de Rayos X, fue:

SiO_2 42 %; Fe_2O_3 9,2 %; Cu_2O 45% y solo 0,047% As (Hanning et al., 2010: 290).

La excavación arqueológica llevada a cabo en 2006 permitió confirmar que la minería de cobre se había llevado a cabo desde finales del IV milenio al I milenio a.C.. La minería se iniciaría en el Calcolítico y continuó en la Edad de Bronce Antigua, intensificándose a partir del Bronce Pleno y finalizando en la primera Edad de Hierro, momentos para los que se han documentado, en contextos de escombreras, cerámica asociada a mazas líticas (O' Brien, 2015: 90, siguiendo a Goldenberg y Hanning, en prensa). El equipo de excavación ha adelantado (Hanning et al., 2010), que las dataciones absolutas de ^{14}C de muestras en estratigrafía proporcionan una secuencia de explotación minera de Mocissos que se extendería desde el IV milenio a.C. a la Edad de Hierro temprana, con una fase final contemporánea que sitúan en el siglo XIX e inicios del siglo XX d.C. (Hanning et al., 2010), aunque otros autores (Bartelheim y Pearce, 2015: 696), aún citando la misma fuente, retrasan el inicio de la explotación a principios del III, explotando menas oxidadas de cobre, fundamentalmente malaquita y azurita, con alto contenido en arsénico.

De los estratos prehistóricos más antiguos datados en el Calcolítico y la Edad de Bronce Antigua se recuperaron dos hachas de piedra, de roca metamórfica, anfíbolita, y algunos fragmentos de crisoles relacionados con la fundición de minerales de cobre (Hanning et al., 2010: 289). Estos crisoles son del mismo tipo, "plano", recuperados en numerosos yacimientos calcolíticos del SO de la Península Ibérica, entre ellos el de San Blas, Cheles y la Pijotilla (Hunt Ortiz y Hurtado Pérez, 2001; Polvorinos et al., 2010). De los niveles prehistóricos más recientes (Bronce Medio-Edad de Hierro temprana), junto con fragmentos cerámicos, se documentaron una gran cantidad de mazas de minero, realizadas en cantos rodados de cuarcita recogidos en el inmediato cauce del río Guadiana.



Fig. 33: Mina de Mocissos (distrito de Évora, Portugal).

CONSIDERACIONES FINALES

El objetivo básico de este trabajo ha sido presentar los datos conocidos, en el ámbito territorial de la provincia de Badajoz, referidos a la explotación de recursos minerales metálicos en la Prehistoria Reciente. Como ha quedado expuesto, se conocen 17 mineralizaciones en las que se han documentado evidencias concretas de explotación minera prehistórica, más otra serie de ellas (que superaría la vein-tena) sobre las que los datos son, de momento, tan escuetos y poco precisos que no permiten ir mucho más allá de su simple mención. Se podría concluir que la investigación de la minería prehistórica en Badajoz se encuentra en sus inicios, aunque los datos que ya se tienen dejan de manifiesto una potencialidad enorme y un campo de investigación por desarrollar inmenso.

Una de las características más comunes a las minas prehistóricas en territorio pacense (aunque con excepciones) es su carácter multifásico. La absoluta ausencia de excavaciones arqueológicas de esas minas limita mucho su conocimiento, que hasta ahora se basa en hallazgos puntuales y en prospecciones superficiales, de mayor o menor intensidad, y en un limitado corpus arqueométrico.

La excavación de la vecina mina portuguesa de Mocissos ha mostrado claramente que las secuencias de fases de explotación minera, incluso dentro del periodo prehistórico, pueden ser complejas, y debe servir de modelo para intentar evitar simplificaciones derivadas del particular registro arqueológico prehistórico superficial que suele aparecer en relación con las explotaciones mineras, en el que destaca el instrumental lítico, especialmente las mazas líticas con modificaciones para el enmangue.

Por otra parte, como dificultad añadida, la actividad minera es destructiva por definición, tendiendo las nuevas actividades (normalmente con mayores capacidades tecnológicas para llevar a cabo esa destrucción) a distorsionar o hacer desaparecer las labores precedentes. En este sentido, también es importante hacer comprender a las administraciones con competencias en minería (histórico-arqueológicas en su vertiente patrimonial y geológico-económicas en su consideración como recurso) que es necesario establecer sistemas de protección preventiva para el patrimonio minero y que, considerado como yacimiento arqueológico, ese ámbito de protección debe incluir tanto las labores mineras como los elementos asociadas a ellas, especialmente las escombreras histórico-arqueológicas. Las restauraciones medioambientales que se están llevando a cabo en áreas mineras, realizadas sin estudios arqueológicos previos, están suponiendo en muchos casos la desaparición de este patrimonio.

De los datos relacionados sobre la minería prehistórica en Badajoz se deduce que la mayoría de las explotaciones, con referencias predominantes, cuando las hay, a dataciones en el Calcolítico-Edad del Bronce Antigua, son de cobre, basadas en la explotación de minerales oxidados, malaquita y azurita son quizás las especie más referidas tanto en las minas monometálicas como en las polimetálicas.

Dos posibles excepciones son las minas de Los Jarales-1, en la que podría haberse extraído un mineral de wolframio, probablemente la scheelita, como soporte para la fabricación de objetos, tales como cuentas verdes de collar, muy utilizadas, por ejemplo, en contextos funerarios del suroeste peninsular durante la Prehistoria Reciente.

Más aún, también limítrofe con la provincia de Badajoz, en el término de Encinasola (Huelva) se han estudiado las minas de Pico Centeno, que explotaban por medio de trincheras mineralizaciones de variscita. En las escombreras asociadas se documentaron los residuos derivados de la explotación y las áreas de actividad de manufactura de la variscita, con abundantes útiles mineros líticos de extracción (mazos, picos, martillos con escotaduras laterales y surcos no muy definidos y poco profundos) y he-

ramientas de primera transformación (pequeños martillos y percutores), así como cinceles y cuñas. En Pico Centeno, de las tres minas documentadas, la denominada mina 3, la trinchera de mayor tamaño que explota una mineralización filoniana de variscita, medía 18 m de longitud, 8 m de anchura máxima y hasta 4 m de profundidad en el frente de extracción (Linares Catela y Odriozola Lloret, 2011).

Respecto a la mineralización aflorante de cinabrio (un pigmento rojo que está resultando de un uso extendido en contextos funerarios prehistóricos) de Usagre, como se ha indicado, su posible explotación prehistórica deberá confirmarse por la investigación futura, aunque con la limitación de haberse sometido esa zona minera a un completo proceso de restauración medioambiental.

Los escasos datos sobre posible minería de oro prehistórica, en la comarca de Llerena y en Peraleda del Zaucejo, también tendrán que ser contrastados por medio de investigaciones específicas en el futuro.

Hay datos en las mismas explotaciones mineras que permiten asegurar que en ellas, además de la minería de las especies minerales se llevaron a cabo actividades metalúrgicas; la documentación de morteros con cazoletas indica que se realizó en ellas al menos una primera concentración del mineral. Por otra parte, la escasez de evidencias relacionados con metalurgia extractiva (fragmentos de crisoles en Mocissos y en Las Minillas de Granja de Torrehermosa) en las minas en parte se puede deber a la mayor dificultad de identificación de este tipo de restos, pero la aparición de minerales y subproductos (escorias, por ejemplo) en poblados, a veces muy alejados de las zonas mineras, apunta a que con frecuencia los minerales eran transportados a los núcleos de habitación y allí eran fundidos.

En la provincia de Badajoz ya se ha mencionado la aparición de escoria y abundante malaquita en algunos poblados calcolíticos de la comarca de Llerena (Enríquez Navascués e Iñesta Mena, 1985: 24), en ese caso próximos a las minas. Pero también hay otros yacimientos, mejor estudiados, en los que se ha documentado metalurgia extractiva de cobre y concentración de elementos metálicos, como son los casos de los poblados calcolíticos de La Pijotilla (Badajoz) (Rovira et al., 1997:108-109; Hunt Ortiz y Hurtado Pérez, 2001; Hunt Ortiz, 2003), San Blas (Cheles) (Hunt Ortiz et al., 2009; Polvorinos del Río et al., 2010) y, aún inédito en ese aspecto, Cortijo Zacarías (Almendralejo).

El estudio arqueométrico de los restos metalúrgicos, incluidos los objetos finales metálicos, recuperados en estos lugares de habitación, a los que llegarían minerales de diversas procedencias (Hunt Ortiz et al., 2009:92), es un complemento necesario a la investigación minera para el conocimiento de la producción metálica prehistórica.

BIBLIOGRAFÍA

- BARTELHEIM, M. Y PEARCE, M. (2015) Early metallurgy in Iberia and the Western Mediterranean En: C. Fowler, Harding, J. y Hofmann, D. (Eds.) *The Oxford Handbook of Neolithic Europe*: 693-710. Oxford University Press.
- BROOKS, R.R. y JOHANNES, D. (1990) *Phytoarchaeology*. Leicester University Press.
- CALDERON, S. (1910) *Los Minerales de España*. Madrid.
- DOMERGUE, C. (1987) *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique*. 2 Vols. Publications de la Casa de Velázquez. Madrid
- DOMÍNGUEZ-BELLA, S., RAMOS MUÑOZ, J., DE LAS LLANDERAS LÓPEZ, A. y DURANTE MACÍAS, A. (2000) Minería Prehistórica de cobre en el sureste de Extremadura. La mina de La Minilla (Granja

- de Torrehermosa, Badajoz), un patrimonio histórico-minero a conservar. En: Rábano, I. (Ed.) *Patrimonio Geológico y Minero en el Marco del Desarrollo Sostenible*. Colección Temas Geológicos-Mineros, Vol. 31: 329-338 Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- DOMÍNGUEZ-BELLA, S., MORATA-CÉSPEDES, D., MONTAÑÉS CABALLERO, M., GARCÍA PANTOJA, M.E. y DE LAS LLANDERAS LÓPEZ, A. (2001) Útiles Mineros en la Prehistoria del S.E. de Extremadura. Análisis Petrológico y Geoquímico y determinación de las áreas fuente de las materias primas. En: Gomez, B., Respaldiza, M.A. y Pardo, M.L. (Eds.) *III Congreso Nacional de Arqueometría*: 611-620. Universidad de Sevilla.
 - ENRÍQUEZ NAVASCUÉS, J.J. (1990) *El Calcolítico o Edad del Cobre en la Cuenca Extremeña del Guadiana: Los poblados*. Museo Arqueológico Provincial de Badajoz. Publicaciones, 2.
 - ENRIQUEZ NAVASCUES, J.J. e IÑESTA MENA, J. (1985) Notas sobre los poblados calcolíticos de la comarca de Llerena (Badajoz). *Estudios de Arqueología Extremeña. Homenaje a D. Jesús Cánovas Pesini*:15-29. Colección Roso de Luna. Diputación de Badajoz.
 - FERNANDEZ-SALGUERO CARRETERO, A. (2007) La mina de “Los Rapaos”. *La Talega, Revista Cultural*: 63-66. Ayuntamiento de Burguillos del Cerro.
 - GALAN HUERTOS, E. (1993) *Guía del Museo de Geología de la Universidad de Sevilla*. Universidad de Sevilla.
 - GOLDENBERG, G.y HANNING, E. (en prensa) Montanarchäologische Prospektion in Portugal (Alentejo und Algarve, 2004-2007). En: Kunst, M. (ed): *Kupferzeitliche Metallurgie in Zambujal, in Estremadura, Südportugal und Südwestspanien: Vom Fertigprodukt zur Lagerstätte. Arbeitstagung Alqueva-Staudamm*. Metalurgia Calcolítica no Zambujal, na Estremadura e no Sul de Portugal e Sudoeste de Espanha: Do Artefacto à Mina. Reunião de Trabalho na Barragem do Alqueva. Instituto Arqueológico Alemán.
 - HANNING, E., GAUB, R. y GOLDENBERG, G. (2010) Metal for Zambujal: experimentally reconstructing a 5000-year-old technology. *Trabajos de Prehistoria*, 67, nº 2 (julio-diciembre): 287-304.
 - HEALY, J.F. (1978) *Mining and Metallurgy in the Greek and Roman World*. Thames & Hudson.
 - HERNANDEZ PACHECO, E. (1907) Los martillos y las piedras con cazoletas de las antiguas minas de cobre de la Sierra de Córdoba. *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural*, 7: 279-292.
 - HUNT ORTIZ, M.A. (1996) Prospección Arqueológica de Carácter Minero Metalúrgico: Fuentes y Restos. *Acontia, Revista de Arqueología*, 2: 19-28. Valladolid.
 - HUNT ORTIZ, M.A. (2000) El Área Minera de Guadalcanal (Sevilla): de la Explotación Prehistórica a la Moderna. En: Rábano, I. (Ed.) *Patrimonio Geológico y Minero en el Marco del Desarrollo Sostenible*. Colección Temas Geológicos-Mineros, Vol. 31: 379-389. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
 - HUNT ORTIZ, M.A. (2003) *Prehistoric Mining and Metallurgy in South-West Iberian Peninsula*. British Archaeological Reports. BAR International Series 1188. Archaeopress. Oxford.
 - HUNT ORTIZ, M.A. (2012) La caracterización de los paisajes mineros del pasado por medio de la investigación arqueométrica. En: Zarzalejos Pietro, M., Hevia Gómez, P. y Mansilla Plaza, L. (Eds.) *Paisajes mineros antiguos de la Península Ibérica. Investigaciones recientes y nuevas líneas de trabajo*: 199-209 (Homenaje a Claude Domergue). UNED, Arte y Humanidades.
 - HUNT ORTIZ, M.A. (2013) *Prospección Arqueológica de Superficie. Área de la mina “Las Minillas”. Término Municipal de Granja de Torrehermosa (Badajoz)*. Memoria Final. Inédita.

ACTAS I CONGRESO

sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena

- HUNT-ORTIZ, M. A., CONSUEGRA-RODRÍGUEZ, S., DÍAZ DEL RÍO-ESPAÑOL P., HURTADO-PÉREZ, V. y MONTERO-RUIZ, I. (2011) Neolithic and Chalcolithic -VI to III millennia BC- use of cinnabar (HgS) in the Iberian Peninsula: analytical identification and lead isotope data for an early mineral exploitation of the Almadén (Ciudad Real, Spain) mining district. En: Ortiz, J.E., Puche, O., Rábano, I. y Mazadiego, L.F.(Eds.) *History of Research in Mineral Resources. Cuadernos del Museo Geominero*, 13: 3-14. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- HUNT ORTIZ, M. A., GARCÍA-DILS DE LA VEGA, S., ORCHE AMARÉ, P. y HURTADO PÉREZ, V. M. (2010) La Cueva de San Francisco/Mina de Potosí (Guadalcanal, Sevilla): un nuevo elemento geológico y arqueo-minero enriquecedor para el Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla. En: J.J. Durán, J.J. y Carrasco, F. (Eds.) *Cuevas: Patrimonio, Naturaleza, Cultura y Turismo. Selección de trabajos del Tercer Congreso Español sobre Cuevas Turísticas*: 547-561.
- HUNT ORTIZ, M., GARCÍA-DILS DE LA VEGA, S., ORCHE AMARÉ, P. y HURTADO PÉREZ, V. (2013) The Potosí Mine/San Francisco Cave (Guadalcanal, Province of Seville, S.W. Spain): Speleological and Archaeological-Archaeometric Research. En: De Waele, J., Forti, P y Naseddu, A. (Eds.) *Mine Caves - Grotte di Miniera. Proceedings of the 2nd. International Symposium on Mine Caves*: 109-122. Memorie dell'Instituto Italiano di Speleologia, Serie II, Vol XXVIII.
- HUNT ORTIZ, M.A. y HURTADO PEREZ, V. (2001) Análisis Arqueometalúrgico del Yacimiento Calcolítico de "La Pijotilla" (Badajoz). En: Gómez, B., Respaldiza, M.A. y Pardo, M.L. (Eds.) *III Congreso Nacional de Arqueometría*: 467-475. Universidad de Sevilla.
- HUNT ORTIZ, M.A. y HURTADO PÉREZ, V. (2010) Pigmentos de sulfuro de mercurio -cinabrio- en contextos funerarios de época calcolítica en el Sur de la Península Ibérica: investigaciones sobre el uso, depósitos minerales explotados y redes de distribución a través de la caracterización composicional e isotópica. En: Saiz Carrasco, M.E., López Romero, R., Cano Díaz-Tendero, M^a.A. y Calvo García, J.C. (Eds.) *Actas VIII Congreso Ibérico de Arqueometría*: 123-132. Seminario de Arqueología y Etnología Turolense.
- HUNT ORTIZ, M. y HURTADO PÉREZ, V. (e.p.): La Producción Metalúrgica del III milenio AC en el Suroeste de Extremadura. En: Kunst, M. (ed): *Kupferzeitliche Metallurgie in Zambujal, in Estremadura, Südportugal und Südwestspanien: Vom Fertigprodukt zur Lagerstätte. Arbeitstagung Alqueva-Staudamm*. Metalurgia Calcolítica no Zambujal, na Estremadura e no Sul de Portugal e Sudoeste de Espanha: Do Artefacto à Mina. Reunião de Trabalho na Barragem do Alqueva. Instituto Arqueológico Alemán.
- HUNT ORTIZ, M.A., HURTADO PÉREZ, V., MONTERO RUIZ, I., ROVIRA LLORENS, S. y SANTOS ZALDUEGUI, J.F (2009) Chalcolithic metal production and provenance in the site of San Blas (Cheles, Badajoz, Spain). *Selected Papers of the 2nd. Internacional Conference Archaeometallurgy in Europe*: 81-92. Associazione Italiana di Metallurgia. Milán.
- HURTADO PEREZ, V. y HUNT ORTIZ, M.A. (1999) Extremadura. En: Delibes de Castro, G. y Montero Ruiz, I. (Coords.) *Las Primeras Etapas Metalúrgicas en la Península Ibérica, II. Estudios Regionales*: 241-274. Instituto Universitario Ortega y Gasset y Ministerio de Educación y Cultura (Madrid).
- LINARES CATELA, J.A. y ODRIOZOLA LLORET, C.P. (2011) Cuentas de collar de variscita y otras piedras verdes en tumbas megalíticas del Suroeste de la península ibérica. Cuestiones acerca de su producción, circulación y presencia en contextos funerarios. *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía*, 1: 335-369.

- ME: LA MINERÍA EN EXTREMADURA (1993). Junta de Extremadura.
- MGE: MINERALES GEMOLÓGICOS DE EXTREMADURA (1993). Junta de Extremadura.
- MMPB (2006) MAPA METALOGENÉTICO DE LA PROVINCIA DE BADAJOZ. Escala 1:200.000. IGME- Junta de Extremadura
- MPME (2009) MAPA DEL PATRIMONIO MINERO DE EXTREMADURA. Junta de Extremadura-IGME.
- MARQUEZ TRIGUERO, E. (1987) Evolución de los útiles de piedra en minería antigua. *Boletín de la Real Academia de Córdoba de Ciencias, Bellas Artes y Nobles Letras*, Año LVIII, nº 112: 81-94).
- MERIDETH, C. (1998) *An Archaeometallurgical Survey for Ancient Tin Mines and Smelting Sites in Spain and Portugal. Mid-Central Western Iberian Geographical Region*. 1990-1995. BAR International Series 714. Archaeopress. Oxford.
- O' BRIEN, W. (2015) *Prehistoric Copper Mining in Europe 5500-500 BC*. Oxford University Press.
- PME: EL PATRIMONIO MINERO DE EXTREMADURA (2009). IGME-Junta de Extremadura.
- PEREIRA RAMOS, Y. (2014) La Minería Metalúrgica en la Prehistoria Reciente. Valle de la Serena. En: Minaya Caballero, J.J. (Ed.) *Historia y Patrimonio Minero en el Valle de la Serena*: pp. 36-45. Asociación para la Defensa del Patrimonio de Valle de la Serena.
- POLVORINOS DEL RÍO, A., HERNÁNDEZ ARNEDEO, M.^a J., ALMARZA LÓPEZ, J., FORTEZA GONZÁLEZ, M., HURTADO, V. y HUNT ORTIZ, M.A. (2010) Caracterización arqueométrica e hipótesis funcional de "crisoles planos" escorificados procedentes del yacimiento calcolítico de S. Blas (Cheles, Badajoz) En: Saiz Carrasco, M.E., López Romero, R., Cano Díaz-Tendero, M.^aA. y Calvo García, J.C. (Eds.) *Actas VIII Congreso Ibérico de Arqueometría*: 389-400. Seminario de Arqueología y Etnología Turulense.
- PRESUR (1987) *Informe sobre la investigación minera en la Reserva "La Monaguera"*. Primera Fase. E.N. Adaro. Septiembre.
- ROVIRA LLORENS, S., MONTERO RUIZ, I. y CONSUEGRA RODRIGUEZ, S. (1997) *Las Primeras Etapas metalúrgicas en la Península Ibérica. I. Análisis de Materiales*. Instituto Universitario Ortega y Gasset y Ministerio de Educación y Cultura (Madrid).
- SANABRIA MURILLO, D. (2014) Aproximación arqueológica a la evolución de la minería desde Tartessos a la Tardoantigüedad y su reflejo en la cuenca del Guadamez. En: J.J. Minaya Caballero (Ed.) *Historia y Patrimonio Minero en el Valle de la Serena*: 46-53. Asociación para la Defensa del Patrimonio de Valle de la Serena.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, A. (2010) Estudio del Patrimonio Minero en Extremadura. En: Florido, P. y Rábano, I. (Eds.) *Una Visión multidisciplinar del Patrimonio Geológico y Minero. Cuadernos del Museo Geominero*, 12: 3-30. IGME.
- SERRA I RAFOLS, J. de (1924) Els començos de la minería i la metallurgia del coure a la Península Ibérica. *Bulletí de la Associació Catalana de Anthropologia, Etnologia i Prehistoria*, Vol. II: 147-186.
- VALDES, B., TALAVERA, S. y FERNANDEZ-GALIANO, E. (1987) *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 1. Ketres Editora.

ARQUEOMINERÍA EN LA COMARCA DE LA SERENA. PROSPECCIÓN ARQUEOMINERA EN LA «UNIDAD DEL VALLE» (VALLE DE LA SERENA, BADAJOZ)

Diego Sanabria Murillo¹

Resumen: A través de este trabajo se dan a conocer los resultados de la prospección arqueominera efectuada en la “Unidad del Valle”, un área geominera situada en el término municipal de Valle de la Serena (Badajoz), con un contexto natural bien definido por el curso medio del río Guadámex. El estudio se enfoca a la localización de restos arqueológicos relacionables con la minería en épocas pre y proto-históricas, así como en la Antigüedad. Tras la prospección de ciertas labores se vislumbra en la mayoría de ellas un trasiego denso, y ello, a su vez, desde un análisis diacrónico permite plantear ciertas lecturas de ocupación del territorio desde el trasfondo de un auténtico paisaje minero.

Abstract: Through this paper are disclosed the results of the archaeological-minner prospection in the “Valle’s Unity”, a located in Valle de la Serena (Badajoz), with a natural context well defined by the middle reaches of the Guadámex river. The study focuses on the location of archaeological remains relatable to mining in pre and proto-historic times and in Antiquity. After some prospecting work is emerging in most of these dense racking, and this, in turn, from a diachronic analysis allows to raise certain readings of land occupation from the background of a real mining landscape.

Palabras clave: arqueominería, Calcolítico, minería, Protohistoria, Tardoantigüedad, paisaje minero.

¹ Arqueólogo.

Agradecemos el gran apoyo que este trabajo ha tenido en personas o instituciones como el Área de Prehistoria de la Universidad de Extremadura, a través del profesor D.Alonso Rodríguez Díaz; también desde el CEDER La Serena, con gran implicación de D. Antonio López Rodríguez; por supuesto es obligado mencionar aquí la ayuda impagable y desinteresada que D. Antonio Sanabria Caballero y D. Jesús Fernández López nos prestaron durante las tareas de campo, así como el magnífico trato que nos dispenció la familia Sosa-Alguacil Carrasco.

INTRODUCCIÓN

Resulta muy interesante la dilatada actividad minera que en el pasado tuvo la comarca de La Serena, realidad que ha dejado una huella indeleble y perceptible en forma de “paisaje minero”. Son conocidas desde antiguo numerosas labores, si bien se desconocen muchos aspectos intrínsecos a las mismas, como las sustancias beneficiadas, épocas de explotación o sistemas de trabajo, por citar algunos de ellos.

Por tanto, esta prospección¹ nació con el objetivo de vislumbrar esos aspectos aún oscuros, centrando sus coordenadas espaciales en un área muy concreta de La Serena occidental, área que a nivel metalífero se muestra bien acotada. Dichos aspectos pasan necesariamente por fijar unos márgenes temporales y culturales en la minería de la zona, generando además un “catálogo” de sitios con evidencias de haber sido explotados en el pasado.

No obstante, hay que recordar que estas conclusiones están íntimamente ligadas a la minería desarrollada en la comarca natural que es La Serena, y también por ello tienen un carácter particular en la medida en que deben ser contrastadas con estudios de mayor calado espacial, al menos circunscritos por los accidentes naturales que definen esta comarca, elementos que en buena medida han determinado la ocupación humana y en particular la actividad económica en el pasado.

SITUACIÓN Y CONTEXTO GEOGRÁFICO

Desde un punto de vista macroespacial, La Serena constituye una comarca con entidad cultural y geográfica propias (Ortiz Romero, 1991; Revenga Carbonell, 1960; Barrientos Alfageme, 2004). Además, este espacio situado al SE de la provincia de Badajoz, limítrofe con Andalucía y la Meseta, y con buenos accesos tanto al N como al S, desde el Guadiana y el Zújar respectivamente, se constituye en paso natural entre ambas regiones geográficas.

En términos generales, las “tierras” de La Serena se agrupan en tres grandes tipos de relieve:

- Penillanura de pizarras cámbricas: sin duda una gran estepa, localizada al E, un gran pizarral metamorfizado en el que destacan sus afloramientos en forma de “dientes de perro”, con matorral de degradación, a lo sumo con encinar disperso, si bien esta penillanura de suelos poco profundos, no apta para la agricultura pero sí para la ganadería, generalmente aparece despoblada de árboles debido al pastoreo extensivo y a por ello, a la no reposición arbórea.
- Sierras: de esta llanura emergen sierras cuarcíticas, a veces coronadas por agrestes crestones, que puntualmente se identifican con *montes isla*, aunque generalmente aparecen alineadas en dirección armoricana, alcanzando su vértice máximo en el pico de Tiros (962 m).
- El batolito granítico: se extiende por el centro de la comarca, desde Magacela hasta Córdoba, siendo en Quintana de la Serena donde aflora. El paisaje predominante corresponde a una sucesión de colinas redondeadas, con abundantes bloques de granito o “bolos”, procedentes de su erosión diferencial (Ortiz Romero, 1991). En ella alcanza su cénit la dehesa acidófila, con grandes extensiones de encinar, más o menos denso.



Localización del área de estudio.

En cuanto a la hidrología, los ríos Zújar, Ortigas, Guadamez y Guadalefra son los cursos de agua más destacados, de prolongado estiaje y fuertes y repentinas avenidas, aunque son numerosos los arroyos y regatos que mantienen su cauce hasta bien entrado el verano.

Concretando, el campo de Campanario-Quintana es una planicie precámbrica delimitada por el afloramiento de las sierras centrales extremeñas y la depresión terciaria de las Vegas del Guadiana, el “Lago Sereniano” de Hernández Pacheco. En este contexto geológico se incluye el batolito granítico Ortiga-Campanario y el contacto con el complejo esquistos-grauváquico, delimitado por el Ortigas al W y el Guadalefra al E, de lo que se desprende el típico paisaje de colinas suaves modelado por escorrentías, en el que se localiza el “El Parral”. Se trata en definitiva de una penillanura rodeada por sus flancos E y S por crestones cuarcíticos ordovícicos.

METODOLOGÍA

En cuanto a la metodología de trabajo se ha utilizado la específica para las prospecciones arqueomineras y arqueometalúrgicas, desarrollada por Hunt Ortiz (1996) para el caso del SO de la Península Ibérica, por considerarla muy próxima tanto desde el punto de vista geográfico, como desde los objetivos y presupuestos teóricos de partida de la investigación. A grandes rasgos, Hunt establece dos fases de trabajo, una previa de recogida de información, y otra de prospección arqueominera propiamente dicha.

1. Recogida de datos

El primer paso se fundamenta en la recogida de datos relativos a la zona de estudio, datos que provienen de disciplinas como Geología Minería, Mineralogía, Arqueología, Historia e incluso Biología.

En nuestro trabajo ha resultado fundamental el estudio de la cartografía de la zona, concretamente las hojas 805-1, 805-3 y 805-4 del MTN 1:25.000.

Por otra parte, la toponimia, tan útil para el estudio de otras zonas, se muestra cicatera en la nuestra, amén de los nombres de “mina” o “minilla”, únicos topónimos reconocidos en la zona. Aunque merece especial atención el nombre de “salobral”, topónimo con el que las personas que trabajan en estos campos designan las zonas donde no crece vegetación, y que nos permitió localizar alguna escombrera.

En cuanto a las fuentes escritas, tanto de carácter geológico, minero, arqueológico e histórico, son de gran ayuda ciertas publicaciones. En nuestro caso hemos de destacar tres. En primer lugar, el *Catalogue des Mines et des Fonderies Antiques de la Péninsule Ibérique* (Domergue, 1987), con referencias próximas a la zona de estudio y con las que es obligado establecer comparaciones. En segundo lugar, la monografía *Historia y Patrimonio minero en Valle de la Serena* (Minaya, 2014), una obra que nos ha sido de gran ayuda, pues en ella ya recogíamos cierta información administrativa generada entre los siglos XIX y XX con base en los Boletines Oficiales de la provincia de Badajoz, información relativa a denuncias y concesiones mineras, en definitiva, una información muy útil para el trabajo de campo. En dicha publicación se ofrece además un catálogo de enclaves mineros, en el que se indica con gran detalle una serie de aspectos esenciales para nuestro trabajo, como pueden ser el tipo de sustancias beneficiadas (cobre, estaño, hierro y plomo), sistemas de explotación (rafados, labores de aluvión, pozos/galerías), etc. Finalmente, es obligada la consulta al *Mapa Metalogenético de la provincia de Badajoz*, editado por el IGME (AA.VV., 2006), un trabajo concienzudo y detallado sobre las mineralizaciones provinciales.

2. Prospección

Una vez en campo, el trabajo ha tenido en cuenta determinados recursos y herramientas que lo han hecho más efectivo. En la zona geográfica tratada, donde predomina el eucalipto y el monte bajo (jaras, retamas, cantuesos,...), la visibilidad en la prospección pedestre es muy limitada, algo que puede paliarse mediante la prospección aérea, basándose en la evidencia de las “rafas”, zanjas, escombreras y estériles, claros (en medio de la vegetación) sin o con escasa vegetación, es una técnica de prospección bastante eficaz. De hecho, se ha recurrido a los “vuelos americanos”, muy recomendables por lo deforestado de la zona de estudio a mediados del siglo XX, así como a otras ortoimágenes de la *Fototeca Digital* del Instituto Geográfico Nacional.

También se ha prestado especial observancia a la Fitoarqueología, esto es la Botánica con fines arqueológicos, definida así por Brooks y Johannes; 1990. En la prospección minera –y también arqueominera– puede resultar muchas veces de gran ayuda el reconocimiento de determinadas especies vegetales, que aparecen asociadas a un tipo de mineralización o explotación minera. En nuestro caso, la exclusiva presencia de *rumex bucephalophorus* –habitual en contextos cupríferos (Hunt, 1996)- y su floración de un llamativo tono rojo permitía casi con total exactitud reconocer la extensión de las escombreras.

Al margen de estos aspectos, es muy importante tener en cuenta diversas pautas para establecer la cronología de las explotaciones. Por regla general, es difícil localizar restos cerámicos en las minas (Hunt, 1996), por lo que la fechación resulta difícil, aunque hay ciertos aspectos que permiten aproximarse a la época en la que una mina fue explotada:

- Tipología de la mina. Las características del laboreo pueden indicar la edad, en sentido amplio, de la mina. Así, como ejemplo, las labores superficiales tipo “trinchera” o “rafa” en depósitos minerales de cobre son, con toda probabilidad, prehistóricas. Es, además, frecuente encontrar una “superposición” tipológica de labores en la misma explotación.

- Marcas de herramientas. Estas evidencias suelen coincidir con determinadas tipologías; las de tipo “trinchera” o “rafa” presentan marcas redondeadas propias de instrumentos líticos romos. Desde época romana, fundamentalmente, aparecen marcas de picos, puntas y punterolas metálicas.
- Herramientas mineras. A pesar de que no está establecida la diferencia entre las herramientas romanas y las de épocas posteriores (*id.*), el fósil director en las minas prehistóricas es la maza lítica de minero, si bien no está precisado su espectro cronológico, más allá de un uso conocido en el Calcolítico y la Edad de Bronce e incluso durante buena parte del I milenio a.C. Otras herramientas líticas son los morteros de piedra, asociados a la metalurgia.
- Escorias: En ocasiones, como se ha mencionado, aparecen escorias en las inmediaciones de las minas. Este tipo de restos también por su tipología puede suponer un dato sobre la época de laboreo y el mineral beneficiado (Bachmann; 1982).

De forma particular, y dadas las características del Proyecto, se propuso la realización de una prospección arqueológica sobre determinados enclaves mineros recogidos en el libro *Historia y Patrimonio minero en Valle de la Serena* (Minaya, 2014). En función de esa información, y principalmente del conocimiento previo que ya teníamos de la zona, consideramos conveniente para los fines de nuestro estudio efectuar una prospección arqueológica “selectiva” sobre una serie de explotaciones con probabilidad de haber sido explotadas tanto en época prehistórica como antigua. A saber:

1. “Los Arcos”
2. “Las Minillas”
3. “Dehesa Boyal”
4. “Los Terrucos”
5. “Cruz Alta”
6. “Los Royares”
7. “Quinto del Medio”
8. “El Salao”
9. “El Campano”
10. “El Jarrizal”
11. “Zamarrilla”
12. “Cien Mulas”
13. “Arrocampos”
14. “Carriles”
15. “Mary”
16. “Los Pajares”
17. “San Nicolás”

A estos enclaves hay que sumar la localización de otros dos sobre los que no existe documentación administrativa:

18. “La Dehesa”
19. “Carriles II”

En otras palabras, la prospección ha estado dirigida a localizar evidencias arqueológicas de actividad minera en el pasado, en una serie de labores de los que previamente se conocía su explotación en época contemporánea. Entendemos que aquellas labores que no han sido explotadas en época moderna y contemporánea, o que sí lo han sido pero sobre las que no se ha ejercido fiscalización oficial alguna, obviamente pueden quedar fuera de los trabajos de prospección, aunque no por ello los resultados dejan de ser satisfactorios, más bien todo lo contrario, ya que se consigue así “muestrear” una zona geográfica concreta, con unos límites naturales bien definidos y que han sido desde siempre los referentes espaciales tenidos en cuenta en la articulación de este territorio.

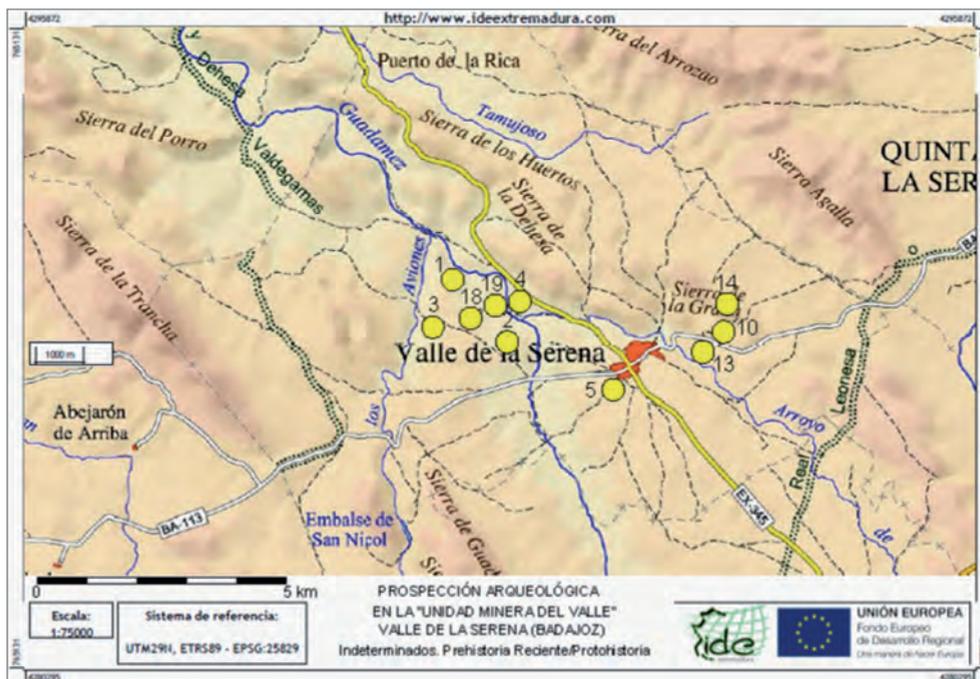
RESULTADOS

1. Resultados globales

Una vez prospectados estos enclaves, se han obtenido resultados arqueológicos positivos en cuanto a la presencia de restos arqueológicos –en relación directa o no con la actividad minera- en 14 de ellos, resultando por tanto negativos los indicios mineros de “Los Royares” (6), “El Campano” (9), “Cien Mulas” (12), “Mary” (15) y “Los Pajares” (16).

Teniendo en cuenta el amplio margen cronológico que mazas de minero, morteros y molinos barquiformes pueden aportar, presentes durante la Prehistoria Reciente y la Protohistoria, es casi siempre la cerámica la que permite una aproximación temporal más concreta a las ocupaciones, pero lamentablemente es de sobra conocida la habitual escasez –si no inexistencia- de este vestigio en las explotaciones mineras (Hunt Ortiz, 2013). De esta forma, la cerámica hallada sólo en algunas labores permite establecer un arco cronológico que se perfila desde el Calcolítico hasta la Tardoantigüedad, detectándose reocupaciones en algunos casos.

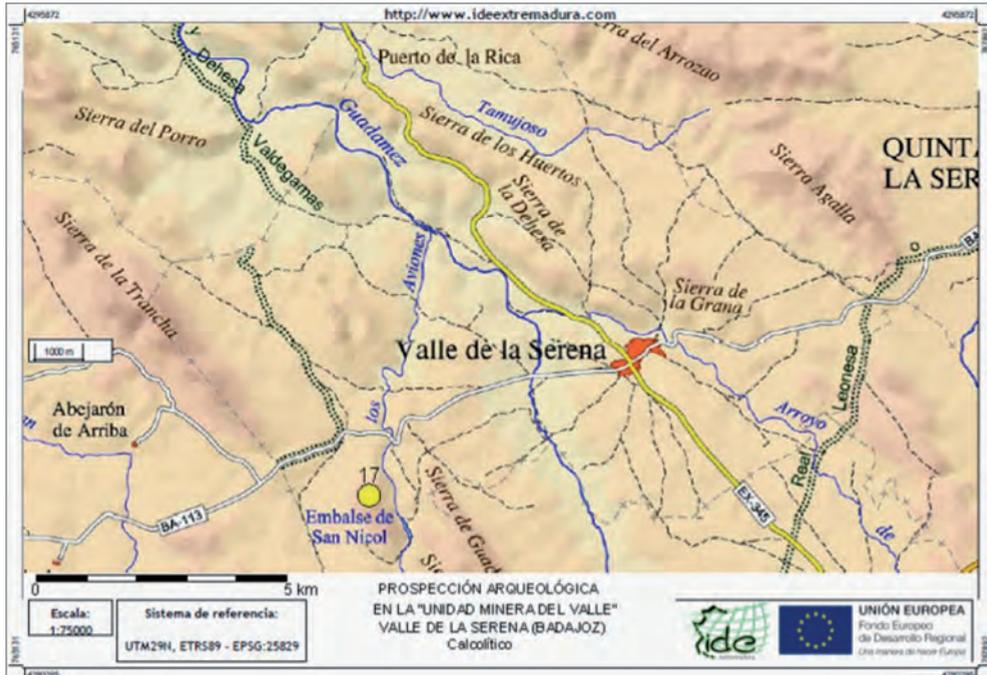
Con todo, teniendo en cuenta las evidencias materiales –tanto líticas como cerámicas-, nos encontramos con 10 enclaves indeterminados –Prehistoria Reciente/Protohistoria-, 1 ocupación calcolítica, 2 adscritos a la Primera Edad del Hierro, 2 de época romana y 4 vinculables a cronologías tardoantiguas. Respecto a la primera categoría crono-cultural, la que hace referencia a enclaves indeterminados adscribibles a la Prehistoria Reciente/Protohistoria, se fundamenta en el hallazgo de mazas de minero y yunques de piedra, molinos barquiformes, percutores y pulimentados, a los que se engloba en esta categoría ante la ausencia de formas cerámicas identificables que pudieran concretar más la adscripción cultural de los materiales líticos. Los sitios adscritos a dicha categoría son: “Arcos” (1), “Minillas” (2), “Dehesa Boyal” (3), “Terrucos I” (4), “Jarrizal” (10), “Arrocampos” (13), “Carriles” (14), “Dehesa” (18) y “Terrucos II” (19). Por su parte, “Cruz Alta” (5) aporta algún perfil cerámico adscribible a contextos protohistóricos sin mayor precisión.



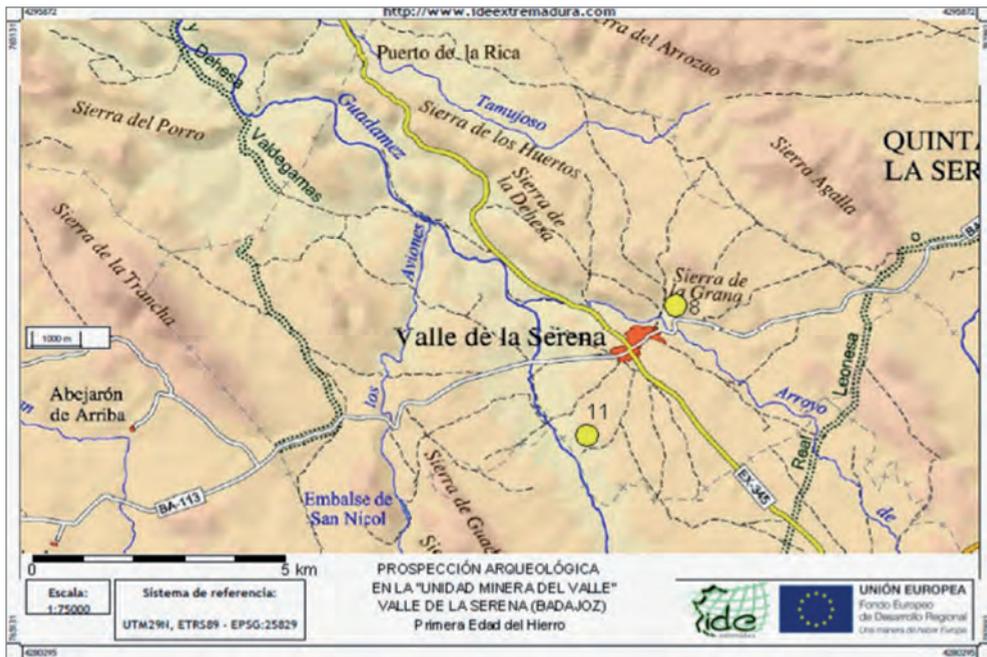
Localizaciones indeterminadas, adscribibles a la Prehistoria Reciente/Protohistoria.

En segundo lugar, la única ocupación calcolítica registrada sobre enclave minero se localiza en San Nicolás (17), en el cerro llamado de “Martín Pérez”, tratándose de una ocupación en alto, similar a otras no publicadas pero si prospectadas por nosotros en las sierras periféricas de la Serena. Se trata de lugares de difícil acceso, con una excelente visibilidad que estarían vinculadas al control del territorio y a los aprovechamientos ganaderos y forestales, y en el caso concreto de San Nicolás (17) posiblemente con la explotación de las piritas presentes en su subsuelo. Este sitio mantiene una relación directa de visibilidad espacial con una serie de enclaves cercanos de similares cronologías y que ya habíamos incluido en la Carta Arqueológica con anterioridad a este trabajo, como el dolmen de “Las Colonias” o la pequeña ocupación en alto de “Los Pajares”.

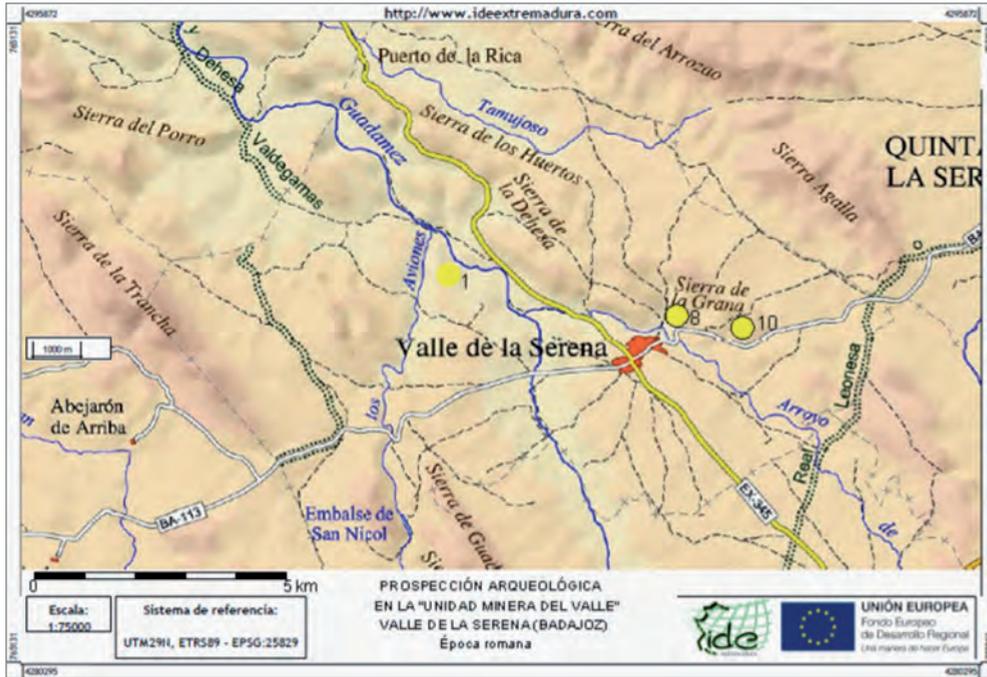
Por otro lado, las localizaciones relativas a la Primera Edad del Hierro son las de “El Salao” (8) y “Zamarrilla” (11). En ambos casos estas ocupaciones se sitúan directamente sobre la labor minera, vinculado el primero de los sitios a la explotación del hierro, y al cobre/hierro el segundo. Los materiales de “El Salao” (8) no permiten precisar más allá de su inclusión en el horizonte de la Primera Edad del Hierro. Por contra, “Zamarrilla” (11) ha aportado un buen repertorio cerámico que posibilita su adscripción a cronologías postorientalizantes. Se trata, por lo común, de lugares situados en ladera, con buena visibilidad hacia el S y el W, cercanas a cursos de agua y fuentes, con aprovechamiento mixto de pastos y labor.



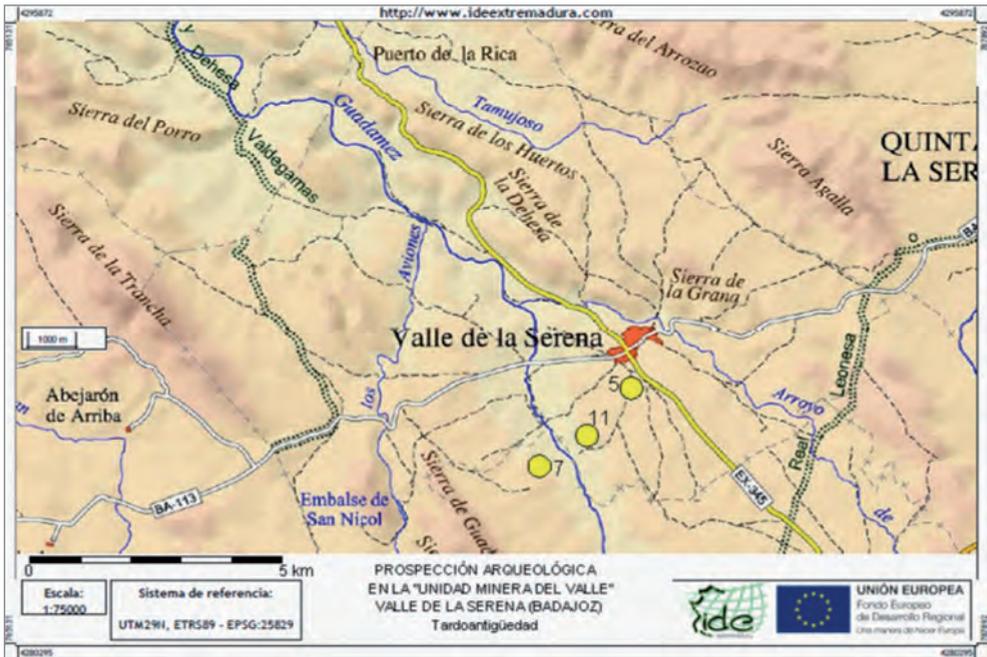
Localizaciones calcolíticas.



Primera Edad del Hierro.



Época romana.



Tardoantigüedad.

Por su parte, la presencia romana se limita a pequeñas concentraciones de material constructivo y algún fragmento de gran contenedor en el caso de “Los Arcos” (1), y a aglomeraciones más amplias y densas de tégulas, ladrillos o fragmentos cerámicos, casi siempre irreconocibles desde un punto de vista formal, como ocurre en “El Salao” (8), en este último sitio además relacionados estos materiales con estructuras murarias. Se trata de indicios mineros ligados a la explotación del cobre/hierro. Finalmente, vinculados a la Tardoantigüedad hay que mencionar los sitios de “Cruz Alta” (5), “Quinto del Medio” (7), “Jarrizal” (10) y “Zamarrilla” (11). Los materiales arqueológicos hallados, principalmente cerámica, son escasos y apuntan a una ocupación de estos sitios entre los siglos VI y VIII d. C., pudiendo solaparse con la presencia islámica. Los tres enclaves se sitúan sobre minas de hierro.

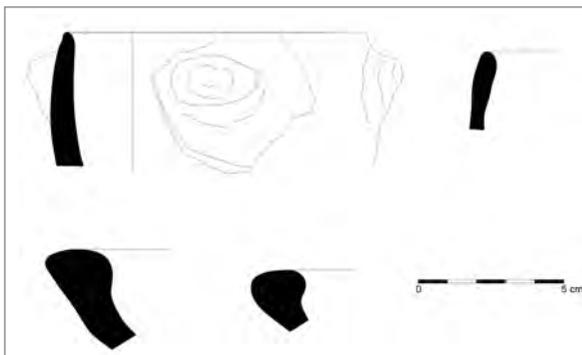
2. Estudio de materiales

El material arqueológico recuperado en la prospección realizada se limita a cerámica y a una serie de herramientas líticas. Por un lado tenemos un conjunto de cerámicas representativas de hasta cinco horizontes culturales concretos, como son la Edad del Cobre, el Hierro I, la época romana y la Tardoantigüedad. Se trata de cerámicas habitualmente escasas en número y variedad formal. Por otra parte, el utillaje lítico, al margen de los molinos barquiformes –que no se han recogido–, comprende mazas de minero, yunques y azuelas pulimentadas, materiales a los que casi por regla general no acompaña ningún material cerámico, por lo que resulta muy difícil precisar su adscripción cultural, más allá de una vinculación global a contextos pre y protohistóricos, como ya se hemos manifestado.

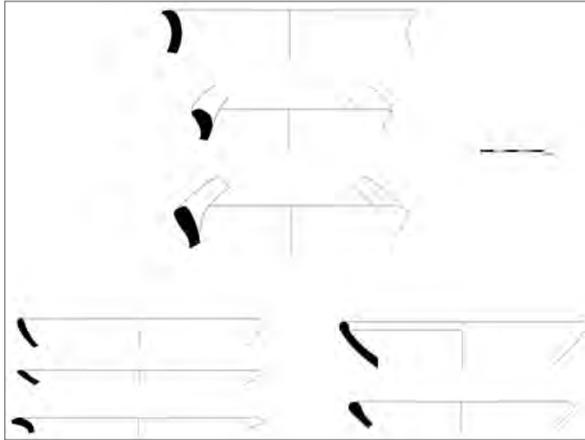
2.1. Cerámica

En primer lugar, las cerámicas calcolíticas proceden de “San Nicolás” (17), y se limitan a un par de ollas de tendencia hemisférica o globular, de superficies bruñidas, en un caso con mamelón, y a dos platos/fuentes de borde almendrado, con acabado tosco. Ollas y vasos globulares están presentes en numerosos yacimientos del SW de la Península Ibérica, al igual que los platos de borde reforzado, adscritos a las fases inicial y plena del Calcolítico (Enríquez, 2003; Murillo, 2007: 89, 96; Rodríguez Díaz *et al.*, 2009:188).

Más diverso resulta el repertorio formal de las cerámicas adscribibles a la Primera Edad del Hierro. Aunque la mayoría procede de “Zamarrilla” (11), también se ha localizado algún perfil en “El Salao” (8). De forma global, nos encontramos ante escasos ejemplares a mano, con superficies cuidadas o no y con algún escobillado puntual, tratándose en todo caso de fragmentos amorfos. Sin embargo, los perfiles torneados son más abundantes, con acabados toscos, como los vasos cesta o alguna olla de borde inclinado al exterior. Igualmente, entre las producciones torneadas pero de



Cerámicas calcolíticas. Arriba, vasos globulares. Debajo, platos-fuentes.



Formas cerámicas de la Primera Edad del Hierro. Arriba, cerámicas a torno toscas. Debajo, oxidantes (izq.) y grises (dcha.).

(Sanabria Murillo, 2008). Respecto a las producciones oxidantes, concretamente los platos de borde simple o saliente, son bien conocidos en cronologías propias de los siglos VI y V a. C., en contextos orientalizantes (Rodríguez Díaz *et al.*, 2011) y postorientalizantes (Rodríguez Díaz, 2004). En cuanto a las formas grises, cabe citar tres platos de borde engrosado recuperados en “Zamarrilla” (11). Esta forma es más abundante en el siglo V a. C., aunque puede encontrarse también en la fase anterior en menor cantidad (Sanabria Murillo, 2008), tratándose en todo caso de un perfil característico en sitios como La Mata y Cancho Roano.

Finalmente, los horizontes romano y tardoantiguo aportan escaso material cerámico. En el primero de ellos no se reconocen formas propias del período. En este sentido, en “Arcos” (1) y “El Salao” (8), únicos indicios mineros con restos presumiblemente romanos, se ha reconocido material constructivo y latericio que apuntan a esa cronología, al margen de algún perfil cerámico de adscripción cultural dudosa.

Respecto a la Tardoantigüedad, “Cruz Alta” (5), “Jarrizal” y “Zamarrilla” son los registros que aportan formas cerámicas. El primero

ha permitido reconocer una olla de borde exvasado y pasta “grumosa”, presente en el cercano enclave de “El Parral” (Quintana de la Serena, Badajoz) (Sanabria Murillo, 2015), junto a material constructivo, fundamentalmente fragmentos de grandes ímbrices. Por su parte, “Jarrizal” (10), al margen del material constructivo y latericio visible en superficie, sin negar la posibilidad de que



Tardoantigüedad. Arriba, ollas. Abajo, barreños.

acabados cuidados, hay que mencionar las producciones oxidantes finas y grises. Concretando, entre las formas a torno toscas destacan los vasos-cesta, procedentes de “Zamarrilla” (11), un elemento habitual en los repertorios cerámicos desde el siglo V a. C. hasta el III a. C., especialmente frecuente en los yacimientos ibéricos del Noreste de la Península Ibérica (Maluquer de Motes 1981). En Extremadura son bien conocidos en La Mata (Rodríguez Díaz, 2004) y Cancho Roano (Celestino y Jiménez, 1993), aunque pueden rastrearse en otros muchos enclaves extremeños

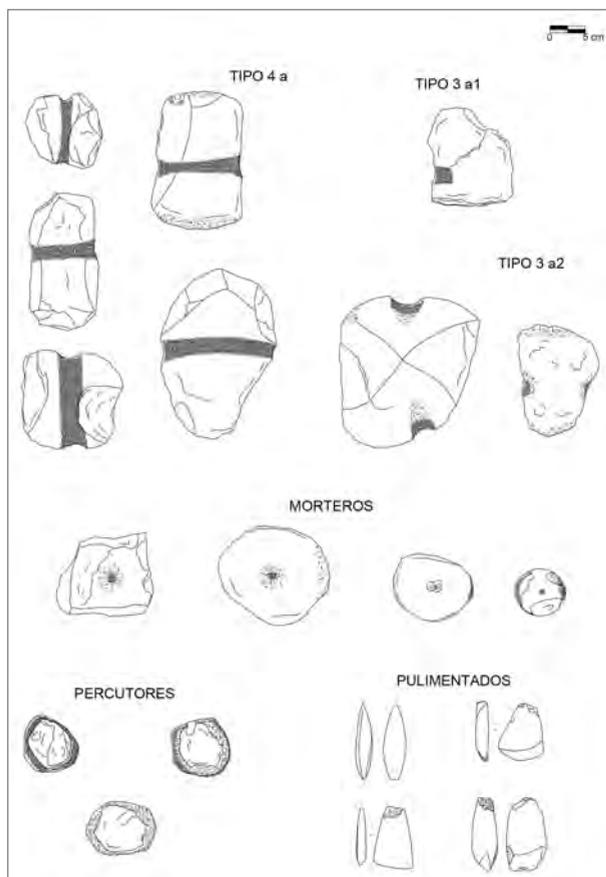
pueda pertenecer a la época romana, ha aportado una olla de borde bifido o moldurado, con referentes claros en el siglo VI d. C. (Láiz y Ruiz, 1988: 272-275). En “Zamarrilla” (11) se han identificado dos barreros y una olla con asa, cuyos paralelos más cercanos se pueden rastrear en los repertorios formales de Mérida (Alba y Feijoo, 2003-a; Alba y Feijoo, 2003-b) y “El Parral” (Sanabria Murillo, 2015.).

2.2. Lítica

La prospección arqueológica ha permitido además reconocer una serie de herramientas elaboradas en piedra, identificadas con mazas-martillos, morteros, percutores, molinos, hachas, azuelas y una pequeña lámina. Se trata de útiles con una gran imprecisión cronológica a la vez que poseen una clara funcionalidad.

Por su parte, las mazas líticas son el elemento más representativo de la minería prehistórica durante toda la Prehistoria Reciente y la Protohistoria (Hunt Ortiz, 2005). Realizadas sobre roca de gran dureza, sus signos externos se corresponden con escotaduras diametrales realizadas por repiqueteo y abrasión, reducidas éstas muchas veces a las aristas de la piedra, con el objetivo de poder engastarlas y/o acordonarlas. Dichos signos también

pueden reducirse a estigmas de percusión en los extremos distales de la herramienta, por lo que en estos casos estaríamos ante herramientas polifuncionales. No obstante, su hallazgo en contextos mineros no deja muchas dudas acerca del objetivo de su uso, utilizadas como grandes percutores, posiblemente por suspensión (De Blas, 2007-2008: 742). De todas formas, las mazas líticas responden a una tipología poco variada (Hunt Ortiz, 2003), desde las más sencillas, identificadas con el Tipo 1, un simple canto con peso y contundencia suficiente para golpear el filón; el Tipo 2, un canto descortezado; Tipo 3, maza con escotaduras puntuales que permitan un mínimo de sujeción del cordaje, con variantes en función del número de escotaduras; hasta el Tipo 4, con escotaduras completas o continuas en todo el perímetro de la maza, con variantes en función del número de las mismas. En nuestro



Industria lítica.

caso, de 24 ejemplares hallados, 14 se identifican mayoritariamente con el Tipo 4, Subtipo a, de escotadura perimetral completa, mientras que las 10 restantes se corresponden con el Tipo 3, Subtipo a1, mazas con una escotadura puntual, y Subtipo a2, con dos escotaduras puntuales, apreciándose una posible reutilización en un ejemplar, con un nuevo tallado de escotadura en lugar distinto al de la previa. Asimismo, hay que indicar también el reaprovechamiento de una de las mazas como yunque, o a la inversa, hecho frecuentemente constatado, e interpretado desde la doble funcionalidad de martillos-molinos - *hammers querns*- (Davies, 1947), aunque también se apunta a que los martillos con concavidad, supuestamente resultante de su reutilización como yunques, sea más bien una oquedad intencional para alojar una cuña que corrija la holgura derivada del continuo golpeo de un instrumento pesado (O'Brien, 2004; De Blas, 2007-2008: 740). En cuanto a las rocas utilizadas en su elaboración, destaca el gabro (62'5%), seguido de la cuarcita (33'3%) y la granodiorita (4'16%), rocas de gran dureza. Aparte de esto, también resulta significativo la disparidad de tamaños y, por tanto, de pesos. En este sentido, los diámetros oscilan entre los 10 y los 35 cm. Estas diferencias se observan entre las distintas labores prospectadas, de tal manera que las mazas más grandes se han localizado en "Minillas" (2) y en "Terrucos II" (19), mientras que las más pequeñas se hallan en "Los Arcos" (1), siendo éstas hasta cuatro veces más pequeñas.

Respecto a los morteros, el tamaño es variado, pudiéndose encontrar pequeños ejemplares de entre 10 y 15 cm de longitud, y otros que sobrepasan los 50 cm. Por el contrario, la morfología es muy sencilla, pues lo que se pretende es aprovechar la cara más horizontal de la pieza, con superficie suficiente para poder martillar o batir las sustancias minerales sobre ella, obteniéndose un rehundimiento por repiqueteo, a veces con aprovechamiento de ambas caras. Aunque los ejemplares más pequeños se vinculan a la talla lítica bipolar -denominados yunques en este caso-, e incluso con quicialeras (cuando la abrasión genera pulimento), habitualmente se valoran en relación con la actividad metalúrgica (De Blas, 2007-2008; Hunt Ortiz, 2012: 69). Durante los trabajos de campo se han reconocido varios morteros, muchos de gran tamaño, aunque con anterioridad a este trabajo ya apuntamos la notable presencia y el frecuente hallazgo de estos elementos en la zona de estudio (Sanabria Murillo, 2014). Al igual que las mazas, las rocas utilizadas son gabro y cuarcita. También aquí hay que distinguir entre morteros "portátiles" y aquéllos afloramientos rocosos del terreno con idénticos rebajes, auténticas bases de trabajo, utilizadas con los mismos fines, pero de carácter "fijo", y que podemos encontrar en "Carriles" (14) y "San Nicolás".

Finalmente, entre el utillaje lítico hay que destacar la presencia de percutores, hachas, azuelas pulimentadas y láminas de sílex, con una funcionalidad más diversa, pero presentes en algunas labores mineras. Su presencia lógicamente debe ser vinculada con tareas agrícolas y forestales, aunque no debe desdeñarse su uso en las tareas de extracción minera, uso al que podría haber ayudado el calentamiento previo de los filones, al igual que ocurriría con el uso de las cuernas de cérvidos, hecho bien atestiguado en la minería prehistórica (De Blas, 2007-2008).

CONCLUSIONES

La abundancia de labores mineras en la zona de estudio y el conocimiento previo sobre ciertas evidencias arqueológicas que podrían relacionarse con estas minas (Pereira, 2014; Sanabria Murillo, 2014), nos animó a realizar una prospección arqueominera sobre determinadas labores. Los objetivos de esta actuación respondían a una pretensión triple: en primer lugar se ha buscado la constatación de la explotación de estas labores en la Prehistoria y la Antigüedad; a ello se unía, caso de ser positivo el re-

sultado, un ejercicio de aproximación a aspectos tales como las técnicas de explotación, metales beneficiados y cultura material asociada a las labores; y, finalmente, en función de todo ello, se propondría un perfil cultural para las mismas.

Una vez llevados a cabo los trabajos de prospección podemos decir que, de un total de 17 indicios mineros prospectados, se han hallado evidencias arqueológicas vinculadas directamente con la minería y la metalurgia en 10 de ellos. Nos referimos concretamente a mazas líticas, morteros, escorias y goterones de fundición. En alguno de estos casos se ha detectado la ocupación directa del sitio, algo que ocurre en otras dos labores, pero cuya cultura material carece de los elementos más arriba mencionados y, por tanto, no pueden relacionarse directamente con la minería, aunque sí indirectamente ante la relación espacial existente entre ocupaciones y minas.

Por otra parte, mayores dudas presentan aspectos tales como las labores de acceso a los filones, debido a que resulta extremadamente difícil a nivel superficial asegurar la adscripción de una determinada labor, teniendo en cuenta la explotación de las mismas en época contemporánea y el “desdibujado” que ello supone en las subestructuras antiguas y anteriores. Pese a ello, podría proponerse –siempre desde un punto de vista posibilista- el tipo de labor efectuada mediante la disposición actual de los indicios prospectados. Así, podemos decir que entre la Prehistoria Reciente y la Antigüedad las labores de acceso se efectúan mediante “rafa”, sobre la montera o afloramiento mineral, siguiendo la veta del filón, sin negar, qué duda cabe, la posible presencia de pozos y galerías. Esos “rafados” del filón, característicos de época prehistórica, se buscaron ávidamente en época contemporánea –si no anterior- y sobre los que se actuó. En algún caso, la aparente escasez del mineral llevaría al abandono de los trabajos, sin ni siquiera profundizar, limitándose éstos a la explotación de la parte aérea de la mineralización, hecho observado en alguna mina de cobre y estaño –“Dehesa” (18) y “Carriles” (14) respectivamente.

Otro aspecto difícil de precisar es el del mineral beneficiado. Conocemos mediante la documentación administrativa relativa a las distintas concesiones y denuncios contemporáneos el mineral beneficiado. En otras palabras, con carácter previo a la realización de este trabajo sabíamos qué metales principales se han extraído de los distintos enclaves, pero nada de los metales secundarios. Pero hay que tener en cuenta que muchos de los depósitos minerales con evidencias de trabajos prehistóricos son polimetálicos (Hunt, 2005), por lo que es frecuente que un mismo depósito pueda haber sido explotado en épocas diferentes buscando minerales distintos, algo que puede relacionarse con las reocupaciones detectadas en nuestro trabajo de campo. En este punto resultaría de gran ayuda el análisis de las muestras de escoria recogidas en campo, tarea que confiamos en poder abordar en el futuro. Así las cosas, es muy factible que las labores cuya sustancia principal a beneficiar es el cobre, y por otro lado muy localizadas y concentradas en el espacio, hayan sido explotadas sucesivamente durante la Prehistoria Reciente, desde el Calcolítico -habría que considerar la cercanía entre las labores y una serie de ocupaciones y enterramientos inmediatos-, hasta la Primera Edad del Hierro, y tangencialmente también en época romana con aprovechamiento mixto de hierro, presente junto con el cobre en la paragénesis de alguna mina, caso de “Los Arcos”(1). Por su parte, los indicios mineros con formaciones estanníferas presentan algunas evidencias de explotación, aunque en este caso la intensidad de los trabajos en época contemporánea y las inmensas escombreras generadas han difuminado casi absolutamente todo vestigio material, como ocurre en “San Nicolás” (17). No obstante, la localización de “Carriles” (14) y “Carriles II” (19) ha aportado una serie de herramientas que permiten hablar de la explotación de la ca-

siterita en la Prehistoria o Protohistoria, aunque sin mayores precisiones. En cuanto al beneficio del plomo, el “silencio arqueológico” es inquietante habida cuenta de lo que estamos conociendo en áreas próximas de La Serena, donde las explotaciones de galena, además de una frenética actividad en época romana (Ortiz Romero, 1998; Ortiz Romero, 1999; Cano, 2003), muestran signos más que evidentes del beneficio de galenas en épocas anteriores a ésta (Roger, 2010), aspectos que lógicamente habrá que precisar. Para el área de estudio y en relación con las galenas, tan sólo en el caso de “Arrocampos” (13) el hallazgo de un conjunto de fragmentos de mazas líticas junto a un mortero apuntaría en esa dirección. Finalmente, las mineralizaciones de hierro, aunque no en su totalidad numérica, han sido ocupadas de forma esporádica en época romana, pero con mayor intensidad en momentos más avanzados que podríamos situar, a tenor de la cultura material recuperada, en la Tardoantigüedad, y que dadas las condiciones sociopolíticas y económicas de la época, podrían vincularse con la extracción para el consumo fundiario local (Sanabria Murillo, 2015). A este respecto hay que añadir que no se han hallado en estas concesiones herramientas mineras que nos puedan ofrecer una valoración cultural “fiable”, aunque se desprende la posibilidad de la especialización minera de dichos enclaves, ante la ubicación de las ocupaciones en entornos poco aptos para el aprovechamiento agroganadero y con unas orografías difíciles.

En lo tocante a la cultura material, no hay duda acerca de la funcionalidad de mazas y martillos líticos y morteros, pese a un espectro cronológico que abarca toda la Prehistoria Reciente y la Protohistoria. Respecto a las primeras, se han localizado en buena parte de los sitios calificados como “positivos” arqueológicamente, y en gran número en algunos de ellos, destacando dos labores sobre el resto por el tamaño de los martillos. En cuanto a los segundos, también abundantes, establecen una relación directa con la actividad metalúrgica, que en buena parte debió desarrollarse “a pie de labor”, hecho constatado por la profusión de escoria y goterones de fundición, algunos acrisolados, observados en la mayoría de los enclaves estudiados, incluso en aquéllas labores cuya cultura material es más ambigua. Finalmente, y teniendo en cuenta el carácter del presente estudio, limitado a la prospección de labores mineras, resulta muy sugerente el entramado de relaciones espacio-temporales que se desprende de la presencia de numerosas ocupaciones dispersas en la zona y las explotaciones mineras, compartiendo ambas realidades espacio y tiempo. En otras palabras, los distintos asentamientos en absoluto debieron ser ajenos a los trabajos de mina que se llevaban a cabo en su entorno, solapándose en muchos casos su existencia. Así, y como ya se ha apuntado, resulta llamativa la concentración de enterramientos megalíticos y poblados en un entorno principalmente cuprífero; al igual que las explotaciones de hierro y plomo parecen generar un polo de atracción en su entorno (Pereira, 2014; Sanabria Murillo, 2014) con interesantes implicaciones.

En definitiva, los trabajos de prospección han permitido reconocer a nivel superficial una serie de evidencias arqueológicas que sugieren un trasiego importante en torno a las labores mineras en el pasado. El estudio nos ofrece una visión poliédrica de una realidad compleja, y es esa imagen facetada, aún en muchos aspectos difusa, la que genera nuevos interrogantes, tanto a nivel inmediato de la mina como a nivel del contexto general y macrorregional, cuestiones que deben ser abordadas en futuros trabajos.

BIBLIOGRAFÍA

- AA. VV. (2006): *Mapa metalogenético de España, E. 1.200.000*. Instituto geológico y Minero de España.
- ALBA CALZADO, M. (2003): "Apuntes sobre la cerámica de épocas tardoantigua (visigoda) y altomedieval (emiral) en Extremadura a partir del registro arqueológico emeritense". *Anejos de AEspA XXIX*. Mérida.
- (2003-b): "Pautas evolutivas de la cerámica común de Mérida en épocas visigoda y emiral". *Anejos de AEspA, XXVIII*, pp. 483-504.
- BACHMAN, H. G. (1982): *The Identification of Slags from Archaeological Sites*. Institute of Archaeology, Occasional Publication, 6.
- BARRIENTOS ALFAGEME, G. (2004): "Posición y diversidad del territorio extremeño. La Serena". En Rodríguez Díaz, A. (Coord): *El edificio protohistórico de "La Mata" (Campanario, Badajoz) y su estudio territorial*. Cáceres.
- BROOKS, R.R. y JOHANNES, D. (1990): *Phytoarchaeology*. Leicester University Press.
- CELESTINO PÉREZ, S. (Ed.) (1996): *El Palacio Santuario de Cancho Roano, V, VI, VII. Los Sectores Oeste, Sur y Este. Publicaciones del Museo Arqueológico de Badajoz, 3*. Badajoz.
- (2001): *Estelas de guerrero y estelas diademadas. La precolonización y formación del mundo tartésico*. Barcelona.
- CELESTINO PÉREZ, S. y JIMÉNEZ ÁVILA, J. (1993): *El Palacio-Santuario de Cancho Roano, IV. El Sector Norte*. Badajoz.
- CANO ORTIZ, I. (2003): "Aproximación a la minería del plomo en Extremadura y su uso en época romana". *Bolskan*, 20: 119-130.
- DAVIES, O., (1947): "Cwmystwyth Mines". *Archaeologia Cambrensis*, 99: 57-63
- DOMERGUE, C. (1987): *Catalogue des Mines et des Fonderies Antiques de la Péninsule Ibérique*. Madrid.
- DE BLAS CORTINA, M.A. (2007-2008): "Minería prehistórica del cobre en el reborde septentrional de los Picos de Europa: las olvidadas labores de "El Milagro (Onís, Asturias). Veleia: 723-753.
- ENRÍQUEZ NAVASCUÉS, J.J. (2003): *Prehistoria de Mérida (Cazadores, campesinos, jefes, aristócratas y siervos anteriores a los romanos)*. Cuaderno Emeritenses, 23. Museo Nacional de Arte Romano. Asociación de Amigos de Museo. Fundación de Estudios Romanos. Mérida.
- GIBELLO BRAVO, V. M. (2006): *El poblamiento islámico en Extremadura. Territorio, asentamientos e itinerarios*. Mérida.
- HOLLISTER-SHORT, G. (1994): "The Introduction of Powder". *Bulletin Of the Peak District Mines Historical Society*, Vol. 12, N° 3: 148-149.
- HUNT ORTIZ, M. A. (1996): "Prospección arqueológica de carácter minero y metalúrgico: fuentes y restos". *Acontia. Revista de Arqueología* 2: 19-28.
- (2003): "Prehistoric Mining and Metallurgy in South West Iberian Peninsula". *BAR International Series*, 1188. Oxford.
- (2005): "La Explotación de los Recursos Minerales en Europa y la Península Ibérica Durante la Prehistoria". En: *Bocamina: Patrimonio Minero de la Región de Murcia*. Ed. 2005. Murcia, España. Museo de la Ciencia y del Agua: 3-18.
- (2012): *Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España)*. Fundación Cobre Las cruces.

ACTAS I CONGRESO

sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena

- LÁIZ REVERTE, M.D. y RUIZ VALDERAS, E. (1988): "Cerámicas de cocina de los siglos V-VII en Cartagena (C/. Orce-D. Gil)". *Arte y poblamiento en el SE peninsular. Antigüedad Cristiana (Murcia)*, V: 265-301.
- MALUQUER DE MOTES, J. (1981): *El santuario protohistórico de Zalamea de la Serena (Badajoz)*. Programa de Investigaciones Protohistóricas IV. Barcelona.
- MINAYA CABALLERO, J.J. (Ed.) (2014): *Historia y Patrimonio Minero en Valle de la Serena. La singularidad de las Minas de San Nicolás*. Valle de la Serena.
- MURILLO GONZÁLEZ, J.M. (2007): *El asentamiento prehistórico de Torre de San Francisco (Zafra, Badajoz) y su contextualización de la Cuenca Media del Guadiana*. MARquEx 8. Mérida
- O'BRIEN, W., (2004): *Ross Island. Mining. Metal and Society in Early Ireland*. Bronze Age Studies 6. Department of Archaeology. National University of Ireland, Galway.
- ORTIZ ROMERO, P. (1991): "Excavaciones y sondeos en los recintos tipo torre de La Serena". *I Jornadas de Prehistoria y Arqueología en Extremadura (1986-1990)*. *Extremadura Arqueológica II*. Mérida-Cáceres: 301-318.
- (1998): "Consideraciones sobre las Minas de Castuera en Época Romana (I)". *Antaño*, 0: 9-11.
- (1999): "Consideraciones sobre las Minas de Castuera en Época Romana (II)". *Antaño*, 2: 8-9.
- PEREIRA RAMOS, Y. (2014): *La minería metalúrgica en la Prehistoria reciente del Suroeste. Valle de la Serena*. En Minaya Caballero, J.J. (Ed.): *Historia y Patrimonio Minero en Valle de la Serena. La singularidad de las Minas de San Nicolás*. Valle de la Serena.
- REVENGA CARBONELL, A. (1960): *Comarcas Geográficas de España*. Ed. Instituto Geográfico y Catastral, Madrid.
- RODRÍGUEZ DÍAZ, A. (2004) (ed.): *El edificio protohistórico de "La Mata" (Campanario, Badajoz) y su estudio territorial*. Cáceres.
- RODRÍGUEZ DÍAZ, A., PAVÓN SOLDEVILA, I. y DUQUE ESPINO, D.M. y ORTIZ ROMERO, P. (2007): "La señorialización del campo postartésico en el Guadiana Medio: el edificio protohistórico de La Mata (Campanario, Badajoz) y su territorio". *Arqueología de la Tierra. Paisajes rurales de la protohistoria peninsular*. Cáceres : 71-101.
- RODRÍGUEZ DÍAZ, A., DUQUE ESPINO, D.M. y PAVÓN SOLDEVILA, I., (2009): *El caserío de Cerro Manzanillo (Villar de Reina, Badajoz) y la colonización agraria orientalizante en el Guadiana Medio*. Memorias de Arqueología Extremeña 12. Mérida.
- ROGER SALGUERO, M.I. (2010): "Minería romana en La Serena. La fotointerpretación como herramienta para el análisis morfológico". *@rqueología y Territorio*, 7: 105-118.
- SANABRIA MURILLO, D. (2008): *Paisajes Rurales Protohistóricos en el Guadiana Medio: "El Chaparra" (Aljucén, Badajoz)*. Memorias de Arqueología Extremeña 10. Mérida.
- (2014): *Aproximación arqueológica a la evolución de la minería desde Tartessos a la Tardoantigüedad y su reflejo en la cuenca del Guadamez*. En Minaya Caballero, J.J. (Ed.): *Historia y Patrimonio Minero en Valle de la Serena. La singularidad de las Minas de San Nicolás*. Valle de la Serena.
- "El yacimiento arqueológico de El Parral (Quintana de la Serena, Badajoz). Una ocupación rural de época visigoda en la comarca de La Serena extremeña". *VII Encuentro de estudios comarcales de Vegas Altas, La Serena y La Siberia*. SISEVA, Asociación Cultural Torres y Tapia y Excmo. Ayuntamiento de Villanueva de la Serena.

CATÁLOGO DE LOCALIZACIONES

Indicio nº 1. “Los Arcos”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 9, Parcela 4

Coordenadas UTM: Y 4289445/ X 253105/ Z 344,6 m

Sustancia beneficiada: Cu

Descripción: En una zona de ladera pronunciada, muy próxima al río Guadámex, se localiza un conjunto de labores mineras integradas por un gran rafado o zanjón de unos 300 m de longitud y unos 17 m de anchura, orientado en sentido NE-SW. La profundidad oscila entre 1 y 2 m. En su extremo NE se localiza un pozo minero del que desconocemos la profundidad. Son destacables las escombreras generadas por esta labor, dispuestas en el flanco SE del rafado. Entre estos escombros es apreciable la presencia de mineralizaciones en forma de azuritas.



Evidencias arqueológicas: Aunque la mina se explotó a partir de 1882, fecha desde la que se tiene constancia documental (Minaya, 2014), las labores vienen dándose desde antiguo, hecho confirmado por la presencia de grandes rafados, junto con los abundantes restos líticos identificados con mazas de minero de escotadura perimetral elaboradas sobre gabro y morteros de cuarcita para procesado de mineral. Estos restos aparecen repartidos por toda la explotación, confundiendo con los mismos escombros y estériles. Entre ellos, también se localizan algunos de tégula. Por otro lado, desconocemos hasta qué punto esta mina puede estar relacionada con el inmediato yacimiento arqueológico de “Cerro de los Arcos”, recogido en la Carta Arqueológica del término municipal, si bien los materiales superficiales de este yacimiento apuntan a una ocupación calcolítica y de la Primera Edad del Hierro.



“Los Arcos”. A: Vista del rafado en su extremo NE. En primer término, pozo minero. B-D: Escombreras-estériles. E: Maza lítica. F: Mortero.

ACTAS I CONGRESO
sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena

Indicio nº 2. “Las Minillas”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 9, Parcela 65

Coordenadas UTM: Y 4288043/ X 253576/ Z 400 m

Sustancia beneficiada: Cu

Descripción:

Las labores se localizan en una zona llana con leve buzamiento al E. Los trabajos se disponen de E a W, identificados con pozos (uno de ellos cegado) y socavones/rafados, así como por grandes escombreras y zonas ocupadas por estériles. Los restos de la explotación presentan unas dimensiones de 300 m longitud y 70 m de anchura. En cuanto a los socavones, se localizan en el extremo E, con unas dimensiones medias reconocibles de 30 m de longitud, 12 de anchura y 2-3 m de profundidad. Las mineralizaciones se muestran en forma de azuritas.

Evidencias arqueológicas:

Posiblemente, los dos socavones localizados en la zona más al E se identifiquen con las “labores antiguas” citadas en la documentación administrativa de finales del siglo XIX, y es aquí, en estos socavones, donde se ha localizado un conjunto de mazas de minero elaboradas en gabro, que destacan por su gran tamaño respecto del de las halladas en otras explotaciones. También se han hallado pequeños morteros en cuarcita y algún fragmento de molino barquiiforme en granito. Por otra parte, hay que referir la presencia de una ocupación de época calcolítica en la parte más elevada del lugar, dato reflejado en la Carta Arqueológica de Valle de la Serena. La documentación más temprana relativa a la explotación arranca en 1881 (Minaya, 2014).



“Las Minillas”. A: Vista general de la explotación NE. B: Escombreras-estériles. C-D: Socavones/rafados. E: Mazas. F: Detalle de maza.

Indicio nº 3. “Dehesa Boyal”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 4, Parcela 26

Coordenadas UTM: Y 4288642/ X252067

Sustancia beneficiada: Cu

Descripción:

La explotación se halla en una zona de ladera suave, próxima a la margen derecha del arroyo “Pizarroso”. Las labores se corresponden con un rafado dispuesto en dirección NE-SW, con unas dimensiones de 160 m de longitud, 7-8m de anchura máxima y una profundidad reconocible de unos 2 m, aflorando inmediatamente la roca. Por su parte, las escombreras se disponen a ambos lados del rafado. Las mineralizaciones tienen su base en la azurita.

Evidencias arqueológicas:

En cuanto a los materiales arqueológicos, hay que destacar la presencia de mazas de minero y morteros de piedra, dispersos por las escombreras, así como numerosos fragmentos de piedras con estigmas de percusión, percutores o escoria y “goterones” de fundición. La documentación más temprana relativa a la explotación arranca en 1882, haciendo referencia clara a la existencia de “una labor antigua” (Minaya, 2014), y que puede identificarse con el rafado que actualmente permanece abierto.



“Dehesa Boyal”. A: Vista general del rafado. B: Detalle de encaje del filón. C: Escombrera al E de la explotación. D: Maza de minero. E: Percutor.

Indicio nº 4. “Terrucos I”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 10, Parcelas 27 y 28

Coordenadas UTM: Y 244124/ X 4289055

Sustancia beneficiada: Cu

Descripción:

Las labores de “Terrucos I” se localizan en una zona llana de suaves alomamientos, con con leve buzamiento al SW, hacia el río Guadáméz, que discurre de forma inmediata al sitio, y a su vez, distante unos 170 m del indicio minero “Terrucos II”, al otro lado del río. Los trabajos se identifican principalmente con un rafado, con orientación NE-SW, de unos 174 m de longitud -aunque no es apreciable en toda ella, ya que aparece cegado hacia su zona media-, 4-5 m de anchura y 1'5 m de profundidad reconocible. Asimismo puede apreciarse un socavón de planta circular de unos 10 m de diámetro y lo que parece ser otro socavón bastante desdibujado, ambos al SW de la explotación. Por su parte, las mineralizaciones se muestran en forma de azuritas y malaquitas.

Evidencias arqueológicas:

Respecto a “Terrucos I”, la disposición de los trabajos a partir de rafado, nos sitúa en un horizonte cronológico antiguo. Repartidas por toda la zona se encuentran grandes yunques sobre cuarcita, mazas de minero sobre gabro, algunas reutilizadas como yunques, percutores de cuarzo y fragmentos de roca con numerosos estigmas de percusión. Los trabajos agrícolas en una de las parcelas han sacado a la luz una acumulación de escorias de fundición. Junto al arranque NE del rafado se levanta el recinto tipo torre del “Terruco”, incluido en la Carta Arqueológica, con escasa cultura material asociada a un horizonte tardorrepblicano. La documentación más temprana relativa a la explotación arranca en 1882, y en ella se hace referencia a “labor antigua” (Minaya, 2014).



“Terrucos I”. A: Vista del rafado desde el NE. B: Rafado desde el N. C: Escombrera. D: Maza de minero. E: Yunque sobre cuarcita. F: Detalle de escorial.

Indicio nº 5. “Cruz Alta”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 12, Parcela 137

Coordenadas UTM: Y 4286485/ X256694

Sustancia beneficiada: Fe

Descripción:

La explotación se ubica en la zona más elevada del “Cerro de la Cruz Alta”, una loma desde la que se tiene una buena visibilidad hacia el NE. A simple vista no se aprecia la presencia de grandes escombreras, aunque sí son visibles estériles –no en gran cantidad- junto a un amontonamiento de piedras no muy grande que parece estar cegando un socavón.



Evidencias arqueológicas:

En la zona más elevada, se puede observar una concentración de mampuesto de tamaño medio junto con restos cerámicos a mano y a torno, adscribibles a épocas protohistórica y tardoantigua. Además, son visibles numerosos “goterones” y fragmentos de escoria de fundición en una superficie de unos 6.000 m². La documentación más temprana relativa a la explotación arranca en 1900 (Minaya, 2014).



“Cerro de la Cruz Alta”. A: Vista general desde SE. B: Estériles. C: Cerámica. D: Escoria de fundición.

Indicio nº 7. “Quinto del Medio”

Situación: T.M. de Zalamea de la Serena (Badajoz), Polígono 31, Parcela 13

Coordenadas UTM: Y 4283625/ X 254124

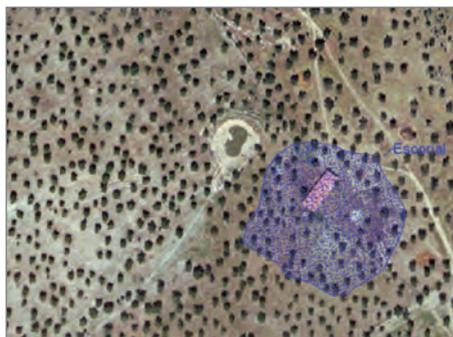
Sustancia beneficiada: Pb/Ag

Descripción:

El sitio se encuentra en una zona peniaplanada, desde la que se domina un buen tramo del río Guadámex. No se han localizado trabajos en superficie, sin embargo destacan los numerosos fragmentos de escoria y “goterones” de fundición, repartidos en un área de unas 2 Ha.

Evidencias arqueológicas:

Son visibles junto a la actual zona de establos de la finca numerosas estructuras murarias arrasadas a nivel de suelo, junto con material constructivo cerámico como ladrillos y tégulas, fragmentos pertenecientes a grandes contenedores, cuyas pastas apuntan a cronologías tardeoantiguas. La superficie del yacimiento se corresponde con la de los restos de fundición. Existen ocupaciones similares en el entorno, situadas en el mismo horizonte cultural y presentes en la Carta Arqueológica. Por su parte, la documentación administrativa cita el enclave por primera vez en 1873, haciendo referencia a una calicata. Posiblemente, el tamaño reducido de esta labor hace que su localización actual sea dificultosa.



“Quinto del Medio”. A: Vista general del yacimiento desde el E. B: Vista desde el W. C: Estructuras. D: Escoria de fundición.

Indicio nº 8. “El Salao”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 14, Parcelas 38; 58; 59; 60; 64; 84 y 85

Coordenadas UTM: Y 4288125/X 257271

Sustancia beneficiada: Fe

Descripción:

Las labores se encuentran en las proximidades del arroyo “Arrocampo”, en una zona de lomas suaves que conforman la falda de la “Sierra del Frontón”.

Las labores de acceso a los filones se identifican con rafados y posiblemente algún socavón situado en la zona más elevada de la explotación. Es en esta zona donde puede encontrarse la principal escombrera, hoy muy desdibujada por las labores agrícolas y una reforestación de encinas. Respecto a los rafados, sus dimensiones oscilan entre los 10 y 20m de longitud, 6-7 m de anchura y 3-4 m de profundidad, aunque existen labores mucho más pequeñas, limitadas a un mero aprovechamiento de pequeñas mineralizaciones existentes en cualquier afloramiento.

Evidencias arqueológicas:

En la zona más elevada se localiza el yacimiento arqueológico de “El Salao”, incluido en la Carta Arqueológica, de adscripción tardorromana. En superficie se adivinan líneas de muros configurando espacios cuadrangulares, aunque una parte del yacimiento está alterada por la presencia de un socavón –desconocemos si fue excavado con fines mineros-. Por su parte, la prospección ha permitido constatar además otra ocupación en la misma zona durante la Primera Edad del Hierro. Se han localizado molinos barquiformes y cerámicas tanto a mano como a torno toscas, grises y oxidantes finas, materiales propios de estas cronologías. Finalmente cabe señalar que por toda la zona, con una extensión de unas 5 Ha, se localizan de forma esporádica yunques de cuarcita.



“El Salao”. A: Vista general desde W. B: Estériles. C: Rafado. D: Socavón. E: Extracción simple. F: Fragmento de molino.

Indicio nº 10. “El Jarrizal”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 9, Parcelas 1 y 4

Coordenadas UTM: Y 4287785/ X 259865

Sustancia beneficiada: Fe

Descripción:

Las labores se hallan junto a la carretera BA-113, en el km 9, en el piedemonte de la “Sierra del Jarrizal”. El entorno aparece dominado al N por un paisaje alomado de campos de cultivo, y al S se delimita por la serretas “Carriles” y “Quebrantahuesos”. Los trabajos de acceso al filón se identifican con un rafado o zanjón de unos 50 m de longitud y 8 m de ancho, desconociéndose la profundidad. Hacia el NW, en línea con el rafado y separados entre sí unos 70 m, se localizan tres amontonamientos de piedra que posiblemente estén cegando otros tanto pozos efectuados sobre el filón. Por su parte, la escombrera principal se localiza a ambos lados del rafado, mientras que los estériles se observan dispersos por toda la zona, ocupando una superficie de unas 2 Ha.

Evidencias arqueológicas:

En la zona más elevada, a escasos metros del rafado, se localiza una serie de estructuras murarias arrasadas a nivel de suelo, que parecen configurar la planta de un edificio con distintas estancias, de planta cuadrangular. Asimismo destaca hacia el E y S la presencia de un importante talud artificial en el que también afloran estructuras murarias. En algún punto, estas estructuras presentan aparejo “ciclópeo”. En cuanto a la cultura material, se reconoce material latericio romano, tégulas, cerámica de adscripción romana, algún fragmento de piedra pulimentada y un molino barquiforme de grandes dimensiones. Es notable la presencia de escoria de fundición por toda la zona. También se observa material constructivo romano entre los estériles. Según la documentación administrativa, la mina fue explotada puntualmente a partir de 1872 hasta la segunda mitad del siglo XX (Minaya, 2014).



“El Jarrizal”. A: Rafado. B: Estériles. C: Escoria de fundición. D: Talud. E: Vista general del yacimiento. F: Molino barquiforme.

Indicio nº 11. “Zamarrilla”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 12, Parcela 108

Coordenadas UTM: Y 4284765/ X 255529

Sustancia beneficiada: Cu/Fe

Descripción:

El sitio se localiza en una ladera suave del “Cerro del Moral”, sobre el río Guadámex. Por su flanco N, la zona aparece delimitada por un pequeño arroyo y zonas de huerta. Destaca la gran cantidad de estériles a ambos lados de un afloramiento de cuarzo, dispuesto en sentido NE-SW, junto con gran cantidad de roca fragmentada, en una superficie de 1'4 Ha aproximadamente. No se reconocen labores de extracción, posiblemente debido al continuo laboreo agrícola, aunque éstas pudieron limitarse a una explotación meramente superficial del filón, sin profundizar. Por su parte, la documentación administrativa –sólo en el siglo XX (Minaya, 2014)- alude a tres indicios mineros distintos bajo la denominación “Zamarrilla”, siendo el enclave descrito, el del “Cerro del Moral” el único punto con evidencias de explotación minera.

Evidencias arqueológicas:

El sitio se encuentra repleto de roca machacada y fragmentada, junto con afloramientos abundantes y amontonamientos de mampuesto. En superficie se localizan fragmentos líticos pulimentados –posiblemente pertenecientes a molinos barquiformes-, numerosos fragmentos de mazas de minero en gabro, muy rudimentarias, yunques, percutores de cuarzo, así como abundante cerámica de adscripción protohistórica, integrada por fragmentos a mano, a torno toscos, oxidantes finos y grises. Entre las formas más comunes destacan los vasos cesta y los cuencos grises de borde engrosado, propios de época Postorientalizante. Inmediatas a la zona más elevada del área prospectada se observa material constructivo romano, así como cerámicas pertenecientes a grandes contenedores tipo *dolia*, posiblemente de cronología tardoantigua.



“Zamarrilla”. A: Vista general del sitio desde el E. B: Vista desde el SW. C: Estériles. D-E: Mazas de minero. F: Molino barquiforme.

Indicio nº 13. “Arrocamos”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 21, Parcelas 175, 240, 241 y 242

Coordenadas UTM: Y 4286449/ X 259064

Sustancia beneficiada: Pb/Sn

Descripción:

Se trata de un conjunto de seis pozos situados en la margen derecha del arroyo Arrocamos, en una zona de ladera suave. Los pozos aparecen cegados en su mayoría, y puntualmente, los situados más al SW, presentan escombrera y zona de estériles.



Evidencias arqueológicas:

A pesar de lo extenso de este enclave minero, sólo se ha podido recuperar un yunque de cuarcita en el pozo situado al S, en una concentración de estériles, junto a un posible percutor y grandes de gabro, posiblemente pertenecientes a herramientas líticas tales como mazas de minero.



“Arrocamos”. A: Vista de pozo S. B: Escombreras. C: Mortero. D: Percutor entre estériles.

Indicio nº 14. “Carriles”

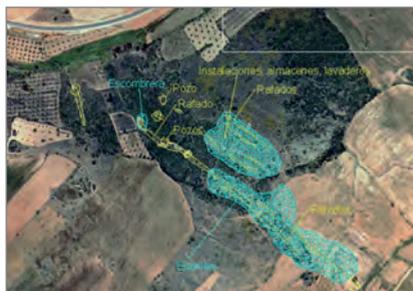
Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 21, Parcelas 185, 229, 179, 370 y 368

Coordenadas UTM: Y 4287174/ X 259267

Sustancia beneficiada: Sn/Fe/W

Descripción:

La mina se localiza en el “Cerro de los Carriles”, inmediatamente al S de la carretera BA-113, a la altura del km 10. Las labores se identifican básicamente con una serie de rafados y zanjones, paralelos entre sí, que surcan el cerro de parte a parte en dirección NW-SE. El mayor de estos rafados posee unas dimensiones de unos 380 m de longitud, y unos 2 m de anchura máxima, mientras que la profundidad oscila entre 1 y 2 m en sus tramos accesibles. También son reconocibles pozos de acceso a los zanjones, así como bocaminas con galería. Por otro lado, los estériles y escombreras son reconocibles prácticamente en toda la explotación, disponiéndose a un lado o a ambos lados de las labores. En la zona más elevada se conservan los restos de una serie de dependencias, almacenes y lavaderos propios de la mina, levantadas en los años cuarenta del siglo XX. Algo más alejada, pero también en este contexto, a unos 250 m hacia el SW se ha hallado una zona de estériles entre los que se ha localizado un fragmento de maza de minero en granodiorita y fragmentos amorfos de granito.



Evidencias arqueológicas:

A pesar de la densa vegetación y de la gran cantidad de escombros generados a buen seguro tras las últimas fases de explotación contemporáneas, ha sido posible localizar mazas de minero, fragmentos de molinos barquiformes de granito, yunques o bases de trabajo sobre cuarcita, hachas pulimentadas y cerámica a mano, materiales en definitiva de adscripción prehistórica. Los materiales se localizan dispersos por toda la explotación entre los estériles depositados junto a las cortas y rafados. Por otra parte, éstos aparecen colmatados de escombro, por lo que resulta difícil poder rastrear huellas de gol-



“Carriles”. A-B: rafados; C: molino barquiforme; D: maza lítica; E-F: morteros fijos/bases de trabajo.

ACTAS I CONGRESO

sobre Patrimonio Geológico y Minero de La Serena

peteo lítico en sus paredes.

Indicio nº 17. “San Nicolás”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 2, Parcelas 13 y 30; Polígono 3, Parcela 22

Coordenadas UTM: Y 4283816/ X 251151

Sustancia beneficiada: Sn/W/Bi

Descripción:

La explotación se localiza entre los cerros de “Martín Pérez” y “Barbero”, al W de la “Sierra de Guadamez”. Principalmente destaca una serie de zanjones y galerías

asociadas a ellos que se disponen de un lado a otro de los cerros mencionados, por tanto, nos encontramos ante trabajos con una longitud de más de 700, 3-4 m de anchura y gran profundidad, intercalando en todo su entramado un sistema de pozos, chimeneas, etc. al margen de una completa serie de construcciones e instalaciones levantadas durante el siglo XX y relacionadas directamente con la mina. Lo dilatado y extenso de los trabajos realizados durante el siglo pasado y la profundidad de los mismos ha sacado a la superficie una ingente cantidad de escombros y estériles, que dificultan tremendamente la búsqueda de restos arqueológicos, máxime cuando incluso han sido beneficiadas hasta las escombreras en las últimas fases de explotación, por lo que el resultado de prospección en las zonas de “cortas”, escombreras, rafados, etc. ha sido negativo, no así en la parte más elevada del complejo minero, donde los trabajos contemporáneos no han llegado.

Evidencias arqueológicas:

En la cima del cerro “Martín Pérez”, una zona de orografía difícil, se ha recuperado un conjunto de materiales arqueológicos integrado por molinos barquiformes, hachas pulimentadas y cerámicas a mano toscas, entre las que se identifica un par de platos de borde almendrado o engrosado, de clara adscripción calcolítica. No lejos del sitio, junto a la Fuente de “La Coja” es conocida una batería de morteros-batea sobre una plataforma de cuarcita (Sanabria Murillo, 2014), inmediata al arroyo del mismo nombre. También en San Nicolás fue hallada hace pocos años una maza lítica junto a una escombrera contemporánea y que se se guarda en el Museo local de Valle de la Serena.





"San Nicolás". A: Vista de la explotación hacia el SE. B: Vista de la explotación hacia el NW. C: Yacimiento arqueológico de "Martín Pérez". D: Molino.

Indicio nº 18. “La Dehesa”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 9, Parcelas 37, 37, 40, 41, 44, 123, 116 y 45

Coordenadas UTM: Y 4288447/ X 253828

Sustancia beneficiada: Cu

Descripción:

El sitio se localiza en una zona llana, atravesado por el camino que conduce a la “Casa de la Dehesa”. En superficie se puede observar una gran concentración de estériles y mazas. Unos metros al SE se dispone un rafado en dirección NE-SW, de unos 30 m de longitud y colmatado completamente.

Evidencias arqueológicas:

En la zona ocupada por los estériles se puede encontrar un buen número de mazas de minero sobre gabro muy fragmentadas. Este enclave no aparece en la documentación administrativa relativa a concesiones o denuncios, de lo que podemos deducir que se trata de una labor antigua no explotada en época contemporánea.



“La Dehesa”. A: Vista general de sitio desde el SW. B: Rafado. C: Estériles. D: Maza lítica.

Indicio nº 19. “Terrucos II”

Situación: T.M. de Valle de la Serena (Badajoz), Polígono 9, Parcelas 46, 47, 50 y 52

Coordenadas UTM: Y 4288993/ X 253861

Sustancia beneficiada: Cu

Descripción:

Las labores de “Terrucos II” se ubican a unos 170 m de las de “Terrucos I”, al otro lado del río Guadámiz, en una zona de ladera suave.

Los indicios se fundamentan en la presencia de estériles y escombrera, en un área de unos 2.000 m², sin que se pueda precisar el tipo de trabajo minero. Son abundantes las mineralizaciones de malaquita. Sin duda, se trata del mismo filón metalífero.

Evidencias arqueológicas:

La cultura material de “Terrucos II” es similar a la hallada en el enclave anterior, es decir, mazas de minero –algunas de tamaño considerable-, también sobre gabro y yunques de cuarcita.



“La Dehesa”. A: Vista general de sitio desde el SW. B: Rafado. C: Estériles. D: Maza lítica.



COMUNICACIONES

LA DIFUSIÓN DE LA GEOLOGÍA A TRAVÉS DEL GEOLODÍA POR LA CIUDAD MONUMENTAL DE CÁCERES.

**Eduardo Rebollada Casado // Francisco Fernández de la Llave // Juan José Tejado Ramos
Santos Martín Sánchez // Juan Gil Montes // Luis Francisco Martínez Corrales**

Resumen: El origen del Geolodía (una contracción de Día de la Geología) se sitúa en la provincia de Teruel, en el año 2005. Durante los siguientes años fueron sumándose otras provincias a esta iniciativa. Desde el año 2011 se realiza un Geolodía por provincia en toda España, el segundo fin de semana de mayo, siendo una iniciativa apoyada por la Sociedad Geológica de España, la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT) y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), además de otras entidades de carácter local, como asociaciones geológicas, Ayuntamientos, etc.

El Geolodía pretende acercar a la sociedad tanto la geología como la profesión del geólogo, sensibilizando a la población sobre la importancia y necesidad de proteger el patrimonio geológico. Consiste en una excursión guiada por geólogos, totalmente gratuita y abierta a todo tipo de público, a quienes se les proporciona una información amena (también rigurosa). Este evento divulgativo, que podemos catalogar también de educativo en un sentido informal, hoy en día es ampliamente conocido como uno de los mayores impulsores del conocimiento geológico entre el gran público.

En Extremadura este evento se viene desarrollando de manera estandarizada por parte de la Asociación Geológica de Extremadura desde el año 2010 en varios entornos naturales (Mina La Jayona, Parque Natural de Cornalvo, Ribera del Marco, Geoparque Villuercas). La única experiencia urbana al aire libre se ha llevado a cabo en la ciudad monumental de Cáceres, lugar que, gracias al éxito de participación alcanzado, ha servido en dos ocasiones para aprender geología de forma lúdica y amena tocando las rocas y minerales, al aire libre, entre murallas y edificios medievales, en un intento de hacer llegar sencillos conceptos geológicos a los participantes, la mayoría personas desconocedoras de esta ciencia.

Palabras-clave: Geolodía, enseñanza no formal, Extremadura.

Abstract: The origin of Geolodía (a contraction of Geology Day) is located in the province of Teruel, in 2005. During the following years were joining other provinces in this initiative. Since 2011, a Geolodía is done by province in Spain, the second weekend of May, being an initiative supported by the Geological Society of Spain, the Spanish Association for the Teaching of Earth Sciences (AEPECT) and Geological

and Mining Institute of Spain (IGME), and other local entities, such as geological associations, municipalities, etc.

The Geolodía society aims to bring both the geology and the profession of geologist, sensitizing the population about the importance and need to protect geological heritage. It consists of a guided tour of geologists, completely free and open to all audiences, who are provided with an entertaining information (also strict). This informative event, we can also catalog of education in an informal sense, today is widely known as one of the biggest drivers of geological knowledge among the general public.

In this event Extremadura has been developing a standardized way by the Geological Association of Extremadura since 2010 in various natural environments (Mina La Jayona, Cornalvo Natural Park, Ribera del Marco, Geopark Villuercas). The only urban outdoor experience has been carried out in the monumental city of Cáceres, a place that, thanks to the success of participation achieved, has served on two occasions to learn geology in a fun and entertaining playing rocks and minerals, the air free, between walls and medieval buildings, in an attempt to get simple geological concepts to participants, most people unaware of this science.

Key-words: Geolodía, non-formal teaching, Extremadura.

Antecedentes: la enseñanza a través de las salidas de campo

El pasado geológico y la historia humana están relacionados: las características geológicas han condicionado en muchos casos la elección de determinados asentamientos por su situación estratégica y su íntima relación con las formas del relieve (Carrillo y García-Hernán, 2012). Estos mismos autores señalan que los elementos de origen humano constituyen una fuente de recursos didácticos al integrar aspectos de las ciencias naturales y sociales, permitiendo su utilización para la comprensión de contenidos curriculares, para iniciarse en el aprendizaje por investigación y la realización de tareas a partir de problemas o preguntas interesantes enunciadas en torno a ellos.

Las salidas de campo constituyen poderosas herramientas didácticas en materias relacionadas con la naturaleza, como es el caso de la Geología. Además de los objetivos que en general se buscan (aprendizaje específico de conceptos geológicos), las salidas de campo permiten otras muchas cosas (López Martín, 2007; García-Frank y otros, 2014), como:

1. El fomento de actitudes y conductas críticas y positivas hacia el entorno encaminadas a su conservación.
2. La consecución de uno de los objetivos primordiales de la educación en materia de Ciencias Naturales, cual es aplicar los conocimientos adquiridos para respetar el medio natural y disfrutarlo, valorándolo y participando en su conservación y mejora.
3. El aprendizaje de conceptos relacionados con la Geología, que resultan esenciales para la obtención de competencias en el conocimiento y la interacción con el mundo físico en el que se desenvuelven los alumnos en su vida cotidiana.
4. La concienciación sobre el uso sostenible de los recursos naturales (materiales geológicos y agua).

El conocimiento, en un plano más transversal, de los recursos urbanos permite una mejor interpretación y valoración, no sólo desde el punto de vista conceptual (ciencias, historia...), de dicho entorno, más allá de las ideas previas que los destinatarios de dicha enseñanza tengan del mismo. La transversalidad

enlaza con otro concepto igualmente novedoso, la sostenibilidad, para cuya comprensión es imprescindible introducir, a su vez, otros términos colaterales, como impacto ambiental u organización o planificación territorial. Estos términos vienen a expresar una idea que debe utilizarse en cualquier programación que pretenda inculcar los valores ambientales: el desarrollo sostenible. Las actividades humanas en las ciudades, y Cáceres es un ejemplo de ello, han producido impactos ambientales debido a la imprescindible ocupación del suelo, al necesario aprovechamiento de los recursos geológicos (principalmente petrológicos, minerales e hidrogeológicos) y a la inevitable producción de materias potencialmente contaminantes.

Siendo el medio urbano, por lo general, un entorno ideal para comprender el patrimonio y que éste es un referente interdisciplinar por definición, en el que se interrelacionan contenidos de Historia, Arte, Geografía, Biología, Geología, etc., la ciudad se conforma como un marco privilegiado para acercarnos al conocimiento de la realidad socio-histórica y natural. Sin embargo, habitualmente en el ámbito educativo, se tratan los diversos elementos patrimoniales desde las Ciencias Sociales, predominando un enfoque uni-disciplinar, con un carácter erudito y localista, sin establecer relaciones entre Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (Estepa et al., 2005).

A finales del XIX en España, en clara conexión con los planteamientos de la Institución Libre de Enseñanza, diversos científicos, maestros y profesores tratan de poner en marcha excursiones e itinerarios didácticos que permiten aumentar la cultura popular y, con ello, favorecer la protección y conservación del patrimonio cultural y natural más próximo a los ciudadanos (Díez y Vegas, 2011).

Todo este ímpetu innovador en la educación se vería interrumpido con la Guerra Civil y la dictadura franquista, durante los cuales el sistema educativo fue cedido a la Iglesia, para la defensa de la patria y el nacional-catolicismo, siendo perjudicadas no sólo las Ciencias Geológicas (especialmente en cuestión de origen del Universo, del Sistema Solar y la Tierra, etc.), sino también las Sociales (por la tergiversación de determinada información socio-histórica, especialmente la referida a la religión) y las Biológicas (en lo referido a origen y evolución de los seres vivos y reproducción humana), sin olvidar a la Física y a la Química, que se convirtieron en materias fundamentalmente teóricas.

No es hasta mediados de siglo XX cuando aparecen trabajos sobre el uso de los recursos de la ciudad como herramienta didáctica de la Geología (Hernández-Pacheco, 1954), sobre los adoquines de Madrid. Pasarán cuarenta años hasta que aparezca la primera investigación pormenorizada en este sentido, también referida a Madrid (Martín Moreno, 1994).

El objetivo de una salida de campo es utilizar el medio (preferiblemente natural) como hilo conductor e integrador de las observaciones geológicas parciales realizadas por las distintas disciplinas explicadas en el aula, que han podido ser complementadas mediante talleres o experiencias en laboratorio. En otras palabras, que los alumnos destinatarios de dicha enseñanza tomen contacto con la realidad geológica y descubran por sí mismos y sobre el terreno algunos de los aspectos tratados en las clases. Son muchos los factores que convierten en insustituible el papel didáctico de las salidas de campo, como la mejora de la asimilación de contenidos conceptuales, de procedimientos científicos, así como de actitudes y valores favorables hacia la ciencia, la protección del medio o el trabajo en grupo (Zamalloa et al., 2014).

Por lo tanto, que la salida de campo:

1. Posibilita el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje significativos al potenciar la observación, el planteamiento de dudas y la interpretación de la información que se obtiene directamente.
2. Logra que el acercamiento a la realidad al haber un contacto directo con el medio físico-social.
3. Estimula el trabajo investigativo, al tiempo que favorece su disfrute y recreo.
4. Permite confrontar la teoría con la práctica, se corroboran conceptos y se construyen otros.
5. Rompe con la monotonía de una clase estándar.
6. Permite una mayor socialización del grupo.

El entorno urbano suele ser motivo de visitas didácticas por otras disciplinas, entre las que destaca la Historia, dado el protagonismo del patrimonio monumental que atesora desde hace aproximadamente cinco siglos. Sin embargo, viene siendo habitual observar que diferentes colectivos utilizan la ciudad como objeto de una enseñanza tanto formal como no formal e informal. Muy buenos ejemplos de ello pueden ser la enseñanza de la arquitectura y la enseñanza medioambiental.

Sin embargo, las ciudades en general, y Cáceres no es una excepción, han sido durante años campos de experimentación educativa en geología, denominándose de varias maneras, entre ellas Geología Urbana. De hecho, en la actualidad puede afirmarse que son numerosas las investigaciones educativas que utilizan el medio urbano cada vez con mayor profusión para la enseñanza de nociones geológicas, a todos los niveles educativos. No sólo eso, ha habido una trascendencia hacia la educación geológica urbana no formal, es decir, no integrada en el sistema educativo, pues sus destinatarios son personas que se acercan al conocimiento desde una postura de aprendizaje espontáneo, a veces relacionada con el ocio.

GEOLODÍAS

En España existe un modelo pedagógico que explota este tipo de enseñanza no formal, el Geolodía, surgido en 2005 en el Parque Geológico de Aliaga, en Teruel (Crespo-Blanch et al., 2011), que tiene su origen en una iniciativa alemana, denominada “*Geotop*” y que en la actualidad reúne cada año en todas las provincias españolas a miles de personas interesadas por el conocimiento geológico que determinados especialistas enseñan y difunden en un lenguaje científico adaptado a cada situación social y educativa.

Respecto a la relación interdisciplinar de las Ciencias de la Tierra con el patrimonio, debemos recordar que en la Conferencia de Belgrado organizada por la UNESCO en 1975 (conocida como Seminario Internacional de Educación Ambiental) se hacía una recomendación en dicha línea: estimular el uso de recursos de la propia comunidad para el desarrollo de programas educativos (museos, fábricas, centros comerciales) (Alonso Marcos, 2010). Se deduce, por tanto, que la filosofía del Geolodía tiene pleno sentido también cuando es desarrollada dentro de las ciudades.

Brusi et al. (2011), en relación con las salidas de campo, aunque aplicable a las realizadas en los Geolodías, indican que han de trabajarse previamente los objetivos de la visita, los aspectos logísticos e incluso la recopilación de información, mejorándose de esta manera los aspectos metodológicos y actitudinales, pasando de una actividad ilustrativa a una salida de campo motivadora.

De ahí que, a falta de conocer el grado de conocimientos en geociencias por parte de los asistentes a una excursión a los Geolodías, es imprescindible elaborar unos materiales básicos, que si bien no se proponen como herramientas didácticas convencionales (contenidos, actividades y evaluación), sí pretenden contextualizar el área de estudio.

La experiencia indica que los asistentes a los Geolodías presentan unos conocimientos muy diversos, existiendo personas que desconocen prácticamente los conceptos más elementales y otras que, al contrario, llegan con un nivel bastante alto en materia geológica.

Lo que diferencia al Geolodía es que es un procedimiento sencillo de aproximación a las Geociencias, que suele ser versátil en dos líneas: en primer lugar, por visitarse lugares de relevancia geológica (es decir, donde los elementos y procesos geológicos son fácilmente identificables) y, en segundo lugar, por adaptar la enseñanza al nivel previo de conocimientos, aspecto este último imprescindible desde el momento en que el objetivo de los Geolodías es acercar la Geología a los ciudadanos.

GEOLODÍA DE CÁCERES

En Extremadura se han organizado Geolodías desde el año 2009, organizados por la Asociación Geológica de Extremadura (www.agex.org). En Cáceres se han realizado durante varios años consecutivos, concretándose la enseñanza geológica en la urbe a través de los elementos físicos que componen su patrimonio histórico, artístico y cultural.

Así, desde el año 2013 se viene utilizando la ciudad medieval cacereña como lugar para, mediante un itinerario geológico o geo-ruta, indagar en los procesos naturales de carácter geológico, en primer lugar, y el uso de los materiales geológicos por parte del ser humano, en segundo lugar, consiguiendo de este modo crear un hilo conductor en el aprendizaje del origen natural (procesos y materiales geológicos) y adaptación humana (uso del medio geológico para satisfacer sus demandas). En el anexo se incluyen algunos de los materiales elaborados para los diferentes Geolodías.

Además, aprovechando la realización de dichos Geolodías en la ciudad de Cáceres, se han elaborado materiales diversos, esencialmente pósters informativos y divulgativos (figura 1), que incluyen rutas con explicaciones de los elementos geológicos que pueden reconocerse a lo largo de diferentes recorridos.



Figura 1.- Carteles anunciadores de los Geolodías 2013 y 2014 en la ciudad de Cáceres. Fuente: Asociación Geológica de Extremadura (www.agex.org).

Estos materiales incluyen siempre mapas que permiten a quien recorre la ciudad conocer algo sobre Geología al mismo tiempo que Historia, Arquitectura, etc.

El Geolodía por la ciudad monumental de Cáceres es un itinerario a pie, que parte de la Plaza Mayor y se va adentrando, una vez atravesada la muralla, por sus callejuelas y plazas, donde se explican conceptos básicos y prácticos de petrología, sedimentología, mineralogía, paleontología, etc. En la tabla al final del anexo se especifican las materias y los conceptos involucrados en la excursión.

CONCLUSIONES

El Geolodía lleva aplicándose en España una década, habiendo llegado a Extremadura hace poco más de cinco años, gracias a la Asociación Geológica de Extremadura (AGEx). Tanto en las provincias de Cáceres como de Badajoz se realizan anualmente Geolodías a finales del mes de mayo, existiendo ya una cierta experiencia en este tipo de eventos científico-didácticos, que podrían englobarse en un tipo de enseñanza no formal, es decir, no reglada, pero para la que se utilizan herramientas de la educación formal. El Geolodía es básicamente una excursión y tiene carácter gratuito, lo que ayuda enormemente a que la asistencia sea lo suficientemente amplia como para que los objetivos sociales sean tengan también suficiente calado y, en su caso, repercusión mediática.

En Cáceres se han realizado dos Geolodías por la ciudad medieval, que han establecido de manera normalizada una ruta por sus calles y plazas, en la que se explican procesos geológicos gracias a los diferentes elementos pétreos que conforman los edificios y demás elementos constructivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Marcos, B. (2010). *Historia de la Educación Ambiental. La Educación Ambiental en el siglo XX*. Asociación Española de Educación Ambiental.
- Brussi D., Zamorano M., Casellas R. y Bosch J. (2011). Reflexiones sobre el diseño por competencias en el trabajo de campo en Geología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19.1, 4-14.
- Carrillo Vigil, L. y García-Hernán Gómez, O. (2012). Una ventana al pasado geológico a través de a historia humana. Implicaciones didácticas. *Comunicaciones del XVII Simposio sobre Enseñanza de la Geología*. Huelva, 9-14 de julio de 2012.
- Crespo-Blanch, A.; Alcalá, L.; Carcavilla, L. y Simón, J.L. (2011). Geolodía: origen, presente y futuro. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19(1), 95-103.
- Díez Herrero, A. y Vegas Salamanca, J. (2011). *De Roca a Roca. Descubre el Patrimonio Geológico de la Ciudad de Segovia*. Ayuntamiento de Segovia.
- Estepa, J., Wamba, A. M. y Jiménez, R. (2005). Fundamentos para una enseñanza y difusión del patrimonio desde una perspectiva integradora de las Ciencias Sociales y Experimentales. *Investigación en la Escuela*, 56, 19-26.
- García-Frank, A.; Pérez Barroso, R.; Espín Forjan, B.; Benito Manjón, P.; De Pablo Gutiérrez, L.; Gómez-Heras, M.; Sarmiento, G.N.; Canales Fernández, M^a L.; González Acebrón, L.; Muñoz García, M^a B.; García Hernández, R.; Hontecillas, D.; Ureta Gil, M^a S. y Del Moral, B. (2014). Divulgación de la Geología: nuevas estrategias educativas para alumnos con necesidades educativas especiales por dis-

UNA LARGA HISTORIA EN POCAS PALABRAS

La historia del estudio de la Geología en Cáceres es un relato complejo y de múltiples acontecimientos que comienza en el momento del nacimiento de la ciudad. Desde entonces, la geología ha estado presente en la vida de la ciudad. En 1783, cuando se descubrió el yacimiento de cobre en la zona de San Mateo, se inició el estudio de la geología en Cáceres. Desde entonces, la geología ha estado presente en la vida de la ciudad. En 1783, cuando se descubrió el yacimiento de cobre en la zona de San Mateo, se inició el estudio de la geología en Cáceres. Desde entonces, la geología ha estado presente en la vida de la ciudad.

REPEROS DE LOS RECURSOS GEOLOGICOS

El estudio de los recursos geológicos en Cáceres ha sido un proceso continuo que ha permitido conocer mejor el territorio y su potencial. Este estudio ha sido fundamental para el desarrollo de la ciudad y su entorno. Desde entonces, la geología ha estado presente en la vida de la ciudad.

EL QUADRIENIO 1980-1983 Y SU LEGADO

El estudio de los recursos geológicos en Cáceres ha sido un proceso continuo que ha permitido conocer mejor el territorio y su potencial. Este estudio ha sido fundamental para el desarrollo de la ciudad y su entorno. Desde entonces, la geología ha estado presente en la vida de la ciudad.

geología 14

PROVINCIA DE CÁCERES: 11 DE MAYO DE 2014

EXCURSION GEOLOGICA POR CÁCERES MONUMENTAL

Comité de Gestión: Asociación Geológica de Extremadura y Ayuntamiento de Cáceres.
 Colaboradores: Ayuntamiento de Cáceres, Cáceres Ciudad del Siglo XXI, Museo de Cáceres, Museo de Historia Natural de Cáceres, Museo de Ciencias de Cáceres, Museo de Arte de Cáceres, Museo de Etnografía de Cáceres, Museo de Folklore de Cáceres, Museo de Tradiciones de Cáceres, Museo de Artesanía de Cáceres, Museo de Cerámica de Cáceres, Museo de Cestería de Cáceres, Museo de Carpintería de Cáceres, Museo de Cuchillería de Cáceres, Museo de Gastronomía de Cáceres, Museo de Jardinería de Cáceres, Museo de Lapidaria de Cáceres, Museo de Librería de Cáceres, Museo de Música de Cáceres, Museo de Pintura de Cáceres, Museo de Tallado de Cáceres, Museo de Vidriería de Cáceres, Museo de Zapatería de Cáceres, Museo de Joyería de Cáceres, Museo de Orfebrería de Cáceres, Museo de Platería de Cáceres, Museo de Repujado de Cáceres, Museo de Tallado de Cáceres, Museo de Vidriería de Cáceres, Museo de Zapatería de Cáceres, Museo de Joyería de Cáceres, Museo de Orfebrería de Cáceres, Museo de Platería de Cáceres, Museo de Repujado de Cáceres.

1 Plaza de las Víboras (Punto 1 del itinerario)

2 Plaza de San Mateo (Punto 2 del itinerario)

3 Plaza de San Mateo (Punto 3 del itinerario)

Itinerario geológico por Cáceres monumental

4 Plaza de San Mateo (Punto 4 del itinerario)

5 Plaza de San Mateo (Punto 5 del itinerario)

6 Plaza de San Mateo (Punto 6 del itinerario)

Díptico y mapa elaborados para el Geología 2014

TIPO	ELEMENTO
LITOLÓGICO	Rocas ígneas: granitoides, diabasas, aplitas... Rocas sedimentarias: areniscas de diferentes tipos, grauvacas, calizas, dolomías, limolitas... Rocas metamórficas: corneanas, milonitas...
MINERALÓGICO	Silicatos: cuarzo, feldespato, mica, etc. Carbonatos: calcita, dolomita, ankerita... Fosfatos: apatito Sulfatos:
PALEONTOLÓGICO	Fósiles de invertebrados (trilobites, graptolitos, etc.). Icnofósiles (cruzianas, skolithus...)
HIDROGEOLOGICO	Surgencias hidrogeológicas Sondeos de captación
TECTÓNICO	Estratos no horizontales Pliegues de diferentes tipologías y escalas Fallas de gran dimensión, con milonitización asociada.
GEOTÉCNICO	Asentamiento de cimientos, con desplazamiento de muros. Meteorización química de rocas, con modificación de la capacidad portante.
GEOMORFOLÓGICO	Relieves litológicos y tectónicos Formaciones kársticas
ESTRATIGRÁFICO	Estructuras sedimentarias (marcas de corriente...) Contactos estratigráficos (conformes, disconformes e inconformes)
MINERO	Arquitectura minera (extracción, lavado, selección, tratamiento químico) Hundimientos mineros Hornos de cal Canteras
EDAFOLOGÍA	Terra rosa Rankers
GEOARQUEOLOGÍA	Pinturas rupestres

Tabla I.- Disciplinas y elementos que pueden observar en Cáceres y su entorno inmediato.

EN TORNO A LA VIDA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE D. ENRIQUE RAMÍREZ DE SANDOVAL, GEÓLOGO MAGACELEÑO

Eduardo Rebollada Casado

Resumen: D. Enrique Ramírez de Sandoval, en realidad Enrique Ramírez y Ramírez, fue uno de los geólogos extremeños más sobresalientes del pasado siglo, de la talla de otros geólogos de su generación, naturales o afincados en Extremadura, como los catedráticos D. Luis Carlos García de Figuerola, D. Francisco Hernández-Pacheco de la Cuesta o D. Vicente Sos Baynat.

Nacido en pleno corazón de la Serena extremeña (Magacela, 1924), realiza su formación en Madrid, donde se licencia en la especialidad de geología en 1948, doctorándose en 1955, con premio extraordinario, con un trabajo sobre la geología del Sinclinal de Guadarranque, en las Villuercas orientales. Por aquella época realiza trabajos docentes en la Facultad de Geología en la Universidad Complutense de Madrid.

Tras su formación académica inicia su carrera profesional, inicialmente en el campo de los minerales energéticos, uranio en particular. Ello le llevaría a la capital cacereña a finales de los 50 del siglo XX, donde funda su familia.

Entra en la Junta de Energía Nuclear (lo que luego sería CIEMAT), descubriendo numerosos yacimientos de uranio en Extremadura (entre ellos El Lobo, en La Haba –La Serena–). También efectúa investigaciones sobre uranio a nivel internacional, lo que le llevó prácticamente a conocer los cinco continentes.

Participó como experto en la selección y estudio del emplazamiento de la Central Nuclear de Almaraz y fue asesor técnico durante la construcción de la presa de Alcántara.

Falleció en Madrid en 1998, dejándonos numerosos trabajos de investigación sobre yacimientos minerales y geología regional, la mayoría publicados como artículos científicos en revistas especializadas. Suyas son, por ejemplo, las cartografías geológicas a escala 1:200.000 de gran parte de Extremadura. Además, como gran conocedor de la arqueología y la historia extremeñas, eran habituales sus editoriales en la prensa regional.

Palabras clave: biografía, investigación geológico-minera, La Serena.

Abstract: Enrique Ramirez Sandoval, really Enrique Ramirez and Ramirez, was one of the most prominent geologists of Extremadura at last century, like another geologists of his generation, natural

or settled in Extremadura, as professors Luis Carlos García Figuerola, Francisco Hernandez-Pacheco de la Cuesta or Vicente Sos Baynat.

Born in the heart of La Serena (Magacela, 1924), he makes his academic training in Madrid, where he graduated with a specialization in Geology in 1948, getting doctor grade in 1955, with honors, with a work about the geology of Syncline Guadarranque in the eastern Villuercas. By the time he works at the Faculty of Geology at the Complutense University of Madrid.

After his academic training he began his professional career, initially in the field of energy, particularly in uranium minerals. This will lead him to the city of Cáceres in the late 50 century, where he founded his family. He enter the Nuclear Energy Board (what would CIEMAT), discovering numerous uranium deposits in Extremadura (including El Lobo in La Haba –La Serena–). It also conducts research on international uranium, which led him to meet every continent.

He participated as a senior geologist in the selection and site survey of the Almaraz Nuclear Power Plant and was technical advisor for the construction of the dam of Alcántara too.

He died in Madrid in 1998, leaving numerous research papers on regional geology and mineral deposits, most published as scientific articles in professional journals, like the geological mapping at 1: 200,000 of Extremadura. Furthermore, as an expert on archeology and history Extremadura, its editorials were common in the regional press.

Key-words: biography, geo-mining research, La Serena.

INTRODUCCIÓN

Hijo de D. Francisco Ramírez Bote de Monroy y Dña. Rosa Ramírez Delgado de Torres, D. Enrique Ramírez Ramírez nace en Magacela el 4 de julio de 1924 y fallece en Madrid el 15 de julio de 1998, a los 74 años de edad (Ramírez Fernández, 2006). A los 11 años se traslada a Madrid con su familia, para cursar sus estudios. Con posterioridad realizaría el servicio militar como Alférez en Tetuán.

La vida académica de D. Enrique Ramírez se inicia hacia 1943. Al finalizar sus estudios comienza una etapa profesional, pero sin dejar de lado totalmente su faceta como docente, por la que siempre tuvo pasión. Sin embargo, su gran capacidad profesional y las posibilidades que le ofrecía por entonces el mundo de la prospección geológico-minera, le permitieron destacar mucho más como profesional independiente que como mero profesor universitario.

Era un extraordinario aficionado a la arqueología y a la historia, publicando capítulos en algunos libros sobre el tema (Barrera et al., 2005), además de aparecer con cierta periodicidad en la prensa regional, dada su buena prosa, hablando sobre temas históricos y geológicos extremeños.

VIDA ACADÉMICA

Sus primeros estudios los realiza en Madrid, pasando a la Facultad de Ciencias, donde se licencia en la especialidad de Geología en 1948, doctorándose en 1955 con un trabajo sobre la geología del Sinclinal de Guadarranque, con premio extraordinario.

En 1959 retorna a Extremadura, concretamente a Cáceres, para trabajar como geólogo en la Junta de Energía Nuclear (hoy CIEMAT).

ACTAS I CONGRESO

sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena

Sin embargo, no sería ese su destino definitivo, pues siempre estuvo viajando. De hecho, por aquella época volvería a Madrid para realizar prácticas en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, y llevar a cabo trabajos docentes en la cátedra de Geografía Física de la Facultad de Geología, bajo la tutela de D. Maximino San Miguel de la Cámara.

Su experiencia académica puede resumirse en los siguientes epígrafes:

- Profesor de Enseñanza Media para la preparación del entonces denominado “Examen de Estado”.
- 1949: Becario del CSIC, Instituto de Edafología (Prof. Alvareda).
- 1953: Becario del CSIC, Instituto José de Acosta y Profesor ayudante de la Facultad de Ciencias, Cátedra de Geología General.
- 1954: Profesor Adjunto (por vacante) de la Cátedra de Geología General.
- 1955: Profesor Adjunto por oposición de la Cátedra de Geología General.
- Hasta 1957: Profesor Adjunto de Geología Aplicada (Prof. Eduardo Hernández-Pacheco) de la Facultad de Ciencias.

Por aquella época asiste a varios cursillos de cartografía geológica, en Oviedo y Santander.

VIDA PROFESIONAL

Sus actividades en el ámbito profesional se inician en 1950 en la Sociedad Minera Titania, S.A., en la que trabaja como geólogo hasta el año 1951. Posteriormente pasa por diversas empresas, como la Sociedad “Prospecciones Industriales, S.A.” o “Hidroeléctrica Española”. En 1968 realiza una estancia en el Comisariado Francés de la Energía Atómica durante 6 meses. Asiste, como representante de España, a varios congresos y simposios internacionales, en Francia, Italia, Suiza, Alemania, Portugal, etc. Asimismo, asiste al Seminario de Prospección Geológica para minerales radiactivos, auspiciado por la NATO en Milán, en el ENI. Realiza con posterioridad, una estancia en Estados Unidos de América, invitado por la Comisión de Energía Atómica, durante un mes, visitando en todo el país yacimientos de uranio. A su regreso, es nombrado Miembro de la Comisión Coordinadora Hispano-Portuguesa de Energía Nuclear y comienza una de las etapas más destacadas de su carrera profesional, en la Junta de Energía Nuclear (hoy Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIE-MAT), donde ingresa en septiembre de 1955, siendo promovido en 1959 a Geólogo Jefe de investigaciones del Sector Minero o Sección Destacada Cáceres-Badajoz de la División de Investigación Minera, desempeñando la Jefatura de dicho Sector como suplente del Ingeniero Jefe del mismo, Prof. D. Manuel Alía Medina. En 1970 es nombrado Geólogo Jefe de Investigaciones de la Zona Sur de España. Hacia 1973 es trasladado a Madrid, pasando a depender de su Jefatura los Sectores Geológicos de Almería, Albacete, Viar (Sevilla), Don Benito (Badajoz), Liria (Valencia), Teruel-Alcañiz y Cuenca. En ese periodo se lleva a cabo una reestructuración de la División de Investigación Geológica, encomendándosele la prospección e investigación del Terciario peninsular. En su última etapa en la Junta de Energía Nuclear se hace responsable de la Sección de Estudios de Infraestructuras de Emplazamientos, ocupándose del estudio geotécnico de las centrales nucleares.

D. Enrique Ramírez fue autor de numerosos proyectos de prospección, investigación minera, proyectos hidrogeológicos, etc., y de más de 25 publicaciones en revistas nacionales y extranjeras. Entre todos ellos destacamos un informe sobre la enseñanza de la geología en Francia, para la Facultad de Ciencias

de la Universidad Complutense, el levantamiento y redacción del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, 1:200.000 y 1:400.000, auspiciado por el Instituto Geológico y Minero de España, la organización y participación en prospecciones para la selección de una serie de áreas mesozoicas y terciarias (que posteriormente formarían parte del Plan Nacional del Uranio), culminando su aportación trabajando como experto del Organismo Internacional de la Energía Atómica en 1982 en Madagascar.

La etapa en la Junta de Energía Nuclear fue de las más significativas. Durante su estancia en ese organismo adquiere altas cotas profesionales, descubriendo numerosos yacimientos de uranio en Extremadura (minas de Los Ratones y otras, en Albalá, y la Mina El Lobo, en La Haba) y en otras regiones (por ejemplo en Ciudad Rodrigo, provincia de Salamanca). También durante todo el periodo de esplendor de la minería de uranio en Europa, efectúa investigaciones a lo largo y ancho del planeta, destacando las que llevó a cabo en Francia, Madagascar y los Estados Unidos de América.

Como colofón a su trayectoria profesional, aparte de su participación en la selección y estudio del emplazamiento de la Central Nuclear de Almaraz, fue asesor técnico durante la construcción de la presa de Alcántara.

PUBLICACIONES

A continuación se enumeran cronológicamente todos los trabajos, científicos, divulgativos y de opinión, reconocidos de don Enrique Ramírez y Ramírez (<http://geologiaextremadura.blogspot.com.es/2010/01/geologos-ilustres-de-extremadura.html>), tanto los firmados por él como único autor como los realizados en compañía de otros colegas, amigos o familiares. En el anexo final del presente artículo se incluyen algunas imágenes de algunas de dichas comunicaciones, tanto científicas como divulgativas, concretamente en temas históricos.

Lista de trabajos:

- Ramírez y Ramírez, E. (1952). Notas para el estudio de la metalogenia extremeña. Los yacimientos wolframio-estanníferos de la Extremadura Central. *Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, nº 28.
- Ramírez y Ramírez, E. (1952). Nota preliminar sobre el estudio de las rañas. *Anales de Edafología y Fisiología Vegetal*, t. XI, nº 4. Madrid.
- Ramírez y Ramírez, E. (1954). El macizo orográfico de las Villuercas (Cáceres). Nota preliminar para su estudio morfológico, estratigráfico, tectónico y mineralógico. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Natural*, t. L. 1952, pp.281-297. Madrid.
- Ramírez y Ramírez, E. (1952): “Una excursión geológica a las minas del Valle de la Serena (Badajoz)”. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. (Secc. Geol.)*, t. 50, pp. 45-51.
- Ramírez y Ramírez, E. (1953). El batolito granítico de Plasenzuela (Cáceres). *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. (Secc. Geol.)*, t. LI, pp. 35-57 + 2 págs. con láminas (cuatro fotografías en b/n).
- Ramírez y Ramírez, E. (1953). Proyecto de investigación y estudio de los yacimientos wolframio-estanníferos de España. *Notas y Com. del IGME*, 31.
- Ramírez y Ramírez, E. (1953). Sobre una mayor extensión de los macizos graníticos de la Extremadura central. *Est. Geol.*, vol. 9, nº 19, pp. 369-380.
- Ramírez y Ramírez, E. (1953). Recensión sobre el artículo de D. Thadeu “Geologia do Couto Mineiro da Panasqueira”, publicado en Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal. Tomo XXXII. Lisboa, 1951. En *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat. (Sección Geológica)*, T. LI, pp. 170-172. 1953.

ACTAS I CONGRESO

sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena

- Ramírez y Ramírez, E. (1953). Recensión sobre el artículo de A. Cerveira “Sobre a metalogenia do uranio em Portugal”, publicado en el Boletim da Sociedade Geológica de Portugal. Vol. VIII, fasc. 3°. Porto, 1951. En *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat. (Sección Geológica)*, T. LI, pp. 172-173. 1953.
- Ramírez y Ramírez, E. (1954). Las arcillas esmécticas del Silúrico extremeño. *Las Ciencias*, 19, 4. pp. 938-961.
- Ramírez y Ramírez, E. (1954). Estratigrafía del Trías superior de Carrizosa (Ciudad Real) y sus yacimientos de lignitos y manganesos. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. (Secc. Geol.)*, t. 52, pp. 53-71.
- Ramírez y Ramírez, E. (1954). *Geología de las Villuercas (Cáceres)*. Tesis doctoral. Inédito. Universidad de Madrid.
- Ramírez y Ramírez, E. (1954). Yacimientos de wolframita en Campanario y de galena y blenda en Orellana la Vieja (Badajoz). *Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, nº 35, 4º, 30 págs. (15-44), 5 figuras, 2 láminas. Madrid.
- Ramírez y Ramírez, E. (1955). El sinclinal del Guadarranque (Cáceres). Contribución al estudio de la estratigrafía del Silúrico hispano. *Estudios Geológicos*, núms. 27-28, t. XI, pp. 409-438. Madrid.
- Ramírez y Ramírez, E. (1955). El límite Cámbrico-Siluriano en el borde noroccidental de los Montes de Toledo. *Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, 40, págs. 353-86, 6 figuras, 6 láminas. Madrid.
- San Miguel de la Cámara, Maximino & Ramírez y Ramírez, Enrique (1955). Mapa Geológico de Peñafiel (Valladolid). E. 1:50.000. Instituto Geológico y Minero de España, 1ª ed. Madrid.
- Ramírez y Ramírez, E. (1956). *La leyenda de Magacela*. Diario HOY, 10 de julio de 1956.
- Hernández-Pacheco, F. & Ramírez y Ramírez, E. (1956). Estructura tectónica y estratigrafía de la Sierra silúrica de Magacela (Badajoz). *Est. Geol.*, nºs 29-30, t. XII.
- Ramírez y Ramírez, E. (1957). Características hidrogeológicas de la zona al SW de Manzanares, en La Mancha (Ciudad Real). *Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, num. 47.
- Ramírez y Ramírez, E. (1957). Traducción del alemán de las tablas metalogénicas de Schneiderhom. *Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*.
- Ramírez y Ramírez, E. & García de Figuerola, L.C. (1959). Radiactividad del batolito del Pedroso, Sevilla, España. *Actas de la II Conf. Int. sobre Utilización de la Energía Atómica con Fines Pacíficos*. Ginebra, 1958. Documento P/1420. Ginebra.
- Ramírez y Ramírez, E. (1959). La escuela nacional superior de geología aplicada y prospección minera de la Universidad de Nancy (Francia). *Estudios Geológicos*, 15, pp. 307-312.
- Ramírez y Ramírez, E. (1959). La prospección del uranio en el Comisariado Francés de la Energía Atómica. *Energía Nuclear*, 3, 9, 38. Madrid.
- Ramírez y Ramírez, E. (1961). La tectónica del Cámbrico de la provincia de Cáceres (España). XX Congreso Geológico Internacional México – Moscú.
- Ramírez y Ramírez, E. (1962). El límite estratigráfico Cámbrico-Silúrico en la parte suroccidental española. *Actas de la 1ª Reunión Nacional de Geología*. Oviedo.
- Ramírez y Ramírez, E. (1963). El límite Cámbrico-Silúrico en la región suroccidental española. *Breviora Geológica Astúrica. Inst. Geol. Aplicada*, año VII, nº 1-4. Oviedo.
- Ramírez y Ramírez, E. & Martínez, A. (1963). Traducción del francés del “Coup d’oeil sur la littérature géologique de Lombard”. *Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*. Madrid.
- Ramírez y Ramírez, E. (1964). El límite Cámbrico-Silúrico en la región suroccidental española. *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos, suplemento de Ciencias*, vol. 9, pp. 141-155.

- Ramírez y Ramírez, E. (1965). Mapa Geológico de Castuera. E. 1:50.000. Instituto Geológico y Minero de España, 1ª ed. - E. 1:50.000. Madrid.
- Ramírez y Ramírez, E. (1965). Mineralizaciones uraníferas en el metamórfico de Cáceres. Coloquio sobre "Yacimientos Uraníferos en Pizarras", Ciudad Rodrigo. Octubre.
- Ramírez y Ramírez, E. y Martínez, A. (1966). El yacimiento uranífero de Los Ratones (Albalá). Cáceres. *Energía Nuclear*, 10, nº 41.
- Ramírez y Ramírez, E. (1967). Sobre el problema del abastecimiento de agua en Cáceres", *Extremadura*, 15-Feb-1967.
- Ramírez y Ramírez, E. (1967). *Urgentes problemas urbanísticos de Cáceres*. Extremadura, 1 de marzo.
- Ramírez y Ramírez, E. (1967). *En torno a la industrialización de la provincia de Cáceres*. Extremadura, 1 de noviembre.
- Ramírez y Ramírez, E. (1967). El yacimiento uranífero de Los Ratones, Albalá (Cáceres). *Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, nº 99-100, 43.
- Ramírez y Ramírez, E. (1968). El yacimiento uranífero de "La Hoya del Lobo", Badajoz. *Energía Nuclear*, 54.
- Ramírez y Ramírez, E. (1969). *Sobre la Facultad de Ciencias de Badajoz*. Hoy, 20 de diciembre.
- Ramírez y Ramírez, E. (1969). *Extremadura, los problemas vitales*. Diario Hoy, 8 de enero.
- Ramírez y Ramírez, E. (1969). Estudio geológico de los yacimientos uraníferos de "Mesas de Poyato" y "Hoya del Lobo", La Serena (Badajoz). *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*, t. 80-I-IV, pp. 23-39. Nov.-Dic. T. LXXX, Fasc. VI, Nov.-Dic.
- Ramírez y Ramírez, E. (1970). Mapa Geológico de España escala 1:200.000, hoja nº 58-59 (Villareal – Badajoz). Inst. Geol. y Min. de España.
- Ramírez y Ramírez, E. (1970) y otros. Mapa Geológico de España escala 1:200.000, hoja nº 43 (Plasencia). Inst. Geol. y Min. de España.
- Ramírez y Ramírez, E. (1970). Mapa Geológico de España escala 1:200.000, hoja nº 50 (Valencia de Alcántara). Inst. Geol. y Min. de España.
- Ramírez y Ramírez, E. (1970). Mapa Geológico de España escala 1:200.000, hoja nº 52 (Talavera de la Reina). Inst. Geol. y Min. de España.
- García de Figuerola, L.C. y Ramírez y Ramírez, E. (1970). Mapa Geológico de España escala 1:200.000, hoja nº 51 (Cáceres). Inst. Geol. y Min. de España.
- Ramírez y Ramírez, E. (1970). Mapa Geológico de España escala 1:50.000. Hoja nº 805. Castuera. Inst. Geol. y Min. de España.
- Ramírez y Ramírez, E. (1970). Mapa Geológico de España escala 1:50.000. Hoja nº 678. Casar de Cáceres. Inst. Geol. y Min. de España.
- Ramírez y Ramírez, E. (1970). Mapa Geológico de España escala 1:400.000. Hoja nº 35. Cáceres. Inst. Geol. y Min. de España.
- Ramírez y Ramírez, E. (1970). *Magacela, un castillo en ruinas en estado de destrucción activa*. Diario Hoy, 9 de septiembre.
- Ramírez y Ramírez, E. (1970). *I reunión sobre geología del suroeste de la península en Badajoz*. Hoy, 18 de septiembre.
- Ramírez y Ramírez, E. (1971). Algunos problemas de la investigación geológico-minera de yacimientos. *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*. Madrid. 19-23 septiembre 1971, Lisboa, 24-25 Setembro 1971.

ACTAS I CONGRESO

sobre **Patrimonio Geológico y Minero** de La Serena

- Ramírez y Ramírez, E.; Arteaga, R. & Fernández Polo, J.A. (1971). La investigación de yacimientos de uranio en España. Metodología y problemática de su prospección. *I Congreso Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*. Madrid.
- Ramírez y Ramírez, E. (1971). Yacimientos en formaciones sedimentarias de Francia y África. Criterios y conclusiones en cuanto a génesis y normas orientativas que de ello se derivan para la prospección en la Península. *Energía Nuclear*, 73, año XV, sept.-oct.
- Ramírez y Ramírez, E. (1972). Memoria y hoja geológica nº 805, Castuera. Mapa Geológico Nacional, escala 1:50.000. Inst. Geol. y Min. de España.
- Ramírez y Ramírez, E. (1972). Memoria y hoja geológica nº 678, Casar de Cáceres. Mapa Geológico Nacional, escala 1:50.000. Inst. Geol. y Min. de España.
- Ramírez y Ramírez, E. (1974). Hacia un mejor conocimiento histórico-científico de Extremadura. *Rev. de Estudios Extremeños*, 3/Septiembre-Diciembre/1974, 611-623.
- Ramírez y Ramírez, E. (1974). Ensayo de análisis de posibilidades de mineralizaciones de la provincia de Cáceres. *Bol. del Inst. Geol. y Min. de España*.
- Ramírez y Ramírez, E. (1974). *I Congreso de la Extremeñidad*. Centro Extremeño, 27-5-1974.
- Ramírez y Ramírez, E. (1976). Mapa de Rocas Industriales 1:200.000. Hoja 60 (Villanueva de la Serena). Compañía General de Sondeos, S.A., en contratación para el Inst. Geol. y Min. de España.
- Ramírez y Ramírez, Enrique y Soledad (1981). Una bella leyenda: Los "Santitos" de Magacela. *Rev. Alminar*, nº 22, febrero, pp. 28-29.
- Ramírez y Ramírez, Enrique y Ramírez, Rosa (1981). Alcántara, la escondida y la desconocida, *La Provincia*, 26 de febrero (y Rosa Ramírez).
- Ramírez y Ramírez, Enrique y Ramírez Fernández, Enrique (1981). *La Orden Militar de Alcántara*. Extremadura, 28 de mayo.
- Ramírez y Ramírez, E. (1981). *Las calzadas romanas de Extremadura*. Alminar, Mayo.
- Ramírez y Ramírez, E. (1981). *El acuciante problema del agua en Extremadura*. Diario Hoy, 4 de junio.
- Ramírez y Ramírez, E. (1981). *Museo de Geología de Extremadura*. Alminar, Oct-1981.
- Ramírez y Ramírez, E. (1981). Real Dehesa de La Serena. *Revista Alminar*, suplemento mensual del diario HOY. *Revista de Cultura de la Institución Pedro de Valencia* y diario HOY nº 29. Noviembre, p. 20 y 21.
- Ramírez y Ramírez, E. (1991). *Magacela de la Serena: prototipo de síntesis pre e histórica de Extremadura*. Diario Extremeño, septiembre.
- Ramírez y Ramírez, E. (1992). *Termalismo en Extremadura, un futuro interesante*. Diario Hoy, 7 de enero.
- Ramírez de Sandoval, E. (1993). *Síntesis Histórica de Magazela de La Serena (Badajoz). Sus Leyendas*. Madrid. [Otra edición por Ayuntamiento de Magacela. Villanueva de La Serena, 2000].

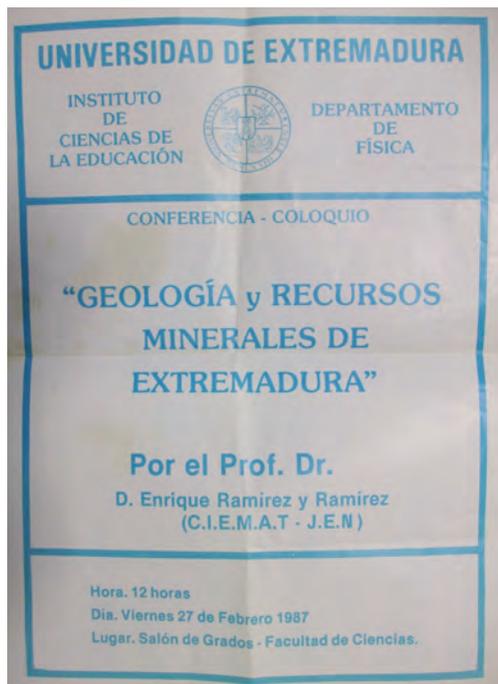
BIBLIOGRAFÍA

- Barrera Morate, J.L.; González Cerrato, R. y Rebollada Casado, E. (2005): Museos, Colecciones y Geólogos Ilustres de Extremadura. En: *Patrimonio Geológico de Extremadura: Geodiversidad y Lugares de Interés Geológico*. Muñoz y Martínez Eds. Junta de Extremadura, pp. 432 y ss.

- Ramírez Fernández, E. (2006): "Enrique Ramírez y Ramírez, geólogo extremeño (1924 –1998)". Ponencia presentada en 2006 en el marco del homenaje rendido por la Asociación Geológica de Extremadura en Badajoz a los geólogos Enrique Ramírez y Ramírez y Víctor Higes Rolando. Inédito.
- <http://geologiaextremadura.blogspot.com.es/2010/01/geologos-ilustres-de-extremadura.html>. Visitado el 1 de mayo de 2015.

ANEXO

Portadas y figuras tomadas de algunas de sus publicaciones sobre la comarca de La Serena.



Conferencia impartida en la Universidad de Extremadura en 1987.



Portada artículo sobre yacimiento de uranio de La Serena.

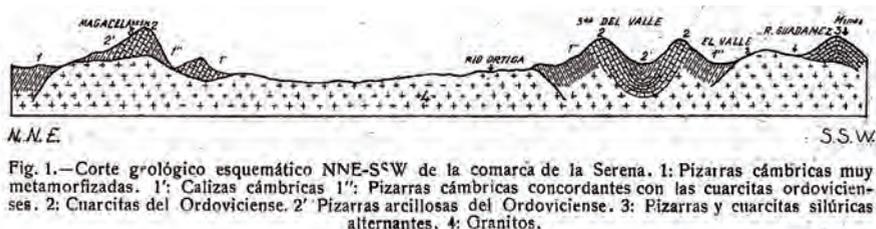


Fig. 1.—Corte geológico esquemático NNE-S^{SW} de la comarca de la Serena. 1: Pizarras cámbricas muy metamorizadas. 1': Pizarras cámbricas concordantes con las cuarcitas ordovicenses. 2: Cuarcitas del Ordoviciense. 2' Pizarras arcillosas del Ordoviciense. 3: Pizarras y cuarcitas silúricas alternantes. 4: Granitos.

Corte geológico entre Magacela y El Valle de la Serena.



Mapa yacimientos de uranio Hoya del Lobo y Mesas de Poyato



Mapas con los yacimientos de arcillas de Monterrubio de la Serena

BREVE APROXIMACIÓN A LAS SOCIEDADES Y PIONEROS DE LA MINERÍA DEL PLOMO EN LA SERENA, EL CASO DE CASTUERA (1860-1880)

Antonio Doroteo López Rodríguez

Grupo de Estudios de Historia Contemporánea en Extremadura
doroteolope@gmail.com

Resumen: El presente trabajo pretende llamar la atención sobre la minería contemporánea del plomo en el campo filoniano de Castuera (Badajoz-Extremadura). Existen algunas referencias y estudios parciales sobre su importancia durante época romana, mientras que están por descubrir muchos aspectos de su participación en el “boom” internacional del plomo durante el segundo tercio del siglo XIX. En este trabajo se pretende detectar a los primeros pioneros que iniciaron la explotación de la galena argentífera de La Serena, respondiendo a una serie de preguntas elementales: ¿quiénes fueron los primeros?, ¿cómo organizaron la explotación? ¿qué tipo de empresas o sociedades mineras crearon?. En este sentido haremos hincapié en detectar si hubo participación de capital y trabajo local en esas primeras sociedades mineras.

Palabras clave: Boom del plomo, sociedades mineras, minería del plomo

Abstract: This current work aims at drawing attention to the contemporary lead mining within the seam of Castuera (Badajoz-Extremadura). There exist some references and partial researches about its importance along the Roman period, though many aspects of its participation in the international lead boom during the second third of the XIXth century have not been proved yet. The goal of this project is to identify the first pioneers who started the exploitation of the argentiferous galena of La Serena by answering a number of relevant questions such as, who were the first ones?, how did they organize the exploitation?, what kind of companies or mining societies did they create? In this sense, we will eagerly try to find out if there was any participation of private capital and local labour in those first mining societies.

Key-words: Lead boom, mining societies, lead mining

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este trabajo es realizar una breve aproximación al laboreo y beneficio del plomo durante el siglo XIX en el “campo filoniano” de Castuera con el fin de identificar a los primeros “capitalistas” y técnicos que encabezaron sus primeras explotaciones. En este sentido haremos hincapié en la aportación local y en describir las características más sobresalientes del desarrollo minero en la comarca de La Serena.

Para poder identificar a esos pioneros de la actividad minera en esta comarca vamos a basarnos principalmente en el aporte documental que ofrecen los Protocolos Notariales. El profesor Sánchez Marroyo ya analizó las posibilidades que ofrecía esta fuente documental para la construcción del discurso histórico¹. Especialistas en la historia económica y de la actividad minera peninsular, como los Profesores Pérez de Perceval Verde y López Morell, han señalado los pros y contras de esta fuente histórica diciendo que, aunque puede dar excelentes resultados, “*son tediosos de trabajar, las búsquedas son complejas y no siempre dan la información deseada*”². Nos hubiera gustado disponer de las declaraciones de los explotadores a la Hacienda pública para el abono de la contribución que gravaba las producciones, pero según explicación de la Directora del Archivo Histórico Provincial de Badajoz dicho Fondo aún no está disponible al público.

Los estudios indagatorios sobre la reciente historia de la minería en Extremadura cuentan con un exiguo bagaje historiográfico. Y menos aún de estudios específicos sobre la explotación de un mineral como el plomo durante el siglo XIX. Sin embargo, sí contamos con alguna referencia bibliográfica importante a escala nacional que nos señala la relevancia de este sector extractivo en Extremadura, destacando específicamente el aporte alcanzado por Castuera⁴ durante el llamado “boom” internacional del plomo. En un periodo en el que este mineral fue “*el protagonista de la mayor parte de la producción y exportación española*”⁵, al menos hasta el último tercio del siglo XIX. Pese a esta relevancia el Profesor Sánchez Picón, refiriéndose al caso extremeño, corrobora ese desdén de la historiografía sobre la producción minera del plomo, citando obras de referencia como la de Zapata Blanco o la Historia de Extremadura, que no refieren la movilización asociativa con fines económicos y vinculada a la minería que se produjo en nuestra comarca durante esas fechas⁶.

El mismo Profesor Sánchez Picón refleja un aspecto importante que vamos al menos a apuntar dado el espacio limitado de la presente comunicación. Nos referimos a la participación de las empresas y sociedades locales, la iniciativa de capital y trabajo que partió de los vecinos de nuestra comarca. Para esto el autor cita la obra de Chastagnaret donde el historiador francés sostiene que no debiera reducirse a la “*crónica gloriosa de las grandes compañías extranjeras*”, reivindicando, por el contrario, el estudio

¹ Sánchez Marroyo, F. “Los protocolos notariales: su aportación a la construcción de un modelo dinámico en historia agraria”. En Estudios de Historia de España: homenaje a Manuel Tuñón de Lara, Santiago Castillo Alonso (Coord.). Vol. 3, 1981. Universidad Internacional Menéndez Pelayo. (pp. 19-28).

² Pérez de Perceval Verde, M. Á. y López-Morell, M.A. “Fuentes para a historia empresarial de la minería española”. Boletín Geológico y Minero, Vol. 124 nº 3 IGME, Madrid, 2013. (421-436). (p. 430).

³ Sí han utilizado dichas declaraciones en algunos de sus trabajos los Profesores Pérez de Perceval y Sánchez Picón (2001).

⁴ Nadal, J. El fracaso de la Revolución Industrial en España, 1814-1913. Ariel, Barcelona, 1992. (p. 104).

⁵ Sánchez Picón, A. “Un imposible capitalismo: empresas, tradiciones organizativas y marco institucional en la minería del plomo española del siglo XIX”. En Revista de Historia Industrial. Nº 29. Año XIV. 2005. 3. (p. 14).

⁶ Sánchez Picón, A. (p. 14).

de la minero-metalurgia española como una “historia nacional”, ya que las iniciativas de los capitales locales han sido las predominantes durante un largo periodo⁷. En el caso de Castuera habrá varias empresas internacionales que desarrollaran actividad desde la pionera Laffitte, pasando por Escombreras Bleyberg y terminando con la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya. Pero también sociedades locales como “El Apostolado”, la primera que se ha detectado en Castuera, para la explotación por varios socios de una mina de plomo en el año 1860 (Apéndice documental. Cuadro 2).

Además se ha detectado documentalmente la concurrencia de determinados técnicos y capitalistas con protagonismo en los principales focos mineros peninsulares que a su vez encabezaron iniciativas mineras en Castuera. Esta interconexión demostraría la eficaz estrategia de estos empresarios a la hora de agilizar la captación y explotación de los yacimientos mineros aprovechando la coyuntura favorable del precio internacional del plomo.

Finalmente, la explicación de porqué el arco temporal elegido, 1860-1880, obedece a dos factores. En primer lugar, el interés de incluir algunos aspectos cardinales en el boom de la minería como la legislación liberal de 1868, el incremento masivo de la demanda internacional de minerales y metales, además del protagonismo creciente de los inversores extranjeros en España. Y, en segundo lugar, que también en esos años finales coincide en parte con la caída de las exportaciones de la década de 1877 a 1887, la llamada “crisis plomera”, debido a la situación de relativa saturación de los mercados⁸.

Los pioneros de la minería de La Serena: “personajes polifacéticos” y sociedades mineras.

La llegada a La Serena de los primeros pioneros contemporáneos de la minería podría estar relacionada con la difusión de los trabajos científicos de geólogos extranjeros, como el francés Le Play, en la primera mitad del siglo XIX⁹. También delataría la riqueza minera de la comarca la evidencia en su paisaje de los trabajos mineros antiguos. Benito Somoza en el libro que autoeditó en 1875 para difundir las grandes posibilidades que brindaba el campo filoniano de Castuera-La Serena, ya se había fijado en los trabajos romanos en la zona como indicadores de esa riqueza:

“Estos filones fueron explotados en la antigüedad (al parecer por los romanos), habiendo llegado hasta la profundidad de cien y más metros, si bien en la mayoría de los casos no pasa de diez a sesenta metros, excavaciones todas a zafarrancho o cielo abierto...”¹⁰

El primer “personaje polifacético”¹¹ que desembarcó en Castuera rastreando sus posibles excelencias mineras fue el ingeniero y político español Luis Figuera Silvela. Nacido en París, cuando realizó las primeras denuncias mineras de Castuera estaba vecindado en Fuenteovejuna, localidad ubicada en la importante cuenca minero-metalúrgica de Peñarroya, en el Alto Guadiato cordobés. La publicación en el Boletín de la Provincia del registro a su nombre de las minas “Búho” y “Guijarro”¹² en la Dehesa de

⁷ Ibidem (p. 15).

⁸ Ibidem. (p. 16).

⁹ Boixereu Vila, E. “El boceto de un mapa geológico de Extremadura y Norte de Andalucía de Féderic Le Play (1834): primer mapa geológico de España”. Boletín Geológico y minero. Vol. 119, N° 4, IGME, Madrid, 2008. (pp. 495-508). (p. 501)

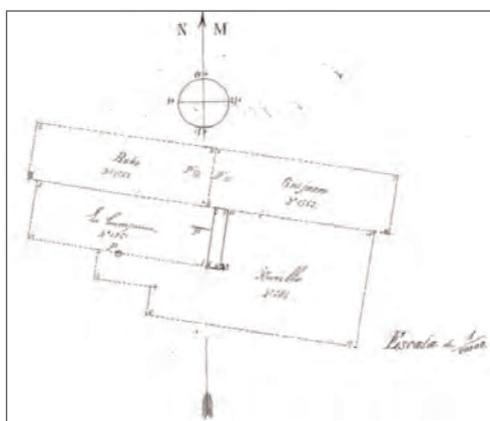
¹⁰ Somoza de la Peña, Benito. Nuevos tesoros. Opúsculo geografo-topografico, geologo-minero-historio de una parte de la Provincia de Badajoz, con una rápida ojeada a la minería española. Imprenta de Limia y Urosa, Madrid, 1875. (pp. 28-29).

¹¹ Pérez de Perceval, M. Á. y López-Morell, M. Á. “Fuentes para la Historia...”. Nos fijamos en el perfil que exponen de este “personaje polifacético” como el empresario tipo que participó en la minería peninsular en el siglo XIX y principios del XX, y que intentó aprovechar las diversas oportunidades que ofrecía esta actividad extractiva. (p. 423).

¹² Boletín Oficial de la Provincia de Badajoz. 25 de enero de 1864.



Mapa de situación del "Complejo minero-metalúrgico de Minaflores" y líneas férreas. Elaboración propia.



Principales concesiones mineras de "Minaflores": "Búho", "Guijarro", "La Campana". Fuente: Litoteca de Peñarroya.

Minaflores, que han sido junto con la aldea mina "La Campana" las principales minas de plomo de La Serena, revelaría algunos datos interesantes sobre su estrategia empresarial. Su hermano Juan Manuel también estaba en la misma localidad cordobesa. Según mencionado Boletín Provincial este último estaba prospeccionando y denunciando minas por la zona de Azuaga y Berlanga. Por tanto ambos hermanos se disponían a invertir en los dos principales territorios plomíferos de la provincia.

La coincidencia en el tiempo de la inauguración de la vía férrea Ciudad Real –Badajoz, y a continuación la apertura del ramal hacia la cuenca del Guadiato, la línea desde Almorchón a Bélmez se abrió el 1 de abril de 1868, lo habría convencido del siguiente paso que dio: la construcción en la Dehesa de Minaflores de la Fundación "La Serena". La conexión ferroviaria de las minas de carbón de Bélmez-Peñarroya con la zona de La Serena fue un factor determinante en el florecimiento de la industria minera en La Serena durante el la segunda mitad del siglo XIX.

La actuación transformadora de Luis Figuera con la construcción de la Fundación "La Serena" dejaría atónitos a todos. En palabras de Somoza:

*"...este establecimiento minero fue creado con una rapidez asombrosa; está montado a la altura de los adelantos de la ciencia y perfectamente dirigido; es uno de los primeros de España en su clase, y rinde a sus propietarios crecidas utilidades. Se halla situado a cuatro kilómetros de la estación del ferro-carril en dirección Nordeste"*¹³.

A finales de 1865 ya estaba construida la Fundación junto a los registros mineros ya señalados del "Búho", "Guijarro" y "La Campana"¹⁴. Durante los años 1866 y 1867 la Estadística Minera dio todo tipo de explicaciones técnicas acerca de las instalaciones de la nueva fundición, "cuanto que a su importancia industrial debe agregarse la que bajo el punto de vista científico ha tomado por la introducción

¹³ Somoza de la Peña, Benito. (p. 37).

¹⁴ Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Estadística Minera, 1865. (p. 34).

en este suelo, por vez primera, de los últimos adelantos a que la ciencia ha elevado la preparación mecánica de los minerales...”¹⁵, centrándose en los talleres de lavado instalados y en la importancia de la parte metalúrgica y de tratamiento de los minerales.

El complejo industrial de la Fundación “La Serena” tuvo múltiples consecuencias para su entorno. De todas ellas nos interesa destacar tres para el presente trabajo. En primer lugar señalaremos el gran número de trabajadores cualificados que recalaron en su actividad y que avencidados en el poblado que se construyó al lado de la Fundación empezaron a introducirse en el negocio minero de la comarca. Como ejemplos nombramos al propio Director de la Fundación, el ingeniero Fernando Putz Schiver, natural de Duseldorf (Alemania), y que otorgó varios poderes para denunciar minas¹⁶. Los mismos pasos tomó otro ingeniero, también residente en Minaflores, llamado Antonio Getz Buchholdt (natural de Trondheim, Noruega)¹⁷ del que existen referencias sobre su importante labor en la minería del plomo en Almería a partir de 1883¹⁸. Incluso el propio negocio minero generado en torno a la instalación y funcionamiento de “Minaflores” repercutiría en el creciente interés por nuestra zona de otras personas de fuera inmersos en el negocio minero. Algunos de los casos que hemos detectado se muestran en el Cuadro 3 (Apéndice Documental) llamando la atención la labor desplegada por Antonio Siñigo Mirazo y Francisco Muñoz, el primero de Almería y minero y el segundo comerciante y vecino de Cardiff, que según el propio Benito Somoza serían representantes de una *“fuerte casa de Londres”*, registrando, adquiriendo y arrendando varias minas en La Serena estableciendo *“trabajos en tres distintos puntos y dispusieron acopio de materiales para levantar edificios, todo lo cual me consta por haberlo presenciado”*¹⁹. El mismo Somoza de la Peña refiere otro caso importante para aquellas fechas, la de un *“potentado de Marsella”* que acompañado de personal técnico había prospectado y conocido de primera mano las minas de Castuera por lo que había adquirido *“más de cuatrocientas pertenencias, estableciendo en las mismas trabajos de los cuales aún no es tiempo de ver resultados lucrativos”*²⁰. Este caso hace referencia a Eduardo de Aguirre y Aldayturriaga, cuñado de Hilarión Roux²¹, que formará en 1877 la Compañía Escombreras Bleyberg con una importantísima actividad minera y metalúrgica en Murcia. El mismo Somoza le vendería al enviado de Roux dos minas de plomo en término de Castuera, “Suerte” y “Buena Suerte”, por 1.875 pesetas²².

La segunda consecuencia de la actividad de la Fundación sería la potenciación de la minería de hierro. La necesidad que tenía de fundentes para su metalurgia impulsó a Luis Figuera a captar todo tipo de contratos y convenios con los propietarios de minas de hierro de la comarca. Los negocios en este apartado fueron muy relevantes detectando una fiebre del hierro en torno a la nueva Fundación. Destacaremos dos contratos que hemos hallado en la documentación notarial consultada y que implicaron tanto a foráneos como a vecinos de Castuera y alrededores. El primero de estos acuerdos se firmó en

¹⁵ IGME. Estadística Minera, 1866. (pp. 24-25).

¹⁶ Archivo de Protocolos del Distrito de Castuera (APDC). Notario José de la Cueva, Castuera, año 1876, registros 38 y 53.

¹⁷ APDC. Notario José de la Cueva, Castuera, año 1876, Registro 37.

¹⁸ Soler Jódar, Juan Antonio y Hansen, Lise Kristine, “Ingenieros noruegos en las minas de Almería del siglo XIX”, en De Re Metallica, Nº 20, SEDPGYM, Madrid, 2013. (pp. 65-81), (p. 66).

¹⁹ Ibidem. (p. 43).

²⁰ Ibidem. (p. 42).

²¹ Pérez de Perceval, M. Á. y López-Morell, M. Á. “Inversión extranjera en la minería murciana”. Economía política de la inversión extranjera en España y desde España, siglos XIX y XX. Tascón Fernández, L.J. y Sánchez Recio, G.. IX Congreso AEHE, Murcia, 2008. (p. 8).

²² APDC. Notaría de Tomás Matamoros Palacios, Registro 101, Castuera, año 1876.

1871. Modificaba un acuerdo precedente de 1866 entre Figuera Silvela y otros dos pioneros de la minería en La Serena, por un lado Manuel de Diego Tejero²³ y Juan Manuel Donaire Ramírez²⁴. El contrato comprometía a estos dos últimos a entregar a la Fundición de La Serena 1.000 quintales de mineral de hierro mensuales durante 25 años²⁵. Y el segundo contrato que queremos destacar fue el alcanzado por el mismo Figuera Silvela con dos vecinos de Cabeza del Buey para conseguir todo el mineral de hierro que extrajeran de la mina localizada en el Cerro Almagrera de Cabeza del Buey²⁶.

Y la tercera consecuencia que destacamos fue el efecto que tuvo sobre la población local a la hora de trabajar en las explotaciones o participar como “capitalista” en el negocio minero del plomo. El propio Figuera Silvela entre 1865 y 1866 formalizó importantes arrendamientos y cesiones de minas y escoriales plomizos dentro de la comarca y fuera de ella implicando casi siempre a destacados miembros de las oligarquías locales. Así, por ejemplo, tomó en arrendamiento la mina “Princesa” que estaba ya denunciada por Antonio Valdivia de la Cerda, propietario y vecino de Cabeza del Buey, y además dueño de la finca donde se ubicaba la mina²⁷. También contamos con la incursión de la acaudalada Casa de los Condes de Ayala de Castuera en el negocio minero a través de Pedro López de Ayala²⁸. Entre los negocios detectados estaba un importante convenio con un minero de Berlanga para acarrear mineral plomizo desde dicha localidad a la Fundición de Figuera Silvela. Y finalmente Figuera Silvela propició las conexiones de La Serena con otras zonas mineras de la provincia, a través de la actividad de su hermano Juan Manuel que conseguirá escoriales y minerales de minas denunciadas por éste en la zona de Azuaga-Berlanga-Granja de Torrehermosa.

Luis Figuera consiguió capital en Francia para continuar con sus trabajos minero- metalúrgicos y consolidarlos. En febrero de 1873 se constituyó en París la Compañía Laffitte²⁹ que entró al año siguiente en el negocio del plomo en Castuera. De la mano de Luis Figuera, que figura en un principio como “co-gerente”, se fueron formalizando, esta vez a través de escritura pública, los contratos privados que Figuera había establecido en los años 1864 y 1865 con los propietarios de las fincas donde se asentaban las explotaciones mineras. Por tanto Figuera vendía sus participaciones a la nueva Sociedad. A partir de esas fechas su protagonismo en la zona de Castuera iría decayendo. Suponemos que influiría en este relevo la consecución en 1873 del Acta de Diputado en Cortés por Castuera durante la Primera República Española³⁰. Su adscripción política estaría vinculada al partido monárquico y Alfonsino, Partido Liberal Conservador³¹. Seguramente ayudaría esta preeminencia política, sin quitar valor a su impre-

²³ Manuel de Diego Tejero, era natural de la provincia de Segovia y era vecino de Castuera. Su principal actividad era administrador de las tierras y ganados en La Serena del Conde de la Superunda.

²⁴ Juan Manuel Donaire Ramírez, era natural de Guatemala y vecino de Castuera. Aparece como fundador de minerales en 1865, por tanto estaría vinculado con la Fundición “La Serena” y siempre vinculado a los negocios mineros. De hecho en 1874 el propio Donaire venderá a la Compañía Laffitte y a su co-gerente Figuera Silvela tres minas de plomo (“Tiburón”, “La Piedad” y “Eulalia”) y las mitades de las minas de hierro “Ferruginosa”, “Madrileña”, “Ali” y “Cisterna” por 5.000 pesetas (Ver Cuadro 3).

²⁵ APDC. Notaría de Tomás Matamoros Palacios. Registro 104. Castuera, año 1871.

²⁶ APDC. Notaría Jerónimo Quesada. Registro 40, Castuera, año 1867. Rectificaban un acuerdo de 21 de diciembre de 1865.

²⁷ APDC. Notaría de José de la Cueva. Registro 116, Castuera, año 1866.

²⁸ APDC. Notaría de Jerónimo Quesada, Registro 112, Castuera, año 1867.

²⁹ Según documentos históricos cedidos por el ya fallecido D. Justo León Argamasilla, la “Sociedad Comendataria Laffitte y Compañía” estaba compuesta por “Adolfo d’Eichthal, Federico Jacqueniart, Ernesto Huget, Luisa Rosa D’Eichthal, Luis D’Eichthal y por Abram Eugenio D’Eichthal...” además del propio Luis Figuera. Este documento parece corresponderse con copias del Registro de la Propiedad del Distrito de Castuera.

³⁰ Tras las elecciones del 10 de mayo de 1873 tomaría posesión en junio del mismo año. Pero esta primera experiencia en las Cortes republicanas sería efímera coincidiendo con el fin de la Primera República abandonando el cargo el 8 de enero de 1874. Información: <http://www.congreso.es/>.

sionante intervención en la minería extremeña, la concesión de la Gran Cruz de Isabel la Católica que reconocía su importante labor empresarial y científica en el “*distrito de Castuera*”³². La actividad de Luis Figueroa en la década de 1880 giró hacia la zona de Levante donde participó muy activamente³³. Mientras que la Compañía Laffitte sería sustituida por el banquero francés Adolfo D’Eichthal que firmaba ya en 1877 la renovación del convenio con la Compañía de ferrocarriles MZA sobre la conexión, por línea de vía estrecha, que unía el “Complejo de Minaflores” con la línea férrea Badajoz-Ciudad Real a la altura de la mina la “Gamonita”³⁴. Seguramente el Barón D’Eichthal participaría inicialmente con capital en la formación inicial de la Compañía Laffitte. Si sabemos que D’Eichthal continuó con los negocios mineros en Castuera hasta la venta de todas sus propiedades a la poderosa Compañía Minero Metaúrgica de Peñarroya en 1892³⁵. El otro “personaje polifacético” que desempeñó un importante papel en la minería del plomo en La Serena fue Benito Somoza de la Peña y del que ya hemos hablado y citado algunos pasajes de su “Opúsculo”. En sus páginas realizó una síntesis general de lo que estaba pasando en aquellos primeros años del boom de la minería en La Serena, identificando a los principales protagonistas de esta primera fase que además coincide con lo que venimos describiendo. Benito era natural de Sarria (Lugo), y llegó a Castuera como contratista de obras estando involucrado en la construcción de la línea del ferrocarril, por tanto en torno a 1864. Finalizada la obra se establecería en la localidad asumiendo la oficina de correos y telégrafos. Pronto se interesaría por el negocio de la minería otorgando poderes para denunciar minas. Pero además destacó como hombre de ingenio patentando en abril de 1871 una “*máquina de percusión acompasada y giratoria aplicada a la perforación de rocas y trituración de cuerpos duros...*”. La “perforadora Somoza” podría haber revolucionado el mundo de las perforaciones, no solo para las actividades mineras, también para cualquier otro uso³⁶. Ignoramos si él estuvo al frente de alguna explotación minera, sí sabemos que realizaba prospecciones, además de registros mineros, y que una vez en su poder las arrendaba y vendía. Sus negocios mineros tuvieron ramificaciones hasta Loja (Granada), donde gestionaba varias minas de hierro a su nombre. Uno de sus negocios más relevante, hasta ahora detectado, fue la venta de un elevado número de minas de plomo en el término de Castuera a un ciudadano francés “capitalista” llamado Amadeo Samaran³⁷. El precio del trato fue de 95.000 pesetas por 18 minas lo que supondría una transacción importante de ahí la escritura adicional que formalizaron para forzar al vendedor a cumplir los plazos en los pagos³⁸. No podemos cerrar esta pequeña biografía sin aludir a uno de sus hijos, su primogénito Eugenio Somoza Borrachero. Éste, ya como ingeniero de

³¹ Sánchez Marroyo, Fernando. “Extremadura”, en Varela Ortega, J. (Ed.). El poder de la influencia: geografía del caciquismo en España (1875-1923). (pp. 325-347), Centro de Estudios Constitucionales, Madrid, 2001. (p. 344). Se nombra a Luis Figueroa Silvela como “ingeniero de minas, director-gerente de la Sociedad Lafitte y Cía. De París, que explotaba yacimientos en la zona de Castuera, fue diputado provincial y a Cortes por este distrito durante el Sexenio. Pedro luego en 1876 lo fue por Naval Moral de la Mata y terminó recalando en 1879 en Alicante. Estaba casado con Vicenta Molano Martínez, hija y hermana de destacados terratenientes y políticos isabelinos de Badajoz, lo que posiblemente también influyese en su carrea política”.

³² Biblioteca Virtual de Prensa Histórica. La Crónica de Badajoz. “Ha sido agraciado con la Gran Cruz de Isabel la Católica, el ex diputado a Cortes D. Luis Figueroa y Silvela en recompensa del gran desarrollo que ha dado a la industria minera en España, y principalmente en el distrito de Castuera y por sus grandes conocimientos científicos en el ramo”. 13 enero de 1876.

³³ Pérez de Perceval Verde, M. Á. y López-Morell M. Á. “Inversión extranjera en la minería murciana”... (p. 19).

³⁴ Archivo Histórico Ferroviario. “Establecimiento del apartadero La Gamonita para el servicio de la sociedad Lafitte y Compañía y de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, en la estación de Castuera”.

³⁵ Litoteca de Peñarroya. IGME.

³⁶ Biblioteca Virtual de Prensa Histórica. La Crónica de Badajoz. Sección “Variedades”, “El perforador Somoza”. 13 de abril de 1872.

³⁷ López Rodríguez, A. D. “Minería en Castuera: D. Benito Somoza de la Peña”. Revista Antaño, nº 1, 1998.

³⁸ APDC. Notaría de José de la Cueva. Registro 6, Castuera, año 1879.

minas, fue también pionero pero en otro enclave destacado de la minería de la comarca y de Extremadura como fue la minería del wolframio de Valle de La Serena³⁹.

Para terminar es necesario aludir, al menos sintéticamente, a las sociedades mineras locales que se formaron en el periodo señalado. Como pueden comprobarse (Apéndice documental, Cuadro 3) se han hallado nueve sociedades mineras. Éstas se movieron entre la legislación “*mas reglamentarista e intervencionista*” de la Ley de 6 de julio de 1859⁴⁰ y la más liberalizadora del 19 de octubre de 1869. Todas coinciden en centrar en una sola concesión minera todo su esfuerzo de aportación de capital y trabajo. De igual manera coinciden en el origen del personal que las constituyeron alternándose personas cualificadas que provienen de zonas mineras (Almadén, Almería, Jaén) con vecinos de Castuera o localidades cercanas.

Algunas conclusiones para una investigación abierta.

La construcción y rápida puesta en funcionamiento de la Fundición “La Serena” protagonizó por sí sola la primera fase del “boom del plomo” en La Serena. Incluso podemos adelantar que marcó por sí sola una de las primeras fases del desarrollo de la minería contemporánea en Extremadura. Su actividad estimuló la participación de capitales y hombres de dentro y de fuera de la comarca en torno a la minería del plomo y del hierro. De hecho propició el inicio del desembarco de las grandes compañías mineras de capital francés.

Pero tras la construcción de dicha Fundición, junto con la actividad que generó a su alrededor, se ha detectado el empuje de determinados “personajes polifacéticos”. Empresarios y técnicos llegados de fuera de la region que aportaron capital y experiencia en el laboreo y beneficio de la minería. Actividad minera centrada en el plomo que desde sus inicios estuvo condicionada por los precios internacionales. Por ello todo el desarrollo generado por esta industria dependía de esa sola variable. No vamos a entrar en consideraciones sobre los posibles efectos beneficiosos que dicha actividad minera de laboreo y beneficio tuvo sobre el desarrollo local y comarcal. Pero sí aseveramos que la inversión inicial en la Fundición junto con su funcionamiento durante casi 15 años a buen seguro redundaría en múltiples aspectos de la economía y la sociedad de una localidad como Castuera. Esta inversión junto con la puesta en marcha del ferrocarril abriría un horizonte inédito en su Historia: la Revolución Industrial llegaba a La Serena.

El impacto de este periodo de frenética actividad minera en Castuera podría detectarse con un rápido repaso de sus datos demográficos. Si atendemos a las cifras de población en 1857 Castuera contaba con 6.221 vecinos de hecho y para 1887 el número de habitantes había alcanzado los 7.392⁴¹, un aumento superior a la media de la mayoría de localidades de su Partido Judicial. Aumento atribuible a la minería si se repara que para el año 1897 el número de vecinos había bajado a 5.878, coincidiendo con el cierre, para 1892, de casi todas sus minas. Y aunque los datos que nos podría aportar el fondo do-

³⁹ López Rodríguez, A. D. “Historia y memoria de la minería en Valle de La Serena (1853-1991). El wolframio de Valle de La Serena en las guerras del siglo XX”, en Minaya Caballero, J. J. (Ed.). Historia y Patrimonio Minero en Valle de La Serena. La singularidad de las Minas de “San Nicolás”. ADEPA Valle, Cabeza del Buey, 2013. (p. 71).

⁴⁰ Naharro Quirós, E. “La legislación de minas y la regulación de sociedades en la segunda mitad del siglo XIX. La Ley de Sociedades Especiales Mineras de 6 de Julio de 1859”. Anuario de la Facultad de Derecho, N ° 23, Universidad de Extremadura, Cáceres, 2005 (pp. 379-400)

⁴¹ Datos extraídos de la página web del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

cumental de la Hacienda provincial serían determinantes, la documentación analizada nos permite al menos aventurar que la aportación local durante el periodo elegido se vislumbra como secundaria. El principal motor de la actividad extractiva, transformadora y exportadora de mineral en la comarca fue de la mano de la iniciativa foránea a través de un importante aporte tecnológico que vino de la mano de una fuerte inversión de capital, en el caso de la zona de Castuera proveniente de Francia.

Valga este pequeño estudio como un mínimo avance de las investigaciones que se están llevando a cabo, principalmente con la participación de Asociaciones Culturales locales como ADEPA Valle y la ayuda del Centro de Desarrollo Rural de La Serena, para conocer tanto el pasado desarrollo de la minería en La Serena como sus múltiples facetas y posibilidades en el presente.

BIBLIOGRAFÍA

- Boixereu Vila, Ester y Asensio Rubio, Pilar. "Apuntes históricos sobre la minería en el Distrito de Catuera (Badajoz).
- Boixereu Vila, E. "El boceto de un mapa geológico de Extremadura y Norte de Andalucía de Féderic Le Play (1834): primer mapa geológico de España". Boletín Geológico y minero. Vol. 119, N° 4, IGME, Madrid, 2008.
- Chastagnaret, Gérard. "Minería y crecimiento económico en la España del siglo XIX. Balance provisional y perspectivas de investigación". Areas: Revista Internacional de ciencias sociales. N° 16, 1994. (pp. 61- 76).
- Escudero, Antonio. "Pesimistas y optimistas ante el "boom" minero. Revista de Historia Industrial. N° 10, 1996. (pp. 69-92).
- Fernández Espinar, Luis Carlos. Derecho de minas en España (1825-1996). Editorial COMARES, Granada, 1997.
- González Llana, Emilio. El plomo en España. Ministerio de Industria y Comercio, Dirección general de Minas y Combustible, Madrid, 1949.
- Nadal, Jordi. El fracaso de la Revolución industrial en España, 1814-1913. Ariel, Barcelona, 1992.
- López Morell, Miguel A.. "Peñarroya: un modelo expansivo de corporación minero-industrial, 1881-1936". En Revista Industrial. N° 23. Año 2003.
- Minaya Caballero, Juan José (Ed.) Historia y Patrimonio Minero en Valle de La Serena. La singularidad de las Minas de "San Nicolás". ADEPA Valle S., Cabeza del Buey, 2014.
- Naharro Quirós. E. "La legislación de minas y la regulación de sociedades en la segunda mitad del siglo XIX. La Ley de Sociedades Especiales Mineras de 6 de Julio de 1859". Anuario de la Facultad de Derecho, N ° 23, Universidad de Extremadura, Cáceres, 2005 (pp. 379-400).
- Pérez de Perceval Verde, M.A. y Sánchez Picón, A. El plomo en la minería Española del siglo XIX. Evolución del sector y panorama empresarial. Programa de Historia Económica. Fundación Empresa Pública. Documento de Trabajo, 2001. Almería y Murcia, 1999.
- Pérez de Perceval Verde, Miguel Á., López Morell, Miguel Á. Y Sánchez Rodríguez, Alejandro (eds.). Minería y desarrollo económico en España. Editorial Síntesis, Madrid, 2006.
- Pérez de Perceval, M. Á. y López-Morell, M. Á. "Inversión extranjera en la minería murciana". Economía política de la inversión extranjera en España y desde España, siglos XIX y XX. Tascón Fernández, L.J. y Sánchez Recio, G.. IX Congreso AEHE, Murcia, 2008.

- Pérez de Perceval Verde, M. Á. y López-Morell, M. Á. “Hilarión Roux, 1819-1898. Auge y decadencia de un minero emprendedor”. *Argentum*, Vol. 1. La Unión, 2009. (pp. X-XX)
- Pérez de Perceval Verde, M.A. y López-Morell, M.A. “Fuentes para la historia empresarial de la minería española”. *Boletín Geológico y Minero*, Vol. 124 nº 3 IGME, Madrid, 2013. (pp. 421-436).
- Sánchez Picón, Andrés. “Un imposible capitalismo: empresas, tradiciones organizativas y marco institucional en la minería del plomo española del siglo XIX”. *Revista de Historia Industrial*. Nº 29. Año XIV. 2005.3.
- Soler Jódar, Juan Antonio y Hansen, Lise Kristine, “Ingenieros noruegos en las minas de Almería del siglo XIX”, en *De Re Metallica*, Nº 20, SEDPGYM, Madrid, 2013.
- Somoza de la Peña, Benito. *Nuevos tesoros. Opúsculo geógrafo-topográfico, geólogo-minero-historio de una parte de la Provincia de Badajoz, con una rápida ojeada a la minería española*. Imprenta de Limia y Urosa, Madrid, 1875.
- VV.AA. *Estudio del Patrimonio Minero de Extremadura*. Portal SIGEO: <http://sigeo.gobex.es/poralsigeo/web/guest/patrimonio-minero> (Gobierno de Extremadura)

Fuentes documentales

- Instituto Geológico y Minero de España (IGME). *Archivo Histórico de la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya*. Litoteca de Peñarroya.
- IGME. *Estadística Minera de España*.
- *Archivo de Protocolos del Distrito de Castuera* (Centro de Documentación de La Serena (CEDER “La Serena”).
- *Boletín Oficial de la Provincia de Badajoz*.

Apéndice documental

Cuadro 1. Registros mineros de Luis Figueroa Siveira

Fecha BOPB	Mina	Mineral	Finca
25-1-1864	"El Búho"	Plomo	Dehesa de Minañores
25-1-1864	"Guljarro"	Plomo	Dehesa de Minañores
29-1-1864	"El Peñón"	Plomo	Dehesa el Peñón
29-1-1864	"Muzá"	Plomo	Dehesa de Minañores
29-1-1864	"Chubasco"	Plomo	Dehesa de Arzonilla
29-1-1864	"Gamonita"	Plomo	Dehesa de Verlleja
29-1-1864	"Salamandiga"	Plomo	Dehesa de Arzonilla

Fuente: Boletín Oficial de la Provincia de Badajoz.

Cuadro 2. Sociedades Mineras en el término municipal de Castuera (1860-1880).

Año	Sociedad	Minas	Nº de socios
1860	Sociedad Minera "El Apostolado".	"Ntra. Sra. de la Armertera"	5
1864	Sociedad de Manuel de Diego Tejero	"Luisita", "Felicita", "La luz de Castuera"	5 (Se separaron 3 socios)
1866	Sociedad de Ramón Romanillo Maltrana	Minas fuera del término de Castuera	6
1867	Sociedad "Santiago"	Minas fuera del término de Castuera	6
1873	Compañía - Cipriano Albar de las Heras y Ramón Romanillo Maltrana-	Mina "Aragonesa" (Castuera)	2
1873	Sociedad "Siete Amigos"	Mina "Siete Amigos"	
1875	Sociedad "Perla de Castuera"	Mina "Perla de Castuera"	
1876	Sociedad "Los dos amigos"		2
1876	Sociedad "La Esperanza"	Mina "Tejerina Chica" (Castuera)	100 acciones y 3 accionistas.

Fuente: Archivo de Protocolos de Castuera (1860-1880).

Cuadro 3. Convenios, ventas, cesiones y arrendamientos de minas en el término de Castuera (1860-1880).

Año	Tipo de Contrato	Minas	Arrendador/vendedor	Arrendatario/Comprador
1867	Convenio propiedad extracción	Hierro en sitio de Cabeza Almagrera (Cabeza del Buey)	Félix Cortés Martín (fabricador; Cabeza del Buey) y Francisco Vega Rodríguez (funcionario de minerales, Granada)	
1867	Venta Minerales y traslado a Castuera	"Séptima esperanza" (Berlanga)	Pedro López de Ayala Morillo-Véjarde (Castuera, propietario)	Manuel Cuéllar (minero)

1666	Arriendo de minas de plomo	"Casualidad", "Tormenta" y "Santiago" (Azuaga)	Santiago Mateos Morato (propietario)	Luis Figueroa Silveira
1671	Venta y cesión contrato de explotación de minas de hierro y entrega de 1.000 quintales mensuales de mineral a Luis Figueroa Silveira	"Ferruginosa" y "Macrileña" (Castuera), "Al" (La Guardia), "La Cisterna" (Valle de la Serena)	Manuel de Diego Tejero	Diego Tosina Pantero, Nicolás Sánchez Clucaci (propietario) y Alonso Tosina Rodríguez (minero)
1674	Cesión y venta	"Desculciada" (Castuera)	Cristino Morillo Ortiz	Juan Alfonso de Cáceres
1674	Venta minas de hierro y plomo	"Tiburón", "La Piedra" y "Eulalia" y la mitad de "Ferruginosa", "Macrileña", "Al" y "Cisterna"	Juan Manuel Donaire Ramírez	Luis Figueroa Silveira (Co-gerente Cía. Lafitte)
1674	Cesión mina de cobre	"Manzana de cobre" (Malpartida de La Serena)	Juan Manuel Donaire Ramírez	Luis Figueroa Silveira
1674	Cesión mina de cobre	"Francisco de Borja" (Malpartida de La Serena)		
1675	Cesión mina de plomo	"San Antonio de Paclua"	Benito Somocza de la Peña	Antonio Sínigo Mirazo y Francisco Muñoz Cariz
1675	Cesión minas de plomo e hierro	"Milneva" (Castuera), "La abundancia" y "La abundancia" (Valle de La Serena)	Luis Figueroa Silveira	Compañía Lafitte
1675	Arrendamiento mina de plomo	"Pera de Castuera"	Antonio Murillo-Borregas	Antonio Sínigo Mirazo y Francisco Muñoz Corsi
1675	Arrendamiento mina de plomo	"Tamarindo" (Castuera)	Juan Manuel Donaire Ramírez	Antonio Sínigo Mirazo y Francisco Muñoz Corsi
1675	Arrendamiento minas de plomo	4 minas (Castuera)	Manuel Donoso Custodio	Antonio Sínigo Mirazo y Francisco Muñoz Corsi
1675	Arrendamiento de minas de plomo	4 minas (Castuera)	Antonio de Tena Devila	Antonio Sínigo Mirazo y Francisco Muñoz Corsi
1676	Convenio adones sociedad minera	Mina "Prevención" (Castuera)		
1676	Venta minas	Minas de plomo "Suerte" y "Buena suerte"	Benito Somocza de la Peña	Eduardo de Aguirre y Alcayturriaga (Marseta)
1676	Venta mina	Mina plomo "El Juicio"	José Díaz Ortega	Gabriel Helm Lepelletier (Asturias)
1676	Arriendo mina	Mina plomo "La Golondrina" (Benquerencia)	Antonio Murillo-Borregas	José Egea Molina (Cartagena)
1677	Venta dos registros mineros	Dos registros mineros (Cabeza del Buey)	Manuel Flores Flores	Pedro López de Ayala Murillo-Veardie

1877	Convenio explotación	Mina "San Simón" (Castuera)	Juan Pedro Sánchez Holguín (dueño registro)	Antonio del Pozo Sánchez y Jerónimo Giménez Giménez (socios)
1877	Venta	Minas "Tamarindo", "Viriato" y "Colón" (Castuera)	Herederos de Juan Manuel Donaire	Eduardo de Aguirre y Alcayturriaga (Marsella)
1879	Venta	16 minas	Eugenio Somoza de la Peña	Amadeo Samaran

Fuente: Archivo de Protocolos de Castuera (1860-1880).



**Imágenes
del Congreso en
Quintana de
La Serena y
Valle de La Serena**



Inauguración del Congreso. Quintana de La Serena



Clausura del Congreso. Valle de La Serena



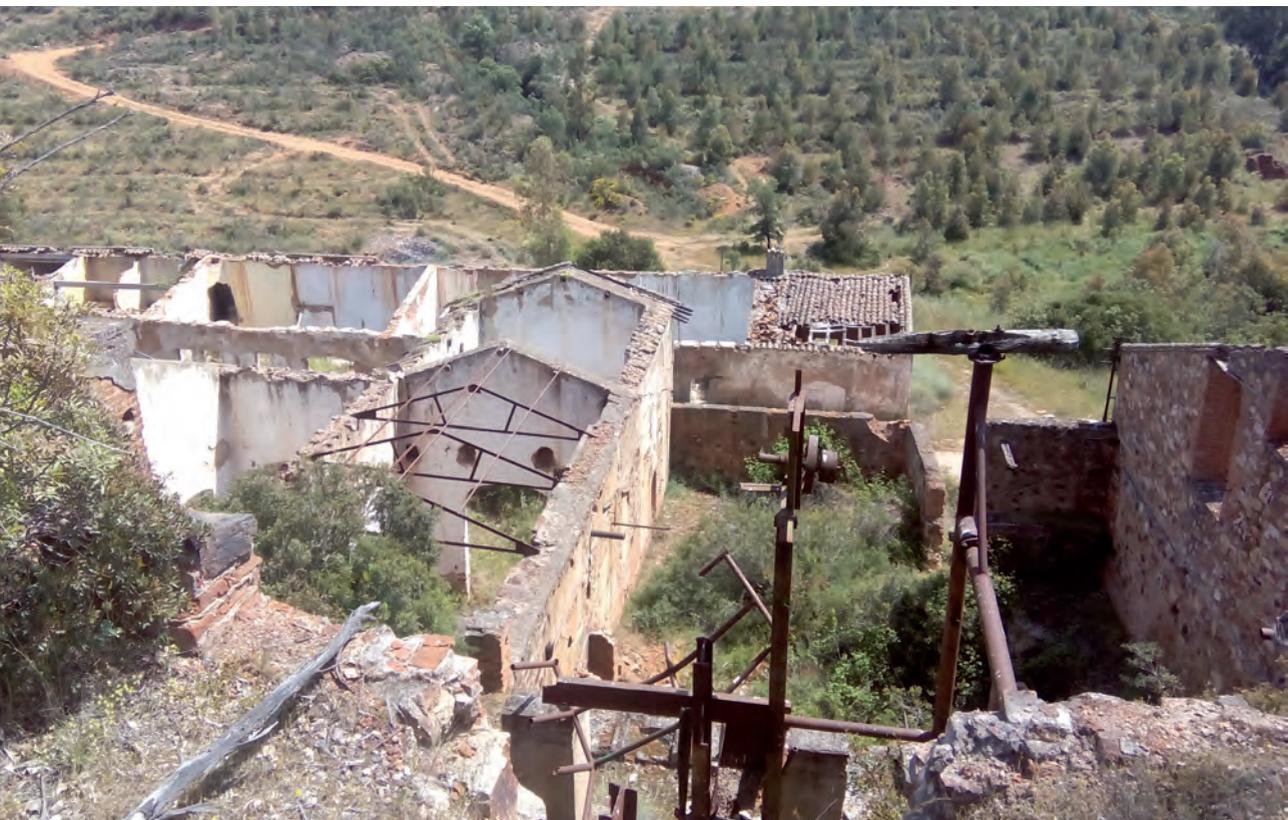
Explicación de las labores internas de la Mina de "San Nicolás"



Explicación de las labores internas de la Mina de "San Nicolás"



Visita interior de la Galería nº 4 de "San Nicolás"



Vista general del complejo minero de "San Nicolás"



Explicación a los asistentes sobre la arqueominería en "San Nicolás"



FINANCIA



GOBIERNO DE EXTREMADURA

Consejería de Agricultura,
Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE**



Unión Europea

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
Europa invierte en las zonas rurales

PDR. Extremadura, 2007-2013
Financiado por fondos FEADER al 80%.