

# **EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DEL VALLE DEL GUADIATO (CÓRDOBA)**

---

ANTONIO DAZA SÁNCHEZ  
ACADÉMICO CORRESPONDIENTE

---

La coordinación del Simposio sobre Patrimonio Geológico y Minero recientemente celebrado en la E.U.P. de Belmez nos ha dado pie a esta síntesis sobre la protección, la recuperación y la ordenación de nuestros proyectos en la Península Ibérica, los fondos para restauración y la gestión futura.

Se han revelado necesarias las declaraciones de bien de interés cultural y punto de interés geológico para dar soporte legal al patrimonio y a efectos previos de subvenciones o expropiaciones.

No podemos olvidar los museos del territorio que trabajan en el medio natural y los gestores turísticos. Se aprecia un incremento progresivo de personas interesadas por el patrimonio geológico y minero, quizá como reacción al hecho de que en los últimos años se ha disparado la destrucción por la presión antrópica y por la rápida entrada del soplete y la piqueta y el achatarramiento en las instalaciones minerometalúrgicas; aún está desprotegido este patrimonio.

## **1.- Cuestión cultural**

La minería es históricamente la base del desarrollo y progreso de la humanidad. En la actualidad, nuestra sociedad permite una explotación racional de los recursos geomíneros, que constituyen las principales fuentes energéticas y de materias primas. Sin embargo, la preservación del medio ambiente de reservas naturales se realiza desde el punto de vista biológico.

Ya existe una nueva sensibilidad de la sociedad con respecto al patrimonio cultural y natural de los pueblos (más avanzada que el general desinterés de la clase política), que reclama una salvaguardia selectiva del entorno tras el cese de la actividad minera, para el solaz del espíritu. Con la puesta en valor del paisaje minero se contribuye a una mejor calidad de vida.

La actividad minera de explotación conserva lo que hoy todavía es provechoso; el resto se derriba o bien se abandona. El reconocimiento como patrimonio sirve para que en el futuro se comprenda cuál era la importancia que adquirió la minería. Además, se suele conjugar la belleza natural con el patrimonio minero; no se trata sólo de su disfrute curioso y desinteresado, sino que se restituye toda una cultura técnica.

El paisaje minero puede llegar a desaparecer: hace falta conservar los castilletes e instalaciones que muestren interés.

El inventario es idóneo para conocer los vestigios mineros y sus características, así como para proveer de criterios históricos, estéticos y culturales. También es urgente el catálogo práctico del patrimonio con el estudio sistemático y la conversión en agentes de desarrollo territorial.

Es una baza singular, un recurso, una promoción a la reactivación de un área degradada, recuperándola para la vida y el trabajo, acercándola a la sociedad mediante su difusión.

El patrimonio minerometalúrgico sufre daños, es malquerido: la actitud de las empresas, con sus derribos sistemáticos, es no defender el patrimonio minero, ya que prima la producción y se repudia lo estético.

Además, el patrimonio minero, al ser artes útiles, está en desventaja frente a las bellas artes: supone la valoración de estos vestigios del pasado relacionados con la producción.

Donde la minería ha condicionado la historia del lugar se deben crear parques geomineros públicos, por su interés geocultural, para la defensa del estudio y disfrute del patrimonio, amén de constituirse en nuevos recursos para el desarrollo del territorio.

El patrimonio geológico está siendo afectado por el expolio desde hace algunas décadas, por no ser suficientemente considerado como un bien científico y cultural, digno de ser preservado.

Las colecciones mineralógicas o de fósiles son relativamente beneficiosas para la preservación del patrimonio; las iniciativas de constitución de museos han partido en muchas ocasiones de los coleccionistas; esta situación hoy en día se da en raras ocasiones y lo que se produce es el fenómeno inverso.

Los yacimientos geológicos son arrasados para venderse e incluirse en colecciones privadas, lejos de su zona de procedencia; se han dañado en menos de una década casi todos los yacimientos. Se hace necesario poner freno y regular el coleccionismo.

La ley PHE (16/1985) equipara lo arqueológico y lo geológico. Sólo es patrimonio aquello que se ha reconocido como tal, y en la declaración entran aspectos socioculturales y socioeconómicos, además del valor cultural, científico, didáctico o paisajístico.

Los bienes patrimoniales geológicos y mineros son propiedad de la comunidad.

Se valora el interés científico, con su estudio y calidad, y la abundancia o escasez del yacimiento del tipo, así como la extensión superficial y su estado de conservación, por sus valores turísticos.

## 2.- Patrimonio geominero

En el Renacimiento la prospección estaba constituida por una serie de normas sencillas basadas en reconocer en el campo las características de los metales, minerales o rocas.

Se consideró que la inducción era el proceso esencial para adquirir conocimientos. La obra del alemán George Agricola *De Re Metallica*, aparecida en 1553, marca un antes y un después en la mineralogía y minería.

Posteriormente se prospeccionan importantes yacimientos de mercurio y plata en América (Nueva España y el Virreinato del Perú). Álvaro Alonso Barba (Lepe y Perú) escribió *Arte de los metales* (1640, Madrid), obra en la que se enseña el beneficio del oro y de la plata por azogue.

A continuación expondremos las minas más significativas de los últimos siglos en España, a excepción de las cordobesas, en capítulo aparte.

La empresa *Hulleras del Norte* (HUNOSA) derribó en 1999 el pozo Fondón; esta

empresa posee el pozo María Luisa en Langreo. Luis de Adaro cifraba 80 capas en la Cuenca Central de Asturias; la mina la Mosquitera cortó todas las capas, entre ellas Modesta (Sama), Magdalena y Generales, y otras capas con María Luisa, Leona, 5, 6, 7, 8 y 9.

Cualquier expedición ha de tener en cuenta el Caudal y el Nalón; en el primero se encuentra la *Hullera Turón*, la *Hullera Española* y la *Fábrica de Mieres*, y en el segundo tenemos *Carbones la Nueva*, *Carbones Asturianos*, *Duro Felguera* y *Minas de Langreo* y *Siero*. El pozo Siero (Antes Lieres) alcanzó 810 m, siendo el más profundo.

Dentro del Concejo de Mieres hay reparto territorial entre compañías y existen minas de montaña, como el pozo Santa Bárbara, en el valle del río Turón.

Otra importante zona carbonífera es la de León, con Ciñera-Matallana (Hullera Vasco-Leonesa), Sabero, Guardo (León-Palencia) y Barruelo (Palencia).

En la minería catalana destacan en Barcelona Cardona (sales potásicas y sódicas), Manresa (rocas ornamentales) en la comarca del Bagés y Ceres (lignito) en la comarca de Bergueda.

En Lleida tenemos zonas mineras en Bagerque, Vall de d'Arán (plomo y zinc) y Arres de Jus y Sus. También es significativo el yacimiento bauxitífero del Vall del Mig (Alt Urgell) y la mina de hierro de Pimorent, Puy Morens (Catalonia, France).

En Hispanoamérica los colonizadores españoles explotan los aluviones auríferos, pero merece reseña especial por su carácter histórico-minero y por su espectacular afección minera el Cerro Rico de Potosí (Bolivia); desde 1544 posee una ley del 50 % de plata, extrayéndose actualmente, con una grave afección del medio, zinc, estaño y wolframio, que se procesan por flotación. Se requiere preservar la minería y reutilizar espacios afectados por la minería histórica.

En Andalucía, además del Guadiato (que veremos más adelante), disponemos del Batolito de Linares, con las minas del cortejo filoniano de sulfuros metálicos, abandonadas en la actualidad..

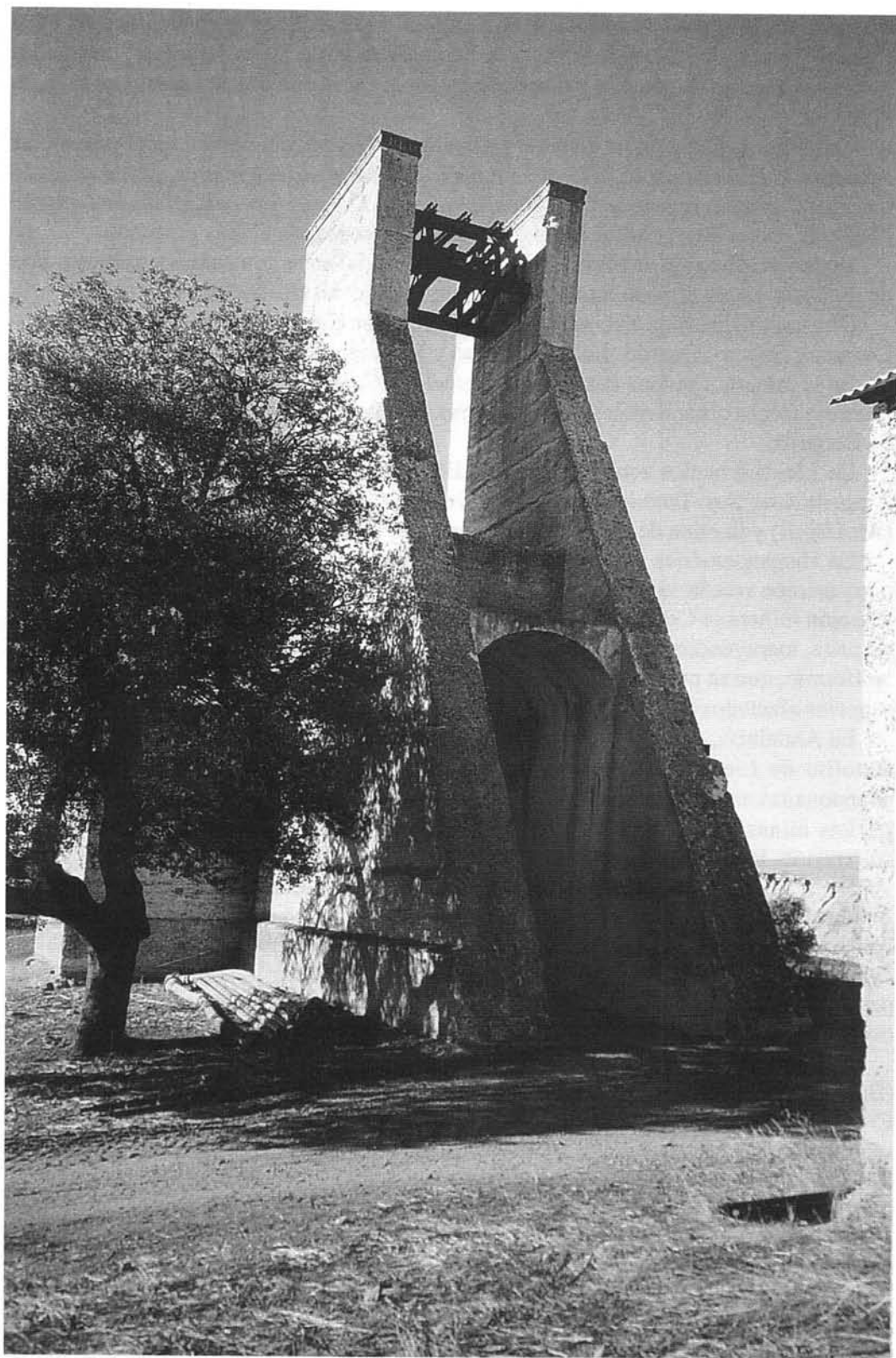
Las minas piríticas de Aznalcóllar producen, desde hace dos siglos, cobre por sulfatación, lixiviación y cementación.

En la faja pirítica de Huelva, las Minas de Riotinto y Tharsis, explotan los sulfuros polimetálicos del volcanismo submarino Visense, con sus *teleras* (tostación de las piritas cobrizas apilando mineral y leña, pasando los sulfuros insolubles a ser sulfatosolubles, con emisión de gases) y con los *canaleos* (precipitación del cobre de las aguas ácidas al pasar por canales con hierro). En las aguas del Río Tinto, únicas por su similitud con el origen de la Tierra, sólo poseen vida organismos como algas y bacterias.

Acabaremos el paseo por la minería española en la Sierra de Cartagena-La Unión (Bética Exterior). El gossan o montera de óxidos (costra ferruginoso-silíceo) desde La Crisoleja a Portman puede habilitar un mirador y se debe arreglar el acceso de esta minería abandonada en entorno árido, que posee una surgencia de agua ocre de galerías de mina excavadas en mármoles que precipitan  $\text{SO}_4\text{Fe}$  y  $\text{SO}_4\text{Ca}$ .

### 3.- Patrimonio geomínero del Guadiato

La Sierra Morena es un orogéno colisional antiguo (paleozoico) actualmente repartido entre Europa, África y América. Siguiendo a Rafael Hernando, está constituida por materiales azoicos y paleozoicos; de norte a sur desde el río Guadiana, se dispone la Cuenca de Puertollano, el valle anticlinal de La Alcuía, el sinclinal del Guadalmez, el batolito de Los Pedroches (dominio interno o zona centro Ibérica, con filitas y cuarcitas), la Cuenca de Belmez y el anticlinal de la Sierra de los Santos (margen externo o zona



*Pozo Lucas Mallada (Belmez)*

Ossa-Morena, con gneises precámbricos), el sinclinal de Sierra Albarrana, Olivenza-Monesterio y Zona Surportuguesa, otro antepaís de un bloque continental diferente del Ibérico.

Los grupos de rocas más importantes son las pizarras y cuarcitas, el volcanosedimentario y el Culm. Los yacimientos filonianos son de plomo-plata y de cobre-oro, destacando El Horcajo, Arrayanes (Linares), El Soldado, Santa Bárbara, Mirabuenos y Belmez-Cerro Muriano.

Aunque la Cuenca Carbonífera de Belmez cuenta con la más antigua referencia histórica, a cargo del griego Estrabón (época de Augusto), acerca de (piedras que arden) del norte de Córdoba, no fue conocida hasta el siglo XVIII con Cabeza de Vaca y la Hontanilla, con capas de 1 a 20 m.

La cuenca de Belmez ha sido explotada durante los siglos XIX y XX con el objeto de llevar el carbón a las zonas industriales, así como para su uso como combustible de los ferrocarriles.

En esta zona actualmente se pretende la creación de un Parque Minero y Arqueológico en Belmez, donde existen 10 castilletes, en concreto en el pozo Aurora, como medida de protección y puesta en valor de nuestro patrimonio histórico minero y aprovechamiento turístico. Este proyecto para restaurar y rehabilitar podría estar gestionado por un centro de interpretación en el que estén presentes instituciones públicas y privadas. Todo ello apoyado por la naturaleza, la cultura y la gastronomía belmezanas.

Roberto Wagner nos comenta una macroflora fósil carbonífera de 66 especies en esta cuenca de sedimentación intermontañosa y subsidente, formada a partir de la falla transformante (cizalla) del Guadiato y fallas de desgarre que dividió dos áreas de sedimentación (Peñarroya y Belmez) y posteriormente se plegó y fracturó.

A principios del siglo XX las numerosas empresas pioneras fueron monopolizadas por la *S.M.M.P.*; en la actualidad solamente la minería del carbón se encuentra en actividad por *ENCASUR* y *P.M.C.* Todos los paquetes de capas de carbón (San Rafael-Cervantes, Terrible, Cabeza de Vaca, Aurora y Albardado) son del Carbonífero con sedimentación aluvial del norte y del sur. Con bandas de cambios laterales y secuencias de ciclotemas y sobre un conglomerado de base. Se manifiesta con facies doble, una marina Culm pizarroso y Namuriense calcáreo, y al norte otra continental con carbón (Westfaliense B) y basamento esquistoso.

La minería era descendente de tajos horizontales con relleno, arranque de techo a muro y retirada hacia su pozo. Las galerías de relleno se encuentran en el techo y la galería de arrastre de carbón está en muro.

En los pozos existían cargaderos de mineral cuyas tolvas estaban en bocamina junto al vacie de estériles o escombrera. *ENCASUR* derribó el castillete de Antolín en 1970 y el de San Rafael en 1990.

Los ferrocarriles mineros (como afirmaba J.A. Torquemada) eran en el siglo XIX Belmez-Almorchón (*M.Z.A.*, con 40 minas, entre ellas Santa Isabel y Padre Murillo), Belmez-Córdoba y (La Maquinilla) de Cabeza de Vaca-El Porvenir (*Ferrocarriles Andaluces*, con 100 minas en Belmez, entre ellas Santa Elisa y Cabeza de Vaca) y Fuente del Arco-Puertollano (*S.M.M.P.*, de vía estrecha).

Además, la *Compañía de los Santos* (luego *S.H.M.B.*) explotaba la Mina La Terrible.

Existían fundiciones de plomo-plata y de hierro-acero; se contaba con un almacén central de 15.000 m<sup>2</sup> y 13 chimeneas del cerco industrial de Peñarroya, donde trabajaban 7.000 personas en el siglo XX y que requieren restauración como zona mineralúrgica.

Estas instalaciones metalíferas eran de la *S.M.M.P.*, que en 1900 compró a *Ferrocarriles Andaluces* todas sus minas.

Otro patrimonio minero es el constituido por los hornos circulares de calcinación (fábricas de cal). En Belmez hay un litotecto abundante y accesible al que se vinculan las explotaciones de cal: se trata de la caliza namuriense de la cuenca de Belmez. Los hornos, de mampostería, aparecen a pie de cantera, donde se colocaba la piedra caliza, que necesita calorías para deshidratarse (calcinarsse); es importante el tiro o facilidad en la combustión con una buena aireación.

Debajo de la bóveda de caliza se colocaban carbón y leña y se le daba fuego; la cocción duraba nueve horas, siendo conveniente no dejar pasar la piedra, para finalmente machacarla.

Las compañías ferroviarias se implicaron en la extracción de carbón para combustible, y la industrialización de la comarca exigía ramales mineros. La minería y el ferrocarril se compenetraban y no podían existir independientemente.

En el territorio de Belmez se ha catalogado un patrimonio de una decena de estaciones y 40 instalaciones ferroviarias mineras, con riesgo fundado de desaparecer.

Esta decadencia minera es un ambiente propicio para el espíritu, nos hace ser generosos y con memoria histórica al compartir y no explotar.

#### 4.- Materiales antiguos

Los romanos tenían sistemas de abastecimiento de agua, sobre todo en lavaderos y fundiciones; conducían artificialmente el agua mediante canales y depósitos con circulación libre o bien forzada con tuberías de plomo o barro cocido.

El manantial se debe hallar a un nivel más alto que las zonas a abastecer de agua, con una entrada al depósito y dos salidas circulares; el agua decanta sedimentos (>50 micras) y entra limpia en las tuberías. Para el drenaje de minas se solía hacer galerías de desagüe en plano inclinado a una cota más baja y se usaban también tornillos de Arquímedes.

El uso de la cal es conocido en el Calcolítico; así se observa en los vasos campaniformes de Belmez con líneas puntilladas en zig-zag y otras paralelas, ambas rellenas de pasta blanca caliza. Vitrubio (s. I a.d.C.) describe la trituración de la cal y la mezcla con arena silíceas; este mortero (*opus cæmenticium*) se apisona en varias capas y se hace impermeable. Además, el mortero estable al agua tenía tierra volcánica o cocida (*opus signinum*). El mortero romano es homogéneo, de gran durabilidad, batido y comprimido para expulsar el aire, aumenta su endurecimiento con el tiempo y debido al dióxido de carbono se forma carbonato y silicato de calcio.

Los morteros medievales son de peor calidad en la mezcla de elementos, con yesos y restos orgánicos que aumentan su solubilidad y producen su fallo. No es hasta el siglo XVIII cuando se fabrica el mortero hidráulico de cal, sílice y alúmina, y en el siglo XIX con alta temperatura se combinan originando silicatos y desprendiendo carbónico.

Los romanos solían pavimentar con los ladrillos secos (*opus latericium*), pero en la mampostería se colocaban con mortero de junta y requerían la humectación previa de los ladrillos.

La inestabilidad es importante de los materiales de construcción que llevan feldespatos; la degradación de éstos se produce por la disolución hidrooólica, que conlleva un aumento de porosidad y una disminución de cohesión.

Lo anterior no es significativo en los morteros romanos; parecen ser un secreto sobre el que el autor sólo puede tener la tesis de que se debía al perfecto batido de la cal, en la mezcla con la arena silíceas-feldespática y el agua cargada de bicarbonatos. Es más, incluso las micas, que son muy inestables, se presentan inalteradas en el seno del

mortero romano, impresionante.

El acero forjado en la antigüedad no resulta estable a lo largo del tiempo, presenta precipitados de carburo de hierro en la ferrita. Sobre todo si sufrió enfriamiento rápido el paso del tiempo ha provocado cambios estructurales, así se forma un bloque cristalino homogéneo con el carburo de hierro a lo largo de las capas de ferrita. Es un proceso de difusión lenta a temperatura ambiente.

A veces las rocas, cuando vuelven a condiciones subaéreas dan lugar a nuevos procesos de alteración, afectadas por fenómenos de disolución, sobre todo los rellenos de discontinuidades. Así las areniscas (cuarcíticas de cemento calcítico y de matriz arcillosa con óxidos de hierro), al alterarse por los ciclos humedad-sequedad-viento aumenta los filosilicatos con matriz arcillosa, lo que disminuye los feldespatos que son reemplazados por arcillas de neoformación (illita, caolinita o montmorillonita). También se provocan fenómenos de expansión/retracción de las arcillas, rompen la costra (pátina) y se somete la roca interna a nuevos procesos de alteración o arenización.

Durante la fase de enterramiento de los materiales antiguos de construcción (siguiendo a M. Hoyos), Museo de Ciencias Naturales, CSIC, se desarrollan fenómenos de hidrólisis debido a la saturación y la formación de suelos; ello facilita la disolución del cemento carbonático (agua fría y  $\text{CO}_2$ ), la roca absorbe agua y se inicia el ataque de los feldespatos y la neoformación de arcillas. Así se forman illita del feldespato potásico y montmorillonita de la plagioclasa cálcica. Los hidróxidos de hierro emigran hacia las capas exteriores de la roca, junto a minerales de neoformación, originándose las costras de alteración de la roca; a partir de la formación de la costra los procesos de alteración interiores disminuyen de intensidad por la impermeabilización de la pátina.

## 5.- Referencias

IV Sesión Científica de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero. Simposio sobre el Patrimonio Geológico y Minero. Organizado por el Grupo de Ingeniería Geoambiental (PAI). Escuela Politécnica de Belmez (UCO). Octubre, 1999. ISBN nº 84-88894-37-6.