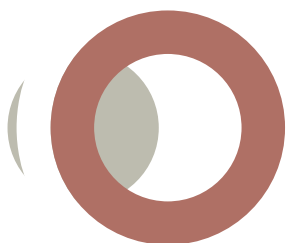


Del presente y del futuro

V



Página anterior:
Chicos en Villanueva del Rebollar de la Sierra

BLANCA BAULUZ LÁZARO
IGNACIO SUBÍAS PÉREZ

Introducción

El aprovechamiento de los recursos minerales es uno de los pilares básicos para el progreso económico y social de una región. Sin duda, la explotación del carbón, que viene desarrollándose desde antiguo en la comarca de las Cuencas Mineras, ha sido uno de los puntales más importantes para la zona. Sin embargo, no es el único recurso geológico del que dispone la comarca, ya que su variedad geológica ha favorecido la formación de una serie de minerales y rocas susceptibles de proporcionar un beneficio económico.

En este capítulo hemos distinguido tres tipos de recursos: energéticos, minerales y rocas industriales, y minerales metálicos. El único recurso de utilidad energética en la comarca es el carbón, debido a su trascendencia en la zona, le hemos dedicado una atención especial. La siguiente categoría que hemos diferenciado es la de minerales y rocas industriales, que son aquellos materiales naturales utilizados en la industria sin apenas transformación. Por último, se han tratado los minerales metálicos.

Asimismo, teniendo en cuenta que la actividad minera, como la mayor parte de las actividades que el hombre realiza para su subsistencia, crea alteraciones en el medio natural, hemos creído conveniente incluir un apartado acerca del impacto ambiental de la actividad minera en la zona.

Recursos energéticos

La minería del carbón es la más representativa en todos los aspectos del sector minero aragonés. Si trasladamos esto a la provincia de Teruel y, en concreto, a la comarca de las Cuencas Mineras, la minería del carbón cobra una importancia todavía mayor, ya que ha llegado a ser uno de los capítulos decisivos en la economía de la zona, sobre todo desde que se construyeron las grandes centrales térmicas.

Sin duda, Teruel ha sido y sigue siendo uno de los principales suministradores de carbón al mercado nacional; durante los últimos años la producción de sus yacimientos ha representado más del 10% de la producción nacional y el 65% de la de lignito negro. Además, según los estudios realizados en la década pasada, Teruel dispone del 50% de los recursos del país de lignito negro.

La primera referencia a la minería del carbón en la comarca de las Cuencas Mineras la encontramos en una Real Orden de 9 de julio de 1862, que encarga la realización de una Memoria sobre los depósitos carboníferos de Utrillas y Gargallo. En ésta se hace referencia a la extracción de carbón en Escucha en 1760 para el funcionamiento de una fábrica de vidrio ubicada en la villa de Utrillas. Sin embargo, no es hasta finales del siglo XIX cuando, dada la deprimida situación de la provincia de Teruel, se comienza a plantear la explotación de forma seria.

El tipo de carbón que nos encontramos en la comarca es el lignito negro, también denominado hulla sub-bituminosa, una variedad de calidad intermedia entre el carbón de turba y el bituminoso. Este lignito es de edad relativamente reciente, ya que se encuentra en materiales de edad Cretácica (125-100 millones de años). Suele tener color negro pardo, estructura fibrosa o leñosa, alto contenido en volátiles y una capacidad calorífica inferior a otras variedades de carbón debido al alto contenido en agua y bajo de carbono. Estas características junto con el contenido relativamente alto en azufre, le ha privado de un mayor aprovechamiento. La producción en la zona se dedica a generación termoeléctrica en las centrales de la zona.

El distrito lignífero de Teruel se ha dividido en cuatro grandes cuencas: Oliete Norte, Oliete Sur, Utrillas-Aliaga y Castellote. Las áreas de interés en la comarca de las Cuencas Mineras se sitúan en los siguientes puntos: las zonas de Utrillas-Escucha y Escucha-Palomar de Arroyo con abundantes explotaciones y en la zona de Campos-Aliaga. Estos tres sectores están situados en la denominada cuenca de Utrillas-Aliaga. Además, en el sector de Montalbán-Castel de Cabra,

situado en la cuenca Oliete Norte, se han explotado capas de carbón en disposición subvertical.



Antigua mina de lignito en Palomar de Arroyos

La serie estratigráfica que aflora en la comarca de las Cuencas Mineras comprende materiales cuyas edades abarcan desde el Paleozoico hasta el Cuaternario, pasando por el Mesozoico y Terciario. La unidad productiva pertenece, básicamente, a la **Formación Escucha**, de edad Aptiense superior-Albiense. Esta formación es una unidad detrítica que representa una serie

de transición de un ambiente marino litoral a un ambiente continental. Las características litológicas y estratigráficas así como las de los medios de sedimentación han quedado recogidas en el capítulo de «Sustrato Rocoso» de este libro.

La **Formación Escucha** presenta en el sector de Utrillas-Escucha los mayores espesores de la cuenca, llegando a superar los 500 metros de potencia, y en ella se han diferenciado seis capas carbonosas con interés minero. Los espesores de estas capas son variables entre 0,5 y 3 metros, y son los dos niveles inferiores los que presentan una continuidad lateral superior. Hay que destacar que las capas de carbón de la cuenca Utrillas-Aliaga son más limpias, es decir, presentan menores contenidos en azufre y de intercalaciones arcillosas, que las de las restantes cuencas y, por consiguiente, tienen un mayor poder calorífico.

Actualmente, el sector de la minería del carbón está siendo reestructurado, por lo que se están promoviendo planes de reindustrialización para fomentar la implantación de empresas de diversos sectores para generar empleo y favorecer el asentamiento poblacional.

Minerales y rocas industriales

Rocas industriales

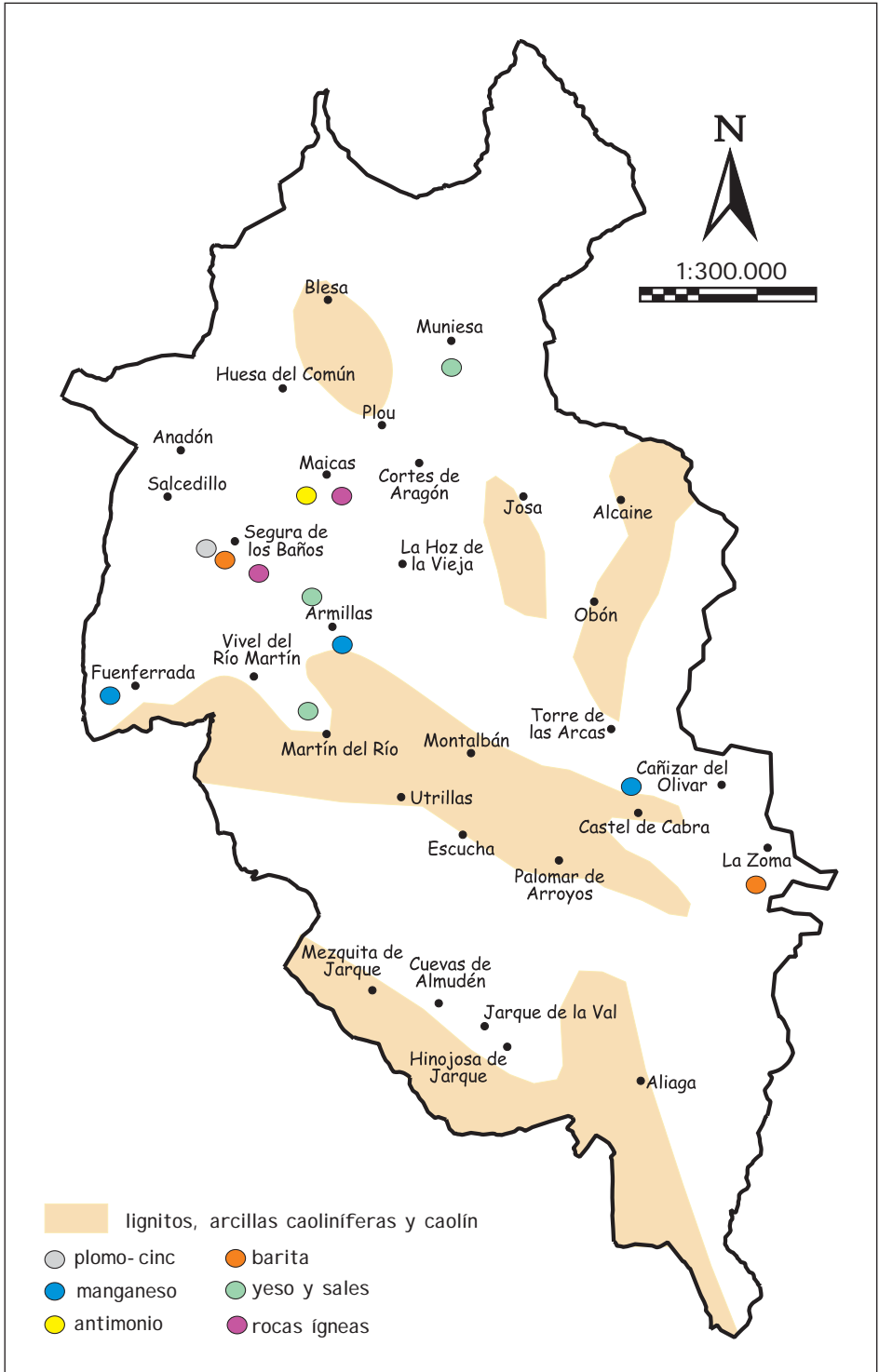
Arenas caoliníferas

Los yacimientos e indicios de caolín de las Cuencas Mineras se encuentran incluidos fundamentalmente en la Formación Utrillas y, ocasionalmente, en las facies Weald, ambos materiales pertenecientes al Cretácico.

En líneas generales, podemos describir la Formación Utrillas como una unidad formada fundamentalmente por niveles de arenas y areniscas subarcósicas que tienen contenidos variables de matriz arcillosa; estos niveles están separados por intervalos lutíticos. Los niveles arenosos son muy ricos en cuarzo, es decir, en sílice, y presentan contenidos en feldespato potásico inferiores al 15%. La matriz que suele representar menos del 20% del total de la roca está compuesta casi exclusivamente por caolinita, aunque, en ocasiones, la caolinita puede estar asociada a ilita y, en proporciones muy bajas, suelen aparecer óxidos de hierro y de titanio; es decir, impurezas que restan valor económico al caolín.

Mediante el lavado de estos niveles arenosos se obtienen dos productos de alto valor añadido: caolín lavado y arenas silíceas. Por consiguiente, las explotaciones de arenas silíceas y las de caolín se desarrollan en los mismos niveles.

La variabilidad que presenta la Formación Utrillas en la zona hace que las calidades de los caolines varíen. Así, mientras en la zona de Montalbán, en



Situación de los recursos mineros y energéticos más relevantes en la comarca

concreto en las proximidades de Cañizar del Olivar, y en la zona de Plou-Huesa del Común las calidades son medias, en el sector Utrillas y hacia el área más occidental de la comarca las calidades son bajas. En general, estos caolines se caracterizan por tener altos contenidos en alúmina y por presentar contenidos en álcalis casi siempre superiores al 2%. Estas características químicas los inutiliza para determinados usos. Además, la baja proporción de fracción fina de las arenas (11-20%) hace que el rendimiento medio de las explotaciones sea del 15%. Por otra parte, el índice de blancura, salvo excepciones, suele ser bajo.

En Huesa del Común se encuentra la única explotación actualmente abierta; en ésta la extracción se efectúa a cielo abierto. La potencia estimada de los niveles que están extrayendo oscila entre 2 y 10 m, lo que define unas reservas del orden de los 20 millones de toneladas.

La arena silícea una vez separada se destina a la fabricación de vidrio, mientras que el caolín se utiliza para cerámica fina y sanitaria.

Arcillas caoliníferas

La Formación Escucha, además de contener los niveles carbonosos antes citados, está formada por abundantes arcillas limosas, lutitas negras y grises y lutitas carbonosas. Una alta proporción de estos niveles de tamaño de grano fino (hasta el 50-60%) están formados por arcillas ilitico-caoliníferas, es decir, minerales de la arcilla de tipo ilita y caolinita, así como cuarzo y materia orgánica.

Aunque las explotaciones más importantes se encuentran situadas en zonas colindantes a la comarca de las Cuencas Mineras (Ariño, Estercuel, Gargallo, Crivillén), en la cuenca de Aliaga-Utrillas hay abundantes afloramientos de estas arcillas, encontrándose algunas canteras activas y otras abandonadas en las zonas de Montalbán, Utrillas, Cañizar del Olivar, así como más al Norte en las proximidades de Plou y Huesa del Común.

En estos puntos se benefician niveles arcillosos muy plásticos de colores grises, negros, verdes o rosáceos. Tienen diversos usos, los más frecuentes son como materiales refractarios y para la fabricación de gres, cerámica fina y cementos.

La provincia de Teruel es un productor importante de arcillas caoliníferas en el contexto nacional. La producción, tanto de este tipo de arcillas como de los caolines citados anteriormente, podrá incrementarse si se consigue elevar el rendimiento de las explotaciones y los índices de blancura, requisitos imprescindibles para su empleo en cerámica fina y en otras industrias como la papelera.



Galería en la mina Trébol de La Zoma donde fue explotada la barita

Barita (sulfato de bario)

Son numerosas las explotaciones abandonadas e indicios de barita existentes en la Comunidad aragonesa. Los principales yacimientos, actualmente no explotados, se localizan entre las poblaciones de Chodes (Zaragoza) y Bádenas (Teruel) y están enclavados en materiales de edad Paleozoica.

En la comarca de las Cuencas Mineras, la barita fue explotada en el término municipal de La Zoma (mina Trébol). Allí se identificaron hasta seis filones del mineral, que a diferencia de los yacimientos mencionados, encajan en niveles de calizas del Muschelkalk (Triásico). Estos filones, de origen hidrotermal, presentan unos espesores entre 30 cm y 1 m. Además de barita, suele ser habitual encontrar otros minerales tales como cuarzo y óxidos de hierro (goethita y hematites). Durante el periodo 1952-1960, se abrieron siete galerías en la mina Trébol, extrayéndose 16.000 tm

con una ley media del 90%. Las labores se paralizaron en 1961 con unas reservas seguras de 20.000 tm, probables de 100.000 Tm y posibles de 130.000 tm.

También aparece barita en Segura de los Baños, en la zona superior de un grupo de filones de galena (sulfuro de plomo), si bien en este caso, al tener menor volumen y centrarse la explotación en el plomo, se consideró estéril.

El destino de la barita fue, principalmente, el de aditivo para pinturas, aunque su alta densidad ha hecho que también se empleara como cargas para pasta de papel, cauchos, detergentes y jabones, medicinas y aglomerados pesados.

Rocas industriales

Andesitas y pórfidos dioríticos

El aprovechamiento de las rocas ígneas está restringido a las poblaciones próximas a sus afloramientos; su explotación ha tenido un carácter artesanal,

utilizándose las andesitas (rocas volcánicas de coloración oscura y tamaño de grano de fino a medio) de la zona de Maicas-Anadón para la fabricación de adoquines y los pórfidos dioríticos (rocas plutónica de color claro y tamaño de grano medio-grueso) del área de Segura de los Baños como áridos en carreteras.

Sales

Las facies Keuper, de edad Triásica, están formadas por margas muy ricas en yeso y sal. Los niveles de sales no afloran claramente en superficie ni presentan gran potencia, sino que están mezclados con los yesos y margas. Sin embargo, asociados a estos niveles del Keuper existen manantiales salinos que son beneficiados desde antiguo mediante salinas. Un ejemplo de este tipo de explotación lo tenemos en la salina que se encuentra en la zona de Armillas-Segura de los Baños.

Rocas carbonatadas

Estas rocas (calizas y dolomías) son las más usadas para obtener áridos con destino a la construcción, a la fabricación de aglomerantes y como rocas ornamentales. La heterogeneidad composicional de estas rocas en las Cuencas Mineras



Salina de Armillas (Vivel del Río)

hace que sea ésta una comarca óptima en materias primas, principalmente para fabricación de cementos. A pesar de todo ello, existen unas pocas canteras que explotan rocas carbonatadas jurásicas y cretácicas.

En las proximidades de Peñarroyas, junto al cauce del río Martín, se extrajeron travertinos que fueron utilizados para la construcción de la iglesia de Santiago de Montalbán.

Es bien patente la utilización de las litologías de la zona desde antiguo para la construcción (areniscas rojas en Peñarroyas, calizas en Montalbán, arcillas cocidas y sin cocer para ladrillos, adobes y tapial en otros municipios).

Yeso y anhidrita

Se concentran principalmente en los niveles del Keuper (anhidrita) y en el Mioceno (yeso). Existen explotaciones en Martín del Río y Muniesa. Teniendo en cuenta las enormes reservas de los yacimientos españoles, más concretamente de los aragoneses, de yeso y/o anhidrita, los yacimientos de la zona juegan un papel muy limitado.

Otros minerales industriales

En el área de Segura de los Baños, Armillas, Maicas y Anadón, se han citado indicios de *fosfatos*, aunque no se han beneficiado industrialmente.

Otros materiales que se pueden encontrar en la comarca, aunque no se les ha dado un aprovechamiento económico, son los niveles con *mullita*, que se suelen encontrar a techo de tramos carbonosos en la Formación Escucha. Estos niveles presentan un aspecto de escoria y en la zona son conocidos como «*tierra quemada*». Están formados por mullita, cuarzo y cristobalita. La potencia de estos niveles es muy variable, desde pocos centímetros hasta varios metros.

En la zona de Montalbán, y en la misma Formación Escucha, e incluso en la Utrillas, es relativamente frecuente detectar la presencia de *sulfatos aluminicos*. Se presentan en forma de nódulos, con colores de blanco a pardo amarillento. Su interés económico es escaso, y se han utilizado para la obtención de alumbre.



Plomo-cinc

La actividad minera de estas sustancias adquirió su mayor importancia a mediados del siglo XIX y se extendió, con ciertas irregularidades, hasta 1940.

Las concentraciones minerales que se encuentran en el término de Segura de los Baños son filonianas y están encajadas en materiales paleozoicos o bien del Bundsandstein, en relación con pórfidos dioríticos.

Estos yacimientos están formados por sulfuros de plomo (galena), de cinc (esferiterita) y de hierro (pirita, marcasita), carbonato de hierro (siderita) y minerales de alteración de plomo (cerusita), cobre (covellita) y hierro (goethita).

Manganeso

Aunque son numerosos los indicios en la comarca (Fuenferrada, Armillas, Castel de Cabra), el área de mayor interés se sitúa en zonas colindantes a las Cuencas Mineras, en concreto en el municipio de Crivillén, donde existieron más de 80 explotaciones.

En general, los depósitos están relacionados con cavidades de tipo kárstico, presentan morfología estratiforme y encajan en margas y areniscas del Cretácico inferior. El mineral que aporta el manganeso es la pirolusita (óxido de manganeso), y se presenta en forma de nódulos junto a otros óxidos de manganeso, limonita, malaquita, azurita y arcillas.

Antimonio

En la zona de Maicas existe una mineralización de antimonita (sulfuro de antimonio) que aparece impregnando y rellenando cavidades en niveles calizos del ordovícico superior. La mineralización se presenta de forma diseminada en la caliza con morfología estratiforme, aunque por removilización se pueden formar mineralizaciones filonianas. Estos yacimientos están formados fundamentalmente por antimonita (sulfuro de antimonio), pirita (sulfuro de hierro) y ocre de antimonio.

Azabache

El azabache es una variedad compacta, densa y negra de determinados carbones, que aparece en muchas de las cuencas ligníferas turolenses. Se explotó

antes incluso que el lignito. Existen referencias que indican que a principios del siglo XVII existían explotaciones en la zona de Utrillas-Montalbán. En la época victoriana tuvo un enorme interés, y el descenso de la producción de este mineral en Inglaterra permitió la exportación del azabache de Asturias y Teruel. Posteriormente, su utilización quedó relegada a joyería de enviudamiento y durante el siglo XX ha sufrido un fuerte declive.

Ámbar

Se han encontrado fragmentos de resina fósil en niveles lignitíferos de la zona de Utrillas. Aunque se ha citado como tal, no se puede denominar ámbar, ya que su color es oscuro y su transparencia escasa. Esto hace que no sea aprovechable para gemología.

Aguas termales y minero-medicinales

La tradición atribuye al padre Selleres el descubrimiento de las propiedades terapéuticas de los diferentes manantiales de aguas mineromedicinales de Segura de los Baños. Se tiene noticias del uso de estos manantiales desde 1710 hasta 1986, año que cesó toda actividad.



Balneario de los Baños de Segura

Existen cinco manantiales de aguas clasificadas como bicarbonato sódico-cálcicas y otro de aguas ferruginosas. La temperatura de emergencia es de 24 °C para los manantiales de aguas bicarbonatadas y de 17 °C para el de aguas ferruginosas. Esta agua gozaba de gran predicamento para el tratamiento de trastornos digestivos y reumáticos, así como afecciones visuales.

Impacto ambiental

Un aspecto que debe contemplarse dentro de la actividad minera es el del impacto de la minería sobre el entorno. Es obvio que la minería, como otras actividades del hombre, altera el medio sobre el que se desarrolla, y si no existe una recuperación posterior los terrenos abandonados quedan degradados y sin alternativas de aprovechamiento. Estas cuestiones, que hace algunos años no se percibían como un factor de riesgo para el futuro de la humanidad, hoy se contemplan con gran preocupación. Prueba de ello es la existencia de una normativa específica sobre elaboración de planes de restauración y evaluación de impacto ambiental que hace concebir la rehabilitación ambiental como una parte inseparable e integrada de los proyectos de explotación minera.

Los aspectos que se suelen considerar al tratar el impacto ambiental que producen las explotaciones mineras son los siguientes:



Restauraciones de las explotaciones mineras a cielo abierto en los entornos de Escucha y la Central Térmica

El *impacto visual y paisajístico* es el tipo de contaminación más relevante en las Cuencas Mineras, ya que es una zona que sufre una gran concentración de explotaciones. Las explotaciones son visibles desde numerosos puntos, teniendo un claro impacto visual, ya que los frentes de explotación están claramente sobredimensionados, existiendo, además, una excesiva atomización de labores mineras que origina una mayor degradación ambiental. Por otra parte, el alto contraste cromático de la Formación Utrillas queda potenciado dado el notable volumen de cobertera y el alto ratio de estéril. En las numerosas explotaciones mineras se produce cierta alteración de la vegetación y fauna de la zona, ya que se producen vertidos de material sólido al medio ambiente. Esto puede generar la pérdida o deterioro del suelo vegetal a medida que avanza la explotación.

En relación a la *contaminación de aguas superficiales y subterráneas*, las principales alteraciones corresponden a la modificación del drenaje superficial y que, en explotaciones abandonadas, supone el estancamiento, a veces permanente, del agua de lluvia. Respecto a las afecciones sobre acuíferos, la más importante es la contaminación por filtraciones, ya que las explotaciones abandonadas son frecuentemente utilizadas como vertederos (basuras, desperdicios...).

La *contaminación atmosférica y emisión de ruidos* tiene menor incidencia, puesto que la emisión de humos no es muy importante debido a que no existe un número importante de industrias transformadoras en la comarca. Por otra parte, la incidencia de la emisión de ruidos (voladuras y maquinaria) depende de la distancia a la que se encuentren los núcleos habitados.

Perspectivas futuras

El carbón mermará su presencia en el futuro debido, por un lado, a las directrices marcadas para este sector por la Unión Europea y, por otro, por el compromiso adquirido por las autoridades comunitarias en el protocolo de Kyoto. Es claro que la disminución de las explotaciones de carbón supone un reto para la comarca, ya que tendrá que potenciar otros aspectos que generen riqueza y así evitar la despoblación de la zona.

El potencial minero metálico de las Cuencas Mineras no es nada relevante y, por lo tanto, sus perspectivas de cara al futuro son poco halagüeñas. Sin embargo, las explotaciones de minerales y rocas industriales que en algunos casos alcanzan un nivel incipiente son los recursos minerales que este momento tienen más posibilidad de ser importantes en la economía de la comarca.

Sin duda, son las arcillas caoliníferas y caolines los materiales con más futuro para la minería de la zona. Sin embargo, para que esto sea así sería necesario incrementar la investigación sobre estos minerales para mejorar su calidad. Así se podría augurar una mejora notable en dos campos específicos: nuevos materia-

les cerámicos, minerales para cargas, es decir, materiales que reemplazan a materias primas más caras pero mejorando sus propiedades físicas, y refractarios.

Otro campo que podría ser potenciado es el de las rocas carbonatadas, ya que, como se ha dicho, la comarca es rica en calizas y dolomías jurásicas y cretácicas. La evaluación del potencial de estos materiales es fundamental ya que existen varios niveles carbonatados, alguno de ellos con un cierto contenido en arcillas, lo que los hace óptimos para la fabricación de cementos. No hay que olvidar, por otra parte, que las rocas carbonatadas pueden usarse como rocas ornamentales y/o de construcción. La inclusión de un determinado tipo de roca dentro de este grupo de materiales depende de la composición, estructura y de un valor subjetivo, la estética. Dado el creciente gusto social por lo natural, el sector de rocas ornamentales presenta, en general, un futuro halagüeño y, por lo tanto, es imprescindible acometer la evaluación de este recurso en la comarca.

No se puede olvidar que otro aspecto a considerar sería el incremento de las industrias que transforman los minerales y rocas industriales en la zona. Así, el tejido industrial y social que se deriva de la implantación de los centros de transformación quedaría en la comarca.

Bibliografía

- BAULUZ, B.; MAYAYO, M. J.; YUSTE, A.; FERNÁNDEZ-NIETO, C., y GONZÁLEZ LÓPEZ, J. M., «Los depósitos de arcillas caoliníferas del Cretácico inferior de la Cubeta de Oliete (Teruel)», *Boletín Sociedad Española de Mineralogía*, 25 A, pp. 11-12. 2002.
- BAULUZ, B.; MAYAYO, M. J.; YUSTE, A.; FERNÁNDEZ-NIETO, C., y GONZÁLEZ LÓPEZ, J. M. (2003), «Occurrence and genesis of kaolinite in sedimentary deposits from the Southern Iberian Range (Spain)». *Geophysical Research Abstracts*, 5, p. 6836.
- Diputación General de Aragón, *La minería en Aragón*, p. 551, 1994.
- Diputación General de Aragón-I.T.G.E., *Explicación del mapa de rocas y minerales industriales de Aragón*, 312 pp. 1996.
- FERNÁNDEZ-NIETO, C., y LÓPEZ CIRIANO, A., «Recursos minerales de la provincia de Teruel». En: *Introducción a la geología de la provincia de Teruel*, Gutiérrez Elorza, M., y Meléndez Hevia, A. (eds.), Instituto de Estudios Turolenses, 158 pp. 1991.
- FERNÁNDEZ-NIETO, C.; CERVERA, A.; GONZÁLEZ LÓPEZ, J. M., y PARDO, G., «Presencia de sulfatos aluminicos hidratados en la Formación Escucha». *Bol. Soc. Esp. Mineralogía*, 5: 65-74, 1982.
- GONZÁLEZ LÓPEZ, J. M.; GUTIÉRREZ ELORZA, M., y SIMÓN GÓMEZ, J. L. (1983), *Las mineralizaciones filonianas de la región de Segura de los Baños (prov. Teruel)*. Teruel, 69, 9-19, 1983.
- LÓPEZ AGUAYO, F., y GALÁN, E., «Nota sobre la existencia de mullita en Utrillas (Teruel, España)». *Bol. Soc. Esp. Cerámica y Vidrio*, 12 (6), 349-350, 1973.
- MIANA, A., y VALERO, C., *La minería del carbón en Aragón. Su historia, métodos de trabajo y evolución tecnológica*, Tierra Ediciones, 292 pp. 2003.
- ONA GONZÁLEZ, J. L., «Noticia de la extracción y elaboración del azabache en la villa y tierra de Montalbán», *Artígrama*, 13; pp. 427-435, Zaragoza, 1998.