

Recorridos mineralógicos por la sierra de Madrid. El embalse de El Atazar (II)

Ramón JIMÉNEZ MARTÍNEZ⁽¹⁾, Rafael P. LOZANO FERNÁNDEZ⁽¹⁾,
Ruth GONZÁLEZ LAGUNA⁽¹⁾ y Pedro PRADO HERRERO⁽²⁾

⁽¹⁾Museo Geominero. Instituto Geológico y Minero de España. Ríos Rosas, 23
E-28003-Madrid
E-mails: r.jimenez@igme.es; r.lozano@igme.es; ruth.gonzalez@igme.es

⁽²⁾Ministerio de Ciencia e Innovación. Albacete, 5.
E-28071-Madrid
E-mail: pedro.prado@micinn.es

RESUMEN

Los márgenes del embalse de El Atazar constituyen una magnífica zona de reconocimiento de rocas y minerales, ya que la ausencia de vegetación facilita las observaciones geológicas en un bello enclave natural. En este trabajo se propone una “Ruta Petrológica y Mineralógica” siguiendo la orilla de este embalse con dos paradas de observación. La primera parada se centra en el afloramiento de un dique de pórfido granítico en el que la ortoclasa aparece perfectamente cristalizada, constituyendo uno de los mejores yacimientos de este feldespato que podemos observar en la Comunidad de Madrid. En la segunda parada se pueden apreciar las características petrológicas y mineralógicas de varios filones hidrotermales de cuarzo.

INTRODUCCIÓN

Como ya se adelantó en el primer recorrido mineralógico y petrológico por el embalse de El Atazar (Jiménez *et al.*, 2010), desde el Museo Geominero se están revisando los elementos de interés de los márgenes de este embalse.

El recorrido propuesto en este trabajo consta de 2 paradas de fácil acceso, con claro interés mineralógico y petrológico.

Al igual que ocurría en la primera ruta, las 2 paradas están dentro del término municipal de Cervera de Buitrago, siendo el tiempo estimado del recorrido completo de 2 horas, a lo largo de 2,5 km.

La dificultad de acceso es baja, entendiéndose por tal que es accesible para cualquier visitante que no tenga movilidad reducida. Las condiciones óptimas de observación se dan cuando el nivel de las aguas es bajo, debido a que los mejores afloramientos se encuentran en las zonas bajas del embalse.

DESCRIPCIÓN DE LA RUTA

La ruta aparece señalada en la ortofoto del SIGPAC mediante una línea amarilla (Fig. 1) y se inicia en un pequeño aparcamiento al final de la carretera del Club Náutico (Fig. 2).



Figura 1: Ortoimagen del SIGPAC con la ruta mineralógica y paradas de observación. Obtenida en <http://sigpac.mapa.es/feqa/visor/>

En esta explanada hay que intentar aparcar lo más cerca posible de la cuneta, ya que es un lugar donde numerosos vehículos tienen que maniobrar para dar la vuelta puesto que es el final del tramo accesible con automóvil. Este aspecto se complica sobre todo en verano, cuando la afluencia de público es mayor.

Desde este punto sólo hay que recorrer unos 100 m al SO, hacia la orilla del embalse, donde se localiza la primera parada (Fig. 3), que se describe a continuación.

Parada 1. Dique de pórfido granítico: En las proximidades del embalse de El Atazar se localizan una serie de diques de pórfido que se encuentran cortando tanto al plutón de La Cabrera como a los ortogneises y metasedimentos del encajante. Estos diques se incluyen en un enjambre mayor de dirección NO-SE que recorre la Sierra de Guadarrama, dentro del haz de Segovia-La Cabrera (Huertas, 1991).



Figura 2: Zona de Aparcamiento. Inicio del recorrido.



Figura 3: Vista general del pórfido granítico. Primera parada.

Presentan direcciones entre N120°E y N100°E y pueden superar localmente los 50 m de potencia, con longitudes de afloramiento de hasta 5 km (Bellido y Rodríguez Fernández, 1998).

Se han visitado 2 de estos diques: el primero, en las proximidades del Club Náutico de Cervera de Buitrago, dentro del recorrido que se describe en este trabajo. El segundo, perteneciente al mismo enjambre, en las proximidades de El Berrueco y por tanto, fuera del recorrido.

El dique de interés aparece arenizado en el contacto con el encajante, al igual que éste, por lo que es complicado conocer con exactitud su potencia. Aflora en unos 500 m hasta llegar al paraje de la “Peña de la Hoz”, donde desaparece cubierto por la vegetación y por el desarrollo de suelos. Unos cientos de metros más al SE vuelve a aparecer intersectando de nuevo al embalse, esta vez en el paraje próximo a las “Casas del Pastor”. Por tanto, el dique presenta una corrida observable de algo más de 1 km de longitud.



Figura 4: Microfotografía del pórfido. Detalle de un cristal de cuarzo de 3x2 mm. Nícoles paralelos.

Petrologicamente, se trata de un pórfido compuesto por cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y biotita, esta última muy cloritizada.

El cuarzo se presenta en cristales bipiramidales, sin desarrollo de las caras del prisma, de hasta 1 cm, en tonos grises, llegando a ser translúcidos. Petrográficamente aparecen

muy corroídos, mostrando las aristas redondeadas y abundantes golfos de corrosión (Fig. 4).



Figura 5: Dique de pórfido en las proximidades del paraje de las "Casas del Pastor", donde se puede observar el hueco dejado por la disolución de un cristal de ortoclasa.

La plagioclasa forma cristales milimétricos, con una composición de (An_{12-33}) , entre oligoclasa ácida y andesina ácida (Bellido y Rodríguez Fernández, 1998).

El feldespato alcalino es ortoclasa y se presenta tanto en la matriz como constituyendo fenocristales de color crema, llegando entonces a alcanzar hasta 8 cm en su máxima dimensión.

En el sector O del dique, las ortoclasas están más frescas, aumentando su alteración hacia el E, de tal manera que en la zona más oriental del mismo suelen estar completamente disueltas (Fig. 5), observándose el molde del cristal original.

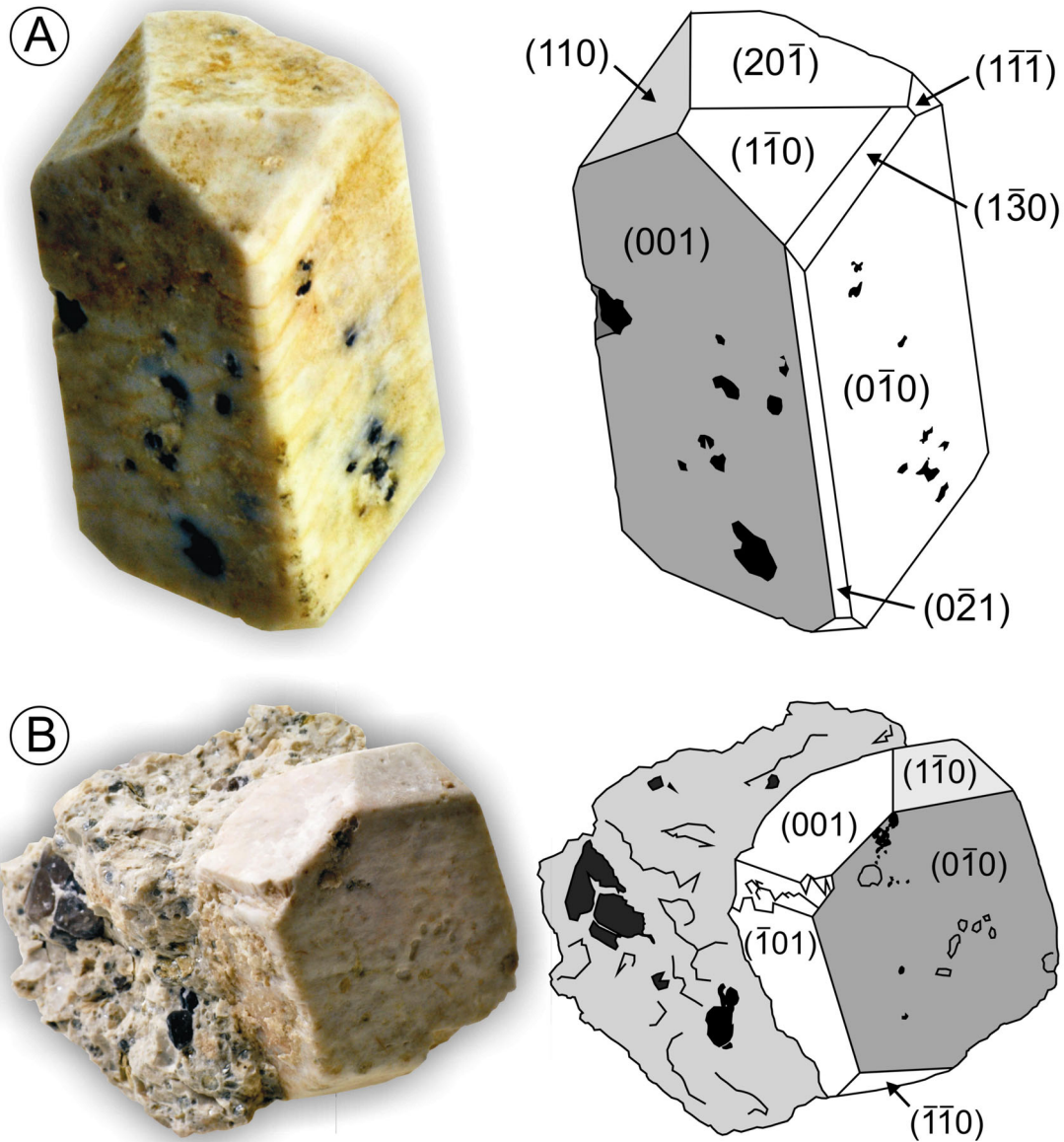


Figura 6: Cristales de ortoclasa y sus correspondientes esquemas con los índices de Miller en las caras cristalinas. A: cristal de hábito prismático alargado (20x11x9) mm. B: cristal de hábito planar (22x18x9) mm.

Los cristales de ortoclasa, si están sueltos en la arena, aparecen bastante limpios, mientras que en el pórfido suelen estar recubiertos de óxidos de Fe-Mn, en ocasiones formando dendritas muy estéticas. Se presentan en gran variedad de morfologías: cristales sencillos, maclas y combinaciones e intercrecimientos entre ambos. Entre los primeros predominan los de hábito prismático alargado y sección cuadrada, mostrando un desarrollo similar de las caras $\{010\}$ y $\{001\}$ (Fig. 6A). Los cristales de hábito

planar, con mayor desarrollo de las caras $\{010\}$ (Fig. 6B), son más frágiles, por lo que es más complicado observar ejemplares completos.

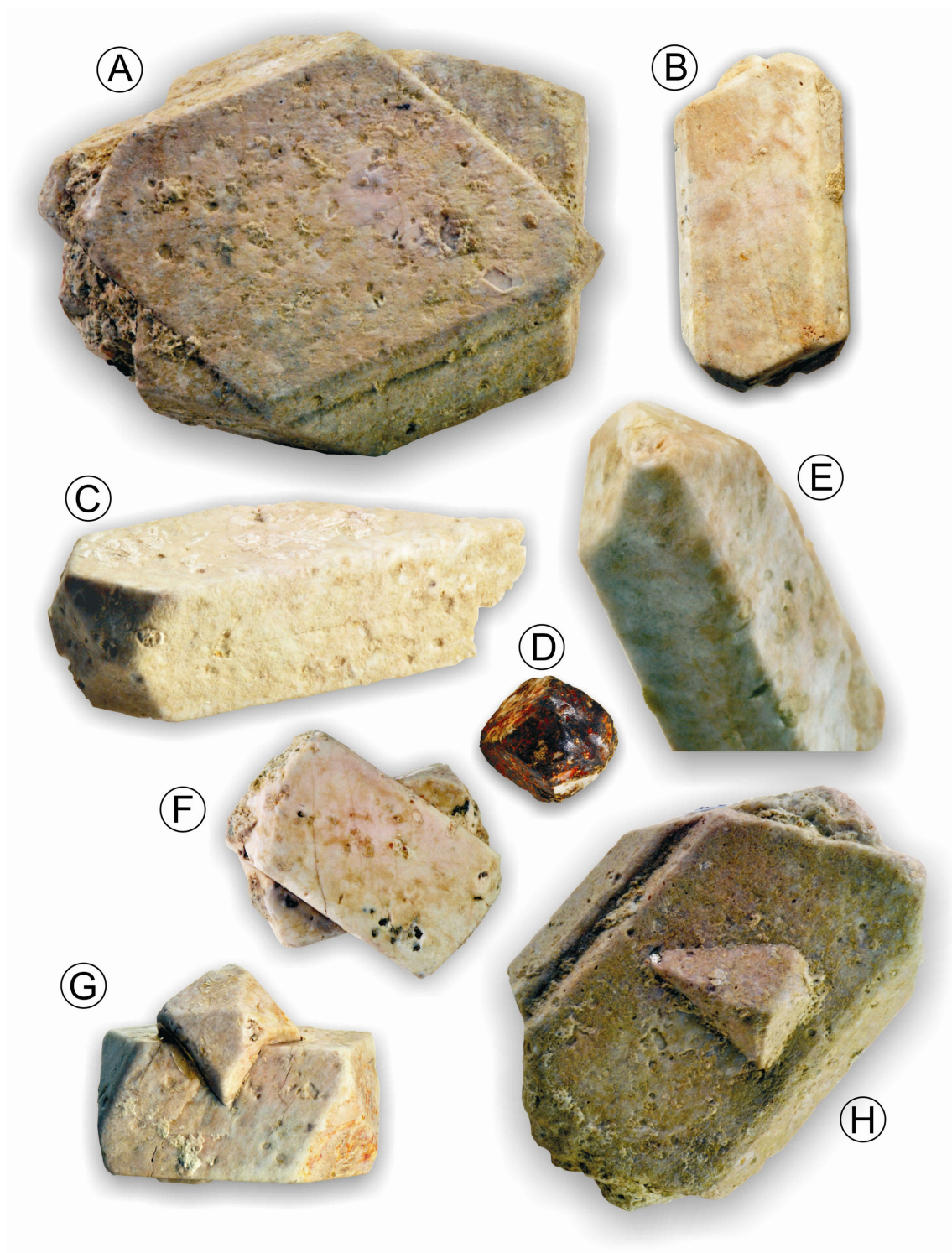


Figura 7: Maclas e intercrecimientos en la ortoclasa de Cervera de Buitrago. A: macla de Carlsbad (60x42x19) mm. B: macla de Carlsbad (36x17x9) mm. C: macla de Manebach (40x15x11) mm. D: macla de Manebach (23x14x14) mm. E: Macla de Babeno (22x7x7) mm. F: intercrecimiento entre 2 cristales sencillos (25x23x22) mm. G: intercrecimiento entre 2 cristales sencillos (29x18x14) mm. H: intercrecimiento entre una macla de Carlsbad y un cristal sencillo (50x35x15) mm.

En cuanto a las maclas presentes, tanto en este dique como en el que aflora en las proximidades de El Berrueco, predomina la de Carlsbad (Fig. 7A y 7B), si bien la de Manebach (Fig. 7C y 7D), y la de Baveno (Fig. 7E) son también muy frecuentes, lo que da al yacimiento un alto interés mineralógico. Así, en otros afloramientos similares de pórfido granítico como los de Zarzalejo (Fernández Navarro, 1919) y Galapagar, la presencia de maclas distinta a la de Carlsbad es excepcionalmente rara, sobre todo en comparación con el dique que estamos describiendo.

En cuanto a combinaciones entre cristales y/o maclas, destacan las de 2 cristales sencillos (Fig. 7F y 7G), siendo también comunes los intercrecimientos de 2 maclas de Carlsbad o entre una de estas últimas y un cristal sencillo (Fig. 7H).

En la zona se pueden observar algunos bloques de pórfido meteorizados por la alteración de la biotita e hidrólisis de los feldespatos, que al transformarse en minerales de la arcilla, aumentan de volumen y generan unas dilataciones en el interior de la roca (Lillo *et al.*, 1978). El resultado es la formación de unos bolos redondeados con exfoliación concéntrica que da lugar a una especie de “cáscaras” de alteración alrededor de un núcleo de roca menos alterada (Fig. 8).

El resto del trayecto entre las paradas 1 y 2 discurre por el granito biotítico.



Figura 8: Bloque de pórfido meteorizado por hidrólisis de feldespatos y alteración de biotita.

A mitad de camino de la segunda parada, afloran 3 diques aplíticos, de color rosado y dirección aproximada N-S (Fig. 9). Tienen potencias métricas de entre 3 y 5 m y presentan pequeñas pegmatitas que en todos los casos observados están colmatadas por cristales de cuarzo y feldespatos, por lo que su interés museístico es menor que el de las aplitas mencionadas en el primer recorrido por el embalse (Jiménez *et al.*, 2010). Como ya ocurriera con el pórfido de la primera parada, en el momento de la visita, con el nivel

de agua bastante alto, los diques se internan en el embalse, por lo que se recomienda su observación en épocas de lámina de agua baja.



Figura 9: Diques de aplita.



Figura 10: Enclave centimétrico en granito biotítico.

También en esta zona se pueden reconocer numerosos enclaves o “gabarros” (Fig. 10). Éstos son nódulos de materiales de distinta composición y normalmente más oscuros que el granito que los hospeda, siendo en realidad fragmentos de rocas más profundas que han sido arrastrados por la masa ígnea en su ascenso. Tienen una morfología esférica o elipsoidal y su tamaño varía desde unos milímetros a varios decímetros.

Se trata de enclaves microgranudos de composición tonalítica o granodiorítica biotítica (Bellido y Rodríguez Fernández, 1998).

Parada 2. Filones hidrotermales de cuarzo: En la franja más occidental del recorrido, aparecen algunos filones hidrotermales de cuarzo. Hay 3 filones principales que presentan las siguientes características: los 2 situados hacia el O son muy similares, con dirección N-S y buzamientos subverticales (Fig. 11). Tienen una potencia entre 1 y 5 cm y se pueden reconocer, aunque de forma discontinua, a lo largo de la zona emergida en unos 150 m, siempre dependiendo del nivel de las aguas. Aparecen asociados a un dique de pórfido muy alterado que lleva la misma dirección.

El filón situado más hacia el S presenta una dirección E-O y buzamiento subvertical. Su potencia es similar a la de los anteriores y aflora en el lehm granítico (Fig. 12).



Figuras 11 y 12: Filones de cuarzo de dirección N-S y E-W respectivamente.

En algunos casos, en el interior de estos filones se pueden observar texturas “en peine”. El relleno de los filones no ha sido total, por lo que los cristales de cuarzo han podido desarrollar su típica morfología cristalina. El crecimiento de los cristales se ha producido desde la salbanda de la fractura hacia el interior, formándose drusas de cuarzos enfrentados por sus pirámides. Estos cristales, tienen entre 1 y 2 cm y son lechosos o translúcidos, llegando en ocasiones a ser transparentes (Fig. 13).

La vuelta al aparcamiento se hace por el camino que sale de la cantera de áridos que fue la primera parada de la primera ruta por el embalse (Jiménez *et al.*, 2010) y que en poco más de 1 km nos lleva al inicio del recorrido.



Figura 13: Drusa de cristales de cuarzo.

Para finalizar hay que recordar que la realización de estos recorridos mineralógicos se llevarán a cabo respetando la normativa en materia de medio ambiente que afecta a la zona, en especial el Decreto 111/2002 de la Comunidad de Madrid, por el que se aprueba la Revisión del Plan de Ordenación del Embalse de El Atazar.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se incluye dentro del proyecto del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) “Actualización y puesta en valor de la colección por comunidades autónomas del Museo Geominero: Madrid y Castilla-La Mancha”.

Todos los ejemplares fotografiados pertenecen a la colección del Museo Geominero, excepto el de la figura 7D que pertenece a la colección particular de Pedro Prado Herrero.

REFERENCIAS

BELLIDO, F., RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, L.R. (1998) *Mapa geológico de España, E 1:50.000 n° 484 (Buitrago del Lozoya)*. Segunda serie (MAGNA). ITGE, Madrid.

FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1919) Ortosas cristalizadas de Zarzalejo (Madrid). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, XIX, 137-143.

HUERTAS, M. J. (1991) *Las asociaciones filonianas tardihercínicas en la Sierra de Guadarrama (Sistema Central Español)*. Tesis doctoral, UCM, 336 pp.

JIMÉNEZ MARTÍNEZ, R., LOZANO FERNÁNDEZ, R.P. y GONZÁLEZ LAGUNA, R. (2010). Recorridos mineralógicos por la sierra de Madrid. El embalse de El Atazar (I). *Acopios*, 1: 83-94.

LILLO, J., LÓPEZ, M.T., REDONET, L.F., ROBLES, F. y USERA, J.M. (1978)
Geología. Ed. ECIR, Valencia, 640 pp.

Webs consultadas: <http://sigpac.mapa.es/feqa/visor>