

Recorrido por el patrimonio geológico y minero del Bajo Aragón, desde Aguaviva a la Ginebrosa, la Cañada de Verich a Belmonte de San José, Alcañiz y a Puigmoreno

Josep Maria Mata-Perelló

Andrés Pocoví Juan

Joaquim Sanz Balagué

Jaume Vilaltella

RODENO

REVISTA DE GEOLOGÍA ARAGONESA

n. 2

JUNIO 2015

Como citar el artículo: Mata Perelló, Josep M. [et al.]. Recorrido por el patrimonio geológico y minero del Bajo Aragón, desde Aguaviva a la Ginebrosa, la Cañada de Verich a Belmonte de San José, Alcañiz y a Puigmoreno. En: Rodeno [revista electrónica]: revista de geología aragonesa. Manresa: Museu de Geologia Valentí Massachs, JUNIO 2015. núm. 2. ISSN: 1131-5393 [Data de consulta] Disponible en: [http:// ...](http://...)

RECORRIDO POR EL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DEL BAJO ARAGÓN, DESDE AGUAVIVA A LA GINEBROSA, LA CAÑADA DE VERICH A BELMONTE DE SAN JOSÉ, ALCAÑÍZ Y A PUIGMORENO

Josep Maria Mata-Perelló

Museu de geologia Valentí Masachs, Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM), Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC), 08272 Manresa, Spain

Andrés Pocovi Juan

Universidad de Zaragoza, Departamento de Ciencias de la Tierra (DCT- UZ)

Joaquim Sanz Balagué

Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals (EMRN), Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM), Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC), 08272 Manresa, Spain

Jaume Vilaltella Farràs.

Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero (SEDPGYM)

Palabras clave: patrimonio minero; patrimonio geológico; Zaragoza

Resumen

En esta ocasión se realizará un itinerario localizado en un área totalmente situada en la comarca del Bajo Aragón, desde principio a fin, entre las localidades de Aguaviva, la Ginebrosa, la Cañada de Verichs, la Codoñera, Torrecilla de Alcañiz y Alcañiz, finalizando dentro del término de este municipio en Puigmoreno.

Por otra parte, el recorrido se centrará en un principio en el Sistema Ibérico (entre Aguaviva y Belmonte de San José), para entrar después en la Depresión Geológica del Ebro, que ya no se abandonará hasta el fin del recorrido, cuando se volverá a entrar en el Sistema Ibérico de nuevo, en Puigmoreno.

En el primer tramo se irán encontrando diferentes afloramientos de los materiales mesozoicos y de los materiales cenozoicos. En el primer caso, nos encontraremos fundamentalmente con afloramientos de los materiales del Jurásico y sobretodo del Cretácico, fundamentalmente del Albiense. Precisamente, algunas de las diferentes paradas del recorrido las efectuaremos en los afloramientos de la Formación Utrillas y otros en los de la Formación Escucha. Por lo que concierne a los afloramientos de los materiales cenozoicos, cabe señalar que en su mayoría pertenecen al Oligoceno, el cual recubre parte de las formaciones mesozoicas mencionadas anteriormente.

Mientras que en el segundo tramo (el que efectuaremos entre Belmonte de San José y los alrededores de Puigmoreno, tras dejar atrás la localidad de Alcañíz) iremos encontrando afloramientos cenozoicos, fundamentalmente del Oigoceno y del Eoceno, que son los que rellenan la Depresión Geológica del Ebro.

Y, finalmente, al llegar a Puigmoreno nos encontraremos con la lámina cabalgante del mismo nombre. Esta lámina forma parte del Sistema Ibérico, perteneciendo sus materiales al Paleozoico, concretamente al Carbonífero y posiblemente al Pérmico.

No obstante, a lo largo del recorrido nos centraremos fundamentalmente en el conocimiento del *Patrimonio Geológico y Minero*. Sin duda alguna, la conservación, valorización y utilización de este patrimonio es un importante factor económico a tener en cuenta.

1. Objetivos generales de este itinerario

En la realización de este *itinerario geológico y minero*, se perseguirá la consecución de los siguientes objetivos generales, a lo largo del desarrollo del mismo:

1. Observación general de la estructura del *Sistema Ibérico*, a través del cual se desarrollará la primera parte del recorrido del itinerario. En concreto, este recorrido se va a realizar íntegramente por los sectores correspondientes a la *Rama Aragonesa*; muy cerca de su contacto con la *Depresión Geológica del Ebro*. También nos centraremos en el conocimiento de la lámina de Puigmoreno, encavalgante sobre los materiales de la *Depresión Geológica del Ebro*
2. Observación de los materiales geológicos del Paleozoico que constituyen los afloramientos del *Sistema Ibérico* en la lámina de Puigmoreno. Estos materiales pertenecen al Carbonífero y posiblemente al Pérmico.
3. Observación de los materiales geológicos del Mesozoico que constituyen los afloramientos del *Sistema Ibérico*, por los alrededores de los municipios de la Ginebrosa, la Cañada de Verich y Belmonte de San José; a través de los cuales discurrirá parte del itinerario. Estos materiales se distribuyen fundamentalmente entre el Jurásico y el Cretácico; aunque en su mayor parte pertenecen a este último.
4. Observación de los materiales geológicos del Cenozoico que constituyen parte de los afloramientos del *Sistema Ibérico*, por los alrededores de los municipios de Aguaviva y la Ginebrosa, a través de los cuales discurrirá parte del itinerario. Estos materiales se distribuyen fundamentalmente entre el Eoceno Superior y el Oligoceno; aunque en su mayor parte pertenecen a este último.
5. Observación general de la estructura de la *Depresión Geológica del Ebro*, a través del cual se desarrollará la segunda parte del recorrido del itinerario, entre las poblaciones de Belmonte de San José, la Codoñera, Torrecilla de Alcañíz y Alcañíz, hasta llegar a la base del monte de Puigmoreno

6. Observación de los materiales geológicos del Cenozoico que constituyen los afloramientos de la *Depresión Geológica del Ebro*, por los alrededores de los municipios de Calanda y Alcañiz, a través de los cuales discurrirá parte del itinerario. Estos materiales se distribuyen fundamentalmente entre el Eoceno Superior y el Oligoceno.
7. Observación de las diferentes explotaciones mineras; tanto de las de carácter *subterráneo* como de las realizadas a *cielo abierto* (que son las que ahora predominan) Estas explotaciones se hallan dedicadas a la extracción de los niveles caoliníferos en su mayoría y también a los lignitíferos. Se sitúan siempre entre los afloramientos de los materiales cretácicos pertenecientes según los casos a la Formación Utrillas o a la Formación Escucha.
8. Observación de los impactos producidos por las explotaciones mineras sobre el Medio Natural. Y también de la corrección de estos impactos. Aunque cabe decir que ninguna de las explotaciones que vamos a ver en este recorrido, ha tenido nunca ninguna restauración ambiental.
9. Observación del *Patrimonio Geológico*, como es el caso de los distintos afloramientos de los niveles lignitíferos.
10. Observación del *Patrimonio Minero* generado a partir de las explotaciones anteriores; así como de otras que iremos encontrando a lo largo de este itinerario.

2. Antecedentes bibliográficos

No conocemos la existencia de ningún itinerario similar al que ahora presentamos. Hay, eso sí, algunos recorridos nuestros que discurren por lugares cercanos. Entre ellos citaremos dos trabajos anteriores nuestros: MATA-PERELLÓ, J.M. (1995, 1996a, 1996b 1999, 2003a y 2003b).

Por otra parte, en relación con las mineralizaciones situadas en la comarca por la que discurre este itinerario, haremos mención de otro trabajo nuestro: MATA-PERELLÓ (1992), referidos al inventario mineralógico de esta comarca.

Y, finalmente, por lo que concierne a la estructura geológica de la zona por la que va a discurrir el itinerario, haremos mención de los trabajos de: GUIMERA et altri (1982) y de RIBA et altri (1976), los dos son de carácter generalista.

Todos ellos figuran en el apartado dedicado a la BIBLIOGRAFIA, al final del informe del recorrido del itinerario.

3. Recorrido del itinerario

El recorrido se desarrollará íntegramente por la comarca del Bajo Aragón. Así se iniciará en el municipio de **Aguaviva**, en donde se efectuará las paradas, una en la yesera y otra en el yesar. Tras ello, el recorrido se dirigirá hacia el municipio de **la Ginebrosa** por donde se efectuaran diversas paradas. Una en el tejara, en el extremo del municipio y otra en el Barranco de la Tejera, cerca del pueblo.

A continuación, el recorrido se dirigirá hacia el pueblo de **la Cañada de Verich**, por donde se efectuara una parada en una de las explotaciones de caolín. Tras ello, el recorrido seguirá hacia el pueblo de **Belmonte de San José**. Ahí se efectuará una parada en la Tejera del Barranco Luna.

Seguidamente, el recorrido continuará hacia los pueblos de **Torrevelilla**, **la Codoñera** y **Torrecilla de Alcañiz**. En ellos no efectuaremos ninguna parada. Así, el recorrido llegará a **Alcañiz**, la capital de la comarca. En esta localidad realizaremos una nueva parada en un antiguo tejara.

Finalmente, el recorrido se dirigirá hacia **Valmuel** y **Puigmoreno** (dos agregados de Alcañiz), En torno a ellos y al monte de Puigmoreno, efectuaremos las últimas paradas del recorrido de este itinerario.

4. Advertencias previas

El recorrido se desarrollará íntegramente por la comarca del Bajo Aragón. Así se iniciará en el municipio de **Aguaviva**, en donde se efectuará las paradas, una en la yesera y otra en el yesar. Tras ello, el recorrido se dirigirá hacia el municipio de **la Ginebrosa** por donde se efectuaran diversas paradas. Una en el tejara, en el extremo del municipio y otra en el Barranco de la Tejera, cerca del pueblo.

A continuación, el recorrido se dirigirá hacia el pueblo de **la Cañada de Verich**, por donde se efectuara una parada en una de las explotaciones de caolín. Tras ello, el recorrido seguirá hacia el pueblo de **Belmonte de San José**. Ahí se efectuará una parada en la Tejera del Barranco Luna.

Seguidamente, el recorrido continuará hacia los pueblos de **Torrevelilla**, **la Codoñera** y **Torrecilla de Alcañiz**. En ellos no efectuaremos ninguna parada. Así, el recorrido llegará a **Alcañiz**, la capital de la comarca. En esta localidad realizaremos una nueva parada en un antiguo tejara.

Finalmente, el recorrido se dirigirá hacia **Valmuel** y **Puigmoreno** (dos agregados de Alcañiz), En torno a ellos y al monte de Puigmoreno, efectuaremos las últimas paradas del recorrido de este itinerario.

5. Descripción del itinerario

Como ya es habitual, el recorrido del itinerario se estructurará sobre la base de una serie de PARADAS o ESTACIONES. En cada una de ellas se procederá a la observación de diferentes cuestiones específicas, ya sean mineras, geológicas o de tratamiento industrial de los materiales geológicos extraídos. En cada caso se indicará el número de la parada en el orden general del recorrido, el nombre de la misma (que podrá coincidir con el de la mina o el topónimo más cercano).

Tras ello se indicará el nombre del municipio en donde se halla la parada, y el de la comarca. Seguidamente se indicará el número del mapa topográfico (a escala 1:50.000) en donde se halla la parada. En este itinerario, utilizaremos exclusivamente las siguientes hojas editadas por el instituto Geográfico y Catastral de España: la 468 (llamada de Aválate del Arzobispo), 469 (o de Alcañiz), 494 (llamada de Calanda), 495 (o de Castelserás) y la 519 (llamada de Aguaviva). Algunas de ellas de forma sumamente muy marginal.

Así pues, a lo largo del presente itinerario que ahora se inicia, veremos las siguientes paradas:

PARADA 1. YESERÍA DE AGUAVIVA, (término municipal de **Aguaviva**, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 519).

El recorrido del presente itinerario, cabe iniciarlo en este lugar, dentro de la comarca del Bajo Aragón. Concretamente en las inmediaciones del pueblo de **Aguaviva**, muy cerca de donde se halla la Gasolinera. A unos 50 metros de ésta, a la derecha de la carretera (que va al Mas de las Matas) haremos la primera parada. Concretamente en la antigua Yesería de Aguaviva.

En el corto este recorrido desde el pueblo hasta aquí, habremos ido encontrando materiales cenozoicos (del Eoceno Superior y del Oligoceno). Estos son los materiales que hay junto al lugar de la parada, en donde afloran unos niveles de yesos. En su momento, estos fueron explotados como materia prima para ser utilizados en esta yesería, conjuntamente con los extraídos en las cercanías. Aquí, eran calcinados en unos hornos de yeso. (fotografía 1).



Fotografía 1. Uno de los hornos de yeso de la Yesería de Aguaviva

Cabe decir que este es uno de los hornos de yeso de la Yesería de Aguaviva. A pesar de su precario estado de conservación, es otro elemento importante del patrimonio minero del Bajo Aragón y sería aconsejable su conservación.

PARADA 2. YESAR Y HORNOS DE YESO DE AGUAVIVA, (término municipal de **Aguaviva**, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 519).

Tras realizar la parada anterior, cabe seguir por la carretera que conduce al Mas de las Matas, con la intención de hacer una hijuela para llegar al yesar (antiguas explotaciones de yeso) de Aguaviva. Así, a unos 300 metros de la parada anterior, siguiendo por la carretera encontraremos un camino, por la derecha. Este camino, en algo más de 1'5 Km nos lleva a las antiguas explotaciones de yeso. En este lugar efectuaremos una nueva parada, a menos de 2 Km de la anterior.

En este recorrido habremos ido encontrando los materiales cenozoicos citados en la parada anterior. Precisamente, son los que afloran aquí, en donde se han explotado los niveles de yesos. Cabe señalar que a lo largo del recorrido ya hemos encontrado alguna pequeña explotación de estos yesos.

Así, en este lugar hay diversas canteras de yesos, actualmente paradas. Por otra parte, en la última se observan diversos hornos de yesos (los denominados “hornillos”). Estos se hallan muy cerca de las antiguas explotaciones. (fotografía 2).



Fotografía 2. Uno de los antiguos hornos de yeso

PARADA 3. TEJERA DEL BERGANTES, (término municipal de **la Ginebrosa**, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 519).

Después de efectuar la parada anterior, cabe retornar hacia **Aguaviva**. Ahí, nos convendrá seguir por la carretera que va hacia Alcañíz, pasando por la Ginebrosa. De momento, por ella nos convendrá seguir hacia el límite del municipio, llegando al río Bergantes. Tras sobrepasarlo, encontraremos una tejera, entre la carretera y el río, a unos 100 metros del Bergantes. Ahí, en la Tejera del Bergantes, efectuaremos una nueva parada a unos 4 Km de la anterior, y ahora dentro del municipio de la Ginebrosa.

En este recorrido, habremos ido encontrando afloramientos de los materiales que hemos mencionado en la parada anterior. A menudo estos materiales se hallan recubiertos por sedimentos detríticos cuaternarios, generalmente de origen fluvial.

En este lugar se hallan los restos (medianamente conservados) de una antigua tejera. En ella se utilizaban los materiales arcillosos cenozoicos extraídos en las cercanías. La tejera es muy interesante; y como los elementos que hemos visto antes, también forma parte del patrimonio minero del Bajo Aragón. (fotografía 3).



Fotografía 3. La Tejera del Bergantes, la Ginebrosa

PARADA 4. BARRANCO DE LA TEJERA, (término municipal de **la Ginebrosa**, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 495).

Tras realizar la parada anterior, es necesario ahora efectuar un desplazamiento hacia la población de **la Ginebrosa**. Al llegar a ella será conveniente atravesarla, con la finalidad de llegar a la salida hacia la Cañada de Verich. Casi a la misma salida, sale un camino por la izquierda que va hacia el Norte. Poco después se llegará al cruce con otro camino que va al poniente. Por este, tras un recorrido de 1 Km (y 2 desde la carretera), se llegará al denominado Barranco de la Tejera. Ahí efectuaremos una nueva parada, a unos 11 Km de la anterior.

En este recorrido hemos ido encontrando, en un principio afloramientos de los materiales cenozoicos mencionados en los trayectos hacia las paradas anteriores. Muy a menudo, especialmente al principio del recorrido, estos materiales se hallan recubiertos por terrenos detríticos cuaternarios, generalmente de la terraza del río Bergantes. Estos materiales cuaternarios han sido explotados en diversos lugares; así cerca del río hemos encontrado siete pequeñas explotaciones de áridos.

Luego, ya cerca de la Ginebrosa, habremos ido encontrando afloramientos de los materiales cenozoicos del Jurásico y del Cretácico. Estos materiales también aparecen por los alrededores del pueblo, especialmente al norte del mismo, en donde forman la sierra del Campillo.

Por otra parte, al llegar al lugar de la parada, se hacen ostensibles unos afloramientos de los niveles caoliníferos de la Formación Utrillas, del Cretácico. Estos materiales, en su momento fueron explotados como materia prima para la tejera que había en este lugar. Más tarde, tras desaparecer la tejera continuó la explotación, ahora abandonada. (fotografía 4).



Fotografía 4. Antigua explotación de caolines en barranco de la Tejera

PARADA 5. EXPLOTACIONES DE CAOLÍN DE LA FAJA – SIDERAL, CARRETERA A TORREVELILLA, (término municipal del **la Cañada de Verich**, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 495).

Después de realizar la parada anterior, es necesario retornar de nuevo a las inmediaciones de la Ginebrosa. Ahí, convendrá continuar por la carretera que se dirige hacia la Cañada de Verich. Después, será necesario seguir por la carretera que se encamina hacia Torrevelilla. Al llegar a las instalaciones de la empresa Mulet, será necesario coger un camino por la izquierda. Este camino nos llevará a las explotaciones de caolín situadas a la izquierda de la carretera. En este lugar haremos la presente parada, tras recorrer unos 8 Km desde la parada anterior. *Sin embargo, para efectuar esta parada es necesario tener la autorización de la empresa explotadora de los derechos mineros de caolín de esta zona.*

En este recorrido desde la Ginebrosa, hemos ido encontrando afloramientos de los materiales mesozoicos cretácicos ya citados en la parada anterior. Al llegar a la Cañada de Verich las explotaciones dedicadas al aprovechamiento de los caolines de la Formación Utrillas, se han hecho muy numerosas (nosotros hemos inventariado quince de ellas). Muchas se hallan ahora inactivas.

En el lugar en donde ahora nos encontramos, se concentran algunas de las explotaciones actualmente en activo. Estas explotaciones se dedican fundamentalmente a la extracción del caolín (que aquí se presenta versicolor: blanco, amarillo, rojo, negro....) Posteriormente, este caolín es dedicado a la fabricación de cerámica. (fotografía 5).



Fotografía 5. Explotación de caolines versicolores en la Cañada de Verich

PARADA 6. TEJERA DEL BARRANCO LUNA, (término municipal de **Belmonte de San José**, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 495).

Después de efectuar la parada anterior, es necesario efectuar un recorrido, primero por la carretera que conduce hacia Torrelilla, y luego hacia Belmonte de San José (al encontrar el desvío que conduce hacia este pueblo). Al llegar a él, será necesario continuar por un camino de tierra que conduce hacia el Barranco Luna. Tras un recorrido de casi 1 Km llegaremos al lugar en donde efectuaremos la presente parada de este recorrido: a la Tejera del Barranco Luna, situada al levante del pueblo. Así, en este recorrido, nos habremos desplazado unos 10 Km de la parada anterior, hasta llegar aquí.

En este recorrido habremos encontrado afloramientos de los materiales mesozoicos del Sistema Ibérico, en donde ahora estamos situados. Estos materiales mesozoicos pertenecen en su mayoría al Cretácico.

En este lugar había una interesante tejera. En ella se utilizaban los materiales arcillosos cenozoicos de las cercanías, con la finalidad de la obtención de materiales cerámicos.

Aquí puede observarse una interesante tejera. Conserva buena parte de los elementos utilizados para la obtención de los materiales cerámicos. La tejera se halla en buenas condiciones de conservación. Sin embargo, sería interesante una labor decidida por parte de las administraciones. (fotografía 6).



Fotografía 6. Aspecto de la parte superior de la tejera

PARADA 7. TEJAR DE ALCAÑÍZ, (término municipal de **Alcañíz**, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 469).

Tras realizar la parada anterior, cabe ahora hacer un largo recorrido con la finalidad de llegar hasta la población de Alcañíz. Así, tras la parada anterior se habrá pasado por la Codoñera y por Torrelilla. Posteriormente se llegará a la población de Alcañíz. Ahí, poco después de la entrada, pasaremos por las cercanías de un antiguo tejero. En este lugar efectuaremos una nueva parada, tras recorrer unos 12 Km desde la parada anterior.

En este recorrido habremos estado circulando por entre los afloramientos de los materiales cenozoicos de la *Depresión Geológica del Ebro*, en donde estamos ahora situados. Estos materiales apenas se hacen visibles, ya que a menudo se hallan recubiertos por los terrenos cuaternarios, generalmente detríticos. Precisamente, por encima de donde ahora estamos, hubo una antigua explotación de los materiales detríticos, para ser utilizados como áridos para la construcción.

En este lugar, había una antigua tejera. En ella reutilizaban los materiales arcillosos extraídos en las cercanías. Esta tejera, a pesar de su estado de abandono y deterioro forma parte de nuestro patrimonio minero. (fotografía 7).



Fotografía 7. Un aspecto de la tejera de Alcañíz

PARADA 8 - CONDICIONAL. EXPLOTACIONES DE ÁRIDOS DE ALCAÑÍZ, (término municipal de **Alcañiz**, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 469).

Después de la parada anterior, nos convendrá dar una pequeña vuelta por los alrededores del tejedor de la parada anterior. Al llegar a la cumbre de donde ahora estamos, nos convendrá hacer una nueva parada, a unos 150 metros de la anterior.

En este lugar hubo una antigua explotación de los materiales cuaternarios utilizados para la obtención de áridos para la construcción. Actualmente, todas estas explotaciones se hallan cerradas.

PARADA 9. CARRETERA DE VALMUEL A ESCATRÓN, (**Valmuel**, término municipal de Alcañiz, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 469).

Tras realizar la parada anterior, Después de la parada anterior, nos convendrá seguir por la carretera local que se dirige hacia Valmuel y Puigmoreno. Tras sobrepasar la primera población, convendrá seguir hacia Escatron. A unos 2 Km del cruce, efectuaremos una nueva parada.

En este recorrido, habremos ido encontrando afloramientos de los materiales cenozoicos de la Depresión Geológica del Ebro. Precisamente, en este lugar se halla un afloramiento de los materiales carbonatados cenozoicos. Sobre ellos se ha desarrollado un interesante "hard – ground ferruginoso". (fotografía 8).



Fotografía 8. Un aspecto de la mineralización ferruginosa

PARADA 10. EXPLOTACIONES DE CALIZA DE PUIGMORENO, (Puigmoreno, término municipal de Alcañiz, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 469).

Una vez efectuada la parada anterior, es necesario retornar a Valmuel, para ir luego a Puigmoreno y más concretamente a la vieja Estación de Puigmoreno. Desde ahí, será necesario seguir por el camino del antiguo trazado ferroviario. Así llegaremos al lugar en donde se están realizando una serie de actividades mineras, dedicadas a la extracción de las calizas, para ser utilizadas como áridos. Ahí haremos una nueva parada, a unos 5 Km de la anterior.

En este recorrido habremos ido encontrando afloramientos de los materiales cenozoicos (explotados en diversos lugares para la obtención de áridos). Sin embargo, en este lugar hay una interesante explotación minera, todavía en activo, que se dedica al aprovechamiento de los materiales carbonatados. (fotografía 9).



Fotografía 9. Explotaciones de los materiales carbonatados cenozoicos, en Puigmoreno

Cabe señalar que se trata de una antigua e importante explotación minera, hasta el punto de contar con un ramal ferroviario que se dirigía desde la red principal hasta Puigmoreno, y de un ferrocarril que iba de ahí a la propia explotación minera

PARADA 11. CUMBRE DE PUIGMORENO, (Puigmoreno y Valmuel, término municipal de Alcañiz, comarca del Bajo Aragón). (Hoja 469).

Tras efectuar la parada anterior, cabe ahora continuar a pie hasta la cumbre de Puigmoreno. Ahí llegaremos tras un recorrido de unos 2Km. En ese lugar efectuaremos la última parada de este itinerario.

En este recorrido habremos ido encontrando afloramientos de los materiales cenozoicos descritos en la parada anterior. Luego, al ir ascendiendo, encontraremos afloramientos de los materiales paleozoicos. Estos se hallan en contacto, por falla, con los anteriores. Estos materiales pertenecen en buena parte al carbonífero; aunque es posible la presencia de terrenos pérmicos de color rojizo.

Estos materiales forman parte de la lámina de encabalgamiento de Puigmoreno, la cual se sitúa por encima de los materiales cenozoicos.

EN ESTE LUGAR FINALIZA EL RECORRIDO DEL PRESENTE ITINERARIO

BIBLIOGRAFIA

GUIMERÀ, J. et altri (1992).- Geologia (II), Història Natural dels Països Catalans, Vol. 2, 547 pag. *Enciclopedia Catalana*, S.A. Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1992).-Inventario Mineralógico de la comarca de la Tierra Baja - Guadalupe (Aragón). *Rodeno*, 28, 20 pag. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1996a).- Itinerari geològic - mineralògic per les comarques del Matarranya i de la Tierra Baja-Guadalupe: des de Calaceite a Valderrobres i Alcañiz. *Inédito*. 14 paginas. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1996b).- itinerari geològic - mineralògic per les comarques aragoneses de la Tierra de Montalbán, de la Tierra Baja-Martín i de la Tierra Baja-Guadalupe: des d'Alcañiz a Andorra, Aliaga i a la Zoma. *Inédito*. 20 paginas. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (2003).- Itinerari geològic i mineralògic des d'Alcañiz a Morella passant per Foz Calanda, Aguaviva, Sorita, la Balma i Forcall. *Inédito*. 13 paginas. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. i SANZ BALAGUÉ, J. (1993).- Guía de identificación de Minerales, adaptada fundamentalmente a la Península Ibérica. *Parcir, Edic. Selectas*, 243 páginas. Manresa.

RIBA ARDERIU, O. et altri (1976).- Geografía Física dels Països Catalans. *Edit Ketres*. 211 pàgines. Barcelona.