

RODENO

SERIE B

REVISTA DE GEOLOGÍA ARAGONESA

Nº 042 – NOVIEMBRE – 2013

Edita: MUSEU DE GEOLOGIA DE LA UPC
D.L.B. – 5634 - 1990
ISSN 1131-5393

17 páginas

**RECORRIDO DESDE LA ALMUNIA
DE DOÑA GODINA A MORATA DE
JALÓN, A CHODESY A MESONES,
A TRAVÉS DEL PATRIMONIO
GEOLÓGICO Y MINERO DE LAS
COMARCAS DE VALDEJALÓN,
COMUNIDAD DE CALATAYUD Y
ARANDA**

SELECCIÓN DE ITINERARIOS POR ARAGÓN, LA RIOJA Y SÓRIA

**Josep M. MATA-PERELLÓ
Joaquim SANZ BALAGUÉ
Justiniano SANJUAN OLIVER
Jaume VILALTELLA FARRÀS**

Josep M. MATA PERELLÒ ^(1,2), Justiniano SANJUAN OLIVER ⁽²⁾, Joaquim SANZ BALAGUÉ ⁽³⁾ y Jaume VILALTELLA FARRÀS ⁽²⁾

(1) Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid, UPM. Madrid 28003

mata@emrn.upc.edu,

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

mata@emrn.upc.edu, apocovi@unizar.es

(3) Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals de la UPC. Bases de Manresa 61 – 73. 08240 Manresa, qsanz@epsem.upc.edu

RECORRIDO DESDE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA A MORATA DE JALÓN, A CHODESY A MESONES, A TRAVÉS DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO DE LAS COMARCAS DE VALDEJALÓN, COMUNIDAD DE CALATAYUD Y ARANDA

Josep M. Mata-Perelló, Justiniano Sanjuan Oliver y Jaume Vilaltella Farràs

ADVERTENCIAS PREVIAS

Como en otros recorridos de RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO (o de RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO Y MINERO), el recorrido se compondrá de diversas PARADAS. En este caso serán nueve, de las cuales tres serán PARADAS CONDICIONALES. De acuerdo con las características de la marcha se podrá prescindir de estas últimas, si fuera necesario.

Por otra parte, habrá que tener en cuenta, en todo momento, especialmente antes de empezar los recorridos de los diferentes tramos, el estado de los caminos y carreteras, por donde transitará el recorrido. Precisamente, en este itinerario, en algunos de sus tramos por caminos de tierra; especialmente en el acceso que nos ha de conducir al Meandro del Jalón (las Torcas) y a las canteras de caliza de Chodes, entre otros lugares. Al respecto, cabe decir que prácticamente todo este tramo se halla en buenas condiciones.

Finalmente, como ya hacemos en otros recorridos similares, queremos decir que hace falta tener un cuidado muy especial en el respeto a la naturaleza, a lo largo de todo el recorrido del itinerario, y también fuera de él.

BREVE INTRODUCCIÓN GEOLÓGICA

Todo el recorrido de este itinerario, se desarrollará por distintas zonas ocupadas por el *Sistema Ibérico* (por la también denominada *Cordillera Ibérica*). Así, en concreto se circulará casi exclusivamente por lo que podríamos denominar como *Rama Aragonesa del Sistema Ibérico*.

A pesar de ello, el recorrido se iniciará en el límite occidental de la *Depresión Geológica del Ebro*, dentro de la denominada *Depresión del Jalón*, todo ello muy cerca de la población de la Almunia de Doña Godina, a su poniente, concretamente. Así, se iniciará entre afloramientos de los materiales cenozoicos del Mioceno, que afloran entorno a esa población.

No obstante, el recorrido por esta unidad geológica será mínimo, ya que se transitará por sectores muy marginales de la misma, casi en el límite con los afloramientos mesozoicos de la *Rama Aragonesa del Sistema Ibérico*. Así, en el ascenso desde el río Grio hacia el Puerto de la Perdiz (en la Autovía A-2), ya se transitará por esta unidad.

Luego, hasta el final del recorrido, se irán encontrando afloramientos de los materiales mesozoicos, del Triásico, del Jurásico y del Cretácico, que forman parte de los afloramientos del *Sistema Ibérico*, en este sector.

BREVE INTRODUCCIÓN GEOGRÁFICA

El recorrido del presente itinerario se efectuará exclusivamente en tres comarcas aragonesas. Empezará en la de Valdejalón, Continuará por la Comunidad de Calatayud, para finalizar en la del Aranda; aunque la mayor parte del recorrido se efectuará en la primera. Así, como en los otros itinerarios que presentamos, el recorrido se iniciará en el término municipal de la Almunia de Doña Godina.

Luego, tras este inicio, el recorrido se dirigirá hacia el poniente (en un principio por la Autopista A-2). Luego, también se circulará por parte de los municipios de Morata de Jalón y Chodes, ambos situados directamente en el valle del río Jalón.

Así, el recorrido pasará por tres poblaciones de la comarca de Valdejalón: por la de la Almunia de Doña Godina (en donde se iniciará) y a continuación por la de Morata de Jalón y por Chodes (en cuyo municipio finalizará el recorrido).

OBJETIVOS GENERALES DE ESTE ITINERARIO

En este itinerario, los objetivos generales que se han de conseguir, se pueden concretar en los siguientes aspectos:

1.- Estudio y reconocimiento de los materiales mesozoicos situados en la *Rama Aragonesa del Sistema Ibérica*, que iremos encontrando a lo largo de buena parte del recorrido del itinerario.

2.- Visión de algunas de las antiguas y actuales explotaciones mineras. Situadas a lo largo del recorrido del itinerario. Entre estas cabe citar las siguientes:

2A) Explotaciones de rocas carbonatadas para ser utilizadas como materia prima en la fábrica de cemento de Morata de Jalón (FOTOGRAFÍA 1). Las veremos en distintos lugares del recorrido.

2B) Explotaciones de yeso, situadas en los municipios de Morata de Jalón (que no veremos en este recorrido) y en el de Chodes.

2C) Explotaciones de áridos para la construcción, situadas fundamentalmente en el municipio de Morata de Jalón.

3.- Visión de los diferentes lugares directamente relacionados con el *Patrimonio Geológico* que iremos encontrando a lo largo del recorrido de este itinerario. Cabe hacer mención de todo el relacionado con las denominadas *Torcas* y con el *Meandro del Jalón*; en ambos casos en el municipio de Chodes. (FOTOGRAFÍA 2).

4.- Visión de los diferentes lugares directamente relacionados con el *Patrimonio Minero*, que iremos encontrando a lo largo del recorrido de este itinerario. En este caso, cabe hacer mención del *Horno de Cal*, que encontraremos en las inmediaciones del pueblo de Chodes.



FOTOGRAFÍA 2
El río Jalón, en el *Meandro de Chodes*

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

En relación con este itinerario, no conocemos ningún antecedente, relativo a otro itinerario que discurra por este lugar. En este sentido, constituye un segundo antecedente, si no estamos equivocados. El primero lo constituyó un trabajo nuestro recientemente publicado: MATA – PERELLÓ et altri (2008), con un recorrido muy similar al que ahora presentamos.

Por otra parte, haremos mención de algunos trabajos, de carácter geológico generalista, que corresponden a los trabajos del IGME (1972, 1974 y 1975), relativos al Mapa Geológico de España (a Escala 1.200.000), al Mapa Metalogenético de España y al Mapa de Rocas Industriales de España. Igualmente, nos referiremos a los trabajos del IGME (1980 y 1981), referidos al Mapa Geológico de España a escala 1:50.000.

Con respecto a las mineralizaciones que iremos encontrando, mencionaremos los trabajos de: CALVO et altri (1988); MAESTRE (1845); así como nuestros trabajos: MATA-PERELLÓ (1987, 1991a, 1991b, 1991c y 1991d).

Finalmente, diremos que todos estos trabajos (así como otros que ahora no hemos aludido), figurarán mencionados, por orden alfabético, en el apartado dedicado a las REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

RECORRIDO DEL ITINERARIO

Este recorrido se iniciará en la población de **la Almunia de Doña Godina**. Tras empezar, ya se saldrá de la población hacia el poniente (primero por la carretera N-II y luego por la Autopista A-2). Al llegar a la Salida del ramal que conduce a **Morata de Jalón**, nos convendrá cogerlo, para ir a esta población. En este recorrido efectuaremos al menos dos paradas, así como otra en torno a la población.

Tras ello, nos encaminaremos hacia la población de **Chodes**, muy cercana a la anterior. En torno a esta última población efectuaremos diversas paradas en distintos lugares de su término municipal. por donde se efectuará la primera parada del itinerario en la misma población, en su salida hacia el poniente, junto a la carretera N-II. Luego, el recorrido se encaminará a **Arándiga**, entrando en la comarca de la Comunidad de Calatayud. Y finalmente, se dirigirá hacia Mesones, en donde finalizará, dentro de la comarca del Aranda.

DESCRIPCIÓN DEL ITINERARIO

Como de costumbre, haremos una serie de PARADAS (o ESTACIONES), en donde se realizaran diversas explicaciones en torno a las características del lugar en donde se halla la PARADA. Por otra parte, en ellas haremos mención del término municipal dónde se encuentran, así como del número del “Mapa Topográfico Nacional (a escala 1:50.000, que indicaremos entre paréntesis. Así, ahora (en este recorrido) utilizaremos solamente la hoja **410** (o de la Almunia de Doña Godina), aunque recalaremos también muy cerca de la superficie ocupada por la hoja **409** (o de Calatayud).

Así, la relación ordenada de las paradas que constituyen el recorrido de este itinerario, es la siguiente:

PARADA 1. CANTERA DE CALIZAS DE MORATA DE JALÓN. CARRETERA DE ACCESO AL PUEBLO, DESDE LA AUTOPISTA A-2, (término de **Morata de Jalón**, comarca de Valdejalón). (Hoja 410).

El recorrido del presente itinerario cabe iniciarlo en la localidad de **la Almunia de Doña Godina**. Concretamente, saliendo de la población por la carretera nacional N-

II, en su trazado actual, yendo luego hacia la Autopista A-2. Tras pasar el *Puerto de la Perdiz*, se llegará a la Salida de donde parte el ramal que conduce a Morata de Jalón (y también a Santa Cruz de Grio). Será necesario cogerlo, para ir a la primera población mencionada. Al poco de coger el ramal hacia la primera población mencionada, se llegará a una de las mayores explotaciones activas de Aragón. En este lugar convendrá hacer una parada, a unos 10 Km de la salida de la Almunia de Doña Godina.

En este recorrido, tras pasar el puente sobre el río Grio, hemos empezado a encontrar afloramientos de los niveles carbonatados mesozoicos, del Triásico (Muschelkalk) y del Jurásico. Estos materiales, que se hallan muy fracturados, forman parte de la *Rama Aragonesa del Sistema Ibérico*. Por otra parte, entre estos niveles carbonatados, al sobrepasar el mencionado *Puerto de la Perdiz*, habremos encontrado diversos episodios de karstificación, con relleno de las cavidades por parte de la *terra rossa*, procedente de los procesos de disolución de los carbonatos.

Más adelante habremos sobrepasado afloramientos de los materiales calcolutíticos triásicos. Luego, al llegar al lugar de la parada, nos encontraremos con importantes afloramientos de las calizas mesozoicas. Estas son las que se hallan en explotación en este lugar, en una impresionante cantera con varios frentes.



FOTOGRAFÍA3

Vista general de los sectores orientales de la explotación

Al respecto de esta gran explotación (sin duda alguna) una de las mayores de Aragón, cabe decir que surte de materia prima carbonatada a la cercana fábrica de cemento de Morata de Jalón; por su parte una de las más importantes de Aragón. En relación con la explotación de calizas, cabe decir que está (a nuestro entender) muy bien llevada. Cabe decir que esta gran cantera cuenta con varios frentes activos de explotación. Por otra parte, son de destacar las labores de recuperación efectuadas y las que actualmente se efectúan en diversas zonas ya explotadas. FOTOGRAFÍA 4.



FOTOGRAFÍA 4

Restauraciones efectuadas en la cantera de calizas de Morata de Jalón

PARADA 2 - *CONDICIONAL*. EXPLOTACIONES DE ÁRIDOS EN MORATA DE JALÓN, (término municipal de **Morata de Jalón**, comarca de Valdejalón). (Hoja 410).

Después de efectuar la parada anterior, es necesario continuar hacia **Morata de Jalón**. Tras pasar por debajo del puente de la Autovía, encontraremos un puente que nos conducirá hasta unas antiguas explotaciones de áridos. Ahí efectuaremos una nueva parada, a unos 4 Km de la anterior.

En este recorrido, hemos encontrado afloramientos de los materiales mencionados en la parada anterior. También, al inicio del camino habremos encontrado unas explotaciones de materiales detríticos y muy limosos al mismo tiempo. Luego, al llegar al lugar de la parada (muy cercano a la Autovía), encontraremos unos afloramientos de gravas fluviales, probablemente pertenecientes a la terraza alta del río Jalón. Estos materiales han sido explotados en diferentes graveras (todas ellas muy cercanas entre sí), que hay en este lugar. Cabe suponer que el destino de los materiales extraídos ha sido el de ser destinados a áridos para la construcción.

PARADA 3. *FÁBRICA DE CEMENTO DE MORATA DE JALÓN*, (término de **Morata de Jalón**, comarca de Valdejalón). (Hoja 410).

Después de efectuar la parada anterior, es necesario retornar a la carretera, con la finalidad de llegar al pueblo de **Morata de Jalón**. Una vez en el pueblo, hay que

continuar por la carretera que se dirige hacia Mores y Calatayud. Justo a la salida de Morata de Jalón, se halla la fábrica de cemento, en cuyos alrededores efectuaremos una nueva parada.

Cabe decir que en este recorrido hemos ido encontrando los materiales de las paradas anteriores. Incluso, antes del pueblo y también a su salida, se visualizan algunas de las explotaciones de áridos para la construcción, extraídos unas veces de las terrazas del Jalón y otras de los depósitos de derrubios de pendiente.

En este lugar, en donde ahora estamos, puede observarse la impresionante fábrica de cemento (actualmente de la empresa mejicana CEMEX). En esta fábrica se consumen las calizas extraídas de diversas explotaciones cercanas (como la que hemos visto en la PARADA 1; y como la que veremos en la PARADA 6). En la página inicial, ya hemos colocado una fotografía, con vista general, de esta factoría. FOTOGRAFÍA 5.



FOTOGRAFÍA 5
Los silos de la fábrica de cemento de Morata de Jalón

PARADA 4. HORNO DE CAL DE CHODES, CAMINO DE LAS CALERAS Y DE LAS YESERAS, (término municipal de Chodes, comarca de Valdejalón). (Hoja 410).

Después de efectuar la parada anterior, nos cabe retornar a **Morata de Jalón**, para continuar luego al cercano pueblo de **Chodes**, tras sobrepasar el río Jalón. Al llegar a la última población mencionada, tendremos que tomar el camino que conduce hacia el Cementerio; y también a las Caleras y a las Yeseras. Así, casi a la salida de la población nos encontraremos con el *horno de cal*, situado a la derecha del camino (que hasta aquí es una calle del pueblo). Aquí haremos una parada, a unos 6 Km de la anterior.

En este recorrido, hemos ido encontrando los materiales que ya hemos citado en las paradas anteriores. Por otra parte, cerca de este lugar, se hacen patentes unos niveles carbonatados mesozoicos, explotados en diferentes lugares, como aquí cerca del horno, en este caso para abastecerlo. FOTOGRAFÍAS 6 y 7.



FOTOGRAFÍAS 6 i 7

Dos aspectos del *horno de cal*, con un “apedazamiento” de su flanco derecho

Se trata de un lugar muy interesante del *patrimonio minero*, tanto de Chodes como del conjunto de Valdejalón, a pesar del “apedazamiento” que actualmente presenta en su margen derecho.

PARADA 5. MINA DE HIERRO DE CHODES, (término municipal de Chodes, comarca de Valdejalón). (Hoja 410).

Después de efectuar la parada anterior, es necesario continuar por el camino que conduce ahora hasta la explotación de calizas del municipio de Chodes. Antes de llegar a ella, convendrá ir hacia la antigua *Mina de Hierro*. Esta se sitúa entre el pueblo y la cantera. Ahí efectuaremos una nueva parada, a unos 3 Km de la anterior.

En este recorrido, hemos ido encontrando afloramientos de los materiales carbonatados jurásicos. Asimismo, junto al camino (a su derecha) se hacen patentes una serie de explotaciones de yeso.

Al llegar al lugar de la parada, se puede visualizar una vieja mina de hierro. Esta se halla sobre un afloramiento de una mineralización de relleno de cavidades de origen kárstico. Entre los minerales de hierro presentes cabe mencionar la GOEHITA (terrosa y limonítica) y el HEMATITES. Junto a estos materiales también se halla la CALCITA, así como indicios de PIROLUSITA. Finalmente, cabe indicar que cerca de donde se halla la vieja bocamina hay un depósito de los minerales de hierro extraídos, visible desde muy lejos. FOTOGRAFÍA 8.



FOTOGRAFÍA 8
Detalle de la antigua explotación de hierro

PARADA 6. CANTERA DE CALIZAS DE CHODES, (término municipal de **Chodes**, comarca de Valdejalón). (Hoja 410).

Después de efectuar la para anterior, es necesario continuar por el camino que se dirige a la actual explotación de calizas. Así, tras efectuar un breve recorrido de poco más de 0'5 Km, efectuaremos una nueva parada.

En este recorrido hemos ido encontrando afloramientos de los niveles carbonatados mesozoicos. Estos materiales son también los que aparecen en el lugar de la parada. Precisamente aquí, estos materiales son explotados como materia prima para ser utilizados en la fábrica de cemento (de la que hemos hablado en la PARADA 4). Por lo que concierne a la explotación, cabe decir que es de grandes dimensiones. FOTOGRAFÍA 9.



FOTOGRAFÍA 9
Explotación de materiales carbonatados en Chodes

PARADA 7. EL MEANDRO DEL RÍO JALÓN EN CHODES, (término municipal de **Chodes**, comarca de Valdejalón). (Hoja 410).

Tras efectuar la parada anterior, cabe continuar por el camino, que ahora conduce hacia el *meandro del río Jalón*. Así, después de un recorrido cercano a 1'5 Km, llegaremos a las inmediaciones del meandro y del túnel del ferrocarril. En este lugar efectuaremos una nueva parada.

En este recorrido, hemos ido encontrando los materiales mesozoicos de la *Rama Aragonesa del Sistema Ibérico*. Primero habremos encontrado los niveles de calizas anteriormente citados en las paradas anteriores. Luego, habremos pasado junto a

afloramientos de los yesos y arcillas triásicas del Keuper. Y ahora, de nuevo nos encontramos con afloramientos carbonatados mesozoicos, probablemente jurásicos.

En este lugar, de una increíble belleza, el río Jalón se ha ido abriendo paso, dando lugar a un interesante desfiladero, que al mismo tiempo describe un meandro. Es un lugar muy importante del *Patrimonio Geológico*. FOTOGRAFÍA 10.



FOTOGRAFÍA 10
Dos aspectos del *meandro del Jalón* en Chodes

Un lugar muy interesante para observar todo el *meandro*, se halla al otro lado del túnel del ferrocarril, en la boca oriental del mismo. Sin embargo, por razones de seguridad, no recomendamos trasladarnos ahí a través del túnel. La mejor opción es ir a través del camino que desciende junto al río, por el *meandro*.

Por otra parte, el agua y el viento han elaborado interesantes formas de erosión, en las márgenes carbonatas del *meandro del Jalón*. Una de estas formas es la que se muestra en la fotografía siguiente:

PARADA 8. LAS AGUJAS DE CHODES, (término municipal de **Chodes**, comarca de Valdejalón). (Hoja 410).

Después de efectuar la para anterior, cabe realizar un pequeño recorrido por la otra margen del río Jalón. Para ello es necesario remontar el camino que asciende por la izquierda del río, y que se encamina hacia la población de Morata de Jalón, pero aún dentro del término municipal de Chodes. Así, después de efectuar la parada anterior, nos convendrá remontar casi 1 Km, para llegar al lugar de la presente parada.



FOTOGRAFÍA 10 (PARADA 7)
La ventana sobre el meandro del Jalón



FOTOGRAFÍA 11
Las torcas de Chodes

En este recorrido ascendente, habremos ido encontrando afloramientos de los materiales mesozoicos, ya mencionados en las paradas anteriores. Estos materiales

constituyen las paredes del desfiladero y los márgenes del *meandro del río Jalón*, cerca del cual nos encontramos.

En este lugar se hacen patentes unas interesantes formas de erosión. Consisten en las denominadas *torcas* en toda la zona. Sin embargo, no se trata de las típicas *torcas* de los países carbonatados. En este lugar se trata de unos interesantes promontorios (agujas) que sobresalen del conjunto. FOTOGRAFÍA 11.

PARADA 9 - CONDICIONAL. EL SILL DE ARÁNDIGA, (término municipal de **Arándiga**, comarca de Comunidad de Calatayud). (Hoja 410).

Después de efectuar la para anterior, cabe retornar a la población de **Chodes**, con la finalidad de ealizar un pequeño recorrido, remontando ahora el río Isuela, afluente del Jalón, utilizando la carretera autonómica A – 2302. Al llegar a la población de Arándiga, podemos efectuar una nueva parada, a unos 5 Km de la anteriormente realizada, y a unos 2'5 de Chodes. En este recorrido se ha pasado de la comarca de Valdejalón a la de la Comunidad de Calatayud.

En este recorrido, habremos ido encontrando afloramientos mesozoicos, del Jurásico y del Triásico, circulando siempre por la Rama Aragonesa del Sistema Ibérico, en donde nos hallamos situados.

En este lugar se halla un interesante *sill*. Así, aquí afloran materiales subvolcánicos de naturaleza acida (BASTIDA et altri 1989). Se sitúan entre los afloramientos de los materiales triásicos.

PARADA 10. CALERAS DE MESONES, (término municipal de **Mesones**, comarca del Aranda). (Hoja 381).

Tras realizar la parada anterior, conviene continuar hacia el Norte, por la carretera autonómica A – 2302. Así, se llegará a la localidad de **Mesones**, desde donde se saldrá por la carretera local que conduce a Tierga. Poco después de salir de la primera población citada (a menos de 2 Km), convendrá tomar un camino que sale por la derecha de la carretera. Este camino, en unos 0'8 km llega a una antigua explotación de materiales carbonatados. Junto a ella hay diversos *hornos de cal* o *caleras*. En este lugar efectuaremos la primera parada de este itinerario, a unos 2 Km escasos de Mesones. Y a unos 10 de la parada anterior. En este recorrido se dejará la comarca de la Comunidad de Calatayud, entrando en la del Aranda, en donde estamos ahora.

En este lugar, junto a la pequeña explotación de materiales carbonatados mesozoicos, había dos caleras en las cuales se utilizaban los materiales extraídos en la cantera. Cabe indicar que estos materiales mesozoicos pertenecen al Triásico, y en concreto al Triásico Medio, al Muschelkalk.

Por lo que concierne a las caleras, solo cabe señalar que se trataba de pequeños establecimientos. Sin embargo, constituyen un claro ejemplo de este tipo de *Patrimonio*

Minero. Y al respecto, solo cabe indicar que este elemento forma parte del *Patrimonio Minero* de la comarca de Aranda y requiere protección. Y también, el suficiente reconocimiento. FOTOGRAFÍA 12.



FOTOGRAFÍA 12
Una muestra de la Calera de Mesones

EN ESTE LUGAR FINALIZA EL ITINERARIO

BIBLIOGRAFÍA

BASTIDA J., J. BESTEIRO, M. M. REVENTÓS, M. LAGO Y A. POCOVÍ, (1989).- Los basaltos alcalinos subvolcánicos espilitizados de Arándiga (provincia de Zaragoza): estudio mineralógico y geoquímica. *Acta Geológica Hispánica*, 24 (2):115-130. Barcelona

CALVO, M. et altri (1988). - Minerales de Aragón, *Colección Temas Geológicos*, 207 Pág. Zaragoza

GOBIERNO DE ARAGÓN. (2001).- Puntos de Interés Geológico de Aragón. Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Zaragoza

IGME (1972).- Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 (Síntesis de la cartografía existente). Hoja y Memoria nº: 32 (Zaragoza). Inst. Geol. Min. España

IGME (1973).- Mapa Metalogenético de España a escala 1:200.000. Hoja y Memoria nº. 32 (Zaragoza). Inst. Geol. Min. España

IGME (1975).- Mapa de Rocas Industriales de España a escala 1:200.000. Hoja y Memoria nº. 32 (Zaragoza). Inst. Geol. Min. España

IGME (1980-1981).- Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie). Hojas y Memorias ns. 381 (Illueca), 409 (Calatayud) y 410 (la Almunia de Doña Godina). Inst. Geol.. Min. España

MAESTRE, A. (1845).- Descripción geognóstica del Distrito Minero de Cataluña y Aragón. *Anales de Minas*, t. III. Madrid

MATA – PERELLÓ, J.; (1987).- Introducción al conocimiento de las mineralizaciones aragonesas. *Mineralogistes de Catalunya*, t.III, pp. 258-265. Barcelona

MATA – PERELLÓ, J.M. (1991a).- Inventario Mineralógico de la comarca de Valdejalón. *Rodeno*, 26. 21 Pág.. Manresa

MATA – PERELLÓ, J.M. (1991b).- Inventario Mineralógico de la comarca de Valdejalón. *Rodeno*, 42. 22 Pág.. Manresa

MATA – PERELLÓ, J.M. (1991c).- Inventario Mineralógico de la Región del Ebro (Sectores Septentrionales),. *Rodeno*, 27. 28 Pág.. Manresa

MATA – PERELLÓ, J.M. (1991d).- Inventario Mineralógico de la Región de Calatayud. *Rodeno*, 45. 36 Pág.. Manresa