

ALGEPS

REVISTA DE GEOLOGIA, SÈRIE B
nº 621 - Març del 2013

ISSN 1132 – 7014
D.L.B. 28.178 - 92
12 pàgines

**RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA I
MINERALÒGICA PELS DEPARTAMENTS DELS
PIRINEUS ORIENTALS (FENOLHEDA), AUDE (PAIS
D'AXAT) I DE L'ARIEJA (PAIS DE SAUTH I PAIS DE
FOISH): DES DE SANT PAU DE FENOLHET A
CAUDIES DE FENOLHEDES, AXAT, BELVIANES,
MARSA, JOUCOU, LUSSENAC I A RANCIÉ**

Josep M. Mata-Perelló i Joaquim Sanz Balagué

Aquest recorregut va ésser experimentat amb docents el dia **10 DE JULIOL DEL 2011**

RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA I MINERALÒGICA PELS DEPARTAMENTS DELS PIRINEUS ORIENTALS (FENOLHEDA), AUDE (PAIS D'AXAT) I DE L'ARIEJA (PAIS DE SAUTH I PAIS DE FOISH): DES DE SANT PAU DE FENOLHET A CAUDIES DE FENOLHEDES, AXAT, BELVIANES, MARSA, JOUCOU, LUSSENAC I A RANCIÉ / 10 DE JULIOL DEL 2011

Per Josep M. MATA-PERELLÓ

ADVERTIMENT PREVI

Com en altres recorreguts de RECERCA GEOLÒGICA I MINERALÒGICA ..., si es disposa del temps suficient, poden efectuar-se passant per totes les parades i filloles. En cas contrari, recomanem prescindir de les anomenades PARADES - CONDICIONALS.

Cal dir també, que en aquest itinerari ens trobarem davant d'alguns trams de camins forestals en molt mal estat de conservació; per la qual cosa serà molt millor transitar a peu per ells.

I, finalment, en qualsevol cas, cal tenir sempre una cura molt especial de respecte a la natura, al llarg de tot el recorregut; de l'itinerari.

BREU INTRODUCCIÓ

El recorregut del present itinerari, es desenvoluparà íntegrament pel *Sistema Pirinenc*; distribuïnt-se tant per la denominada *Zona Axial del Sistema Pirinenc*, com de la *Zona Nord – Pirinenca*.

Així el recorregut de l'itinerari s'iniciarà per les immediacions de la població de Sant Pau de Fenolhet, dintre de l'extrem occidental de la *Serra de les Corberes*, anant cap Axat, situada també dintre de la *Zona Nord – Pirinenca*.

Tot seguit, el recorregut es dirigirà cap al ponent, passant cap a les localitats de Cailha, Marsa, Joucou, Belfort, Espezel i Belcaire. Des d'aquí s'anirà cap a Prades. Tot seguit es continuarà cap a Ax-les-Termes, Lussenac i Rancié, entrant ara a la *Zona Axial del Sistema Pirinenc*.

OBJECTIUS FONAMENTALS D'AQUEST ITINERARI

A través d'aquest itinerari geològic-mineralògic, s'intentaran d'aconseguir els següents objectius, acord amb el sentit de la marxa del recorregut.

1.- Estudi i observació de la *Zona Nord - Pirinenca*, per la qual es circularà a l'inici del recorregut, entre lles poblacions de Sant Pau de Fenolhet, Axat i Belcaire.

2.- Observació, si s'escau dels materials paleozoics (del Devonià i del Carbonífer) i dels mesozoics (fonamentalment del Cretàcic), que constitueixen aquesta *Zona Nord - Pirinenca*, segons els indrets del recorregut, tot i que predominen sempre els darrers, en aquest itinerari.

3.- Observació dels *Apilaments Antiformes de la Zona Axial Pirinenca*; Aquesta zona no s'arribarà a tallar, entre Ax-les-Termes, Lussenac i Rancié.

4.- Observació com dels materials paleozoics que la constitueixen els *Apilaments Antiformes de la Zona Axial Pirinenca*, i que fonamentalment pertanyen al Cambro-Ordovicià, a l'Ordovicià, al Silurià i al Devonià.

5.- Estudi de les relacions entre les dues unitats geològiques esmentades: entre la *Zona Axial Pirinenca* i la denominada *Zona Nord - Pirinenca*.

6.- Estudi de diverses mineralitzacions situades al llarg del recorregut de l'itinerari, com les següents,

6A) Reconeixement de les mineralitzacions associades a skarn, de Lussenac / Luzenac, relacionada amb metasomatismes de contacte, respectivament, entre els materials del Cambro-Ordovicià.

6B) Reconeixement de les mineralitzacions estratiformes de ferro, situades a Sem - Rancié, dintre del *Massís dels Tres Senhors*, entre els materials del Devonià.

7.- Estudi i observació de les explotacions relacionades amb els afloraments de les mineralitzacions acabades d'esmentar.

8.- Observació dels impactes mediambientals, produïts per les mineralitzacions anteriors; així com de les restauracions dutes a terme, si s'han realitzat.

9.- Observació dels diferents indrets relacionats amb el *patrimoni geològic i miner*, que anirem trobant al llarg del recorregut del present recorregut

ANTECEDENTS BIBLIOGRÀFICS

En relació amb el recorregut del present itinerari, tot i que no coneixem l'existència de cap altre que segueixi aquest mateix recorregut, tret de dos vells itineraris nostres, els quals coincideixen en part amb el que ara presentem: MATA-PERELLÓ (1995, 1996, 2009 i 2010). Tot i així, en aquest sentit, el darrers i aquest són els primers que discorren per molts dels indrets.

Per d'altra banda, farem esment de diversos treballs, de caràcter geològic general i regional, com són els següents: GUIMERÀ et altri (1992), i RIBA et altri (1976). També farem esment del publicat pel SGC (1990); així com de dos treballs de caràcter regional com són els publicats pel BRGM (1936) i per l'IGME (1994). Pel que fa a les mineralitzacions, farem esment dels treballs de: CARPENTIER, R. (1979), FORTUNE et altri (1980) i GRIGNAC, Ch (1994).

Tots aquests treballs, i d'altres, figuraran degudament relacionats per ordre alfabètic, i per data de publicació, dintre de l'apartat d'aquest treball dedicat a les REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES, al qual ens adrecem.

RECORREGUT DE L'ITINERARI

El recorregut l'iniciarem a **Sant Pau de Fenolhet** (de la comarca de les Fenolhedes, Pirineus Orientals), per on farem la primera aturada. Després, el recorregut continuarà cap a ponent, per las carretera D- 117, passant per **Caudies de Fenolheres**. Posteriorment, entrarem a l'Aude (País d'Axat) arribant a la mateixa localitat d'**Axat**, des d'aquí farem una petita fillola, remuntant el riu Aude, per fer la primera aturada aigües amunt.

Després, seguirem el recorregut cap a ponent, anant cap a les poblacions de **Cailha**, **Marsa** i **Joucou**, tot remuntant el riu Reventy. En aquest recorregut farem diverses aturades i tot seguit anirem cap a **Belfort**, **Espezel** i **Belcaire**, per on farem una altra aturada. Poc després, deixarem el Departament de l'Aude per entrar al d'Arieja.

Després, ens caldrà anar cap a **Ax-les-Termes**, des d'on s'anirà cap a **Lussenac / Luzenac**, per on es farà una altra aturada. Després descendre pel riu Arieja s'arribarà a Tarascon, des d'on s'anirà cap a Sem i Rancié, remuntant ara el riu que baixa de Vicdessos. En aquest trajecte es faran noves aturades.

DESCRIPCIÓ DE L'ITINERARI

Com de costum, estructurarem el recorregut de l'itinerari en una sèrie de PARADES (o d'ESTACIONS), que tot seguit anirem veient. En cadascuna d'aquestes aturades farem un breu comentari (geològic o mineralògic, segons s'escaigui), alhora que indicarem la forma d'arribar-hi en cada cas, tot partint de la parada anterior. Igualment indicarem els trets geològics més representatius, corresponents al trànsit d'una aturada cap a la següent.

Per d'altra banda, en cada cas indicarem, entre parèntesi, el full topogràfic (a escala 1:50.000) on es troba l'aturada. En aquest cas utilitzarem els fulls de l'IGN (Institut Geographique National, de França), que seran els següents fulls: 2146 (o de Foix), 2147 (o de Vicdessos), 2248 (o d'Ax-les-Termes) i 2348 (o de Saint Pau de Fenolhet).

Així doncs, la relació ordenada de les aturades que componen aquest recorregut, és la següent:

PARADA 1. GORGES DE LA FOU, (terme municipal de Saint Pau de Fenolhet, Comarca de les Fenolhedes, Pirineus Orientals). (Full 2548).

Tot i que el recorregut, cal iniciar-lo a la població de **Sant Pau de Fenolhet**, des d'aquí ens cal agafar la carretera D – 619, amb la intenció d'anar momentàniament cap al Sud, tot seguint el curs del *riu Agli*, anant en direcció cap a l'Esquerda. Poc després de deixar Sant Pau de Fenolhet farem la primera aturada, a 1 Km del poble, aproximadament.

En aquest recorregut, ens haurem trobat afloraments dels materials carbonatats que pertanyen al Cretàcic. Aquests terrenys formen part de la *Serra de les Corberes*, on ens trobem ara situats.

En aquest indret hi ha un interessant congost obert pel riu Agli en travessar aquests trams carbonatats acabats d'esmentar. En observar-lo, poden veure's bons exemples de *marmites*, desenalupades sobre els afloraments de les calcàries.

Aquest indret forma part del *Patrimoni Geològic* de la Fenolheda i del conjunt de Catalunya (MATA – PERELLÓ i CARDONA GAVALDÀ, 2009).



FOTOGRAFIA 1. Marmites a les *Gorges de la Fou*

PARADA 2. DEFILÉ DE SAINT GEORGES, (terme municipal d'Axat, País d'Axat, Fenolhede, Departament de l'Aude). (Full 2348).

Després de realitzar l'aturada anterior, cal retornar a **Sant Pau de Fenolhet**, amb la intenció d'anar cap a ponent, per la carretera D – 117. En aquest tram passarem per **Caudies de Fenolhede**. Poc després deixarem el Departament dels Pirineus Orientals (i la comarca de les Fenolhede), entrant al Departament de l'Aude (i al País d'Axat). Així, ara passarem per

Lavanhat i per **Lagradelhe**. Posteriorment, després d'un recorregut de més de 25 Km arribarem a la població d'**Axat** (Departament de l'Aude: Tot i així, des d'aquesta població cal fer una fillola tot remuntant el riu Aude. Així, a uns 3 Km d'Axat farem la primera aturada del recorregut. D'aquesta manera, des de la parada anterior, haurem recorregut uns 28 Km.

En aquest trajecte ens haurem desplaçat entre afloraments dels materials mesozoics del Cretàcic, els quals formen part de la *Zona Nordpirinenca*. On ara estem situats. Cal dir que aquests materials són eminentment carbonatats.

En aquest lloc ens trobem al bell mig del *Defilé de Saint Georges*. Aquí el riu Aude obre un interessant congostos en travessar aquests materials cretàcics acabats d'esmentar. Aquests materials es situen dintre de la *Zona Nordpirinenca*



FOTOGRAFIA 2. Un aspecte del *Defilé de Saint Georges*

PARADA 3. GORGES DE LA PIERRE – LYS, (terme municipal de **Saint Martin - Lys**, Pais d'Axat, Fenolhedés, Departament de l'Aude). (Full 2348).

Després de realitzar la parada anterior, cal retornar cap a la població d'**Axat**. Tot seguit, cal continuar cap al Nord, baixant per la vall del riu Aude i seguint per la carretera D-117, fent una fillola fins arribar a les immediacions de **Saint Martin de Lys**. En arribar-hi, farem una nova aturada, a uns 6 Km de la parada anterior.

En aquest recorregut, hem circulat entre els afloraments mesozoics (de caràcter eminentment carbonatat, del Cretàcic). Aquests materials formen part de les relleus de les estructures de la *Zona Nordpirinenca*.

I en aquest indret, el riu Aude travessa els materials carbonatats acabats d'esmentar, formant un interessant congost.



FOTOGRAFIA 3. Un aspecte de les *Gorges de Pyerre - Lys*

PARADA 4. GORGES DE REBENTY, (terme municipal de **Marsa**, Pais d'Axat, Fenolhedés, Departament de l'Aude). (Full 2248).

Després de realitzar la parada anterior, cal retornar quasi fins a la població d'Axat, per tal de continuar ara per la carretera D-107, la qual va remuntant el riu Rebenty, anant ara cap a ponent. Per aquesta carretera passarem primer per Cailha i posteriorment per Marsa. Per les immediacions d'aquesta darrera població, farem una nova aturada, a uns 10 Km de l'anterior.

Com al cas anterior, en aquest recorregut, hem anant circulant entre els materials mesozoics del Cretàcic. Aquests materials eminentment carbonatats formen part dels relleus de la *Zona Nordpirinenca*, on estem situats des de l'inici del recorregut.

Precisament, el riu Rebenty (afluent de l'Aude) ha esculpit un interessant congost en travessar aquests materials carbonatats.

PARADA 5. GORGES DE JOUCOU, (terme municipal de **Joucou**, Pais d'Axat, Fenolhedés, Departament de l'Aude). (Full 2348).

Després de realitzar l'aturada anterior, cal seguir cap a ponent per la carretera D-107, la qual va remuntant el riu Rebenty. Així, aviat arribarem a la població de **Joucou**, on podem fer una nova aturada, a uns 6 Km de l'anterior.

Com a les dues darreres aturades, en aquest tram, hem circulat sempre entre els afloraments carbonatats del mesozoic (concretament del Cretàcic), dintre de la *Zona*

Nordpirinenca. En aquest indret, el riu Rebenty ha format un interessant congost., com a la darrera aturada.

PARADA 6. COL DES SEPT FRÈTES, (terme municipal de **Camurac**, País d'Axat, Fenolhedés, Departament de l'Aude). (Full 2348).

Des de la parada anterior, cal continuar cap a ponent, amb la finalitat d'anar cap a **Belfort Sur Rebenty**, **Espezet** i **Belcaire**. En aquest recorregut, hem deixat aviat el riu Rebenty. Després, d'arribar a la darrera població esmentada, ens caldrà anar cap a **Camurac**, arribant després al *Coll de Sept Frètes*, on farem la present aturada, després de recórrer prop de 20 Km des de la parada anterior. Així, aquesta parada la farem al límit dels Departaments de l'Aude i de l'Arieja.

En aquest recorregut, primer hem trobat afloraments dels materials mesozoics de la *Zona Nordpirinenca*. Posteriorment, en quasi arribar a Belfort Surt Rebenty, haurem trobat afloraments dels materials paleozoics de la Zona Axial Pirinenca (*Apilaments Antiformes de la Zona Axial Pirinenca*), on ara som.

En aquest indret, passarem de la conca fluvial del riu Aude a la del riu Arieja, coincidint amb el canvi departamental. Aquí es pot fer una bona observació de les conques dels dos rius.

PARADA 7 - CONDICIONAL. PEDRERES DE TALC DE TRIMOUNS (terme de **Lussenac / Luzenac**, País de Sault, Ariegés), (Fulls 2148 i 2248).

Des de la parada anterior, cal continuar per la carretera D-613, passant per **Prades** i per **Ignaux**, amb la intenció d'arribar a **Ax dels Termes / Ax-les Thermes**. Des d'aquí, ara baixant pel riu Arieja, ens caldrà anar cap **Savinac / Savignac** i **Castelhet / Castelet**, fins arribar a **Lussenac / Luzenac**. En arribar a la darrera població, cal agafar per la dreta un trencall (la carretera D-2), que es dirigeix cap a **Unac**. Abans d'arribar a **Savenac**, caldrà agafar un altre trencall, ara per l'esquerra (la carretera D-20), per tal d'anar cap a **Bestiac** i cap a **Lordat**. Finalment, des d'aquest darrer poble, cal agafar un darrer trencall (per la dreta), que s'adreça directament cap a les Pedreres de Talc de Trimouns. Tot el recorregut efectuat des de la N-20, és d'uns 15Km, aproximadament. I d'uns 25 Km des de la parada anterior. I la totalitat d'aquest recorregut s'haurà efectuat primer per la Zona Nordpirinenca i posteriorment pels Apilaments Antiformes de la Zona Axial Pirinenca.

Així en els darrers trams es van tallant freqüents afloraments de materials granítics, així com nivells esquistosos i també carbonatats del Cambro-Ordovicià. Tot i així, entre l'Ospitalet i Ax, es trallen freqüents afloraments de gneissos. Des d'aquesta darrera població, fins a les explotacions, es tallen els nivells ordovicians.

Les explotacions es realitzen a càrrec de l'empresa TALCS DE LUZENAC, i per accedir-hi, cal tenir la corresponent autorització (Tf. 33-5-61.02.04.06). Aquestes explotacions es realitzen a cel obert, entre els mesos de maig i d'octubre, donades les condicions climatològiques adverses al llarg hivern. Per aquesta circumstàncies, cal informar-se adquadament de l'estat del temps, com a conseqüència de l'altitud del lloc de les explotacions.

Les mineralitzacions es troben situades sobre uns afloraments de calcàries dolomítiques que pertanyen a l'Ordovicià (i més concretament al Caradoc). Aquests nivells han sofert un metasomatisme, amb fenòmens d'hidrosilificació. Molt probablement els aports de sílice procedeixen dels gneis propers. Els nivells de calcàries dolomítiques pertanyen als Apilaments Antiforms de la Zona Axial Pirenenca, i es troben a l'extrem oriental del Massís de Sant Bertomiu / Saint Barthélémy.

Entre els minerals presents, cal fer un espècial esment del TALC, que fins i tot pot aparèixer ben cristal·litzat. També es troben, entre altres: PIRITA (ben cristal·litzada, normalment), CALCITA, CLORITA i QUARS. Com es natural, de tots ells, solament el primer és el mineral beneficiat a les explotacions.

Aquestes explotacions es realitzen a "cel obert", amb una interessant mecanització, que cal visitar i observar amb cura, donada la seva importància; ja que són les explotacions més importants, de totes les situades als Pirineus, i realitzades a "cel obert"

PARADA 8 - CONDICIONAL. BALMAS DE NIAUS / GROTTES DE NIAUX (terme de Niaus / Niaux, País de Foish, Ariegés). (Full 2247 de l'IGN).

*Des de la parada anterior caldrà retornar fins a **Lusenac / Luzenac**, per tal de continuar, si s'escau, per la carretera N-20 cap al Nord. Així, entre altres indrets, es passarà per: **las Cabanas / les Cabannes, Sinsat i Ormolac**. Poc després d'aquesta darrera població, i abans d'arribar a la de Tarascon, es trobarà una carretera, per l'esquerra (la D-8), per la qual caldrà continuar fins arribar a les Balmes de Niaus / Grottes de Niaux, un poc abans del poble del mateix nom. Així, des de la parada anterior, s'haurà efectuat un recorregut total de prop de 45Km.*

En aquest recorregut, s'ha passat (poc després de Lusenac) dels Apilaments Antiforms de la Zona Axial Pirenenca al Massís dels Tres Senhors, on ara ens trobem. Així, en aquest indret afloren uns importants nivells calcàris sobre els quals s'ha desenalupat un interessant aparell càrstic. Aquests nivells pertanyen al Cretàcic.

Es força interessant una visita a les coves de Niaus / Niaux, si s'escau, i si hi ha el temps suficient per fer-ho.

PARADA 9. MINES DE FERRO DE RANCIÉ (Sem, terme de Vic-dessos / Vicdessos, País de Foish, Ariegés). (Full 2247).

*Des de la parada anterior, caldrà continuar, si s'escau, per la carretera D-8, passant successivament per les següents localitats: **Niaus / Niaux, Capoulet et Junac i Vic-dessos / Vicdessos**. Poc després d'aquest darrer poble, caldrà agafar per l'esquerra la carretera que es dirigeix cap a **Goulier**. Però molt abans d'arribar a aquest poble, caldrà agafar, també per l'esquerra, la carretera que es dirigeix cap a **Sem**. I des d'aquí es podrà anar fàcilment cap a les Mines de Ferro de Rancié. Així, des de la parada anterior, s'haurà efectuat un recorregut de prop de 25Km.*

En aquest recorregut, s'ha anat circulant per entre els materials del Massís dels Tres Senyors, on es troben les mineralitzacions de les quals en parlarem breument a continuació. Aquestes es troben sobre un aflorament dels nivells carbonatats del Devonià que formen part de la unitat geològica esmentada anteriorment.

Les mineralitzacions tenen caràcter estratiform, i es troben situades sobre els nivells carbonatats del Devonià Mig. Entre els minerals de ferro presents, cal fer esment de l'HEMATITES, i dels que constitueixen la limonita (en especial la GOETHITA, la més abundant, amb una minsa presència de LEPIDOCROCITA). També son força abundants la SIDERITA i l'ANQUERITA..

També es troben presents altres minerals com els següents: ESFALERITA (indicis), GALENA (indicis), GREENOCKITA (indicis), PIRITA, FLUORITA, MANGANITA, PIROLUSITA, PSILOMELANA, TODOROQUITA, ARAGONITA, CALCITA i DOLOMITA, MANGANOCALCITA i RODOCROSITA.

Aquestes mines van gaudir d'una extraordinària importàcia, fins a considerar-se com a les més importants de ferro, en especial durant l'Edat Moderna. Van deixar de treballarse, durant el primer terçó d'aquest segle.

PARADA 10. FARGA DE MONTGAILHARD, (terme de Montgailhard, País de Foish, Ariegés). (Full 2247).

Des de la parada anterior, caldrà retornar cap **Tarascon**, per tal d'anar després cap a **Montgailhard / Montgaillard**, per on farem la darrera aturada, a uns 15 Km de Tarascon, aigües aval del riu Arieja.

En aquest recorregut, hem retornat als afloraments dels materials mesozoics de la Zona Nordpirinenca, on ens trobem de nou.

En aquest indret hi ha una Farga Catalana (Forge Catalana), que es troba actualment en funcionament, com a mostra turística. És interessant de veure-la

EN AQUEST INDRET FINALITZA EL RECORREGUT DE L'ITINERARI

BIBLIOGRAFIA

BERASTEGUI, X. et altri (1993).- Tall geològic del Pirineu central. Servei Geològic de Catalunya, Institut Cartogràfic de Catalunya. *Col.lecció 1:200.000*. Barcelona.

BRGM (1936).- Carte Géologique de la France (1/80.000). Feuille 257 (Prades), 2eme Edition, *Bureau Recher. Géolog. et Minières*, Orleans, France

CARPENTIER, R. (1979).- Le gisement de fer du Rancié: son insertion dans la paléogéographie et dans l'évolution tectonique de l'Ordovicien-Devonien de la Région de Vicdessos (zone axiale - Pyrénées ariégeoises). *Tesi Doctoral*. Paris.

FORTUNE, JP, GAVOILLE, B. et THIEBAUT, J. (1980).- Le gisement de talc de Trimouns (pres de Luzenac - Ariège). *Gisements Français* - Fascicule E10 - 26ème Congrès Géologique international. Paris.

GRIGNAC, Ch (1994).- La carrière de Trimouns de TALC DE LUZENAC. *Mines et Carrières / Industrie Minérale*. Août / Septembre 1994. Paris.

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

MATA-PERELLÓ, J.M. (2003 - 2006).- Apunts de camp sobre les mineralitzacions del Capcir, del Departament de l'Arieja i del Departament de l'Aude. *Inèdit*. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2009).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica pels departaments de l'Aude (País d'Axat) i de l'Arieja (País de Sauth i País de Foish): des d'Axat a Belvianes, Marsa, Joucou, Lussenac i Rancié. *Inèdit*, 10 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2010).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica pels Departaments dels Pirineus Orientals (Fenolheda), Aude (País d'Axat) i d'Arieja (País de Sauth i País de Foish): des de Sant Pau de Fenolhet a Caudies de Fenolheda, Axat, Belvianes, Marsa, Joucou, Lussenac i Rancié. *Inèdit*. 10 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M.; CARDONA GAVALDÀ, V. i MATA LLEONART, R. (2009).- Datos para el conocimiento del Patrimonio Geológico del Département de Pyrénées Orientales (France, Pirineos). Actas del VII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, 10pag (en Prensas). Coria

MATA-PERELLÓ, J.M. i SANZ BALAGUÉ, J. (1993).- Guia de Identificación de Minerales, adaptada fundamentalmente a la Península Ibérica. *Parcir, Edicions Selectes*. 205 pàgines. Manresa

RIBA ARDERIU, O. Et altri. (1976).- Geografía Física dels Països Catalans. *Edit Ketres*, 210 pàgines. Barcelona

SGC (1990).- Mapa Geològic de Catalunya a escala 1:250.000, *Servei Geològic de Catalunya (Inst. Cartògraf. de Catalunya)*. Barcelona