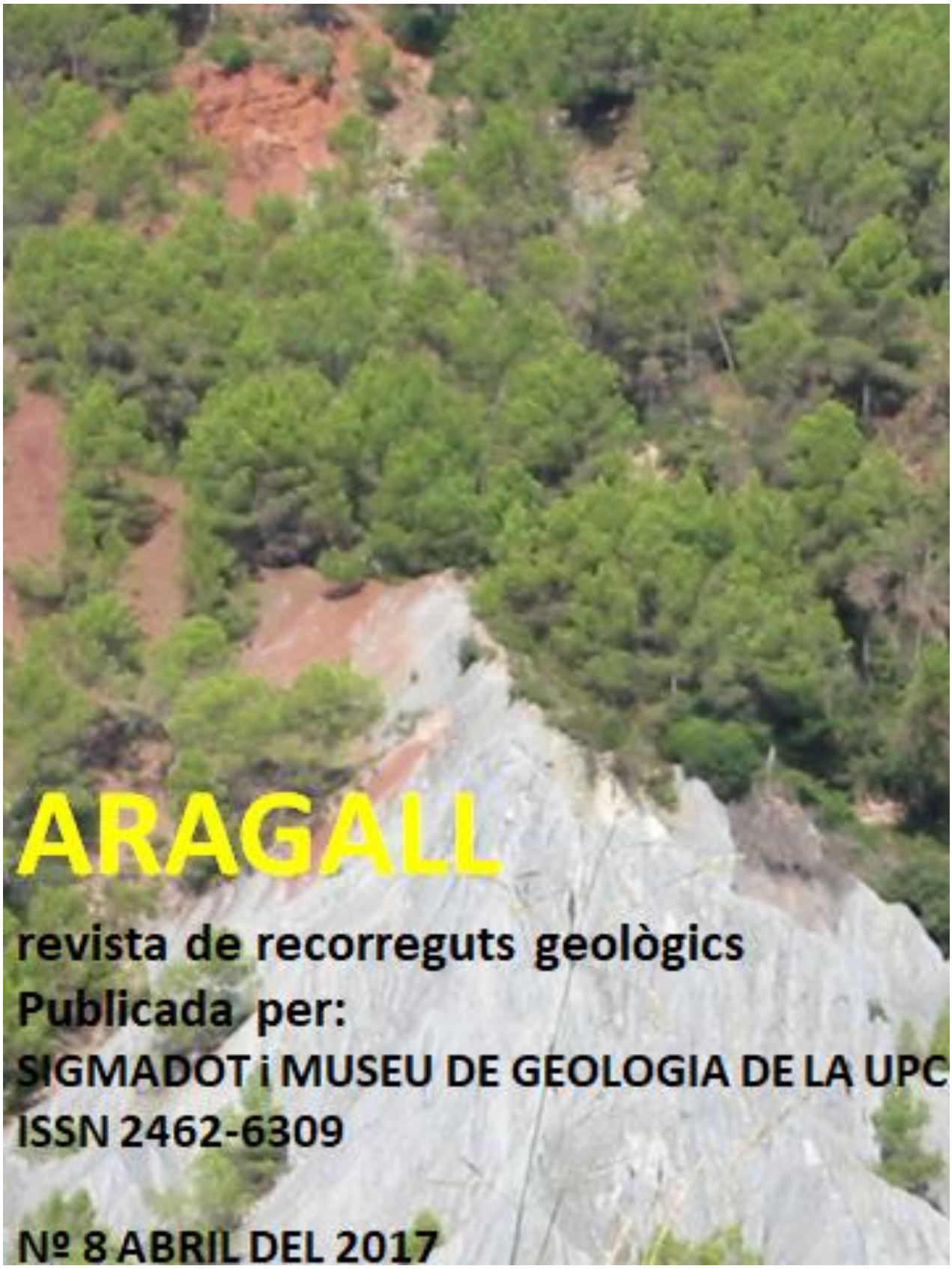


ARAGALL

revista de recorreguts geològics

Publicada per:
SIGMADOT i MUSEU DE GEOLOGIA DE LA UPC
ISSN 2462-6309

Nº 8 ABRIL DEL 2017

ARAGALL

REVISTA DE RECORREGUTS GEOLÒGICS

ARAGALL, nº 8 - ABRIL DEL 2017
ISSN 2462 6309
Editada per
SIGMADOT i MUSEU DE GEOLOGIA DE LA UPC I DEL GEOPARC DE LA CATALUNYA CENTRAL MANRESA

Portada: ROQUES BLAVES, ESPARREGUERA

PRESENTACIÓ

Continuem en aquest numero, la publicació de diferents itineraris geològics per Catalunya, dintre de la revista ARAGALL (REVISTA DE RECORREGUTS GEOLÒGICS).

Aquesta publicació serà gestionada per la entitat SIGMADOT (Societat Internacional de Geologia i Mineria Ambiental pel Desenvolupament i per l´Ordenament del Territori), amb la col·laboració del Museu de Geologia "Valentí Masachs" de la UPC i del Geoparc de la Catalunya Central.

Dintre del present numero, que serà el vuitè de la publicació, inclourem diversos treballs realitzats des del Museu de Geologia. En aquest cas, quasi tots els recorreguts es van desenvolupar durant l´any 2014; tot i que el darrer es va fer a començaments de l´any 2015. Aquests recorreguts es realitzen en la seva major part per les Terres de Lleida, per la Noguera, el Segrià i les Garrigues (els tres primers i el darrer). Mentre que el quart i cinquè es realitzen per la comarca castellonenca de l´Alt Maestrat.

SUMARI DEL NUMERO 8 DE LA REVISTA ARAGALL

Nº	RECORREGUTS	PÀGINES
1	CUBELLS – CAMARASA – AIGUABARREIG SEGRE – P.	05 - 18
2	CAMARASA – LLORENÇ DE MONTGAI – VILNOVA SAL	19 - 32
3	LLEIDA (VOLTANTS DE LLEIDA) – ASTOR _ ASPÀ	33 - 46
4	VILAFRANCA DEL CID – BENASSAL	47 - 60
5	BENASSAL – CULLA - ALBOCÀSSER	61 - 72
6	ARTESA DE LLEIDA – ASPÀ – COGUL – SARROCA LL.	73 - 84

ARAGALL (REVISTA DE RECORREGUTS GEOLÒGICS PER CATALUNYA). Nº 8
Recorregut 1, pp 5 – 20

RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA Y MINERA A TRAVÉS DE LA COMARCA DE LA NOGUERA: DES DE CUBELLS CAP A CAMARASA I CAP A L´*AIGUABARREIG SEGRE - PALLARESA* /

Per Josep Maria MATA-PERELLÓ i Joaquim SANZ BALAGUÉ

ADVERTIMENT PREVI

Com als 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.

Per d'altra banda, com als altres recorreguts, recomanem demanar la màxima informació possible sobre l'estat dels camins. Aquest serà el cas dels camins d'aproximació de diferents elements patrimonials miners de Cubells i de Camarasa.

Recomanem, per d'altra banda, tenir una absoluta cura envers de la Natura, tant al llarg del recorregut, com fora d'all, en tot moment.

BREU INTRODUCCIÓ

En aquesta ocasió, el recorregut de l´itinerari discorrerà, entre dues de les unitats geològiques que constitueixen el nostre país: la *Depressió Geològica de l´Ebre* i el *Sistema Pirinenc*. Així, el recorregut s'iniciarà a la primera unitat, al terme de Cubells, des d´on s'anirà després cap a Camarasa. En aquest tram, la totalitat del recorregut s'efectuarà en tot moment per la *Depressió Geològica de l´Ebre*; i més concretament per la denominada zona de l´*Avant-país plegat*, entre afloraments dels materials cenozoics de l´Eocè i de l´Oligocè.

Posteriorment, en aproximar-se l´itinerari a la població de Camarasa, el recorregut penetrarà al *Sistema Pirinenc*, i més concretament ho farà a la seva *Unitat Sudpirinenca Central* (tradicionalment anomenada amb el nom de les *Serres Exteriors Prepirinenques*). En aquest tram, que transcorrerà fins arribar a l'anirem trobant afloraments dels materials mesozoics (fonamentalment del Triàsic i del Cretàcic). Ocasionalment, també trobarem afloraments carbonatats cenozoics, de l´Eocè

.

També cal dir, que el recorregut de l´itinerari discorrerà per una de les comarques que constitueixen la Regió de Lleida; concretament per la comarca de la Noguera; i més concretament pels seus termes de Cubells i de Camarasa.

OBJECTIUS GENERALS

Els objectius d'aquest itinerari es concretaran en diversos aspectes geològics (estructurals, geomorfològics, petrològics ..) i fins i tot patrimonials, en concret en el *patrimoni miner*, que a continuació anirem veient, sempre d'acord amb el sentit de la marxa.

1.- Estudi i observació dels materials cenozoics (fonamentalment de l´Eocè i de l´Oligocè) de la *Depressió Geològica de l´Ebre* (i més concretament de la zona de l´*Avant-país plegat*), els quals es tallaran entorn a les poblacions de Cubells i de Camarasa.

2.- Estudi i observació de l´estructura de la *Depressió Geològica de l´Ebre* (i més concretament de la zona de l´*Avant-país plegat*), al llarg del recorregut de l´itinerari.

3.- Estudi dels materials mesozoics (els quals es reparteixen desigualment entre el Triàsic, el Juràssic i el Cretàcic, amb un clar predomini dels terrenys d'aquest darrer) i cenozoics (de l´Eocè), els quals constitueixen els relleus prepirinencs de la *Unitat Sudpirienenca Central*, que es tallaran exclusivament pels voltants de Camarasa.

4.- Estudi i observació dels relleus i de l´estructura de *Unitat Sudpirienenca Central*, que anirem seguint de prop al llarg de la segona part del recorregut, especialment entre Camarasa i l´Aiguabarreig.

5.- Observació dels contactes entre les unitats geològiques esmentades als apartats anteriors; entre la *Depressió Geològica de l´Ebre* (a la zona de l´*Avant-país plegat*) i el *Sistema Pirinenc* (a la zona dels *mantells de les Serres Marginals*)

6.- Observació de les diferents mineralitzacions que anirem trobant al llarg del recorregut de l´itinerari.

7.- Observació de les explotacions mineres relacionades amb les mineralitzacions anteriors.

8.- Observació de les restauracions (naturals o artificials) realitzades sobre les explotacions acabades d'esmentar.

9.- Observació dels diferents indrets del *patrimoni miner de la comarca de la Noguera*, que anirem trobant al llarg del recorregut. Així, entre altres aspectes (i d'acord de la marxa) ens referirem a:
a) Observació de la ***Teulería de Cubells***, restaurada fa uns anys. Es troba a migjorn del poble, anant cap a Montgai.
b) Observació del ***Forn de Guix del Cementiri de Cubells***, restaurat fa uns anys. Es troba a llevant del poble de Cubells, anant cap a la Foradada.
c) Observació dels ***Forns de Guix del camí de Camarasa*** (de Cubells). Es troben a ponent del poble de Cubells, anant cap a Camarasa.
d) Observació dels ***Forns de Guix de la carretera a Tremp*** (de Camarasa). Es troben al Nord del poble de Camarasa, tot anant cap a Tremp.
e) Observació de les ***Salines de Camarasa***. Es troben situades a llevant del poble de Camarasa, prop del camí de Sant Jordi.

10.- Observació dels diferents indrets del *patrimoni geològic de la comarca de la Noguera*, que anirem trobant al llarg del recorregut. Així, entre altres aspectes (i d'acord de la marxa) ens referirem a:
10a) ***Els Relleus de Sant Salvador***, situats prop de Camarada, davant de la gasolinera de la carretera a Tremp
10b) ***L´Aiguabarreig dels dos rius: Segre i Palaresa***, situats sota de l´embassament de Camarasa, prop de la carretera a Tremp

ANTECEDENTS

Tret de que no tenim coneixement de l'existència de cap altre itinerari relacionat amb el *patrimoni geològic i miner*, excepció d´un treball nostre: MATA – PERELLÓ (2006), hi ha diversos antecedents parcials, com els següents: MATA – PERELLÓ (1998, 2006b, 2008 i 2010. També cal fer esment dels treballs de MATA – PERELLÓ i FONT SOLDEVILA (2006); així com de MATA – PERELLÓ et altri (2004).

Pel que fa a les mineralitzacions que veurem en aquest itinerari, cal dir que ja estat prèviament descrites per nosaltres en MATA-PERELLÓ (1991), en un treball relatiu al conjunt de les comarques catalanes.

I pel que fa a l'estructura geològica, ens remetrem als treballs de RIBA et altri (1976), i a GUIMERÀ et altri (1992). Tots dos fan referència al conjunt del caràcters geològics dels Països Catalans.

Així, totes aquestes referències bibliogràfiques es trobaran convenientment relacionades dintre del apartat dedicat a la REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES, al qual ens remetem.

DESCRIPCIÓ DEL RECORREGUT DE L'ITINERARI

El recorregut del present itinerari s'iniciarà a la població de **Cubells**, situada al bell mig de la comarca de la Noguera. Prop d'aquesta població es realitzaran diverses aturades. Després, el recorregut es dirigirà cap a la propera població de **Camarasa**. En aquest tram es faran diverses aturades. Posteriorment, el recorregut es dirigirà cap a la *Presa de Camarasa*, per on es faran les darreres aturades d´aquest itinerari.

DESCRIPCIÓ DE L´ITINERARI

En aquest recorregut hem situat, com ja és habitual en tots els itineraris, una sèrie d´ESTACIONS o de PARADES, que anirem veient a continuació. En cada cas, els hi donarem una denominació que podrà correspondre a algun paratge proper.

Per d'altra banda, en cada una de les parades, indicarem entre parèntesi el número del "Mapa Topográfico", a escala 1:50.000 editat per l´*Instituto Geografico y Catastral*, on es troba situada la parada considerada. En aquesta ocasió la totalitat del recorregut es situa dintre de la mateixa fulla, concretament la **328** (o d´Artesa de Segre).

Així doncs, la relació ordenada de les aturades que formen part del recorregut del present itinerari, és el següent:

PARADA 1. EL POU DE GLAÇ DE CUBELLS, (terme municipal de **Cubells**, comarca de la Noguera). (Full 328)

El recorregut cal iniciar-lo en aquesta població de **Cubells**, dintre de la comarca de la Noguera. Aquí mateix hi ha la possibilitat d'anar cap al Pou de Glaç. Per fer-ho cal pujar cap el poble. Així, en arribar-hi, haurem recorregut menys de 0´5 Km des de la carretera.

En aquest recorregut haurem parada trobat afloraments dels materials esmentats de la Formació Urgell, que veurem després a la següent parada. Per d´altra banda, cal dir que estem situats dintre de la *Depressió Geològica de l´Ebre*. Concretament, ens trobem sobre l´*Anticlinal d´Artesa de Segre – Cubells- Gerb*, de l´*Avant Pais plegat*, de l´esmentada depressió.

En aquest indret hi ha un interessant Pou de Glaç, excavat i restaurat els darrers anys. Ara es troba en bon estat de conservació. FOTOGRAFIA 1.

FOTOGRAFIA 1. PARADA 1
Restes de l'antic *Pou de Glaç de Cubells*

Cal dir que aquest element, forma part del *Patrimoni Miner de la Comarca de la Noguera*, d´acord amb la nostra classificació del *Patrimoni Miner*. MATA – PERELLÓ (2014). Segons aquesta classiicació, s´enten com minería l´explotació de tot tipus de georecurs (sòlids, líquids i gasosos).

PARADA 2. TEULERIA DE CUBELLS, (terme municipal de **Cubells**, comarca de la Noguera). (Full 328)

Després de fer l'aturada anterior, cal agafar la carretera que es dirigeix cap a Montgai, per tal d'anar cap a una antiga *teuleria.* Aquesta es troba situada quasi a mig Km de la carretera local que uneix Cubells i Montgai, y a uns 2 Km del primer poble.

La totalitat d'aquest recorregut s'haurà efectuat (íntegrament) per la *Depressió Geològica de l´Ebre*. Així, haurem anat trobat afloraments dels materials de l´Eocè, que són els que es troben en aquest indret. Així, haurem vist afloraments de gresos i lutites rogenques, fonamentalment. Aquests materials formen part de la *Formació Urgell*. En arribar a l´indret de l'aturada, es pot gaudir d'una interessant construcció, formada per una antiga teuleria. Aquesta teuleria ha estat recent restaurada (any 2003) des de la Direcció General de Mines i Energia de la Generalitat de Catalunya. FOTOG. 2, 3 i 4

FOTOGRAFIA 2. PARADA 2
La teuleria de Cubells un cop recuperada

FOTOGRAFIA 3. PARADA 2
La teuleria de Cubells abans d'ésser recuperada

FOTOGRAFIA 4. PARADA 3
Restes dels forns

Cal fer esment de que al costat de la Teuleria es troben una sèrie d'edificis annexes a les seves instal·lacions: el que podria ésser un magatzem i el que podrien ser les vivendes de part dels treballadors.

PARADA 3. BASSA DE LA CARRETERA, (terme de **Cubells**, comarca de la Noguera). (Full 328)

Després de fer l'aturada anterior, cal retornar cap a la carretera, per tal de parar a la bora de la mateixa, a uns 0`150 m de l´indret anterior.

En aquest breu recorregut, hem continuat trobant els materials esmentats a la parada anterior. Aquests són també els materials que apareixen a l´indret de l´aturada, on hi ha una interessant bassa. Aquí hi havia una surgència, però en fer-se les darreres obres a la carretera C-26, va assecar-se quasi definitivament la surgència. Actualment la bassa s'omple a partir de les aigües superficials. FOTOGRAFIA 4,

FOTOGRAFIA 4. PARADA 3
La Teuleria i la Bassa

PARADA 4. EL FORN DE GUIX DEL CEMENTIRI, (terme municipal de **Cubells**, comarca de la Noguera). (Full 328)

Després l'aturada anterior, cal retornar cap a la carretera, i després cap a la C-26, anant de nou cap a **Cubells**. Tot i així, en arribar-hi, quasi cal creuar la ruta d´Artesa de Segre, passant a l'altra banda, amb la intenció d'anar cap a les immediacions del Cementiri. Prop d'all hi ha un antic *Forn de Guix*, on farem una nova aturada, a uns 2´5 Km de d'anterior.

En aquest recorregut, haurem anat trobant els materials rogencs esmentats a la parada anterior. Aquests es troben formats per alternances de lutites i de gresos de tonalitats rogenques. Aquests materials pertanyen a la *Formació Urgell*. Tot i així, cap a la proximitat de l´indret de l'aturada, haurem començat a trobar afloraments dels nivells de guixos (alternant amb calcolutites de tonalitats clares). Aquests materials formen part del que s'anomena *Formació Barbastro*. Per d'altra banda, aquests materials es troben molt replegats, formant part de l´*Anticlinal Artesa de Segre – Cubells – Gerb*, on ara ens trobem, dintre de l´anomenat *Avant-país Pirinenc*.

En aquest indret es troba un interessant *Forn de Guix*, on eren utilitzats els guixos extrets a diferents indrets d'aquesta contrada. El forn es troba recentment restaurat per la Direcció General de Mines i Energia de la Generalitat de Catalunya. FOTOGRAFIA 5.

FOTOGRAFIA 5. PARADA 4
Restes del Forn de Guix de Cubells, amb la porta que es va fer per convertir-lo en cabana

PARADA 5. FORNS DE GUIX DE LA CARRETERA A CAMARASA, (terme municipal de Cubells, comarca de la Noguera). (Full 328)

Després de realitzar la parada anterior, cal seguir cap a Camarasa, tot agafant la carretereta que es dirigeix cap aquest poble (es tracta de l'antic camí asfaltat). A quasi 1 Km de Cubells, cal seguir a peu (uns 200 m) per la dreta de la carretera. Així arribarem a l´indret on hi ha diversos *Forns de Guix*. Aquí farem una nova aturada.

En aquest recorregut haurem anat trobant els materials de l´esmentada *Formació Barbastro*, amb trams fonamentalment guixosos, alternant sovint amb nivells de calcolutites molt guixenques. Aquests materials han estat explotats a diferents llocs, d'una forma intermitent i esporàdica.

Precisament, en aquest lloc es troben diferents *Forns de Guix*, no gaire conservats, a diferència del que hem vist a la parada anterior. Per altra banda, aquests presenten una tipologia ben diferent, essent més antics. FOTOGRAFIA 6.

.

FOTOGRAFIA 6. PARADA 5
Restes d'un dels Forns de Guix de la carretera a Camarasa

PARADA 6 - CONDICIONAL. *ELS FORNS DE GUIX DEL PONT DE CAMARASA, (terme de* ***Camarasa****, comarca de la Noguera). (Full 328)*

Després de la parada anterior, cal seguir cap a ***Camarasa****. En arribar-hi, es pot fer una nova aturada, a la vora del pontet que hi ha quasi a l'entrada del poble. Així, haurem recorregut uns 7 Km més, des de la parada anterior.*

En aquest recorregut, haurem trobat els materials esmentats al trajecte de la parada anterior, de la Formació Barbastro, *que ara afloren. Precisament, en aquest indret es beuen les restes d'uns antics* Forns de Guix.

PARADA 7. LES SALINES DE CAMARASA, (terme municipal de **Camarasa**, comarca de la Noguera). (Full 328)

Després de la parada anterior, cal entrar lleugerament a **Camarasa**, per tal de sortir pel camí que es dirigeix cap a Sant Jordi i cap Alòs de Balaguer. Després de fer un recorregut per camins de terra, arribarem a l´indret de l´aturada. A uns 3´5 Km i escaig de la parada anterior.

En aquest recorregut haurem deixat enrere els materials terciaris de la *Depressió Geològica de l´Ebre* i haurem penetrat als mesozoics del *Sistema Pirinenc*. Haurem entrat a la *làmina d'encavalcament de Sant Jordi*, on ara ens trobem. Així, ara es fan

palesos per arreu els afloraments dels materials triàsics del Keuper, amb nivells de guixos i d'argiles rogenques. És a dir: després de fer la parada anterior, hem deixat enrere la *Depressió Geològica de l´Ebre* (per on hem estat circulant fins ara) i hem estrat al *Sistema Pirinenc*, per on ara ens trobem situats en aquest indret.

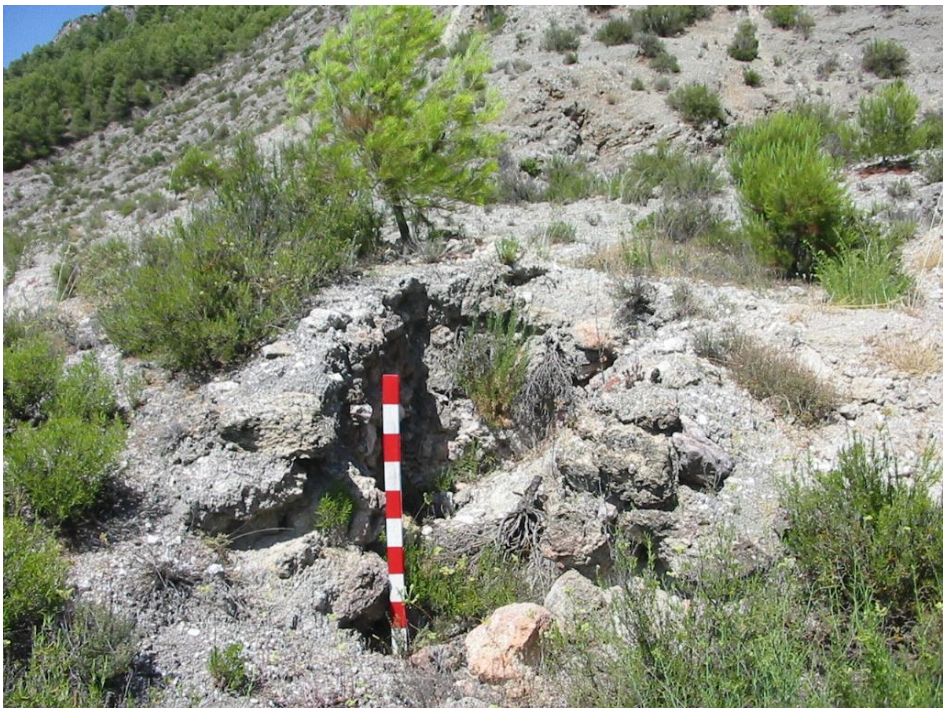
Aquí, hi ha les restes de la bassa de les *Salines de Camarasa*. Aquí hi havia una surgència d'aigua salada. Aquesta havia dissolt l´HALITA que hi havia entre els nivells dels guixos del Keuper. Al costat de la bassa hi ha les restes d'un edificis i una petita plana on podien estar les eres de les salines, que ja no es conserven FOTOGRAFIA 7.

FOTOGRAFIA 7. PARADA 7
La bassa de les Salines de Camarasa, des del Camí de Sant Jordi

PARADA 8 - CONDICIONAL. *ELS FORNS DE GUIX DE LA GASOLINERA DE CAMARASA, (terme municipal de* ***Camarasa****, comarca de la Noguera). (Full 328)*

Des de la parada anterior, cal retornar a ***Camarasa****. Després cal sortir per la carretera C-13. En arribar a la Gasolinera cal agafar un camí per la dreta, on farem l´aturada, a uns 0´9 Km de Camarasa.*

En aquest recorregut, en passar per Camarasa, hem tornat a entrar molt d'escaire a la Depressió Geològica de l'Ebre, *però ben aviat hem tornat al Sistema Pirinenc, per on ara ens trobem situats. Efectivament, per aquest indret es fan palesos els afloraments dels materials triàsics del Keuper, amb nivells de guixos i d´argiles roges. Cal dir que en aquest indret, es troben les restes de prop de 16 Forns de Guix, situats entre els afloraments de guixos del Triàsic Superior, del Keuper. Aquests forns són força més antics que tots els que hem vist anteriorment. Efectivament, es tracta de forns molt rudimentaris i a punt de perdre´s, com a conseqüència de l'erosió, ja que estan construïts sobre els mateixos afloraments de guix.* FOTOGRAFIA 8.



FOTOGRAFIA 8. PARADA 8.
Detall d'un dels Forns de Guix

PARADA 9. GASOLINERA DE CAMARASA, (terme municipal de **Camarasa**, comarca de la Noguera). (Full 328).

Després de la parada anterior, cal retornar a la carretera C- 13, per tal de fer un curt desplaçament fins a la ***Gasolinera de Camarasa***. En aquest indret, a menys de 0´5 Km de la parada anterior, cal fer la present aturada.

En aquest breu recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials triàsics del Keuper, dels quals n´hem parlat a les parades anteriors.

Des d´aquest indret, a la gasolinera, i mirant cap a ponent, es pot veure l´estructura d´aquesta *làmina d´encavalcament de Sant Salvador - Sant Jordi inferio*r, als relleus de Sant Salvador.

I tanmateix, també es pot veure l´encavalcament sobre la *làmina de Sant Llorenç de Montgai*. Així, es poden veure, molt clarament, una sèrie de plecs i replecs molt vistosos que formen els nivells de calcàries.

En aquest indret, la làmina que ara observem, es troba constituïda per nivells mesozoics i cenozoics. Els mesozoics es troba representat pels materials triàsics argilosos i guixosos del Keuper, per calcàries cretàciques, i per materials calcolutítics i sorrencs del Garumnià (dels seus nivells inferiors, del Maastrichtià).

Mentre que el Cenozoic es troba representat per unes calcàries amb alveolines de l´Eocè Inferior, de l´Ilerdià. FOTOGRAFIA 9.

FOTOGRAFIA 9. PARADA 9
El relleus de *Sant Salvador*, des de la Gasolinera. Es veuen les calcaries eocèniques verticalitzades

PARADA 10. PONT DEL PASTOR DE LA CARRETERA C-147 SOBRE EL RIU SEGRE, (terme municipal de **Camarasa**, comarca de la Noguera). (Full 328).

Des de la parada anterior, cal continuar per la carretera autonòmica C – 13 (l´antiga carretera comarcal C-147), fins arribar al pont sobre el Riu Segre. En aquest indret, entorn al pont, cal fer la present aturada, després d´un recorregut aproximat d´uns 3 Km, des de la parada anteriorment realitzada-

En aquest recorregut, inicialment hem continuat trobant els materials esmentats als recorreguts anteriors. Així, haurem trobat per arreu afloraments dels materials triàsic del Keuper. Més endavant, haurem començat a trobar afloraments dels materials carbonatats del Juràssic. Aquests són els materials que apareixen a l´indret de la present aturada. Des d´aquest indret, i mirant cap a l´Oest, es pot veure bé l´encavalcament dels materials mesozoics i cenozoics de la *làmina de la Serra de Mont-roig - Sant Jordi*, sobre els materials de la *làmina de Sant Salvador - Sant Jordi Inferior*. Aquest encavalcament es realitza mitjançant el Keuper, que és el qui actua com a "lubricant", als mateixos.

PARADA 11. CONGOST DELS DOS RIUS, AIGUABARREIX DELS RIUS NOGUERA PALLERESA I SEGRE, (terme municipal de **Camarasa**, comarca de la Noguera). (Full 328).

Des de la parada anterior, cal remuntar el riu Segre per la seva riba dreta, per la carretera que condueix cap a la *Central Elèctrica de la FECSA a Camarasa* (una de les

més antigues de la península, que per si sola ja val la pena visitar). Per d´altra banda, en aquest lloc es troba l'*aiguabarreig dels rius Noguera Pallaresa i Segre*. En aquest indret, a uns 4 Km de l´indret de la parada anterior, farem la present aturada.

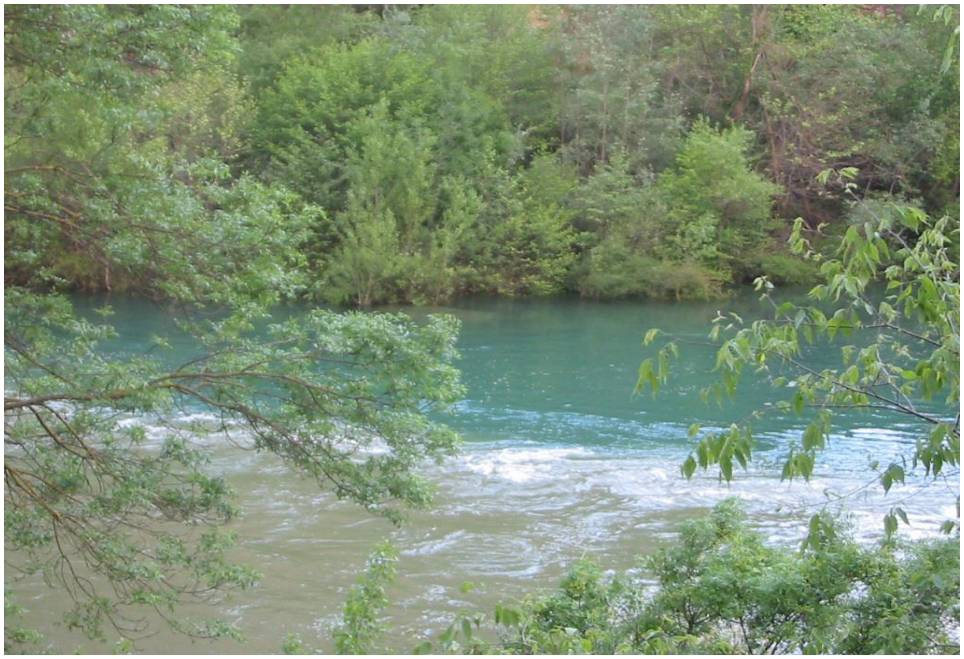
En aquest recorregut, hem anat recorrent els afloraments dels materials carbonatats del mesozoic (del Juràssic i del Cretàcic), els quals formen part de la *làmina d´encavalcament de a Serra de Mont-roig - Sant Jordi*, el qual s´inclou dintre de la *Unitat dels Mantells de les Serres Marginals*, dintre del *Sistema Pirinenc*. Així, en aquest recorregut s´han fet força paleses les calcàries i les dolomies del Dogger, així com els trams superiors de les calcaries del Malm. Per sobre es fan patents les grans masses de roques carbonatades del Santonià i del Campanià, que formen els cims més elevats de la *làmina d´encavalcament de a Serra de Mont-roig - Sant Jordi*,

Aquest indret, on ara ens trobem situats, sense dubte de cap mena, constitueix un paratge geològic, de singular bellesa, que cal protegir. Evidentment és un dels indrets més espectaculars del nostre *Patrimoni Geològic*, en funció de les seves característiques estructurals, que acabem d´esmentar. També ho és funció de les seves característiques geomorfològiques; així, des d´aquí podem veure el congost, Es tracta d´un congost excavat entre les calcàries abans esmentades, per l´acció erosiva dels dos rius, i també pel seu aiguabarreig conjunt. FOTOGRAFIA 10.

FOTOGRAFIA 10. PARADA 11
Un aspecte del Congost. En aquest cas es tracta del Segre, baixant des d'Alós de Balaguer
Es fan paleses les passarel·les del camí cap Alós de Balaguer

Per d´altra banda, aquest és un indret d´una extraordinària bellesa, per on es pot observar la presa de l'embassament de Camarasa. I també el conjunt de la *Serra de Mont-roig*, que es situa per sobre nostre.

Per d´altra banda, en aquest indret, es produeix l´aiguabarreig del Segre i del Pallaresa, i es pot veure com es barregen les aigües dels dos rius. Així, aquí es un bon indret per poder veure la dinàmica fluvial d´aquests dos rius pirinencs. FOTOGRAFIA 11.



FOTOGRAFIA 10. PARADA 11
Aiguabarreig del Segre i del Pallaresa
En primer terme es veuen les aigües del Segre, carregades de càrrega sòlida, ja que l´embassament més proper es troba força lluny
En segon terme, les aigües del Pallaresa, més netes, a la sortida de l´embassament de Camarasa, on es queda molta de las seva càrrega sòlida

AQUI FINALITZA EL RECORREGUT DEL PRESENT ITINERARI

BIBLIOGRAFIA

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

MATA - PERELLÓ, J.M. (1991).- Els Minerals de Catalunya. *Arxius de la Secció de Ciències*, t. XCIII, 442 pag. Institut d´Estudis Catalans. Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1998).- Recorregut de recerca geològica per la comarca de la Noguera: des de la Sentiu de Sió a Camarasa i al Congost dels dos rius. *Inèdit*. 8 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2006a).- Recorregut de recerca a través del patrimoni miner de la Noguera: des de Cubells a Camarasa. *Inèdit*. 8 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2006b).- Recorregut de recerca a través del de la comarca de la Noguera: des de Cubells a Alòs de Balaguer. *Inèdit*. 8 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2008).- Recorregut de recerca geològica per la comarca de la Noguera: des de Cubells a la Foradada, Rubió i Alos de Balaguer. *Inèdit*. 8 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2010).- Recorregut de recerca geològica y minera a través de les comarques de la Noguera i de l'Alt Urgell: des de Cubells cap Artesa de Segre, Ponts, Nova Tiurana i Peramola. *Inèdit*. 10 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i FONT SOLDEVILA, J, (2006).- Recorregut geològic entre Cubells, la Foradada i Alòs de Balaguer. *Inèdit*, 9 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M., et altri (2004).- Datos para el conocimiento de los *Forns de Guix de les Terres del Marquesat* (Noguera, Catalunya). Una aproximación al conocimiento del Patrimonio Minero Preindustrial (Depresión Geológica del Ebro, Pirineo). En "Patrimonio Geológico y Minero: su caracterización y puesta en valor, edit: por Isabel Rábano y Josep M. Mata-Perelló, IGME). Paginas 277 – 284. IGME, Madrid

MATA – PERELLÓ, J.M. et altri (2014).- El inventario del patrimonio minero tangible. Fichas para la consulta de los LIPM (Lugares de Interés del Patrimonio Minero). Libro de Actillas del XV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero. XIX Sesión Científica de la Sedpgym. Logrosán (Cáceres), 25 – 28 de septiembre del 2014, Pp. 60 – 61, Logrosan

RIBA,O. et altri (1976).- Geografia Física dels Països Catalans, *Edit. Ketres*, 254 pàgines. Barcelona.

ARAGALL (REVISTA DE RECORREGUTS GEOLÒGICS PER CATALUNYA). Nº 8
Recorregut 2, pp 19 – 32

RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA Y MINERA A TRAVÉS DE LA COMARCA DE LA NOGUERA: DES DE CAMARASA A LLORENÇ DE MONTGAI, A GERB I VILANOVA DE LA SAL

Per Josep Maria MATA-PERELLÓ i Joaquim SANZ BALAGUÉ

ADVERTIMENT PREVI

Com als 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.

Per d'altra banda, com als altres recorreguts, recomanem demanar la màxima informació possible sobre l'estat dels camins. Aquest serà el cas dels camins d'aproximació de diferents elements patrimonials de Vilanova de la Sal

Recomanem, per d'altra banda, tenir una absoluta cura envers de la Natura, tant al llarg del recorregut, com fora d'all, en tot moment.

BREU INTRODUCCIÓ

En aquesta ocasió, el recorregut de l´itinerari discorrerà, entre dues de les unitats geològiques que constitueixen el nostre país: la *Depressió Geològica de l'Ebre* i el *Sistema Pirinenc*. Així, el recorregut s'iniciarà a la primera unitat, al terme de Camarasa, des d´on s'anirà després cap a Llorenç de Montgai i cap a Gerp. En aquest trajecte, després de Camarasa s'entrarà al *Sistema Pirinenc* (a les *Serres Exteriors Prepirinenques*), per a tornar després a la *Depressió Geològica de l'Ebre*; i més concretament per la denominada zona de l´*Avant-país plegat*, entre afloraments dels materials cenozoics de l´Eocè i de l´Oligocè.

Posteriorment, en aproximar-se l'itinerari a la població de Vilanova de la Sal, es tornarà a entrar al *Sistema Pirinenc*, i més concretament ho farà a la seva *Unitat Sudpirinenca Central* (tradicionalment anomenada amb el nom de les *Serres Exteriors Prepirinenques*). En aquest tram, que transcorrerà fins arribar a l'anirem trobant afloraments dels materials mesozoics (fonamentalment del Triàsic i del Cretàcic). Ocasionalment, també trobarem afloraments carbonatats cenozoics, de l´Eocè

.

També cal dir, que el recorregut de l'itinerari discorrerà per una de les comarques que constitueixen la Regió de Lleida; concretament per la comarca de la Noguera; i més concretament pels seus termes de Camarasa, Os de Balaguer i Vilanova de la Sal.

OBJECTIUS GENERALS

Els objectius d'aquest itinerari es concretaran en diversos aspectes geològics (estructurals, geomorfològics, petrològics ..) i fins i tot patrimonials, en concret en el *patrimoni miner*, que a continuació anirem veient, d'acord amb el sentit de la marxa.

1.- Estudi i observació dels materials cenozoics (fonamentalment de l´Eocè i de l´Oligocè) de la *Depressió Geològica de l'Ebre* (i més concretament de la zona de l´*Avant-país plegat*), els quals es tallaran entorn a les poblacions de Camarasa i de Gerb; així com en bona part del recorregut des d'aquesta darrera població, fins quasi arribar a les immediacions de Vilanova de Sal.

2.- Estudi i observació de l'estructura de la *Depressió Geològica de l'Ebre* (i més concretament de la zona de l´*Avant-país plegat*), al llarg del recorregut de l'itinerari.

3.- Estudi dels materials mesozoics (els quals es reparteixen desigualment entre el Triàsic, el Juràssic i el Cretàcic, amb un clar predomini dels terrenys d'aquest darrer) i cenozoics (de l´Eocè), els quals constitueixen els relleus prepirinencs de la *Unitat Sudpirienenca Central*, que es tallaran exclusivament pels voltants de Llorenç de Montgai i de Vilanova de la Sal.

4.- Estudi i observació dels relleus i de l'estructura de *Unitat Sudpirienenca Central*, que anirem seguint de prop al llarg de la segona part del recorregut, especialment pels indrets esmentats anteriorment.

5.- Observació dels contactes entre les unitats geològiques esmentades als apartats anteriors; entre la *Depressió Geològica de l´Ebre* (a la zona de l´*Avant-país plegat*) i el *Sistema Pirinenc* (a la zona dels *mantells de les Serres Marginals*)

6.- Observació de les diferents mineralitzacions que anirem trobant al llarg del recorregut de l´itinerari.

7.- Observació de les explotacions mineres relacionades amb les mineralitzacions anteriors.

8.- Observació de les restauracions (naturals o artificials) realitzades sobre les explotacions acabades d'esmentar.

9.- Observació dels diferents indrets del *patrimoni miner de la comarca de la Noguera*, que anirem trobant al llarg del recorregut.

10.- Observació dels diferents indrets del *patrimoni geològic de la comarca de la Noguera*, que anirem trobant al llarg del recorregut.

ANTECEDENTS

No tenim coneixement de l'existència de cap altre itinerari relacionat que discorri pels indrets per on passarà aquest recorregut. Tot i així, hi ha diversos antecedents parcials a: MATA – PERELLÓ (2006); MATA – PERELLÓ i MONTANÉ GARCIA (2012);

MATA – PERELLÓ i SANZ BALAGUÉ (2014), així com de MATA – PERELLÓ et altri (2004).

Pel que fa a les mineralitzacions que veurem en aquest itinerari, cal dir que ja estat prèviament descrites per nosaltres en MATA-PERELLÓ (1991), en un treball relatiu al conjunt de les comarques catalanes.

I pel que fa a l'estructura geològica, ens remetrem als treballs de RIBA et altri (1976), i a GUIMERÀ et altri (1992). Tots dos fan referència al conjunt del caràcters geològics dels Països Catalans.

Així, totes aquestes referències bibliogràfiques es trobaran convenientment relacionades dintre del apartat dedicat a la REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES, al qual ens remetem.

DESCRIPCIÓ DEL RECORREGUT DE L'ITINERARI

El recorregut del present itinerari s'iniciarà a la població de **Camarasa**, per on es farà la primera aturada. Tot seguit, el recorregut es dirigirà cap a **Llorenç de Montgai**, utilitzant la carretera LV – 9047. En aquest tram es realitzarà una nova aturada.

Després, seguint per la mateixa carretera, el recorregut es dirigirà cap a **Gerb**, per on es faran diverses aturades. Posteriorment, des d´aquesta població, el recorregut es dirigirà cap a **Vilanova de la Sal**, utilitzant ara la carretera LV - 9046, En aquest darrer tram, es faran diverses aturades, finalitzant el recorregut.

.

DESCRIPCIÓ DE L'ITINERARI

En aquest recorregut hem situat, com ja és habitual en tots els itineraris, una sèrie d'estacions o de PARADES, que anirem veient a continuació. En cada cas, els hi donarem una denominació que podrà correspondre a algun paratge proper.

Per d'altra banda, en cada una de les parades, indicarem entre parèntesi el número del "Mapa Topográfico", a escala 1:50.000 editat per l´*Instituto Geografico y Catastral*, on es troba situada la parada considerada. En aquesta ocasió la totalitat del recorregut es situa dintre de les següents tres fulls, concretament el **327** (o d´Os de Balaguer), **328** (o d´Artesa de Segre) i **359** (o de Balaguer). Així doncs, la relació ordenada de les aturades que formen part del recorregut del present itinerari, és el següent:

PARADA 1 - CONDICIONAL. *ELS FORNS DE GUIX DEL PONT DE CAMARASA, (terme de* ***Camarasa****, comarca de la Noguera). (Full 328)*

El recorregut de l´itinerari, el començarem en aquest indret. Es troba situat a llevant del poble de ***Camarasa****, al costat del camí – carreter que procedeix de Cubells. Just al costat d´un pontet que travessa el Barranc de l´Ascle, a poc menys de 0´3 Km del poble.*

Cal dir que estem situats dintre de la Depressió Geològica de l'Ebre, *concretament dintre de l´*Avant – Pais Plegat *de l´esmentada depressió. En aquest haurem trobat els afloraments dels materials esmentats guixosos i argilosos de a* Formació Barbastro, *que ara afloren per arreu. Precisament, en aquest indret es beuen les restes d'uns antics* Forns de Guix. FOTOGRAFIA 1.

FOTOGRAFIA 1. PARADA 1
Indret per on es troba a la part central el *Forn de Guix* del pont de la carretera a Cubells.
Formació Barbastro. Camarasa. 2000

PARADA 2. GASOLINERA DE CAMARASA, (terme municipal de **Camarasa**, comarca de la Noguera). (Full 328).

Després de la parada anterior, cal entrar al poble de Camarasa, travessant-lo per baix i arribant a la carretera C- 13, per tal de fer un curt desplaçament fins a la ***Gasolinera de Camarasa***. En aquest indret, a menys de 2 Km de la parada anterior, cal fer la present aturada.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials esmentats anteriorment. Després, haurem vist nivells de lutites rogenques i nivells de conglomerats. Més endavant, en travessar el poble, haurem començat a trobar afloraments dels materials carbonatats del Juràssic, així com nivells argilosos y guixosos triàsics del Keuper. Així, hem travessat l'encavalcament de la *làmina d'encavalcament de Sant Jordi*, sobre els materials de la *Depressió Geològica de l'Eb*re. Així, a l´indret de l´aturada ens troben sobre la làmina acabada d´esmentar.

Des d'aquest indret, a la gasolinera, i mirant cap a ponent, es pot veure l'estructura d'aquesta *làmina d'encavalcament de Sant Salvador - Sant Jordi inferio*r, als relleus de Sant Salvador. I tanmateix, també es pot veure l'encavalcament sobre la *làmina de Sant*

Llorenç de Montgai. Així, es poden veure, molt clarament, una sèrie de plecs i replecs molt vistosos que formen els nivells de calcàries.

En aquest indret, la làmina que ara observem, es troba constituïda per nivells mesozoics i cenozoics. Els mesozoics es troba representat pels materials triàsics argilosos i guixosos del Keuper, per calcàries cretàciques, i per materials calcolutítics i sorrencs del Garumnià (dels seus nivells inferiors, del Maastrichtià).

Mentre que el Cenozoic es troba representat per unes calcàries amb alveolines de l´Eocè Inferior, de l'ilerdià. FOTOGRAFIA 2.

FOTOGRAFIA 2. PARADA 2
El relleus de *Sant Salvador*, des de la Gasolinera. Es veuen les calcaries eocèniques verticalitzades

PARADA 3. CONGOST DE LLORENÇ DE MONTGAI, (**Llorenç de Montgai**, terme municipal de Camarasa, comarca de la Noguera). (Full 328).

Després de realitzar la parada anterior, cal tornar enrere, fins al poble de **Camarasa**, utilitzant la carretera C- 13. Poc després, trobarem per la dreta el vial que es dirigeix cap el poble de **Llorenç de Montgai** (la carretera local LV – 9047), que ens caldrà agafar. Poc després, en arribar a un congost, farem una nova aturada, a uns 3 Km i escaig de la parada anterior.

En aquest recorregut, hem tornat a travessar l'encavalcament del que hem parlat al recorregut cap a la parada anterior. Després, a Camarasa, haurem tornat a la *Depressió Geològica de l'Ebre* (a la seva *Zona de l´Avant – Pais Plegat*), I aram a l´indret de l'aturada, hem tornat a entrar al *Sistema Pirinenc*. Així, ara haurem travessat la *làmina d'encavalcament de Montero*, trobant nivells de calcàries de l´Ilerdia. Aquestes calcàries produeixen l´encaixonament del Segre en travessar-les..

Precisament, en aquest indret es pot veure el cal d'*epigènesi fluvial* del Segre. Efectivament, aquest riu travessa materials tous de la *Depressió Geològica de l'Ebr*e, en sortir de Camarasa. Malgrat això, en lloc de continuar per aquesta unitat geològica, anant sempre cap al Sud, de sobte girà a la dreta, cap a ponent, tornant a entrar als materials més durs del *Sistema Pirinenc*, dirigint-se ara cap a ponent. FOTOGRAFIA 3.

FOTOGRAFIA 3. PARADA 3
Un aspecte del *Congost de Llorenç de Montgai*

PARADA 4 - CONDICIONAL. *IMMEDIACIONS DE LA PRESSA DE L'EMBASSAMENT DE LLORENÇ DE MONTGAI, (**Llorenç de Montgai**, terme municipal de Camarasa, comarca de la Noguera). (Full 328).*

*Després de realitzar la parada anterior, cal continuar cap a ponent, per la carretera local LV – 9047. Per ella, aviat arribarem al poble de **Llorenç de Montgai**. Després de travessar-lo, arribarem a l'embassament i a la presa. Aquí farem una nova aturada, a uns 3´5 Km de la parada anterior.*

En aquest recorregut, hem travessat totalment el congost. També hem travessat la làmina d'encavalcament de Monteró. *Després, haurem retornat a la* Depressió Geològica de l'Ebre, per on *ara ens trobem, entre afloraments dels materials cenozoics de l´Eocè i de l´Oligocè. En tot aquest recorregut hem anat seguint el riu Segre.*

És a dir: en aquest trajecte, el riu ha sobrepassat la zona d´epigènesi fluvial, de la que hem parlat a l'aturada anterior. Per d'altra banda, en aquest recorregut ens hem desplaçat sempre al Sud de la làmina d'encavalcament de Sant Llorenç.

PARADA 5. SORTIDA DE GERP CAP A BALAGUER, (**Gerb**, terme d´Os de Balaguer, comarca de la Noguera). (Full 359).

Després de realitzar la parada anterior, cal continuar el recorregut per la carretera local LV - 9047, per tal d'arribar fins al poblet de **Gerb**. En arribar-hi, haurem d'anar cap a la sortida cap a la població de Balaguer, per on arriba la carretera local LV – 9046. En aquest indret farem una nova aturada, a uns 5´5 Km de la parada anterior.

En aquest recorregut, hem estat circulant per entre els afloraments cenozoics de la *Depressió Geològica de l'Ebre*, per on estem situats ara i al tot el llarg del recorregut. Així, hem anat tribant afloraments de nivells de calcolutites i de lutites blanquinoses i rogenques, però fonamentalment hem trobat els nivells de guixos de la *Formació Barbastro.* Aquests materials es troben intensament replegats, tot formant part de l´*Avant – País Plegat*, de lamentada depressió. Així, en aquest indret de la parada, apareixen els nivells de guixos molt replegats. FOTOGRAFIA 4.

FOTOGRAFIA 4. PARADA 5
Aflorament dels guixos de la *Formació Barbastro* a Gerp. Es poden veure els plecs i replecs dels guixos

PARADA 6. GESERA DE GERB, (**Gerb**, terme d´Os de Balaguer, comarca de la Noguera). (Full 359).

Després de realitzar la parada anterior, cal continuar el recorregut per la carretera local que es dirigeix cap a Balaguer, la LV - 9046, tot fent una fillola. A uns 2 Km, farem una nova aturada, dintre d'aquest recorregut de l'itinerari.

En aquest recorregut, hem tallant els nivells guixosos i calcolutítics grisencs de la *Formació Barbastro*. Com els materials vistos a la parada anterior, aquests també

presenten un clar cabussament cap al Sud, doncs formen part del flanc Sud de l´*Anticlinal de Cubells-Balaguer-Barbastro.* Tot i així, aquests nivells guixosos i calcolutítics presenten una complicada estructura amb infinitat de plecs i de microplecs, en trobar-se extraordinàriament replegats, com a conseqüència de la complexitat tectònica de la zona, on hi ha la intersecció dels dos anticlinals esmentats a la parada anterior, i en constituir aquests materials el nucli dels plecs. Per d'altra banda, cal dir que en aquest lloc, i per sobre de la carretera, va haver-hi una petita explotació dels guixos, els quals eren aprofitats per una gesera propera, situada també per sobre de la carretera. FOTOGRAFIA 5.

FOTOGRAFIA 5. PARADA 6
Part frontal de la Gesera de Gerb

Aquesta gesera es troba en relatiu bon estat de conservació i forma part del *Patrimoni Miner de la Comarca de la Noguera*, per la qual cosa cal vetllar per la seva conservació.

PARADA 7. CARRETERA LOCAL LV-9046, A VILANOVA DE LA SAL. Km 1´1, (**Gerb**, terme d´Os de Balaguer, comarca de la Noguera). (Full 359).

Des de la parada anterior, cal retornar de nou fins a **Gerb** (per on hem passat anteriorment, a la **PARADA 5**). Des d´aquí, ens caldrà anar després cap a Vilanova de la Sal, tot seguint la carretera local LV-9046. Poc després d'agafar-la, cap a les immediacions del seu Km 1´1, cal fer la present aturada, després d'un recorregut proper als 3 Km, des de la parada anterior.

En aquest breu recorregut, des de la parada anterior, s'han anat tallant els nivells guixosos i calcolutítics de la *Formació Barbastro*, dels quals ja hem parlat anteriorment. Com és natural, aquests materials es troben intensament plegats i replegats. Per sobre

d'aquests materials, tornen a aparèixer els nivells calcolutítics ocres de la *Formació Solsona*, que ja havíem trobat a la primera aturada. d'aquest itinerari.

Per d'altra banda, des de la carretera i mirant cap a ponent, es pot veure un interessant sinclinal, el qual es troba ben definit a partir dels nivells calcolutítics ocres, de lamentada *Formació Solsona*. Més cap al Nord, aquests materials configuren un petit anticlinal, el qual permet tornar a aflorar els materials de la *Formació Barbastro.*. Per d'altra banda, i mirant cap a llevant, sobre la trinxera de la carretera, es pot veure aquest mateix sinclinal; sols que ara és molt més lax. FOTOGRAFIA 6.

FOTOGRAFIA 6. PARADA 7
Sinclinal de Gerb

PARADA 8 - CONDICIONAL. *CARRETERA LOCAL LV-9046, A VILANOVA DE LA SAL, Km 8, (terme de* ***Vilanova de la Sal****, o* ***de les Avellanes*** *comarca de la Noguera). (Full 327).*

Des de la parada anterior cal acabar d'arribar fins a ***Gerb****, per tal d'iniciar des d'aquest poble un recorregut que ens durà cap a* ***Vilanova de la Sal*** *(també dita* ***Vilanova de les Avellanes****). Aquest recorregut l'efectuarem mitjançant la carretera local LV-9046. En aquest recorregut per lamentada carretera, ens caldrà arribar cap a les immediacions del seu Km 8, per tal de fer la present aturada després d'un trajecte de quasi 7 Km, des de la parada anteriorment realitzada.*

També, en aquest recorregut, es van trobant inicialment els nivells guixosos de la Formació Barbastro, *els quals formen part de l´*Anticlinal de Cubells-Balaguer-Barbastro. *Aquests materials es van trobant fins a les immediacions del Km 3-3´5.*

Més endavant, cap a les immediacions del Tossal Gros, es veuen uns nivells guixosos que semblen ésser del Keuper (del Triàsic Superior); així com uns nivells

calcaris de l´Eocè Superior. Tots aquests materials formen part de la Unitat dels Mantells de les Serres Marginals*; i en concret de les* Làmines d´Encavalcament de Llorenç de Montgai - Montero. *Aquest encavalcament és similar als que hem vist en els recorreguts cap a les* **PARADA 2** *i* **PARADA 3** *, pels voltants de Camarasa.*

Uns i altres materials es troben coberts, en bona part per uns altres de caràcter molt detrític, els quals formen part dels Cons Al·luvials procedents de les Serres Marginals. *I, precisament aquests materials detrítics enfosqueixen l'encavalcament dels materials terciaris de Gerb, per part dels guixos del Keuper i de les calcàries eocèniques, que hem acabat de sobrepassar en aquest recorregut.*

A partir d'aquest indret, ja es circula sempre per l´esmentada Unitat dels Mantells de les Serres Marginals*; i en concret per les denominades* Làmines d´Encavalcament de Llorenç de Montgai - Montero*, les quals presenten una estructura molt complexa; i es troben constituïdes per materials triàsics del Keuper; per nivells carbonatats del Juràssic; així com per importants afloraments de nivells carbonatats i calcolutítics de l´Eocè Superior.*

En aquest indret, i mirant cap a l´Est, es poden veure els relleus més occidentals de la Serra de Sant Cristòfol, la qual forma part de les làmines d'encavalcament abans esmentades, i que es troben constituïts, en aquest lloc, pels nivells carbonatats i calcolutítics de l´Eocè Superior.

PARADA 9. IMMEDIACIONS DEL POBLE DE VILANOVA DE LA SAL, (**Vilanova de la Sal**, terme de les Avellanes-Santa Linya, comarca de la Noguera). (Full 327).

Després de fer l'aturada anterior, cal continuar per la carretera LV – 9046, la qual es dirigeix cap al poble de **Vilanova de la Sal**. Poc abans d'arribar-hi, després de trobar (per l'esquerra, segons anem) la carretereta que ve de les Avellanes i també del *Monestir de Santa Maria de Bellpuig de les Avellanes*. Aquí, prop de la cruïlla farem una nova aturada, a uns 4 – 5 Km de la parada anterior.

En bona part d'aquest recorregut. es van trobant els nivells detrítics esmentats a la parada anterior, els *Cons Al·luvials procedents de les Serres Marginals*, els quals cobreixen als materials mesozoics i cenozoics (de l´Eocè Superior), de les *Làmines d´Encavalment de Llorenç de Montgai - Montero*.

Tot i així, per les immediacions del poble ja predominen els afloraments triàsics del Keuper. Aquests afloraments es troben constituïts per nivells de guixos i d´argiles rogenques, entre les quals es troben abundants afloraments d'ofites. Aquests materials ja es situen dintre de la *làmina de la Serra de Mont-roig*, per on ara ens trobem situats. Precisament, des de l´indret de l'aturada es veuen els relleus de l´esmentada serra. Aquest mantell encavalca als situats més al Sud (les *Làmines d´Encavalment de Llorenç de Montgai - Montero*). Nosaltres hem sobrepassat aquest encavalcament, el qual queda fossilitzat pels *Cons Al·luvials procedents de les Serres Marginals*

Per d'altra banda, des d´aquest indret, mirant cap al Nord del poble de Vilanova de la Sal, es pot veure un interessant poljé. FOTOGRAFIA 7.

FOTOGRAFIA 7. PARADA 9
Un aspecte del *poljé*, des de la carretera al Monestir de Bellpuig de les Avellanes
Al fons es pot veure la Serra de Mont-roig

PARADA 10. LES SALINES, (**Vilanova de la Sal**, **Vilanova de les Avellanes** o **Vilanova de Privà**, terme municipal de les Avellanes – Santa Linya, comarca de la Noguera). (Full 327).

Des de la parada anterior, cal continuar per la carretera local (la LV-9046), la qual condueix cap a **Vilanova de la Sal** (de **les Avellanes**, o de **Privà**). Abans d'arribar al poble, es troba el trencall procedent del Gerb, el qual ens arriba per la dreta. Més endavant, en arribar al poble, cal continuar per una carretera de terra (la LV-9045), la qual condueix cap a l'antiga Estació de la RENFE. Després d'uns 2´5 Km de recorregut per aquesta "carretera", es troben les instal·lacions de les antigues *Salines de Vilanova de la Sal*. En aquest indret, és on ens cal fer la present aturada, després d'un recorregut proper als 3´5 Km, efectuats des de l'aturada anterior.

En bona part d'aquest recorregut. es van trobant els nivells detrítics esmentats a la parada anterior, concretament els afloraments triàsics del Keuper. Aquests afloraments es troben constituïts per nivells de guixos i d'argiles rogenques, entre les quals es troben abundants afloraments d'ofites. També haurem trobat afloraments dels nivells carbonatats del Muschelkalk. Per d'altra banda, en tot moment haurem estat dintre la *làmina de la Serra de Mont-roig*, on ens trobem ara situats. En aquest lloc, on fem la present aturada, hi ha unes antigues salines en les quals s'aprofitava la sal obtinguda en evaporar-se les aigües estancades en unes basses. Les aigües s'extreuen d'un pou; i més concretament d'un aqüífer enriquit en sal, en circular les aigües per entre els materials del Keuper.. Així, en evaporar-se les aigües es formaven unes eflorescències d´HALITA.

Fins fa poc les salines es trobaven abandonades i les herbes començaven a créixer entre elles, i per tot arreu. Afortunadament, en aquests moments hi ha una entitat cultural (´*Associació Catalana de Lleure Formatiu "Asfalcó*) que vetlla per la conservació i restauració de les salines. FOTOGRAFIES 8, 9 i 10.

FOTOGRAFIA 8. PARADA 10
Les salines abans de les restauracions dutes a terme

FOTOGRAFIA 9. PARADA 10
Les salines a l'actualitat. 2009

FOTOGRAFIA 10. PARADA 10
Un aspecte de les instal·lacions de les salines. La sènia horitzontal i la sènia vertical dedicades a l'elevació de l'aigua salada del pou

PARADA 11. BARRANC DE LA RIBERA, PER SOTA DE SANTA MARGARIDA DE PRIVÀ, (terme de **Vilanova de la Sal**, o **de les Avellanes**, comarca de la Noguera). (Full 327).

Des de la parada anterior, cal continuar per la "carretera", la LV-9045, la qual condueix cap a l'antiga Estació de la RENFE. En aquest recorregut, a menys de 1 km de la parada anterior, caldrà efectuar la present aturada.

En tot aquest recorregut, s'han continuat tallant els materials triàsics del Keuper, els quals es troben constituïts per nivells de guixos i d'argiles rogenques. Sovint, es tallen nivells carbonatats mesozoics, que probablement pertanyen al Juràssic.

Malgrat això, els materials predominants són els corresponents a les ofites, les quals també pertanyen al Keuper.. Aquestes roques es troben sovint molt alterades, per la caolinització produïda a partir dels tectosilicats, la qual cosa provoca l'abundant presència de CAOLÍ.

També és freqüent de veure formacions fibroses-radiades blanques de CEOLITES (que corresponen majoritàriament a l´ESCOLECITA). Per d'altra banda, també es troben freqüents indicis de l´AERINITA (una varietat extraordinàriament blava i terrosa de l'argila MONTMORILLONITA, la qual va ésser descrita com una espècie mineral, durant molt de temps). Aquests minerals, a l´igual que la caolinita, procedeixen de la meteorització de les ofites.

Per altra banda, des d'aquest indret, i mirant cap a l´ESE, es poden veure els relleus calcaris mesozoics (del Cretàcic i del Juràssic), que constitueixen la Serra de Mont--roig,

on anirem a la parada següent. Aquests darrers relleus formen part de la *Làmina d´Encavalcament de la Serra de Montroig - Sant Jordi*.

I, precisament, des d'aquest indret s'observa clarament com la làmina acabada d'esmentar encavalca als relleus de les *Làmines d´Encavalvament de Llorenç de Montgai - Montero*, situades més al Sud, i que ja hem trobat a Vilanova de la Sal, constituint també el lloc on ara som. Finalment, cal dir que totes aquestes làmines formen part de la *Unitat dels Mantells de les Serres Marginals.*

AQUI FINALITZA EL RECORREGUT DEL PRESENT ITINERARI

BIBLIOGRAFIA

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

MATA - PERELLÓ, J.M. (1991).- Els Minerals de Catalunya. *Arxius de la Secció de Ciències*, t. XCIII, 442 pag. Institut d´Estudis Catalans. Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. (2006).- Recorregut de recerca a través del patrimoni miner de la Noguera: des de Cubells a Camarasa. *Inèdit*. 8 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i MONTANÉ GARCÍA, P. (2010).- Recerca geològica i mineralògica per la comarca de la Noguera: des de Gerb a Vilanova de la Sal, les Avellanes, Fontdepou i a Ager. *Inèdit*. 10 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i SANZ BALAGUÉ, J. (2014).- Recorregut de recerca geològica y minera a través de la comarca de la Noguera: des de Cubells cap a Camarasa i cap a l´*Aiguabarreig Segre - Pallaresa*. *Inèdit*. 14 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M., et altri (2004).- Datos para el conocimiento de los *Forns de Guix de les Terres del Marquesat* (Noguera, Catalunya). Una aproximación al conocimiento del Patrimonio Minero Preindustrial (Depresión Geológica del Ebro, Pirineo). En "Patrimonio Geológico y Minero: su caracterización y puesta en valor, edit: por Isabel Rábano y Josep M. Mata-Perelló, IGME). Paginas 277 – 284. IGME, Madrid

MATA – PERELLÓ, J.M. et altri (2014).- El inventario del patrimonio minero tangible. Fichas para la consulta de los LIPM (Lugares de Interés del Patrimonio Minero). Libro de Actillas del XV Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero. XIX Sesión Científica de la Sedpgym. Logrosán (Cáceres), 25 – 28 de septiembre del 2014, Pp. 60 – 61, Logrosan

RIBA,O. et altri (1976).- Geografia Física dels Països Catalans, *Edit. Ketres,* 254 pàgines. Barcelona.

ARAGALL (REVISTA DE RECORREGUTS GEOLÒGICS PER CATALUNYA). Nº 8
Recorregut 3, pp 33 – 46

RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA PEL SEGRIÀ: PRIMER A TRAVÉS DELS CARRERS I DEL TERME DE LA CIUTAT DE LLEIDA; I DESPRÉS DES DE LLEIDA A ARTESA DE LLEIDA, *COGULLADA, L'ASTOR* I ASPA

Per Josep M. MATA-PERELLÓ

ADVERTIMENT PREVI

Aquest recorregut, a diferència de molts altres, es realitzarà totalment a peu, a través de diferents carrers i places de la ciutat de Lleida. Tot i així, es realitzaran algunes filloles pels voltants de la ciutat.

Com en altres recorreguts de RECERCA GEOLÒGICA ..., tot i les característiques del que ara presentem, 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.

Per d´altra banda, recomanem tenir una cura extrema de l´ENTORN NATURAL; és a dir: de la NATURA, evitant qualsevol forma d´agresió sobre ella, o de fer-n´hi un mal ús del que en ofereix la nostra mare Terra.

BREU INTRODUCCIÓ

En aquesta ocasió, el recorregut del present itinerari es desenvoluparà en dues parts ben diferenciades. A la primera discorrerà per la ciutat de Lleida, i el seu terme municipal; mentre que a la segona part es realitzarà un recorregut per la comarca del Segrià, anant de Lleida cap Artesa de Lleida i Aspa; així com a les partides de Lleida de la *Cogullada* i de l´*Astor*, situades prop de les dues poblacions anteriors.

Tots aquests recorreguts es desenvoluparan per la denominada *Depressió Central* (la qual forma part de la *Depressió Geològica de l´Ebre*). Com es prou conegut, aquesta és una de les tres unitats geològiques que constitueixen el subsòl del nostre país. Així, tant la ciutat de Lleida, com la comarca de la n´és la capital, el Segrià, es situen totalment dintre d´aquesta unitat geològica. Per aquesta raó, els sediments que anirem trobant al llarg del recorregut, seran cenozoics, de l´Oligocè a l´Holocè.

Tot i així, si s´escau (i la visibilitat ens ho permet), des de la ciutat de Lleida, s´efectuaran observacions a distància de les altres unitats geològiques que constitueixen Catalunya. En concret, s´efectuarà una visió del *Sistema Mediterrani* (i més concretament

la seva *Serralada Prelitoral Catalana* la qual es troba al SE). I també del *Sistema Pirinenc* (amb el *Prepirineu* en primer terme, el qual s´exten per les zones situades cap al Nord).

OBJECTIUS FONAMENTALS

A través del recorregut d´aquest recorregut geo-urbà, s´intentaran assolir els següents objectius generals:

1.- Observació a la ciutat de Lleida, i també pel seus entorns, dintre de la *Depressió Geològica de l´Ebre* (i més concretament, de la seva *Depressió Central*), una de les tres unitats geològiques que constitueixen el subsòl de Catalunya. El mateix es pot dir de la situació de les localitats d´Artesa de Segre i d´Aspa; així com de les partides lleidatanes de la Cogullada i de l´Astor, les quals pertanyen al municipi de Lleida.

2.- Si s´escau: observació a distància tant del *Sistema Mediterrani* (i més concretament de la *Serralada Prelitoral Catalana*, la seva sots-unitat més externa), i també del *Sistema Pirenenc* (en concret de la denominada *Zona Sudpirenenca* o *Prepirineu Meridional*). En aquest cas, s´intentaran veure pel Sud els relleus de la *Taula de Prades*, pel que fa al *Sistema Pirinenc*; i pel Nord els relleus del *Montsec*, pel que fa al segon.

3.- Observació i descripció dels materials terciaris (del paleogen) que constitueixen el subsòl de la unitat geològica acabada d´esmentar, la *Depressió Geològica de l´Ebre*. Aquests materials pertanyen quasi exclusivament a l´antiga *Formació Costes de Fraga* (o simplement *Formació de Fraga*), de l´Oligocè, concretament del Catià; es tracta de nivells de lutites, calcolutites i gresos de tonalitats ocres, sovint amb intercalacions de conglomerats i calcàries. També cal parlar dels afloraments dels gresos, calcaremites i calcolutites igualment del Catià, que constitueixen l´equivalent lateral occidental de la *Formació Tàrrega*. que trobarem prop de la Cogullada i de l´Astor.

4.- Observació i descripció dels materials més recents, del Pleistocè i de l´Holocè, generalment d´origen fluvial, que s'estenen a diferents indrets del recorregut, tot cobrint als materials terciaris esmentats anteriorment, a l´apartat anterior.

5.- Observació de les estructures locals d´aquests materials, al llarg del recorregut de l´itinerari, i en especial de la dels materials terciaris.

6.- Observació dels materials geològics utilitzats per a la construcció de diferents monuments, i de carrers de la Ciutat de Lleida; i reconeixement de les alteracions medi-ambientals produïdes sobre aquestes roques.

7.- Observació de les antigues explotacions de calcolutites (com a materials ceràmics), situades prop de la ciutat de Lleida. I, alhora, observació de les restauracions espontànies produïdes en elles. També intentarem reconèixer les antigues explotacions de calcarenites de la *Cogullada* i de l´*Astor*, d´on es van extreure molts dels materials emprats en la construcció dels monuments de Lleida.

8.- Observació dels elements geològics, relacionats amb el *Patrimoni Geològic* i amb el *Patrimoni Miner*, que es vagin trobant al llarg del recorregut.

ANTECEDENTS BIBLIOGRÀFICS

Pel que fa al recorregut del present itinerari, existeixen uns antecedents bibliogràfics nostres recent: es tracta de: MATA-PERELLÓ (1995, 1998a, 1998b i 2011). En aquests treballs, es fa esment d´uns itineraris molt propers al presents, amb el qual hi coincideixen en part, en alguns dels trams del recorregut, i en especial el dels dos darrers treballs esmentats. Per d´altra banda, existeix un altre antecedent més llunyà, però força interessant. Es tracta del relatiu als autors: ROSELL i REMACHA, (1986).

I tanmateix, pel que fa a l´estructura geològica de la unitat per la qual discorre l´itinerari, (per la *Depressió Geològica de l´Ebre),* farem esment de dos treballs generalistes força importants; concretament dels de GUIMERÀ et altri (1982) i de RIBA et altri (1976). Tanmateix, cal referir-nos al treballs relatius a l´IGME (1974) i al del SGC (1990). Finalment, dintre d´aquest apartat, farem esment del treball de l´IGME (1998), relatiu al full geològic de Lleida (el 388).

Pel que fa als aspectes mineralògics, tot i que en aquest recorregut es faran poc palesos, volem recomanar dos treballs més del propi autor del present itinerari: es tracta dels de MATA-PERELLÓ (1991 i 1994). En el primer es fan referència a les mineralitzacions situades arreu de Catalunya, i en el segon a les situades dintre de la comarca del Segrià, d´una forma exclusiva.

Tots aquests treballs referenciats, i d´altres, figuren esmentats per ordre alfabètic a l´apartat dedicat a les REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.

RECORREGUT DE L´ITINERARI

La primera part del recorregut del present itinerari, discorrerà quasi íntegrament per la ciutat de **Lleida**. Així, s´iniciarà al Passeig d'Aragó (Boters), i més concretament cap a l´antiga *Casa de la Maternitat*, on es farà la primera aturada del seu recorregut. Tot seguit, el recorregut de l´itinerari s´encaminarà cap a la propera *Església de Sant Llorenç*, on s´efectuarà una nova aturada, per la seva façana septentrional, per tal de veure l´alterabilitat dels materials de construcció. Des d´aquí, el recorregut de l´itinerari es dirigirà cap a l'església de *Sant Martí*, on es farà una nova aturada semblant a l´anterior. Després, s´iniciarà una fillola, i així s´anirà cap a les immediacions del Mercat de la Magdalena. En el transcurs d´aquesta fillola, s´efectuaran una nova aturada d´aquest itinerari. En aquest cas, s´observaran afloraments dels materials de la *Formació Fraga*.

Un cop feta la fillola, caldrà continuar el recorregut cap a la *Seu Vella*, on s´efectuaran diverses parades, entorn a la mencionada església, i també pel turó on es troba situada. Tot seguit, des del turó de la Seu, es baixarà cap a la *Plaça de Sant Joan*, cap els *Porxos* i cap al *Palau de la Paeria*, per on s'efectuaran diverses aturades, dintre del recorregut de l´itinerari. A continuació, el recorregut transitarà pel *Carrer Major*, anat a l´*Institut d´Estudis Ilerdencs* i cap a la *Seu Nova*. En aquest tram, si s´escau, s'efectuaran diverses aturades.

Finalment, si s´escau, el recorregut de l´itinerari es dirigirà cap a la base del *Turó de Gardeny*, i cap a la *Barriada de la Caparrella*, on es farà una nova aturada, a una antiga

explotació de calcolutites emprades aleshores com a materials ceràmics. En aquest indret finalitzarà el recorregut de la primera part del present itinerari.

Pel que fa a la segona part del recorregut del present itinerari, discorrerà per indrets propers a la ciutat de **Lleida**. Així, després de fer les aturades anteriors, el recorregut es dirigirà cap a la població d´**Artesa de Lleida**, utilitzant la carretera local L – 702. En aquesta població, es realitzarà una nova aturada.

Després, el recorregut es dirigirà cap el Sud, cap al poble d´**Aspa**, utilitzant ara la carretera LV – 7021. Abans d´arribar a aquest poble, el recorregut es dirigirà cap a la partida de la *Cogullada* i cap a la de l´*Astor* (ambdues del terme de Lledida). En aquests indrets es realitzaran noves aturades. Tot seguit, el recorregut es dirigirà cap al poble d´Aspa, fer on finalitzarà aquest itinerari.

DESCRIPCIÓ DE L´ITINERARI

Com de costum, estructurarem el recorregut de l´itinerari en una sèrie de PARADES, que tot seguit anirem veient. En cadascuna d´aquestes aturades farem un breu comentari, el qual serà relatiu (segons les característiques dels diferents indrets) a diversos punts de mira geològics.

Per d´altra banda, cal dir que el recorregut de l´itinerari s´inclourà totalment dintre d´un parell de fulls, del "Mapa Topográfico Nacional" (editat per l´*Instituto Geogràfico y Catastral de España*), i realitzat a l´escala 1:50.000. Aquests fulls, del quals farem esment en cada aturada, són els següents: full nº **388** (també dit de Lleida) i full nº **416** (també dit de Maials)

Així doncs, la relació de les aturades que componen el recorregut d´aquest itinerari, és la següent:

PARADA 1. EDIFICI DE L´ANTIGA CASA DE LA CARITAT, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

El recorregut del present itinerari, cal realitzar-lo en aquest indret, dintre de la ciutat de **Lleida**, la qual es troba situada dintre de la *Depressió Geològica de l´Ebre*, com anirem veient al llarg del present recorregut.

En aquest indret, situat a la Rambla d´Aragó (a l´antic Boters), es troba l´antiga *Casa de la Caritat*. Aquí, és on efectuarem la primera aturada del recorregut de l´itinerari geo-urbà per la ciutat de Lleida. L´edifici es troba al bell mig de la rambla esmentada, a l´esquerra de la mateixa, en sentit descendent.

A la façana d´aquest edifici, es poden veure unes peces de construcció constituïdes per uns gresos molt sorrencs, que en molts sectors han estat recentment pintats. Als llocs on es fan visibles aquestes peces de construcció, els gresos es troben força alterats, tant per l´alteració medi-ambiental, com per l'erosió alveolar. Tot i així, en efectuar-se el recobriment abans esmentat, s'han tapat moltes de les estructures i alteracions que eren abans ben paleses entre aquests materials. Cal dir, tot i que no tenim la suficient

confirmació, que molt probablement aquests gresos procedeixen dels nivells de l'equivalent lateral de l'antiga *Formació Tàrrega*, la qual aflora precisament a diferents indrets de l'entorn oriental de Lleida.

Per altra banda, per sota de les peces esmentades dels gresos, se'n troben unes altres constituïdes per calcàries, no tant alterades com aquelles.

Igualment, també s´observen uns travertins, els quals han estat utilitzats a les darreres reformes i situats (entre altres indrets) a les escales d'accés. En relació a aquests materials emprats a les darreres reformes, tant de les escales, com de la rampa d'accés, cal dir que produeixen un impacte visual molt fort, en relació a la resta de l´edifici.

PARADA 2. EDIFICI DE L´ESGLÈSIA DE SANT LLORENÇ, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Des de la parada anterior, cal fer un breu recorregut, per tal d´anar cap a la propera església de *Sant Llorenç*. Així, el tram a recórrer ara pels carrers de Lleida, no supera els 0´3 Km, des de la parada anterior, tot anant una mica cap al NNE. La parada caldrà efectuar-la a la seva façana meridional.

A la façana d´aquesta interessant església, es poden observar les peces utilitzades per a la seva construcció, les quals es troben formades per uns gresos molt similars als de la parada anterior, i procedents, molt probablement de equivalent lateral de l´antiga *Formació Tàrrega*. Aquests gresos es troben molt alterats. Per aquesta raó en molts llocs de les façanes han estat convenientment tractades, en substituir per peces antigues per peces més noves, però que ja comencen en alguns llocs a alterar-se.

Les alteracions consisteixen en descrostraments (en escates), per la transformació de la calcita del ciment dels gresos en guix, en ésser atacada per l´acció de l´anhídrid sulfurós atmosfèric (el qual procedeix en bona part de la contaminació medi-ambiental). Així, l´anhídrid sulfurós, en presència de l'oxigen i del vapor d´aigua, determina la formació d´àcid sulfúric, el qual ataca al mineral carbonatat abans esmentat, donant lloc a la formació del corresponent sulfat. Aquesta substitució d´un mineral per un altre, de la calcita pel guix, produeix un augment de volum i en tractar-se del ciment de la roca, condueix a un descostrament de la mateixa. Al respecte, cal recordar que la reacció es produeix a igualtat de pes i que el pes específic del guix es relativament inferior al de la calcita, incrementant-se el volum.

Simultàniament, sobre aquesta roca greixosa, també s´han produït diversos fenòmens d´erosió alveolar. Aquesta erosió, en part eòlica i en part aquosa, produeix una acusada degradació de la mateixa. Per d´altra banda, com a conseqüència d´aquest procés d´erossió eòlic, es poden veure molt bons exemples d´erosió alveolar, produïts sobre els gresos anteriorment esmentats.

També cal dir que a les escales d'accés, situades a la porta principal, s´han utilitzat unes calcarenites procedents dels voltants de la població de Vinaixa (Garrigues). Aquestes han estat extretes al terme municipal de l'Espluga Calba (també de la comarca de les

Garrigues), i treballades després a Vinaixa, comercialitzant-se amb el nom de "*pedra de Vinaixa*". Al respecte, cal dir que aquests materials pertanyen a l´antiga *Formació Tàrrega*.

En aquest cas, l´impacte visual no es tan exagerat, com l´abans esmentat de la *Casa de la Caritat*, i gairebé passa desapercebut, ja que els materials utilitzats són més semblants als utilitzats per la construcció de l'església, que a l'altre cas, on la diferència es massa acusada.

PARADA 3. EDIFICI DE L'ESGLÉSIA DE SANT MARTÍ, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Des de la parada anterior, cal fer un breu recorregut, per tal d´anar cap a la vella església de *Sant Martí*; i també cap al proper *Portal de Sant Martí*. Així, des de la parada anterior, ens caldrà fer un recorregut molt proper als 0´7 Km, per tal d´arribar fins aquest indret on ara ens trobem. *En aquest recorregut, recomanem passar per davant del vell edifici de* la Panera*, per tal de fer-hi observacions complementàries si s´escau.*

Tant a l´*església de Sant Martí*, com al mateix Portal, s´han utilitzat uns gresos molt similars als dels dos monuments esmentats, dintre de les dues parades acabades de veure. Aparentment, es tracta de gresos procedents dels nivells de l´ equivalent lateral de l´antiga *Formació Tàrrega* i com als casos anteriors es troben força alterats, tant per la contaminació medi-ambiental, com per l´erosió alveolar. Així, es poden veure uns bons exemples de l´esmentada erosió alveolar, tant a la façana oriental com a l´occidental d´aquesta vella església romànica de transició al gòtic.

Per d´altra banda, en aquest cas, cal afegir que ha hagut una alteració complementària produïda per la mala utilització d´aquesta part del patrimoni arquitectònic, durant els darrers segles.

PARADA 4. PALEOCANAL DE LES PROXIMITATS DE L´EDIFICI DE LES OFICINES DE l´ÀNTIC ORGANISME DE LA POSTGUERRA DE "*REGIONES DEVASTADAS*", (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Des de la parada anterior, cal fer una petita fillola, tot anant pel peu del turó on es troba la Seu Antiga, sempre anant per la seva vorera septentrional, passant per l'antic *camp de Mart*. Així, en aquesta fillola, ens caldrà arribar fins als voltants del *Mercat de Magdalena* (i més exactament al costat de l'antic edifici de les oficines de "*Regiones Devastadas"*), fent un recorregut molt proper als 0´4 Km. En arribar a aquest indret, ens caldrà fer una nova aturada.

En aquest indret, hi ha un aflorament dels nivells calcolítics i grisencs de la *Formació Fraga*, que es troben al substrat sobre la qual s´ha construït la ciutat de Lleida. Entre aquests materials, en aquest indret on ara ens trobem, es troba un bon exemple de paleocanal.

PARADA 5. ESCALES D´ACCÈS A LES PORTES D´ENTRADA A LA SEU VELLA I AL CASTELL DE LA SUDA, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Des de la parada anterior, cal retornar cap a l´església de *Sant Martí* (desfent la fillola de la parada anterior), per tal d´anar després cap a la *Seu Vella* i cap a la *Suda*. Així, després de passar la primera porta del recinte arquitectònic, en arribar a la segona, caldrà fer la present aturada, després de recórrer uns 0´5 Km, des de la parada anterior.

En aquest recorregut, tot i que hem anat circulant per diversos carrers de Lleida (en especial pel *Carrer del Camp de Mart* i pel *Carrer de Sant Martí*). A diferents indrets del recorregut, s´han fet palesos els materials grisencs i calcolutites ocres, els quals pertanyen a l´esmentada *Formació Fraga*, ja que en bona part, aquest recorregut s´ha anat efectuant per la base del *Castell*, on ara hi anem.

En aquest indret, en unes obres recentment efectuades, s´han utilitzat unes granodiorites, per tal de construir unes escales d´apropament a les portes del baluard de la part baixa de l´esmentat *turó del Castell*. Al nostre entendre, no són les toques adequades, ja que creiem que hagués calgut respectar l'harmonia amb la resta dels materials emprats en la construcció del conjunt arquitectònic. Tot i així, ja que hi són, es poden efectuar diverses observacions en aquestes roques. Així, es poden veure els minerals que la constitueixen: QUARS i PLAQGIOCLASÍS com a minerals fonamentals; així com diverses MIQUES, com a minerals accessoris. També es pot observar la presència de diversos "*gavarros"*, zones màfiques, les quals contrasten amb el color grisós, lleugerament clar, d´aquestes roques de composició granodiorítica.

PARADA 6. PORTES D´ACCÈS A LA SEU VELLA I A LA SUDA, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Des de la parada anterior, cal continuar accedint cap a la *Seu Vella* i cap a la *Suda*, tot passant per les diverses portalades que configuren el baluard defensiu situat per sota dels dos edificis esmentats. Així, després de passar la primera porta, en arribar a la segona, caldrà fer la present aturada, després de recórrer uns 0´15 Km, des de la parada anterior.

En aquest recorregut, s´han continuat fent palesos els materials grisencs i calcolutites ocres, els quals pertanyen a la denominada *Formació Fraga*, ja que en bona part, aquest recorregut s´ha anat efectuant per la base del *turo del Castell*, on ara som.

Precisament, aquests són els materials que apareixen a l´indret de la present aturada, on es fan ben palesos els nivells de gresos grisenc. Per d´altra banda, entre aquests es troben molt bons exemples d´*estratificació creuada*, la qual es fa palesa a l'explanada que hi ha sota de la Seu Vella.

També, a l´explanada que hi ha abans de sobrepassar la darrera porta, es fan clarament palesos uns bons exemples d´estructures de *paleocanals*, desenvolupats entre els materials acabats d´esmentar. Per d´altra banda, en aquest indret, també es pot fer observacions dels diversos materials utilitzats per construir les rampes d'accés. Així, es poden veure bons exemplar (la major part de procedència fluvial) de: calcàries, lidites,

gresos, conglomerats, quarsites. I, en veure-les es poden observar les seves característiques, així com la seva possible procedència.

PARADA 7. EDIFICIS DE LA SEU VELLA I DE LA SUDA, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Després de fer la parada anterior, cal continuar pujant cap a la Seu Vella, i cap a la Suda. En arribar-hi, caldrà fer la present aturada, després d´efectuar uns recorreguts propers als 0´2 i 0´25 Km, respectivament, tot anant cap a l´esquerra o cap a la dreta, a un edifici o a l´altre.

Tots dos edificis es troben construïts per peces de gresos, molt semblants a les esmentades a les parades anteriors, procedents també de l´ equivalent lateral de l´antiga *Formació Tàrrega* I, com en aquells casos, es troben força alterats per les mateixes raons esmentades anteriorment. Tot i així, es tracta de materials calcarenícs, procedents molt probablement de l´equivalent lateral de la *Formació Tàrrega*, situada a llevant (extenent-se per la veïna comarca de les Garrigues i arribant al termes més orientals del Segrià)

Cal dir que aquesta alteració es fa força més palesa a la construcció de la Suda; tot i que a la Seu també és molt evident. Per d´altra banda, cal dir que es porten a terme importants tasques de restauració, en ambdós edificis, especialment al segon, el qual és més fàcil de restaurar, en no trobar-se tant trinxat pel vandalisme i per les accions bèl·liques, tot i estar-ho també.

Per d´altra banda, al turó on es troben situats els dos edificis, es troben uns afloraments dels nivells de calcolutites ocres i rogenques, les quals pertanyen a la *Formació Costes de Fraga* (o simplement: "*Formació Fraga*"). Aquests materials, ja els hem anat trobant a diversos indrets del recorregut del present itinerari, enllà on hem trobat afloraments del substrat.

També, entre aquests nivells calcolítics, es poden veure uns paleocanals de gresos, com el situat pel davant de la porta Nord de la Catedral. És fàcil observar com aquests nivells de gresos es troben tan alterats com els que s´han extret per a la construcció dels edificis propers.

I, finalment, cal dir que aquest indret, constitueix un immillorable punt d´observació de les unitats geològiques de les terres de Lleida. Així, a més a més d´un bon lloc per a observar la *Depressió Geològica de l´Ebre* (i més concretament de la *Depressió Central*), on es troba situada Lleida, i també el Segrià, així com bona part de les terres de Lleida. Així, des d´aquí, mirant al Nord i al NW, es pot veure com bona part de la ciutat de Lleida es troba situada sobre depòsits detrítics pleistocènics, d´origen fluvial.

També i mirant cap al Nord, es pot veure el *Sistema Pirinenc* representat per la *Unitat dels Mantells de les Serres Marginals*, els quals apareixen pels voltants de Balaguer i d´Estopanyà). Aquestes serres s´aixequen per sobre dels materials de la *Depressió Geològica de l´Ebre*, en la que ara ens trobem.

I, també, mirant cap al SE (i cap al Sud), es poden arribar a endevinar els relleus del *Sistema Mediterrani* (representat pel la *Serralada Prelitoral Catalana*), tot i que la

Serra de Llena ens dificulta l´observació. Aquesta serra, per la seva banda, forma part dels denominats *Altiplans Meridionals de la Depressió Geològica de l´Ebre* (MATA-PERELLÓ, 1985).

PARADA 8. PLAÇA DE SANT JOAN, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Des de la parada anterior, cal baixar cap a la Plaça de Sant Joan, directament mitjançant l´ascensor públic; o donant la volta pel *Carrer Cavallers* i pel *Carrer Major*. En qualsevol cas, en arribar a la *Plaça de Sant Joan*, caldrà fer la present aturada, després d´un recorregut de 0´5 Km en el cas més òptim, o de 1´5 Km en el pitjor.

Per d´altra banda, en aquest recorregut, hem passat per les noves construccions realitzades per tal de comunicar la Seu Vella amb la Plaça de Sant Joan. I, en elles no s´han utilitzat els gresos esmentats a les parades anteriors. així, el material utilitzat majoritàriament a la Plaça de Sant Joan, han estat les calcàries.

En aquesta plaça hi ha unes escalinates construïdes amb les esmentades roques calcàries. Nosaltres creiem, que independentment dels dubtós gust que tenen, que no es pas el millor material geològic utilitzat per a construir-les. Es prou conegut que les roques calcàries, quan es troben molles es converteixen en zones de fàcil lliscament per la seva superfície, en formar-se primer una pel·lícula de bicarbonat càlcic, que després es transforma en carbonat càlcic més cristal·lí.

PARADA 9. ELS PORXOS DE DALT, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Des de la parada anterior, cal continuar cap als *Porxos de Dalt*, per tal de fer la propera aturada. Així, des de la parada anterior, ens caldrà fer un recorregut proper als 0´2 Km, per tal d´arribar fins aquí.

En arribar als Porxos de Dalt, es pot veure que al seu moment, també van ésser utilitzats els gresos, procedents probablement dels nivells de equivalent lateral de l´antiga *Formació Tàrrega*, la qual aflora per diversos sectors orientals del Segrià i del propi terme de Lleida.

I, aquí, com als altres indret, també es poden veure exemples d´alteració d´aquests gresos, per idèntiques raons a les esmentades anteriorment.

PARADA 10. ANTIC HOSPITAL DE SANTA MARIA, EDIFICI DE L´INSTITUT D´ESTUDIS ILERDENCS, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Des de la parada anterior, cal efectuar un recorregut, tot seguint el *Carrer Major*, anant cap a ponent. En arribar a l'antic *Hospital de Santa Maria*, a l´actual edifici de l´Institut d´Estudis Ilerdencs (IEI) caldrà fer la present aturada, després d´efectuar un

recorregut molt proper als 0´4 Km, d´una forma aproximada, des dels Porxos de Dalt on hem realitzat la parada anterior, fins a l´indret on ara som.

En aquest recorregut, si s´escau, es poden efectuar diverses parades intermitents, amb la finalitat d´observar diverses roques ornamentals emprades en la construcció de diversos aparadors i edificis situats a l´esmentat carrer.

Així, si s´escau, també es pot realitzar una aturada intermitja a l´edifici del *Romeu*, situat a la intersecció del *Carrer Major* amb el *Carrer Cavallers*. També es pot fer una fillola remuntant el darrer carrer esmentat, per tal d´arribar fins a l´edifici del *Roser*. En tots dos casos, el material emprat per a la construcció han estat els gresos, com de costum. Aquests gresos són l´equivalent lateral de les antigues *Formació Fraga* (cap a ponent) i *Formaciò Tàrrega* (situada més a llevant).

Aquest mateix material, ha estat l´emprat per a la construcció de l´edifici de l´IEI, on ara ens trobem. Aquests gresos, possiblement procedeixen dels afloraments dels materials acabats d´esmentar. Com als altres indrets on s´ha utilitzat aquesta roca, es troben freqüents indrets amb alteració mediambiental de la mateixa. Per d´altra banda, des d´aquí també es pot efectuar una observació de l´edifici de la *Catedral Nova*, (de característiques neoclàssiques) la qual es troba situada davant mateix de la seu de l´IEI.

PARADA 11 - CONDICIONAL. *CASTELL DE GARDENY, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).*

Des de la parada anterior, cal continuar cap a ponent, passant per Carrer de Sant Antoni, *i pel* Carrer de l´Alcalde Costa. *En arribar al peu del* Puig de Gardeny, *pot fer-se una fillola, tot pujant fins al* Castell dels Templers, *on efectuaria la present aturada, si s´escau. Així, des de la parada anterior, s´haurà efectuat un recorregut proper als 0´9 Km.*

En aquest recorregut, en sortir de la ciutat, s´han tornat a trobar els nivells de calcolutites i gresos de la Formació Fraga. *Aquests són els materials que apareixen a l´indret de la parada. En aquest indret, es troba situat l'antic* Castell dels Templers. *Com en altres indrets, el material utilitzat per a la construcció han estat els gresos, possiblement procedent dels diferents afloraments de l´equivalent lateral de la* Formació Tàrrega.

PARADA 12. ANTIGA TEULERIA DE LA CARRETERA DE SARAGOSSA, (terme municipal de **Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Des de la parada anterior, si s´ha fet, cal retornar a la base del *Puig de Gardeny*. per tal de continuar el recorregut cap a ponent, tot seguint ara el recorregut de la carretera nacional N-II. Per ella, en arribar a l´indret on hi havia l´antiga teuleria, caldrà fer la present aturada, a uns 1´5 Km de la parada anterior.

Precisament, en aquest lloc hi ha hagut una explotació dels materials calcolutítics abans esmentats, els quals han fornit una propera teuleria, la qual es troba actualment aturada. FOTOGRAFIA 1.

FOTOGRAFÍA 1. PARADA 11
Aflorament de les calcolutites ocres

En aquest recorregut, hem anat tallant els afloraments de la *Formació Fraga*. Aquests, es troben construïts per nivells de gresos i de calcolututes.

PARADA 13. FORN DE CALÇ D´ARTESA DE LLEIDA, (terme municipal d`**Artesa de Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Després de fer l´aturada anterior, cal tornar enrere, per tal de travessar la ciutat de **Lleida**, per a poder sortir després cap a llevant, utilitzant la carretera local L – 702. Així, sortirem cap a **la Bordeta**, arribant després al poble d´**Artesa de Lleida**. En arribar-hi, ens caldrà anar cap a l´indret on hi ha l`antic *Forn de Calç*, a la vora del Canal d´Urgell. Aquí, farem una nova aturada, a uns 10 Km de la parada anterior.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials esmentats a l´aturada anterior, que ara pertanyen a la *Formació Urgell*. Tanmateix, per sobre d´aquests materials, hem anat trobant afloraments dels materials detrítics recents, del Pleistocè i de l´Holocè.

En aquest indret, hi ha les restes d´un antic *Forn de Calç*- Aquest no es troba en gaire bones condicions de conservació. Tot i així, és un element força interessant del *Patrimoni Miner del Segrià*, que caldria conservar. FOTOGRAFIA 2.

FOTOGRAFÍA 2. PARADA 13
Restes del *Forn de Calç* d´Artesa de Lleida

PARADA 14. PEDRERES DE LA COGULLADA, (***Partida de la Cogullada***, terme municipal de Lleida, comarca del Segrià). (Full 388).

Després de realitzar la parada anterior, cal sortir d´**Artesa de Lleida**, pel camí que es dirigeix cap a ***la Cogullada***, anant cap el SSW. En arribar-hi, podem fer una nova aturada, aproximadament a uns 4 – 5 Km des de la parada anterior.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials esmentats a l´aturada anterior, dels nivells de lutites (ocre – rogenques), de calcolutites i gresos que pertanyen a la *Formació Urgell*, de l´Oligocè.

Sovint, hem trobat recobriments de materials detrítics recents, sobretot del Pleistocè (de ventalls al·luvials, generalment) i també de l´Holocè (de procedència fluvial de la Riera de Matxerri, entre altres).

Tot i així, en arribar a l´indret de la present aturada, es fan palesos uns afloraments de roques calcarenítiques. Aquestes es distribueixen en paleocanals, entre els matetrials oligocènics anteriorment esmentats. Aquests materials venen a ésser els equivalents laterals de la *Formació Tàrrega*, que s´esxten més a llevant, com a la propera comarca de les Garrigues, on s´on actualment explotades aquestes roques (a l´Espluga Calva i Arbeca, fonamentalment), que un cop comercialitzadas es coneixen com a *Pedra de la Floresta* o com a *Pedra de Vinaixa*, on hi ha els tallers de tractament de les roques, i des d´on es comercialitzen.

Aquí, aquests materials han estat explotatr a diferents indrets de *la Cogullada*, durant els segles passats, fins al ount d´esdevindre la materia primera utilitzada per a la construcció de molts dels edificis monumentals de la ciutat de Lleida, com la propia Seu o la Suda, entre altres edificis que hem vist a les aturades anteriors.

Aquestes explotacions, constitueixen un indret molt interessant del *Patrimoni Miner de la Comarca del Segrià.* Efectivament, en molts indrets d´aquestes explotacions es conserven les estructures d´explotació, les marques fetes sobre les roques, les marques dels picapedrers. És a dir tot un important conjunt de mostres de com es feien aquestes explotacions.

PARADA 15. PEDRERES DE L´ASTOR, (***Partida de l´Astor***, terme municipal de Lleida, comarca del Segrià). (Full 388).

Després de realitzar la parada anterior, cal fer un curt recorregut cap el Sud, amb la finalitat d´arribar a ***Partida de l´Astor***. En arribar-hi, podem fer una nova aturada, aproximadament a uns 1´2 Km des de la parada anterior.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials esmentats a l´aturada anterior, dels nivells de lutites (ocre – rogenques), de calcolutites i gresos que pertanyen a la *Formació Urgell*, de l´Oligocè. I com al cas anterior, també hem trobat afloraments de calcarenites, formant paleocanals entre aquests materials.

En aquest indret hi va haver unes explotacions similars a les que hem esmentat a l´aturada anterior, explotades a la mateixa edat històrica i emprades també per a la construcció de molts dels edificis nobles de la ciutat de Lleida.

PARADA 16 – CONDICIONAL. *VALL DEL RIU SED, (terme municipal d´**Aspa**, comarca del Segrià). (Full 416).*

*Després de realitzar la parada anterior, cal fer un curt recorregut cap el Sud, amb la finalitat d´arribar a la carretera local LV – 7201, la qual comunica Artesa de Lleida amb **Aspa**. En trobar la carretera, hem d´anar cap aquest darrer poble. En arribar-hi, farem una nova aturada, a uns 5 Km de l´anterior.*

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials esmentats a les aturades anteriors. Aquests, són també els que apareixen prop d´Aspa; és adir: els nivells de lutites i calcolutites rogenques de la Formació Urgell. *I també apareixen els palerocanals amb calcarenites, les quals també han estat explotades prop del poble.*

En aquest indret, també es pot observar la vall del riu Sed, un dels affluents del Segre pel seu marge esquerre (baixant). Així mateix, es veuen els depòsits detritics de l´Holocà, constituïnt les terrasses fluvials del riuet.

AQUEST INDRET FINALITZA EL RECORREGUT DE L´IITINERARI

BIBLIOGRAFIA EMPRADA

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

IGME (1974).- Mapa Geologico de España a escala 1:200.000, Sintesis de la Cartografia existente. Hoja y memória nº 34 (Lleida). *Inst.Tecn.. GeoMinero de España*. Madrid

IGME (1988).- Mapa Geologico de España a escala 1:50.000, Hoja y memória nº 388 (Lleida). *Inst.Tecn.. GeoMinero de España*. Madrid

MATA-PERELLÓ, J.M. (1985).- Depressió Geològica de l´Ebre o Depressió Central, *revista Dovella*, nº 35, 5pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1991).- Els Minerals de Catalunya. *Arxius de la Secció de Ciències de l´Institut d´estudis Catalans*, vol.47, 545 pàgines. Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1994).- Inventari Mineralògic de la comarca del Segrià, revista *Terra Endins*, nº 7, pp. 1-20, Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1995).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica pels carres i pels monuments de l'itinerari per la ciutat de Lleida. *Selecció d´itineraris geològics i mineralògics per les terres de Lleida*, itinerari, 4art., pp. 37-44, Lleida

MATA-PERELLÓ,J.M. (1998a).- Recorregut geològico-mineralògic per la ciutat de Lleida, i per les seves rodalies. *Inèdit*, 123 pàgines. Manresa.

ARAGALL (REVISTA DE RECORREGUTS GEOLÒGICS PER CATALUNYA). Nº 8
Recorregut 4, pp 47– 60

RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA PER LA COMARCA DE L´ALT MAESTRAT: DES DE VILAFRANCA DEL CID CAP A ARES DEL MAESTRAT I A BENASSAL

Per Josep M. MATA – PERELLÓ, Joaquim SANZ BALAGUÉ i Jaume VILALTELLA

ADVERTIMENTS PREVIS

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.

També cal tenir en conte que una part del recorregut final de l´itinerari, es realitzarà per camins de terra, per la qual cosa caldrà prendre les degudes precaucions. Tot i així, hi haurà pocs recorreguts d´aquest tipus al llarg del present itinerari.

Cal tenir, com sempre, una cura molt especial de respecte a la natura, al llarg de tot el recorregut de l´itinerari, i també fora d´ell.

BREU INTRODUCCIÓ

Aquest itinerari es desenvoluparà íntegrament per una de les unitats geològiques que constitueixen el País Valencià: concretament per la que ocupa la major part de la seva superfície, per la *Serralada Ibèrica* (i dintre d´aquesta pels sectors denominats *Muntanyam de Castelló*, d´acord amb el treball de RIBA et altri (1976); i també d´acord amb el treball de GUIMERÀ et altri (1992).

En tot cas, aquesta zona per on discorrerà el recorregut de l´itinerari es situa dintre de la denominada *Zona d'Enllaç* entre les alineacions clarament ibèriques predominants (de rumbs NW-SE o WNW-ESE), amb les molt freqüents interferències "catalanes" de direccions NNE-SSW i NE-SW, perpendiculars amb les anteriors. Aquest conjunt, es troba constituït majoritàriament per relleus mesozoics (fonamentalment del Cretàcic i del Juràssic), de naturalesa calcària, com succeeix al proper cim del *Penyagolosa* l´indret considerat com al més alt del País Valencià, tot i que el *Calderó* (al Racó d'Ademús, fronterer amb l´Aragó, uns 50 m més alt). Així, en aquest recorregut, entre Vilafranca del Cid, Ares del Maestrat, Benassal, la Torre d´En Besora i Culla, predominen els sediments materials carbonatats del Mesozoics (repartint-se segons els llocs entre el Juràssic i el Cretàcic). Ocasionalment, també trobarem sediments triàsic (amb nivells de guixos i argiles).

Per d´altra banda, aquest recorregut es desenvoluparà a traves d´una sola de les comarques que constitueixen la denominada Regió de Castelló: la de l´Alt Maestrat.

OBJECTIUS FONAMENTALS

Els objectius que es pretenen assolir, en aquest itinerari, es centraran, fonamentalment, en els següents aspectes:

1.- Estudi dels materials dels afloraments mesozoics (de tots els períodes que el constitueixen, i en especial del Cretàcic i del Juràssic), que constitueixen el *Sistema Ibèric*, dintre del sector anomenat "Muntanyam de Castelló" (RIBA, 1967). Els anirem trobant al llarg de tot el recorregut de l´itinerari.

2.- Observació dels materials recents, que en ocasions cobreixen als mesozoics del Sistema Ibèric; en concret dels terrenys del Miocè, Pleistocè i Holocè.

3.- Observació de l´estructura del *Sistema Ibèric* (i més concretament del que es troba situat dintre de l´esmentat sector "Muntanyam de Castelló" (RIBA et altri, 1976), que anirem trobant al llarg del recorregut de l´itinerari.

4.- Observació de l´estructura de les alineacions "catalanes", de direcció NNE-SSW (i NE-SW), que trobarem a diferents zones del recorregut, dintre de la denominada *Zona d´Enllaç*.

5.- Estudi de les mineralitzacions situades al llarg del recorregut. Fonamentalment de les *mineralitzacions ferruginoses associades a lignits*, que veurem per les immediacions d´Ares del Maestrat, entre els materials cretàcics de l´Albià

6.- Observació dels impactes produïts sobre el Medi Natural, com a conseqüència de les explotacions anteriors; i també, si s´escau de les restauracions dutes a terme**.**

7.- Observació dels diferents indrets relacionats amb la morfologia kàrstica, com el *Poljé de Vilafranca del Cid*

8.- Observació dels indrets relacionats amb el nostre *Patrimoni Geològic*, com és el cas de l´interesant *Poljé de Vilafranca del Cid*, entre altres indrets del recorregut. I també dels indrets relacionats amb el *Patrimoni Miner*, que anem trobant al llarg de l´itinerari.

ANTECEDENTS

Pel que fa al recorregut de l´itinerari, existeixen pocs antecedents relatius als itineraris que discorren per aquests indrets. Aquests antecedents son precisament nostres. Es tracta de: MATA-PERELLÓ i MONTANÉ GARCIA (2004a i 2004b), MATA – PERELLÓ i VILALTELLA FARRÂS (2005a i 2005b); MATA-PERELLÓ, MONTANÉ GARCIA i CARDONA GAVALDÀ (2006) i MATA-PERELLÓ, VILALTELLA FARRÀS i CARDONA GAVALDÀ (2005). Es tracta d´uns recorreguts molt semblants al del present itinerari, especialment pel que fa als trams finals del mateix

Pel que fa a l´estructura geològica de la zona per la qual discorre el recorregut de l´itinerari, ens referirem a dos treballs, sensiblement importants: concretament a GUIMERÀ et altri (1992), i a RIBA et altri (1976).

I, finalment, pel que fa a la descripció de les mineralitzacions, es referirem a un altres antecedents bibliogràfic mostres. Concretament dels treballs de: MATA-PERELLÓ (1991); i també del treballs del mateix autor (1992a i 1992b) dedicats al inventari mineralògic de la comarca i de les regió a les que pertany, per la qual transitarà el recorregut d´aquest itinerari.

Tots aquests treballs, i d´altres, apareixeran ressenyats a l'apartat dedicat a la BIBLIOGRAFIA.

RECORREGUT DE L´ITINERARI

En aquest itinerari, s´iniciarà a la població de **Vilafranca del Cid** (ubicada dintre de la comarca de l´Alt Maestrat). Tot seguit des d´aquesta població ja es realitzarà la primera aturada. A continuació, el recorregut es dirigirà cap a les immediacions de ***Corbó de Dalt*** (del terme de Benassal), realitzant-se diverses aturades en aquest recorregut.

Posteriorment es retornarà cap a les immediacions de **Vilafranca del Cid**, des d´on es seguirà cap a llevant, per la carretera de Morella, realitzant-se diverses aturades. Per aquesta carretera s´arribarà fins a les immediacions de la ***Venta d´Olivares***. Posteriorment, el recorregut retrocedirà fins trobar la carretera d´Ares del Mestre, cap a on s´anirà. Tot seguit finalitzarà el recorregut de l´itinerari en arribar a **Ares del Maestrat**. En torn d´aquesta població, elles faran diverses aturades, tant dintre del poble, com a la carretera que condueix cap al poble d´Albocàsser.

Després el recorregut baixarà cap a la cruïlla de **Benassal**, per on es farà una altra parada. Seguidament s´anirà cap al darrer poble esmentat, des d´on es realitzarà, si s´escau una fillola pel la carretera que es dirigeix cap a Vilafranca del Cid. Després de retornar al poble, per on finalitzarà el recorregut.

DESCRIPCIÓ DE L´ITINERARI

Com sempre, s´estructurarà en una sèrie de PARADES, que veurem breument a continuació. En cada una de les parades, s´indicarà (entre parèntesi) el número del mapa topogràfic, a escala 1:50.000, on es troba l´aturada.

En aquesta ocasió, les aturades es troben situades dintre dels següents fulls del *Mapa Topográfico a Escala 1:50.000* (editat per l´*Instituto Geográfico y Catastral de España*): **545** (o de Morella), **569** (o de Vilafranca del Cid), **570** (o d´Albocàsser) i **593** (o de les Coves de Vinromà).

Així doncs, la relació ordenada de les aturades que constitueixen aquest itinerari, estructurades d´acord amb els dos trams considerats. és la següent:

PARADA 1. *LA FOS, BARRANC DE LA FOS*, (terme municipal de **Vilafranca del Cid**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 569).

Aquest itinerari cal començar-lo molt prop del nucli urbà de **Vilafranca del Cid**. A tal efecte, des de les immediacions de la Plaça de Braus, cal anar cap al Polígon Industrial i superar-lo, fins arribar quasi a la capçalera del *Barranc de la Fos*, En arribar-hi, farem aquesta primera aturada.

La població de Vilafranca del Cid es troba situada sobre afloraments dels materials mesozoics, fonamentalment del Cretàcic. Aquests materials, amb una estructura clarament "ibèrica", cap a ponent d´on ara som es troben afectats, per l´important plec de l´*Anticlinal de Vilafranca del Cid*. Més cap a llevant presenten una estructura gairebé subhoritzontal. En aquest indret de l´aturada es fa palès un important esfondrament d´un poljé, el qual ha donat lloc a l´impressionant *barranc de la Fos*. Aquest s´obre d´una forma sobtada al mateix costat de la població, en una posició lleugerament meridional. FOTOGRAFIA 1.

FOTOGRAFIA 1. PARADA 1
Un aspecte del *Barranc de la Fos*. Vilafranca del Cid

Creiem que es tracta d´un important *LIG (Lloc d'Interès Geològic)*, a nivell local, comarcal i regional del País Valencià.

PARADA 2 - CONDICIONAL. *CARRETERA DE VILAFRANCA DEL CID A BENASSAL, Km 14, (terme municipal de* ***Vilafranca del Cid****, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 569).*

Després de fer l´aturada anterior, cal sortir de ***Vilafranca del Cid*** *per la carretera que es dirigeix cap a Ares del Maestrat (la CV – 15), fins trobar la cruïlla amb la*

carretera local que se´n va cap a Benassal (la CV – 167). Per aquesta segona carretera caldrà fer una fillola fins arribar al seu Km 14, des d´on ens caldrà retornar cap enrere. En aquest indret, a uns 5 Km de la parada anterior i a uns 3 Km de la cruïlla, farem l´aturada.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials carbonatats mesozoics esmentats a l´aturada anterior. Aquests materials pertanyen inicialment al Cretàcic i més endavant ja són del Juràssic, com a l´indret de la present aturada. Per d´altra banda, ens hem trobat sempre situats dintre del Sistema Ibèric

Des d´aquest indret, mirant cap al WNW es pot veure de nou l´impressionant barranc de la Fos. *Aquí es troba força encaixat entre els materials cretàcics que acabem d´esmentar.*

PARADA 3. CARRETERA DE VILAFRANCA DEL CID A BENASSAL, Km 16´5, (terme municipal de **Vilafranca del Cid**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 569).

Després de fer l´aturada anterior, cal retornar cap enrere; però en arribar a les immediacions del Km 16´5 es pot fer una nova aturada (per on hem passat abans). En aquest recorregut, s´haurà efectuat un desplaçament proper als 2´5 Km, des de la parada anterior, i ens trobarem molt prop de la cruïlla amb la carretera CV – 15.

En aquest recorregut, ens hem mantingut en la mateixa tònica dels dos recorreguts anteriors. Així, haurem anat trobant afloraments dels materials carbonatats anteriorment esmentats, els quals pertanyen al Cretàcic Inferior del *Sistema Ibèric*; per d´altra banda estem prop de la xarnera de l´*Anticlinal de Vilafranca*.

En aquest lloc podem gaudir del ràpid encaixament del *barranc del Mas del Carro*, tributari del *barranc de la Fos*, que ja hem vist a les dues aturades anteriors. En aquest cas, es tracta d´una dinàmica d´encaixament similar al als dos barrancs.

PARADA 4. CARRETERA DE VILAFRANCA A ARES DEL MESTRE, Km 58, (terme municipal d´**Ares del Maestrat**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 569).

Després de fer l´aturada anterior, cal retornar cap a la carretera autonòmica que enllaça Vilafranca del Cid amb Ares del Maestrat, la CV – 15. En trobar-la, cal anar cap aquesta darrera població. Tot i així, en arribar a les immediacions del seu Km 58, caldrà fer una nova aturada, a uns 5 Km de l´anterior.

En aquest recorregut haurem continuat trobant afloraments dels materials mesozoics que formen part del *Sistema Ibèric* (per on estem efectuant la totalitat del recorregut d´aquest itinerari). Aquests materials mesozoics pertanyen al Cretàcic i són eminentment carbonatats.

Des d´aquest indret enlairat, mirant cap a llevant, es pot gaudir d´un punt d´observació del *poljè de Vilafranca*, un dels més impressionants del País Valencià. Des d´aquí es pot veure que presenta una llargada de poc més de 5 Km.

Sense cap mena de dubte, es pot afirmar que constitueix uns dels *LIG (Llocs d´Interès Geològic)*, més importants del País Valencia, dintre dels apartats d´Hidrogeologia i Geomorfologia. FOTOGRAFIA 2.

FOTOGRAFIA 2. PARADA 4
Poljè de Vilafranca del Cid. Carretera de Vilafranca a Ares del Maestrat

PARADA 5. CARRETERA DE VILAFRANCA DEL CID A MORELLA, Km 4, (terme municipal d´**Ares del Mestre**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).

Des de l´indret de la parada anterior, cal continuar per la carretera autonòmica que es dirigeix cap al poble d´Ares del Maestrat, la CV – 15. En arribar a la cruïlla (situada quasi sobre el *poljè*, cal agafar la carretera que es dirigeix cap a Morella (la CV – 12). Després de deixar per la banda esquerra la carretera local que se´n va cap a Castellfort, caldrà fer una nova aturada, en arribar al Km 4. Així, des de la parada anterior, haurem recorregut uns 6 Km més, aproximadament.

En aquest recorregut, hem anat trobant (com als recorreguts anteriors), els materials mesozoics del Cretàcic Inferior (a l´Aptià). Aquests materials són eminentment carbonatats (o més concretament calcaris) i formen part del *Sistema Ibèric*, per on va discorrent tot el recorregut de l´itinerari.

En aquest indret es pot veure la part inferior (i més oriental) de l´extens *poljè* de Vilafranca del Cid. També es pot veure, en aquest lloc, com la *rambla de la Canà*

constitueix el drenatge superficial del *poljè*. Com es natural, es tracta d´un drenatge normalment sec, ja que el més important és de caràcter subterrani.

Per d´altra banda, per les proximitats d´on ara som, espot veure el *sumider*, que correspon a l´indret per on entra l´aigua, que després tindrà circulació subterrània. FOTOGRAFIA 3.

FOTOGRAFIA 3, PARADA 5
Un aspecte del *sumider* del *poljè de Vilafranca*. Ares del Maestrat

PARADA 6. CARRETERA DE VILAFRANCA DEL CID A MORELLA, Km 6 - 8, (terme municipal d´**Ares del Maestrat**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 545).

Després de realitzar la parada anterior, cal fer un nou recorregut; en aquest cas de 2-3 Km, per tal d´arribar fins a l´indret de la present aturada. Aquesta es realitzarà entre els Km 6 i 8 de la carretera que anem seguint.

En aquest recorregut, hem tornat a trobar els afloraments dels materials mesozoics ja esmentats a les parades anteriors. Aquests materials són fonamentalment carbonatats i pertanyen al Cretàcic. Com als anteriors recorreguts, estem dintre del *Sistema Ibèric*.

En aquest tram de la carretera hem trobat un altre *poljè*, de dimensions més reduïdes que el que havíem vist anteriorment, a l´inici d´aquest tram de carretera. Com en aquell cas, el drenatge superficial es realitzat per la *rambla de la Canà*, que va seguint la carretera.

PARADA 7 - CONDICIONAL. *CARRETERA DE VILAFRANCA DEL CID A MORELLA, Km 9, (terme municipal de* ***Castellfort****, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 545).*

Després de realitzar la parada anterior, cal realitzar un nou recorregut proper a 1 Km, fins arribar a l´indret de l´aturada, per les immediacions del Km 9 de la carretera que anem seguint.

Aquest recorregut, l´hem tornat a efectuar entre els afloraments dels materials carbonatats cretàcics. Aquests materials, eminentment calcaris, formen part del Sistema Ibèric*, per on va discorrent tot el recorregut d´aquest itinerari.*

En aquest indret, la rambla de la Canà*, abandona la zona kàrstica que hem estat seguint, dirigint-se cap a Forcall. En aquest recorregut s´adjuntarà amb la* rambla de Celumbres *i passarà a constituir el* riu Caldes*, afluent del* riu Bergantes*, de la conca de l Ebre. És a dir: ara ens trobem situats dintre dels sectors del País Valencià que pertanyen a la Conca del riu Ebre.*

PARADA 8. CARRETERA DE VILAFRANCA DEL CID A ARES DEL MAESTRE, Km 55, (terme municipal d´**Ares del Maestrat**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).

Des de la parada anterior, cal retornar cap a l´inici de la carretera. En arribar-hi cal continuar cap a **Ares del Maestrat**, per la carretera que procedeix de Vilafranca del Cid, la CV – 15, per la qual ja hem estat circulant més amunt, a l´inici del recorregut d´aquest itinerari. Per aquesta carretera, en arribar al Km 55, caldrà fer una nova aturada, després de recórrer uns 12 Km des de l´anterior aturada.

En aquest recorregut, hem tornat a trobar els materials carbonatats (eminentment calcaris) del mesozoic. Aquests materials formen part del Cretàcic (que en bona part pertanyen al Cretàcic Inferior), situant-se dintre del *Sistema Ibèric* i més concretament dintre del denominat *"Muntanyam de Castelló´"*. Així, les estructures tenen unes direccions predominants WNW-ESE de caràcter ibèric, trobant-se de vegades fracturades per direccions catalanes", de direccions NNE-SSE, més u menys perpendiculars amb les anteriors.

Des d´aquest lloc es pot gaudir d´una bona observació del *poljè de Vilafranca*. Així, l´observació des d´aquest indret es molt similar a la que hem efectuat a la **PARADA 4**, al Km 58 de la carretera de Vilafranca del Cid a Ares del Mestre. Al respecte, cal recordar que ara estem al Km 55 d´aquesta mateixa carretera. FOTOGRAFIA 4.

FOTOGRAFIA 4. PARADA 8
Un aspecte del *poljè de Vilafranca del Cid*

PARADA 9. *BARRANC DELS MOLINS*, (terme municipal d´**Ares del Maestrat**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).

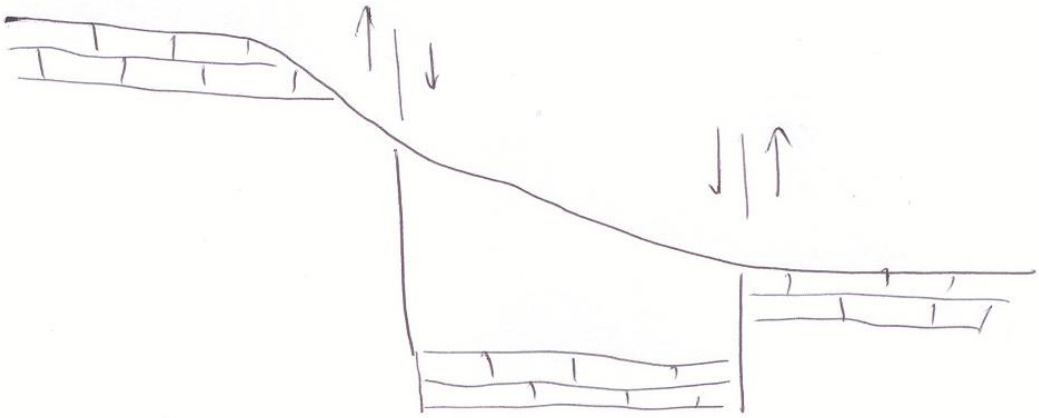
Després de realitzat la parada anterior, caldrà fer un darrer recorregut, amb la finalitat d´arribar fins al proper poble d´**Ares del Maestrat**. Així, primer s´arribarà a la cruïlla d´on eix la carretera que puja cap al darrer poble esmentat. Després, ens caldrà pujar cap al poble. En arribar-hi, haurem d´anar cap a la part oriental del poble, en vistes cap al *barranc dels Molins*. Aquí farem una nova aturada, a uns 3´5 Km i escaig de la parada anterior.

En aquest recorregut, haurem tornat a trobar els materials carbonatats mesozoics ja esmentats a les parades anteriors. Aquests materials pertanyen al Cretàcic i formen part del *Sistema Ibèric*.

Per d´altra banda, des de l´indret de l´aturada, mirant cap als indrets esmentats (cap a la *Mola d´Ares*) es poden veure una sèrie de fractures que van trencant i basculant als materials cretàcics anteriorment esmentats.

Aquestes fractures tenen molt sovint direccions catalanes, passant de NE-SW a direccions ENE-WSO, i tallen als materials cretàcics d´arrumbaments ibèrics (WNW-ESE). Un esquema d´aquestes fractures és el següent ESQUEMA 1.

Tanmateix es poden veure a les FOTOGRAFIES 5 i 6, tot i que no coincideixen exactament amb ´esquema anterior.



ESQUEMA 1. PARADA 9
Un aspecte de les fractures del *Barranc dels Molins.* Ares del Maestrat

FOTOGRAFIA 5. PARADA 9
Un aspecte del *Barranc del Molins*, des d´Ares del Maestrat

Per d´altra banda, des de l´indret on som, tot mirant cap al barranc que baixa de la *Mola d´Ares* (el denominat *barranc dels Molins*), es poden veure esglaonats una sèrie de molins, justificant el nom del barranc. Aquests molins aprofitaven l´aigua que baixava pel barranc, alimentant-se d´una sèrie de fonts i fontetes, relacionades amb les falles que hem esmentat anteriorment.

FOTOGRAFIA 6. PARADA 9
Un aspecte dels relleus tabulars i dels *relieve en cuesta*, de la *Serra d´En Sellé*, situada a llevant del *Barranc dels Molins*, lleugerament al ESE d´Ares del Maestrat

PARADA 10 - CONDICIONAL. *MINA DE LIGNIT DEL COLL D´ARES. (Terme municipal d´**Ares del Maestrat**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).*

Després de fer la parada anterior cal retornar a la cruïlla d´on hem agafat el vial per anar cap a Ares del Maestrat. Des d´aquí cal anar a peu cap a ponent, per tal d´arribar fins a la Mina de Lignit del Coll d´Ares. *La qual es troba a 0´5 Km de la cruïlla. Aquí farem una nova aturada, si s´escau, a uns 1`5 Km de l´anterior.*

La tònica dels materials que hem anat trobant es la mateixa del trajecte anterior. Així, hem anat trobant afloraments dels materials mesozoics carbonatats, els quals pertanyen al Cretàcic.

En aquest indret hi ha un aflorament dels materials cretàcics de l´Albià, els quals pertanyen a la Formació Escucha. *Així, aquí afloren uns nivellests de lignit, els quals es van intentar explotar, sense cap mena d`èxit.*

Entre els nivells lignitífers es fa palesa la presència de mineralitzacions ferruginoses, amb presència de PIRITA (primària). Aquest mineral, per alteració ha dut a la formació d´altres minerals com la GOETHITA (terrosa i limonítica) i MELANTERITA. Tanmateix hi ha GUIX, format a partir de la CALCITA en ésser atacada per l`Àcid Sulfúric, originat per l´alteració de la pirita.

PARADA 11. BAIXADA DE LA CARRETERA. (Terme municipal d´**Ares del Maestrat**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).

Des de la parada anterior, cal retornar a la cruïlla de la carretera, baixant uns 0´2 Km. En arribar a una corba ben marcada, caldrà fer l´aturada. En aquest cas, un cop deixat els cotxes en aquest indret, caldrà pujar a peu fins a la cruïlla, tot fent una observació dels materials que van apareixent a la trinxera de la carretera. Així, haurem efectuat un recorregut proper als 0´7 Km.

En aquest breu recorregut, hem anat trobant els materials cretàcics anteriorment esmentats. Aquests materials pertanyen al Cretàcic, i presenten una característica eminentment carbonatada (calcària i calcolutítica, i fins tot calcarenosa, segons els indrets). Com a tots els recorreguts anteriors, estem dintre del *Sistema Ibèric*, concretament dintre del denominat *Muntanyam de Castelló* (RIBA et altri, 1976).

En aquesta observació que anirem fent a peu, ens fixarem en les característiques estratigràfiques i especialment en els ambients de sedimentació d´aquests materials cretàcics que afloren a la vora de la carretera, a la trinxera de la mateixa.

Entre altres característiques, es fa molt palesa una seqüència de *tempesta* entre els materials de la part alta de la sèrie.

PARADA 12. CRUÏLLA DE LA CARRETERA DE BENASSAL. (Terme municipal d´**Ares del Maestrat**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).

Després de fer l´aturada anterior cal retornar a la corba on hem deixat el cotxe, per tal de continuar baixant per la carretera. autonòmica valenciana CV – 15. En arribar a la cruïlla d´on eix la carretera cap a **Benassal** (la CV – 166), caldrà fer una nova aturada, després d´haver efectuat un recorregut d´uns 10´5 Km des de la parada anterior.

En aquest recorregut, hem continuat trobant els materials carbonatats mesozoics ja esmentats anteriorment. Aquestes materials són eminentment calcaris (i també calcolutítics i calcoarenosos) i pertanyen al Cretàcic.

Des d´aquest lloc, mirant cap al Nord, es pot veure com els materials han anat basculant. D´altra banda, les fractures ens han anat baixant la sèrie. De fet, ara estem trobant prop de la carretera els materials que abans hem vist al *Coll d´Ares*.

PARADA 13 - CONDICIONAL. MAS DE CIDEROS. *(Terme municipal de **Benassal**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).*

*Després de fer la parada anterior cal acabar d´arribar a **Benassal**. Després caldrà seguir per la carretera que es dirigeix cap a Vilafranca del Cid.la CV – 167 (per la que hem fet dos de les primeres aturades d´aquest itinerari, prop del poble de Vilafranca). En arribar a les immediacions del* Mas de Cidreros, *caldrà fer una nova aturada, a uns 10´5 Km , aproximadament des de l´anterior, aproximadament a uns 4 – 5 Km del poble que acabem de passar.*

*En aquest recorregut, hem continuat trobant els materials esmentats en el trajecte cap a la parada anterior. Així, en aquest lloc es fan palesos un afloraments carbonatats, els quals pertanyen al Cretàcic. Aquests materials presenten clars arrumbaments ibèrics, tot i que sovint es troben fracturats amb direccions "*catalanes*".*

En aquest lloc es fa palès un interessant hard-ground. *Aquest es localitza sobre els materials carbonatats acabats d´esmentar. Així, es fan molt ostensibles els colors groguencs de la GOETHITA (terrosa i limonítica), que constitueix el mineral més important d´aquest* hard-ground ferruginós.

EN AQUEST INDRET FINALITZA EL RECORREGUT DE L´ITINERARI

BIBLIOGRAFIA EMPRADA

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

IGME (1986).- Mapa Geológico de España a Escala 1:200.000. Explicación de la hoja número: 48 / 5-6 (Vinaròs). *Inst. Geol. Min. España*. Ministerio de Industria. Madrid

MATA-PERELLÓ, J.M. (1991).- Inventari de Mineralitzacions i de Minerals del País Valencià. *Colecció Informe*, 546 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1992a).- Les Mineralitzacions de la Comarca de l´Alt Maestrat, *revista Algeps*, nº 1, 20 pàgines, Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1992b).- Síntesi General de les Mineralitzacions de la Regió de Castelló, *revista Algeps*, nº. 7, 35 pàg. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i MONTANÉ GARCIA, P. (2004a).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques de l´Alt Maestrat, del Maestrazgo i dels Ports: des de Vilafranca del Cid a Cantavieja, Mosqueruela; i de nou a Vilafranca, cap a Castellfort i Morella. *Inèdit*, 13 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i MONTANÉ GARCÍA, P. (2004b).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques de la Plana Alta, l´Alcalaten i l´Alt Maestrat: des de la Vall d´Alba i Atzeneta a Vistabella del Maestrat i a Vilafranca del Cid. *Inèdit*, 13 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M., MONTANÉ GARCÍA, P. i CARDONA GAVALDÀ, V. (2006).- Recorregut de recerca geològica per diferents indrets de la comarca de l´Alt Maestrat: des de Vilafranca del Cid cap Ares del Mestre i a Tornafort. *Inèdit*. 12 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i VILALTELLA FARRÀS, J. (2005a).- Recorregut de recerca geològica per la comarca de l´Alt Maestrat: recorreguts pels voltants de Vilafranca del Cid, cap a Benassal i cap a Ares del Mestre. *Inèdit*. 8 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i VILALTELLA FARRÀS, J. (2005b).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per la comarca de l´Alt Maestrat: des d´Ares del Mestre a Benassal i a la Torre d´en Besora. *Inèdit*. 8 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M., VILALTELLA FARRÀS, J.. i CARDONA GAVALDÀ, V. (2005).- Recorregut de recerca geològica per la comarca de l´Alt Maestrat: recorreguts pels voltants de Vilafranca del Cid; i recorregut cap a Ares del Mestre, cap a Benassal i cap a la Torre d´en Besora. *Inèdit*. 12 pàgines

RIBA ARDERIU, O. et altri (1976).- Geografia Física dels Països Catalans. *Edit. Ketres*, 205 pàg. Barcelona.

ARAGALL (REVISTA DE RECORREGUTS GEOLÒGICS PER CATALUNYA). Nº 8
Recorregut 5, pp 61 – 72

RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA PER LA COMARCA DE L´ALT MAESTRAT: DES DE BENASSAL I LA *FONT D´EN SEGURES* CAP A LA TORRE D´EN BESORA, CULLA, VILAR DE CANES I ALBOCÀSSER

Per Josep M. MATA – PERELLÓ, Joaquim SANZ BALAGUÉ i Jaume VILALTELLA

ADVERTIMENTS PREVIS

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.

També cal tenir en conte que una part del recorregut final de l´itinerari, es realitzarà per camins de terra, per la qual cosa caldrà prendre les degudes precaucions. Tot i així, hi haurà pocs recorreguts d´aquest tipus al llarg del present itinerari.

Cal tenir, com sempre, una cura molt especial de respecte a la natura, al llarg de tot el recorregut de l´itinerari, i també fora d´ell.

BREU INTRODUCCIÓ

Aquest itinerari es desenvoluparà íntegrament per una de les unitats geològiques que constitueixen el País Valencià: concretament per la que ocupa la major part de la seva superfície, per la *Serralada Ibèrica* (i dintre d´aquesta pels sectors denominats *Muntanyam de Castelló*, d´acord amb el treball de RIBA et altri (1976); i també d´acord amb el treball de GUIMERÀ et altri (1992).

En tot cas, aquesta zona per on discorrerà el recorregut de l´itinerari es situa dintre de la denominada *Zona d'Enllaç* entre les alineacions clarament ibèriques predominants (de rumbs NW-SE o WNW-ESE), amb les molt freqüents interferències "catalanes" de direccions NNE-SSW i NE-SW, perpendiculars amb les anteriors.

Aquest conjunt, es troba constituït majoritàriament per relleus mesozoics (fonamentalment del Cretàcic i del Juràssic), de naturalesa calcària, com succeeix al proper cim del *Penyagolosa*. Així, en aquest recorregut, entre Vilafranca del Cid, Ares del Mestre, Benassal, la Torre d´En Besora i Culla, predominen els sediments materials carbonatats del Mesozoic (repartint-se segons els llocs entre el Juràssic i el Cretàcic). Ocasionalment, també trobarem sediments triàsic (amb nivells de guixos i argiles).

Per d´altra banda, aquest recorregut es desenvoluparà a traves d´una sola de les comarques que constitueixen la denominada Regió de Castelló: la de l´Alt Maestrat.

OBJECTIUS FONAMENTALS

Els objectius que es pretenen assolir, en aquest itinerari, es centraran, fonamentalment, en els següents aspectes:

1.- Estudi dels materials dels afloraments mesozoics (de tots els períodes que el constitueixen, i en especial del Cretàcic i del Juràssic), que constitueixen el *Sistema Ibèric*, dintre del sector anomenat "Muntanyam de Castelló" (RIBA, 1967). Els anirem trobant al llarg de tot el recorregut de l´itinerari.

2.- Observació dels materials recents, que en ocasions cobreixen als mesozoics del Sistema Ibèric; en concret dels terrenys del Miocè, Pleistocè i Holocè.

3.- Observació de l´estructura del *Sistema Ibèric* (i més concretament del que es troba situat dintre de l´esmentat sector "Muntanyam de Castelló" (RIBA, 1976), que anirem trobant al llarg del recorregut de l´itinerari.

4.- Observació de l´estructura de les alineacions "catalanes", de direcció NNE-SSW (i NE-SW), que trobarem a diferents zones del recorregut, dintre de la denominada *Zona d´Enllaç*.

5.- Estudi de les mineralitzacions situades al llarg del recorregut. Fonamentalment de les *mineralitzacions ferruginoses associades a "hard-grounds"*, que veurem a la Torre d´En Besora i a Culla. En ambdós llocs es troben entre els afloraments dels materials carbonatats del Cretàcic Inferior.

6.- Observació dels impactes produïts sobre el Medi Natural, com a conseqüència de les explotacions anteriors; i també, si s´escau de les restauracions dutes a terme**.**

7.- Observació dels fenòmens de termalisme relacionats amb fractures, que veurem per les immediacions de Benassal.

8.- Observació dels indrets relacionats amb el nostre *Patrimoni Geològic*, com és el cas de l´interesant "*hard-ground ferruginós de Culla"*, entre altres llocs del recorregut. I també dels indrets relacionats amb el *Patrimoni Miner*, que anem trobant.

ANTECEDENTS

Pel que fa al recorregut de l´itinerari, existeixen pocs antecedents relatius als itineraris que discorren per aquests indrets. Aquests antecedents son precisament nostres. Es tracta de: MATA-PERELLÓ i MONTANÉ GARCIA (2004a i 2004b), MATA – PERELLÓ i VILALTELLA FARRÂS (2005a i 2005b); MATA-PERELLÓ, MONTANÉ GARCIA i CARDONA GAVALDÀ (2006) i MATA-PERELLÓ, VILALTELLA FARRÀS i CARDONA GAVALDÀ (2005). Es tracta d´uns recorreguts molt semblants al del present itinerari, especialment pel que fa als trams finals del mateix

Pel que fa a l´estructura geològica de la zona per la qual discorre el recorregut de l´itinerari, ens referirem a dos treballs, sensiblement importants: concretament a GUIMERÀ et altri (1992), i a RIBA et altri (1976).

I, finalment, pel que fa a la descripció de les mineralitzacions, es referirem a un altres antecedents bibliogràfic mostres. Concretament dels treballs de: MATA-PERELLÓ (1991); i també del treballs del mateix autor (1992a i 1992b) dedicats al inventari mineralògic de la comarca i de les regió a les que pertany, per la qual transitarà el recorregut d´aquest itinerari.

Tots aquests treballs, i d´altres, apareixeran ressenyats a l'apartat dedicat a la BIBLIOGRAFIA.

RECORREGUT DE L´ITINERARI

En aquest itinerari, s´iniciarà a la població de **Benassal**, per on es faran les primeres aturades, tot anant cap a la coneguda zona de la ***Font d´En Segures***, situada dintre del terme de Benassal.

Posteriorment, el recorregut es dirigirà cap a **Culla**, seguint la carretera autonòmica valenciana C – 166. En aquest trajecte es farà una nova aturada. Posteriorment, seguint la mateixa carretera, el recorregut anirà cap a la **Torre d´En Besora**, per on es farà una nova aturada. Després, el recorregut es dirigirà cap el poble de **Vilar de Canes**, fent-se una aturada entre els dos pobles.

Després, el recorregut continuarà cap al NE, seguint la mateixa carretera, fins a entroncar amb la CV – 15. En trobar-la caldrà anar breument cap a Castelló, fins trobar per l´esquerra el trencall d´**Albocàsser**, la carretera CV – 129. Caldrà anar-hi, per finalitzar aquí el recorregut.

DESCRIPCIÓ DE L´ITINERARI

Com sempre, s´estructurarà en una sèrie de PARADES, que veurem breument a continuació. En cada una de les parades, s´indicarà (entre parèntesi) el número del mapa topogràfic, a escala 1:50.000, on es troba l´aturada.

En aquesta ocasió, les aturades es troben situades dintre dels següents fulls del *Mapa Topográfico a Escala 1:50.000* (editat per l´*Instituto Geográfico y Catastral de España*: **570** (o d´Albocàsser) i **593** (o de les Coves de Vinromà).

Així doncs, la relació ordenada de les aturades que constitueixen aquest itinerari, estructurades d´acord amb els dos trams considerats. és la següent:

PARADA 1 - CONDICIONAL. *TEULERIA DE LA CARRETERA A LA FONT DE SEGURES, (terme municipal de* ***Benassal****, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).*

El recorregut d´aquest itinerari. El començarem a la població de ***Benassal****. Aquí, ens caldrà continuar per la carretera que es dirigeix cap a Culla, la CV – 166. Així, aviat s´arribarà a les immediacions de la* ***Font de Segures****. Tot i així, a menys de 1Km, abans de trobar les corbes de la pujada, ens caldrà fer una aturada. La farem agafant un camí que surt per l´esquerra, a uns 75 metres de la carretera.*

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments fonamentalment carbonatats. Aquests materials pertanyen fonamentalment al Cretàcic. Així, prop de l´indret de l´aturada hem trobat calcàries del Cenomanià, tot i que ara predominen els nivells argilosos i sorrencs de l´Albià. En aquest indret va haver-hi una antiga teuleria, la qual aprofitava els nivells argilosos de l´Albià. La teuleria es troba en un precari estat de conservació; malgrat això, constitueix un LIPM *(Lloc d´Interès del Patrimoni Miner).* FOTOGRAFIA 1.

FOTOGRAFIA 1. PARADA 1
Part frontal de la *teuleria de la carretera a la Font de Segures*. Benassal

PARADA 2. *LA FONT DE SEGURES.* (**La Font de Segures**, terme municipal de Benassal, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).

Després de fer la parada anterior cal continuar per la carretera CV – 166, anant cap al Sud. Molt aviat, quasi immediatament, s´arribarà a ***Font de Segures***. En aquest

indret s´efectuarà una nova aturada, d´aquesta manera, des de la parada anterior haurem efectuat un recorregut proper a 1 Km, per tal d´arribar fins aquí.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments fonamentalment carbonatats, fonamentalment calcaris, dels materials del Cretàcic. Així, ara predominen els nivells del Cenomanià.

En aquest lloc hi ha unes interessants surgències d´aigua lleugerament termal, però força mineralitzada. Aquestes surgències es relaciones amb les fractures que van tallant als materials mesozoics acabats d´esmentar.

Les aigües són eminentment bicarbonatades, sulfatades i clorurades de calci, magnesi i sodi. Tot i així predomina el caràcter bicarbonatat càlcic. Sorgeixen a una temperatura de 28 – 34 graus centígrads. Cal dir també, que aprofitant aquesta aigua, s´ha construït un important centre termal. FOTOGRAFIA 2.

FOTOGRAFIA 2. PARADA 2
Un aspecte de les construccions del centre termal

En conjunt, aquest indret forma part del *Patrimoni Miner de l´Alt Maestrat*. Així, és un *LIPM* (lloc d´Interès del Patrimoni Miner), especialment les fonts i els sectors més antics del Balneari.

Per d´altra banda, des d´aquí es poden veure les estructures geològiques dels voltants d´Ares del Mestre i de la *Mola d´Ares*, molt paleses des de l´indret on ara som. Tanmateix, d´aquest indret es pot fer una interessant observació del materials que configuren la *serralada ibèrica*, amb clars arrumbaments de direcció WNW-ESE. També es poden observar les interferències de direcció catalana (d´alineacions NE-SE).

PARADA 3 - CONDICIONAL. *MAS DE LA TEULERIA, (terme municipal de* ***Culla****, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).*

Després de fer la parada anterior cal continuar per la carretera CV – 166, anant cap al Sud. Així, passarem per sota de l´Ermita de Sant Cristòfol. Després ens anirem apropant a la població de ***Culla****, la qual es troba enlairada dalt d´un turó. En arribar-hi, ens caldrà continuar cap a l´esquerra, per un camí de terra que ens conduirà cap al Mas de la Teuleria, situat a quasi 1Km del poble, per un camí descendent. Aquí farem una nova aturada, a uns 8 Km de la parada anterior.*

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments fonamentalment carbonatats, fonamentalment calcaris, dels materials del Cretàcic. Així, la població de Culla es troba situada sobre uns afloraments de materials carbonatats calcaris del Cretàcic Inferior, de l´Aptià. Tot i així, per l´indret on som, afloren els nivells argilosos caolinifers de l´Albià.

FOTOGRAFIA 3. PARADA 3
Un aspecte de la teuleria de Culla

En aquest indret hi ha les restes d´una antiga teuleria, la qual forma part del Patrimoni Miner de l´Alt Maestrat. és un LIPM *(lloc d´Interès del Patrimoni Miner), a l´igual que la font propera: la Font de la Teuleria.* FOTOGRAFIA 3.

PARADA 4. *PARC MINER DELMAESTRAT, LA FONTANELLA – EL RACO DE LA MINA*, (termes municipals de **Culla** i de **la Torre d´En Besora**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 593).

Després de fer l´aturada anterior cal continuar cap al Sud, per la carretera CV – 166, seguint les indicacions del *Parc Miner del Maestrat*. En arribar, a uns 7 – 8 Km de Culla, farem una nova aturada. *Cal dir que també hi podem anar des del poble de la Torre d´En Besora; en aquest cas, cal continuar per la carretera C – 166, fins aquest segon poble i després pujar cap al* Parc Miner del Maestrat, *seguint les indicacions. En aquest cas, haurem fet 3 Km des del segon poble, invertint 12 Km per anar d´un poble a l´altre*[1]. En tot cas, tots els camins es troben en bones condicions de circulació.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials carbonatats mesozoics, que en bona part pertanyen al Cretàcic. Això succeeix a l´indret de l´aturada, on ara estem situats. Com als recorreguts anteriors, aquests materials presenten uns clars arrumbaments "ibèrics", molt sovint tallats per fractures "catalanes", com succeeix en aquesta zona on ens trobem situats, dintre de la denominada "*zona d´Enllaç*". Cal dir que els materials cretàcics són eminentment calcaris, de l´Aptià, fonamentalment i més concretament al Gargasià.

En aquest indret hi ha unes interessants *mineralitzacions ferruginoses associades a "hard-ground"*, tot i que ha estat removilitzada, passant en part a un *rebliment de cavitats d´origen kàrstic*. Les cavitats es troben sobre uns afloraments carbonatats calcaris del Cretàcic, que pertanyen com hem dit al Gargasià.

Com a conseqüència d´aquestes mineralitzacions, s´ha produït una interessant anomalia de ferro, amb la presencia diferents minerals de ferro, com els següents: GOETHITA (terrosa i limonítica), HEMATITES (terrós). LEÎDOCROCITA (terròs i limonític) i SIDERITA (molt minoritària). Amb ells es troben també CALCITA i DOLOMITA, entre altres minerals com la PIROLUSITA.

En aquest lloc hi ha unes antigues mines de ferro: fonamentalment la Mina Victoria i la Mina Esperanza, que pertanyen respectivament als municipis de Culla i de la Torre d´En Besora. En ambdós casos, es tracta de mineria subterrània, per tal d´aprofitar els minerals de ferro anteriors. Recentment van ésser musealitzades i actualment constitueixen el *Parc Miner del Maestrat*. FOTOGRAFIES 4 i 5.

La restauració es troba molt ben realitzada i recomanem la visita. Per anar-hi, cal concretar-la a: www.parcminerdelmaestrat.es, info@parcminerdelmaestrat.com o al telèfon. 651 177 071

[1] Si s´ha fet el recorregut per carretera de Culla a la Torre d´en Besora, passant abans per les immediacions del poblet de *la Bassa*, es pot fer una aturada per tal de veure el seu arbre monumental. Es tracta d´una carrasca que cal veure.

FOTOGRAFIA 4. PARADA 4
Una de les entrades a la zona minera. Culla. Fotografia de l´any 2005

FOTOGRAFIA 5. PARADA 4
Un altre aspecte del *Parc Miner del Maestrat*. Torre d´En Besora. Fotografia de l´any 2005
Es poden veure aquí els enriquiments en minerals de ferro de les calcàries cretàciques

Finalment, cal dir que aquest lloc ha estat condicionat per a les visites; tot i que creiem, que les obres efectuades a l´exterior de la mina, han tapat part de l´aflorament de la mineralització. Al respecte d´aquest aflorament, podem dir que es tracta d´un interessant *LIG (Lloc d´Interès Geològic)*, pel que fa referència a la mineralització; i alhora també és un destacable *LIPM* (*Lloc d´Interès del Patrimoni Miner*), dintre dels àmbits locals, comarcals i regionals del futur catàleg del País Valencià.

PARADA 5 - CONDICIONAL. *BARRANC DE LA TEULERIA, MASIA DEL SOLÀ, (terme municipal de* ***Vilar de Canes****, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).*

Després de fer la parada anterior cal anar cap a la propera població de la ***Torre d´En Besora*** *(situada a uns 3 Km). Després, des d´aquesta, cal continuar cap el NNE per la carretera CV – 166, anant ara cap al poble de* ***Vilar de Canes****. En arribar a les immediacions del Km 4´5, caldrà agafar un camí perla dreta, després de sobrepassar el* Barranc del Senyor. *Aquest camí, en menys de 0´5 Km ens porta a la Masia del Senyor. Des d´aquest indret, cal agafar un corriol (cap a ponent), el quals ens porta cap a l´indret on hi ha la teuleria, al barranc del mateix non, en uns 0´2 Km. Així, després de la parada anterior, haurem recorregut uns 7´5 Km, per tal d´arribar fins aquest indret.*

FOTOGRAFIA 6. PARADA 5
La *teuleria*. Vilar de Canes

En aquest recorregut, després de fer la parada anterior, fins arribar a la Torre d´en Besora, haurem trobat afloraments dels materials carbonatats. Aquests són fonamentalment de caràcter carbonatat i pertanyen al Cretàcic Inferior, a l´Aptià. Tanmateix, prop de la població, haurem trobat nivells d´argiles i sorres de l´Albià. Tots

aquests materials es troben molt fracturats, amb interseccions de la direcció catalana (NNE-SSW) i de la malla ibèrica (WNW – ESE).

Aquests mateixos materials, els anirem trobant fins a l´indret de la present aturada. Així, per on som ara, predominen els nivells argilosos i sorrencs de l´Albià. Precisament, els trams argilosos són els que s´han utilitzat per extreure la matèria prima per a ésser emprada a la teuleria.

Així, en aquest indret, a la banda occidental del barranc, hi ha les restes d´una antiga teuleria. Aquesta, és un element del Patrimoni Miner de la comarca de l´alt Maestrat*, un important LIPM (*Lloc d´Interès del Patrimoni Miner*).* FOTOGRAFIA 6.

PARADA 6. PONT SOBRE LA *RAMBLA CARBONERA*, (termes municipals de **Vilar de Canes** i d´**Ares del Maestrat**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).

Després de fer l´aturada anterior cal continuar cap al NNE, per la carretera que ens ha dut fins aquí, la CV – 166. Per aquesta ruta arribarem aviat a la població de **Vilar de Canes**. Després, arribarem a la *Rambla Carbonera*, poc abans d´arribar a la cruïlla amb la carretera CV – 15. Per aquest indret, farem una nova aturada, aproximadament, a uns 5 Km de la parada anterior.

En aquest recorregut, hem continuat trobant els materials mesozoics del cretàcic, que hem trobat en el recorregut cap a la parada anterior. Així, haurem vist, fonamentalment, afloraments dels materials carbonatats del Cretàcic Inferior. Aquests, a ´igual que al recorregut anterior, es troben molt fracturats.

Ara, en arribar a l´indret de l´aturada, estem veient la *Rambla Carbonera* (que més avall, en trobar-se amb el *Riu Montlleó*, dona lloc a la *Rambla de la Viuda*). Aquí, es pot veure que és curs totalment torrencial, amb una gran càrrega sòlida, eminentment carbonatada. Aquesta rambla procedeix de la *Mola d´Ares*.

PARADA 7. *CRUÏLLA DE SARRATELLA*, (terme municipal d´**Albocàsser**, comarca de l´Alt Maestrat). (Full 570).

Un cop efectuada la parada anterior, cal travessar la rambla i entrar a la carretera CV – 15, per tal d´anar cap l´ESE, cap a Castelló. Ben aviat trobarem per l´esquerra el trencall de Cati, però ens caldrà continuar per la CV – 15, fins trobar el trencall d´Albocàsser (la ruta CV – 129), també per l´esquerra. En trobar aquest trencall, ens caldrà anar cap aquest darrer poble (la capital de l´Alt Maestrat). En trobar-lo, ens caldrà travessar la població, per tal de seguir per la carretera que ens ha dut, fins arribar al trencall de Sarraella. En trobar-lo, a 1 Km a llevant d´Albocàsser, farem una nova aturada, la darrera d´aquest itinerari. La farem a uns 11 – 12 Km de la parada anterior.

En aquest recorregut, inicialment hem trobat afloraments dels materials carbonatats del Cretàcic Inferior. Després, haurem trobat per arreu afloraments dels materials del Pleistocè i de l´Holocè, els quals cobreixen al sediments anteriors. De fet,

en aquest recorregut, hem entrat a la *Depressió d´Albocàsser*, per on estem ara situats. Així, pels voltants de la població, es fan palesos afloraments dels nivells d´arenes i d´argiles del Pliocè. Tot i així, per on ens trobem ara situats, es fan palesos els nivells d´argiles i arenes de l´Albià.

EN AQUEST INDRET FINALITZA EL RECORREGUT

BIBLIOGRAFIA EMPRADA

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

IGME (1986).- Mapa Geológico de España a Escala 1:200.000. Explicación de la hoja número: 48 / 5-6 (Vinaròs). *Inst. Geol. Min. España*. Ministerio de Industria. Madrid

MATA-PERELLÓ, J.M. (1991).- Inventari de Mineralitzacions i de Minerals del País Valencià. *Col·lecció Informe,* 546 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1992a).- Les Mineralitzacions de la Comarca de l´Alt Maestrat, *revista Algeps,* nº 1, 20 pàgines, Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1992b).- Síntesi General de les Mineralitzacions de la Regió de Castelló, *revista Algeps,* nº. 7, 35 pàg. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i MONTANÉ GARCIA, P. (2004a).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques de l´Alt Maestrat, del Maestrazgo i dels Ports: des de Vilafranca del Cid a Cantavieja, Mosqueruela; i de nou a Vilafranca, cap a Castellfort i Morella. *Inèdit*, 13 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i MONTANÉ GARCÍA, P. (2004b).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per les comarques de la Plana Alta, l´Alcalaten i l´Alt Maestrat: des de la Vall d´Alba i Atzeneta a Vistabella del Maestrat i a Vilafranca del Cid. *Inèdit*, 13 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M., MONTANÉ GARCÍA, P. i CARDONA GAVALDÀ, V. (2006).- Recorregut de recerca geològica per diferents indrets de la comarca de l´Alt Maestrat: des de Vilafranca del Cid cap Ares del Mestre i a Tornafort. *Inèdit*. 12 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i VILALTELLA FARRÀS, J. (2005a).- Recorregut de recerca geològica per la comarca de l´Alt Maestrat: recorreguts pels voltants de Vilafranca del Cid, cap a Benassal i cap a Ares del Mestre. *Inèdit*. 8 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i VILALTELLA FARRÀS, J. (2005b).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica per la comarca de l´Alt Maestrat: des d´Ares del Mestre a Benassal i a la Torre d´en Besora. *Inèdit*. 8 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M., VILALTELLA FARRÀS, J.. i CARDONA GAVALDÀ, V. (2005).- Recorregut de recerca geològica per la comarca de l´Alt Maestrat: recorreguts pels voltants de Vilafranca del Cid; i recorregut cap a Ares del Mestre, cap a Benassal i cap a la Torre d´en Besora. *Inèdit*. 12 pàgines

RIBA ARDERIU, O. et altri (1976).- Geografia Física dels Països Catalans. *Edit. Ketres*, 205 pàg. Barcelona.

ARAGALL (REVISTA DE RECORREGUTS GEOLÒGICS PER CATALUNYA). Nº 8
Recorregut 6, pp 71– 84

RECORREGUT DE RECERCA GEOLÒGICA PEL SEGRIÀ I PER LES GARRIGUES: DES D´ARTESA DE LLEIDA, A LA *COGULLADA*, *L'ASTOR*, ASPA, COGUL, GRANYENA DE LES GARRIGUES I A SARROCA DE LLEIDA

Per Josep M. MATA-PERELLÓ i Joaquim SANZ BALAGUÉ

ADVERTIMENT PREVI

Aquest recorregut, a diferència de molts altres, es realitzarà totalment a peu, a través de diferents carrers i places de la ciutat de Lleida. Tot i així, es realitzaran algunes filloles pels voltants de la ciutat.

Com en altres recorreguts de RECERCA GEOLÒGICA ..., tot i les característiques del que ara presentem, 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.

Per d´altra banda, recomanem tenir una cura extrema de l´ENTORN NATURAL; és a dir: de la NATURA, evitant qualsevol forma d'agressió sobre ella, o de fer-n´hi un mal ús del que en ofereix la nostra mare Terra.

BREU INTRODUCCIÓ

En aquesta ocasió, el recorregut del present itinerari es desenvoluparà totalment per la comarca del Segrià, entre les poblacions d´Artesa de Lleida, Aspa, el Cogul, Granyena de les Garrigues i Sarroca de Lleida. És a dir, en part deambularem pels sectors garriguencs de la comarca del Segrià. Tanmateix, mart del recorregut transitarà pel extens terme municipal de Lleida, concretament per les partides de la *Cogullada* i de l´*Astor*, situades prop dels termes de les dues primeres poblacions esmentades.

Tots aquests recorreguts es desenvoluparan per la denominada *Depressió Central* (la qual forma part de la *Depressió Geològica de l´Ebre*). Com es prou conegut, aquesta és una de les tres unitats geològiques que constitueixen el subsòl del nostre país. Així, tant la ciutat de Lleida, com la comarca de la n´és la capital, el Segrià, es situen totalment dintre d´aquesta unitat geològica. Per aquesta raó, els sediments que anirem trobant al llarg del recorregut, seran cenozoics, de l´Oligocè a l´Holocè.

Tot i així, si s´escau (i la visibilitat ens ho permet), s´efectuaran observacions a distància de les altres unitats geològiques que constitueixen Catalunya. En concret, s´efectuarà una visió del *Sistema Mediterrani* (i més concretament la seva *Serralada*

Prelitoral Catalana la qual es troba al SE). I també del *Sistema Pirinenc* (amb el *Prepirineu* en primer terme, el qual s'estén per les zones situades cap al Nord).

OBJECTIUS FONAMENTALS

A través del recorregut d´aquest recorregut geo-urbà, s´intentaran assolir els següents objectius generals:

1.- Observació al llarg del recorregut de la *Depressió Geològica de l´Ebre* (i més concretament, de la seva *Depressió Central*), una de les tres unitats geològiques que constitueixen el subsòl de Catalunya.

2.- Si s´escau: observació a distància tant del *Sistema Mediterrani* (i més concretament de la *Serralada Prelitoral Catalana*, la seva sots-unitat més externa), i també del *Sistema Pirinenc* (en concret de la denominada *Zona Sudpirenenca* o *Prepirineu Meridional*). En aquest cas, s´intentaran veure pel Sud els relleus de la *Taula de Prades*, pel que fa al *Sistema Pirinenc*; i pel Nord els relleus del *Montsec*, pel que fa al segon.

3.- Observació i descripció dels materials terciaris (del paleogen) que constitueixen el subsòl de la unitat geològica acabada d´esmentar, la *Depressió Geològica de l´Ebre*. Aquests materials pertanyen quasi exclusivament a l´antiga *Formació Costes de Fraga* (o simplement *Formació de Fraga*), de l´Oligocè, concretament del Catià; es tracta de nivells de lutites, calcolutites i gresos de tonalitats ocres, sovint amb intercalacions de conglomerats i calcàries. També cal parlar dels afloraments dels gresos, calcaremites i calcolutites igualment del Catià, que constitueixen l´equivalent lateral occidental de la *Formació Tàrrega*. que trobarem prop de la Cogullada i de l´Astor.

4.- Observació i descripció dels materials més recents, del Pleistocè i de l´Holocè, generalment d´origen fluvial, que s'estenen a diferents indrets del recorregut, tot cobrint als materials terciaris esmentats anteriorment, a l´apartat anterior.

5.- Observació de les estructures locals d´aquests materials, al llarg del recorregut de l´itinerari, i en especial de la dels materials terciaris.

6.- Observació de les antigues explotacions de calcarenites de la *Cogullada* i de l´*Astor*, d´on es van extreure molts dels materials emprats en la construcció dels monuments de Lleida.

7.- Observació dels elements geològics, relacionats amb el *Patrimoni Geològic* i amb el *Patrimoni Miner*, que es vagin trobant al llarg del recorregut.

ANTECEDENTS BIBLIOGRÀFICS

Pel que fa al recorregut del present itinerari, existeixen uns antecedents bibliogràfics nostres recent: es tracta de: MATA-PERELLÓ (1995, 1998a, 1998b, 2011 i 2014). En aquests treballs, es fa esment d´uns itineraris molt propers al presents, amb el qual hi coincideixen en part, en alguns dels trams del recorregut, i en especial el dels dos darrers treballs esmentats.

I tanmateix, pel que fa a l´estructura geològica de la unitat per la qual discorre l´itinerari, (per la *Depressió Geològica de l´Ebre),* farem esment de dos treballs generalistes força importants; concretament dels de GUIMERÀ et altri (1982) i de RIBA et altri (1976). Tanmateix, cal referir-nos al treballs relatius a l´IGME (1974) i al del SGC (1990). Finalment, dintre d´aquest apartat, farem esment del treball de l´IGME (1998), relatiu al full geològic de Lleida (el 388).

Pel que fa als aspectes mineralògics, tot i que en aquest recorregut es faran poc palesos, volem recomanar dos treballs més del propi autor del present itinerari: es tracta dels de MATA-PERELLÓ (1991 i 1994). En el primer es fan referència a les mineralitzacions situades arreu de Catalunya, i en el segon a les situades dintre de la comarca del Segrià, d´una forma exclusiva.

Tots aquests treballs referenciats, i d´altres, figuren esmentats per ordre alfabètic a l´apartat dedicat a les REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.

RECORREGUT DE L´ITINERARI

El recorregut del present itinerari, discorrerà per indrets propers a la ciutat de **Lleida**. Així, el recorregut s´iniciarà a la població d´**Artesa de Lleida**. Per anar-hi, cal utilitzar la carretera local L – 702. En aquesta població, es realitzarà una nova aturada.

Després, el recorregut es dirigirà cap el Sud, cap al poble d´**Aspa**, utilitzant ara la carretera LV – 7021. Abans d´arribar a aquest poble, el recorregut es dirigirà cap a la partida de la *Cogullada* i cap a la de l´*Astor* (ambdues del terme de Lleida). En aquests indrets es realitzaran noves aturades. Tot seguit, el recorregut es dirigirà cap al poble d´Aspa.

Després, continuant per la mateixa carretera, el recorregut es dirigirà cap **el Cogul**, per on es farà una nova aturada. Tot seguit, utilitzant ara la carretera L – 700, caldrà anar cap a **Granyena de les Garrigues**, per on es farà una nova aturada. A continuació, seguint per la mateixa carretera, el recorregut es dirigirà cap el poble de **Torrebesses**.

Finalment, seguint ara per la carretera LV – 7004 i després per la carretera comarcal C – 230a, el recorregut es dirigirà cap el poble de **Sarroca de Lleida**, per on finalitzarà, després de fer-se la darrera aturada.

DESCRIPCIÓ DE L´ITINERARI

Com de costum, estructurarem el recorregut de l´itinerari en una sèrie de PARADES, que tot seguit anirem veient. En cadascuna d´aquestes aturades farem un breu comentari, el qual serà relatiu (segons les característiques dels diferents indrets) a diversos punts de mira geològics.

Per d´altra banda, cal dir que el recorregut de l´itinerari s´inclourà totalment dintre d´un parell de fulls, del "Mapa Topográfico Nacional" (editat per l´*Instituto Geogràfico y Catastral de España*), i realitzat a l´escala 1:50.000. Aquests fulls, del quals farem esment

en cada aturada, són els següents: full nº **388** (també dit de Lleida) i full nº **416** (també dit de Maials). Així doncs, la relació de les aturades que componen el recorregut d´aquest itinerari, és la següent:

PARADA 1. FORN DE CALÇ D´ARTESA DE LLEIDA, (terme municipal d`**Artesa de Lleida**, comarca del Segrià). (Full 388).

Tot i que el recorregut l´iniciarem a la ciutat de Lleida, ens caldrà sortir per la carretera local L – 702, anant cap a **la Bordeta**, i arribant després al poble d´**Artesa de Lleida**. En arribar-hi, ens caldrà anar cap a l´indret on hi ha l`antic *Forn de Calç*, a la vora del Canal d´Urgell. Aquí, farem una nova aturada, a uns 8 Km de la ciutat de Lleida.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials lutítics i calcolutítics, de tonalitats ocres i sovint rogenques, els quals pertanyen a la *Formació Urgell*, essent materials cenozoics de l´Oligocè. Molt sovint, entre aquests materials s´han anat fent palesos paleocanals, generalment amb calcarenites, també de l´Oligocè.

Tanmateix, per sobre d´aquests materials, hem anat trobant afloraments dels materials detrítics recents, del Pleistocè i de l´Holocè.

En aquest indret, hi ha les restes d´un antic *Forn de Calç*- Aquest no es troba en gaire bones condicions de conservació. Tot i així, és un element força interessant del *Patrimoni Miner del Segrià*, que caldria conservar. FOTOGRAFIA 1.

FOTOGRAFÍA 1. PARADA 1
Restes del *Forn de Calç* d´Artesa de Lleida

PARADA 2. PEDRERES DE LA COGULLADA, (***Partida de la Cogullada***, terme municipal de Lleida, comarca del Segrià). (Full 388).

Després de realitzar la parada anterior, cal sortir d´**Artesa de Lleida**, pel camí que es dirigeix cap a ***la Cogullada***, anant cap el SSW. En arribar-hi, podem fer una nova aturada, aproximadament a uns 4 – 5 Km des de la parada anterior.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials esmentats a l´aturada anterior, dels nivells de lutites (ocre – rogenques), de calcolutites i gresos que pertanyen a la *Formació Urgell*, de l´Oligocè.

Sovint, hem trobat recobriments de materials detrítics recents, sobretot del Pleistocè (de ventalls al·luvials, generalment) i també de l´Holocè (de procedència fluvial de la Riera de Matxerri, entre altres).

Tot i així, en arribar a l´indret de la present aturada, es fan palesos uns afloraments de roques calcarenítiques. Aquestes es distribueixen en paleocanals, entre els materials oligocènics anteriorment esmentats. Aquests materials venen a ésser els equivalents laterals de la *Formació Tàrrega*, que s'estén més a llevant, com a la propera comarca de les Garrigues, on són actualment explotades aquestes roques (a l´Espluga Calba i Arbeca, fonamentalment), que un cop comercialitzades es coneixen com a *Pedra de la Floresta* o com a *Pedra de Vinaixa*, on hi ha els tallers de tractament de les roques, i des d´on es comercialitzen.

Aquí, aquests materials han estat explotar a diferents indrets de *la Cogullada*, durant els segles passats, fins al punt d´esdevindre la matèria primera utilitzada per a la construcció de molts dels edificis monumentals de la ciutat de Lleida, com la pròpia Seu o la Suda, entre altres edificis que hem vist a les aturades anteriors.

Aquestes explotacions, constitueixen un indret molt interessant del *Patrimoni Miner de la Comarca del Segrià.* Efectivament, en molts indrets d´aquestes explotacions es conserven les estructures d´explotació, les marques fetes sobre les roques, les marques dels picapedrers. És a dir tot un important conjunt de mostres de com es feien aquestes explotacions.

PARADA 3. PEDRERES DE L´ASTOR, (***Partida de l´Astor***, terme municipal de Lleida, comarca del Segrià). (Full 388).

Després de realitzar la parada anterior, cal fer un curt recorregut cap el Sud, amb la finalitat d´arribar a ***Partida de l´Astor***. En arribar-hi, podem fer una nova aturada, aproximadament a uns 1´2 Km des de la parada anterior.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials esmentats a l´aturada anterior, dels nivells de lutites (ocre – rogenques), de calcolutites i gresos que pertanyen a la *Formació Urgell*, de l´Oligocè. I com al cas anterior, també hem trobat afloraments de calcarenites, formant paleocanals entre aquests materials.

En aquest indret hi va haver unes explotacions similars a les que hem esmentat a l´aturada anterior, explotades a la mateixa edat històrica i emprades també per a la construcció de molts dels edificis nobles de la ciutat de Lleida. FOTOGRAFIA 2.

FOTOGRAFIA 2. PARADA 3
Detall d´una de les antigues explotacions de l´Astor

PARADA 4 – CONDICIONAL. *VALL DEL RIU SED, (terme municipal d´**Aspa**, comarca del Segrià). (Full 416).*

*Després de realitzar la parada anterior, cal fer un curt recorregut cap el Sud, amb la finalitat d´arribar a la carretera local LV – 7201, la qual comunica Artesa de Lleida amb **Aspa**. En trobar la carretera, hem d´anar cap aquest darrer poble. En arribar-hi, farem una nova aturada, a uns 5 Km de l´anterior.*

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials esmentats a les aturades anteriors. Aquests, són també els que apareixen prop d´Aspa; és adir: els nivells de lutites i calcolutites rogenques de la Formació Urgell. *I també apareixen els paleocanals amb calcarenites, les quals també han estat explotades prop del poble.*

En aquest indret, també es pot observar la vall del riu Sed, un dels afluents del Segre pel seu marge esquerre (baixant). Així mateix, es veuen els depòsits detrítics de l'Holocè, constituent les terrasses fluvials del riuet.

PARADA 5. ARGILERES DEL COGUL, (terme municipal d**el Cogul**, comarca de les Garrigues). (Full 416).

Després de realitzar la parada anterior, cal fer un curt recorregut cap el Sud, seguint ara la carretera local LV – 7021, amb la finalitat d´arribar al poble d**el Cogul**, passant de la

comarca del Segrià a la de les Garrigues. En arribar-hi, ens caldrà agafar momentàniament la carretera de Castelldans (la LV – 7021), per tal de fer una aturada a poc més de 1 Km del poble. Així, des de la parada anterior, haurem recorregut 5 Km i escaig.

En aquest recorregut. Hem anat trobant afloraments dels materials que hem esmentat anteriorment. Aquests són també els materials oligocens de la *Formació Urgell*. Els que aflorem a l´indret de la present aturada. En aquest lloc, va haver –hi una antiga explotació dels materials lutítics. FOTOGRAFIA 3.

FOTOGRAFIA 3. PARADA 5
Detall de l´antiga explotació de materials lutítics de Cogul (Segarra)

PARADA 6. ROCA DELS MOROS, (terme municipal d**el Cogul**, comarca de les Garrigues). (Full 416).

Després de realitzar la parada anterior, caldrà retornar al poble d**el Cogul**, per tal de continuar breument per la carretera d´Albagés (que curiosament també es denomina LV – 7021). Per aquesta ruta, ens convindrà arribar al paratge de *la Roca dels Moros*, per on podem fer una nova aturada, a 1 Km del poble (al seu ESE) i a uns 2 Km de la parada anterior.

En aquest breu recorregut, fet per la bora del riu Sed, hem anat trobant afloraments dels materials esmentats a l´aturada anterior. Es tracta de materials cenozoics de l´Oligocè, els quals pertanyen a la *Formació Urgell*, fonamentalment. Així, haurem trobat afloraments de lutites i calcolutites ocre – rogenques, amb passades grisenques. Per d´altra banda, haurem trobat paleocanals, entre aquests materials. També. Hem trobat nivells de materials terrígens, eminentment detrítics del Pleistocè i de l´Holocè, corresponents a les terrasses fluvials del riu Sed i dels seus afluents.

Per d´altra banda, cal dir que en aquest indret es fa clarament palès un paleocanal, el qual ha donat lloc a una bauma a un *abrig*, sota del qual s´han fet possibles una sèrie de pintures rupestres, les quals pertanyen a l´estil llevantí. FOTOGRAFIA 4.

FOTOGRAFIA 4. PARADA 6
Un aspecte de la bauma on hi ha les pintures rupestres, situada sota un paleocanal oligocè.
El Cogul

FOTOGRAFIA 5. PARADA 7
Aspecte de la pedrera del Camí dels Rasos. Granyena de les Garrigues

PARADA 7. PEDRERA DE LES IMMEDIACIONS DEL CAMP DE FUTBOL, CAMÍ DELS RASOS, (terme municipal de **Granyena de les Garrigues**, comarca de les Garrigues). (Full 416).

Després de realitzar la parada anterior, cal tornat de nou al poble **del Cogul**, per tal de continuar el recorregut per la carretera L – 700, anant ara cap a **Granyena de les Garrigues**. En arribar-hi, cal fer un breu desplaçament, cap a llevant del poble, per tal d´anar cap a la pedrera situada prop del Camp de Futbol. Aquí farem una nova aturada, a uns 8 Km de l´anterior.

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels materials esmentats a les aturades anteriors. Aquests materials cenozoics de l´Oligocè, pertanyen a la Formació Urgell, fent-se palesos els nivells de lutites, calcolutttes (amb passades de gresos) de tonalitats ocres i rogenques segons els indrets. Sovint, es troben paleocanals, amb gresos de tonalitats ocres. Sovint es troben bioturbats, com a l´indret de la present aturada. Aquí, aquests materials han estat explotats, amb la finalitat de ser emprats a la construcció. FOTOGRAFIA 5.

PARADA 8 - CONDICIONAL. *LA TEULERIA, (terme municipal de **Granyena de les Garrigues**, comarca de les Garrigues). (Full 416).*

*Després de realitzar la parada anterior, cal tornar cap al poble de **Granyena de les Garrigues**. Després cal sortir per la carretera que es dirigeix cap al poble d´Alcanó, la L – 700. Prop del seu Km 17´3 (a uns 2 Km de Granyena), trobarem un camí que es dirigeix cap a l'indret anomenat "la Teuleria". Aquí, farem una nova aturada, a uns 3 Km de la realitzada anteriorment.*

FOTOGRAFIA 6. PARADA 8
Explotació de lutites. *La Teuleria*. Granyena de les Garrigues

En aquest recorregut, hem anat trobant afloraments dels nivells lutítics i calcolutics de la Formació Urgell, *corresponents a l´Oligocè. Precisament, en aquest indret apareixen aquests materials, els quals van ésser explotats per a una antiga teuleria, de la qual no es conserva res, excepte el nom.* FOTOGRAFIA 6.

PARADA 9. IMMEDIACIONS DE SARROCA, (terme municipal de **Sarroca de Lleida**, comarca del Segrià). (Full 416).

Després de realitzar la parada anterior, cal fer un recorregut cap el NNW, anant per la carretera L – 700, cap al poble d´**Alcanó**. Després, des d´aquest indret, ens caldrà anar a trobar la carretera autonòmica catalana C – 12. En trobar-la, caldrà anar cap al SW, amb la finalitat d´apropar-nos al trencall del poble de **Sarroca de Lleida**. En trobar-lo, caldrà arribar fins prop del poble, per tal de fer la darrera aturada d´aquest itinerari, a uns 12´5 Km de la parada realitzada anteriorment. En aquest recorregut, al trajecte de Granyena de les Garrigues cap Alcanó, s´ha deixat enrere la comarca de les Garrigues, entrant a la del Segrià, on ara som.

En aquest recorregut, hem trobat afloraments dels materials que hem anat trobant a les aturades anteriorment realitzades. Aquests materials corresponen a l´Oligocè, concretament a la *Formació Urgell*. Així, es fan palesos per arreu els nivells de calcolutites i lutites. Generalment de tonalitats ocres i rogenques.

Tanmateix, també es fan palesos els paleocanals, amb nivells de gresos de tonalitats ocres. Precisament, el castell de la població es troba enlairada sobre un d´aquests paleocanals. I d´ací el mateix nom de la població "la roca". Pel que fa a la població, es situa entorn al turó on es troba el castell. FOTOGRAFIA 7.

FOTOGRAFIA 7. PARADA 9
El castell de Sarroca, sobre un paleocanal de gresos. Sarroca de Lleida

AQUEST INDRET FINALITZA EL RECORREGUT DE L´IITINERARI

BIBLIOGRAFIA EMPRADA

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

IGME (1974).- Mapa Geologico de España a escala 1:200.000, Sintesis de la Cartografia existente. Hoja y memória nº 34 (Lleida). *Inst.Tecn.. GeoMinero de España*. Madrid

IGME (1988).- Mapa Geologico de España a escala 1:50.000, Hoja y memória nº 388 (Lleida). *Inst.Tecn.. GeoMinero de España*. Madrid

MATA-PERELLÓ, J.M. (1985).- Depressió Geològica de l´Ebre o Depressió Central, *revista Dovella*, nº 35, 5pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1991).- Els Minerals de Catalunya. *Arxius de la Secció de Ciències de l´Institut d´estudis Catalans*, vol.47, 545 pàgines. Barcelona.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1994).- Inventari Mineralògic de la comarca del Segrià, revista *Terra Endins*, nº 7, pp. 1-20, Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1995).- Recorregut de recerca geològica i mineralògica pels carres i pels monuments de l'itinerari per la ciutat de Lleida. *Selecció d´itineraris geològics i mineralògics per les terres de Lleida*, itinerari, 4art., pp. 37-44, Lleida

MATA-PERELLÓ,J.M. (1998a).- Recorregut geològico-mineralògic per la ciutat de Lleida, i per les seves rodalies. *Inèdit*, 123 pàgines. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. (1998b).- Recorregut geològic i geoambiental pels carrers i pel terme de la ciutat de Lleida. *Xaragall, sèrie B*, nº 110, 12 pag. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (1998b).- Recorregut de recerca geològica a través dels carrers i del terme de la ciutat de Lleida. *Inèdit.* 12 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. (2011).- Recorregut de recerca geològica a través dels carrers i del terme de la ciutat de Lleida. *Inèdit*. 10 pàgines. Manresa

MATA-PERELLÓ, J.M. i SANZ BALAGUÉ, J. (1990).- Inventari Mineralògic de la comarca del Baix Cinca, revista *Terra Endins*, nº 1, pp. 1-20, 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 pàgines. Manresa.

MATA-PERELLÓ, J.M. i SANZ BALAGUÉ, J. (2014).- Recorregut de recerca geològica pel Segrià: primer a través dels carrers i del terme de la ciutat de Lleida; i després des de Lleida a Artesa de Lleida, *Cogullada, l'Astor* i Aspa. *Inèdit*. 14 pàgines. Manresa

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

ROSELL, J i REMACHA, R. (1986),- Itinerari geològic pels voltants de Lleida, Pub. *Institut d´Estudis Ilerdencs*, pp. 1-21. Lleida

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