

ASSEMBLEA COLGEOCAT 2023

SORTIDA GEOLÒGICA PER SANTA CREU D'OLORDA



Roberto Espínola Cazorla
25 de març de 2023

INTRODUCCIÓ A LA GEOLOGIA DEL BAIX LLOBREGAT

Unitats geològiques principals

El territori català, des d'un punt de vista geològic, pot ésser dividit en tres unitats geològiques principals i que alhora, esdevenen les principals unitats morfoestructurals de Catalunya. Aquestes unitats són (figura 1):

- a) Serralada Pirinenca
- b) Sistema Mediterrani
- c) Conca de l'Ebre

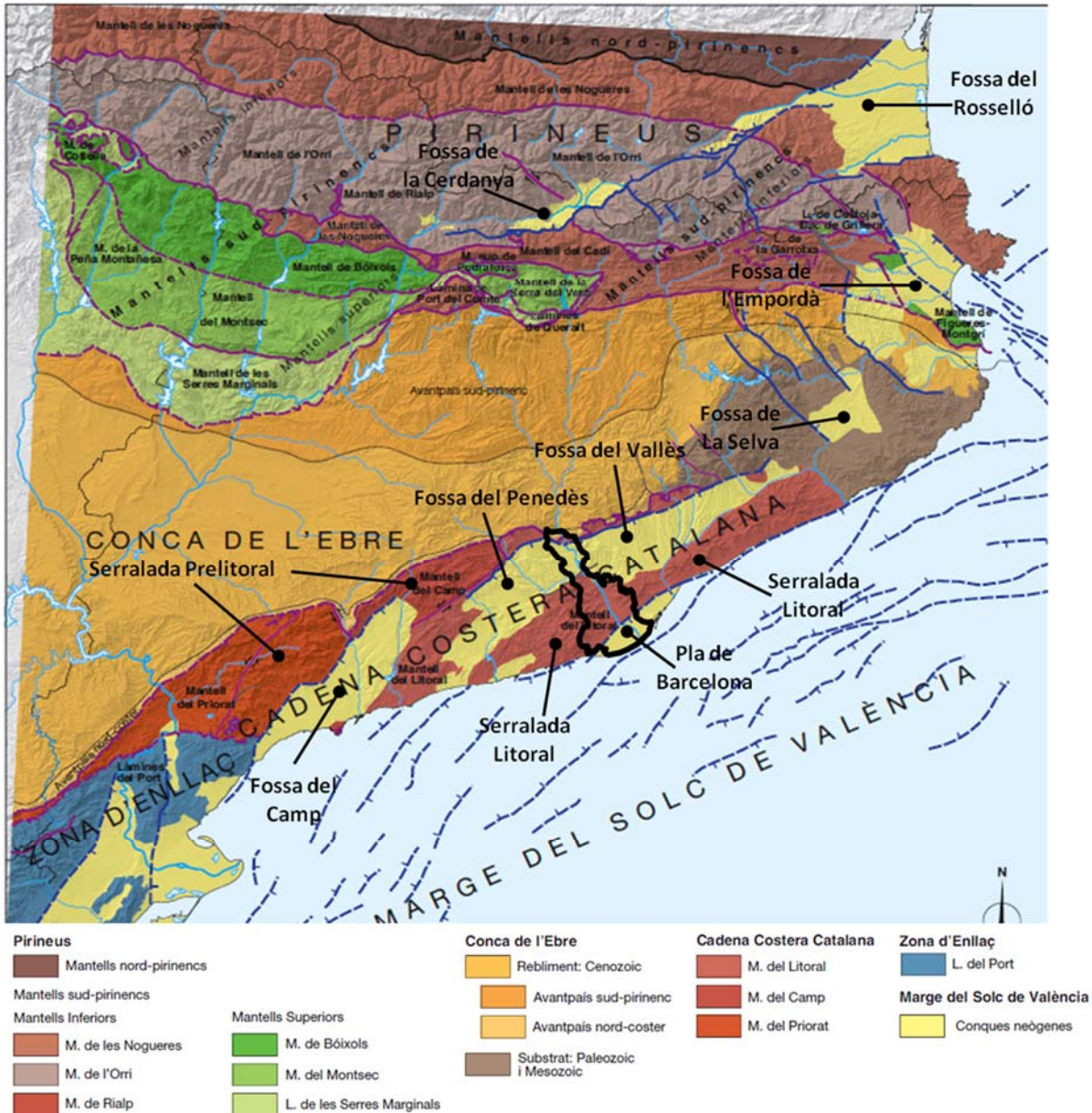


Figura. 1: Unitats geològiques principals de Catalunya (traça negra Baix Llobregat).

A la comarca del Baix Llobregat tenim representades dues d'aquestes unitats: la Conca de l'Ebre i el Sistema Mediterrani.

La Conca de l'Ebre està situada al sector més septentrional de la comarca, formant part dels municipis de Collbató, Esparreguera i Olesa de Montserrat. Geològicament parlant, aquests materials formen els contraforts de la muntanya de Montserrat i la seva edat es terciària.

Sota la denominació Sistema Mediterrani s'integren el conjunt de serralades i conques situades a la zona de llevant de Catalunya, les quals tenen una orientació aproximadament paral·lela a la línia de costa.

Així, podem diferenciar les següents unitats integrants del Sistema Mediterrani:

- **Depressió Litoral**: constituïda pels materials quaternaris recents (Holocè) que formen les terrasses i Delta del Llobregat. També es podria integrar en aquesta unitat l'antic estuari del Llobregat, que arriba fins als voltants del Papiol, amb materials del Pliocè i Plistocè.
- **Serralada Litoral**: és la unitat geològica més extensa de la comarca. Al marge dret del riu Llobregat integra tots els terrenys que afloren aproximadament entre el Delta del Llobregat i les poblacions de Castellví de Rosanes i Martorell. Al marge esquerre del riu integra els materials situats entre la Depressió Litoral i les poblacions de Molins de Rei i el Papiol.

Els materials representats corresponen al sòcol paleozoic i la cobertura mesozoica. Al sòcol tenim materials cambroordovicians (esquistos i quarzites), silurians (pissarres negres), devonians (carbonats i calcosquists), Carbonífer (calcàries, pissarres i calcosquist i conglomerats al Papiol i molins de Rei) i del Carbonífer-Permià (granodiorita del Papiol). A la cobertura mesozoica /present al massís del Garraf) tenim materials triàsics (gresos i conglomerats rogencs i calcàries blanquinoses), juràssecs (calcàries i dolomies) i cretàccics (calcàries, dolomies, calcarenites i gresos).

- **Depressió Prelitoral (Fossa del Vallès-Penedès)**: aquesta unitat integraria els terrenys compresos entre la Serralada Litoral i la Prelitoral, entre les poblacions de Castellví de Rosanes, Martorell i El Papiol, al sud, i Esparreguera i Olesa de Montserrat, al nord. Els materials pertanyen majoritàriament al Miocè (argiles, gresos i conglomerats) i en menor mesura al quaternari (terrasses del Llobregat i travertins (sobretot a l'entorn d'Esparreguera).
- **Serralada Prelitoral**: aquesta unitat està constituïda per l'alineació muntanyosa situada al nord d'Olesa de Montserrat i Esparreguera i al sud de Collbató. Afloren materials de sòcol (bàsicament pissarres micacítiques i sorrenques) i cobertura Triàsica.

Principals processos geològics a Catalunya

Els materials que afloren a Catalunya presenten evidències clares d'haver estat afectats pels següents processos geològics:

- **Orogènia Varisca o Herciniana**: responsable de la formació de la Serralada Varisca, la qual s'estenia a través d'Europa central des del sud de la Península Ibèrica fins al sud de les Illes Britàniques.

Els fragments de sòcol paleozoic de Catalunya són fragments d'aquesta serralada. Les fases més intenses de la deformació herciniana tenen lloc durant el Westfalià (Carbonífer superior, 318-303 Ma). Posteriorment, en temps

permians la serralada és arrasada per l'erosió formant-se una peneplana sobre la qual es van dipositar els sediments mesozoics.

Els materials paleozoics durant l'orogènia Herciniana varen ser deformats per una tectònica polifàsica, es a dir, mitjançant successives fases de deformació. La primera fase de deformació és la principal i produí un plegament generalitzat i el desenvolupament d'una foliació pissarroca molt penetrativa. Les estructures generades tenen una direcció WNW-ESE i vergència cap al SSW.

Una segona fase de deformació (o deformacions) plega els plans axials previs i genera la formació de crenulacions i plecs amb xarnera angulosa i flancs força plans (plecs en acordió o chevrons). Aquestes estructures de segona fase tenen unes orientacions similars a les de primera deformació.

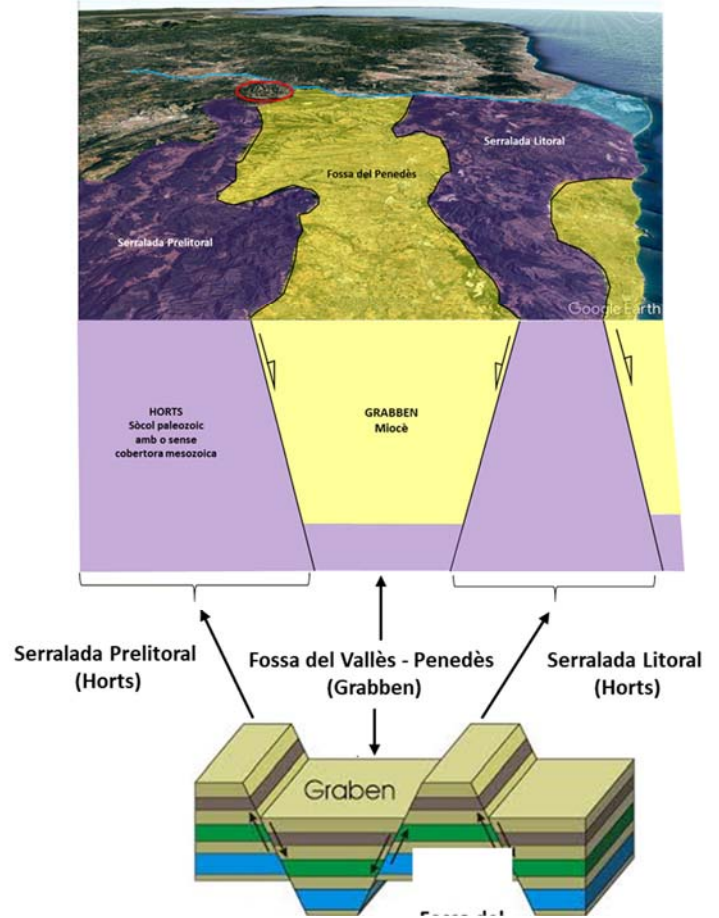
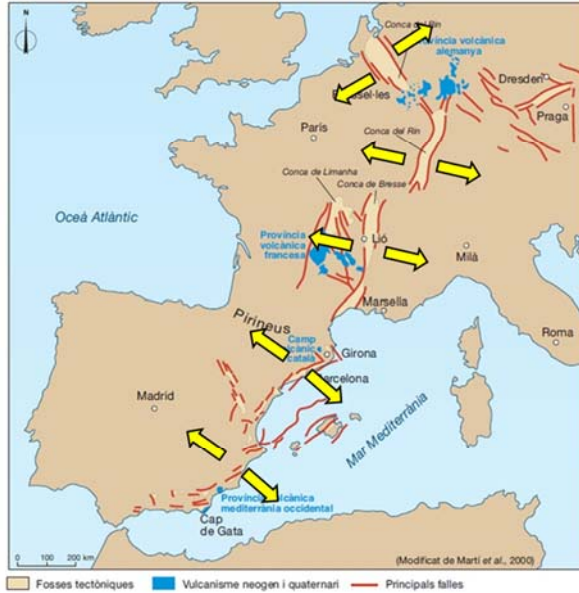
Finalment, una fase de deformació (o deformacions) tardana afecta tot el conjunt anterior i generà la formació de noves crenulacions i plecs tipus kink-band.

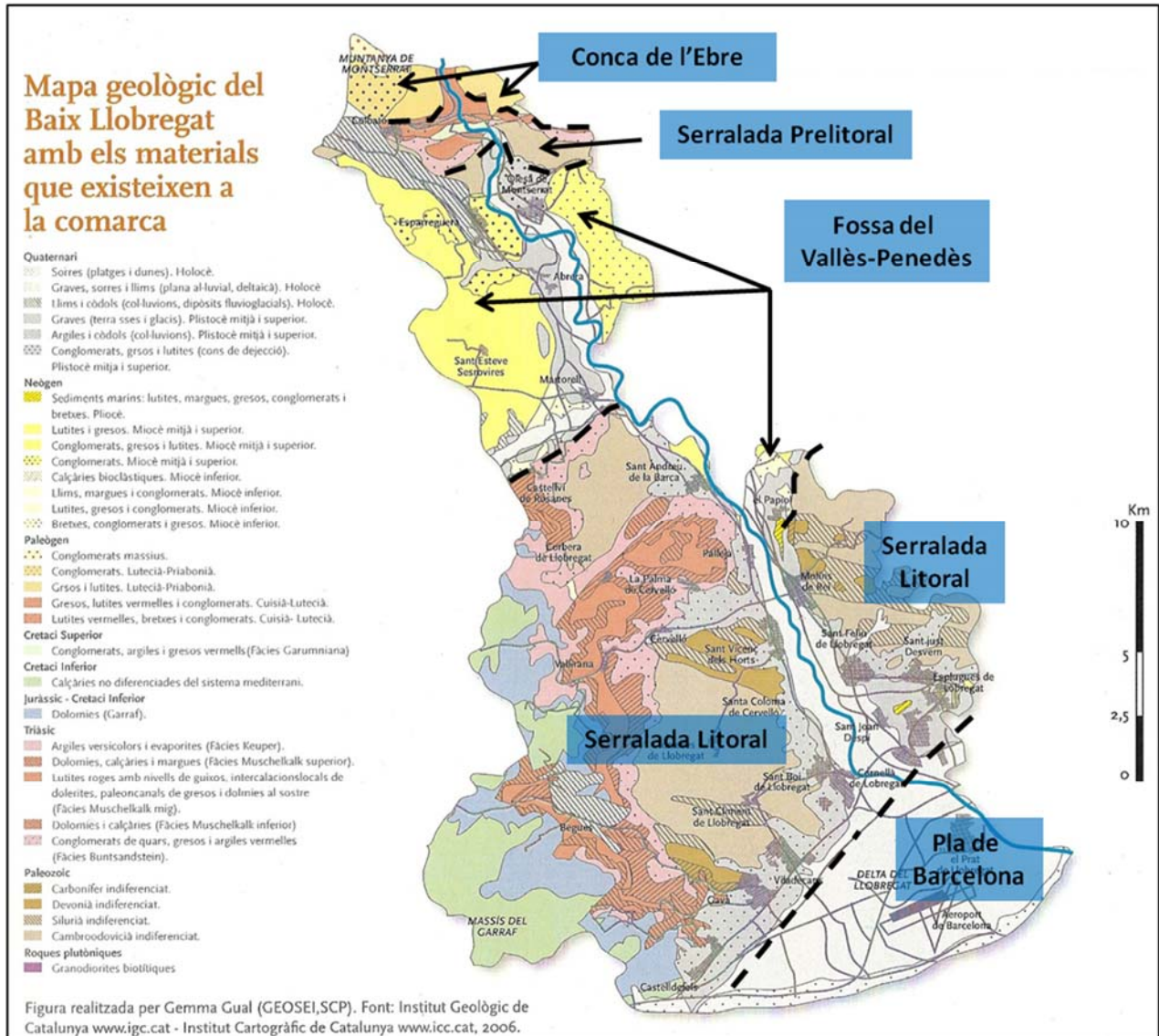
Associat a l'orogènia Varisca es produeix un metamorfisme regional, bàsicament de grau baix (amb algunes excepcions: Montseny, Guillerries, Cap de Creus, etc.), produït durant la fase de deformació principal i un metamorfisme de contacte associat a l'emplaçament de batòlits granítics en temps tardihercinians. A la comarca del Baix Llobregat tenim exemples d'aquestes roques ígnies a la Pedrera Berta del Papiol, així com un ampli eixam de roques hipabissals.

- Orogènia Alpina: responsable de la formació dels Pirineus, així com d'altres serralades com els Alps i l'Himàlaia. Aquesta orogènia afectà els materials prèviament deformats per l'orogènia Herciniana, els materials mesozoics i part dels sediments paleògens. La deformació alpina s'estén des del Cretàc superior fins al Miocè inferior i és la responsable de la estructura actual i dels relleus "joves" que presenten els Pirineus i en menor grau dels de les Cadenes Costaneres Catalanes..
- Distensió neògena: Un cop finalitzada la compressió alpina, el context geodinàmic de l'Europa occidental passa a ser de caire extensiu, és a dir, els mecanismes de deformació estan associats a processos d'aprimament cortical.

Aquest període es coneix com a distensió neògena i és el responsable de l'estructuració final del terrenys de Catalunya, especialment a la banda de llevant del territori. Així, l'estructura d'aquest sector està marcada per un sistema de "horts", o blocs aixecats i "grabbens", o fosses, limitat per falles normals amb una orientació general ENE-WSW. Entre els horts poden destacar el Garraf-Montnegre (inclou Collserola), el Gaià, Bonastre i entre les fosses les depressions del Vallès Penedès, de la Cerdanya, de l'Empordà, del Rosselló, de la Selva, del Camp de Tarragona, etc).

**Esquema d'un sistema de horts i grabbens i aplicació al Sistema Mediterrani.
Cercle vermell Montserrat.**





Mapa geològic comarcal on s'indiquen les 5 principals unitats geològiques del Baix Llobregat i la Falla del Llobregat (Mata-Perelló i Climent, 2010).

A part de les unitats geològiques principals, també em fem un breu esment sobre l'anomenada Falla del Llobregat, atès que constitueix l'accident tectònic més important de la comarca. La Falla del Llobregat va ser interpretada inicialment com una antiga estructura paleògena d'orientació NNW-SSE, reactivada durant l'extensió neògena, i que va produir un desplaçament horitzontal d'uns 8 kilòmetres cap al SSE del bloc situat a l'est de la falla (moviment dextrogir). No obstant això, més recentment s'ha proposat que la citada falla s'ha d'interpretar com una rampa de relleu que cabussa cap al sud-oest i que forma part d'una estructura més complexa i vinculada a les estructures neògens principals.

SITUACIÓ DE LES PARADES

Les coordenades de les parades previstes són les següents:

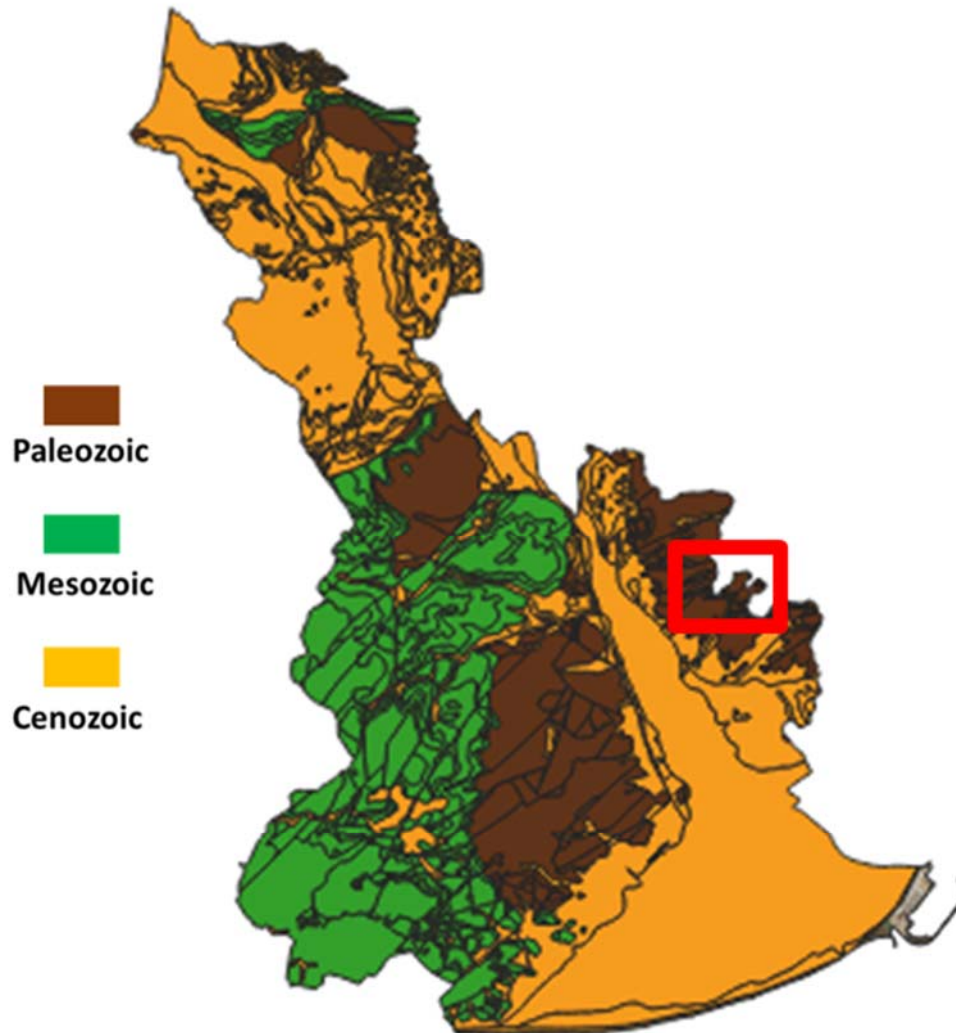
Parades previstes

| Parada | X _{UTM} | Y _{UTM} | Descripció |
|----------|------------------|------------------|----------------------------|
| Parada 1 | 421104 | 4584927 | Aflorament Plec |
| Parada 2 | 421093 | 4584720 | Pedreres de la Trituradora |
| Parada 3 | 420687 | 4584779 | Pedrera Vella Can Farrés |
| Parada 4 | 420184 | 4585182 | Lidites de Can Ribes |
| Parada 5 | 421192 | 4585293 | Pedrera dels Ocells |

A les figures següents es mostra la situació de les parades:



Situació de les parades prevista sobre Google Hearth.



Situació de la zona de la sortida sobre els principals afloraments litològics de la comarca.

BIBLIOGRAFIA

ATLES GEOLÒGIC DE CATALUNYA (2010). Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

BLOC DE CAMP. Blog del geòleg i editor científic Isaac Camps Gamundi, dedicat a la divulgació del patrimoni geològic català. <http://blocdecamp.blogspot.com>.

CORREGIDOR, J., CABRERA, L. I PARÉS, J.M. (1997). *Magnetoestratigrafía de las sucesiones pliocénicas del Baix Llobregat: Aproximación preliminar. Acta Geologica Hispanica 32 (3-4).* Barcelona. Pp. 147-160 (Pub. 1999).

Espai d'Interès Geològic núm. 328. (2000). *Estació d'Olesa - Riera de Sant Jaume.* Direcció General de Medi Natural. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

Espai d'Interès Geològic núm. 329. (2000). *Ribes Blaves.* Direcció General de Medi Natural. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

Espai d'Interès Geològic núm. 330. (2000). *Falles de la Fossa del Vallès a la Colònia Sedó.* Direcció General de Medi Natural. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

Espai d'Interès Geològic núm. 338. (2000). *Les Escletxes del Papiol.* Direcció General de Medi Natural. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

Espai d'Interès Geològic núm. 339. (2000). *Paleozoic de la Serra de Collserola i Santa Creu d'Olorda.* Direcció General de Medi Natural. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

ESPÍNOLA, R. (2020). *Itineraris del Patrimoni Geològic i Miner del Baix Llobregat.* Centre d'Estudis Comarcals del Baix Llobregat.

ESPÍNOLA, R.; CLIMENT, F. I MATA-PERELLÓ, J.M. (2020). *La Geologia i Mineria al Baix Llobregat. Un patrimoni identitari a través de la història.* Centre d'Estudis Comarcals del Baix Llobregat.

GARCÍA-LÓPEZ, S, JULIVERT, M, SOLDEVILA, J, TRUYOLS-MASSONI, M; ZAMARREÑO, I. (1990). *Biostratigrafía y facies de la sucesión carbonatada del Silúrico Superior y Devónico Inferior de Santa Creu d'Olorda (Cadenas Costeras Catalanas, NE de España).* *Acta Geologica Hispanica 25 (1-2).* Barcelona. Pp. 141-168.

MATA-PERELLÓ, J.M. i CLIMENT, F. (2010a). *Coneix., la Geologia des del Baix Llobregat.* Edicions del Llobregat, Sant Feliu de Llobregat. 51 pàgines.

MATA-PERELLÓ, J.M. i CLIMENT, F. (2010b). *Recorregut de recerca geològica, geoambiental i mineralògica per la comarca del Baix Llobregat: des del Papiol a Castellbisbal, Martorell, Esparreguera i a Olesa de Montserrat.* Inèdit. 24 pàgines.

MATA-PERELLÓ, J.M. a (2012). *Itinerari geològic geoambiental per les comarques del Baix Llobregat i del Vallès Occidental: des d'Olesa de Montserrat a Ribes Blaves, a Sant*

Pere Sacama, a Sant Salvador de les Espasses, a la Puda i a Olesa de Montserrat. Inèdit, 18 pàgines.

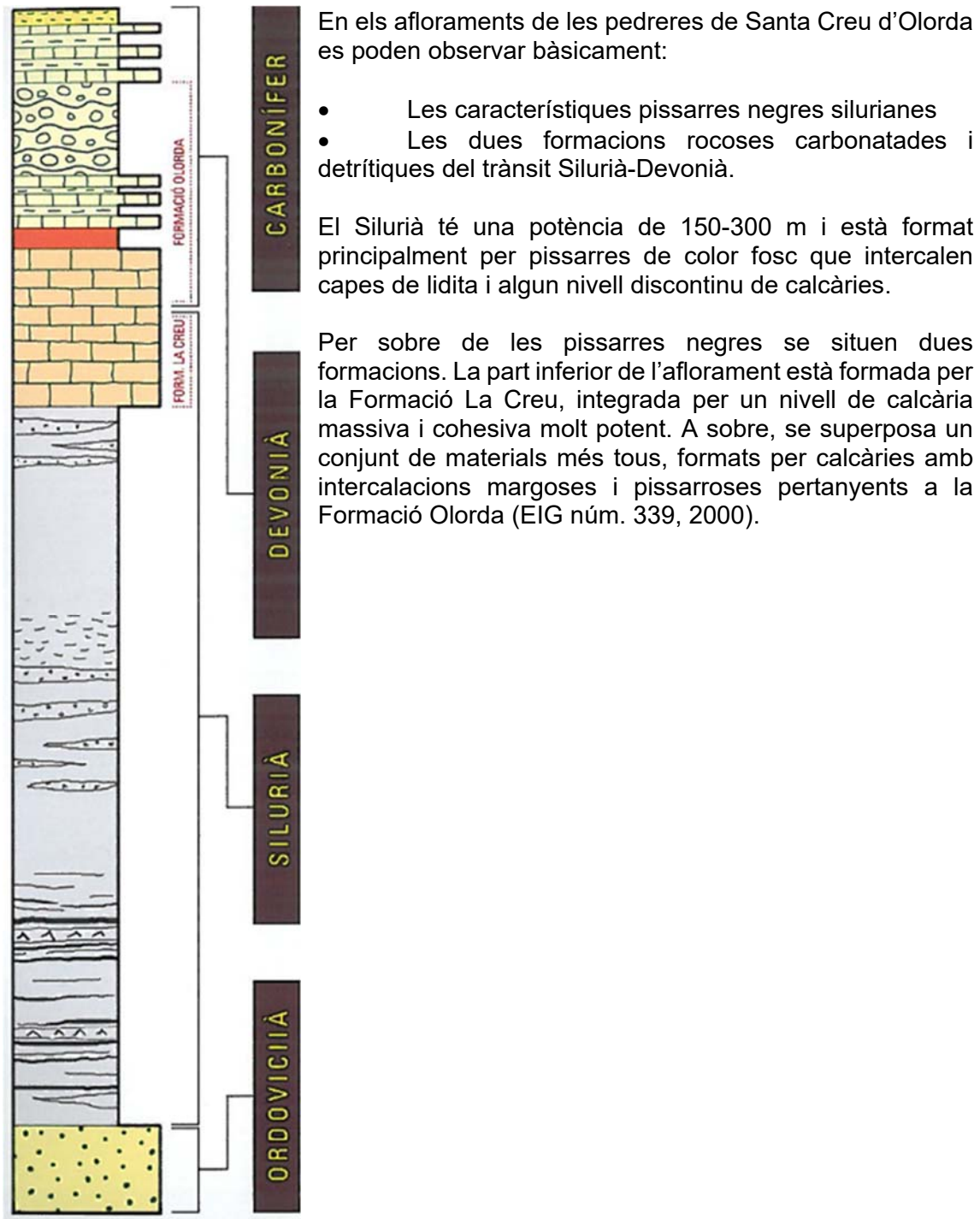
MATA-PERELLÓ, J.M. b (2012).- *Sortida de recorregut geològic pel Baix Llobregat: des d'Olesa de Montserrat a la Colònia Sedó, Esparreguera, Collbató, a l'Aeri de Montserrat i a la Puda de Montserrat. Inèdit, 20 pàgines*

Altres fonts de consulta

CENTELLAS, T; ALÍAS, G; INGLÈS, M; LIESA, M; ROSELL, L. (2008). *Guia de Geologia de Collserola. Amb itineraris.* Consorci del Parc de Collserola. Barcelona. 173 pàgines.

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

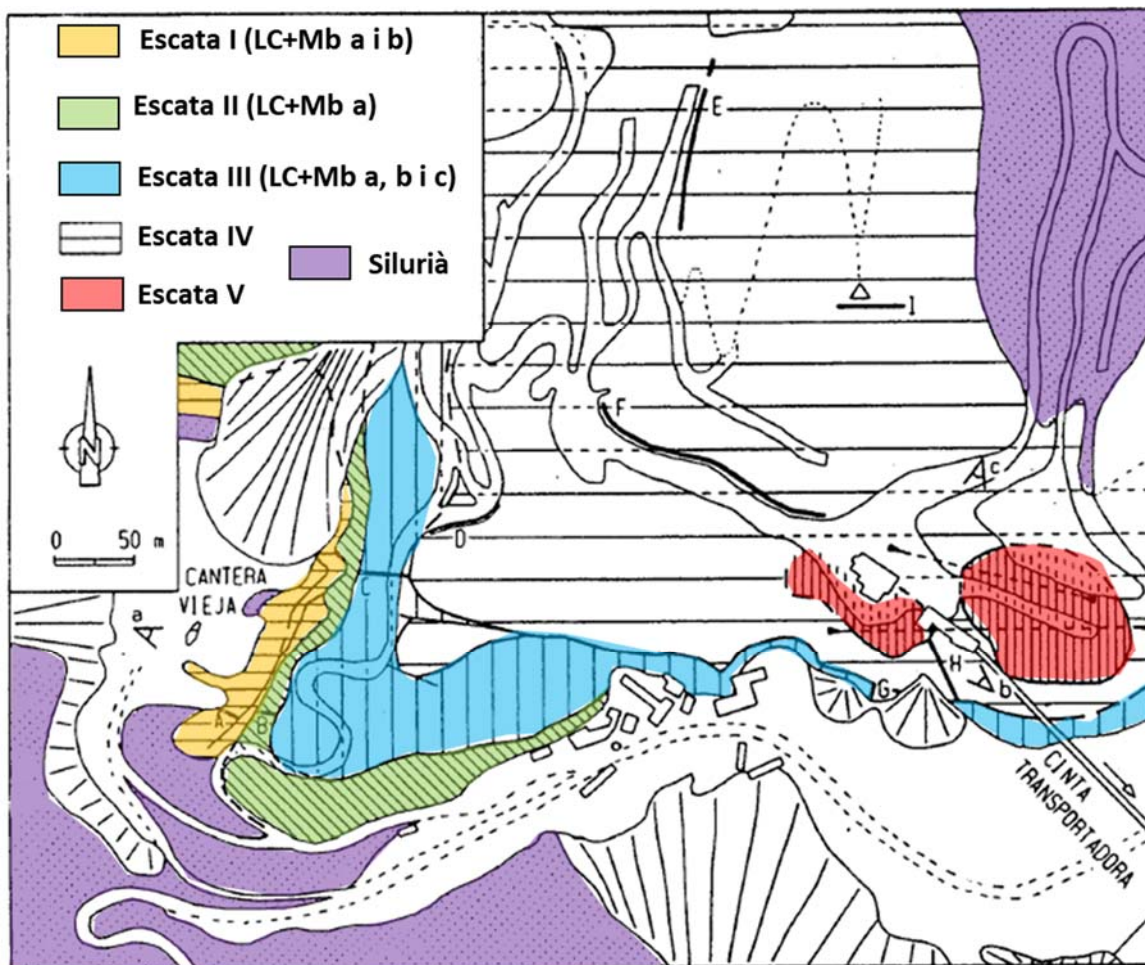
ELS MATERIALS



Columna estratigràfica del Puig d'Olorda (Centellas et. al., 2008).

L'ESTRUCTURA

L'estructura dels afloraments de les pedreres està controlat per una tectònica d'apilament d'escates cavalcants que repeteixen la sèrie. S'han identificat un total de 5 (V) escates, de les quals, la IV és la més extensa, figures adjuntes.



Mapa esquemàtic de l'aflorament d'escates i tall representatiu de la pedrera Vella (García-López, et. al., 1990)

PARADA 1. Aflorament de plec.

En aquesta parada podrem observa com els materials de l'escata IV estan intensament deformats per plegament força atapeït figura 1.1.



Figura 1.1. Xarnera de plec situat a la pista que puja a la plataforma superior de les pedreres.



Figura 1.2. Vista del plec tombat i situació de la xarnera de la figura 1.1.



Figura 1.3. Continuació de l'estructura de plegament de les figures anteriors.

Parada 2. Pedreres de la Trituradora

Amb aquest nom es coneix el front de pedrera situat sota la cinta transportadora de l'antiga instal·lació industrial, figura 2.1. L'aflorament està constituït majoritàriament per calcàries d'edat Silurià superior i Devonianà inferior.

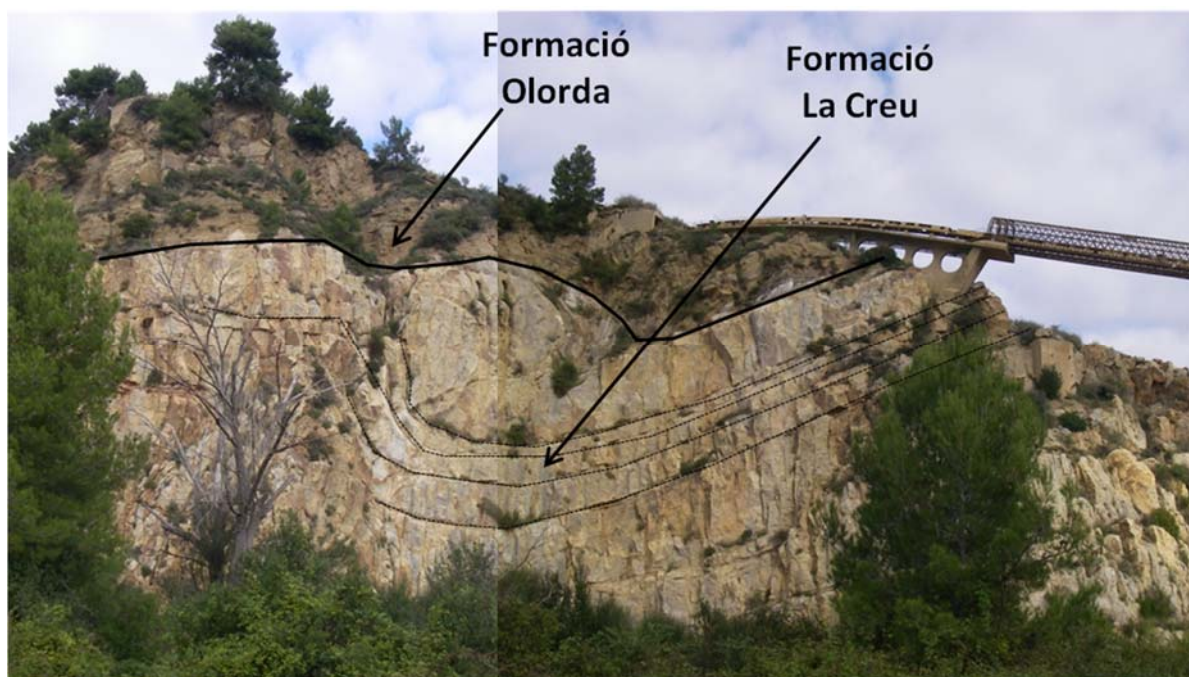


Figura 2.1. Front de les pedreres de la trituradora.

En aquest front es poden observar dues formacions rocoses ben diferenciades. La part inferior de l'aflorament està formada per la Formació La Creu, integrada per un nivell de

calcària massiva i cohesiva molt potent. A sobre, se superposen un conjunt de materials més tous, formats per calcàries amb intercalacions margoses i pissarroses pertanyents a la Formació Olorda (EIG núm. 339, 2000). Aquests materials estan intensament deformats per encavalcaments (falles inverses de baix angle) i per plec.

Des del començament de la cinta transportadora hi ha una magnífica visual sobre una estructura tectònica desenvolupada sobre els materials de la Formació Olorda. Es tracta d'un plec desenvolupat en el bloc superior d'un encavalcament, figura 2.2. A la figura 2.3 es mostra un altre aflorament d'interès del front de perdrea.

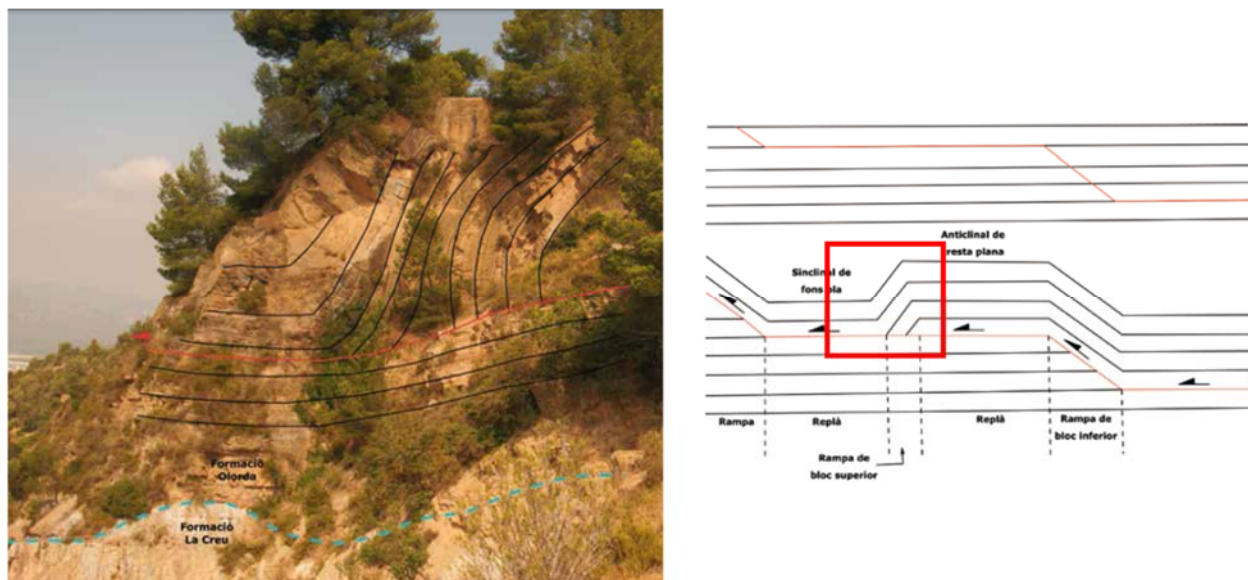


Figura 2.2. Visual des de la cinta transportadora i esquema interpretatiu.



Figura 2.3. Formació La Creu afectada per encavalcaments i plecs associats.

Parada 3. Pedrera Vella de Can Farrés

A l'antiga pedrera de Can Farrés o Pedrera Vella s'explotaven les calcàries del trànsit Silurià-Devonià. En l'actual front de pedrera abandonat (figura 3.1) es pot observar un espectacular aflorament de tectònica d'apilament d'escates cavalcants amb els seus plecs associats.

L'estructuració tectònica d'aquests materials es va produir durant l'orogènia Herciniana, mitjançant l'apilament d'escates cavalcants que van produir una repetició de la sèrie estratigràfica.

S'han descrit un total de 5 escates cavalcants principals, quatre de les quals (escates I a IV) es poden veure en el front d'explotació abandonat de la Pedrera Vella de Can Farrés. L'escata I està formada per un subconjunt d'escates menors.

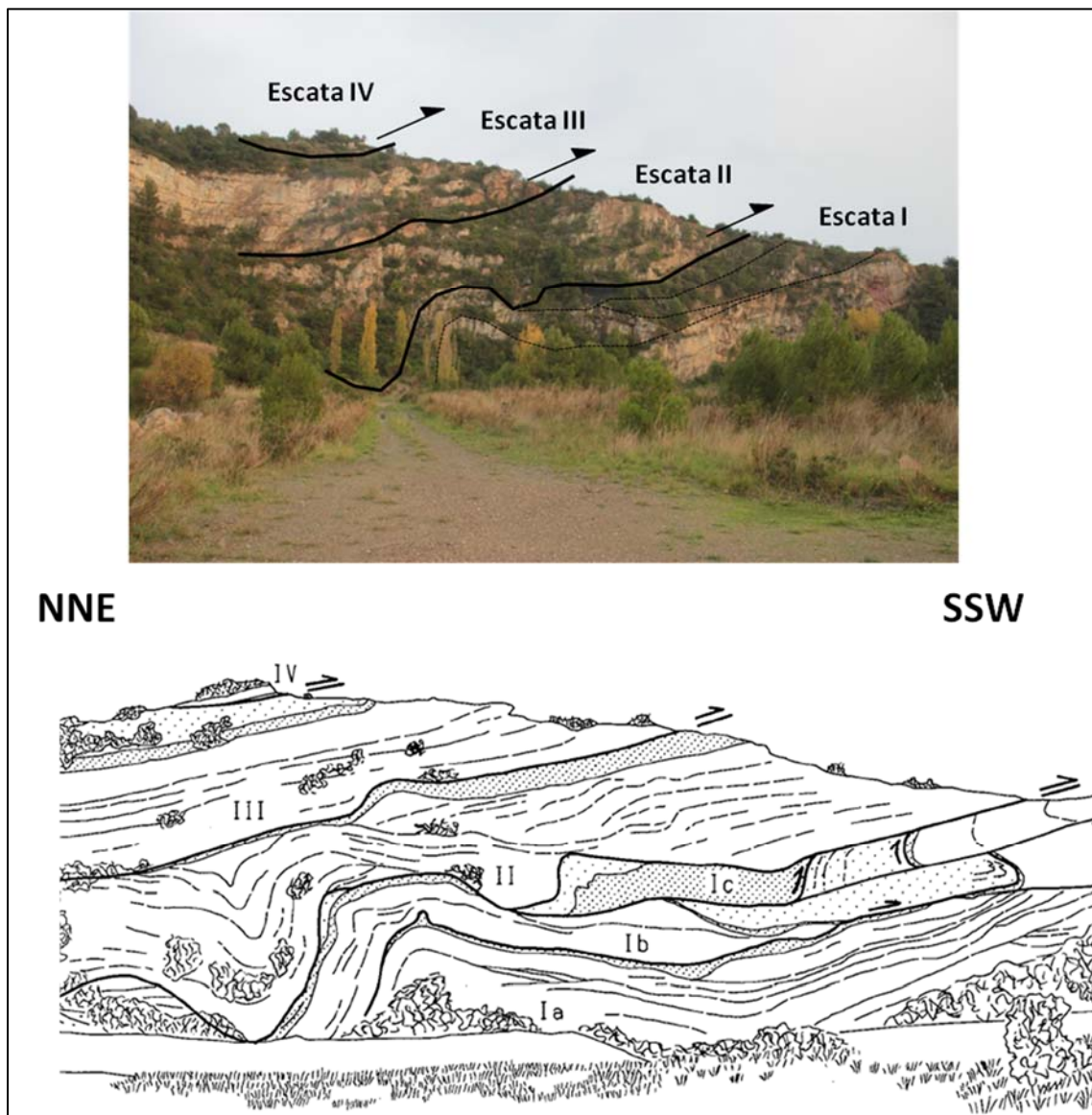


Figura 3.1. Front actual de la Pedrera Vella de Can Farrés (García-López et al. 1990).

En aquests materials, igual que a la pedrera de la trituradora, es poden trobar fòssils d'organismes marins com els ortoceras, figura 3.2 i els crinoïdeus, figura 3.3.

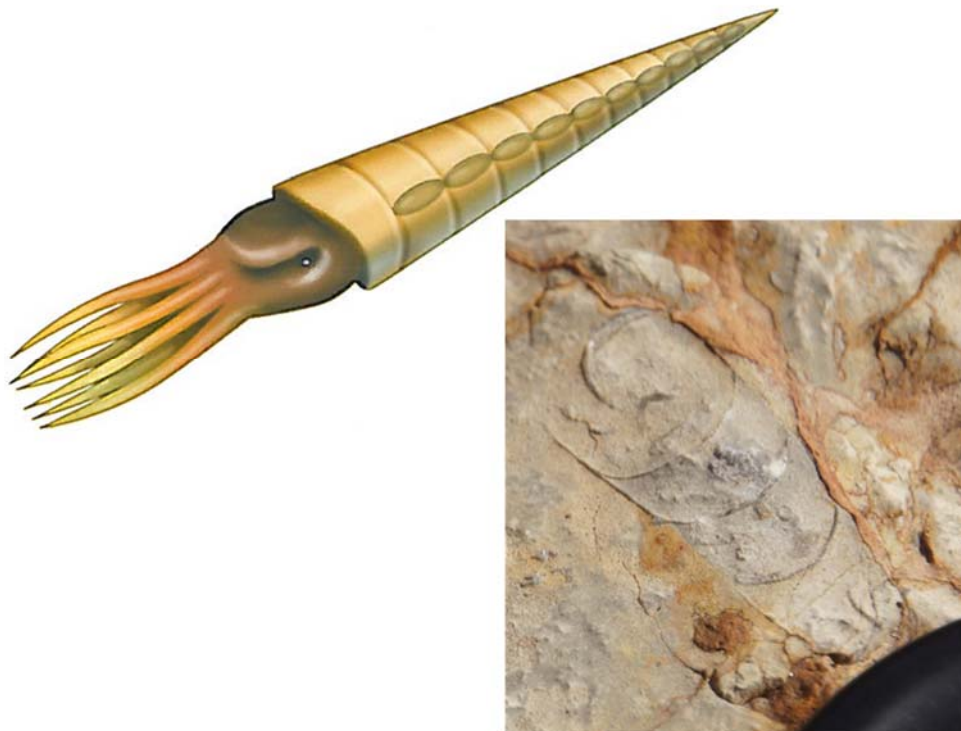


Figura 3.2. Reconstrucció d'un ortoceràtid i exemplar fòssil a la Formació La Creu. Figura cedida per Armand Gran.

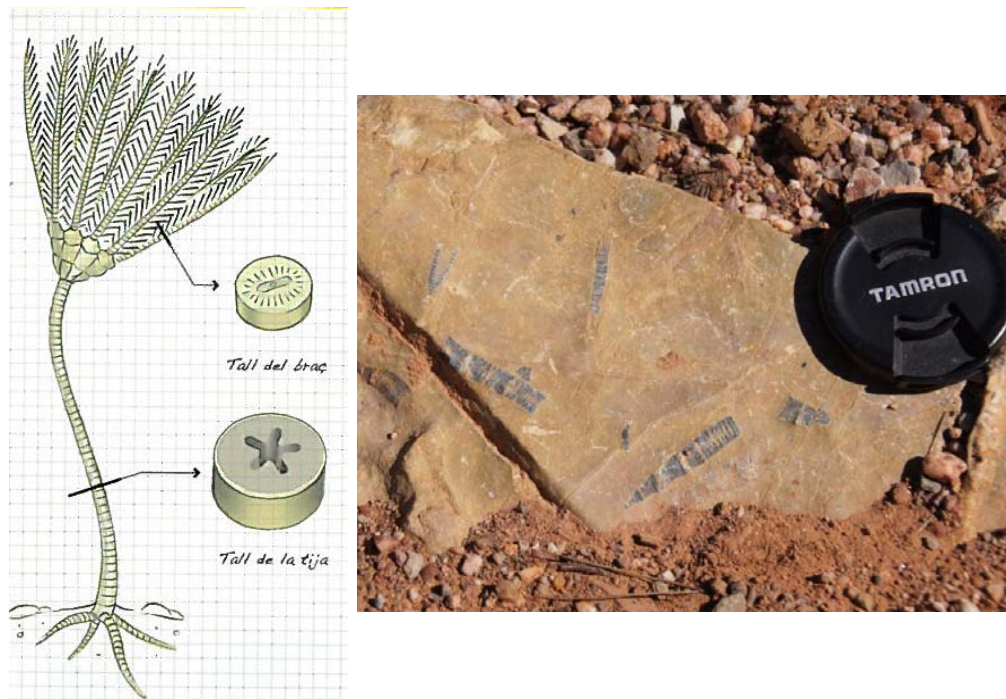


Figura 3.3. Reconstrucció d'un crinoïdeu i exemplar fòssil a la Formació La Creu. Figura cedida per Armand Gran.

Parada 4. Lidites de Can Ribes

Des de la masia de Can Farrés prenem la pista per sortir al camí antic de Santa Creu, al costat del coll de Can Ribes. En el talús del camí, se situa l'aflorament de lidites. Les lidites són unes roques silícies constituïdes per calcedònia i quars microcristal·lí de color negre a gris fosc per la presència de partícules carbonoses. Es formen a partir dels esquelets de sílice d'organismes com els radiolaris. Són típiques de la base del carbonífer, on poden assolir una potència de 5-20m i contenen nòduls de fosfat, figures 4.1 a 4.3.



Figura 4.1. Aflorament de lidites en el talús del camí antic de Santa Creu (prop del coll de Can Ribes).



Figura 4.2. Aflorament de lidites afectades per plegament.



Figura 4.2. Nòdul de fosfats dins de les lidites.

Parada 5. Pedrera dels Ocells

Amb aquest nom es coneix una antiga pedrera de pissarres negres silurianes (també anomenades ampelites) que va estar en explotació fins a mitjans del segle XX, figura 5.1. Inicialment l'explotació va ser per galeria, algunes de les quals són encara observables avui dia.



Figura 5.1. Pedrera dels Ocells i galeria de mina antiga.

Les pissarres negres o ampelites, localment anomenades llicorelles, han sigut tradicionalment atribuïdes al Silurià. Es tracta de sediments d'origen marí que s'estenen per gran part d'Europa occidental i que s'interpreten com a dipòsits pelàgics formats durant un període de nivell del mar elevat (Centellas et al. 2008). El color fosc és degut a l'elevat contingut en matèria orgànica (fins al 10%). El seu origen cal buscar-lo en la fauna que habitava els mars silurians i que en dipositar-se en un ambient anòxic (pobre o sense oxigen) es va conservar. La hipòtesi del medi anòxic és corroborada per la presència de sulfurs de ferro (pirita i marcassita) entre els sediments grafitosos de les pissarres.

A sobre de les pissarres negres es pot observar un gran nombre de crostes i eflorescències de tonalitats vermelloses, groguenques, ataronjades, blanquinoses i verdoses. Aquestes crostes estan formades per minerals secundaris, és a dir, formats a partir de l'alteració de minerals previs. Els minerals previs són els sulfurs de ferro que contenen les pissarres negres, els quals són oxidats per les aigües meteòriques generant aigües àcides amb una elevada capacitat de solubilitzar metalls. Finalment, a partir d'aquestes aigües carregades de metalls precipiten diferents tipus de minerals secundaris (sulfats de ferro i d'altres metalls) formant les crostes i eflorescències que veiem al front de la pedrera, figura 5.2.

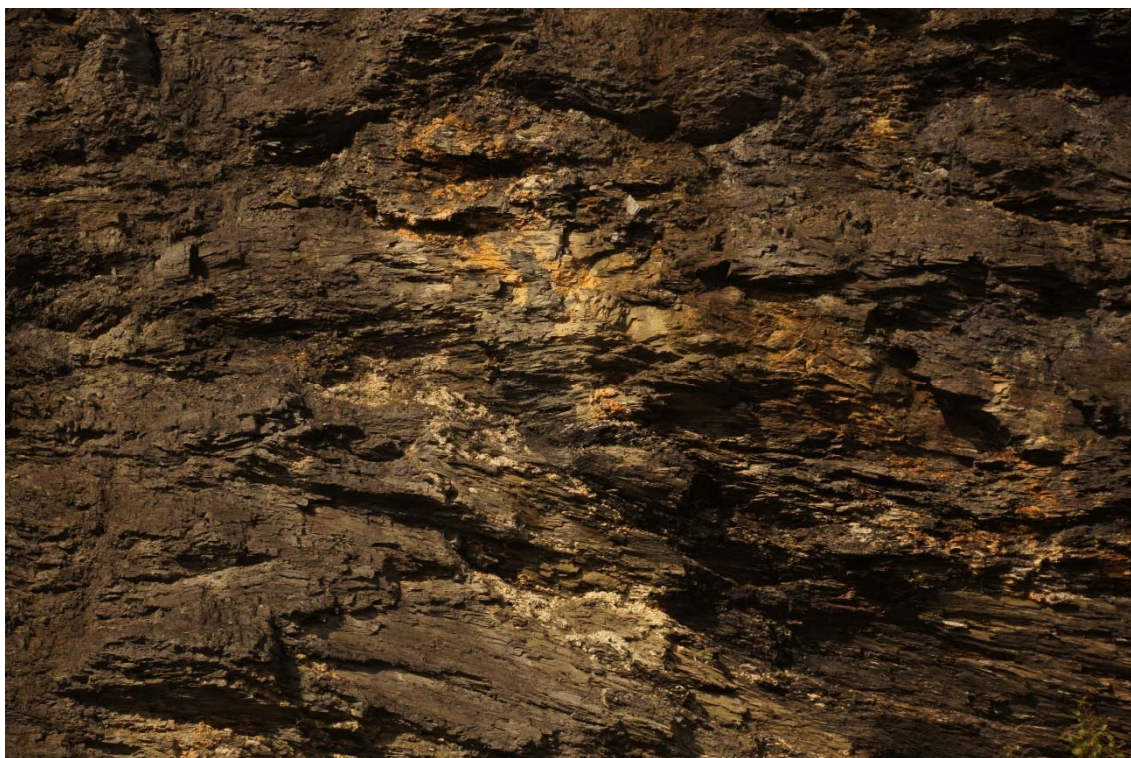


Figura 5.2. Crostes de minerals secundaris sobre els pissarres negres.

En un primer intent, l'antiga a pedrera va ser condicionada com a auditori, però una esllavissada de grans blocs de roca va fer desestimar la idea, figura 5.3. Finalment es va decidir implementar una zona d'observació de la natura mitjançant la construcció d'un seguit de petites basses d'aigua (8 en total) per facilitar la instal·lació de fauna (any 1995).



Figura 5.3. Despreniments a la perera dels Ocells.

No obstant això, les aigües que renten les pissarres negres generen un lixiviat àcid que s'acumula a les basses, produint un magnífic exemple de drenatge d'aigües àcides de mina, figura 5.4.



Figura 5.4. Basses amb aigües àcides de mina.