



**Universitat**  
de les Illes Balears

**TESI DOCTORAL**  
**2015**

**EL REGISTRE ESTRATIGRÀFIC DEL MESSINIÀ  
TERMINAL I DEL PLIOCÈ A L'ILLA DE MALLORCA.  
RELACIONS AMB LA CRISI DE SALINITAT DE LA  
MEDITERRÀNIA**

**Guillem Mas Gornals**

## 8.- Conclusions i conseqüències

### 8.1.- Conclusions

Els resultats obtinguts i la posterior discussió en relació el registre estratigràfic del Messinià terminal i del Pliocè observat a l'illa de Mallorca, ens ha permès definir quins són els trets que caracteritzen la sedimentació durant la transició Miocè-Pliocè i la posterior transgressió de la mar pliocena a les principals conques sedimentàries de l'illa de Mallorca i com aquests es relacionen amb la Crisi de Salinitat Messiniana.

Un dels principals inconvenients per assolir l'estudi del Neogen a l'illa de Mallorca és la dificultat per trobar i disposar d'afloraments extensos i de bona qualitat que ens permetin obtenir un mínim de dades adients per poder assolir un nivell de discussió i unes conclusions mínimament vàlides i fiables.

En el present estudi s'ha partit, en una sèrie de casos, d'alguns afloraments prèviament ben coneguts i estudiats per autors anteriors, alguns d'ells en alguns casos ara reinterpretats. Però també s'han aportat i disposat d'un bon nombre de nous afloraments i seccions moltes d'elles totalment inèdites i d'altres gairebé fins aleshores poc o gens estudiades.

Moltes d'aquestes noves seccions inèdites poden semblar individualment molt limitades i/o fragmentàries, tant en el sentit vertical de la geocronologia com en l'horitzontal de la distribució espacial, però en el seu conjunt han permès un mostreig força exhaustiu que ens ha possibilitat arribar a unes conclusions amb uns nivells de fiabilitat i validesa destacables.

De forma més concreta, podem dir que l'estudi de la sedimentació durant la transició Miocè (Messinià)-Pliocè i la posterior entrada (transgressió)-retirada (regressió) de la mar pliocena a les principals conques sedimentàries de l'illa de Mallorca, ens ha permès assolir els objectius inicialment proposats:

- (i) Definir la naturalesa de la discontinuïtat observada que separa els dipòsits precrisi dels dipòsits Crisi de Salinitat Messiniana;
- (ii) Mostrar evidències d'una important fase transgressiva intramessiniana;
- (iii) Mostrar i caracteritzar els dipòsits de caràcter continental-lacunar (*Lago Mare*) que van formar durant la Crisi de Salinitat Messiniana;

- (iv) Documentar evidències de l'existència d'una important erosió entre els dipòsits finimessinians i els pliocens; i
- (v) Descriure i caracteritzar els dipòsits del Pliocè que es disposen sobre aquesta discontinuïtat.

A partir de la integració de les dades registrades a les distintes conques sedimentàries de l'illa de Mallorca, atesa la seva coherència i interpretació a partir dels distints escenaris proposats pel conjunt de la Mediterrània, es proposa un model d'escenari global i coherent de la MSC, principalment pel que fa a la caracterització i *timing* dels episodis CCT, *Lago Mare* i posterior restabliment de les condicions marines aplicable a l'àmbit de les Illes Balears i la Mediterrània occidental.

### Estratigrafia

Els dipòsits precrisi estan representats a les conques neògenes de Mallorca per dos tipus de materials principals: (i) el basament pre o sinorogènic, que aflora principalment als marges de les conques; (ii) la Unitat d'Esculls, formada per carbonats característics d'ambient deposicional escullós, progradants sobre fàcies bioclàstiques de talús i plataforma.

La presència de materials detrítics (Margues de la Bonanova), depositats entre els materials precrisi i la transgressió messiniana, només apareix quan ens aproximem al principals relleus situats als marges de la conca. Cap a centre de conca aquests dipòsits es correlacionen amb una discontinuïtat (conformitat correlativa intramessiniana) que separa els dipòsits de la Unitat d'Esculls dels dipòsits de la unitat de Calcàries de Santanyí-CCT.

La unitat de Calcàries de Santanyí-CCT està constituïda per fangs carbonatats (manglars), oolites i microbialites, localment diagenitzades i alterades (Fàcies Pont d'Inca) situades en *onlap* transgressiu sobre la superfície intramessiniana o dipòsits detrítics resultants de l'erosió dels marges (Margues de la Bonanova). A la conca de Palma la unitat de Calcàries de Santanyí-CCT, és lateral i cronostatigràficament equivalent a les evaporites (PLG) ubicades al depocentre de conca (Guixos de Sant Jordi).

Durant aquesta transgressió intramessiniana (Calcàries de Santanyí-CCT) el desenvolupament dels manglars només va ser possible sobre el relleu heretat corresponent a les planes, essent inexistent sobre dipòsits detrítics de la unitat de Margues de la Bonanova, a causa de la seva coincidència amb el pendent pronunciat dels principals relleus (piemont o raiguer) de marge de conca que n'impossibilità el seu desenvolupament.

La Formació ses Olles de l'illa de Mallorca està integrada per lutites, margues i margues arenoses amb restes de caràcies i fauna salobre i/o d'aigua dolça, d'afinitat paratethiana, propis d'aigües oligo-mesohalines poc profundes. La seva posició i les condicions

paleoambientals observades ens permeten correlacionar aquests depòsits amb l'episodi *Lago Mare* que va tenir lloc a la Mediterrània durant la Crisi de Salinitat Messiniana.

La seva posició estratigràfica, directament a continuació del CCT sense cap discontinuïtat evident intermèdia (només en un sol cas i coincidint amb un marge de conca s'ha pogut observar l'existència d'un breu paleosòl desenvolupat a sostre del CCT que el separa dels depòsits *Lago Mare*), així com l'existència d'una important discontinuïtat erosiva observada a sostre d'aquesta unitat, la situen clarament abans de la principal fase de dessecació de la MSC.

Això ens indica que abans del paroxisme de la MSC hi va haver un període en forta aportació d'aigües dolces, possiblement relacionades amb aspectes de canvi climàtic (augment de les precipitacions, reactivació de caudals fluvials, ...) i/o intercanvis d'aigües amb el Paratethys.

Els depòsits *Lago Mare* presenten a sostre evidències d'una forta erosió que en moltes zones, tenint en compte la seva poca potència normal, pot haver-los eliminat localment per complet.

Aquesta mateixa superfície erosiva (MES) també afecte als depòsits de la unitat de Calcàries de Santanyí-CCT, podent-los eliminar en ocasions per complet afectant directament el sostre de la Unitat d'Esculls sotajacent.

Tot això ens indica que aquests depòsits, és a dir tant el *Lago Mare* com el CCT (PLG inclusiu), es van depositar abans de l'inici de la major caiguda del nivell del mar ocorreguda durant el paroxisme de la MSC.

Per altre part, l'estudi detallat dels diferents nivells adjacents a la MES ha permès establir una tipologia de diferents paleocarst associats, alguns d'ells de característiques novadores i inèdites fins ara, així com establir noves hipòtesis de treball (desdolomitització, precipitació de sílice abiogènica, ...) en relació a la significació dels processos diagenètics observats (fàcies Pont d'Inca), considerats d'especial rellevància a l'hora de poder seguir noves línies d'investigació en relació als canvis ocorreguts durant la MSC.

Els depòsits marins depositats sobre la superfície finimessiniana (MES), correspondrien a la gran entrada de la mar pliocena, ja que apareixen de sobte i directament (sense cap tipus de transició) fossilitzant els nivells erosionats de les unitats *Lago Mare*, Calcàries de Santanyí-CCT o de la Unitat d'Esculls.

La base dels nivells pliocens presenta generalment un *lag* transgressiu amb abundant fauna i sedimentació molt litoral amb microconglomerats, còdols perforats i blocs erosionats de les unitats inferiors, que ens indiquen clarament una nova transgressió marina a les conques. Aquest *lag* es manifesta normalment per un efecte de *ravinement* si es desenvolupa sobre el substrat dur (Unitat d'Esculls, oolites i microbialites CCT) o per la formació d'un *firmground* si el substrat és de naturalesa blana (fàcies de Manglar CCT, *Lago Mare*).

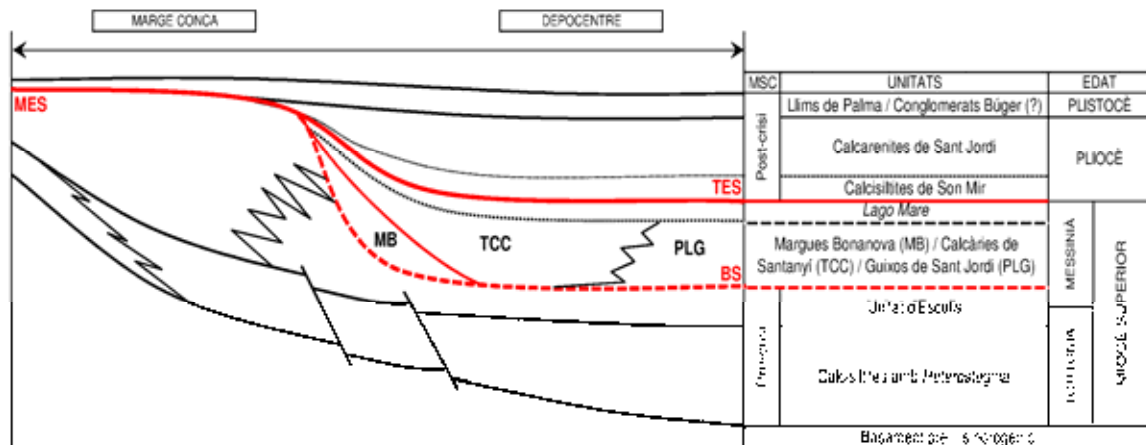


Fig. 8.1.1 - Esquema cronostratigràfic sintètic dels dipòsits precrisi, MSC i postcrisi de l'illa de Mallorca.

La seqüència pliocena en conjunt està constituïda per una successió granocreixent progradant, que passa de forma gradual i progressiva de dipòsits calcisiltítics profunds (*offshore*) cap a calcarenites (*shoreface*) amb nivells lumàquel·lics cap a sostre (*foreshore*), per passar finalment a nivells eòlics-edàfics (*backshore*), si bé cal tenir en compte que durant la re-inundació sobtada i completa de les conques a l'inici del Pliocè (Zanclià), alguns dipòsits biocalcarenítics, corresponents a platges situades als marges de les conques, és a dir, part de les Calcarenites de Sant Jordi situades més a l'interior de l'illa, poden ésser cronostratigràficament equivalents (coetànies) als dipòsits més fins (Calcisiltites de Son Mir) situats als depecentre de la conca.

A les conques de Campos i sa Marineta manquen les fàcies profundes del Pliocè (Calcisiltites de Son Mir = Margues amb *Amusium*).

Entre els nivells marins pliocens de caire litoral s'ha pogut constatar l'existència de dipòsits regressius intercalats possiblement corresponents a la important regressió intrapliocena ocorreguda a finals del Zanclià (Za-2).

Les acumulacions de conglomerats observades coincidint amb el piemont d'alguns dels principals relleus de les conques d'Inca i de Campos s'interpreten com a cons de dejecció (ventalls al·luvials) litorals, possiblement associats a la regressió intrapliocena (Za-2), sense poder descartar que no es tracti de materials de la primera regressió messiniana (Fm. Margues de la Bonanova) o ressedimentats dins conglomerats torrencials d'edat plioquatèria. L'edat concreta, d'aquestes acumulacions, no ha poguda ser determinada per falta de indicadors biostratigràfics o de restes que possibilitin una datació absoluta radiomètrica.

Durant la progradació del Pliocè i coincidint amb moments d'estabilització del nivell de la mar, entre els nivells marins litoral i nivells eòlics continentals, s'haurien desenvolupat alguns nivells restringits paràlics (albuferes residuals intrapliocenes). La diferència entre aquestes albuferes residuals i els dipòsits *Lago Mare*, és que mentre les primeres presenten un caràcter paràlic residual dels ambients marins regressius dels que deriven,

els depòsits *Lago Mare* presenten un clar caràcter filocontinental derivat d'una forta aportació d'aigües dolces continentals.

Els nivells dunars i sols d'alteració finals, clarament regressius, s'haurien format posteriorment com a conseqüència de la progressiva retirada de la mar pliocena durant el Plioquaternari. La retirada del mar fou pràcticament completa ja durant el Plistocè inferior.

Atesos els resultats obtinguts, alguns dels afloraments considerats com a clàssics del Plioquaternari-Plistocè inferior de Mallorca, han d'ésser considerats cronostatigràficament més primerencs, podent arribar a pertànyer a l'inici de la transgressió pliocena.

A diferència del límit mio-pliocè, que ve perfectament definit per la discontinuïtat finimessiniana (MES), el límit plio-quaternari és difícil d'establir si no és mitjançant datacions absolutes, degut a la continuïtat existent en la sedimentació plio-plistocena.

Finalment les conques són reblides per depòsits detrítics al·luvials quaternaris (Llms Rojos de Palma) podent formar-se albuferes residuals (salobrar de Campos, prat de Sant Jordi, albufera d'Alcúdia-Muro), cordons dunars litorals i tot el conjunt de depòsits relacionats amb les variacions glacioeustàtiques quaternàries que ja no són objecte d'aquesta memòria.

### **Neotectònica**

En línies generals es pot considerar que la plataforma Balear és estable des de la fi del Miocè. Això però no desmereix el fet d'existència d'una certa activitat tectònica de tipus local.

Es constata que la falla de Sencelles, inicialment de tipus normal, a partir del final del Miocè-principi del Pliocè a sofert una inversió tectònica cap una falla tipus direccional sinistral, en la que el sector de Tramuntana (conca d'Inca) es desplaça en sentit SW i el sector dels relleus de Migjorn es desplaça vers el NE, congruent amb l'empenta exercida per la placa tectònica africana.

Al llarg del traçat de la falla apareixen mecanismes de formació de segments de separació enfonsats (estructura *pull-apart* de Llubí, Vinagrella) i zones transversals elevades pel xoc direccional (estructures *push-up* de Santa Eugènia-puig de Son Seguí, es Pujol, Son Bordils).

Aquests mecanismes explicarien les situacions anòmales del Messinià superior i el Pliocè situats en ocasions fins a més de 300 m d'altura (puig de Son Seguí-Santa Eugènia) o enfonsats (Llubí-Vinagrella).

L'acció de la falla de Sencelles hauria provocat la deformació dels nivells neògens adjacents permetent l'aflorament, al llarg del traçat de la falla, d'aquests nivells que

normalment no són visibles en aflorament a altres punts de l'illa al trobar-se ocults sota els al·luvions quaternaris.

Per altra part, a diferència del que ocorre en altres conques sedimentàries neògenes de Mallorca (Palma, Inca, Alcúdia-sa Pobla), molt més profundes i altament controlades per processos estructurals verticals subsidents, la sedimentació finimessiniana i plioquaternaria de les conques de Campos i sa Marineta, tot i estar controlada probablement per profundes falles derivades de l'orogènia alpina, no pareixen estar afectades per moviments tectònics verticals de subsidència.

Evidències de fracturació i/o desplaçaments intrapliocens, han estat localitzats a la zona de sa Marineta, però possiblement estiguin motivats per la modificació dels esglaons tectònics que marquen els actuals traçats dels torrents.

La conca de Campos es troba afectada per importants processos erosius ocorreguts en una conca poc profunda des del Messinià, fet que ve perfectament avalat per una important erosió messiniana i intrapliocena, així com la poca potència actual dels dipòsits pliocens i quaternaris als depocentres d'aquesta conca.

### **Interpretació en relació a la Crisi de Salinitat Messiniana (MSC)**

En resum, el registre sedimentari de les conques neògenes de l'illa de Mallorca, des del final del Miocè fins al Quaternari (Figs. 8.1.1 i 8.1.2), ens permet constatar la presència de:

- (i) Dipòsits precrisi formats bàsicament per la Unitat d'Esculls o, en alguns casos, el basament pre o sinorogènic.
- (ii) Existència d'una discontinuïtat intramessiniana que cap als marges de conca i prop dels principals relleus es manifesta en forma de dipòsits detrítics regressius (Margues de la Bonanova) derivats de l'erosió, per passar lateralment cap a les zones més distals a una conformitat correlativa, derivada d'una regressió forçada, que separa els dipòsits precrisi dels sediments dipositats durant la crisi de salinitat.
- (iii) Dipòsits corresponents al Complex Carbonàtic Terminal (CCT) representats per la unitat de Calcàries de Santanyí constituïda per dipòsits de manglar, microbialites i oolites que es situen mitjançant un patró transgressiu sobre l'anterior conformitat correlativa i en *onlap* sobre els dipòsits detrítics marginals. A la conca de Palma la unitat de Calcàries de Santanyí-CCT és lateral i cronostatigràficament equivalent, al menys en part, a les evaporites (PLG) ubicades al depocentre de conca (Guixos de Sant Jordi).
- (iv) Existència de nivells lutítics corresponents a ambients sedimentaris salobres i/o d'aigua dolça (*Lago Mare*) de poca potència amb presència de fauna paratetiàna (Formació ses Olles), dipositats directament sense evidències erosives intermèdies sobre els dipòsits CCT.

- (v) Presència d'una superfície de discontinuïtat finimessiniana, amb evidències d'una forta erosió subaèria, que pot arribar a erosionar completament els dipòsits *Lago Mare* immediats. Aquesta mateixa superfície erosiva (MES) afecta també a sostre als dipòsits de la unitat CCT, podent-los eliminar en ocasions per complet afectant directament el sostre de la Unitat d'Esculls sotajacent.
- (vi) Evidències d'una transgressió sobtada de la mar pliocena, amb presència d'un *lag* transgressiu a base i dipòsits marins profunds (Calcsiltites de Son Mir) que posteriorment evolucionen gradualment a litorals, lacunars i eòlics-edàfics (Calcarenites de Sant Jordi), propis d'una progressiva regressió plioquaternaria.

La discontinuïtat intramessiniana que separa els dipòsits precrisi (Unitat d'Esculls) dels dipòsits de la unitat de Calcàries de Santanyí-CCT no presenta una erosió tan evident com la observada a sostre de les unitats depositades durant la crisi. Aquesta discontinuïtat ve expressada per un canvi de patró seqüencial, resultat d'una regressió forçada sense arribar a una gran superfície d'erosió subaèria (conformitat correlativa). Només als marges de conca propers als principals relleus pot aparèixer erosió relacionada amb el desenvolupament de la unitat detrítica regressiva de Margues de la Bonanova o amb una superfície d'aplanament derivada de la transgressió dels nivells CCT.

L'existència de dipòsits marins messinians (Calcàries de Santanyí-CCT) separats per una conformitat correlativa (regressió forçada sense exposició subaèria) o pels dipòsits detrítics (Margues de la Bonanova) de la Unitat d'Esculls o basament anterior, constitueix una evidència de que després d'una primera baixada del nivell del mar de poc calat (regressió forçada), va existir una primera reinundació per aigües marines abans del pic de màxima dessecació de la Crisi de Salinitat Messiniana. El caràcter tropical o subtropical d'aquests dipòsits (manglars, oolites, carbonats microbials) fa pensar amb una influència d'aigües atlàntiques de caire subtropical a través dels corredors rifenys que no es degueren tancar completament al començament de la Crisi de Salinitat Messiniana permetent la deposició de l'evaporita marginal (*Primary Lower Gypsum*).

D'aquesta manera, els Guixos de Sant Jordi situats al depocentre de la conca de Palma formarien part de l'evaporita marginal (PLG), per la qual cosa també serien anteriors a la major baixada del nivell de les aigües, representada per a la MES.

En relació a la temporització (*timing*) de l'episodi *Lago Mare*, atesa la discontinuïtat erosiva (MES) que els afecta a sostre i el separa dels dipòsits postcrisi, aquest s'hauria d'emmarcar dins del tipus LM-1 (*sensu* Clauzon *et al.*, 2005).

La màxima erosió, associada al pic de màxima caiguda del nivell de la mar ocorreguda durant la principal fase de dessecació de la Crisi de Salinitat Messiniana (MES), es situa després de la deposició dels dipòsits de Calcàries de Santanyí-CCT i *Lago Mare*, ja que aquests es troben fortament erosionats per la MES i fossilitzats per la posterior transgressió del Pliocè.



En aquest cas els depòsits *Lago Mare* s'haurien depositat a continuació del Complex Carbonàtic Terminal però abans de la superfície d'erosió messiniana (MES). Així, tan els depòsits del Complex Carbonàtic Terminal com el *Lago Mare* serien anteriors al paroxisme de la Crisi de Salinitat Messiniana.

Posteriorment, la transgressió pliocena es caracteritza per una sobtada inundació d'aigües marines que a la vegada fossilitza ràpidament els depòsits messinians erosionats, per després anar retirant-se progressivament deixant depòsits restringits de transició que finalment evolucionen cap a continentals (dunes i paleosòls).

Tot això ens indica que a l'illa de Mallorca el desenvolupament de la Crisi de Salinitat Messiniana (Fig. 8.1.2) es més proper als models que defensen que la principal fase de dessecació es va produir després de la deposició de l'evaporita marginal (PLG) i del Complex Carbonàtic Terminal (Ryan i Cita, 1978, Clauzon *et al.*, 1996; Cornée *et al.*, 2002-2008).

Segons aquests models, haurien existit dos episodis evaporítics. Durant el primer episodi (5,97-5,94 Ma) s'hauria produït tan sols una baixada del nivell de la Mediterrània de poc calat que hauria provocat la deposició de la unitat detrítica de Margues de la Bonanova i els Guixos de Sant Jordi (PLG). Entre els dos episodis evaporítics s'hauria produït una breu restitució del nivell del mar (~5,94-5,77 Ma) que hauria provocat l'última deposició de carbonats (Calcàries de Santanyi-CCT) a les zones marginals, i que en el nostre cas també inclouria l'episodi *Lago Mare* al final. El segon episodi (5,77-5,33 Ma) correspondria a una important davallada del nivell de la mar (1500-2000 m) que hauria provocat la dessecació que afectà a les planes abissals de la Mediterrània, resultant la deposició de les evaporites abissals i l'erosió (MES) dels depòsits marginals depositats durant (CCT-*Lago Mare*) i/o abans de la crisi (Unitat d'Esculls o basament anterior).

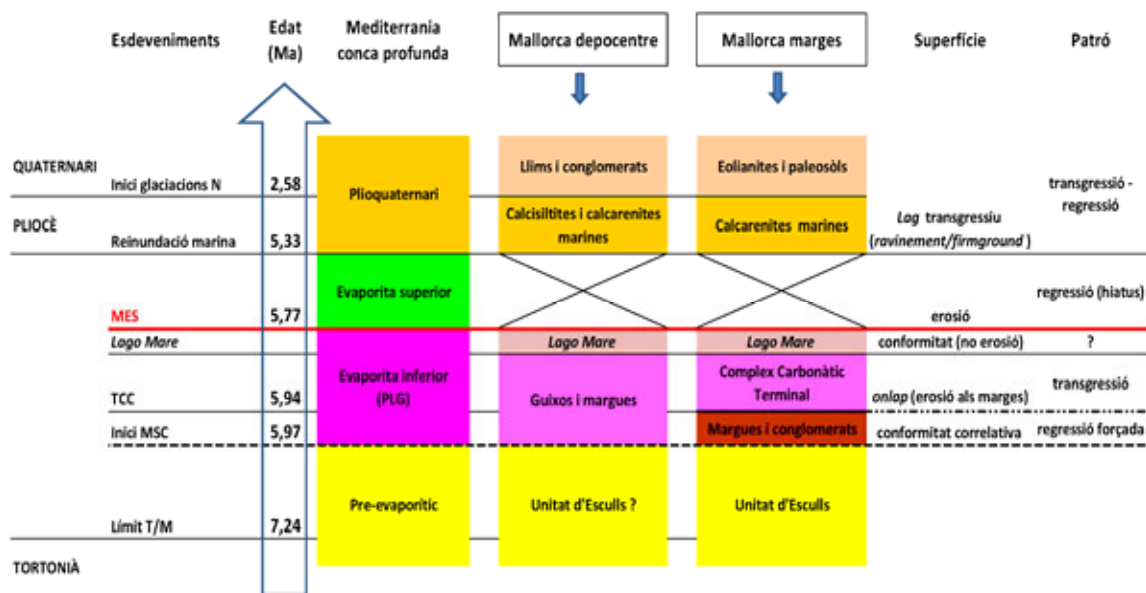


Fig. 8.1.2 - Model d'escenari dels depòsits de la Crisi de Salinitat Messiniana a l'illa de Mallorca i la seva relació amb els esdeveniments de la Mediterrània Occidental.

L'anàlisi de la fauna insular messiniana-pleiocena de les Illes Balears juntament amb les dades geoestructurals disponibles, ens permeten derivar conclusions sobre la magnitud de la dessecació mínima de la Mediterrània durant la Crisi de Salinitat Messiniana necessària per a que es pugui fer efectiva la colonització del promontori Balear per noves faunes terrestres-continentals a finals del Messinià. Un mínim de 1000-1200 m de reducció del nivell del mar Mediterrani s'hauria d'haver assolit per permetre la colonització de la fauna terrestre de les Illes Balears durant el màxim de la Crisi de Salinitat Messiniana, fet que constitueix clarament una nova evidència sòlida que recolza el paradigma o model de conca profunda dessecada a la Mediterrània durant la crisi.

## 8.2.- Conseqüències

Les conclusions d'aquesta tesi suporten la validació de:

- (i) El model de temporització de la Crisi de Salinitat Messiniana denominat *two-step scenario* de George Clauzon, modificat per posteriors observacions dels estudis de Jean-Jacques Cornée en relació a la Mediterrània occidental.
- (ii) Model de conca profunda dessecada.
- (iii) Contràriament a la postura actualment "consensuada" que proposa que l'episodi *Lago Mare* va tenir lloc immediatament abans de la reinundació pliocena (CIESM, 2008; Roveri *et al.*, 2014a) l'evidència del *Lago Mare* aquí estudiat, erosionat per la superfície d'erosió messiniana (MES), implica considerar que aquest es va depositar abans de la fase major de dessecació de la Crisi de Salinitat Messiniana i no després immediatament anterior a la reinundació del Pliocè. Així i tot, no s'ha pogut descartar completament l'existència d'un segon episodi *Lago Mare* relacionat amb el *highstand* de l'inici del Pliocè.

## 8.3.- Enfocaments futurs

Per poder establir un model coherent que inclogui la caracterització i temporització (*timing*) dels episodis de la MSC a la zona balear i la Mediterrània Occidental, es fa necessària la realització de futures investigacions de més abast que incloguin observacions i correlacions amb altres conques sedimentàries *onshore* de l'àrea bètica (Eivissa, Baix Segura, Nijar, Sorbas, ...) inclosiu altres zones Mediterrània Occidental (N Àfrica, Sardenya, ...), així com la inclusió de possibles correlacions amb les dades derivades de perfils sísmics i pous realitzats en el subsòl submarí (*offshore*) de la conca Balear (Vegeu Taula 8.3).

MALLORCA	BAJO SEGURA (Alicante)	NIJAR (Almeria)	SORBAS (Almeria)	Offshore (BP)	FACIES	AGE
St. Jordi Calcarenites Son Mir Calcisiltites	P (Rojales + Hurchillo Fms)	Cuevas Fm	Cuevas Fm	PQ	Marine	PLIOCENE
fini-Messinian erosion surface				TES	Major drawdown	MESSINIAN
Ses Olles Fm	MII (Garruchal + San Miguel Fms)	Feos Fm	Zorreras Mb	CU-BU	Lago-Mare	
Bonanova Maris + Santanyi Limestone + St. Jordi Gypsum		Oolite + Manco + Gypsum Mbs	Sorbas + Yesares Mbs		TCC (transgressive) PLG (evaporitic)	
intra-Messinian top reef unconformity - correlative conformity				BS	Forced regression	
Reef Unit	T-MI (La Virgen + Torremendo Fms)	Cantera + Upper Abad Mbs	Cantera + Upper Abad Mbs	Pre-MSC	Marine	TORTONIAN
intra-Tortonian discontinuity						
Hetrostegina Calcisiltites	T	Azagador + Lower Abad Mbs	Azagador + Lower Abad Mbs			

Taula 8.3 - Proposta inicial de correlació entre unitats i esdeveniments MSC a zona bètica (Mediterrània Occidental).

Altres línies d'investigació actualment iniciades i que es consideren importants per afinar la comprensió de l'objecte que ens ocupa, són les dirigides al coneixement de:

- (i) Significat de les fàcies diagenètiques Pont d'Inca associades a la unitat de Calcàries de Santanyi-CCT.
- (ii) Origen (font i gènesis) del sílex inclòs en alguns dipòsits de la unitat de Calcàries de Santanyi-CCT.
- (iii) Edat de les acumulacions de conglomerats presumiblement intrapliocens (Búger-Campanet, sa Galera, barranc Gran de Son Gual).
- (iv) Valoració objectiva dels afloraments messinians i pliocens de l'illa de Mallorca relacionats amb la MSC, a efectes de proposar i establir possibles estratègies d'ús, geoprotecció i geoconservació, d'aquest geopatrimoni relacionat amb la MSC, en funció de les seves característiques, estat actual i del seu valor i utilitat social segons la legislació vigent.

## Referències bibliogràfiques

- Acosta, J., Muñoz, A., Herranz, P., Palomo, C., Ballesteros, M., Vaquero, M., Uchupi, E. 2001a. Pockmarks in the Eivissa Channel the western end of the Balearic Promontory (western Mediterranean) revealed by multibeam mapping. *Geo-Marine Letters*, 21: 123–130.
- Acosta, J., Muñoz, A., Herranz, P., Palomo, C., Ballesteros, M., Vaquero, M., Uchupi, E. 2001b. Geodynamics of the Emile Baudot Escarpment and the Balearic Promontory, western Mediterranean. *Mar. Petrol. Geol.*, 18: 349-369.
- Acosta, J., Canals, M., Lopez-Martinez, J., Munoz, A., Herranz, P., Urgeles, R., Palomo, C., Casamor, J.L. 2002. The Balearic Promontory geomorphology (western Mediterranean): morphostructure and active processes. *Geomorphology*, 49: 177-204.
- Acosta, J., Canals, M., Carbó, A., Munoz, A., Urgeles, J., Muñoz-Martín, A., Uchupi, E. 2004a. Sea floor morphology and Plio-Quaternary sedimentary cover of the Mallorca channel, Balearic Islands, western Mediterranean. *Marine Geology*, 206: 165–179.
- Acosta, J., Ancochea, E., Canals, M., Huertas, M.J., Uchupi, E. 2004b. Early Pleistocene volcanism in the Emile Baudot Seamount, Balearic Promontory (western Mediterranean Sea). *Marine Geology*, 207: 247–257.
- Acosta, J., Fontán, A., Muñoz, A., Muñoz-Martín, A., Rivera, J., Uchupi, E., 2013. The morpho-tectonic setting of the Southeast margin of Iberia and the adjacent oceanic Algero-Balearic Basin. *Mar. Petrol. Geol.*, 45: 17-41.
- Aguirre, J., Sánchez-Almazo, I.M. 2004. The Messinian post-evaporitic deposits of the Gafares area (Almería-Níjar basin, SE Spain). A new view of the “Lago-Mare” facies. *Sedimentary Geology*, 168(1-2): 71-95.
- Alcover, J. A., Moyà-Solà, S., Pons-Moyà, J. 1981. *Les quimeres del passat. Els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Monografies Científiques 1. Editorial Moll, Palma de Mallorca, 260 pp.
- Alfaro, P., Delgado, J., Estevez, A., Soria, J.M., Yébenes, A. 2002. Onshore and offshore compressional tectonics in the eastern Betic Cordillera (SE Spain). *Mar. Geol.*, 186: 337–349.
- Alfaro, P., Delgado, J., Garcia-Tortosa, F.J., Lenti, L., Lopez, J.A., Lopez-Cassado, C., Martino, S. 2012. Widespread landslides induced by the Mw 5.1 earthquake of 11 May 2011 in Lorca, SE Spain. *Engineering Geology*, 137-138: 40-52.
- Allerton, S. 1994. Vertical-axis rotation associated with folding and thrusting-and example from the eastern subbentic zone of southern Spain. *Geology*, 22 (11): 1039-1042.
- Allerton, S., Lonergan, L., Platt, J.P., Platzman, E.S., McClelland, E. 1993. Paleomagnetic rotations in the Eastern Betic Cordillera, Southern Spain. *Earth and Planetary Science Letters*, 119 (3): 225-241.
- Alvaro, M., Barnolas, A., Del Olmo, P., Ramírez del Pozo, J., Simó, A. 1984a. Estratigrafia del Jurásico. In: M. Alvaro, A. Barnolas, P. Del Olmo, J. Ramírez del Pozo, A. Simó (eds.) *Sedimentologia de Jurásico de Mallorca*. GEM-IGME-CGS, 43-71.
- Alvaro, M., Barnolas, A., Del Olmo, P., Ramírez del Pozo, J., Simó, A. 1984b. El Neógeno de Mallorca: Caracterización sedimentológica y bioestratigráfica. *Bol. Geol. Miner.*, 95(1): 3-25.
- Álvaro, M., Barnolas, A. Cabra, P., Comas Rengifo, M.J., Fernández-López, S.R., Goy, A., Del Olmo, P., Ramírez, del Pozo, J., Simó, A. y Ureta, S. 1989. El Jurásico de Mallorca. *Cuadernos de Geología Ibérica*. 13, 67-120 pp.
- Álvaro, M., Del Olmo, P., Ramírez Del Pozo, J. 1992. El Cretácico de las Baleares. En: A. García (Ed.). *El Cretácico de España*. Editorial Complutense. 633-653 pp. Madrid.

- Andrusov, D., 1890. Les Dreissenidae fossiles et actuelles d'Eurasie. *Geol. Min.*, 25: 1-683.
- Archambault-Guezou, J., 1976. Étude des Dreissenidae du Néogène européen et revue stratigraphique des niveaux correspondants de la Paratéthys. *Trav. Lab. Paleontol. Univ. Paris*, 11: 1-359.
- Arenas, C., Pomar, L. 2010. Microbial deposits in upper Miocene carbonates, Mallorca, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 297: 465-485.
- Armijo, F. 1986. Evolución de los análisis de aguas considerando los de San Juan de la Font Santa (Mallorca). *Bol. Soc. Esp. Hidrol. Méd.*, 1 (2): 57-62.
- Ayala, C., Pous, J., Sàbat, F., Casas, A., Rivero, L., Gelabert, B. 1994. Modelización gravimétrica de la isla de Mallorca. *Rev. Soc. Geol. España*, 7 (3-4): 215-227.
- Bache, F., Olivet, J.L., Gorini, C., Rabineau, M., Baztan, J., Aslanian, D. i Suc, J.-P. 2009. Messinian erosional and salinity crises: view from the Provence Basin (Gulf of Lions, western Mediterranean). *Earth Planet. Sci. Lett.*, 286: 139-157.
- Bache, F., Popescu, S., Rabineau, M., Gorini, C., Suc, J.-P., Clauzon, G., Olivet, J.-L., Rubino, J.-L., Melinte-Dobrinescu, M., Estrada, F., Londeix, L., Armijo, R., Meyer, B., Jolivet, L., Jouannic, G., Leroux, L., Aslanian, D., Baztan, J., Tadeu Dos Reis, A., Mocochain, L., Dumurdžanov, N., Zagorchev, I., Lesic, V., Tomic, D., Çağatay, M.N., Brun, J.-P., Sokoutis, D.N., Uçarkus, G., Çakir, Z. 2012. A two-step process for the reflooding of the Mediterranean basin after the Messinian Salinity Crisis. *Basin Research*, 24: 125-153.
- Balaguer, P., Fornós, J.J., Pons, G.X., Gómez-Pujol, L. 2007. Movimientos de masas, disgregación granular y bioerosión en la costa rocosa meridional y oriental de Mallorca. In: Fornós, J.J., Ginés, J., Gómez-Pujol, L. (eds.) *Geomorfología litoral: Migjorn y Llevant de Mallorca*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 15: 137-152.
- Bardají, T., Goy, J. L., Morner, N. A., Zazo, C., Silva, P. G., Somoza, L., Dabrio, C. J., Baena, J. 1995. Towards a Plio-Pleistocene chronostratigraphy in Eastern Betic Basins (SE Spain). *Geodinamica Acta*, 8 (2): 112-126.
- Barnolas, A. (coord.). 1991. *Mapa Geológico de España. Escala 1:50:000*. Segunda sèrie-Primera edició. Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). Madrid.
- Barón, A., Pomar, L. 1978. *Recent distribution of Neogene sedimentation areas of the Mediterranean. Area 405: Balearic depression*. IGCP project núm. 25 UNESCO-IUGS.
- Barón, A., González, C. 1983. Esquema litoestratigráfico del Mioceno medio-superior-Plioceno de las Baleares. In: Obrador, A. Ed. *Comunicaciones presentadas en el X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983*. Universidad Autónoma de Barcelona. pp. 7.46 -7.48.
- Barón, A., González, C. 1985. Correlation and geometry of the Messinian facies on the Oriental Edge of the Plain of Palma (Island of Mallorca). 6th European Regional Meeting. Second Circular. International Association of Sedimentologist. Institut d'Estudis Ilerdencs. Universitat Autònoma de Barcelona. Lleida, 15-17 april 1985. 5 pp.
- Barón, A., Pomar, L. 1985. Stratigraphic Correlation Tables: area 2c Balearic Depression. In: F.F. Steininguer, J. Senes, K. Kleemann, F. Rögl (eds.) *Neogene of the Mediterranean, Tethys and Paratethys*. Institute of Paleontology. Vienna Pess.
- Barón, A., Fayas, J.A., González, C. 1988. Procesos de intrusión en los acuíferos del Llano de Palma (Isla de Mallorca). *Tecnología de la Intrusión en Acuíferos Costeros (TIAC '88)*, Almuñecar (Granada, España), pp. 541-554.
- Basterretxea, G., Orfila, A., Jordi, A., Casas, B., Lynett, P., Duarte, C.M., Tintoré, J. 2004. Seasonal dynamics of a microtidal pocket beach with *Posidonia oceanica* seabeds (Mallorca, Spain). *Journal of Coastal Research*, 20: 133-142.
- Bauzá, J. 1949. Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 47(3-4): 203-221.
- Bauzá, J. 1954. Ictiología fósil de Baleares. El género *Labrodon* en formaciones Miocénicas de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 1954(1-2-3-4): 15-19.
- Bauzá, J. 1964. Fauna de las formaciones del Terciario superior de la Puebla (Mallorca). *Estudios*

- Geológicos*, 20: 187-220.
- Benedicto, A. 1991. *Estudio de la estructura y relleno de la Cubeta Miocena de Inca (Mallorca) en base a la interpretación de de datos de superficie i subsuelo*. Tesi de Llicenciatura. Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. 170 pp.
- Benedicto, A. 1994. Geología de la Cubeta de Inca (Mallorca): cartografía geológica e interpretación de los datos del subsuelo. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 15-25.
- Benedicto, A., Ramos, E., Casas, A., Sàbat, F., Baron, A. 1993. Evolución tectosedimentaria de la cubeta neógena de Inca (Mallorca). *Rev. Soc. Geol. España*, 6: 167-176.
- Benson, R.H. 1978. The paleoecology of the ostracodes of DSDP Leg 42A. In: Ryan, W.B.F. [et al.] (eds.). *Init. Rep. Deep Sea Drill. Proj.*, vol. 42, part 1. U.S. Government Printing Office, Washington. pp. 777-787.
- Berggren, W.A., Kent, D.V., Swisher, C.C., Aubry, M.P. 1995. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. In: W. A. Berggren, D. V. Kent, J. Hardenbol (eds.). *Geochronology, time scales and global stratigraphic correlations: a unified temporal framework for an historical geology*. Tulsa, SEPM Special Publication 54, p. 129-212.
- Bertini, A., Corradini, D., Suc, J.P., 1995. On Galeacysta etrusca and the connections between the Mediterranean and the Paratethys. *Rom. J. Stratigr.* 76 (7): 141–142.
- Bizon, G., Bizon, J.J., Bourrouilh, R., Massa, D. 1973. Présence aux îles Baléares (Méditerranée Occidentale) de sédiments "messiniens" déposés dans une mer ouverte á salinité normale. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Série D*, 277 (12): 985-988.
- Blanc, P.L. 2002. The opening of the Plio-Quaternary Gibraltar Strait: assessing the size of a cataclysm. *Geodin. Acta*, 15: 303-317.
- Bolòs, O. 1996. La vegetació de les Illes Balears. Comunitats de Plantes. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 267 pp.
- Bonaduce G., Sgarrella F. 1999. Paleoeological interpretation of the latest Messinian sediments from southern Sicily (Italy). *Memorie della Società Geologica Italiana*, 54: 83-91.
- Bonifay, E. 1975. L'Ère Quaternaire: définition, limites et subdivisions sur la base de la chronologie méditerranéenne. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 17 (3): 380-393.
- Bourrouilh, R. 1970. Le problème de Minorque et des Sierras de Levante á Majorque. *Ann. Soc. Geol. Nord.*, 90: 363-380.
- Bourillot, R., Vennin, E., Rouchy, J.M., Durlet, C., Rommevaux, V., Kolodka, K., Knap, F. 2010a. Structure and evolution of a Messinian mixed carbonate-siliciclastic platform: the role of evaporites (Sorbas Basin, South-east Spain). *Sedimentology*, 57: 477-512.
- Bourillot, R., Vennin, E., Rouchy, J.M., Blanc-Valleron, M.M., Caruso, A., Durlet, C. 2010b. The end of the Messinian Crisis in the western Mediterranean: Insights from the carbonate platforms of south-eastern Spain. *Sedimentary Geology*, 229: 224-253.
- Bouvy, P. 1851. Sobre el Terremoto ocurrido en la Isla de Mallorca el 15 de mayo último. *Rev. Minera*, 2(26): 375-378.
- Bouvy, P. 1853. Notice sur le tremblement de terre du 15 mai 1851, de l'île de Majorque. *Bol. Soc. géol. France*, 10: 359-364.
- Bover, P. 2011. La paleontologia de vertebrats insulars de les Balears: La contribució de les excavacions recents. In: Gràcia, F., Ginés, J., Pons, G.X., Ginard, A., Vicens, D. (Edits.). *El carst patrimoni natural de les Illes Balears*. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 17. *Endins*, 35: 299-316.
- Bover, P., Quintana, J., Agustí, J., Bailón, S., Alcover, J. A. 2007. Caló den Rafelino: an early Pliocene site in Mallorca, Western Mediterranean. *VII Simposio Internacional de Zoología*. Cuba. Libro de resúmenes: 119.
- Bover P., Quintana J., Alcover J. A. 2008. Three islands, three worlds: paleogeography and evolution of the vertebrate fauna from the Balearic Islands. *Quaternary International*, 182: 135-144.

- Bover, P., Quintana, J., Alcover, J.A. 2010. A new species of *Myotragus* Bate, 1909 (Artiodactyla, Caprinae) from the Early Pliocene of Mallorca (Balearic Islands, western Mediterranean). *Geological Magazine*, 147: 871-885.
- Bover, P., Rofes, J., Bailon, S., Agustí, J., Cuenca-Bescós, G., Torres, E., Alcover, J.A. 2014. The Late Miocene/early Pliocene vertebrate fauna from Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean): an update. *Integrative Zoology*, 9: 181-194.
- Braga, J.C., Martín, J.M., Riding, R., Aguirre, J., Sánchez-Almazo, I.M., Dinarès-Turell, J. 2006. Testing models for the Messinian salinity crisis: The Messinian record in Almería, SE Spain. *Sedimentary Geology*, 188-189: 131-154.
- Budyko, M.I., 1982. *The Earth's climate: Past and future*. New York, Academic Press. 336 p.
- Busson, G. 1990. Le Messinien de la Méditerranée... vingt ans après. *Géologie de la France*, 3-4: 3-58.
- Butler, R.W.H., Lickorish, W.H., Grasso, M., Pedley, H.M., Ramberti, L. 1995. Tectonics and sequence stratigraphy in Messinian Basins, Sicily: constraints on the initiation and termination of the Mediterranean salinity crisis. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 107: 425-439.
- Butzer, K.W. 1962. Coastal Geomorphology of Mallorca. *An. of the Assoc. of Amer. Geographers*, 52(2): 204.
- Butzer, K.W. 1975. Pleistocene littoral sedimentary cycles of the Mediterranean Basin: A Mallorquin view. In: Butzer, K.W. i Isaac, G. (eds.): *After the Australopithecines*. The Hague. pp 25-71.
- Butzer, K.W., Cuerda, J. 1962. Nuevos yacimientos marinos cuaternarios de las Baleares. *Notas y Comunicaciones. Instituto Geológico y Minero de España*, 67: 25-70.
- Calafat, F., Fornós, J.J., Marzo, M., Ramos-Guerrero, E., Rodríguez-Perea, A. 1987. Icnología de vertebrados de la facies Buntsandstein de Mallorca. *Acta Geol. Hisp.*, 21-22 (1986-1987): 515-520.
- Calvo, M., Cuevas, J., Tubia, J.M. 2001. Preliminary palaeomagnetic results on Oligocene-early Miocene mafic dykes from southern Spain. *Tectonophysics*, 332 (3): 333-345.
- Cañellas, B., Orfila, A., Méndez, J.J., Menéndez, M., Gómez-Pujol, J., Tintoré, J. 2007. Application of a POT model to estimate the extreme significant wave height levels around the Balearic sea (Western Mediterranean). *Journal of Coastal Research*, SI50: 1-7.
- Capó, A., García, C. 2013. Evolució tectono-sedimentària dels dipòsits Plio-quaternaris de les cubetes sedimentàries de Palma, Inca i Sa Pobla. In: Pons, G.X., Ginard, A., Vicens, D. (edits). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. pp 477-478.
- Caracuel, J. E., Soria, J. M., Yébenes, A., 2004. Early Pliocene transgressive coastal lags (Bajo Segura Basin, Spain): a marker of the flooding after the Messinian salinity crisis. *Sedimentary Geology*, 169: 121-128.
- Carandell, J. 1927. Movimientos lentos en el litoral este de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 27 (10): 468-473.
- Carnevale, G., Caputo, D., Landini, W., 2006a. Late Miocene fish otoliths from the Colombacci Formation (Northern Apennines, Italy): implications for the Messinian 'Lago-Mare' event. *Geol. J.*, 41: 537-555.
- Carnevale, G., Landini, W., Sarti, G., 2006b. Mare versus Lago-Mare: marine fishes and the Mediterranean environment at the end of the Messinian salinity crisis. *J. Geol. Soc. London*, 163: 75-80.
- Carnevale, G., Longinelli, A., Caputo, D., Barbieri, M., Landini, W., 2008. Did the Mediterranean marine reflooding precede the Mio-Pliocene boundary? Paleontological and geochemical evidence from upper Messinian sequences of Tuscany, Italy. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 257: 81-105.
- Caruso, A., Pierre, C., Blanc-Valleron, M.M., Rouchy, J.M. 2015. Carbonate deposition and diagenesis in evaporitic environments: The evaporative and sulphur-bearing limestones

- during the settlement of the Messinian Salinity Crisis in Sicily and Calabria. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 429: 136–162.
- Chumakov, I.S. 1973. Pliocene and Pleistocene deposits of the Nile Valley in Nubia and Upper Egypt. In: W.B.F. Ryan, K.J. Hsü (Eds.). *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Vol. 13, Part 2. U.S. Government Printing Office, Washington, DC. pp. 1242–1243.
- CIESM. 2008. The Messinian Salinity Crisis from mega-deposits to microbiology - A consensus report. Executive Summary Almeria (Spain), 7-10 November 2007. Briand, F. (ed.). *CIESM Workshop Monographs*, 33: 7-28. Monaco.
- Cita, M.B. 1973. Mediterranean evaporite: Paleontological arguments for a deep-basin desiccation model. In: Drooguer, C.W (ed.). *Messinian ev. ents in the Mediterranean : colloquium held in Utrecht, March 2-4, 1973*; North-Holland Publishing Co., Amsterdam.
- Cita, M.B. 1975. The Miocene/Pliocene boundary: History and definition. In: T. Saito, L.H. Burckle (eds.) *Late Neogene Epoch Boundaries*. Am. Mus. Nat. Hist. Micropaleontol. Press, Spec. Publ., 1: 1-30.
- Cita, M.B., Wright, R.C., Ryan, W.F.B., Longinelli, A., 1978. Messinian paleoenvironments. In: Ryan, W.B.F., Hsü, K.J., et al. (Eds.), *Init. Rep. Deep Sea Drill. Proj.*, vol. 42A, 1. U.S. Government Printing Office, Washington, DC. pp. 1003–1035.
- Clauzon, G. 1973. The eustatic hypothesis and the pre-Pliocene cutting of the Rhône Valley. In: W.B.F. Ryan, K.J. Hsü (Eds.) *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Vol. 13, Part 2. U.S. Government Printing office, Washington, DC. pp. 1251-1256.
- Clauzon, G. 1982. Le canyon messinien du Rhône, une prevue décisive du “desiccated deep-basin model” (Hsü, Cita et Ryan, 1973). *Bull. Soc. Géol. Fr., sér. 7 (24)*: 597–610.
- Clauzon, G., Cravatte, J. 1985. Révision chronostratigraphique de la série marine pliocène traversée par le sondage Canet (Pyrénées orientales): apports à la connaissance du Néogène du Roussillon. *C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. 2*, 301: 1351-1354.
- Clauzon, G., Suc, J.P., Gautier, F., Berger, A., Loutre, M.F. 1996. Alternate interpretation of the Messinian salinity crisis: controversy resolved?. *Geology*, 24(4): 363-366.
- Clauzon, G., Suc, J.P., Popescu, S.M., Marunteanu, M., Rubino, J.L., Marinescu, F., Melinte, M.C. 2005. Influence of the Mediterranean sea-level changes over the Dacic Basin (Eastern Paratethys) in the Late Neogene. The Mediterranean *Lago Mare* facies deciphered. *Basin Research.*, 17: 437-462.
- Clauzon, G., Suc, J.P., Popescu, S.M., Melinte-Dobrinescu, M.C., Quillévéré, F., Warny, S.A., Fauquette, S., Armijo, R., Meyer, B., Rubino, J.L., Lericolais, G., Gillet, H., Çağatay, M.N., Uçarkus, G., Escarguel, G., Jouannic, G., Dalesme, F. 2008. Chronology of the Messinian events and paleogeography of the Mediterranean región *s.l.* In: Briand, F. (ed.). The Messinian Salinity Crisis from mega-deposits to microbiology. A consensus report. Almeria (Spain), 7-10 November 2007. *CIESM Workshop Monographs*, 33: 31-37.
- Clauzon, G., Suc, J.P., Do Couto, D., Jouannic, G., Melinte-Dobrinescu, M.C., Jolivet, L., Quillevere, F., Le Bret, N., Mocochain, L., Popescu, S.M., Martinell, J., Domenech, R., Rubino, J.L., Gumiaux, Ch., Warny, S., Bellas, S.M., Gorini, Ch., Bache, F., Rabineau, M., Estrada, F. 2015. New insights on the Sorbas Basin (SE Spain): The onshore reference of the Messinian Salinity Crisis. *Marine and Petroleum Geology*, 66: 71-100.
- Colom, G. 1967a. Los depósitos del Burdigaliense superior de Mallorca. *Mem. Real Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*, 38: 327-395.
- Colom, G. 1967b. Sobre la existencia de una zona de hundimientos, plioceno-cuaternarios, situados al pie meridional de la sierra Norte de Mallorca. *Acta Geol. Hisp.*, 2(3): 60-64.
- Colom, G. 1975. *Geologia de Mallorca*. Diput. Prov. Bal. Inst. Estudios Baleáricos. Patronato “J. M<sup>a</sup> Quadrado”. CSIC. 2 vols. 519 pp. Palma de Mallorca.
- Colom, G. 1980. Nota preliminar sobre la existencia del plioceno inferior, marino, en Mallorca (Balears). *Acta Geológica Hispánica*, 15(2): 45-49.



- Colom, G. 1985. Estratigrafía y Paleontología del Andaluciense y del Plioceno de Mallorca (Balears). *Bol. Geol. y Min*, 96(3): 235-302.
- Colom, G., Sacarés, J., Cuerda, J. 1968. Las formaciones marinas y dunares pliocénicas de la región de Lluçmajor (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 14: 46-61.
- Cornée, J.J., Roger, S., Münch, P., Saint Martin, J.P., Féraud, G., Conesa, G., Pestrea-Saint Martin, S. 2002. Messinian events: new constraints from sedimentological investigations and new  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  ages in the Melilla-Nador Basin (Morocco). *Sedimentary Geology*, 151: 127-147.
- Cornée, J.J., Saint Martin, J.P., Conesa, G., Münch, P., André, J.P., Saint Martin, S., Roger, S. 2004. Correlations and sequence stratigraphic model for Messinian carbonate platforms of the western and central Mediterranean. *International Journal of Earth Sciences*, 93: 621-633.
- Cornée, J.J., Ferrandini, M., Saint Martin, J.P., Munch, P.H., Moullade, M., Ribaud-Laurenti, A., Roger, S., Saint Martin, S., Ferrandini, J. 2006. The late Messinian erosional surface and the subsequent reflooding in the Mediterranean: new insights from the Melilla-Nador basin (Morocco). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 230: 129-154.
- Cornée, J.J., Maillard, A., Conesa, G., Garcia, F., Saint Martin, J.P., Sage, F., Münch, P. 2008. Onshore to offshore reconstruction of the Messinian erosion surface in Western Sardinia, Italy: Implications for the Messinian salinity crisis. *Sedimentary Geology*, 210: 48-60.
- Cuerda, J. 1989. *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. 2ª edición. Direcció General de Cultura. Conselleria de Cultura, Educació i Esports. Govern Balear, Palma de Mallorca. 310 pp. Primera edició: Cuerda, J. 1975. *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Instituto de Estudios Baleáricos. Diputación Provincial de Baleares. Palma. 304 pp.
- Cuerda, J., Sacarés, J. 1966. Nueva contribución al estudio del Pleistoceno marino del término de Lluçmajor (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 12: 63-100.
- Cuerda, J., Sacares, J. 1970. Formaciones marinas correspondientes al límite plio-cuaternario y el Pleistoceno inferior de la costa de Lluçmajor (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 16: 105-141.
- Cuerda, J., Sacarés, J. 1992. *El Cuaternari al Migjorn de Mallorca*. Direcció General de Cultura, Conselleria de Cultura, Educació i Esports, Govern Balear, Palma de Mallorca, 130 pp.
- Cuerda, J., Sacarés, J., Colom, G. 1969. Hallazgo de terrenos pliocenos, marinos, en la región de Lluçmajor (Mallorca). *Acta Geol. Hisp.*, 4(2): 35-37.
- Cunningham, K.J., Farr, M.R., Rakic-El Bied, K. 1994. Magnetostratigraphic dating of an Upper Miocene shallowmarine and sedimentary succession in northeastern Morocco. *Earth and Planetary Science Letters*, 127: 77-93.
- Cunningham, K.J., Benson, R.H., Rakic-El Bied, K., McKenna, L.W. 1997. Eustatic implications of late Miocene depositional sequences in the Melilla Basin, northeastern Morocco. *Sedimentary Geology*, 107: 147-165.
- Dañobeitia, J.J., Arguedas, M., Gallart, J., Banda, E., Makris, J. 1992. Deep crustal configuration of the Valencia trough and its Iberian and Balearic borders from extensive refraction and wide-angle reflection seismic profiling. *Tectonophysics*, 203 (1-4): 37-55.
- De Benedetti, A. 1976. Messinian salt deposits in the Mediterranean: evaporites or precipitates?. *Bollettino della Societa Geologica Italiana*, 95: 941-950.
- De Benedetti, A. 1982. The problem of the origin of the salt deposits in the Mediterranean and of their relations to the other salt occurrences in the Neogene formations of the contiguous regions. *Marine Geology*, 49 (1-2): 91-114.
- Decima, A., Wezel, F.C. 1973. Late Miocene evaporites of the Central Sicilian Basin. In: W.B.F. Ryan i K.J. Hsü (Eds.): *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Vol. 13, Part 2. U.S. Government Printing Office, Washington, DC, pp. 1234-1240.
- De Gibert, J.M., Mas, G., Ekdale, A.A. 2012. Architectural complexity of marine crustacean burrows: unusual helical trace fossils from the Miocene of Mallorca, Spain. *Lethaia*, 45: 574-585.

- Delicado, D., Machordom, A., Ramos M.A. 2014. Vicariant versus dispersal processes in the settlement of *Pseudamnicola* (Caenogastropoda, Hydrobiidae) in the Mediterranean Balearic Islands. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 171: 38–71.
- Dietz, R.S., Woodhouse, M. 1988. Mediterranean theory may be all wet. *Geotimes*, 33: 4.
- Do Couto, D., Popescu, S.M., Suc, J.P., Melinte-Dobrinescu, M.C., Barhoun, N., Gorini, C., Jolivet, L., Poort, J., Jouannic, G., Auxietre, J.L. 2014. Lago Mare and the Messinian Salinity Crisis: Evidence from the Alboran Sea (S. Spain), *Marine and Petroleum Geology*, 52: 57-76.
- Driussi, O., Maillard, A., Ochoa, D., Lofi, J., Chanier, F., Gaullier, V., Briais, A., Sage, F., Sierro, F., Garcia, M. 2015. Messinian Salinity Crisis deposits widespread over the Balearic Promontory : insight from new High Resolution seismic data. *Marine and Petroleum Geology*, 66 (1): 41-57.
- Encinas, J.A. 2014. *Corpus cavernario mayoricense*. El Gall Editor. Pollença. 1355 pp.
- Escutia, C., Maldonado, A. 1992. Paleogeographic implications of the Messinian surface in the Valencia trough, north-western Mediterranean Sea. In: Banda, E., Santanach, P. (Eds.). *Geology and Geophysics of the Valencia Trough, Western Mediterranean. Tectonophysics*, 203: 263-284.
- Esteban, M. 1979. Significance of the upper Miocene coral reefs of the Western Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 29: 169-188.
- Esteban, M., 1996. An overview of Miocene reefs from Mediterranean areas: general trends and facies models. In: Franseen, E.K., Esteban, M., Ward, W.C., Rouchy, J.M. (Eds.), *Models for Carbonate Stratigraphy from Miocene Reef Complexes of Mediterranean Regions. Concepts in Sedimentology and Paleontology*. SEPM, Tulsa, Oklahoma, USA, pp. 3-53.
- Esu, D. 2003. The latest Messinian “Lago-Mare” mollusc faunas from Italy. Palaeo-biogeographical aspects. In: Pavia, M. i Violanti, D. (eds.): *Giornate di Paleontologia 2003*. Alessandria, 22-25 Maggio 2003. Riassunti. Rend. Boll. Società Paleontologica Italiana.
- Esu, D. 2004. Latest Messinian “Lago-Mare” *Limnocardiinae* from Italy: strong affinity with the Pontian fauna from the Dacian basin. 4th International Congress Environment and Identity in the Mediterranean. Università di Corsica Pasquale Paoli. Corte, July 19-25, 2004. The Messinian Salinity Crisis Revisited. Abstracts. p. 34.
- Esu, D. 2007. Latest Messinian “Lago-Mare” *Limnocardiinae* from Italy: Close relations with the Pontian fauna from the Dacic Basin. *Geobios*, 40 (3): 291-302.
- Esu, D., Girotti, O. 2008. The late Messinian Lago-Mare molluscan assemblage from the Trave Horizon (Colombacci Fm) at Pietralacrose (Ancona, Central Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 47 (2): 123-129.
- Fonboté, J.M., Obrador, A., Pomar, L. 1986. Islas Baleares. En: *Geología de España*, Libro Jubilar J.M. Ríos (J.A. Comba Coordinador). IGME. 2, 343-391 pp. Madrid.
- Fallot, P. 1922. *Étude géologique de la Sierra de Majorque*. Thèse. Libr. Polyt.. Béranger. 480 pp. Paris - Liège.
- Field, M.E., Gardner, J.V. 1991. Valencia gorge: possible Messinian refill channel for the western Mediterranean Sea. *Geology*, 19: 1129–1132.
- Flecker, R. 2008. Isotopic and modelling constraints on the hydrologic budget of the Mediterranean during the Messinian Salinity Crisis. In: Briand, F. (ed.). *The Messinian Salinity Crisis from mega-deposits to microbiology - A consensus report*. Almeria (Spain), 7-10 November 2007. CIESM Workshop Monographs, 33: 61-65. Monaco.
- Flügel, E. 2004. *Microfacies of carbonate rocks. Analysis, interpretation and application*. Springer. 976 p.
- Fornós, J.J. 1983. Estudi sedimentològic del Miocè terminal a l'illa de Mallorca. *Tesina de Llicenciatura*. Universitat de Barcelona. 228 pp. (inèdit).
- Fornós, J.J. 1999. Karst collapse phenomena in the Upper Miocene of Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean). *Acta Geologica Hungarica*, 42 (2): 237-250.
- Fornós, J.J., Gelabert, B. 1995. Lithology and tectonics of the Majorcan Karst. *Endins*, 20: 27-43.

- Fornós, J.J., Gelabert, B. 2004. Balears. In: Vera, J.A. (Ed.) *Geología de España*. SGE-IGME. pp 450-464.
- Fornós, J.J., Pomar, L. 1983. Mioceno superior de Mallorca: Unidad calizas de Santanyí ("Complejo terminal"). In: Pomar, L.; Obrador, J.; Fornós, J. i Rodríguez-Perea, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca - Menorca). Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983*. Grupo Español de Sedimentología. pp 177-206. Palma de Mallorca.
- Fornós, J., Pomar, L., Rodríguez-Perea, A. 1984. El Mesozoico de la Sierra de Son Amoixa (Serres de Llevant, Mallorca). *I Congreso Español de Geología*, 1: 173-185.
- Fornós, J.J., Marzo, M., Pomar, L., Ramos-Guerrero, E., Rodríguez-Perea, A. 1991. *Evolución tectono-sedimentaria y análisis estratigráfico del Terciario de la Isla de Mallorca*. I Congreso del Grupo Español del Terciario. Libro-Guía Excursión nº 2. Ed. F. Colombo. 145 pp. Vic.
- Fornós, J.J., Pons, G.X., Barón A. 1996. *Evolució neògena de la zona de s'Albufera d'Alcúdia (Mallorca, Illes Balears): I. Descripció de la sèrie estratigràfica (sondatge 1) i fàcies sedimentàries*. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39: 139-154.
- Fornós, J.J., Crespí, D. i Fiol, L.A. 1997. Aspectes mineralògics i texturals de la pols procedent de les pluges de fang a les Illes Balears: la seva importància en alguns processos geològics recents. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40: 113-122.
- Fornós, J.J., Fiol, L.A. i Guijarro, J.A. 2004. Episodis significatius de pluges de fang ocorregudes els mesos de febrer i març de 2004 a Mallorca (Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 47: 43-50.
- Fornós, J.J., Gràcia, F., Mas, G. i Vicens D. 2013. Estratigrafia de la cova des Dolç (Colònia de Sant Jordi, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 56: 165-175.
- Forss, A., Gelabert, B., Vadell, J. 2013. Presència de quars microcristal·lí a paleosòls sobre calcàries del Miocè Superior. In: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.) *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. pp, 133-135.
- Fortuin, A.R., Krijgsman, W., Hilgen, F.J., Sierro, F.J. 2000. Late Miocene Mediterranean desiccation; topography and significance of the "salinity crisis" erosion surface onland in Southeast Spain; discussion and reply. *Sedimentary Geology*, 133: 167-184.
- Fourcade, E., Chauve, P., Chabrier, G., 1982. Stratigraphie et tectonique de l'île d'Ibiza, témoin du prolongement de la nappe subbétique aux Baléares (Espagne). *Eclogae Geol. Helv.*, 75 (2): 415-436.
- Freeman, R., Sabat, F., Lowrie, W., Fontbote, J.M. 1989. Paleomagnetic Results From Mallorca (Balearic Islands, Spain). *Tectonics*, 8 (3): 591-608.
- Fuster, J. 1973. *Estudio de los recursos hidráulicos totales de Baleares. Informe de síntesis general*. Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Industria y Ministerio de Agricultura. 2 toms. (inèdit).
- Galmés, A., Juncosa, M., Barón, A., González, C. 1992. Explotación de las aguas termales en el acuífero calcarenítico mioceno de Lluçmajor-Campos (Mallorca). Proc. V Simposio de Hideogeologia. Alicante. Vol 2, 58-74.
- Garcia, M., Maillard, A., Aslanian, D., Rabineau, M., Alonso, B., Gorini, C., Estrada, F. 2011. The Catalan margin during the Messinian Salinity Crisis: physiography, morphology and sedimentary record. *Marine Geology*, 284: 158-174.
- Garcia-Castellanos, D., Estrada, F., Jiménez-Munt, I., Gorini, C., Fernández, M., Vergés, J., De Vicente, R. 2009. Catastrophic flood of the Mediterranean after the Messinian salinity crisis. *Nature*, 462: 778-782.
- Garcia-Yagüe, A., Muntaner, A. 1968. *Estudio hidrogeológico del llano de Palma*. Ministerio de Obras Públicas. D.G.O.P. i S.G.O.P. 3 toms. Madrid.
- Gelabert, B. 1998. *La estructura geológica de la mitad occidental de la isla de Mallorca*. Instituto Tecnológico Geominero de España. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Memorias. 129 pp. Madrid.

- Gelabert, B., Sàbat, F., Rodríguez-Perea, A. 1992. A structural outline of the Serra the Tramontana of Majorca (Balearic Islands). *Tectonophysics*, 203, 167-183.
- Gelabert, B., Sàbat, F., Hardy, S., Rodríguez-Perea, A. 2004. Significance of inherited normal faults during inversion tectonics: an example from the Tramuntana Range, Mallorca. *Geodin. Acta*, 17: 363-373.
- Giménez, J. 2003. Nuevos datos sobre la actividad post-Neógena en la Isla de Mallorca. *Geogaceta*, 33: 79-82.
- Giménez, J., Gelabert, B. 2002. Análisis de la actividad tectónica reciente en la isla de Mallorca. In: III Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica, Valencia, Vol 1: 390-394.
- Gignoux, M. 1936. *Géologie stratigraphique*. 2° édition. Masson, Paris.
- Gliozzi, E., Grossi, F. 2008. Late Messinian Lago-Mare ostracod palaeoecology: a correspondence analysis approach. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 264: 288-295.
- Gliozzi, E., Ceci, M.E., Grossi, F., Ligios, S., 2007. Parathethyan ostracod immigrants in Italy during Late Miocene. *Geobios*, 40: 325-337.
- Gómez-Pujol, L., Balaguer, P., Fornós, J.J. 2007. Freqüència, magnitud i escala en la morfodinàmica de les costes rocoses: observacions a s'Alavern (S de Mallorca, Mediterrània occidental). In: Pons, G.X., Vicens, D. (eds.) *Geomorfologia litoral i Quaternari. Homenatge a Joan Cuerda Barceló*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 14: 167-185.
- González-Hernández, F.M., Mörner, N.A., Goy, J.L., Zazo, C., Silva, P.G. 2000. Resultados paleomagnéticos de los depósitos plio-pleistocenos de la cuenca de Palma (Mallorca, España). *Estudios Geol.*, 56: 163-173.
- González-Hernández, F. M., Goy, J. L., Zazo, C., Silva, P. G. 2001. Actividad eólica - cambios del nivel del mar durante los últimos 170.000 años (litoral de Mallorca, Islas Baleares). *Rev. C. & G.*, 15 (3-4): 67-75.
- Govers, R., Meijer, P., Krijgsman, W. 2009. Regional isostatic response to Messinian Salinity Crisis events. *Tectonophysics*, 463: 109-129.
- Gràcia, F., Clamor, B., Gamundí, P., Cirer, A., Fernández, J.F., Fornós, J.J., Ginés, A, Ginés, J., Uriz, M.J., Munar, S., Vicens, D., Ginard, A., Betton, N., Vives, M.A., Jaume, D., Mas, G., Perelló, M.A., Cardona, F., Timar-Gabor. A. 2014. Es Dolç (Colònia de Sant Jordi, Ses Salines, Mallorca): cavitat litoral amb influències hipogèniques excavada a les eolianites quaternàries i als materials del pliocè. *Endins*, 36: 69-96
- Grossi, F., Cosentino, D., Gliozzi, E., 2008. Late Messinian *Lago-Mare* ostracods and palaeoenvironments of the central and eastern Mediterranean Basin. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 47 (2): 131-146.
- Guennoc, P., Gorini, C., Mauffret, A. 2000. Histoire géologique du Golfe du Lion et cartographie du rift oligo-Aquitainien et de la surface Messinienne. *Géologie de la France*, 3: 67-97.
- Guerra-Merchán, A., Serrano, F., Garcés, M., Gofas, S., López-Garrido, A.C., El Kadiri, K., Hlila. 2008. Caracterización de la sedimentación *Lago Mare* (Messiniense terminal) y de la transgresión del comienzo del Plioceno en la cuenca de Málaga (Cordillera Bética). *Geogaceta*, 44: 207-210.
- Guerra-Merchán, A., Serrano, F., Garcés, M., Gofas, S., Esu, D., Gliozzi, E., Grossi, F. 2010. Messinian Lago-Mare deposits near the Strait of Gibraltar (Malaga Basin, S Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 285: 264-276.
- Guijarro, A. 1986. *Contribución a la bioclimatología de Baleares*. Tesi doctoral. Departament de Biologia. Universitat de les Illes Balears. 235 pp.
- Haq, B.U., Hardenbol, J., Vail, P.R. 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, 235: 1156-1167.
- Hardie, L.A., Lowenstein, T.K. 2004. Did the Mediterranean Sea dry out during the Miocene? A reassessment of the evaporite evidence from DSDP Legs 13 and 42A cores. *Journal of Sedimentary Research*, 74: 453-461.

- Harzhauser, M. i Kronenberg, G.C. 2008. A Note on *Strombus coronatus* DeFrance, 1827 and *Strombus coronatus* Röding, 1798 (Mollusca: Gastropoda). *The Veliger*, 50 (2): 120-128.
- Hermite, H. 1879. *Études géologiques sur les îles Baléares: première partie Majorque et Minorque*. Thèse. Ed. F. Pichon. 362 pp. Paris.
- HIDROMA, S.L. 1990. *Estudio hidrogeológico del pozo de agua termal Son Gall (Llucmajor), para la definición de un perímetro de protección*. Informe restringit.
- Hilgen, F.J., Langereis, C.G. 1993. A critical re-evaluation of the Miocene–Pliocene boundary as defined in Mediterranean. *Earth and Planetary Science Letters*, 118: 167–179.
- Hilgen, F.J., Iaccarino, S., Krijgsman, W., Villa, W.G., Langereis, C.G., Zachariasse, W.J. 2000. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Messinian Stage (uppermost Miocene). *Episodes*, 23 (3): 172-178.
- Hilgen, F., Abdul Aziz, H., Bice, D., Iaccarino, S., Krijgsman, W., Kuiper, K., Montanari, A., Raffi, I., Turco, E., Zachariasse W.J. 2005. The Global boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Tortonian Stage (Upper Miocene) at Monte Dei Corvi. *Episodes*, 28 (1): 6-17.
- Hsü, K.J. 1983. *The Mediterranean was a desert. Avoyage of the Glomar Challenger*. Princeton University Press, 197 p.
- Hsü, K.J. 2001. Gaia and the Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 65: 133-140.
- Hsü, K.J., Bernoulli, D. 1978. Genesis of the Tethys and the Mediterranean. In: Kidd, R.B., Worstell, P.J. (Eds.): *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 42. Deep Sea Drilling Project, College Station, TX, pp. 943-949.
- Hsü, K.J., Ryan, W.B.F., Cita, M.B. 1973a. Late Miocene dessication of the Mediterranean. *Nature*, 242: 240–244.
- Hsü, K.J., Cita, M.B., Ryan, W.B.F. 1973b. The origin of the Mediterranean evaporites. In: W.B.F. Ryan, K.J. Hsü et al. (Eds.): *Leg 13. Init. Rep. Deep Sea Drill. Proj.*, 13: 1203-1231 (1-2).
- Hsü, K.J., Montadert, L., Bernoulli, D., Cita, M.B., Garrison, R.E., Kidd R.B., Meleries, F., Muller, C., Wright, R. 1977. History of the Mediterranean Salinity Crisis. *Nature*, 267: 399-403.
- Hsü, K.J., Montadert, L., Bernoulli, D., Cita, M.B., Erikson, A., Garrison, R., Kidd, R.B., Mélières, F., Müller, C., Wright, R., 1978a. History of the Mediterranean salinity crisis. In: Hsü, K.J., Montadert, L. (Eds.), *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project 42A*. Vol. 42, Part 1, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, pp. 1053–1078.
- Iaccarino, S., Bossio, A., 1999. Paleoenvironment of the uppermost Messinian sequences in the western Mediterranean (Sites 974, 975 and 978). In: Zahn, R., Comas, M.C., Klaus, A. (eds.), *Proc. ODP, Sci. Res.*, vol. 161. Ocean Drilling Program, College Station, TX, pp. 529-540.
- Instituto Español de Oceanografía (IEO) - Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM). 1999-2001. *Mapa batimétrico. Escala 1:200.000. Hojas M 11, M 13, M14. Zona Económica Exclusiva Española*. Ed. Instituto Español de Oceanografía. Madrid.
- IGME. 1984. *Estudio geotérmico preliminar de Baleares*. Proyecto de investigación geotérmica preliminar del Pirineo oriental, zona meridional del prelitoral catalán e Islas Baleares, Vol.3, 182 pp. Informe intern.
- Janssen, M.E., Torne, M., Cloetingh, S., Banda, E. 1993. Pliocene uplift of the eastern Iberian margin: inferences from quantitative modelling of the Valencia Trough. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 119: 585-597.
- Just, J., Hübscher, C., Betzler, C., Lüdmann, T., Reicherter. 2011. Erosion of continental margins in the Western Mediterranean due to sea-level stagnancy during the Messinian Salinity Crisis. *Geo-Mar Lett*, 31: 51-64.
- Krijgsman, W., Hilgen, F.J., Raffi, I., Sierro, F.J., Wilson, D.S. 1999. Chronology, causes and progresion of the Messinian salinity crisis. *Nature*, 400: 652-655.
- Krijgsman, W., Hilgen, F.J., Marabini, S., Vai, G.B. 1999b. New paleomagnetic and cyclostratigraphic age constraints on the Messinian of the Northern Apennines (Vena del Gesso Basin, Italy). *Mem. Soc. Geol. It.*, 54: 25-33.
- Krijgsman, W., Fortuin, A.R., Hilgen, F.J., Sierro, F.J. 2001. Astrochronology for the Messinian

- Sorbas basin (SE Spain) and orbital (precession) forcing of evaporite cyclicity. *Sedimentary Geology*, 140: 43–60.
- Laskarev, V. 1924. Sur les equivalents du Sarmatien superieur en Serbie. In: Vujević, P. (Ed.), *Recueil de travaux offert à M. Jovan Cvijic par ses amis et collaborateurs*. Drzhavna Shtamparija, Beograd, pp. 73–85.
- Lastras, G., Canals, M., Urgeles, R., Hughes-Clarke, J.E., Acosta, J. 2004. Shallow slides and pockmark swarms in the Eivissa Channel, Western Mediterranean Sea. *Sedimentology*, 51: 837–850.
- Lisiecki, L. E., Raymo, M. E. 2005. A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic  $\delta^{18}\text{O}$  records. *Paleoceanography*, 20, PA1003.
- Lofi, J., Rabineau, M., Gorini, C., Berné, S., Clauzon, G., De Clarens, P., Dos Reis, T., Mountain, G.S., Ryan, W.B.F., Steckler, M., Fouchet, C. 2003. Plio-Quaternary prograding clinof orm wedges of the Western Gulf of Lions continental margin (NW Mediterranean) after the Messinian Salinity Crisis. *Mar. Geol.*, 198: 289–317.
- Lofi, J., Déverchère, J., Gaullier, V., Gillet, H., Gorini, C., Guennoc, P., Loncke, L., Maillard, A., Sage, F., Thion, I., Capron, A., Obone Zue Obame, E. 2008. The Messinian Salinity Crisis in the offshore domain: an overview of our knowledge through seismic profile interpretation and multi-site approach. In: Briand, F. (ed.). *The Messinian Salinity Crisis from mega-deposits to microbiology - A consensus report*. Almeria (Spain), 7–10 November 2007. CIESM Workshop Monographs, 33: 83–90. Monaco.
- Lofi, J., Déverchère, J., Gaullier, V., Gillet, H., Gorini, C., Guennoc, P., Loncke, L., Maillard, A., Sage, F., Thion, I. 2011a. *Seismic Atlas of the Messinian Salinity Crisis markers in the Mediterranean and Black Seas*. Commission for the Geological Map of the World. Mémoires de la Société Géologique de France, 179, 72 p + 1 CD.
- Lofi, J., Sage, F., Déverchère, J., Loncke, L., Maillard, A., Gaullier, V., Thion, I., Gillet, H., Guennoc, P., Gorini, C. 2011b. Refining our knowledge of the Messinian salinity crisis records in the offshore domain through multi-site seismic analysis. Special Issue «Miocene–Pliocene geodynamics and paleogeography in the Mediterranean region: eustasy-tectonics interference». *Bulletin de la Société Géologique de France*, 182 (2): 163–180.
- Logan, B.W., Rezaki, R., Ginsburg, R.W. 1964. Classification and environmental significance of algal stromatolites. *Journal of Geology*, 72: 68–83.
- Loneragan, L., White, N. 1997. Origin of the Betic-Rif mountain belt. *Tectonics*, 16 (3): 504–522.
- López-García, J.M. 2007. *Las manifestacions hidrotermales del sur de Llucmajor, Mallorca*. Memoria de investigació. Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears. 134 pp.
- López-García, J.M. 2008. *Yacimientos y potencial geotèrmico del Archipiélago Balear*. I Congreso de energía geotèrmica en la edificación i la industria (GEOENER). Madrid, 15–16 de octubre de 2008. Libro de Actas, pp 21–30.
- Lourens, L.J., Hilgen, F.J., Laskar, J., Shackleton, N.J., Wilson, D. 2004. The Neogene Period. In: Gradstein, F.M., Ogg, J., Smith, A. (Eds.) *A Geological Time Scale*. Cambridge University Press, pp. 409–440.
- Lu, F.H., 2006. Lithofacies and water-body record of Messinian evaporites in Nijar Basin, SE Spain. In: Rouchy, J.M., Suc, J.P. i Ferrandini, J. (eds.). *The Messinian salinity crisis re-visited*. *Sedimentary Geology*, 188–189: 115–130.
- Lüdmann, T., Wiggershaus, S., Betzler, C., Hübscher, C., 2012. Southwest Mallorca Island: A cool-water carbonate margin dominated by drift deposition associated with giant mass wasting. *Marine Geology*, 307–310: 73–87.
- Lugli, S., Manzi, V., Roveri, M., Schreiber, B.C. 2010. The Primary Lower Gypsum in the Mediterranean: A new facies interpretation for the first stage of the Messinian salinity crisis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 297: 83–99.
- Lugli, S., Manzi, V., Roveri, M., Schreiber, B.C. 2014. The deep record of the Messinian salinity

- crisis: Evidence of a non-desiccated Mediterranean Sea. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 433: 201-218.
- Maillard, A., Mauffret, A. 2013. Structure and present-day compression in the offshore area between Alicante and Ibiza Island (Eastern Iberian Margin). *Tectonophysics*, 591: 116-130.
- Maillard, A., Mauffret, A., Watts, A.B., Torne, M., Pascal, G., Buhl, P., Pinet, B. 1992. Tertiary sedimentary history and structure of the Valencia Trough (Western Mediterranean). *Tectonophysics*, 203: 57-76.
- Maillard, A., Gorini, C. & the SESAME Group (including Deverchere, J.). 2004. Evidences for erosional episodes and "Lago-Mare" type environment in the Messinian units of the Valencia trough. In: 4th International Congress on Environment and Identity in the Mediterranean (The Messinian Salinity Crisis revisited), 19-25 July 2004, Corte, France. p. 59 (Poster).
- Maillard, A., Gorini, C., Mauffred, A., Sage, F., Lofi, J., Gaullier, V. 2006. Offshore evidence of polyphase erosion in the Valencia basin (northwestern Mediterranean): Scenario for the Messinian salinity crisis. *Sediment. Geol.*, 188-189: 69-91.
- Maillard, A., Driussi, O., Lofi, J., Briaies, A., Chanier, F., Hübscher, Ch., Gaullier, V. 2014. Record of the Messinian Salinity Crisis in the SW Mallorca area (Balearic Promontory, Spain). *Marine Geology*, 357: 304-320.
- Mein, P., Adrover, R. 1982. Une faunule de mammifères insulaires dans le Miocène moyen de Majorque (Iles Baléares). *Geobios*, mem. esp. 6: 451-463.
- Manzi, V., Lugli, S., Ricci Lucchi, F., Roveri, M., 2005. Deep-water clastic evaporites deposition in the Messinian Adriatic foredeep (northern Apennines, Italy): did the Mediterranean ever dry out? *Sedimentology*, 52: 875-902.
- Manzi, V., Lugli, S., Roveri, M., Schreiber, B.C. 2009. A new facies model for the Upper Gypsum of Sicily (Italy): chronological and palaeoenvironmental constraints for the Messinian salinity crisis in the Mediterranean. *Sedimentology*, 56: 1937-1960.
- Manzi, V., Gennari, R., Lugli, S., Roveri, M. i Schreiber, B.C. 2011. The Messinian "Calcare di Base" (Sicily, Italy) revisited. *Geological Society of America Bulletin*, 123: 347-370.
- Manzi, V., Gennari, R., Hilgen, F., Krijgsman, W., Lugli, S., Roveri, M., Sierro, F.J. 2013. Age refinement of the Messinian salinity crisis onset in the Mediterranean. *Terra Nova*, 0 (0): 1-8.
- Martín, J.M., Braga, J.C., 1994. Messinian events in the Sorbas basin in southeastern Spain and their implications in the recent history of the Mediterranean. *Sedimentary Geology*, 90: 257-268.
- Martínez del Olmo, W. 1996a. Depositional Sequences in the Gulf of Valencia Tertiary basin. In: P. Friend, C. Dabrio (Eds.): *Tertiary basins of Spain, the stratigraphic record of crustal kinematics*. Cambridge Univ. pp. 55-67.
- Martínez del Olmo, W. 1996b. Yesos de margen y turbidíticos en el Messiniense del Golfo de Valencia: una desecación imposible. *Rev. Soc. Geol. España*, 9 (1-2): 97-116.
- Martínez del Olmo, W. 2012. El Messiniense en el Golfo de Valencia y el Mar de Alborán: implicaciones paleogeográficas y paleoceanográficas. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 24 (3-4): 237-257.
- Mas, G. 2000. Ictiofauna del Pliocè mitja-superior de la conca sedimentària de Palma (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Implicacions paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 39-61.
- Mas, G. 2003. Presència de *Parotodus benedeni* (Le Hon, 1871) (Pisces: Chondrichthyes: Otodontidae) al Neogen de Mallorca i Menorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Consideracions taxonòmiques i paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 46: 85-90.
- Mas, G. 2004. Comunicació preliminar sobre la freqüència de grans Cetacis (Mammalia) al Pliocè mitjà-superior de la conca sedimentària de Palma (Illes Balears). Implicacions paleoambientals. In: Pons, G.X. (edit.), *IV Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*.

- Ponències i Resums*. Societat d'Història Natural de Balears. pp 63-67.
- Mas, G. 2010. Ictiofauna del Pliocè del barranc de sa Talaia (Palma, Mallorca, Mediterrània occidental). Implicacions paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 43-70.
- Mas, G. 2011a. La pedrera des Monjos: 4 milions d'anys d'història geològica de Mallorca i la Mediterrània. De la crisi de salinitat messiniana a les platges i dunes del Pliocè-Quaternari. *Actes de les III Jornades d'Estudis Locals de Porreres, 2010. Col·lecció Patrimoni de Porreres*, 12. Ajuntament de Porreres. pp 51-60.
- Mas, G. 2011b. Un nou lloc d'interès per al patrimoni geològic de Vilafranca: bioconstruccions d'ostres i coralls en un ambient tropical de fa 6 milions d'anys. *I Jornades d'Estudis Locals de Vilafranca de Bonany, 2011*. Vilafranca de Bonany, 22 d'octubre de 2011. Ajuntament de Vilafranca de Bonany (Inèdit).
- Mas, G. 2013a. Evidències de desplaçament direccional de la falla de Sencelles (Mallorca). In: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.) *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. pp 50-52.
- Mas, G. 2013b. Efectes de desplaçament plioquaternari de la falla de Sencelles en relació amb la conca sedimentària d'Inca. *XIII Jornades d'Estudis Locals d'Inca, 2012*. Inca, 23-24 de novembre de 2012. Ajuntament d'Inca. pp 19-29.
- Mas, G. 2013c. Primera cita d'icnofòssils atribuïbles a formigues (Hymenoptera, Formicidae) a paleosòls del Plistocè de Mallorca. In: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.) *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. pp 56-58.
- Mas, G. 2014a. *La sedimentació tipus Lago Mare (Messinià terminal) i la transgressió del Pliocè a la conca de Campos (Mallorca, Illes Balears). Relació amb la crisi de salinitat a la Mediterrània*. Memòria d'investigació. Programa de doctorat de Geografia. Universitat de les Illes Balears. 152 pp.
- Mas, G. 2014b. Definició i caracterització de la Formació ses Olles (*Lago Mare*, Messinià terminal) a l'illa de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 56: 209-231.
- Mas, G. 2015. Un nou lloc d'interès geològic (LIG) per al patrimoni natural de Campos: Propostes d'us didàctic i de geoconservació. *I Jornades d'Estudis Locals de Campos, 2011*. Campos 29-30 d'abril de 2011. Ajuntament de Campos-Mancomunitat Migjorn Mallorca. pp. 67-89.
- Mas, G., Fiol, G. 2002. Ictiofauna del Messinià de la plataforma sedimentària de Lluchmajor (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Aspectes paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 45: 105-116.
- Mas, G., Fornós, J.J. 2006. Aportacions al coneixement del Neogen postorogènic de la cubeta sedimentària de Campos (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 49: 67-81.
- Mas, G., Fornós, J.J. 2011. The Messinian Salinity Crisis Record in the Palma basin (Mallorca, Balearic Islands, Western Mediterranean). In: F.J. Sierro & J.A. González-Delgado (eds.): *Joint RCMNS - RCANS Interim Colloquium. Climate changes, bioevents and geochronology in the Atlantic and Mediterranean over the last 23 Myr, Salamanca. September 21st to 23rd, 2011. Abstracts Book*, 171-172.
- Mas, G., Fornós, J.J., 2012. La Crisis de Salinidad del Messiniense en la cuenca sedimentaria de Palma (Mallorca, Islas Baleares). *Geogaceta*, 52: 57-60.
- Mas, G., Fornós, J.J. 2013a. Late Messinian Lago-Mare deposits of the island of Mallorca (Western Mediterranean). Implications on the MSC events. *14th RCMNS Congress. Neogene to Quaternary geological evolution of Mediterranean, Paratethys and Black Sea*. 8-12 September 2013, Istanbul, Turkey. Abstracts book, p. 210.
- Mas, G., Fornós, J.J. 2013b. Is the Santanyí Limestone Unit chronostratigraphically time-equivalent to the Reef Complex Unit? In: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.) *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. pp 45-49.
- Mas, G., Martorell, J. 2011. Un nou lloc d'interès geològic per al patrimoni natural de Manacor:



- Propostes d'us didàctic i de geoconservació. *VI Jornades d'Estudis Locals de Manacor, 2010. Manacor: Fets i protagonistes*. Ajuntament de Manacor. pp 85-111.
- Mas, G., Ripoll, J. 2010. Cambres de pupació d'insectes coleòpters del Pliocè-Pleistocè inferior de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània occidental). Significació paleoambiental i cronoestratigràfica. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 91-106.
- Mas, G., Fornós, J.J., López, B. 2013. Revisió de la sèrie neògena de la zona de cala Pi-Vallgorneres Pas (Llucmajor, Mallorca). *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. pp 114-116.
- Mas, G., Perelló, D. 2015. Un nou lloc d'interès geològic (LIG) per al patrimoni natural d'Inca. *XV Jornades d'estudis Locals d'Inca, 2014*. Ajuntament d'Inca. pp. 71-83.
- Mas, G., Moragues, L., Mestre, J., Espinosa, M. 2014a. El patrimoni geoindustrial de Felanitx. *In: Vicens, M.A. (Ed.) Actes de les III Jornades d'Estudis Locals de Felanitx*. Felanitx, 13 i 14 de desembre de 2013. pp. 77-88.
- Mas, G., Gelabert, B., Fornós, J.J. 2014b. Evidencias de desplazamiento direccional de la falla de Sencelles (Mallorca, Islas Baleares). *In: J.A. Álvarez-Gómez & F. Martín González (Eds.): Una aproximación multidisciplinar al estudio de las fallas activas, los terremotos y el riesgo sísmico. Segunda reunión ibérica sobre fallas activas y paleosismología, Lorca (Murcia, España)*. pp. 47-50.
- Mas, G., Maillard, A., Alcover, J.A., Fornós, J.J., Bover, P., Torres, E. 2015. A bridge to isolation: new evidence for the sea level drawdown in the western Mediterranean during the MSC. *In: Sands, C.M., Flecker, R., Modestou, S. (Eds.). Abstract Book, RCMNC Interim Colloquium, Mediterranean-Atlantic Gateways (Neogene to present), 5-8 May 2015, Rabat, Morocco*, p. 33.
- Mascaró-Pasarius, J. 1987. *Mapa General de Mallorca*. 2a ed. V. Colom R. Editor. Palma de Mallorca.
- Mateu, G. 1982. El Neógeno-Pleistoceno de Mallorca: Biocronoestratigrafía y Paleocenografía en base a los Foraminíferos Planctónicos. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 75-133.
- Mateu, G., Viñals, M.J., Moreiro, M. 1997. Biofacies marginolitorales del Mediterráneo Occidental (Balears, Valencia, Alicante y Murcia). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40: 123-134.
- Mauffret, A. 1976. *Etude géodynamique de la marge des îles Baléares*. Thesis 6. University of Paris. 137 pp.
- Mauffret, A., Fail, J.P., Montadert, L., Sancho, J., Winnock, E. 1973. Northwestern Mediterranean sedimentary basin from seismic reflector profile. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 57: 2245-2262.
- Mauffret, A., El-Robrini, M., Genesseeux, M. 1987. Indice de la compression récente en mer Méditerranée: un bassin losangique sur la marge nord-algérienne. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, 3: 1195-1206.
- Mauffret, A., El-Robrini, M., Genesseeux, M. 1987. Indice de la compression récente en mer Méditerranée: un bassin losangique sur la marge nord-algérienne. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, 3: 1195-1206.
- Mauffret, A., Maillard, A., Pascal, G., Torne, M., Buhl, P., Pinet, B. 1992. Long-listening multichannel seismic profiles in the Valencia Trough (Valsis 2) and the Gulf of Lions (ECORS): a comparison. *In: Banda, E., Santanach, P. (Eds.), Geology and Geophysics of the Valencia Trough, Western Mediterranean. Tectonophysics*, 203: 285-304.
- Mayer-Eymar, K. 1857. Versuch einer neuen Klassifikation der Tertiär gebilde Europa's. *Verhandl. der Allgemeinen Schweiz. Ges. f. gesamt. Naturwissensch.*, Trogen, p. 165-199.
- Mayer-Eymar, K. 1867. *Catalogue systématique et descriptif des fossiles des terrains tertiaires qui se trouvent du Musée fédéral de Zürich*. Zürich.
- Miller, K.G., Mountain, G.S., Wright, J.D., Browning, J.V., 2011. A 180-Million-Year Record of Sea Level and Ice Volume Variations, from Continental Margin and Deep-Sea Isotopic Records. *Oceanography* 24, 2: 40-53

- Mitjavila, J., Ramos-Guerrero, E., Marti, J. 1990. Les ignimrites del Puig de l'Ofre (Serra de Tramuntana, Mallorca): Nouvelles precisions géologiques sur leur position et datation radiométrique. *Cont. Rend. Acad. Sc. Paris*, 311: 687–692.
- Monegatti, P., Raffi, S. 2001. Taxonomic diversity and stratigraphic distribution of Mediterranean Pliocene bivalves. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 165: 171-193.
- Montadert, L., Letouzey, J., Mauffret, A. 1978. Messinian event, seismic evidences. In: K.J. Hsü i L. Montadert (Eds.): Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Vol. 42A. U.S. Government Printing Office, Washington, DC. pp. 1037–1050.
- Montigny, R., Edel, J.B., Thuizat, R. 1981. Oligo–Miocene rotation of Sardinia: K–Ar ages and paleomagnetic data of Tertiary volcanics. *Earth and Planetary Science Letters*, 54: 261-271.
- Morey, B. 2008. *El patrimoni paleontològic del Pleistocè superior marí de Mallorca. Catalogació, caracterització, valoració. Propostes de gestió i conservació*. Memòria d'Investigació. Universitat de les Illes Balears. Departament de Ciències de la Terra. 288 pp. (Inèdit).
- Morey, B. 2013. Aportacions registre estratigràfic i paleoambiental al Pliocè i Quaternari del Banc d'Eivissa-Rafaubeix. In: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.) *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. pp 77-79
- Morey, B. 2015. El Miopliocè i Plioquaternari en el litoral de sa Ràpita (Campos, Mallorca, Mediterrània occidental). *I Jornades d'Estudis Locals de Campos, 2011*. Campos 29-30 d'abril de 2011. Ajuntament de Campos-Mancomunitat Migjorn Mallorca. pp. 11-27.
- Morey, B., Mas, G. 2009. Aproximació al Neogen de Santa Eugènia (Mallorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 52: 99-122.
- Morey, B.; Forteza, N. 2013. Traces d'insectes del Pleistocè de Mallorca. In: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (eds.) *VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. pp 59-61.
- Morey, B., Mas, G., Ripoll, J. 2011. *El patrimoni paleontològic de Palma (Mallorca, Balears). Catalogació, caracterització valoració. Propostes de gestió, conservació i ús social*. Premi Ciutat de Palma 2009 (Beques d'investigació: Àrea de Ciències Naturals). Ajuntament de Palma. Memòria d'investigació. 250 pp. (inèdit).
- Moyà-Solà, S., Quintana, J., Alcover, J. A., Köhler, M. 1999. Endemic island faunas of the Mediterranean Miocene. In: Heissig K. & Rossner G. (eds), *The Miocene Land Mammals of Europe*. Verlag Dr. Friedrich Pfiel, Munchen: 435-442.
- Müller, P., Geary, D.H., Magyar, I., 1999. The endemic molluscs of the Late Miocene Lake Pannon: their origin, evolution, and family-level taxonomy. *Lethaia*, 32: 47-6.
- Muntaner, A. 1957. Las formaciones cuaternarias de la Bahía de Palma (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 77-118.
- Negredo, A., Fernandez, M., Torne, M., Doglioni, C. 1999. Numerical modeling of simultaneous extension and compression: the Valencia trough (western Mediterranean). *Tectonics*, 18 (2): 361-374.
- Nesteroff, W.D. 1973. Un modèle pour les évaporites messiniennes en Méditerranée, bassins peu profonds avec dépôt d'évaporites lagunaires. In: C.W. Drooger (Ed.): *Messinian Events in the Mediterranean*. North-Holland Publ. Co., Amsterdam. pp. 68–81.
- Neveškaja, L.A., Paramonova, N.P., Babak, E.V., 1997. Classification of Pliocene bivalves of south west Eurasia. *Tr. Paleontol. Inst.*, 269: 1-267.
- Neveškaja, L.A., Paramonova, N.P., Popov, S.V., 2001. History of Lymnocardinae (Bivalvia, Cardiidae). *Paleontol. J.*, 35 (3): 147-217.
- Nielsen, K.A., Clemmensen, L.B., Fornós, J.J. 2004. Middle Pleistocene magnetostratigraphy and susceptibility stratigraphy-. Data from carbonate aeolian system, Mallorca, Western Mediterranean. *Quaternary Science Reviews* 23, 1733–1756.
- Ochoa, D., Sierro, F.J., Lofi, J., Maillard, A., Flores, J.A., Suárez, M. 2015. Synchronous onset of the Messinian evaporite precipitation: First Mediterranean offshore evidence. *Earth and Planetary Science Letters*, 427: 112-124.

- Ogniben, L., 1957. Petrographia della serie solfifera-siciliana e considerzioni geotecniche relative. *Mem. Descrit. Carta. Geol. Ital.*, 33: 1-275.
- Oliveros, J.M., Escandell, B., Colom, G. 1960. Estudio de los terrenos postburdigalienses en el llano central de la Isla de Mallorca. *Mem. del Inst. Geolog. y Min. de España*, 61 (Temas Geológicos de Mallorca): 349-394.
- Oliveros, J.M., Escandell, B., Colom, G. 1960b. El Burdigaliense superior salobre-lacustre en Mallorca. *Mem. del Inst. Geolog. y Min. de España*, 61 (Temas Geológicos de Mallorca): 265-348.
- Orszag-Sperber, F., Rouchy, J.M. 1979. *Le Miocène terminal et le Pliocène inférieur au Sud de Chypre*. Livret guide. 5ème séminaire sur le Messinien, Chypre, PIGC, p. 117.
- Orszag-Sperber, F., Rouchy, J.M., Blanc-Valleron, M.M. 2000. La transition Messinien–Pliocène en Méditerranée orientale (Chypre): la période du Lago-Mare et sa signification. *C. R. Acad. Sci. Paris, Sci. Terre Planètes*, 331: 483–490.
- Orszag-Sperber, F. 2006. Changing perspectives in the concept of “Lago-Mare” in Mediterranean Late Miocene evolution. *Sedimentary Geology*, 188-189: 259-277.
- Oswald, E.J. 1992. *Dolomitization of a Miocene reef complex, Mallorca, Spain*. Ph. D. Thesis. State University of New York at Stony Brook. Stony Brook. 424 p.
- Pares, J.M., Freeman, R., Roca, E. 1992. Neogene Structural Development In The Valencia Trough Margins From Paleomagnetic Data. *Tectonophysics*, 203 (1-4): 111-124.
- Perconig, E. 1966. Sobre la proposición del nuevo término estratigráfico “Andaluciense” para indicar la fase terminal del Mioceno de facies marina. *Not. Comun. Inst. Geol. Miener. España*, 91: 13-40.
- Pérez-Asensio, J. N., Aguirre, J., Jiménez-Moreno, G., Schmiedl, G., Civis, J. 2013. Glacioeustatic control on the origin and cessation of the Messinian salinity crisis. *Global and Planetary Change*, 111: 1-8.
- Peterson, M.N.A., van der Borch, C.C. 1965. Chert: modern inorganic deposition in a carbonate precipitating locality. *Science*, 149: 1501-1503.
- Pierre, C., Rouchy, J.M., Blanc-Valleron, M.M. 1998. Sedimentological and stable isotope changes at the Messinian/Pliocene boundary in the Eastern Mediterranean (Holes 968A, 969A, and 969B). In: A.H.F. Robertson, K.C. Emeis et al. (Eds.): *Leg 160. Proc. Ocean Drill. Progr., Sci. Results*, 160: 3-8.
- Pierre, C., Caruso, A., Blanc-Valleron, M.M., Jean Marie Rouchy, J.M., Orszag-Sperber, F. 2006. Reconstruction of the paleoenvironmental changes around the Miocene-Pliocene boundary along a West-East transect across the Mediterranean. *Sedimentary Geology*, 188-189: 319-340.
- Platzman, E.S. 1992. Paleomagnetic rotations and the kinematics of the Gibraltar Arc. *Geology*, 20 (4): 311–314.
- Pomar, L. 1979. La evolución tectonosedimentaria de las Baleares: Análisis crítico. *Acta Geol. Hisp.*, Homenatge a Lluís Solé i Sabarís, 14: 293-310.
- Pomar, L. 2012. *The late Miocene Reef Complex, Mallorca*. XXVIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, Valencia-Sóller 1-6 octubre 2012. Excursión post-congreso. 37 pp.
- Pomar, L., Cuerda, J. 1979. Los depósitos marinos pleistocénicos en Mallorca. *Acta Geol. Hisp.*, 14: 505-513.
- Pomar, L., Rodríguez-Perea, A. 1983. El Neógeno Inferior de Mallorca: Randa. In: Pomar, L., Obrador, J., Fornós, J., Rodríguez-Perea, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca - Menorca)*. Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983. Grupo Español de Sedimentología. pp 45-57.
- Pomar, L., Ward, W.C. 1995. Sea-level changes, carbonate production and platform architecture: the Lluçmajor Platform, Mallorca, Spain. In: Haq, B.U. (ed) *Sequence stratigraphy and depositional response to eustatic, tectonic and climate forcing*. Kluwer, Amsterdam, pp 87-

112.

- Pomar, L., Marzo, M., Barón, A. 1983a. El Terciario de Mallorca. *In: Pomar, L., Obrador, J., Fornós, J., Rodríguez-Perea, A. (eds.). El Terciario de las Baleares (Mallorca - Menorca). Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983.* Grupo Español de Sedimentología. pp 21-44.
- Pomar, L., Esteban, M., Calvet, F., Barón, A. 1983b. La Unidad Arrecifal del Mioceno superior de Mallorca (Itinerario D). *In: Pomar, L.; Obrador, J.; Fornós, J., Rodríguez-Perea, A. (eds.). El Terciario de las Baleares (Mallorca - Menorca). Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983.* Grupo Español de Sedimentología. pp 139-175.
- Pomar, L., Rodríguez-Perea, A., Sabat, F., Fornós, J. 1990. Neogene stratigraphy of Mallorca island. *In: Iberian Neogene Basins (IXth Congress R.C.M.N.S.O). Paleontologia i Evolució, Mem. Esp., 2: 269-320.*
- Pomar, L., Ward, W. C., Green, D.G. 1996. Upper Miocene Reef Complex of the Lluçmajor area, Mallorca, Spain. *In: Franseen, E., Esteban, M., Ward, W.C. i Rouchy, J.M. (eds.). Models for Carbonate Stratigraphy from Miocene Reef Complexes of the Mediterranean regions.* SEPM Concepts in Sedimentology and Paleontology Series, 5: 191-225.
- Popescu, S.M., Dalibard, M., Suc, J.P., Barhoun, N., Melinte-Dobrinescu, M.C., Bassetti, M.A., Deaconu, F., Head, M.J., Gorini, C., Do Couto, D., Rubino, J.L., Auxietre, J.L., Floodpage, J. 2015. Lago Mare episodes around the Messinian–Zanclean boundary in the deep southwestern Mediterranean. *Marine and Petroleum Geology*, 66 (1): 55-70.
- Posamentier, H.W., Allen, G.P. 1999. Siliciclastic sequence stratigraphy: concepts and applications. *Concepts in Sedimentology and Paleontology, 7.* Society of Economic Paleontologists and Mineralogists (SEPM). 210 pp.
- Posamentier, H.W., Jervey, M.T., Vail, P.R. 1988. Eustatic controls on clastic deposition I: conceptual framework. *In: C. K. Wilgus, B. S. Hastings, C. G. St. C. Kendall, H. W. Posamentier, C. A. Ross and J. C. Van Wagoner (Eds.) Sea Level Changes-An Integrated Approach.* Society of Economic Paleontologists and Mineralogists (SEPM). Special Publication, 42: 110–124.
- Pozo Rodríguez, M., Martín de Vidales, J.L. 1989. Condiciones de formación de paligorskita-sepiolita en litofacies dolomíticas de la cubeta de Piedrabuena. Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Estudios geológicos*, 45: 177-193.
- Pujó, M. 1851. Le tremblement de terre du 15 mai 1851 de l'île de Majorque. *Comp. Rend. Acad. Sci. Paris*, 2: 23.
- Quintana, J., Köhler, M., Moyà-Solà, S. 2011. *Nuralagus rex*, gen. et sp. nov., an endemic insular giant rabbit from the Neogene of Minorca (Balearic Islands, Spain), *Journal of Vertebrate Paleontology*, 31: 2, 231-240.
- Quintana J., Moncunill-Solé B. 2014. *Hypolagus balearicus* Quintana, Bover, Alcover, Agustí & Bailon, 2010 (Mammalia: Leporidae): new data from the Neogene of Eivissa (Balearic Islands, Western Mediterranean). *Geodiversitas* 36 (2): 283-310.
- Raffi, S. i Monegatti, P. 1993. Bivalve taxonomic diversity throughout the Italian Pliocene as a tool for climatic-oceanographic and stratigraphic inferences. *Ciències da Terra (UNL)*, 12: 45-50.
- Ramos-Guerrero, E. 1988. *El Paleógeno de las Baleares: Estratigrafía y sedimentología.* Tesis, Univ. Barcelona. 3 vols., 212 pp.
- Ramos-Guerrero, E., Marzo, M., Pomar, L., Rodríguez-Perea, A. 1985. Estratigrafía y sedimentología del Paleógeno del sector occidental de la Sierra Norte de Mallorca. *Rev. d'Inv. Geol*, 40: 29-63.
- Ramos-Guerrero, E., Rodríguez-Perea, A., Sabat, F., Serra-Kiel, J. 1989. Cenozoic tectonosedimentary evolution of Mallorca Island. *Geodin. Acta*, 3 (1): 53-72.
- Ramos-Guerrero, E., Berrio, I., Fornós, J.J., Moragues, L. 1992. Depósitos lacustres-palustres del Mioceno medio: La Unidad de Calizas de Son Verdera. *Simposios del III Congreso Geológico de España y VIII Congreso Latinoamericano de Geología*, vol. 1: 128-136.

- Ramos-Guerrero, E., Berrio, I., Fornós, J.J., Moragues, L. 2000. The middle Miocene Son Verdera lacustrine-palustrine system (Santa Margalida Basin, Mallorca). *In: Gierlowski-Kordesch, E.H. i Kelts, K.R. (eds.). Lake basins through space and time. AAPG Studies in Geology, 46: 441-448.*
- Riba, O. (coord.) 1997. *Diccionari de Geologia*. Institut d'Estudis Catalans-Enciclopèdia Catalana. Barcelona. 1407 p.
- Riba, O., Reguant, S., Tarradell, M. 1986. *Una taula dels temps geològics*. Inst. d'Estudis Catalans. Arxius de la Secció de Ciències, 71. Barcelona. 127 pp.
- Riding, R., Braga, J.C., Martin, J.M. i Sanchez-Almazo, I.M. 1998. Mediterranean Messinian Salinity Crisis: constraints from a coeval marginal basin. Sorbas, SE Spain. *Mar. Geol.*, 146: 1-20.
- Rio, D., Sprovieri, R., Thunell, R. 1991. Pliocene-lower Pleistocene chronostratigraphy: a re-evaluation of Mediterranean type-sections. *The Geological Society of America Bulletin*, 103: 1049-1058.
- Robledo, P.A. 2005. *Los paleocolapsos cársticos de las plataformas carbonatadas del Mioceno superior de Mallorca: modelo geográfico, geológico, genético y evolutivo*. Tesi doctoral. Universitat de les Illes Balears. 352 pp. <http://www.tdx.cat/handle/10803/9402>
- Robledo, P., Pomar, L., 2000. Upper Miocene karst collapse structures of the East coast, Mallorca, Spain. *Acta Carsologica*, 29: 177-184.
- Robledo, P.A., Durán, J.J., Pomar, L., 2004. Paleocollapse structures as geological record for reconstruction of past karst processes during the upper Miocene of Mallorca island. *International Journal of Speleology*, 33: 81-95.
- Roca, E. 1992. *L'estructura de la Conca Catalano-Balear: paper de la compressió i de la distensió en la seva gènesi*. Tesi doctoral. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. 295 pp. <http://hdl.handle.net/2445/34919>
- Roca, E. 2001. The Northwest-Mediterranean basin (Valencia Trough, Gulf of Lions and Liguro-Provençal basins): structure and geodynamic evolution. *In: Ziegler, P.A., Cavazza, W., Robertson, A.F.H. (Eds.), Peri-tethys Memoir, IGCP 369: Peri Tethyan Rift/Wrench Basins and Passive Margins. Mem. Mus. Natl. Hist. Nat., Paris, pp. 671-706.*
- Roca, E., Guimera, J. 1992. The Neogene structure of the Eastern Iberian margin: structural constraints on the crustal evolution of the Valencia Trough (Western Mediterranean). *Tectonophysics*, 203. 203-218.
- Rodríguez-Perea, A. 1984. *El Mioceno de la Serra Nord de Mallorca. Estratigrafía, sedimentología e implicaciones estructurales*. Tesi doctoral Universitat de Barcelona i Palma de Mallorca. 532 pp.
- Rodríguez-Perea, A. 1992. Geologia de Mallorca. *Gran Enciclopèdia de Mallorca*, 8: 225-238.
- Rodríguez-Perea, A., Gelabert, B. 1998. Geologia de Mallorca. *In: Fornós, J. (ed.): Aspectes geològics de les Balears (Mallorca, Menorca i Cabrera)*. Universitat de les Illes Balears. pp 11-38.
- Rodríguez-Perea, A., Ramos-Guerrero, E., Pomar, L., Paniello, X., Obrador, A. y Martín J. 1987. El Triásico de las Baleares. *En: Estratigrafía y Paleogeografía del Pérmico y Triásico en España. Cuadernos de Geología Ibérica*, 11: 295-321.
- Roep, Th.B., Dabrio, C.J., Fortuin, A.R., Polo, M.D. 1998. Late highstand patterns of shifting and stepping coastal barriers and washover-fans (late Messinian, Sorbas Basin, ES Spain). *Sedimentary Geology*, 116: 27-56.
- Rosell, L., Orti, F., Kasprzyk, A., Playà, E., Marek Peryt, T. 1998. Strontium geochemistry of Miocene primary gypsum: Messinian of Southeastern Spain and Sicily and Badenian of Poland. *Journal of Sedimentary Research*, 68. 63-79.
- Roselló, V.M. 1964. *Las Islas Baleares. Mallorca. El sur y sureste*. Tesis. Camara de Comercio, Industria i Navegación. Palma de Mallorca. 570 pp.
- Roselló, V.M. 1971. Plioceno marino en el Migjorn de la Isla de Mallorca. *Estudios Geográficos*, 123: 373-376.

- Rosselló, V.M. 1998. Torrents i cales de Mallorca: aspectes geomorfològics. In: Fornós, J.J. (ed.): *Aspectes geològics de les Balears (Mallorca, Menorca i Cabrera)*. Universitat de les Illes Balears. pp. 331-360.
- Rosselló, V.M., Cuerda, J. 1973. Notas sobre el Plioceno i Cuaternario del Banc d'Eivissa (Mallorca). *Cuadernos de Geografía (Univ. de València)*, 13: 5-13.
- Rouchy, J. M. 1979. La sedimentation evaporitique messinienne sur les marges mediterraneennes. *Ann. Geol. Pays Hellen*, Tome hors serie 111 (VIth Int. Cong. Medit. Neogene, Athens): 1051-1060.
- Rouchy, J.M., 1980. La genèse des évaporites messiniennes de Méditerranée: un bilan. *Bull. Cent. Rech. Explor.-Prod. Elf Aquitaine*, 4: 511-545.
- Rouchy, J.M., 1981. *La genèse des évaporites messiniennes du Méditerranée*. Thèse de Doctorat d'Etat. Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI, 295 pp.
- Rouchy, J.M., Saint Martin, J.P. 1992. Late Miocene events in the Mediterranean as recorded by carbonate-evaporite relations. *Geology*, 20: 629-632.
- Rouchy, J.M., Caruso, A. 2006. The Messinian salinity crisis in the Mediterranean basin: A reassessment of the data and an integrated scenario. *Sedimentary Geology*, 188-189: 35-67.
- Rouchy, J.M., Orszag-Sperber, F., Blanc-Valleron, M.M., Pierre, C., Rivière, M., Combourieu-Nebout, N., Panayides, I. 2001. Paleoenvironmental changes at the Messinian-Pliocene boundary in the eastern Mediterranean: southern Cyprus basins. *Sedimentary Geology*, 145: 93-117.
- Roveri, M., Manzi, V., 2006. The Messinian salinity crisis: looking for a new paradigm? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 238: 386-398.
- Roveri, M., Bassetti, M. A., Ricci Lucchi, F., 2001. The Mediterranean Messinian Salinity Crisis: an Apennine foredeep perspective. *Sedimentary Geology*, 140: 201-214.
- Roveri, M., Manzi, V., Ricci Lucchi, F., Rogledi, S. 2003. Sedimentary and tectonic evolution of the Vena del Gesso Basin (Northern Apennines, Italy): implications for the onset of the Messinian salinity crisis. *Geological Society of America Bulletin*, 115: 387-405.
- Roveri, M., Bertini, A., Consentino, D., Di Stefano, A., Gennari, R., Gliozzi, E., Grossi, F., Iaccarino, S.M., Lugli, S., Manzi, V., Taviani, M. 2008. A high-resolution stratigraphic framework for the latest Messinian events in the Mediterranean area. *Stratigraphy*, 5 (3-4): 323-342.
- Roveri, M., Gennari, R., Stefano L. i Manzi, V. 2009. The Terminal Carbonate Complex: the record of sea-level changes during the Messinian salinity crisis. *GeoActa*, 8: 63-77.
- Roveri, M., Flecker, R., Krijgsman, W., Lofi, J., Lugli, S., Manzi, V., Sierro, F.J., Bertini, A., Camerlenghi, A., de Lange, G.J., Govers, R., Hilgen, F.J., Hübscher, C., Meijer, P.T., Stoica, M., 2014a. The Messinian Salinity Crisis: past and future of a great challenge for marine sciences. *Marine Geology*, 352: 25-58.
- Roveri, M., Manzi, V., Bergamasco, A., Falcieri, F., Gennari, R., Lugli, S., 2014b. Dense shelf water cascading and Messinian canyons: a new scenario for the Mediterranean salinity crisis. *American Journal of Science*, 314 (3): 751-784.
- Ruggieri, G. 1962. La serie marine pliocenica e quaternaria della Val Marecchia. *Atti Accad. Sci. Lett. Arti. Palermo*, 19: 1-169.
- Ryan, W.B.F. 1976. Quantitative evaluation of the depth of the western Mediterranean before, during and after the late Miocene salinity crisis. *Sedimentology*, 23: 791-813.
- Ryan, W.B.F. 2009. Decoding the Mediterranean salinity crisis. *Sedimentology*, 56: 95-136.
- Ryan, W.B.F., Hsü, K.J., Cita, M.B., Dumitrica, P., Lort, P., Maync, W., Nesteroff, W.D., Pautot, P., Stradner, H., Wezel, F.C. 1973. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project* (W.B.F. Ryan i K.J. Hsü Eds.), Vol. 13. U.S. Government Printing Office, Washington, DC. pp. 1447.
- Sàbat, F. 1986. *Estructura geològica de les Serres de Llevant de Mallorca (Balears)*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. 128 pp.
- Sàbat, F., Munoz, J.A., Santanch, P. 1988. Transversal and oblique structures at the Serres de

- Levant thrusts belt (Mallorca). *Geol. Rundschau*, 77: 529-538.
- Sàbat, F., Roca, E., Muñoz, J.A., Vergès, J., Santanach, P., Sans, M., Masana, E., Estévez, A., Santisteban, C. 1997. Role of extension and compression in the evolution of the eastern margin of Iberia: the ESCI-Valencia Trough seismic profile. *Rev. Soc. Geol. España*, 8: 431-448.
- Sabat, F., Gelabert, B., Rodríguez-Perea, A., Giménez, J. 2011. Geological structure and evolution of Majorca: implications for the origin of the Western Mediterranean. *Tectonophysics*, 510: 217-238.
- Saint Martin, J.P. 1990. Les formations récifales coralliennes du Miocène supérieur d'Algérie et du Maroc. *Mém. Museum Histoire Naturelle Paris. Sciences de la Terre*, 56.
- Saint Martin, J.P., Rouchy, J.M. 1990. Les plates-formes carbonatées messiniennes en Méditerranée occidentale: leur importance pour la reconstitution des variations du niveau marin au Miocène terminal. *Bull. Soc. Géol. France*, 6:83-94.
- Santandreu, G. 2005. El panorama espeleològic de Marratxí: Mallorca, Balears. *Endins*, 27: 93-130.
- Sanz de Galdeano, C. 1990. Geologic evolution of the Betic Cordilleras in the Western Mediterranean, Miocene to the present. *Tectonophysics*, 172: 107-119.
- Schmalz, R.F. 1969. Deep-water evaporite deposition, a genetic model. *AAPG Bulletin*, 53 (4): 798-823.
- Schmalz, R.F. 1991. The Mediterranean salinity crisis: Alternative hypotheses. *Carbonates and Evaporites*, 6 (2): 121-126.
- Seguenza, G. 1868. La Formation Zancleenne, ou recherches sur une nouvelle formation tertiaire. *Bull. Soc. Geol. Fr. (series 2)*, 25: 465-485.
- Selli, R. 1960. Messiniano Meyer-Eymar. Proposta di un neostatotipo. *Giorn. Geol.*, 28: 1-33.
- Selli, R. 1973. An outline of the Italian Messinian. In: Drooguer, C.W (ed.). *Messinian events in the Mediterranean : colloquium held in Utrecht, March 2-4, 1973*; North-Holland Publishing Co. Amsterdam, pp 150-171.
- Servera, J. 1998. Els sistemes dunars holocènics: les dunes de Sa Ràpita-es Trenc (Mallorca). In: J.J. Fornós (Ed.). *Aspectes geològics de les Balears*. Universitat de les Illes Balears. Palma, 251-306.
- Shackleton, N.J., and 16 others. 1984. Oxygen isotope calibration of the onset of ice-rafting and history of glacialiation in the North Atlantic region. *Nature*, 307: 620-623.
- Silva, P.G., González Hernández, F.M., Goy, J.L., Zazo, C. 1998. Origen y desmantelamiento del Antiforme Plio-Cuaternario de Marratxí (Mallorca, España). *Geogaceta*, 23: 143-146.
- Silva, P.G., González Hernández, F.M., Goy, J.L., Zazo, C. i Carrasco, P. 2001. Paleo and historical seismicity in Mallorca (Balears, Spain): a preliminary approach. *Acta Geol. Hisp.*, 36 (3-4): 245-266.
- Silva, P.G., Goy, J.L., Zazo, C., Jiménez, J., Fornós, J. J., Cabero, A., Bardají, T., Mateos, R., González Hernández, F.M., Hillarie-Marcel, Cl., Bassam, G. 2005. Mallorca Island: Geomorphological evolution and neotectonics. In: Desir, G., Gutiérrez, F. i Gutiérrez, M. (eds.). *Sixth International Conference on Geomorphology. Zaragoza, September 2005. Field Trip Guide. Vol. II*. pp. 433-472.
- Simó, A. 1982a. *El Mioceno de la Cuenca de Palma, St. Margarita, La Pobla, Campos y la plataforma de Lluchmayor: Estudio de sondeos*. Informe interno del IGME.
- Simó, A. 1982b. *El Mioceno terminal de Ibiza y Formentera*. Tesina de licenciatura. Facultad de Geología, Universidad de Barcelona. 165 pp. (inèdit).
- Simó, A., Ramón, X. 1986. Análisis sedimentológico y descripción de las secuencias deposicionales del Neógeno postorogénico de Mallorca. *Bol. Geol. Miner*, 97(4): 445-472.
- Solé-Sabaris, L. 1962. Le Quaternaire marin des Baléares et ses rapports avec les cotes méditerranéennes de la Péninsule Ibérique. *Burg-Wartestein*, p. 17. *Quaternaria*, 6: 309-342.

- Sonnenfeld, P. 1985. Models of Upper Miocene evaporite genesis in the Mediterranean Region. In Stanley, D.J., Wezel, F.C., (Eds.): *Geological Evolution of the Mediterranean Basin*. New York, Springer-Verlag, p. 323-346.
- Soria, J.M., Caracuel, J.E., Yébenes, A., Fernández, J., Viseras, C. 2005. The stratigraphic record of the Messinian salinity crisis in the northern margin of the Bajo Segura Basin (SE Spain). *Sedimentary Geology*, 179: 225-247.
- Soria, J.M., Caracuel, J.E., Corbí, H., Yébenes, A. 2007. La sedimentación de afinidad *Lago Mare* (Messiniense) y la transgresión del Plioceno en Alicante (Cuenca del Bajo Segura). *Geogaceta*, 41: 219-222.
- Soria, J.M., Caracuel, J.E., Corbí, H., Dinarès-Turell, J., Lancis, C., Tent-Manclús, J.E., Viseras, C., Yébenes, A. 2008a. The Messinian-early Pliocene stratigraphic record in the southern Bajo Segura Basin (Betic Cordillera, Spain). Implications for the Mediterranean salinity crisis. *Sedimentary Geology*, 203: 267-288.
- Soria, J.M., Caracuel, J.E., Corbí, H., Dinarès-Turell, J., Lancis, C., Tent-Manclús, J.E., Yébenes, A. 2008b. The Bajo Segura Basin (SE Spain): implications for the Messinian salinity crisis in the Mediterranean margins. *Stratigraphy*, 5(3-4): 257-263.
- Urgeles, R., Angelo Camerlenghi, A., Garcia-Castellanos, D., De Mol, B., Garcés, M., Vergés, J., Haslam, I., Hardman, M. 2011. New constraints on the Messinian sealevel drawdown from 3D seismic data of the Ebro Margin, western Mediterranean. *Basin Research*, 23: 123-255.
- Vai, G.B., 1997. Cyclostratigraphic estimate of the Messinian stage duration. In: Montanari, G.S., Odin, G.S., Coccioni, R. (Eds.) *Miocene Stratigraphy: an Integrated Approach*. Elsevier, Amsterdam, pp. 463-476.
- Van Couvering, J.A., Castradori, D., Cita, M.B., Hilgen, F.J., Rio, D. 2000. The base of the Zanclean Stage and of the Pliocene Series. *Episodes*, 23 (3): 179-187.
- Vera, J.A., Martín-Algarra, A., Sánchez-Gómez, M., Fornós, J.J., Gelabert, B. 2004. Cordillera Bética y Baleares. In: (J.A. Vera ed.) *Geología de España* SGE-IGME, Madrid, pp. 345 - 464.
- Vicens, D., Gracia, F. 1999. *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758) en el Plistocè superior de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 167-170.
- Vicens, D., Morey, B., Pons, G.X. 2006. El Pleistoce superior marí de la badia de Campos (Sa Rapita - Es Trenc, Mallorca, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 49: 123-136.
- Wadsworth, W., Adams, A.E. 1989. Miocene volcanic rocks from Mallorca. *Proceedings of Geological Association*, 100: 107-112.
- Watts, A.B., Platt, J.P., Buhl, P. 1993. Tectonic evolution of the Alboran Basin. *Basin Research*, 5: 153-177.
- Watts, A.B., Torne, M. 1992. Subsidence history, crustal structure, and thermal evolution of the Valencia trough - a young extensional basin in the Western Mediterranean. *Journal Of Geophysical Research-Solid Earth*, 97 (B13): 20021-20041.
- Weiler, Y., Stanley, D.J. 1973. Sedimentation on Balearic rise, a founderet block in western Mediterranean. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 57: 811-812.
- ZEE, Grupo de Trabajo. 2001. *Mapa batimétrico del Mar Balear y Golfo de Valencia, Mediterráneo Occidental. Escala 1:500.000. Zona Económica Exclusiva Española*. Ed. Instituto Español de Oceanografía. 4ª ed. Madrid.
- Zervas, D., Nichols, G.L., Hall, R., Smyth, H.R., Lüthje, C., Murtagh, F. 2009. SedLog: a shareware program for drawing graphic logs and log data manipulation. *Computers & Geosciences*, 35: 2151-2159.
- Zubakov, V.A., Borzenkova, I.I. 1988. Pliocene paleoclimates: Past climates as possible analogues of mid-twenty-first century climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 65: 35-49.


























































## **Annex 1. COLUMNES ESTRATIGRÀFIQUES**

## **Relació de columnes estratigràfiques:**

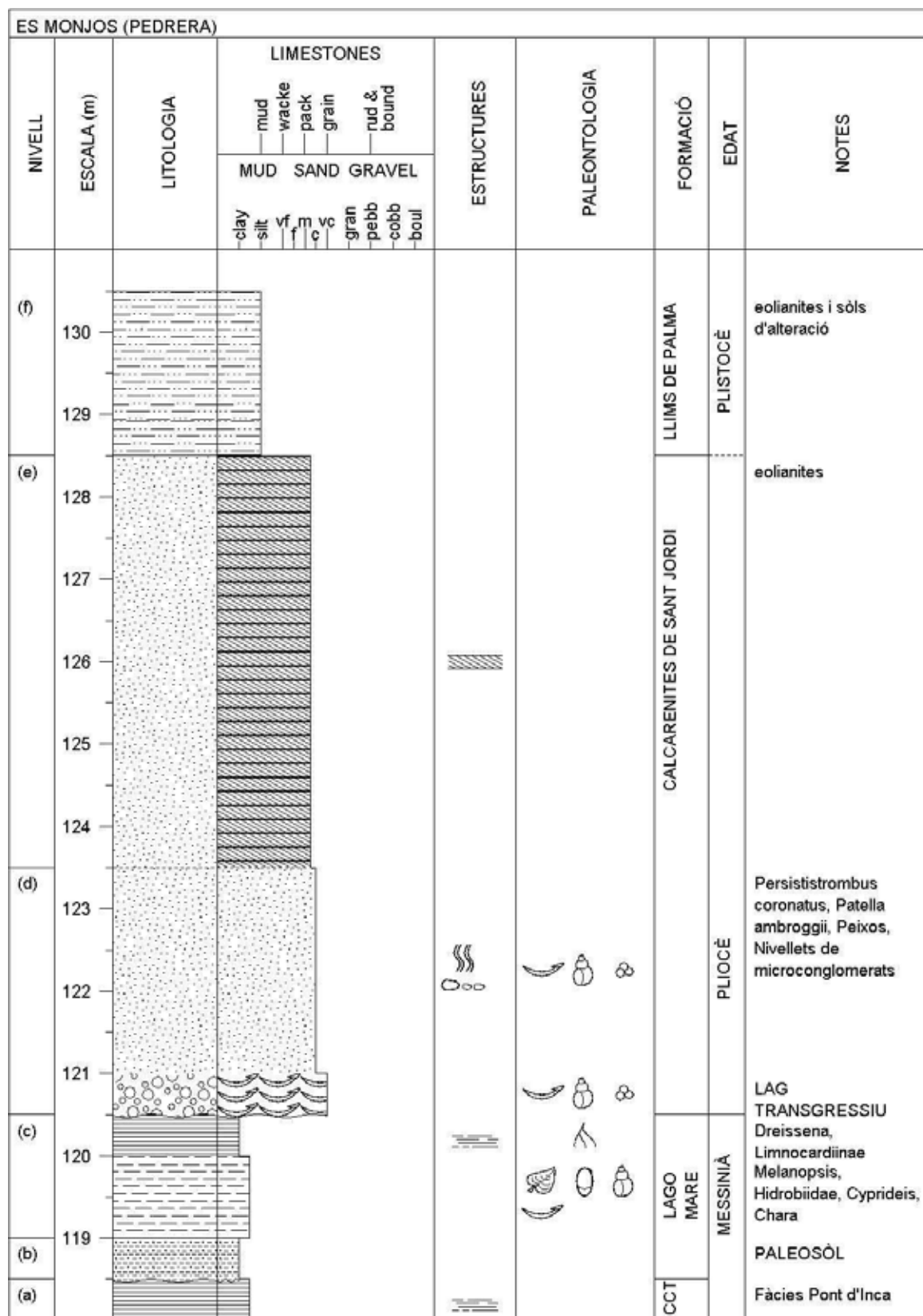
- Log-1: Es Monjos (pedrera marès i àrids)**
- Log-2: Cova des Fum**
- Log-3: Cova Vella de Son Lluís**
- Log-4: Son Mulet-Son Fullana**
- Log-5: Campos (nucli urbà - columna sintètica)**
- Log-6: Na Serral**
- Log-7: Sa Ràpita (columna sintètica)**
- Log-8: Cala Esglesieta-s'Enterrossall**
- Log-9: Cova des Dolç**
- Log-10: Pas des Verro**
- Log-11a: Ses Olles**
- Log-11b: Ses Olles (*Lago Mare* detall)**
- Log-12a: Can Ramis N (pedrera)**
- Log-12b: Can Ramis N (plioquaternari detall)**
- Log-13a: Can Ramis S (pedrera)**
- Log-13b: Can Ramis S (plioquaternari detall)**
- Log-14: Ranxo Veracruz (pedrera)**
- Log-15: Xorrigo-Son Gual (columna sintètica)**
- Log-16: Barranc de sa Talaia-sa Cova (columna sintètica)**
- Log-17: Banc d'Eivissa**
- Log-18: Morro den Feliu**
- Log-19: Son Seguí-Santa Eugènia (columna sintètica)**
- Log-20: Can Ferriol (Santa Eugènia)**
- Log-21: Camí des Terrer Blanc-Sencelles**
- Log-22: Son Bordils**
- Log-23: Llubí (nucli urbà)**
- Log-24: Llubí (columna sintètica)**
- Log-25: Na Borges**
- Log-26: Es Revellar**

## Llegenda

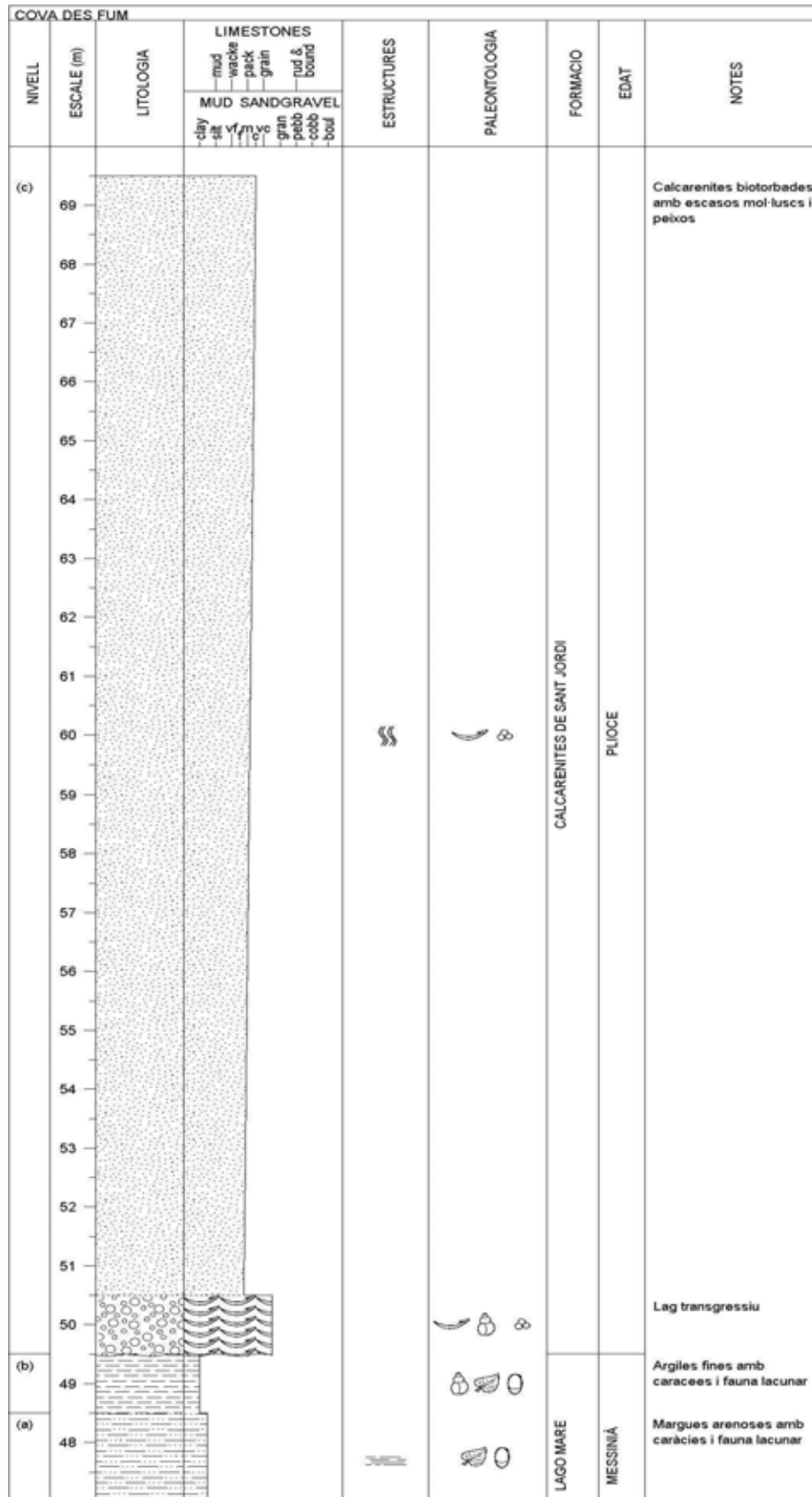
Lithologies	Symbols	Base Boundaries	Symbols
 Mudstone	 Current ripple cross-lamination	 Sharp	 Minor bioturbation
 Claystone	 Wave ripple cross-lamination	 Gradational	 Moderate bioturbation
 Siltstone	 Planar cross bedding	 Erosion	 Intense bioturbation
 Sandstone	 Trough cross bedding		 Tracks
 Coal	 Horizontal planar lamination		 Trails
 Limestone	 Mudcracks		 Vertical burrows
 Chert	 Convolute lamination		 Horizontal burrows
 Lime mudstone	 Water structures		 Nodules and concretions
 Wackestone	 Herring-bone cross bedding		 Intraclasts
 Packstone	 Bivalves		 Mudclasts
 Grainstone	 Brachiopods		 Stromatolites
 Halite	 Echinoids		 Vertebrates
 Gypsum/Anhydrite	 Solitary corals		 Plant material
 Dolomite	 Colonial corals		 Roots
 Breccia	 Foraminifera		 Ostracods
 Matrix-supported conglomerate	 Algae		 Sponges
 Clast-supported conglomerate	 Bryzoa		

**Nota:** Escala en metres (m) en relació al nivell del mar actual.

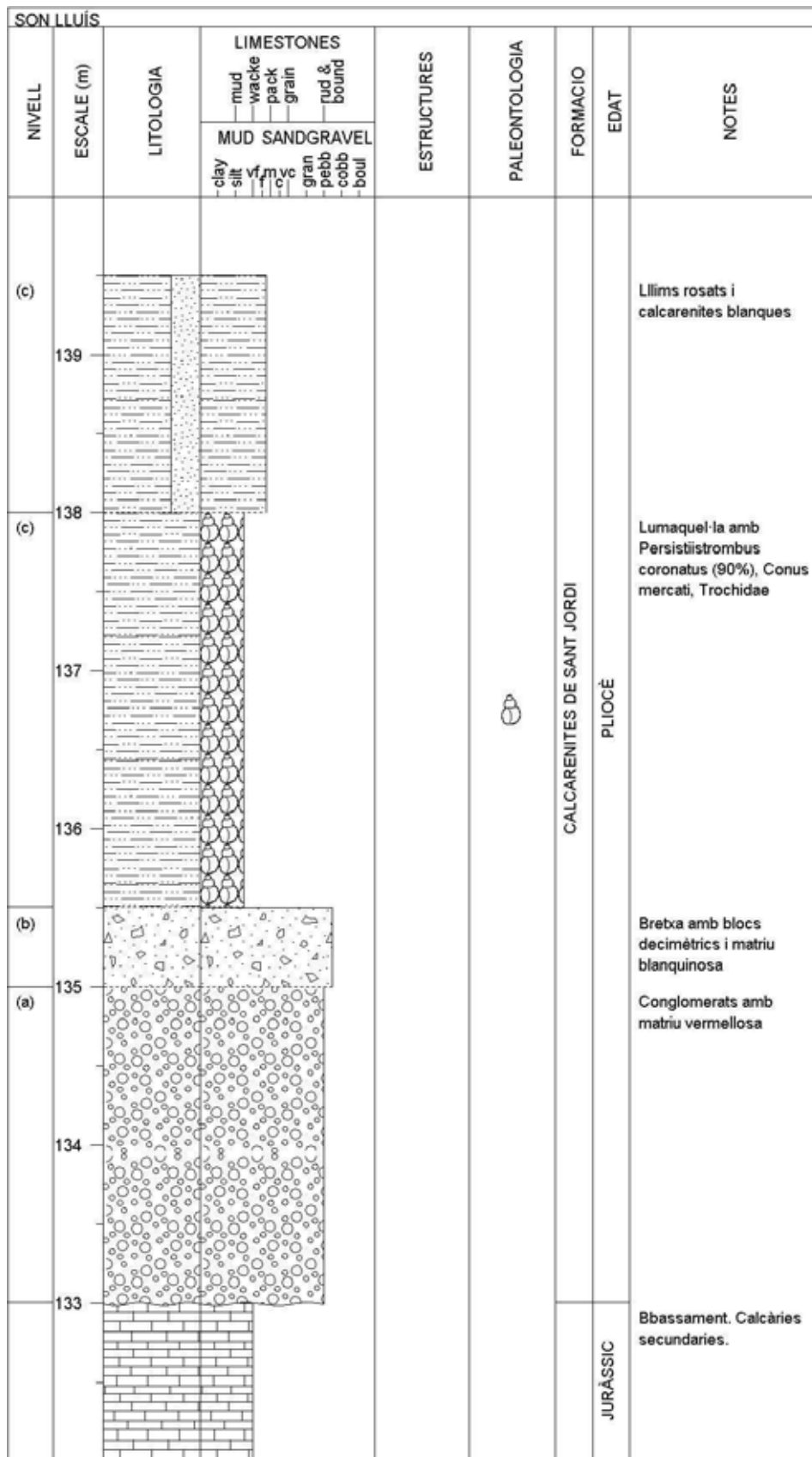
Log-1: Es Monjos (pedrera marès i àrids)



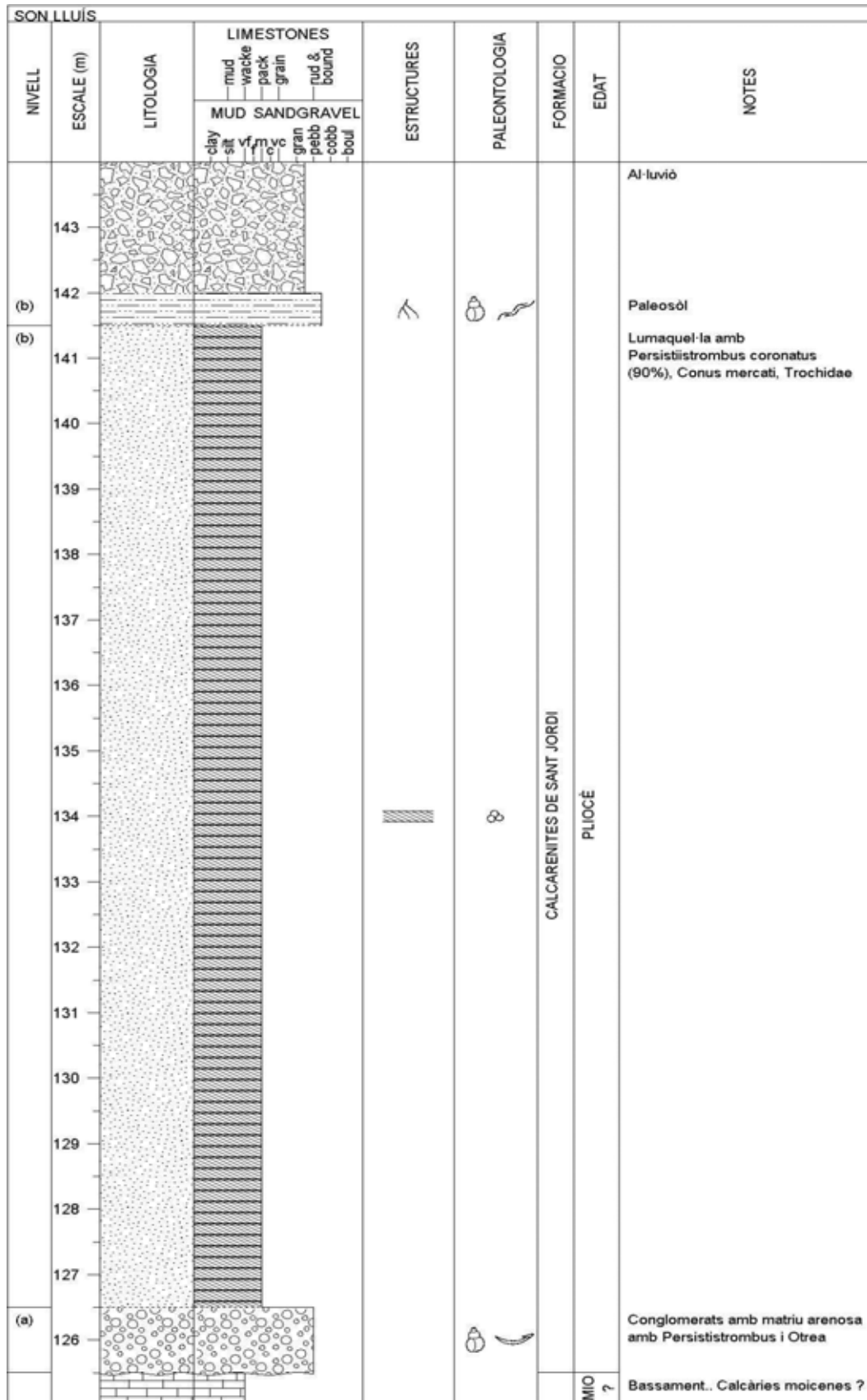
Log-2: Cova des Fum



Log-3: Cova Vella de Son Lluís



Log-4: Son Mulet-Son Fullana

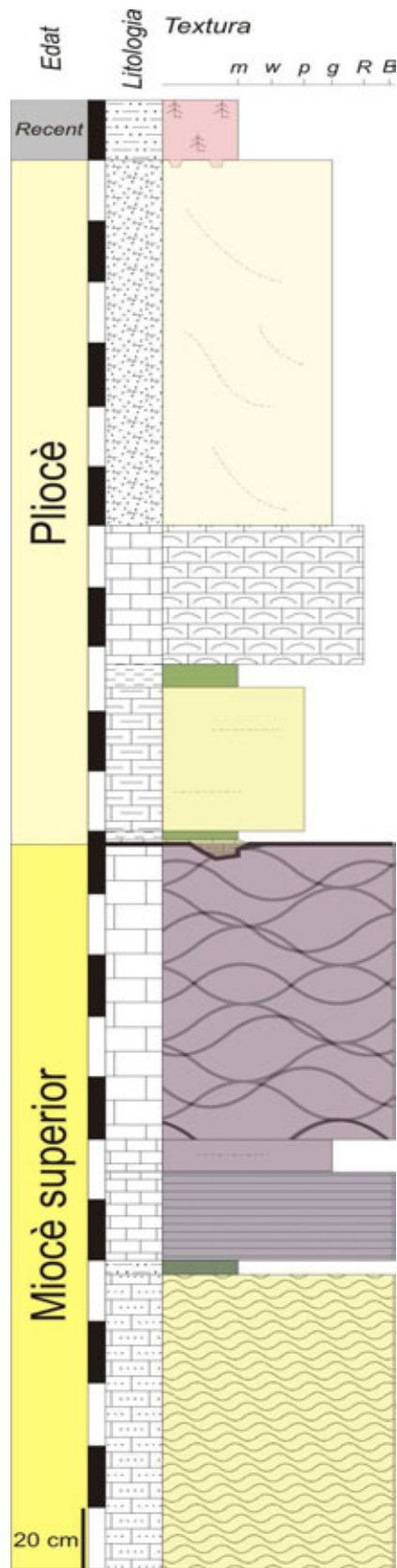




**Log-5: Campos (nucli urbà - columna sintètica)**

CAMPOS (sintètic nucli urbà)													
NIVELL	ESCALA (m)	LITOLOGIA	LIMESTONES						ESTRUCTURES	PALEONTOLOGIA	FORMACIÓ	EDAT	NOTES
			MUD		SAND		GRAVEL						
			clay	silt	vf	m	vc	gran					
(d)	33										CALCARENITES DE SANT JORDI	PLIOCÈ	Fàcies litorals
(c)	32									Fàcies marines restringides			
(b)	31									CALCÀRIES DE SANTANYÍ (TCC)	MESSINIÀ	Diagènesi. Diissolució. Espeleotemes. Fàcies Pont d'Inca	
(a)	30											Fins a 5 cicles aternants de calcàries blanques i margues verdes. Fàcies Lagoon o manglar.	
	29												
	28												

### Log-6: Na Serral



(Mas i Fornós, 2006)

Log-7: Sa Ràpita (columna sintètica)

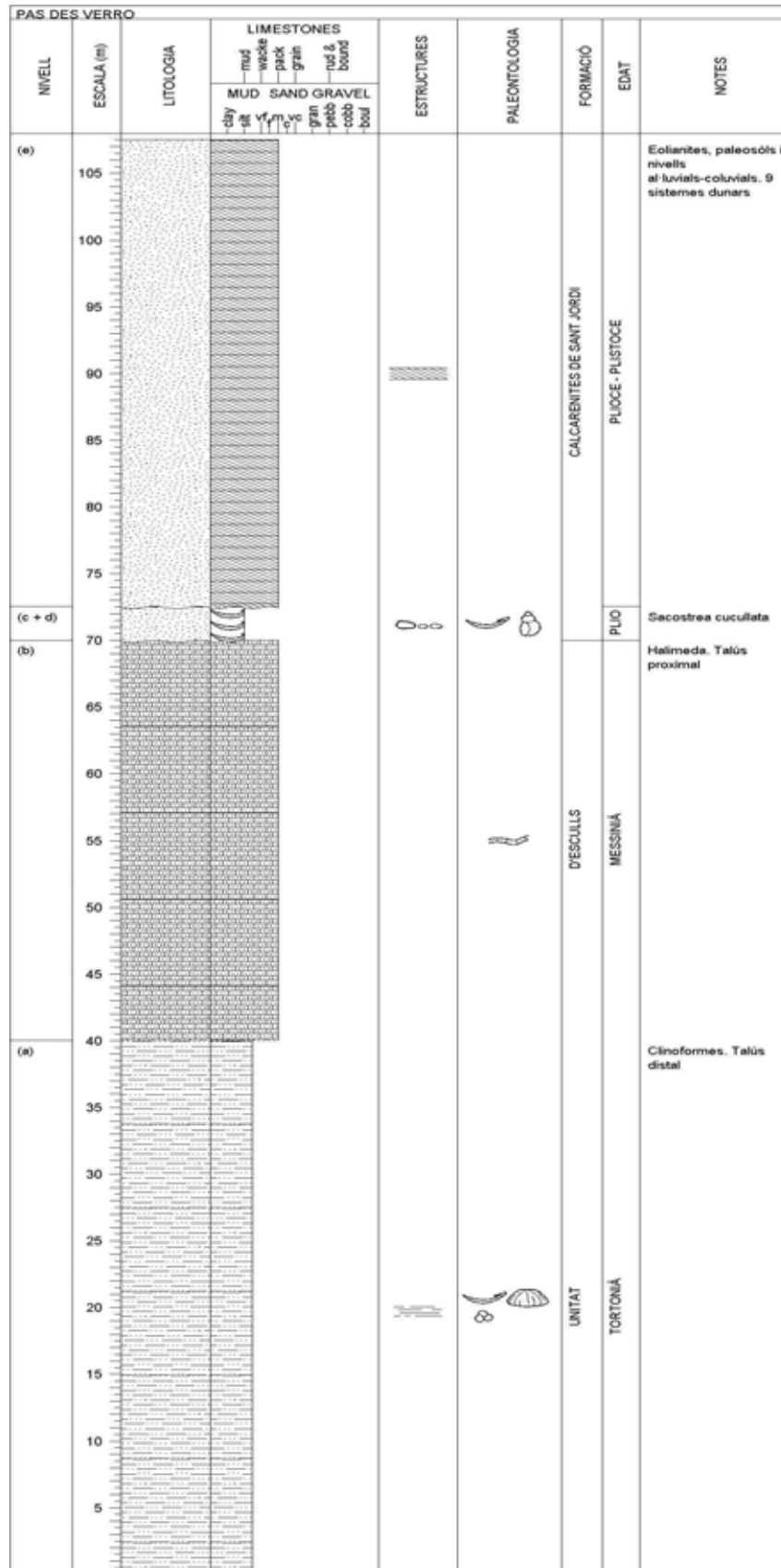
SA RÀPITA (COLUMNA SINTÈTICA)														
NIVELL	ESCALA (m)	LITOLOGIA	LIMESTONES							ESTRUCTURES	PALEONTOLOGIA	FORMACIÓ	EDAT	NOTES
			MUD		SAND		GRAVEL							
			clay	silt	vf	m	vc	gran	pebb					
(r)	15											PLIOQUATERNARI	Rizoconcrecions i traces d'insectes	
(q)	14												Nivellets de calcrites i brexes a sostre	
(p)	13												Lumaquilla de motlles de Cardium i Cerithium Fàcies marines litorals	
(o)	12													
(n)	11													
(m)	10												Blocs erosionats de les unitats (m) i (l). Còdols blans perforats calcàries oolítiques ibioclastiques amb miliòlids	
(l)	9													
(k)	8												Nivellets amb Tellinidae. Estomatòlits a sostre	
(j)	7												Manglar	
(i)	6												Manglar	
(h)	5													
(g)	4												Paleocarst	
(f)	3												Fins a 3 cicles alternants de pakestones blanques i margues verdes. Fàcies lagoon	
(e)	2													
(d)	1													
(c)														
(b)														
(a)														

Log-8: Cala Esglesieta-s'Enterrossall

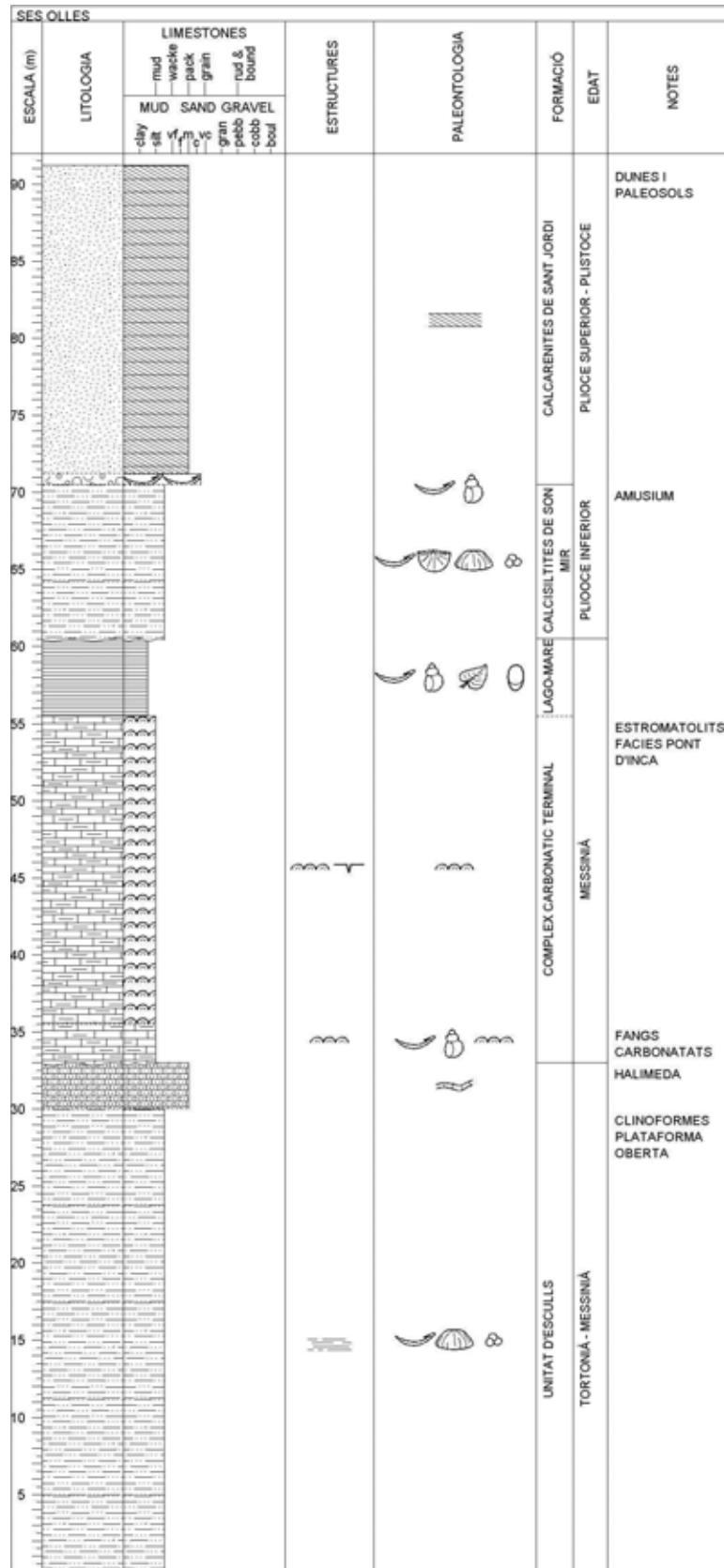
CALA ESGLESIETA-S'ENTERROSSALL													
NIVELL	ESCALA (m)	LITOLOGIA	LIMESTONES						ESTRUCTURES	PALEONTOLOGIA	FORMACIÓ	EDAT	NOTES
			MUD		SAND		GRAVEL						
			clay	silt	mud	wacke	pack	gran					
(x)	22										PLIOQUATERNARI		
(z)	21											Formiguers ( <i>Daimoniobarax</i> isp.)	
(y)	20												
(x)	19											brexes i lims rojos	
(w)	18												
(v)	17												
(v)	16										CALCARENITES DE SANT JORDI	Albufera intrapliocena. Hidrobidae, Cerastoderma, restes vegetals	
(u)	15											PLIOCÈ	
(t)	14												
(s)	13												
(s)	12												
(s)	11												
(r)	10											Lag transgressiu	
(q)	10											Firmground	
(p)	9											Manglar	
(o)	8											Crassostrea rizophorae, Pecten	
(n)	7											Manglar	
(m)	6												
(m)	5											Abundants miliòlids i altres foraminífers bentolitorals	
(l)	4												
(k)	4											Paleocarst	
(j)	3												
(i)	3												
(h)	3												
(g)	2												
(f)	2												
(e)	2												
(d)	1											cf. <i>Ophiomorpha</i> sp.	
(c)	1												
(b)	1												
(a)	1												



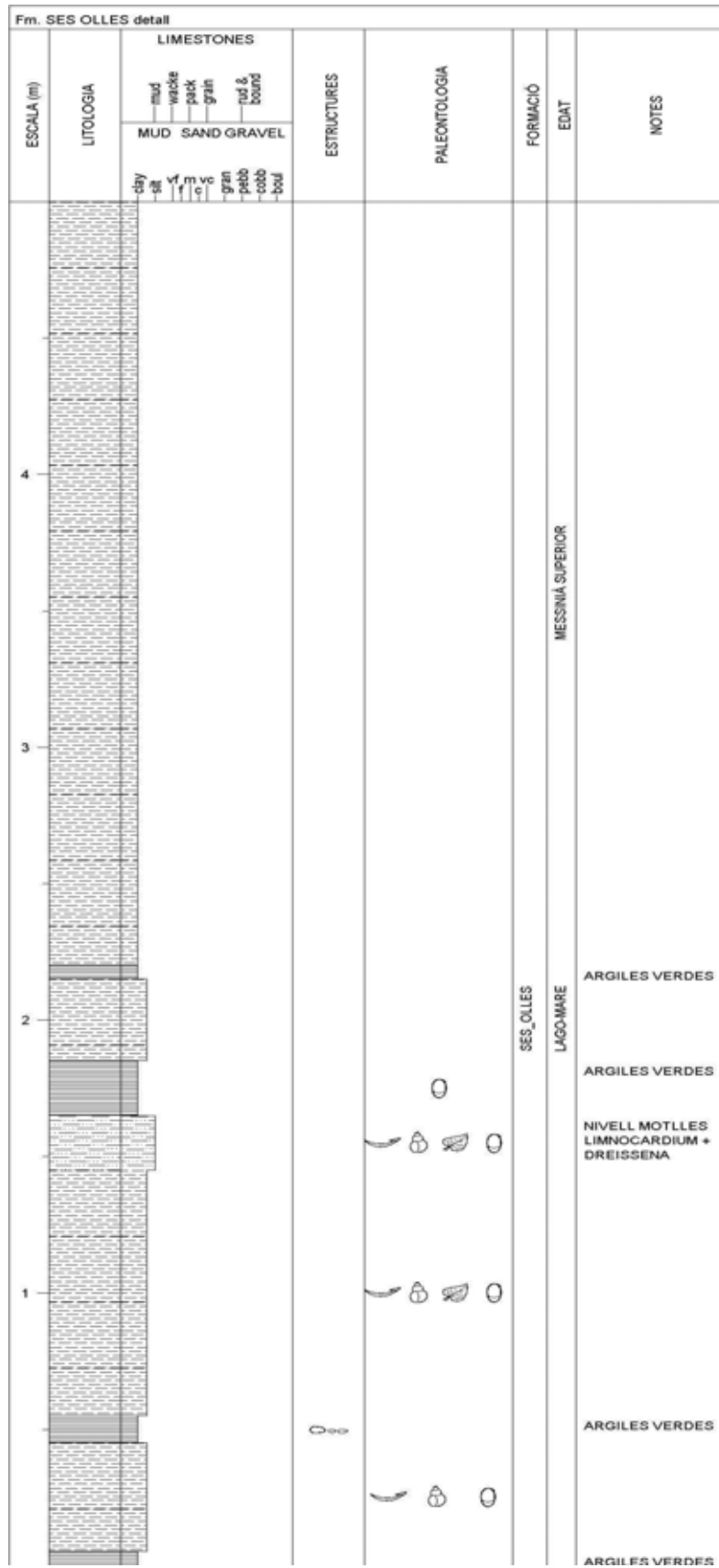
Log-10: Pas des Verro



Log-11a: Ses Olles

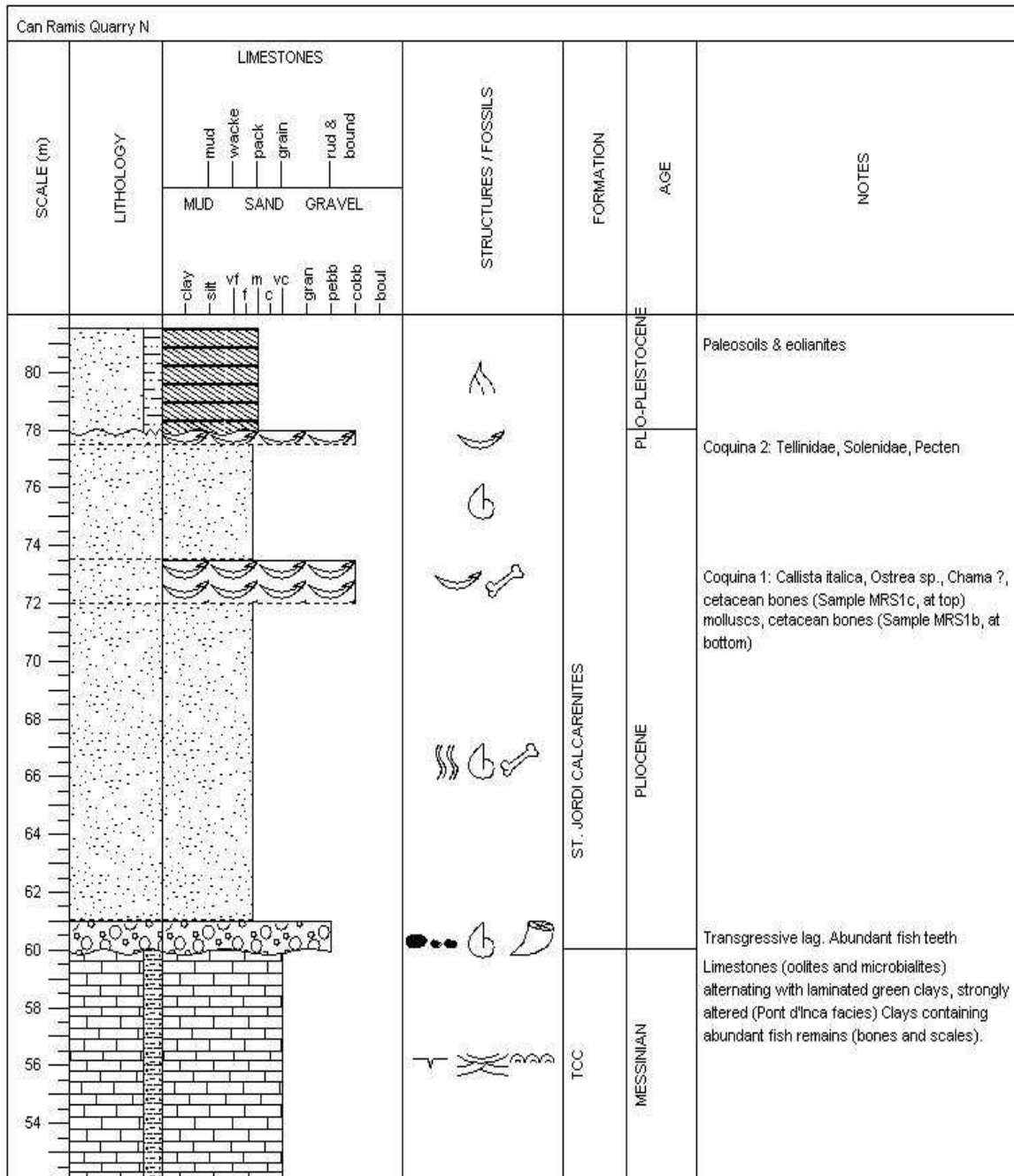


**Log-11b: Ses Olles (Lago Mare detail)**





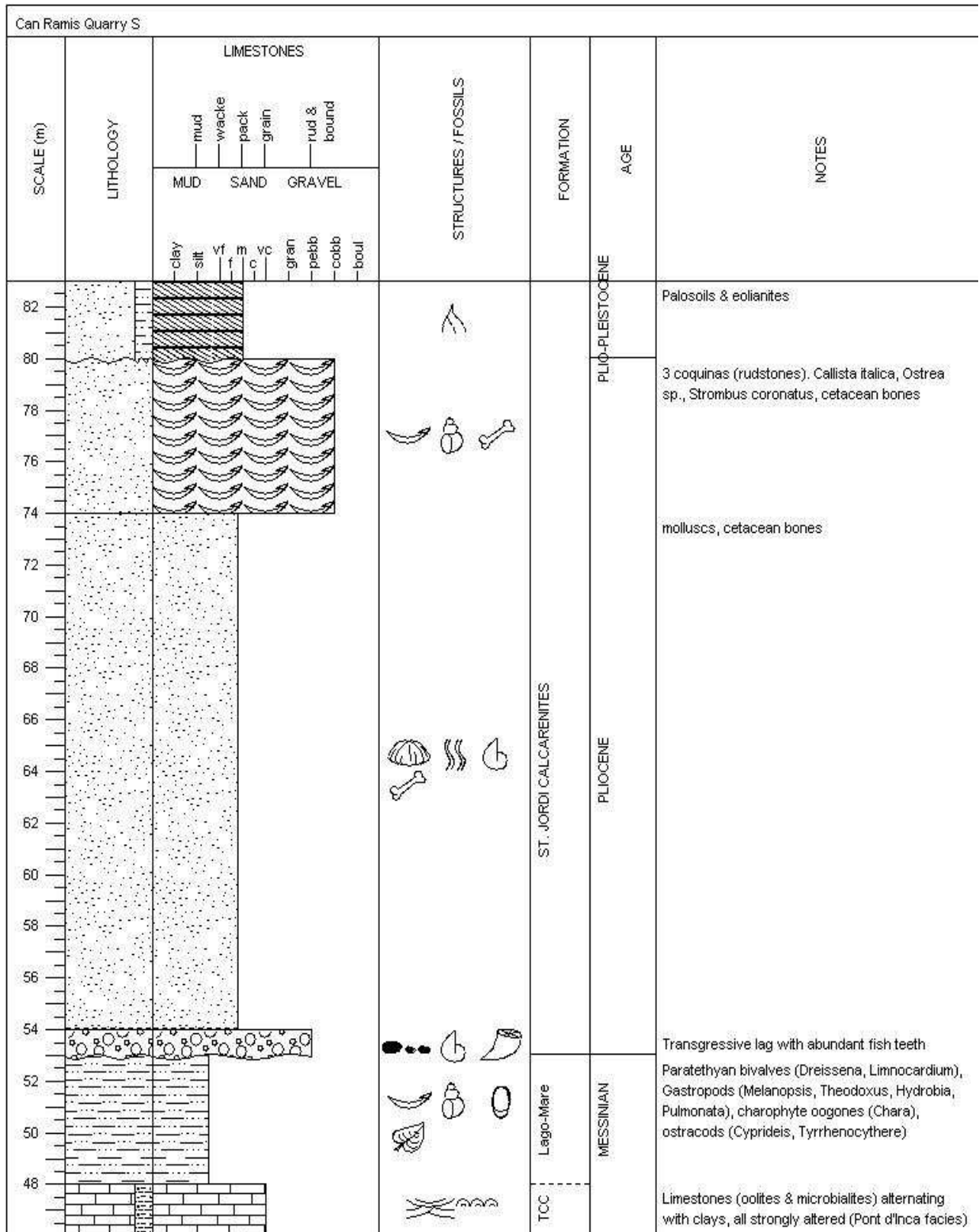
Log-12a: Can Ramis N (pedrera)



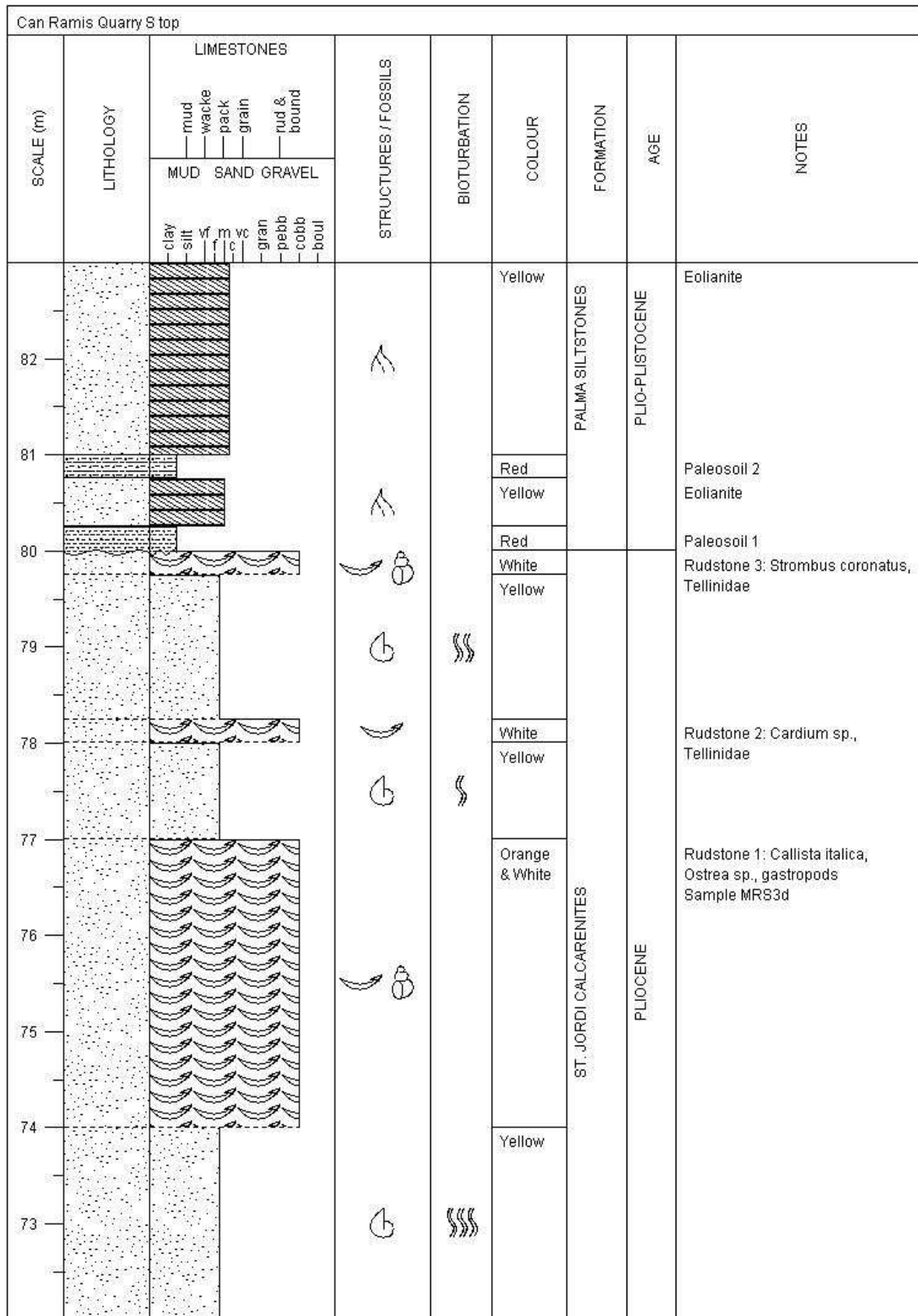
**Log-12b: Can Ramis N (plioquaternari detall)**

Can Ramis Quarry N top												
SCALE (m)	LITHOLOGY	LIMESTONES					STRUCTURES / FOSSILS	BIOTURBATION	COLOUR	FORMATION	AGE	NOTES
		MUD		SAND		GRAVEL						
		clay - silt	wf - f	m - c	vc - e	gran - pebb - cobb - boul						
81								Yellow	PALMA SILTSTONES	PLIO-PLEISTOCENE	Eolianite	
80							Red Yellow	Paleosol 2 Eolianite				
79								Yellow	ST. JORDI CALCARENITES	PLIOCENE	Eolianite	
78							Red White	Paleosol 1 Coquina 2: Tellinidae, Solenidae, Pecten sp.				
77								Yellow	ST. JORDI CALCARENITES	PLIOCENE		
76								White			Coquina 1: Ostrea sp., Chama sp. ?, Sample MRS1c	
75								Orange	ST. JORDI CALCARENITES	PLIOCENE	Coquina 1: Callista italica, Ostrea sp., cetacea bones	
74								Yellow			Sample MRS1b, at bottom	
73								White	ST. JORDI CALCARENITES	PLIOCENE		
72								Orange				
71								Yellow	ST. JORDI CALCARENITES	PLIOCENE		
70								White				

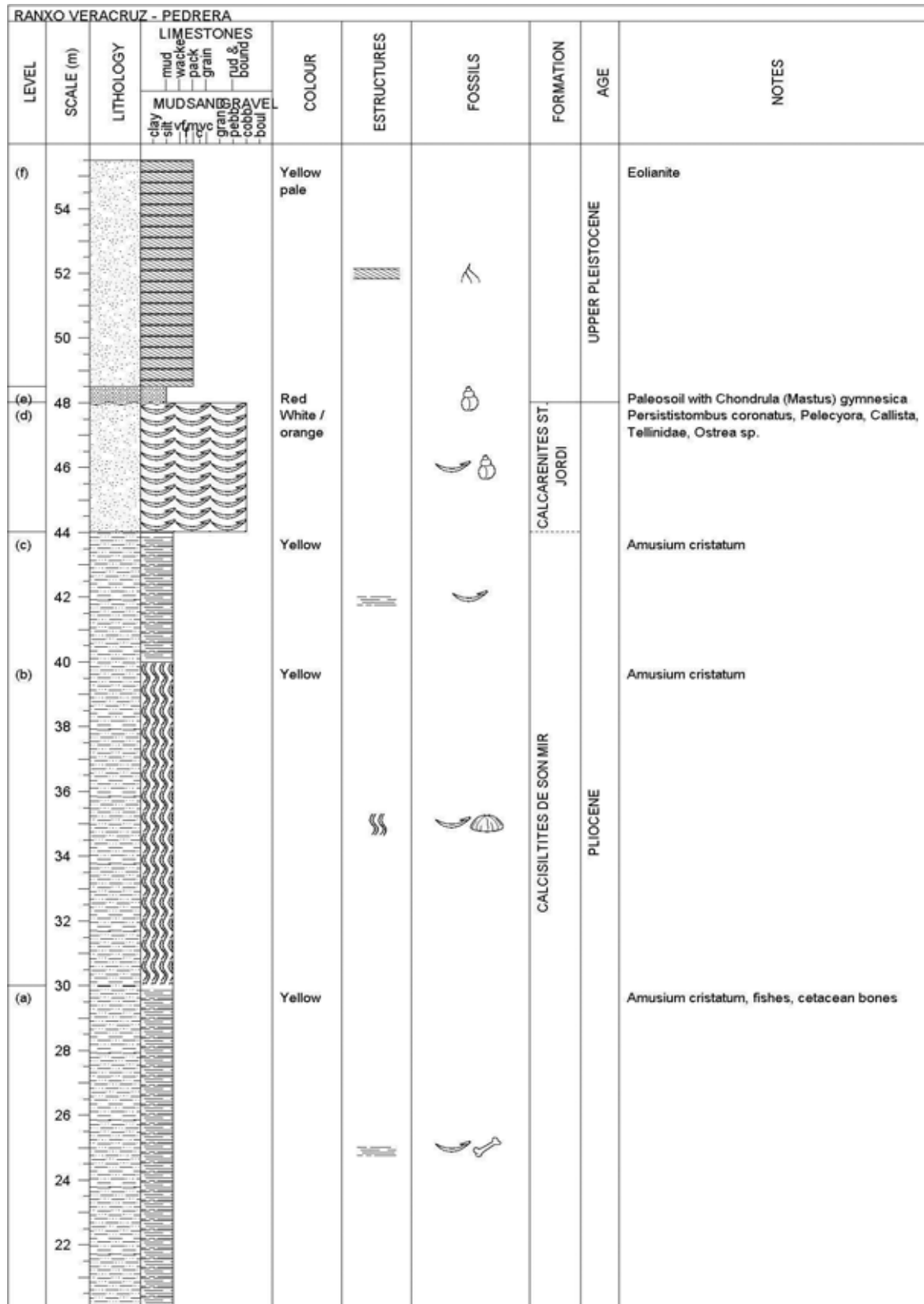
Log-13a: Can Ramis S (pedrera)



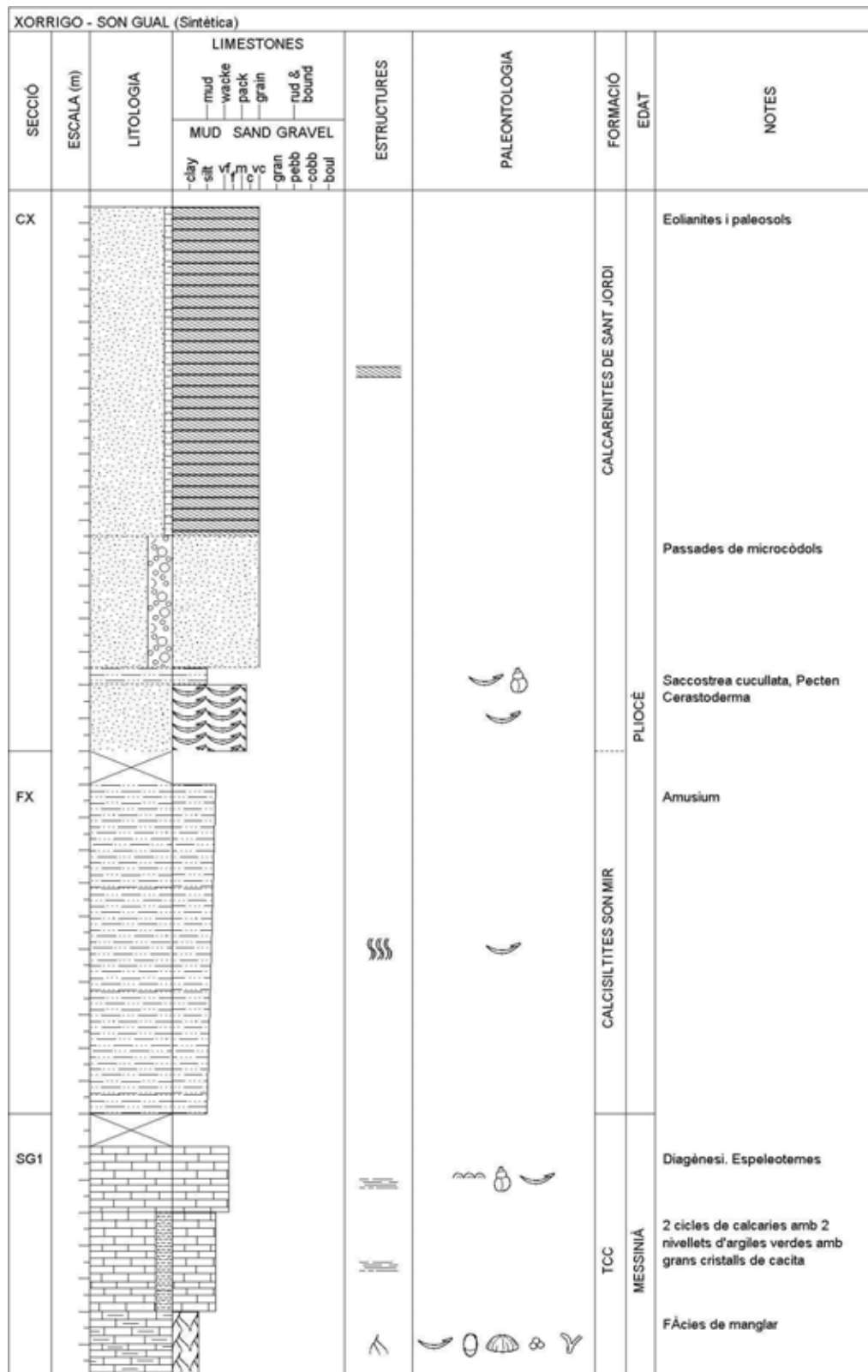
**Log-13b: Can Ramis S (plioquaternari detall)**



Log-14: Ranxo Veracruz (pedrera)

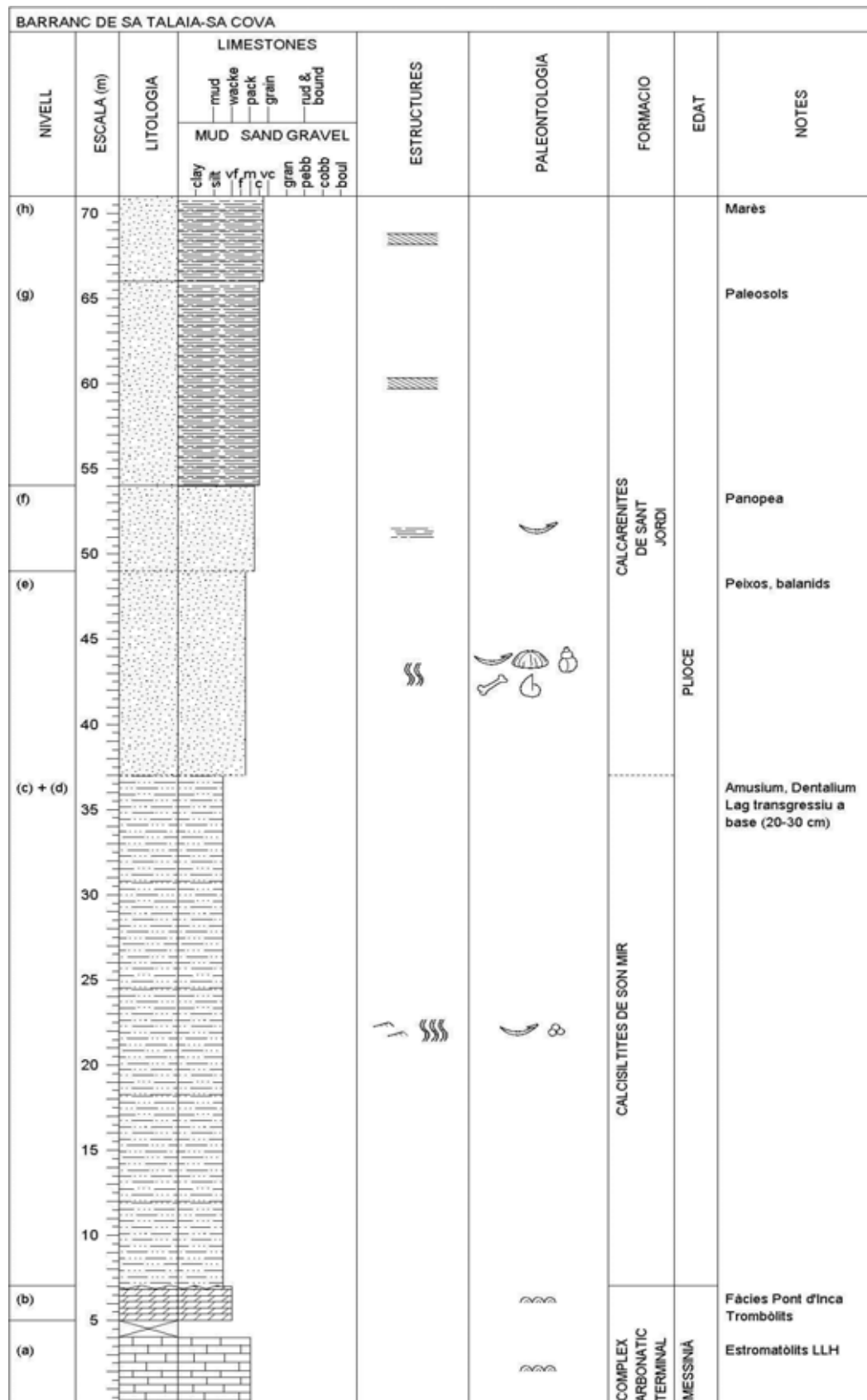


**Log-15: Xorrigo-Son Gual (columna sintètica)**



SECCIONS: **CX**: Costes de Xorrigo; **FX**: Font de Xorrigo; **SG1**: Son Gual 1

Log-16: Barranc de sa Talaia-sa Cova (columna sintètica)

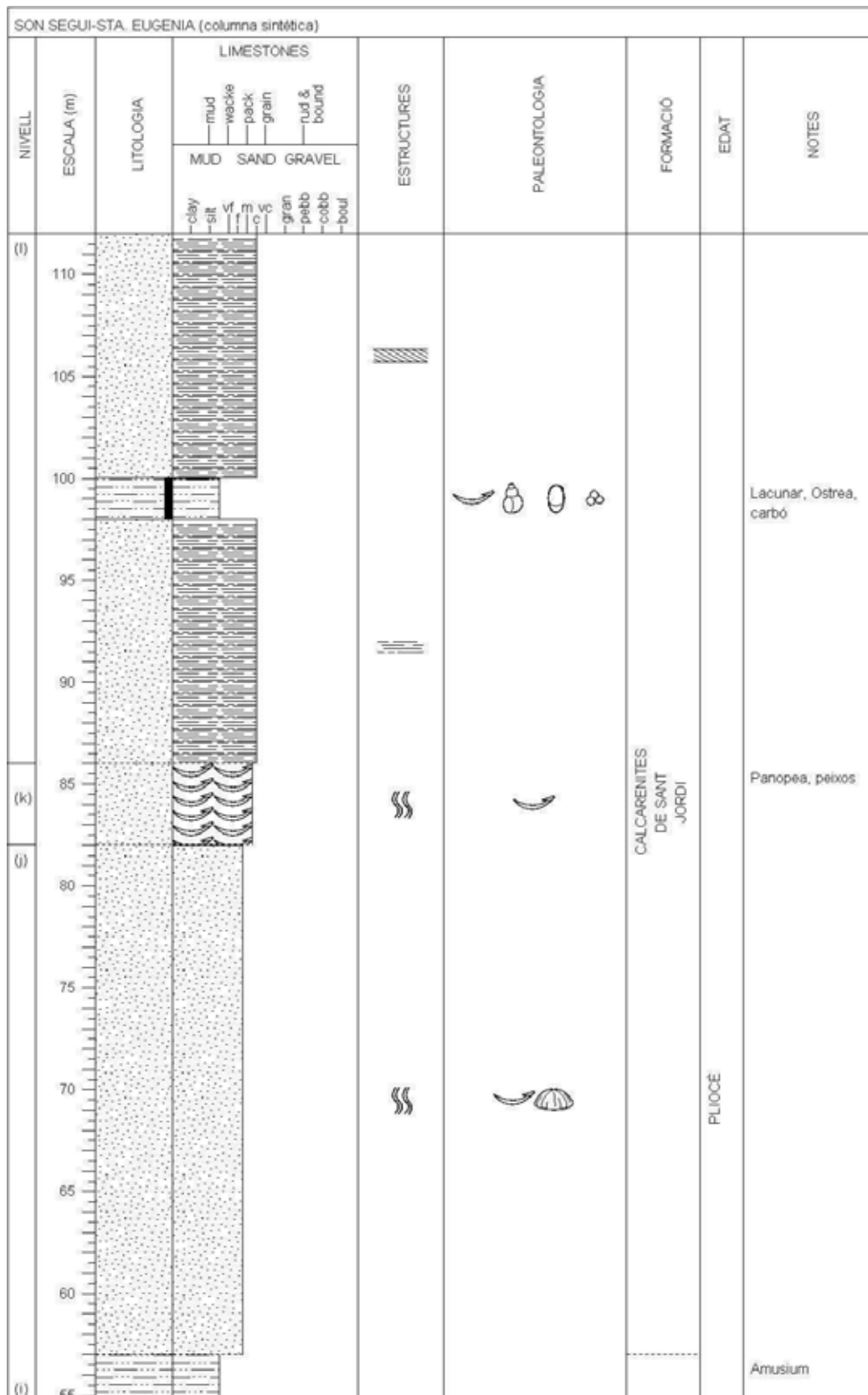




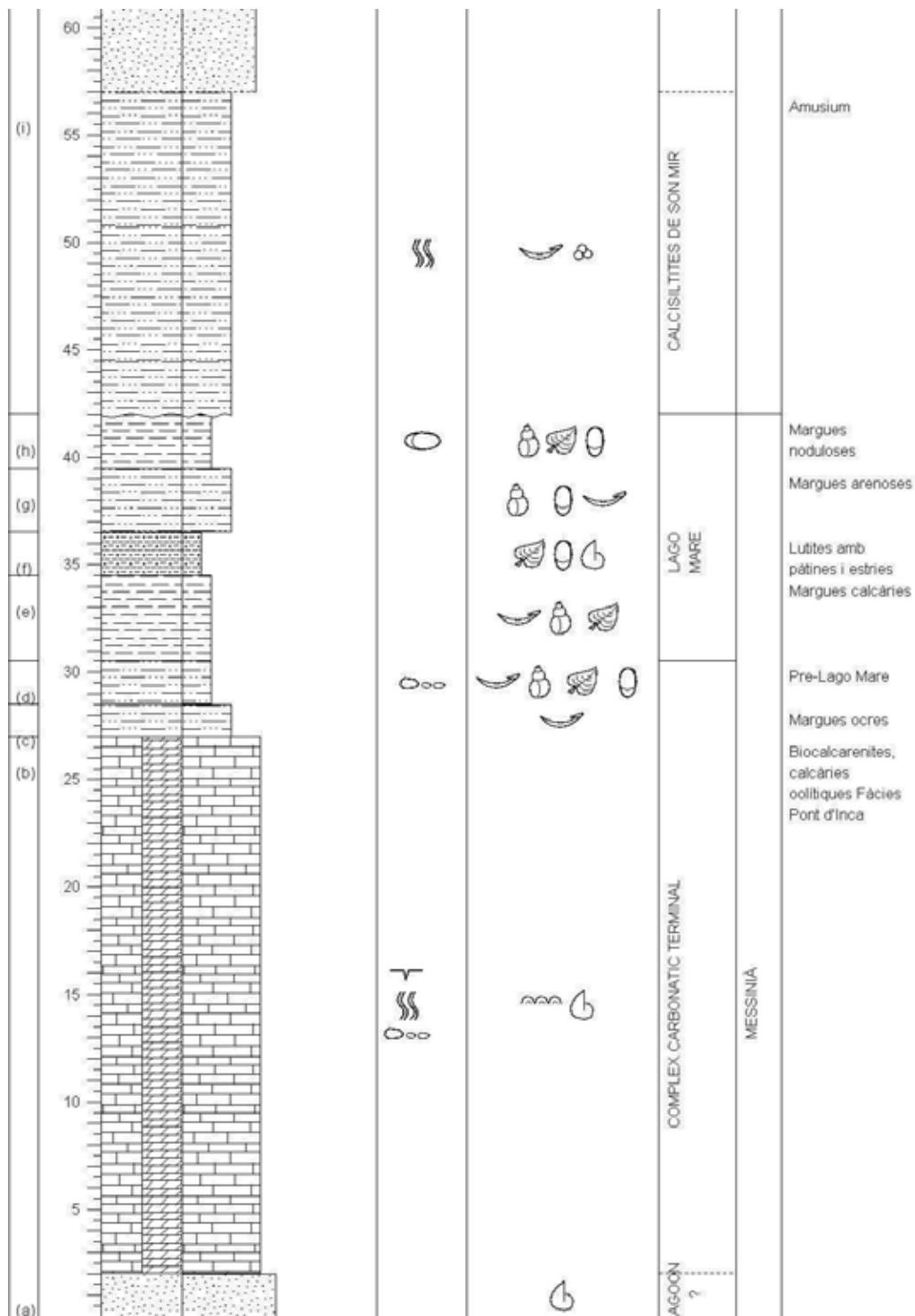




**Log-19: Son Seguí-Santa Eugènia (columna sintètica)**



Continua



Log-20: Can Ferriol (Santa Eugènia)

CAN FERRIOL (STA. EUGÈNIA)												
NIVELL	ESCALA (m)	LITOLOGIA	LIMESTONES				ESTRUCTURES	PALEONTOLOGIA	FORMACIÓ	EDAT	NOTES	
			mud	wacke	pack	grain						rud & bound
			MUD	SAND	GRAVEL							
clay	silt	vf	m	vc	gran	pebb	cobb	boul				
(g)	132									HOLOCE	Soi d'alteració actual	
(f)												
(e)	131										Ostrea Ostrea	
(d)	130							CALCARENITES DE SANT JORDI		PLIOCÈ - PLISTOCÈ INFERIOR	Tympanotonos, Cerastoderma, Balanus	
(c)	129										Hydrobiidae, Cerastoderma	
(b)											Tympanotonos	
(a)											Patella	

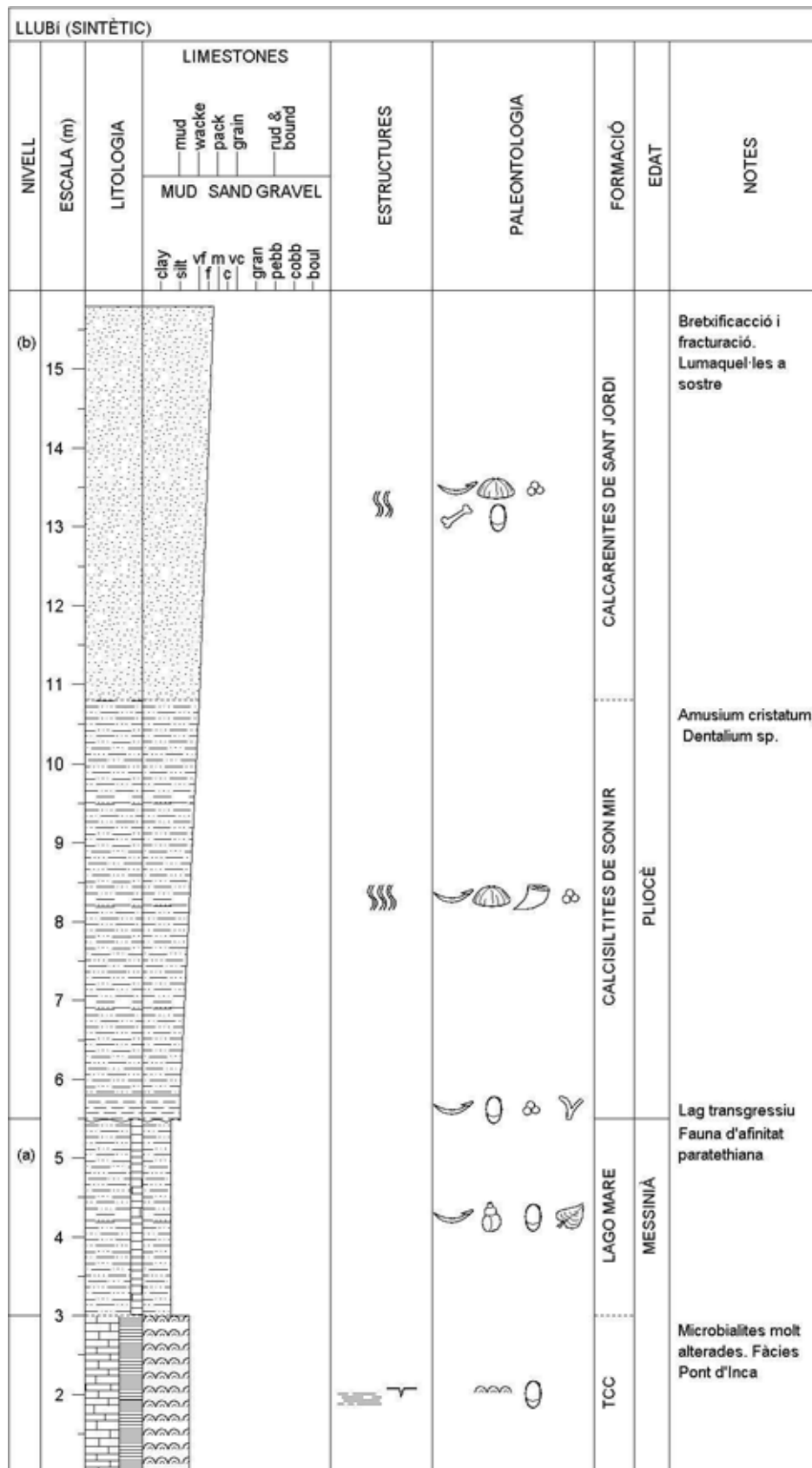


Log-22: Son Bordils

SON BORDILS (Inca)												
NIVELL	ESCALA (m)	LITOLOGIA	LIMESTONES					ESTRUCTURES	PALEONTOLOGIA	FORMACIÓ	EDAT	NOTES
			mud	wacke	pack	grain	rud & bound					
			MUD	SAND	GRAVEL							
clay	silt	vf	m	vc	gran	pebb	cobb	boul				
(c)	76									CALCARENITES DE SANT JORDI	PLIOCÈ	Calcarenites. Lumaquella de motlles de mol·luscs
(b)	75									CALCÀRIES DE SANTANYÍ		Calcàries oolítiques. Miliòlids
(a)	73									FÀCIES PONT D'INCA	MIOCÈ SUP. (MESSINIÀ)	Diagènesi. Bretxes de dissolució. Espeleotemes
	72											
	71											

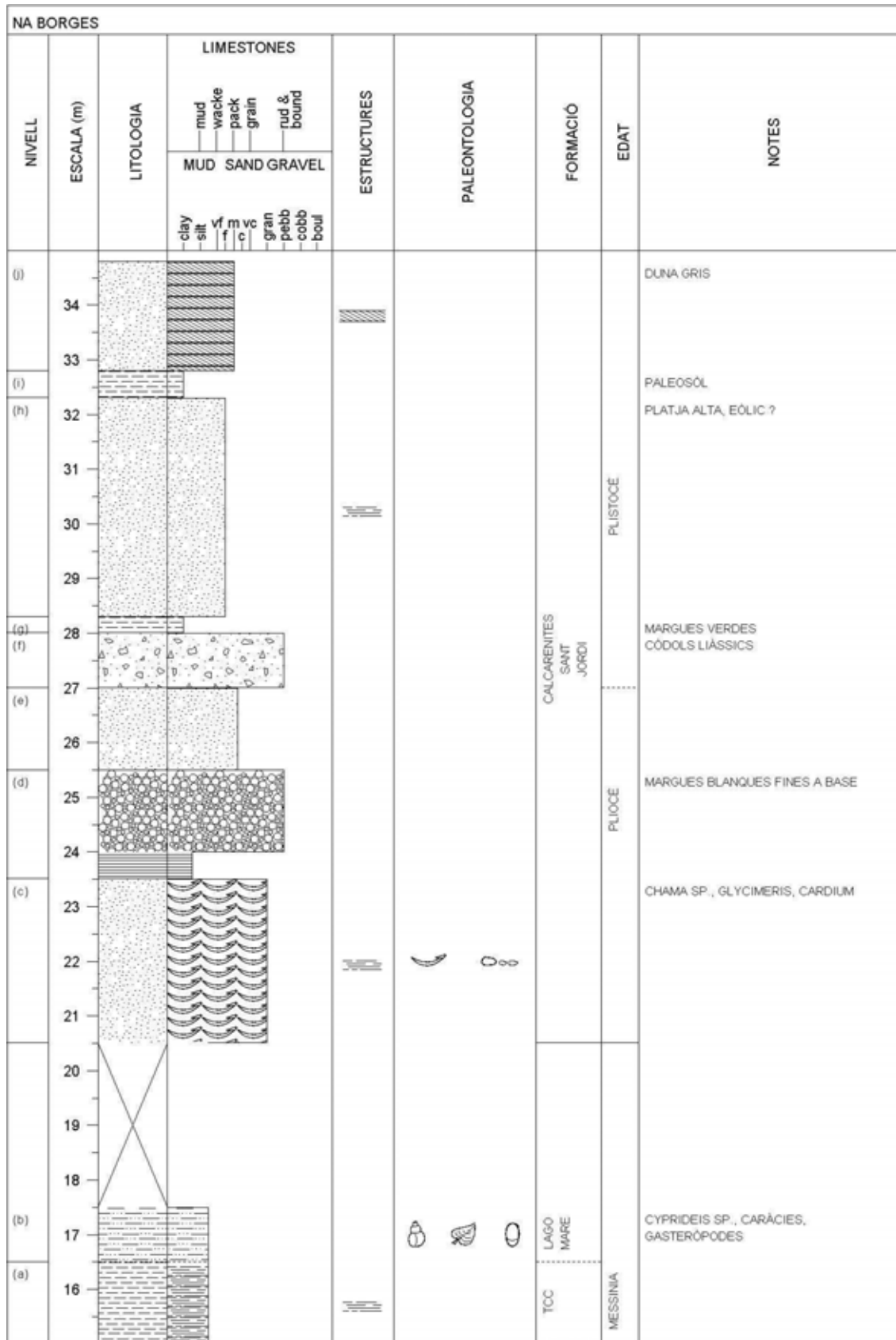


Log-24: Llubí (columna sintètica)

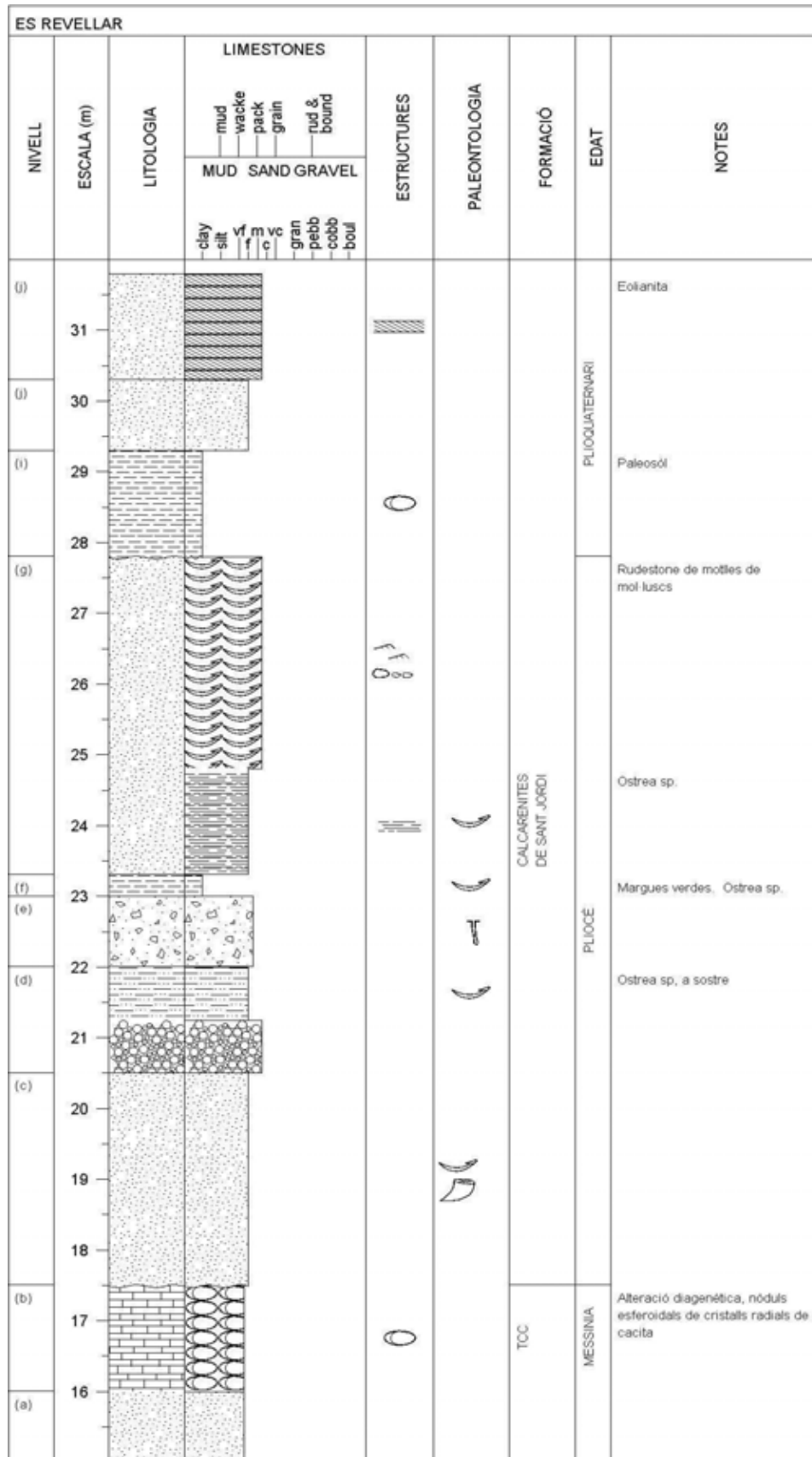




Log-25: Na Borges



Log-26: Es Revellar





## **Annex 2. SONDEJOS**

## **Relació de sondejos estudiats:**

**S-2 Campos (MAGNA)**

**S-2 Campos (DGRH)**

**S-3 Son Grau (DGRH)**

**S-13 Son Sant Joan (DGRH)**

**S-16' Son Ferriol (MAGNA)**

**LLP-27 ses Planes (DGRH)**

**LLP-31 Xorrigo (DGRH)**

**S-26 Can Calixtro (MAGNA)**

**S-20 Ca l'Ardiaca (MAGNA)**

**S-6 Son Mateu (MAGNA)**

**S-37 Sencelles (MAGNA)**

**S-3 Muro (MAGNA)**

**S-16 sa Pobla (MAGNA)**

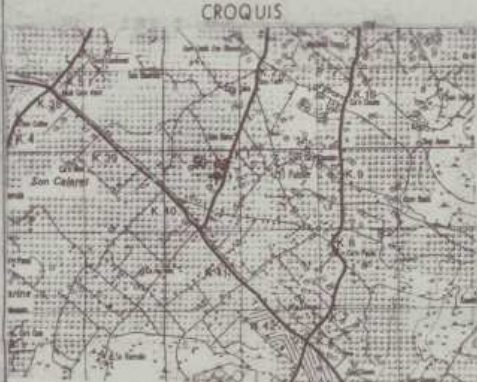
**S-31 Albufera (MAGNA)**

**S-31 Albufera (DGRH)**

### Sondeig S-2 Campos (MAGNA)

N'HOJA: 39-28		NOMBRE: LLUCHMAYOR		PROVINCIA: BALEARES	
GRUPO DE TRABAJO: GS				NOMBRE LOCAL: CAMPOS	
IDENTIFICACION DE MUESTRAS				SERIE N°: S0-03 (S-2 CAMPOS SGOP)	
COORDENADAS				FECHA: MARZO, 1982	
X		X			
Y		Y			
Z		Z			

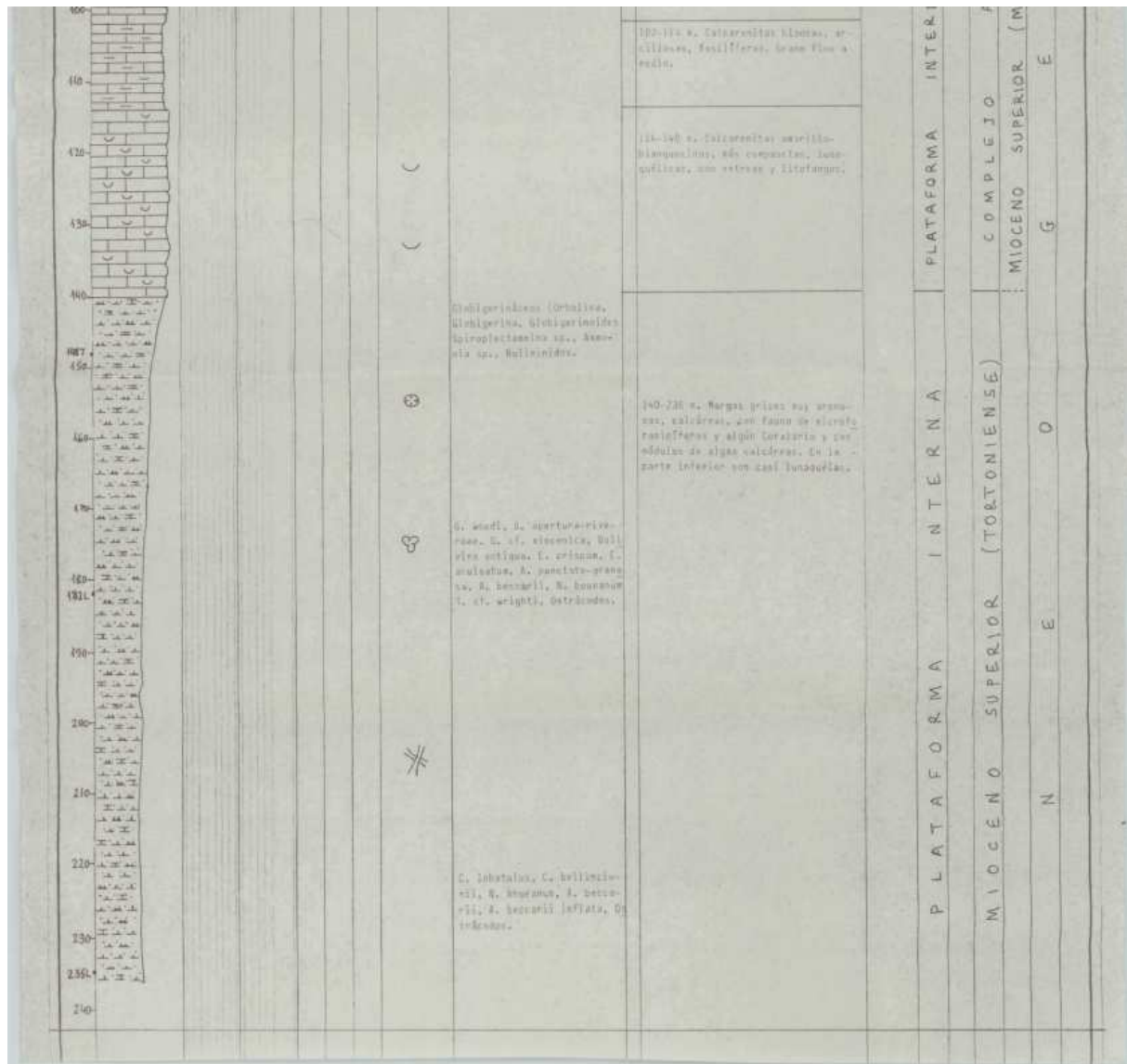
CROQUIS	LOCALIZACION
	5 Kms. al Sur de Campos

MUESTRA DESCRIPCION	PRESENTACION GRAFICA DE LA SUCCESION LITOLÓGICA	LITOLÓGICO TIPOLOGIA	COMPONENTE	ESTRATIGRAFICO ELEMENTO	ELEMENTO MAGNÉTICO	PALEONTOLOGIA (De interés bioestratigráfico)	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES DE CAMPO	INFORMACION ADICIONAL	INDICES ESTRATIGRAFICOS				
									INDICE LITOLÓGICO	INDICE ESTRATIGRAFICO	INDICE MAGNÉTICO	INDICE PALEONTOLOGICO	
0							0-1 m. arena roja y gruesa con un nivel de calcarenitas ligeros con Car. diaz.	ABRIGO ALVIAL Y LAGUNA					
10							10-17 m. Calizas oscuras, redondeadas, supermas (Vizca Post d'Inca), con niveles de salina retifila y niveles blanquecinos brechados más margosos.						
20													
30													
40													
50							47-60 m. arena semejante al anterior más margosa. arena brechada de la 4a, Post d'Inca.						
60							60-80 m. Calcarenitas fósilíferas, blancas, arenosas. En la base un trazo beige claro con volutas de Calcarinopoda y salinas arcillosas y arcosas, lamosas.						
70													
80													
90							90-102 m. Calcarenitas compactas, lamosas.						

MAGNA (LABDON)				
ARRRECIFAL	COMPLEJO	TERMINAL		
MESSINIENSE	MESSINIENSE	HOLOCENO	CUATERNARIO	



Sondeig S-2 Campos (DGRH)

TERMINO MUNICIPAL: CAMPOS DEL PUERTO (MALLORCA) INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA					
Lluchmajor-Campos					
Finca: S-2		N.º de control: 39-28-7-1			
Propietario:		Cota del terreno:			
N.º	Profundidades		Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
	de	a			
	0	0'5	Tierra de labor		
	0'5	6'8	Cantos rodados de hasta 10 cm. de diámetro de calizas liásicas y cretácicas con limos rojos.		
	6'8	8'3	Un metro de limos rojos con raíces algo calchificados, 0'5 m. de calcarenita blanca-amarillenta muy porosa con Cardium.	CUATERNARIO	
	8'3	10	Cantos rodados, niveles de conglomerados y limos rojos.		
	10	14	Caliza pseudoolítica, compacta coquerosa.		
	14	17'4	Calcarenita blanca, fina, blanda con microfauna.		
	17'4	23'5	Caliza dolomítica de cristales gruesos, coquerosas con dendritas de Mn. y cristales grandes de calcita (sustituye a anhidrita). Gris violácea.	CALIZAS DE PONT D'INCA	
	23'5	31'9	Caliza pseudoolítica muy compacta y carstificada. Gris blanquecina.		
	31'9	42	Dolomía gris violácea de cristales gruesos muy coquerosa. Con calcita de sustitución. Alguna sombra de lamelibranquios.		
	42	60	Brecha de aspecto calcarenítico con mucha calcita. Abundantes moldes de lamelibranquios y gasterópodos.		
	60	70	Calcarenita de grano fino gris amarillenta fosilífera.		
	70	80	Limolita calcárea marrón con muchísimos moldes de gasterópodos tipo Hidrobia.		
	80	83	Calcilitita gris marronosa con algún molde de gasterópodo.		
	83	87	Limolita calcárea blanca de grano medio muy porosa con microfauna.	MARGAS DE PORTO PI	
	87	103	Alternancia de calcarenitas compactas cementadas, bioclásticas con niveles de <i>Alumaquela</i> bien cementada de lamelibranquios principalmente.		
	103	120	Calcarenita de grano fino y limolitas calcáreas, blanquecinas con bastantes moldes de lamelibranquios y gasterópodos.		



TERMINO MUNICIPAL: CAMPOS DEL PUERTO (MALLORCA) INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA				
Lluchmajor-Campos				
Finca: S-2		N.º de control: 39-28-7-1		
Propietario:		Cota del terreno:		
N.º	Profundidades de a	Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
	120 127	Calcarenita blanda de grano grueso. Al final más compacta. Muy fosilífera con ostreidos y litófagos.		
	127 141	Sin testigo.		
	141 148	Limolitas calcáreas grises con nodulos algales (rodofíceas) hasta de 1 cm.		
	148 155	Idem. sin algas y sin macrofauna aparente. Algo de microfauna.		
	155 170	Limolitas calcáreas gris claro con sombras de macrofauna y algo de microfauna.		
	170 182	Limolitas calcáreas grises con nódulos algales de hasta 1 cm. (rodofíceas). Al final algún fragmento de coral.	COMPLEJO ARRECIFAL (LAGOON?)	
	182 207	Limolitas calcáreas arenosas (granos de cuarzo) finas o medias con restos de macrofauna y posiblemente de microfauna.		
	207 208	Calcarenita amarillenta grisácea de grano grueso con abundantísimos (lumaquela) ostreidos y algún gasterópodo. Microfauna.		
	208 210'3	Margas gris blanquecinas con abundantes lamelibranquios y gasterópodos. Posiblemente algo de microfauna.		
	210'3 235	Limolitas calcáreas grises finas o medias con niveles con abundante macrofauna (lamelibranquios y algún gasterópodo). Hasta los 219 m. nódulos algales (rodofíceas) de hasta 1 cm.		

### Sondeig S-3 Son Grau (DGRH)

TERMINO MUNICIPAL: CAMPOS DEL PEERTO (MALLORCA) INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA

Lluchmajor-Campos

Finca: S-3 N.º de control: 39-28-3-1

Propietario: Cota del terreno:

N.º	Profundidades de a	Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
	0 3	Calcarenita blanda poco cementada amarillento rojiza de granos bien clasificados de grano medio a grueso.	CUATERNARIO	
	3 10	Calcarenita lumaquélica amarillenta conservando unicamente los fósiles orientados según la estratificación masiva.	CALCARENITAS DE S. JORDI	
	10 17	Calcarenita de grano muy fino o calcisiltita con dendritas de Mn. y moldes de gasterópodos y algún lamelibranquio.	CALIZAS DE PONT D'INCA	
	17 21	Calcarenita gris compacta pero blanda con huellas de cantos blancos pseudoolíticos. Tracción detritica rodada.		
	21 23	Idem. pero más recristalizado (dolomitizado).		
	23 26	Idem. salvo algún tramo con trazas de silex y con huellas de raices.		
	26 29	Alternancia de niveles arenosos recristalizados con niveles de calcisiltita blanquecina con silex.		
	29 33	Calcarenita gruesa dolomitizada.		
	33 34	Dolomía muy compacta gris violácea con restos de lumaquela.		
	34 38	Calizas oolíticas compactas y dolomitizadas con bastante fauna.		
	38 40	Calizas microcristalizadas carsificadas.		
	40 45	Calcisiltita dolomitizada tramos más coquerosos pero en general más o menos compacta; al final pasa a calcarenita.		
	45 48	Calcisiltita blanca margosa recristalizada con algún tramo brechoide.		
	48 58	Calcarenita blanda con tramos margosos de color blanco amarillento.		
	58 70	Calizas margosas alternando con tramos de margas verdoso-marrones.		

TERMINO MUNICIPAL: CAMPOS DEL PUERTO (MALLORCA) INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA				
		Lluchmajor-campos		
Finca: S-3		N.º de control: 39-28 - 3 - 1		
Propietario:		Cota del terreno:		
N.º	Profundidades de a	Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
	70 81	Alternancia de calcarenitas y calcisiltitas con tramos donde existe abundancia de microfóraminíferos.	LAGOON	
	81 87	Calcarenita bioclástica (foraminíferos) con un tramo intercalado de lumaquelas.		
	87 92	Calcarenita calcisiltita muy recristalizada.		
	92 98	Calcarenita bioclástica (foraminíferos) alternando con tramos más margosas y finos con restos de tubos (raíces).		
	98 103	Lumaquela con alguna intercalación de lumaquela muy compacta.		
	103 108	Margas calcáreas o calizas muy margosas.		
	108 113	Calcarenita bioclástica fina y coquerosa muy carstificada al final con algún canto muy rodado.		
	113 120	Margas marrón claro finamente arenosas.		
	120 123	Caliza muy margosa gris-azul que termina con una brecha margosa con restos de ostreidos.		
	123 138	Margas gris verdosas revueltas sin fauna aparente.		
	138 145	Margas gris oscuras verdosas con gránulos.		
	145 150	Caliza muy margosa color gris o marga calcárea con una intercalación arcillosa (147 m.) con algún molde de gasterópodos y algún ostrácodo.		
	150 155	Margas ocres grisáceas finas.		
	155 157	Calcarenita muy compacta con algunos ostreidos y bivalvos.		
	157 159	Calcisiltita fina, blanquecina y compacta.		
	159 163	Calcarenita gruesa bioclástica carstificada y compacta.		
	163 166	Margas grises y gris-verdosas claras jabonosas, algo detríticas.		
	166 181	Calcarenita más o menos arenosa, más o menos coquerosa, carstificada, al principio más gruesa, luego más fina aumentando la carstificación.		

TERMINO MUNICIPAL: CAMPOS DEL PUERTO (MALLORCA) INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA

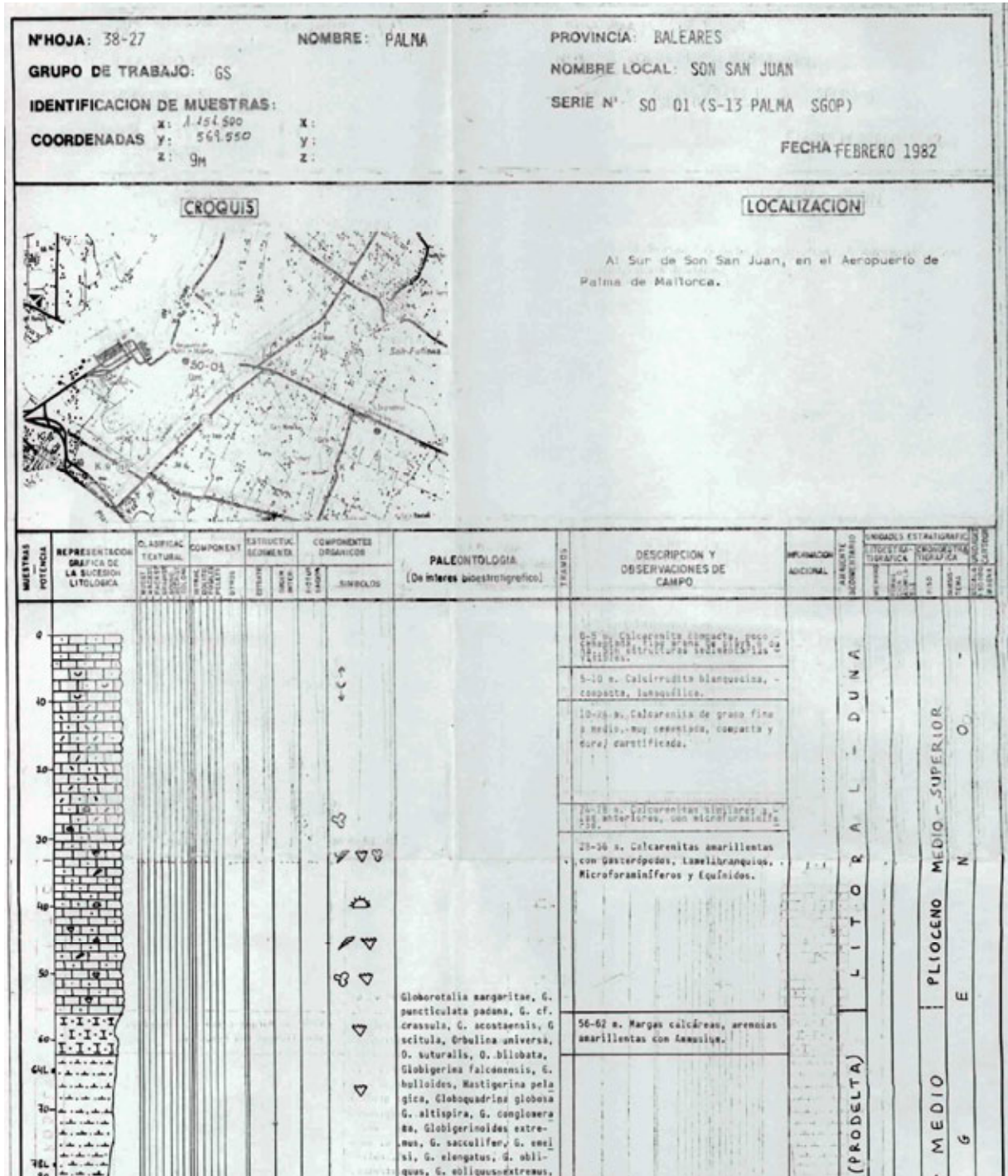
Lluchmajor-Campos

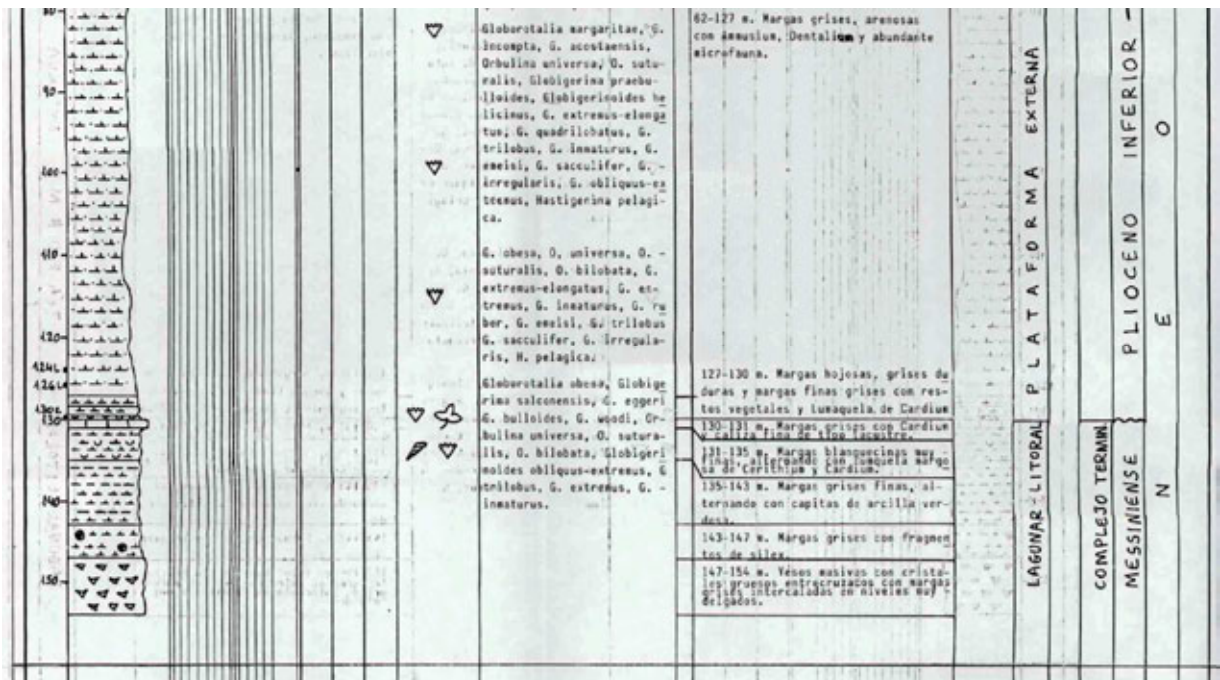
Finca: S-3 N.º de control: 39-28 - 3 - 1

Propietario: \_\_\_\_\_ Cota del terreno: \_\_\_\_\_

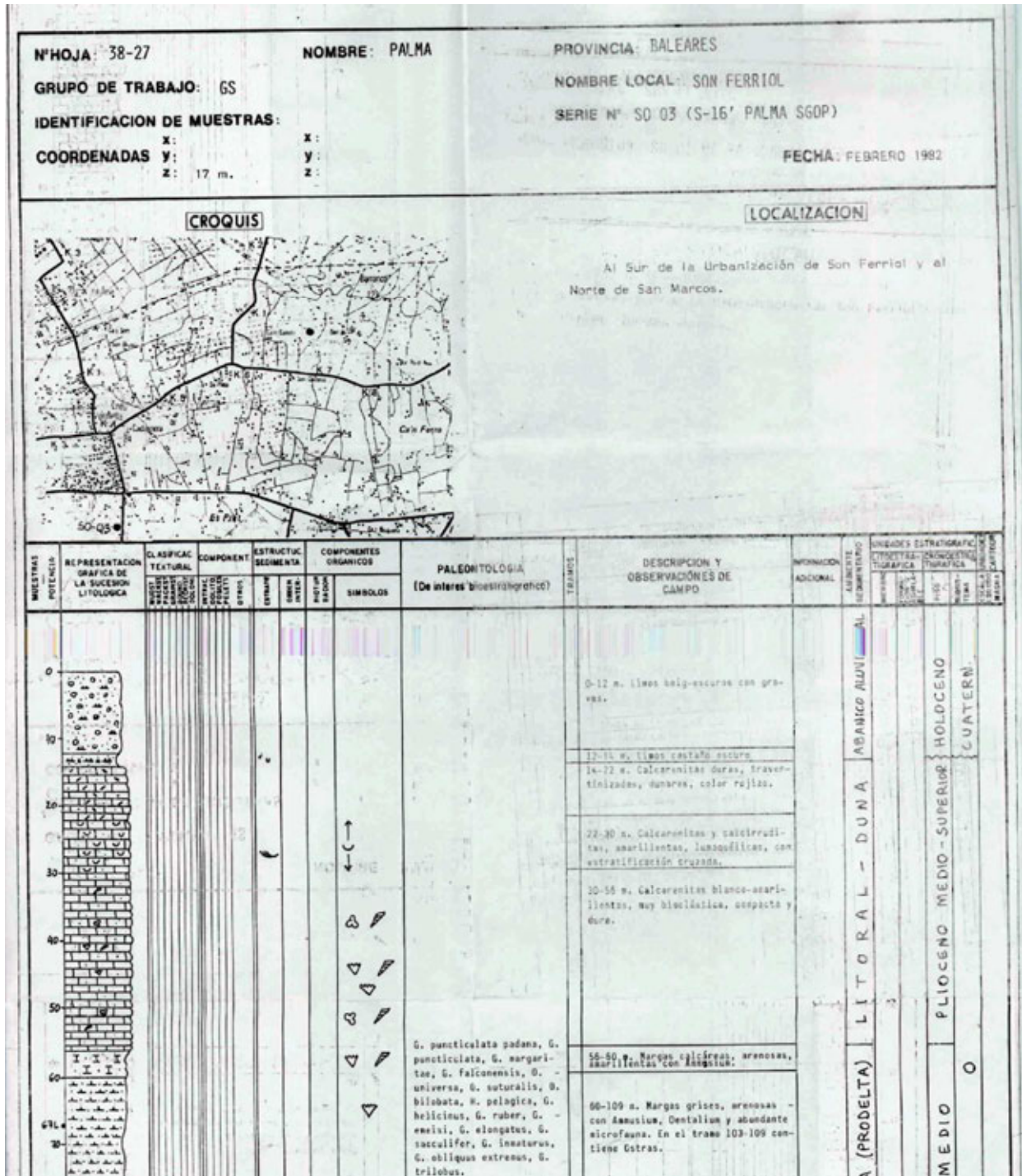
N.º	Profundidades de a	Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
	181 192	Alternancia de la misma calcarenita con margas grises en capas finas predominando en espesor las capas de calcarenita.		
	192 219	Margas y limos rojizos y grisáceos.	LIMOS DE MANACOR	

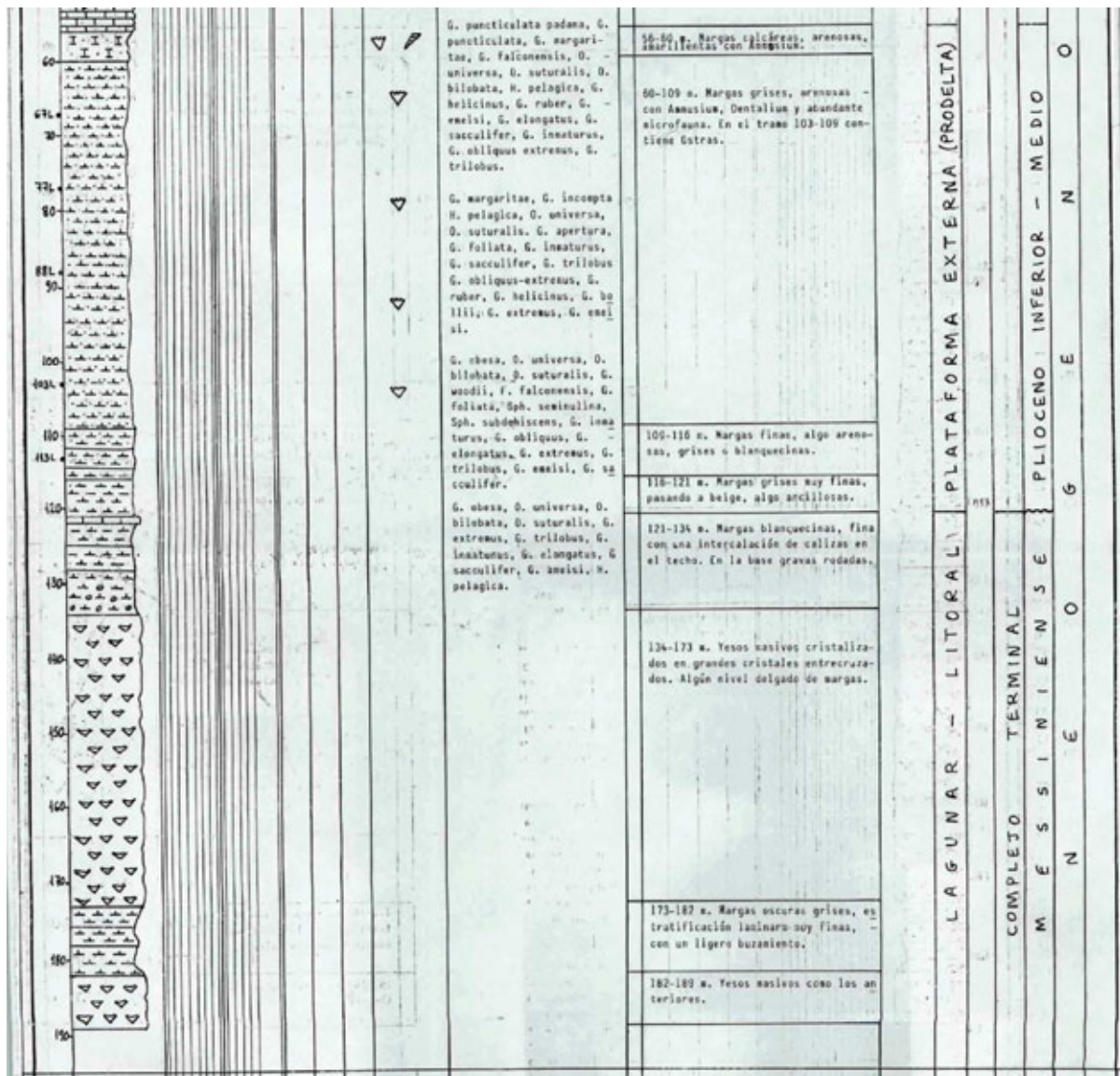
Sondeig S-13 Son Sant Joan (DGRH)





Sondeig S-16' Son Ferriol (MAGNA)







Sondeig LLP-27 ses Planes (DGRH)

TERMINO MUNICIPAL: PALMA (MALLORCA)		INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA		
Finca: S LLP 27		Llano de Palma		
Propietario:		N.º de control: 38-27-8-8		
		Cota del terreno:		
N.º	Profundidades de a	Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
	0 4	Calcarenita fina-media poco rodada, poco cementada, porosa. Amarilla. Estratificación cruzada.	CALCARENITAS DE S. JORDI	
	4 5	Limolita calcificada cementada Granos de cuarzo y fragmentos de foraminíferos.		
	5 14	Calcarenita fina-media amarilla más clara. Nodular.		
	14 32	Alternan lumaquelas con calcarenita fina bien cementada. Restos de foraminíferos.		
	32 50	Calcarenita amarilla suelta (sin cementar).		
	50 62	Margas grises arenosas.	MARGAS CON AMMUSSIUM	
	62 87	Margas grises con foraminíferos Ammuissium y esponjas.		
	87 89	Sin testigo.		
	89 90	Margas grises muy finas con restos piritizados.		
	90 91	Margas gris blanquecinas con vetas oscuras, revueltas y sin fauna aparente.		
	91 94	Limos y arcillas grises revueltas con ostrácodos y Ammuissium. Luego alternancia con niveles con gránulos.		
	94 97	Al principio nivel de sílex. Sigue arcilla con nódulos de cuarzo. Después arcillas y limos laminares calcáreos pseudoestratificados. En la base revuelto y con escamas.	FORMACION PONT D'INCA	
	97 102	Arcillas grises quizás algo revueltas sin restos y con pequeñas concreciones de pirita.		
	102 115	Yesos masivos de grandes cristales interpenetrados.	YESOS DE S. JORDI	
	115 118	Margas más o menos calcáreas con ostrácodos y restos de foraminíferos. Luego más calcáreas con restos de miliólkidos. Al final margoso muy finamente laminar.		
	118 132	Yesos masivos. Carstificados a 118-124 m.		
	132 133	Margas y calizas margosas finas laminadas con escasos granillos.		

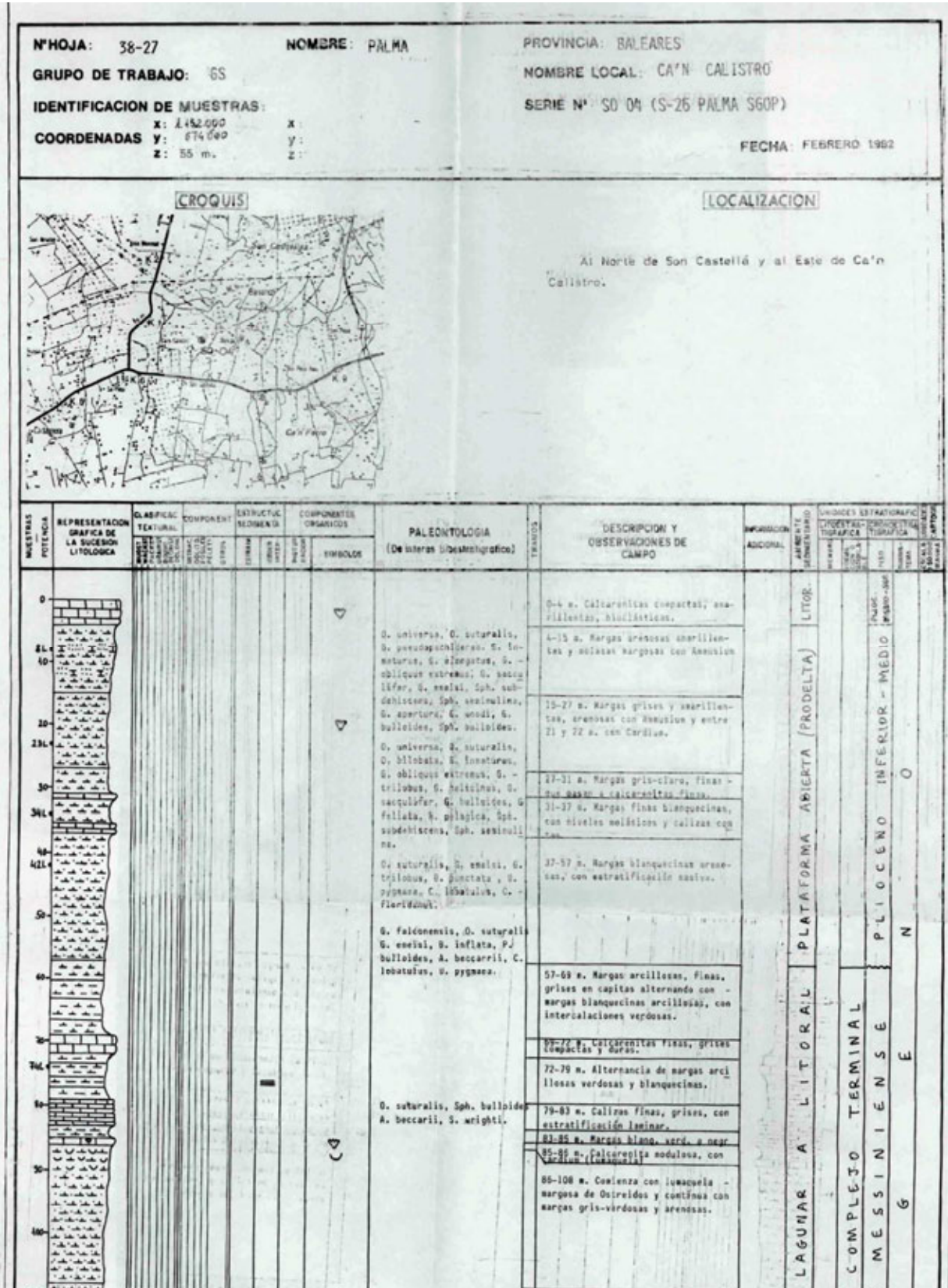
TERMINO MUNICIPAL: PALMA (MALLORCA)		INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA		
		Llano de Palma		
Finca: S. LLP. 27		N.º de control: 37-27-8-8		
Propietario:		Cota del terreno:		
N.º	Profundidades de a	Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
	133 152	Yesos.		
	152 154	Margocalizas finas con escasos miliólidos y lamelibranquios. Algún gasterópodo.		
	154 156	Margocaliza gris laminar con miliólidos, alguna escama y algún resto vegetal.		
	156 158	Margocalizas finas muy laminares Restos vegetales. Alguna escama. En la base revueltas y con yesos de aspecto estromatolítico.		
	158 160	Alternancia de margas laminares con restos vegetales y escamas con yesos masivos.		
	160 190	Yesos.		
	190 192	Margas grises más o menos calcáreas, finas, laminadas. Algún miliólido y escama de pez. Al final más calcáreas, revuelta con restos de peces. Brechada.		
	192 193	Margas claras no laminadas con miliólidos, ostrácodos etc. En la base, grandes lamelibranquios.		
	193 194	Idem. más laminadas con algún resto vegetal.		
	194 196	Alternancia de margas de aspecto brechoide gris con nódulos con más calcareas con gasterópodos, lamelibranquios y alguna Heterostegina.	PLATAFORMA	
	196 197	Margas gris oscuro-verdosa muy finamente laminada. Escasos restos vegetales y sin fauna aparente.		
	197 201	Margas grises bastante detríticas con burrows. En la masa foraminíferos, briozoos y algún tubo. En los burrows, cangrejos, peces, briozoos etc.		
	201 206	Idem. más homogéneo.		
	206 237	Idem. más fino		
	237 251	Idem. sin burrows.		
	251 284	Idem. más arenosa.		
	284 387'9	Alternancia de calizas y margas arenosas. Todo igual con diferente cementación. Sin fauna aparente.		

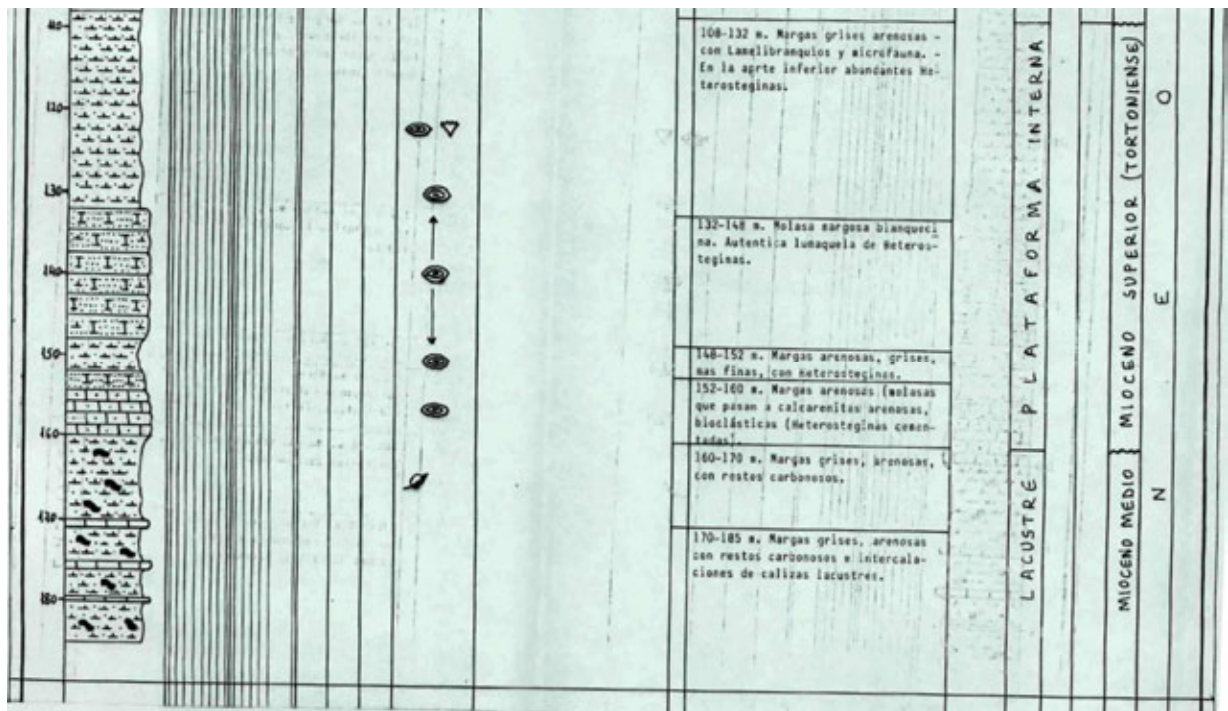
Sondeig LLP-31 Cabrera (DGRH)

TERMINO MUNICIPAL: PALMA (MALLORCA)		INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA		
Finca: S. LLP 31		Llano de Palma		
Propietario:		N.º de control: 38-27-8-9		
		Cota del terreno:		
N.º	Profundidades de a	Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
0	4	Caliche y calcarenita de grano grueso con restos de conchas.	CALCARENITAS DE S. JORDI	
4	6'5	Calcarenita y lumaquela con gasterópodos y lamelibranquios.		
6'5	10	Calcarenita amarillenta de grano fino-medio con moldes. Algún burrow. Al final más cementada.		
10	12'8	Idem. más cementada.		
12'8	21	Idem. más fina margosa.	MARGAS CON AMMUSSIUM	
21	30	Detritus.		
30	41	Margas con Amussium.		
41	67	Margas muy plásticas con Amussium y alguna escama de pez.		
67	100'5	Margas finas grises con restos vegetales. Abundantes foraminíferos dispersos y algún lamelibranquio.	FORMACION PONT D'INCA	
100'5	102	Margas oscuras arenosas con fauna.		
102	105	Margas finas gris-claro con manchas verdosas con ostrácodos.		
105	106	Arenas de grano medio a grueso limpias. Luego arenas margosas con foraminíferos, ostrácodos y alguna escama.		
106	110	Margas verdosas revueltas con burrows. Nódulos beig.		
110	115	Margas sin fauna aparente con algún piquito verde. Al final más arenosa.		
115	119	Arenas margosas de grano medio a grueso intercaladas con margas verdosas con nódulos. Al final lumaquela de gasterópodos y lamelibranquios.		
119	120	Margas blanquecinas revueltas con niveles arenosos.		
120	123	Margas claras y verdes sin fauna aparente finas y laminares. Al final silex gris oscuro.		
123	130	Margas verdes plásticas y fragmentos de caliza fina. Un nivel de caliza compacta.		
130	133	Yesos con grandes cristales macclados y carstificados.	YESOS DE S. JORDI	

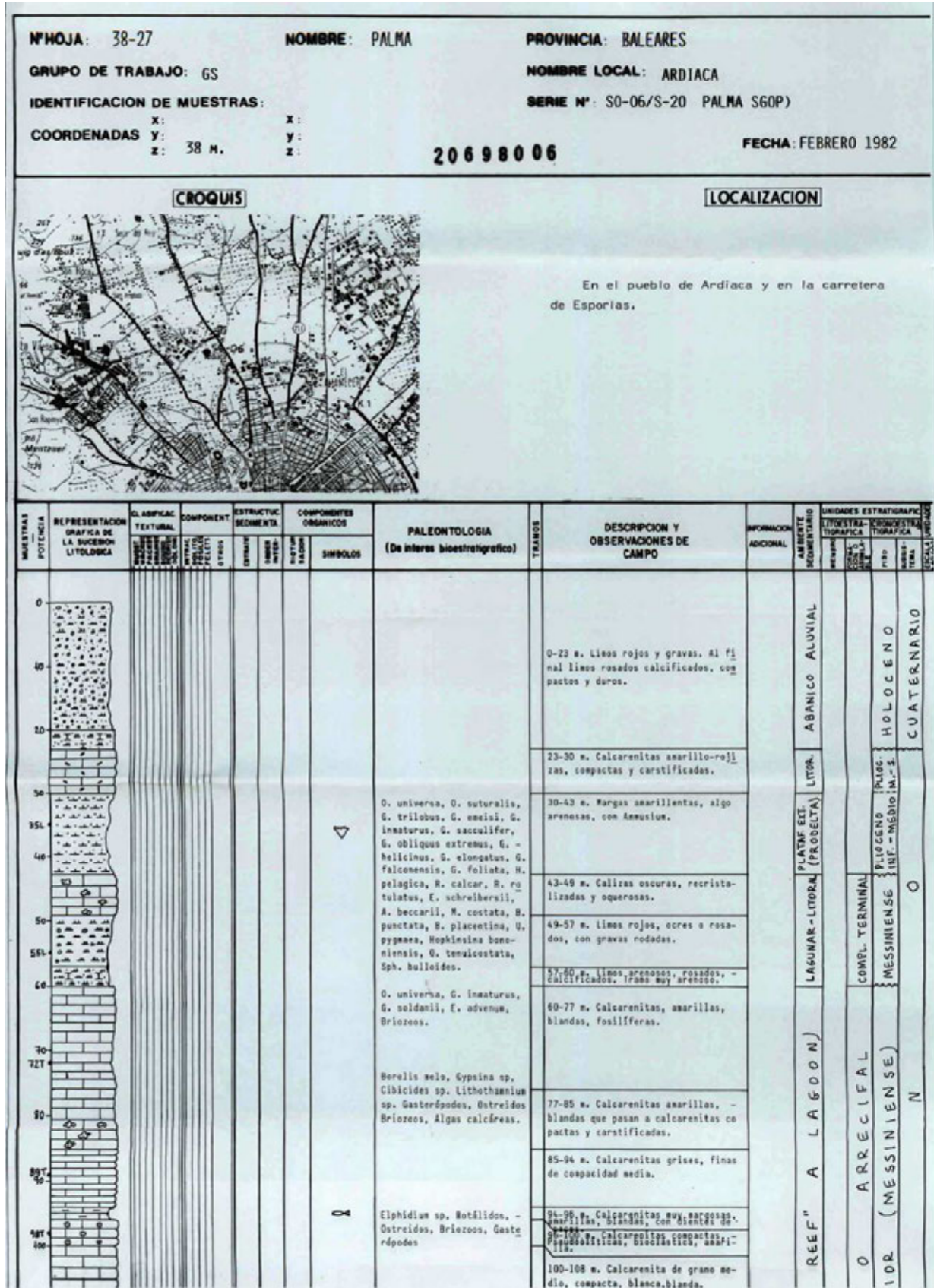
TERMINO MUNICIPAL: PALMA (MALLORCA)		INVESTIGACIÓN HIDROGEOLOGICA		
Finca: S LLP 31		Llano de Palma		
Propietario:		N.º de control: 38-27-8-9		
		Cota del terreno:		
N.º	Profundidades de a	Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
	133 162	Cristales grandes de yeso entrelazados y carstificados. Niveles más o menos orientados.		
	162 163	Calcisiltita masiva blanquecina sin fauna. Niveles de margas oscuras.		
	163 184	Yesos.		
	184 185	Calcisiltita masiva con caliza dolomítica oscura con calcita recristalizada y macrofauna.		
	185 197	Yesos. Al final hay una cueva.		
	197 203	Micrita beig compacta, dura, sin fauna. Calcarenita margosa oscura con nódulos irregulares. Al final caliza margosa algo arenosa gris con cantos y restos de lamelibranchios y tubos.	PLATAFORMA	
	197 209	Calcisiltita revuelta con Heterosteginas y moldes. Al final gris margosa.		
	209 212	Idem. más fina compacta y muy cementada con calcita en las fisuras.		
	212 300'5	Margas grises verdosas, finas, masivas. Con Burrows. Hay un nivel con macrofauna.		

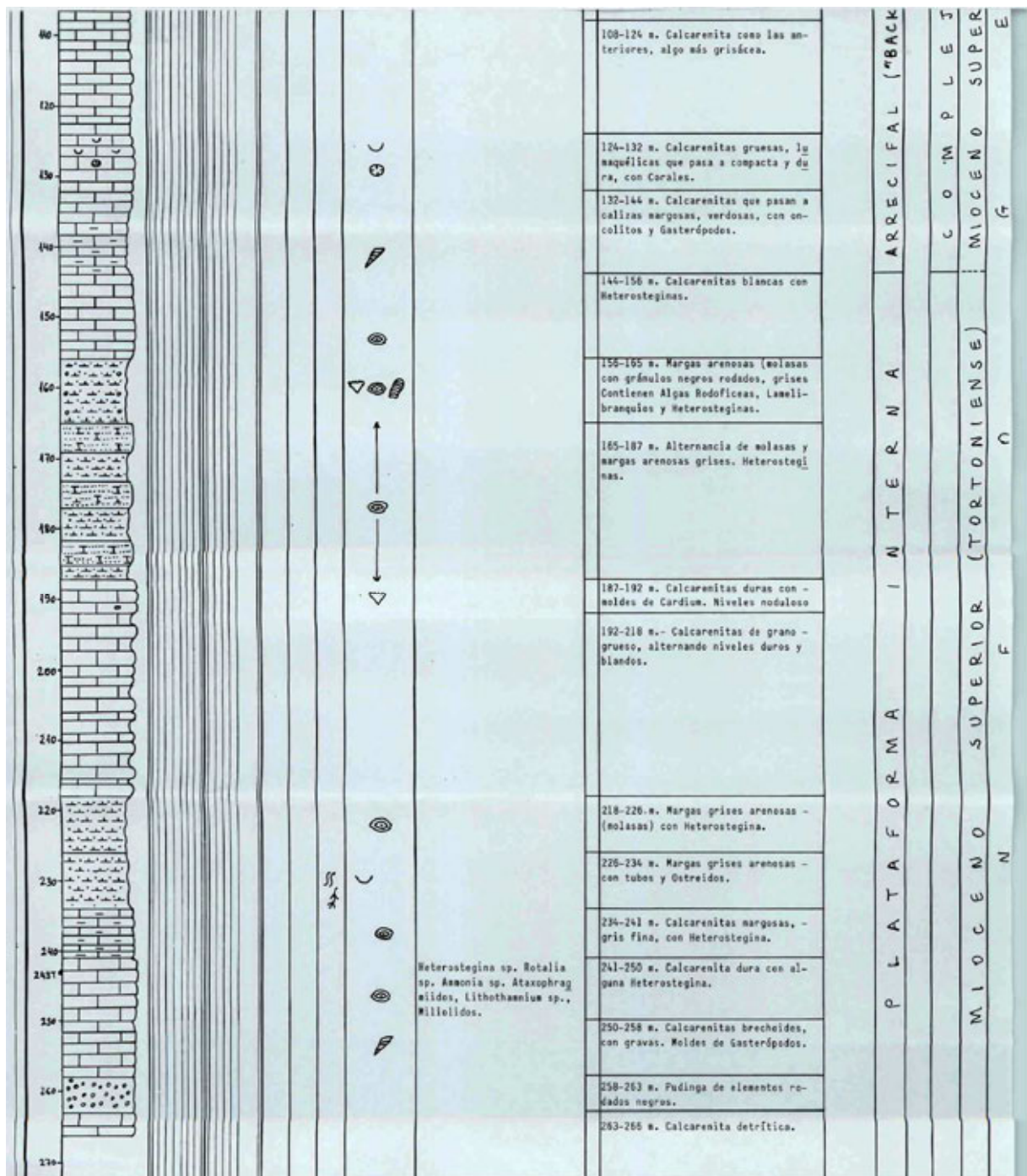
Sondeig S-26 Can Calixtro (MAGNA)





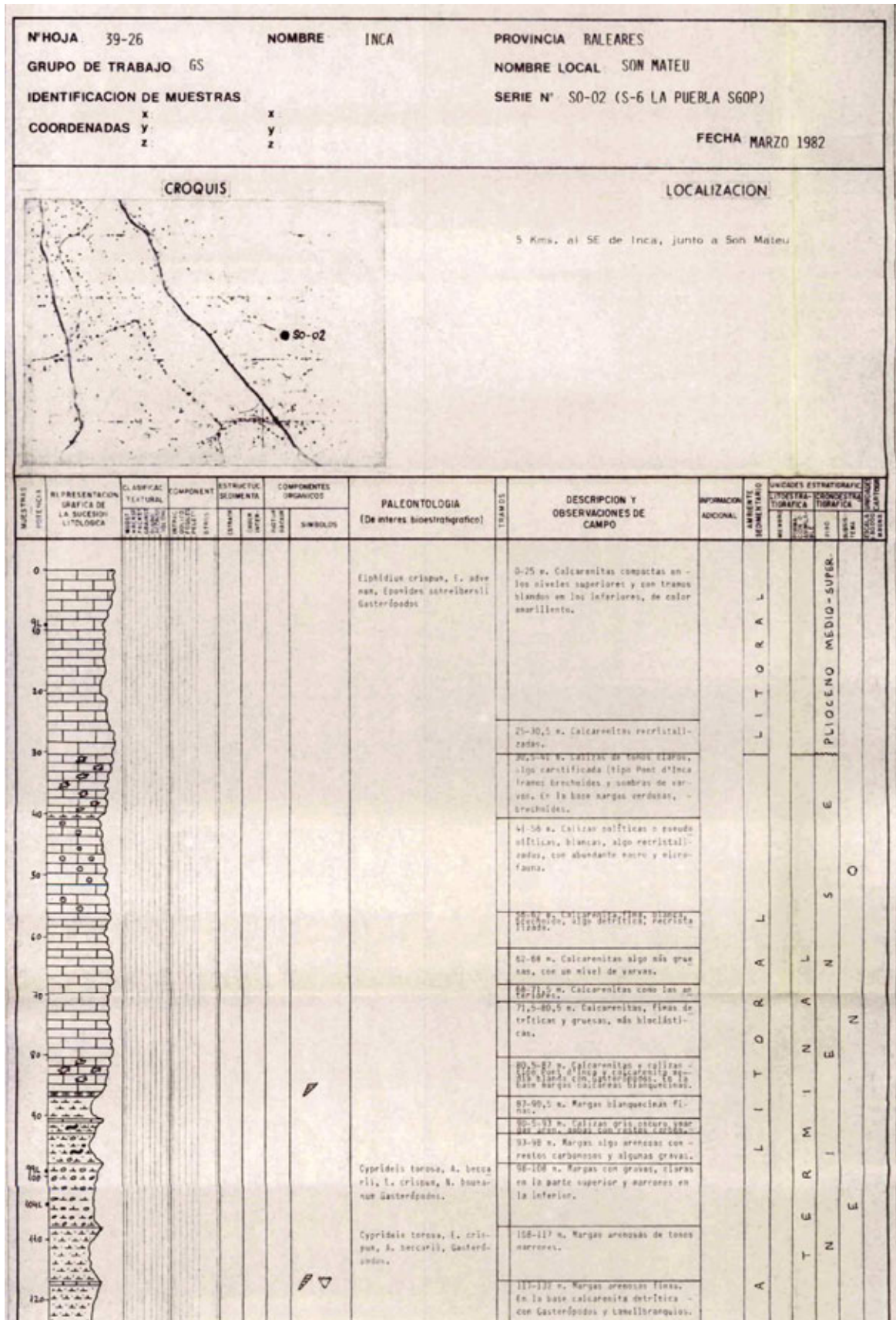
Sondeig S-20 Ca l'Ardiaca (MAGNA)

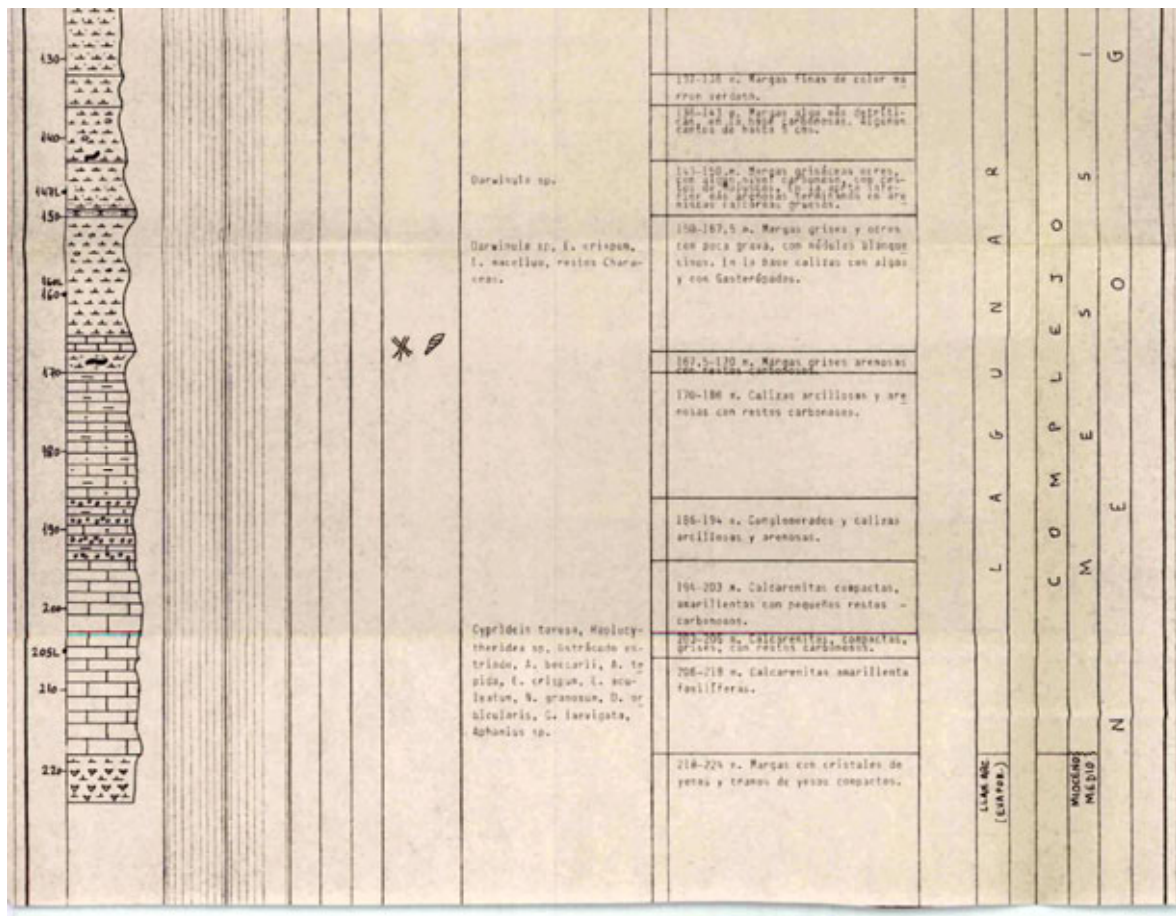




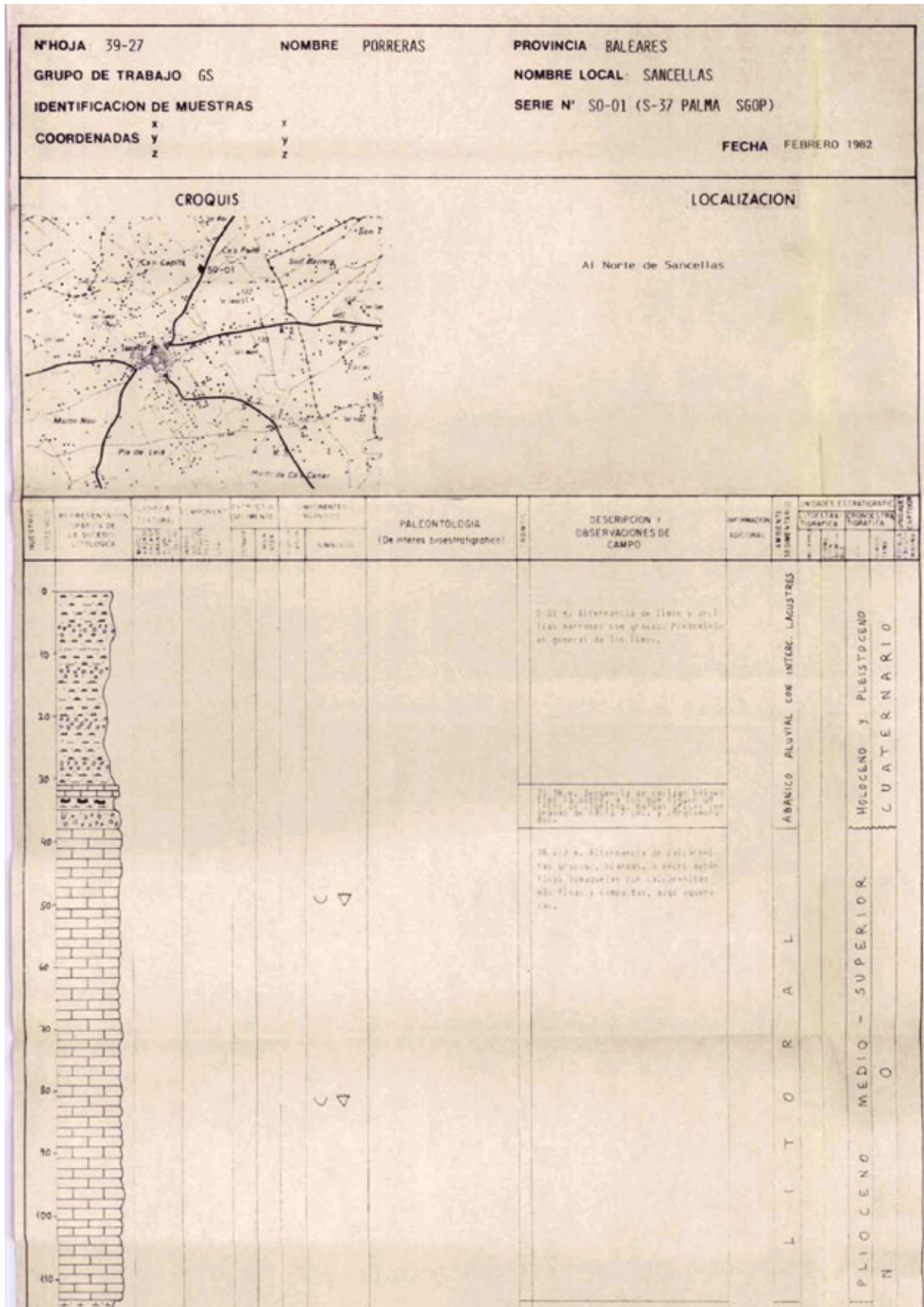


Sondeig S-6 Son Mateu (MAGNA)



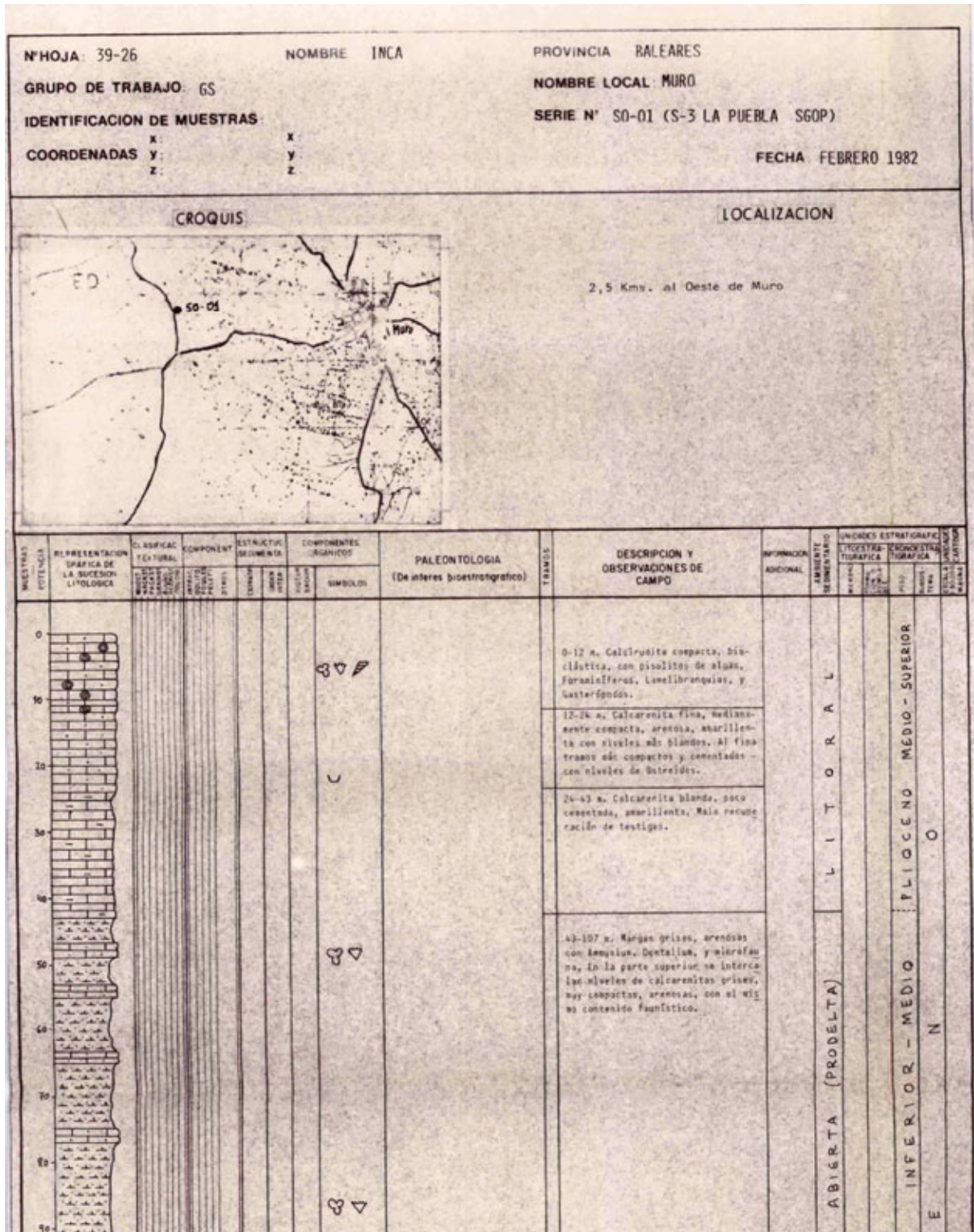


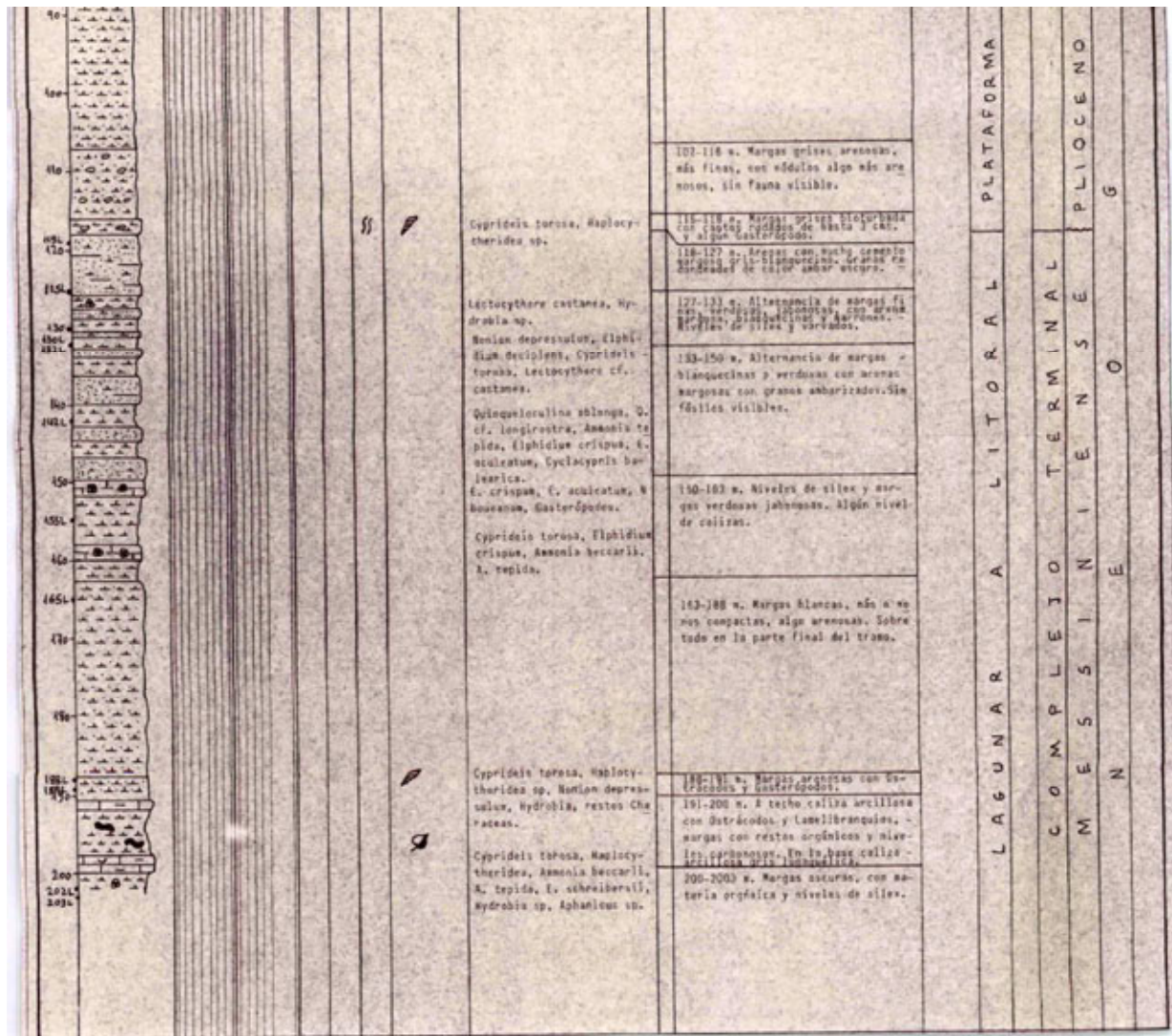
**Sondeig S-37 Sencelles (MAGNA)**



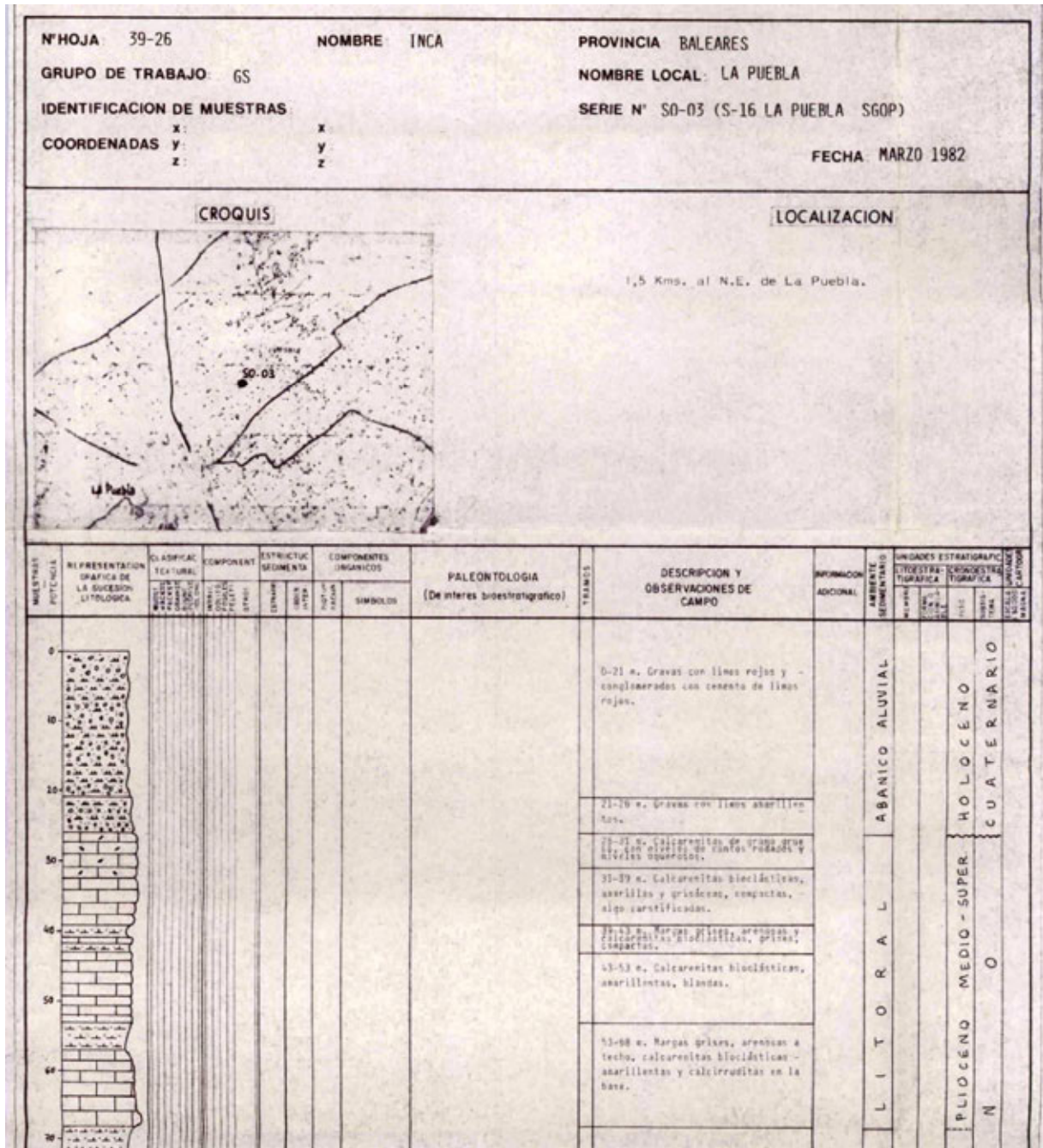


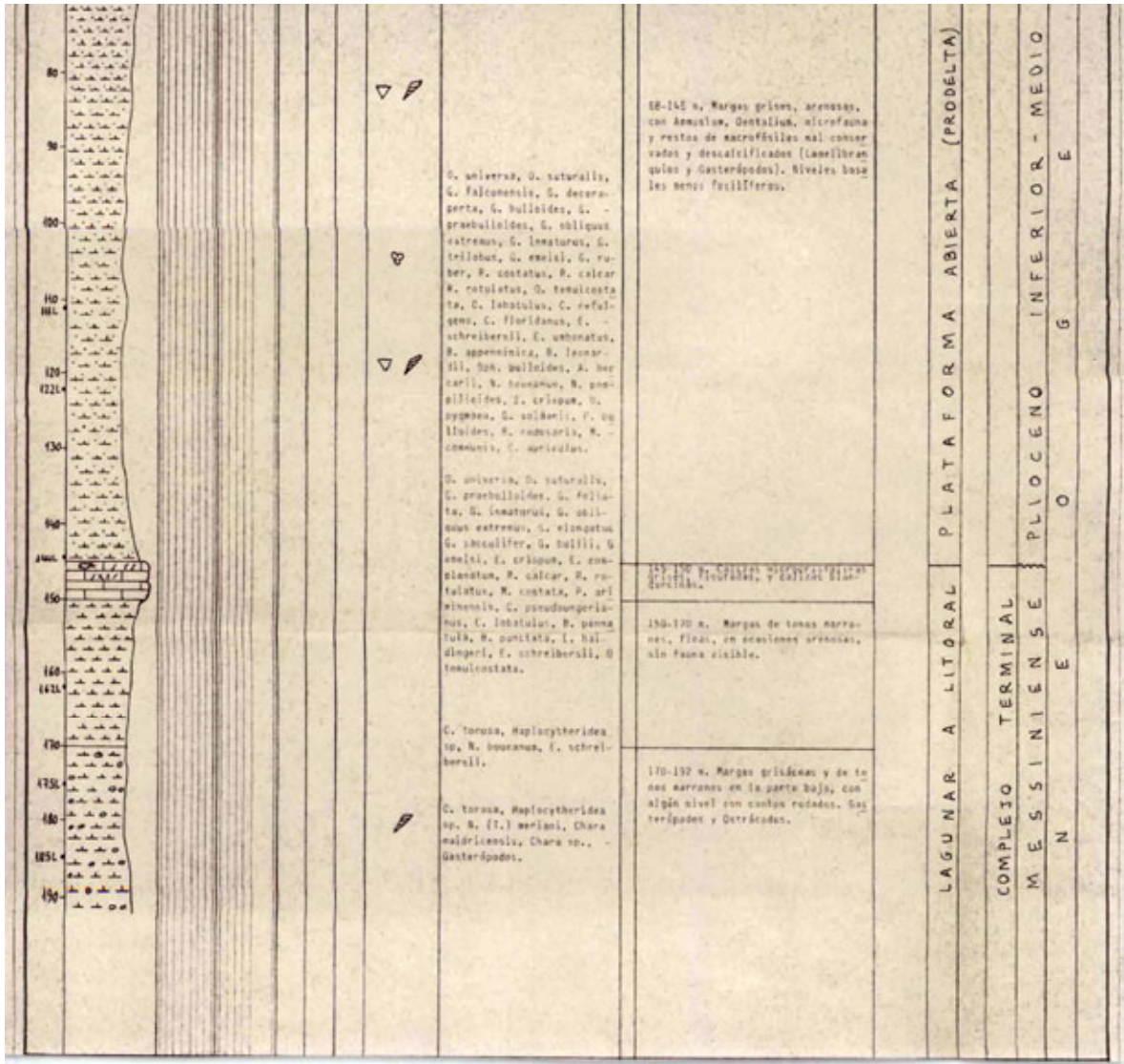
Sondeig S-3 Muro (MAGNA)





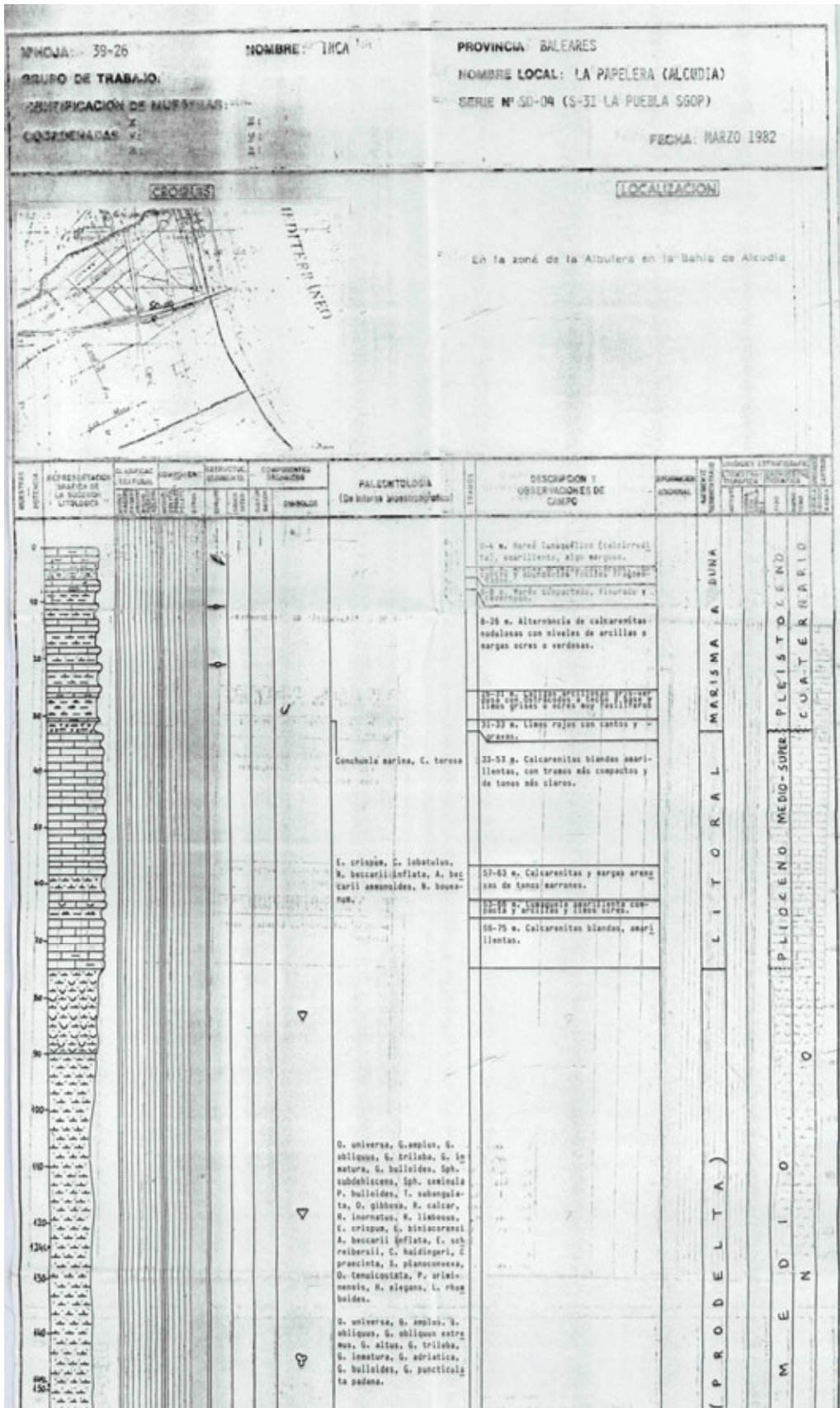
Sondeig S-16 sa Pobra (MAGNA)

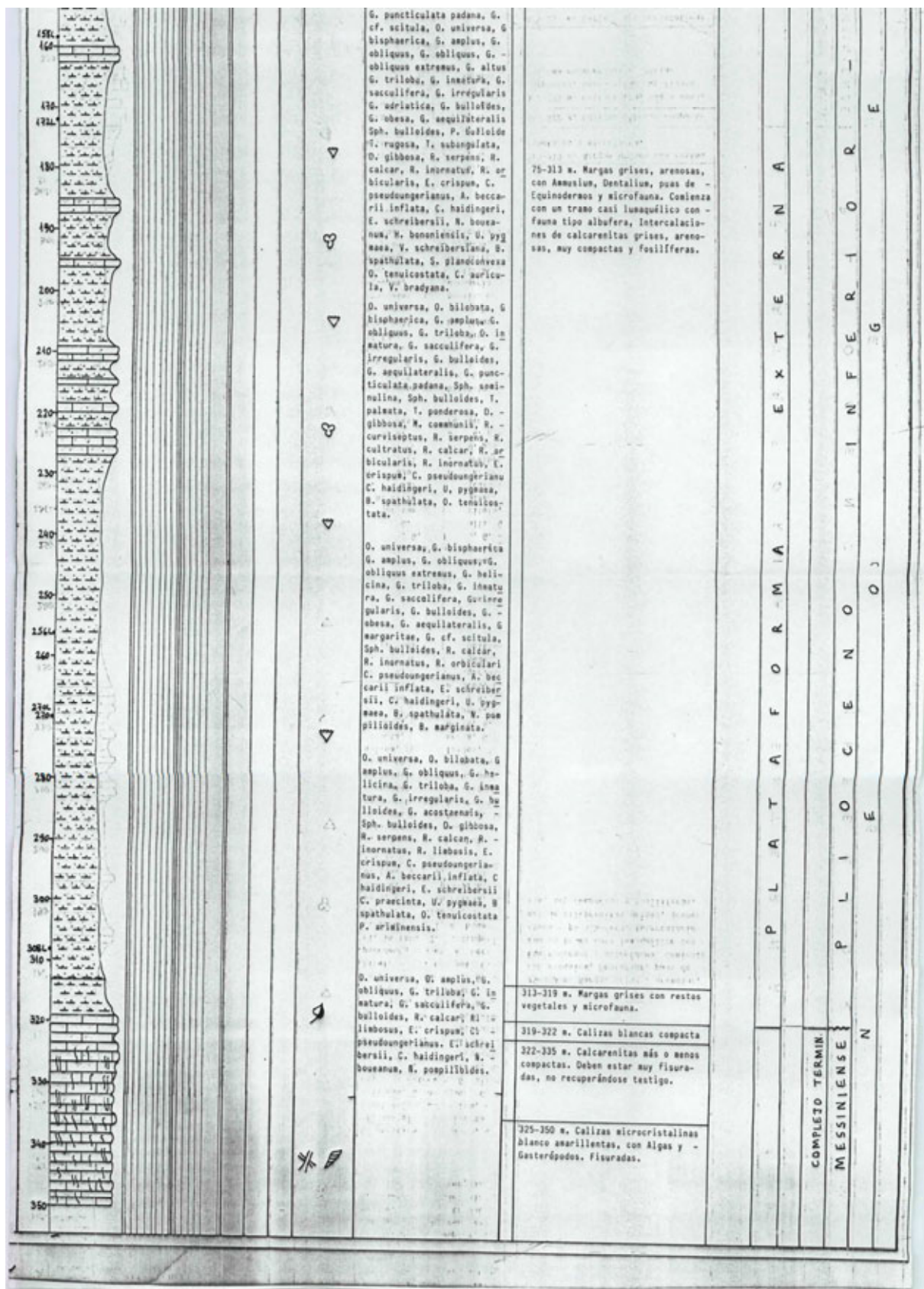






Sondeig S-31 Albufera (MAGNA)





Sondeig S-31 Albufera (DGRH)

TERMINO MUNICIPAL: MURÓ (MALLORCA)		INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA		
Finca: S-31		Llano Inca-La Puebla		
Propietario:		N.º de control: 39-26-4-6		
		Cota del terreno: 4		
N.º	Profundidades de a	Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
0	4'5	Calcarenita grano grueso amarillenta, lumaquelica.	CUATERNARIO	
4'5	5'5	Arenas gruesas calcáreas bien rodadas cementadas, grises con niveles mas margosos con cantos rodados y algún macrofossil.		
5'5	7	Calcarenita de grano medio, amarillenta compacta bien cementada y muy fisurada con la fisuras rellenas de limos rojos.		
7	8'10	Calcarenita de grano grueso algo cementada cavernosa y gris.		
8'10	26	Alternancia de calcarenitas amarillentas de grano medio con burrows y niveles de arcilla ocres o verdosas.		
26	26'4	Calcsiltita margosa fina gris clara-beig con ostracodos muy abundantes.		
26'4	31	Comienza con limos grises muy fosilíferos cardium?, siguen limos ocres arenosos y finaliza con calizas margosas finas con algún ostracodo y marcas de desecación?		
31	33	Limos rojos con cantos rodados y gravas.		
33	57'2	Calcarenita de grano medio o grueso amarillentas con tramos de calcarenita más clara de grano fino y bien cementada. Compacta.	CALCARENITAS DE S. JORDI (PLIOCENO)	
57'2	63'5	Idem. con niveles de arcillas marrones.		
63'5	64	Lumaquela amarillenta bien cementada.		
64	66'20	Arcillas y limos ocres.		
66'2	75'3	Calcarenitas de grano medio amarillentas poco cementadas.		
75'3	91'5	Limolitas grises muy groseras con muchos macrofosiles en avanzado estado de descalcificación del tipo albufera, algún ostreido.		
91'5	102'6	Limolitas grises con macrofauna menos abundante y mucha microfauna.		
102'6	133'3	Limolitas grises arenosas gruesas		

TERMINO MUNICIPAL: MURO (MALLORCA)		INVESTIGACION HIDROGEOLOGICA		
Finca: S-31		Llano Inca-La Puebla		
Propietario:		N.º de control: 39-26 .4 6		
		Cota del terreno: 4		
N.º	Profundidades de a	Naturaleza de los terrenos	Interpretación	Cota
	133'3 160	con escasos restos de macrofauna y abundante microfauna. Algún Ammusium.	MARGAS CON AMMUSSIUM (PLIOCENO)	
	160 209	Limolitas grises de finas arenosas con microfauna. Algún Ammusium.		
	209 227	Alternancia de limolitas grises finas con calcarenitas muy mal lavadas muy limosas bien cementadas compactas y duras. Abunda mucho la microfauna (principalmente foraminiferos)		
	256 285	Calcarenita de grano fino muy limosa bien cementada compacta y dura.		
	285 303	Limolitas grises más groseras con abundante Ammusium y otra macrofauna. Abundante microfauna.		
	302 313	Idem. con macrofauna menos abundante y de tonos marrón-verdosos		
	313 316'5	Limolitas grises finas con Ammusium.		
	316'5 322	Margas grises finas algo arenosas plasticas con restos vegetales y microfauna.	BASE DEL PLIOCENO O COMPLEJO TERMINAL	
	322 335'5	Comienza con arcillas limosas -plásticas amarillo-verdosas, sigue caliza margosa fina laminar blanca.		
	335'5 350	Sin testigo. Detritus finos amarillentos. Por los datos de la perforación parece que se trata de limolitas amarillentas o calcarenitas poco cementadas.	COMPLEJO ARRECIFAL ?	
		Biocalciruditas con algas, gasteropodos, lamelibranquios.		



### **Annex 3. LOCALITATS *LAGO MARE***



Conca	Localitat Tipus Municipi	UTM coordenades WGS84 31S z= LM sostre = límit M/P (m) P= LM potència (m)	Referències	Litofàcies	Registre paleontològic
Campos	Es Monjos pedrera Porreres	x: 502641 y: 4369072 z: 120 P: >3	Mas (2011) Mas & Fornós (2013)	Margues grises fines. Laminades, mes gresoses i consolidades a sostre. Esquerdes de dessecació, motlles d'arrels i microcòdols rodats. Paleosòl a base.	<i>Dreissena</i> <i>Cyprideis agrigentina</i> <i>Tyrrhenocythere pontica</i> <i>Loxoconcha</i> sp. Charophytes ( <i>Chara</i> ) Lymnocardiinae Hydrobiidae (cf. <i>Saccoia</i> sp.) <i>Melanopsis</i> sp. <i>Melanooides</i> sp. cf. <i>Pisidium</i> sp. <i>Elphidium</i> sp. Pisces (escates)
	Cova des Fum cova Campos	x: 504772 y: 4367646 z: 65 P: >2	Mas & Fornós (2013)	Margues arenoses i argiles fines rosades. Pèl·lets.	<i>Cyprideis agrigentina</i> <i>Tyrrhenocythere pontica</i> <i>Loxoconcha</i> sp. Charophytes ( <i>Chara</i> ) Hydrobiidae (cf. <i>Saccoia</i> sp.)
Palma	Ses Olles penya-segats Llucmajor	x: 478024 y: 4366480 z: 40 P: 5	Hermite (1879) Fornós & Pomar (1983) Pomar <i>et al.</i> (1983, 1990, 1996) Alvaro <i>et al.</i> (1984) Simó & Ramon (1986) Mas & Fornós (2011, 2012, 2013)	Margocalcàries grises ( <i>wackestone</i> ). Nivells arenosos amb petita lumaquel·la de motlles consolidada a sostre. Inclusions d'argiles verdes. Pèl·lets. Rizoconcrecions.	<i>Dreissena</i> <i>Cyprideis</i> <i>Tyrrhenocythere</i> Charophytes ( <i>Chara</i> ) Lymnocardiinae Hydrobiidae (cf. <i>Saccoia</i> sp.) Foraminífers litorals Insectes (traces)
	Can Ramis pedrera Llucmajor	x: 482284 y: 4375366 z: 52 P: 5	Mas (2000) Mas & Fornós (2011, 2012, 2013)	Margocalcàries i margues gresoses. Nivells amb petita lumaquel·la de motlles consolidada a sostre. Pèl·lets	<i>Dreissena</i> <i>Cyprideis</i> <i>Tyrrhenocythere</i> Charophytes ( <i>Chara</i> ) Lymnocardiinae Hydrobiidae (cf. <i>Saccoia</i> sp.) <i>Melanopsis</i> sp. <i>Melanooides</i> sp. <i>Theodoxus</i> sp. Pulmonata Foraminífers litorals Insectes (traces) Pisces



Conca	Localitat Tipus Municipi	UTM coordenades WGS84 31S z= LM sostre = límit M/P (m) P= LM potència (m)	Referències	Litofàcies	Registre paleontològic
	Aeroport sondeig S-13 Palma	x: 477848 y: 4377531 z: - 118 P: 8-20	Colom (1985) Barnolas <i>et al.</i> (1991) Mas & Fornós (2011, 2012, 2013)	Margues grises i blanques fines amb nivells de lumaquel·les i capetes d'argiles verdoses. Fragments de sílex a base.	cf. Lymnocardiinae cf. <i>Melanopsis</i>
	Xorrigo sondeig LLP- 31 Palma	x: 481968 y: 4380576 z: - 80 P: 6-30	DGRH (log inèdit) Mas & Fornós (2013)	Margues grises arenoses amb microcodols rodats.	<i>Dreissena</i> <i>Cyprideis</i> <i>Tyrrhenocythere</i> <i>Loxoconcha</i> <i>Ilyocypris</i> Charophytes ( <i>Chara</i> ) Lymnocardiinae Hydrobiidae (cf. <i>Saccoia</i> sp.) Pisces (escates)
Inca	Son Segui antiforme Sta. Maria	x: 483833 y: 4385521 z: 305 P: ?	Morey & Mas (2009) Mas & Fornós (2013)	Margocalcàries grises - verdes laminades consolidades.	<i>Dreissena</i> <i>Cyprideis</i> Charophytes ( <i>Chara</i> ) Lymnocardiinae Hydrobiidae (cf. <i>Saccoia</i> sp.) Potamididae Pisces
	Es Rafal comellar Santa Eugènia	x: 485386 y: 4385587 z: 196 P: ?	Morey & Mas (2009) Mas & Fornós (2013)	Margocalcàries grises dures i margues blanques arenoses.	<i>Dreissena</i> <i>Cyprideis</i> <i>Loxoconcha</i> Charophytes ( <i>Chara</i> ) Lymnocardiinae Hydrobiidae (cf. <i>Saccoia</i> sp.) <i>Melanopsis</i> sp. <i>Melanoides</i> sp. <i>Theodoxus</i> sp. Planorbidae (cf. <i>Hippeutis</i> sp.) <i>Anadara</i> sp. Lucinidae Foraminífers litorals <i>Microcodium</i> Insects (traces)
	Camí Terrer Blanc tall carretera Sencelles	x: 488701 y: 4387386 z: 112 P: >2	Morey & Mas (2009) Mas & Fornós (2013)	Margocalcàries fines blanques.	<i>Cyprideis</i> <i>Tyrrhenocythere</i> Lymnocardiinae Hydrobiidae (cf. <i>Saccoia</i> sp.)

Conca	Localitat Tipus Municipi	UTM coordenades WGS84 31S z= LM sostre = límit M/P (m) P= LM potència (m)	Referències	Litofàcies	Registre paleontològic
Sa Pobla- Alcúdia	Llubí nucli urbà excavació LLubí	x: 500060 y: 4394216 z: 59 P: >3	Mas (2012) Mas & Fornós (2013)	Margocalcàries grises ( <i>wackestone</i> ). Nivells arenosos amb petita lumaquel·la de motlles consolidada a sostre. Margues verdes i marrons. Pèl·lets.	<i>Dreissena</i> <i>Cyprideis</i> Charophytes ( <i>Chara</i> ) Lymnocardinae Hydrobiidae (cf. <i>Saccoia</i> sp.) <i>Melanopsis</i> sp. <i>Melanoides</i> sp. cf. <i>Pisidium</i> sp.
	Albufera sondeig S-31 Alcúdia	x: 509220 y: 4405430 z: - 311 P: 6	Colom (1975) Mateu (1982) Barnolas <i>et al.</i> (1991) Mateu <i>et al.</i> (1997) DGRH (sondeig inèdit) Mas & Fornós (2013)	Margues ocre piritoses lacustres evaporítiques amb cristalls de guix singenètic.	<i>Cyprideis</i> cf. <i>Tyrrenocythere</i> Charophytes ( <i>Chara</i> ) Hydrobiidae
Sa Marineta	Na Borges	x: 519265 y: 4394876 z: 15 P: >1	Inèdit	Margues arenoses ocràcies.	<i>Cyprideis</i> Charophytes ( <i>Chara</i> ) cf. Hydrobiidae Foraminífers bentolitorals ( <i>Elphidium</i> sp.) retreballats



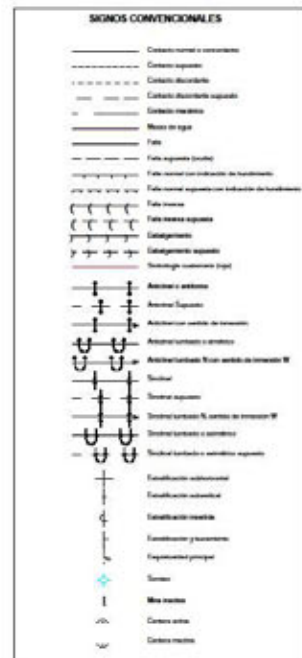
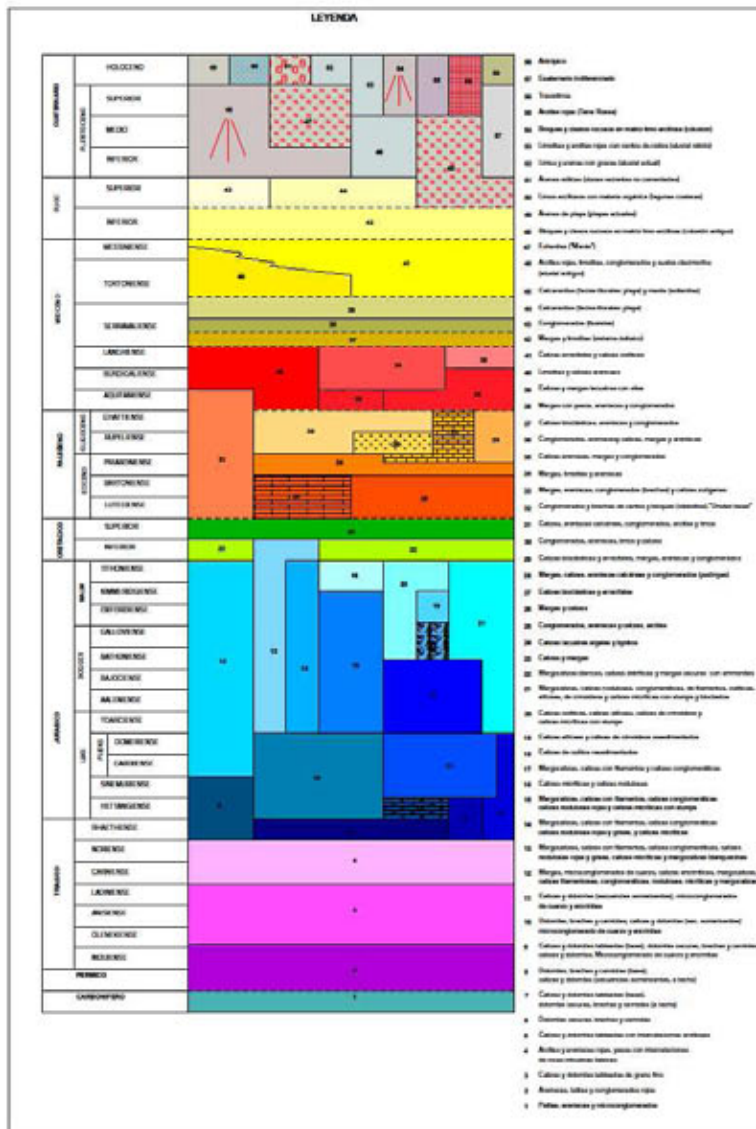
## **Annex 4. LLEGENDA CARTOGRAFIA CONTINUA (GEODE)**



MAPA GEOLÒGIC CONTINUO DE ESPAÑA  
MALLORCA



Instituto Geológico  
y Minero de España



**AUTORES**

**NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL IGME**  
INSTITUCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOGRÁFICA 1980-1982

AUTORES DE LA ADAPTACIÓN ESPAÑOLA: A. Sanjaume (1980) y A. Sanjaume (1982)

AUTORES DE LA LECTURA ORIGINAL: A. Sanjaume (1980)

PRELUDIO Y SUPERVISIÓN DE LA ADAPTACIÓN: A. Sanjaume (1980)

SUPERVISIÓN ORIGINAL: A. Sanjaume (1980)

AUTORES DE LA CARTOGRAFÍA ORIGINAL DEL IGME EN LOS DOCUMENTOS DE OBRAS:  
A. Sanjaume (1980)  
A. Sanjaume (1980)  
A. Sanjaume (1980)  
A. Sanjaume (1980)  
A. Sanjaume (1980)  
A. Sanjaume (1980)

**REFERENCIAS GEOGRÁFICAS**

Escala de realización 1:50.000

Cartografía de referencia: IGN 1976-1977

Episodios de crisis de salinidad: IGME

Programa IGM: Epígrafe 10.000.000

Declaración: IGME, 1980

MAPA GEOLÒGIC CONTINUO DE ESPAÑA  
COBERTURA: REGIÓN GEODE Nº 2210

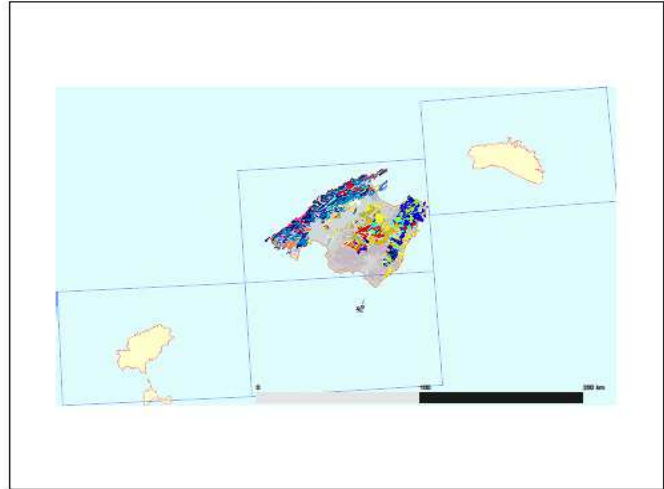


LEYENDA SINTÉTICA (08/2013)

REGIÓN GEODE: 2210 - Baleares - MALLORCA-CABRERA

CUATERNARIO	HOLOCENO	56	Antépico
		57	Cuaternario indiferenciado
		58	Trasvertino
		55	Arcillas rojas (Terra Rossa)
		54	Bloques y chert rocosos en matriz limo-arcillosa (coluvión)
		53	Limolitas y arcillas rojas con cantos de caliza (aluvial reciente)
		52	Limos y arenas con gravas (aluvial actual)
		51	Arenas eólicas (dunas recientes no cementadas)
		50	Limos arcillosos con materia orgánica (lagunas costeras)
		49	Arenas de playa (playas actuales)
		48	Bloques y chert rocosos en matriz limo-arcillosa (coluvión antiguo)
		47	Eolitas ("Marta")
		46	Arcillas rojas, limolitas, conglomerados y suelos calcimorfos (aluvial antiguo)
		45	Calcarentes (facies litorales: playa) y marls (eolíticas)
		44	Calcarentes (facies litorales: playa)
		43	Conglomerados (fluviales)
		42	Margas y limolitas (aluvial deltaico)
		41	Calizas arenolitas y calizas oolíticas
		40	Limolitas y calizas arenosas
		39	Calizas y margas lacustres con silis
		38	Margas con yesos, arenitas y conglomerados
		37	Calizas biocásticas, arenitas y conglomerados
		36	Conglomerados, arenitas y calizas, margas y arenitas
		35	Calizas arenosas, margas y conglomerados
		34	Margas, limolitas y arenitas
		33	Margas, arenitas, conglomerados (brechas) y calizas zoógenas
		32	Conglomerados y brechas de cantos y bloques (oolíticas) "Unidad base"
		31	Calizas, arenitas calcáreas, conglomerados, oolitas y limos
		30	Conglomerados, arenitas, limos y calizas
		29	Calizas biocásticas y arenolitas, margas, arenitas y conglomerados
		28	Margas, calizas, arenitas calcáreas y conglomerados (judrges)
		27	Calizas biocásticas y arenolitas
		26	Margas y calizas
		25	Conglomerados, arenitas y calizas, arcillas
		24	Calizas lacustres algales y lignitas
		23	Calizas y margas
		22	Margocalizas blancas, calizas oolíticas y margas oscuras con ammonites
		21	Margocalizas, calizas nodulosas, conglomeráticas, de filamentos, oolíticas, silíceas, de oolíticas y calizas micríticas con aluque y bioclastos
		20	Calizas oolíticas, calizas silíceas, calizas de oolíticas y calizas micríticas con aluque
		19	Calizas silíceas y calizas de oolíticas reasementadas
		18	Calizas de oolitas reasementadas
		17	Margocalizas, calizas con filamentos y calizas conglomeráticas
		16	Calizas micríticas y calizas nodulosas
		15	Margocalizas, calizas con filamentos, calizas conglomeráticas, calizas nodulosas rojas y calizas micríticas con aluque
		14	Margocalizas, calizas con filamentos, calizas conglomeráticas, calizas nodulosas rojas y grises, y calizas micríticas
		13	Margocalizas, calizas con filamentos, calizas conglomeráticas, calizas nodulosas rojas y grises, calizas micríticas y margocalizas blanquecinas
		12	Margas, microconglomerados de cuarzo, calizas encortizas, margocalizas, calizas con filamentos, calizas conglomeráticas, calizas nodulosas, calizas micríticas y margocalizas
		11	Calizas y dolomías (secuencias somerizantes), microconglomerado de cuarzo y encortizas
		10	Dolomías, brechas y canchales, calizas y dolomías (secuencias somerizantes), microconglomerado de cuarzo y encortizas
		9	Calizas y dolomías tabulares (base), dolomías oscuras, brechas y canchales, calizas y dolomías (sec somerizantes). Microconglomerado de cuarzo y encortizas
		8	Dolomías, brechas y canchales (base), calizas y dolomías (secuencias somerizantes, a techo)
		7	Calizas y dolomías tabulares (base), dolomías oscuras, brechas y canchales (a techo)
		6	Dolomías oscuras, brechas y canchales
		5	Calizas y dolomías tabulares con intercalaciones arcillosas
		4	Arcillas y arenitas rojas, yesos con intercalaciones de rocas intrusivas básicas (Facies "Flech")
		3	Calizas y dolomías tabulares de grano fino (Facies Muschelkalk)
		2	Arenitas, lutitas y conglomerados rojos (Facies Buntsandstein)
		1	Pelitas, arenitas y microconglomerados

MAPA ÍNDICE



## **Annex 5. GLOSSARI**



Per ajudar a una millor comprensió i enquadrament de les temàtiques específiques exposades en la present tesi (Crisi de Salinitat Messiniana, estratigrafia local, ...), seguidament es proporciona una relació de definicions de termes i conceptes clau utilitzats en el cos general de la tesi. En el seu cas s'indica, entre claudàtors, les referències bibliogràfiques on es pot trobar més informació específica sobre el terme concret.

**Arenazzo Mb.** (Ogniben, 1957) Messinià terminal postevaporític corresponent a la darrera formació Miocena de la sèrie siciliana, situada entre les darreres evaporites (*Gessi da Pasquasia*) i el Pliocè marí (*Trubi*). El límit superior de la formació constitueix el GSSP (*Global boundary Stratotype-Section and Point*- IUGS) del límit M/P. Correspon al Lago-Mare amb una fauna d'aigua dolça i salobre de mol·luscs (*Marne a Congerie*) i ostracodes d'afinitat paratetiana. Litològicament està format per margues i gresos poc cimentats que registren la fase final de la MSC testimoniant la reactivació de les aportacions terrígenes a la conca. Alguns autors consideren les margues inferiors (*Marne a Congerie*) com una unitat diferent.

**Calcarenites de Sant Jordi** (CSJ, Pomar *et al.*, 1983) [*angl.* Sant Jordi Calcarenites] Aquesta unitat aflora extensament a totes les conques de l'illa de Mallorca, on també ha estat àmpliament reconeguda mitjançant sondejos. La seva potència es molt variable no sobrepasant els 70 m (conca de Palma) i disminuint en direcció al marges de conca. El límit inferior ho constitueix un trànsit gradual però ràpid cap a la unitat anterior CSM, mentre que el límit superior ve marcat pel relleu actual o cobert per la unitat LP. La unitat està representada per una seqüència granocreixent respecte a les calcilitites de la unitat anterior, i està formada per biocalcarenites que cap a sostre passen a calcarenites i lumaquel·les (*rudstone*) amb estratificació encreuada corresponents a dipòsits de platja, per passar, ja en els nivells superiors a dipòsits eòlics i llims vermells corresponents a sistemes dunars i paleosòls. Les calcarenites contenen abundants foraminífers litorals (*Ammonia*, *Elphidium*), bivalves (*Callista italica*, *Panopea* sp., ostrèids i pectínids), gasteròpodes (*Persististrombus coronatus*), peixos i restes de cetàcis (Mas, 2000, 2003, 2004).

**Calcària de base** (CdB, Ogniben, 1957) [*Calcare di Base* (CdB)] Complex carbonàtic de poca potència (~50 m) interestratificat de forma irregular entre les diatomites preevaporítiques (Tripoli Fm.) i els Guixos. Està constituïda per calcàries evaporítiques i dolomies, amb fantasmes de minerals evaporítics però amb els isòtopes estables dels carbonats. Recentment Manzi *et al.*, 2011 han distingit 3 tipus de CdB [CIESM, 2008; Manzi *et al.*, 2011; Caruso *et al.* 2015].

**Calcària Sulfífera** [Sulfifera Limestone (SL)] Depòsits carbonatats rics en sulfur, similars a la Calcària de base formats per processos reductius bacterians dels sulfats calcaris. A vegades considerada com una subfàcies de les CdB [Caruso *et al.* 2015].

**Calcàries de Randa** (CR, Pomar i Rodríguez-Perea, 1983) Seqüència sinorogènica equivalent a les Calcàries de Son Talent (Baron i Pomar, 1978). Encara que afluïren escassament (Randa, sa Mola-Felanitx, sa Real-Manacor, ...) han estat reconegudes per sondejos en la doble cubeta de Manacor-Santa Sirga, a la vora septentrional de la conca de Palma, en el sector de Felanitx-Porreres-Campos i també en el sector Montuïri-Son Company (Pina). Estan formades per calcarenites bioclàstiques (rodofícies, *Heterostegina*, *Amphistegina*, briozous, rodòlits) amb clastes del Paleozoic, Mesozoic y Eocè. Presenten potències màximes de 200 m. i es disposen,

bé discordants sobre el basament prèviament deformat o bé en contacte gradual sobre la Unitat Turbidítica de Banyalbufar. Tenint en compte que (i) les calcàries a vegades apareixen discordants sobre sediments burdigalians ss., i que (ii) en la Serra Nord el Burdigalià acaba bruscamment en margues pelàgiques amb globigerines i radiolaris, així com amb associacions de foraminífers de gran profunditat atribuïbles al Burdigalià superior Languià (Colom, 1967a), aquesta fase regressiva ha de situar-se al Languià superior o ja al Serraval·lià.

**Calcàries de Santanyí** (CS, Fornós i Pomar, 1983) [*angl.* Santanyí Limestones] Es correspon amb les Calcàries del Pont d'Inca (García-Yagüe i Muntaner, 1968) y amb el Complex Terminal (Esteban, 1979). La seva potència es variable, sense sobrepasar en cap cas els 30 m. El seu límit inferior està constituït per una superfície d'erosió carstificada que afecta el sostre de la Unitat Escullosa, mentre que el seu límit superior ho constitueix una altra superfície erosiva mitjançant la que es sobreposen els dipòsits pliocens. Aquesta unitat està relacionada amb la MSC i litològicament està composta per dipòsits carbonatats litorals, *grainstones* oolítics i microbialites (estromatòlits i trombòlits), que cap a centre de conca passen a evaporites (guixos i margues). Corresponen a un ambient restringit de manglars, bancs d'arena, fàcies lacunars i evaporítiques.

**Calcàries de sa Verdera** (CSV, Pomar *et al.*, 1983) [*angl.* Sa Verdera Limestones] Unitat sinorogènica inicialment descrita sota el topònim erroni de Calcàries de *Son Verdera*. Correspon a la unitat de calcàries lacustres de Simó i Ramon (1986). Es tracta d'una unitat detrítica-carbonatada, formada per calcàries lacustres ben estratificades, amb laminació algal (microbialites), oncòlits, recristal·lització, travertins i nòduls de sílex. Solen presentar intercalacions de margues amb nivells de carbó. A estat reconeguda al subsòl mitjançant sondejos a la zona central i meridional de l'illa (conques de Sa Pobla, Inca, Palma, Campos i Manacor), així com també en afloraments puntuals a Sta. Margalida, Llubí, Muro, Costitx i Manacor. Es superposa de forma expansiva sobre la unitat Margues de Pina mitjançant un transit gradual. El límit inferior es una conformitat en el centre de les depressions passant cap a una disconformitat angular en els marges de conca. Mostra importants variacions de potència (entre 5-45 m), essent més potent cap als depocentres de les conques. Contenen gastròpodes d'aigua dolça i pulmonats, ostracodes, caràcies, peixos i micromamífers, corresponents a la instal·lació d'un extens llac d'aigua dolça. Pomar *et al.* (1983) assignen a aquesta unitat una edat de Serraval·lià superior, mentre que Simó i Ramón (1986) li assignen una edat de Serraval·lià sup.-Tortonian basal.

**Calcàries de Son Talent** (Baron i Pomar, 1978) Equivalentes a les Calcàries de Randa.

**Calcisiltites amb *Heterostegina*** (CH, Pomar *et al.* 1983a) [*angl.* *Heterostegina* Calcisiltites Unit] Correspon a les Margues amb *Heterostegines* de Garcia-Yagüe i Muntaner (1968), Capa d'*Heterostegina* d'Alvaro *et al.* (1984b) i en part a la Seqüència de Cala Pi de Simó i Ramón (1986). Aquesta unitat ha estat atribuïda al Tortonian inferior, Biozona N16 de Blow (Alvaro *et al.*, 1984b), en base al seu contingut de foraminífers planctònics. Els seus límits superior i inferior corresponen a ambdues superfícies

d'erosió. Als depocentres, el límit superior està constituït per una superfície amb alta concentració d'*Heterostegina*. Normalment es troba recoberta per la Unitat d'Esculls. Litològicament està formada per calcisiltites i calcarenites bioclàstiques amb presència local de passades conglomeràtiques i signes d'estratificació entrecreuada. La base és localment conglomeràtica i cap els marges de conca grada a margues i conglomerats de clara influència continental. Pot presentar força bioturbació i correspon a una sedimentació marina de plataforma. Cap els marges presenta una clara seqüència regressiva amb clara influència continental, constituïda per dipòsits *near-shore* que passen a platges de conglomerats (*fore-shore*) i dipòsits *fan-delta*.

**Calcisiltites de Son Mir** (CSM, Pomar *et al.*, 1983a) [*angl.* Son Mir Calcisiltites] Aquesta unitat es correspon amb la de Margues amb *Amusium* (Garcia-Yagüe i Muntaner, 1968) i aflora principalment a les conques centrals de l'illa, a més d'haver estat àmpliament reconeguda mitjançant sondejos a la resta de conques, excepció feta de la conca de Campos. La potència es molt variable, arribant fins un màxim de 300 m a la conca de Palma. El seu límit inferior està constituït per una superfície erosiva mitjançant la que es sobreposen a la unitat de Calcàries de Santanyí o a la Unitat Escullosa, mentre que el seu límit superior constitueix un trànsit gradual però ràpid cap a la unitat següent de Calcarenites de Sant Jordi. Litològicament està constituïda per margues i calcisiltites grogues que contenen abundants bivalves (*Amusium*), escafòpodes (*Dentalium*), briozous, així com una rica fauna de foraminífers planctònics i bentònics, que evidencien una condicions de sedimentació marina de plataforma. Les calcisiltites han estat datades en una edat de Pliocè inferior en base al seu contingut en foraminífers (Colom, 1980, 1985). Cal tenir en compte que en un rebliment sobtat i complet de les conques a l'inici del Pliocè (Zanclià), alguns dipòsits biocalcarenites, corresponents a platges situades als marges de les conques, es a dir, part de les Calcarenites de Sant Jordi situades a més altura sobre l'actual nivell del mar (130-150 m) podrien ésser cronostatigràficament equivalents (coetànies) als dipòsits més profunds situats als depocentres de les conques (Mas, 2011c).

**Complex Carbonàtic Terminal** (CCT o CT, Esteban, 1979) [*angl.* Terminal Carbonate Complex (TCC or TC)] Seqüència deposicional distintiva, diferenciada de la Unitat d'Esculls i delimitada per dues clares disconformitats. Es situa de forma expansiva reblint una superfície de truncament de la Unitat d'Esculls (TRU) a la vegada que a sostre es troba fortament erosionada per una superfície pre-Pliocena. La litologia es caracteritza principalment per oolites i microbialites marcades per una forta ciclicitat, però també poden aparèixer bioconstruccions de serpúlids, bancs d'ostres i esculls de clapa amb *Porites*. Inclou fàcies costaneres de caràcter marí, hipersalí i d'aigua dolça. El CCT grada lateralment cap als marges en forma de CTM i habitualment inclou fàcies salobres i d'aigua dolça (LM) cap a sostre. En essència, la litofàcies o el marcat caràcter erosiu de base no constitueixen, per si sols, criteris suficients per una definició satisfactòria de CCT, aquesta ha d'incloure, a més a més, una (evident o suposada) relació lateral amb les evaporites messinianes. Inicialment el CCT va ésser considerat com l'equivalent marginal més recent de l'Evaporita

Superior messiniana, però també pot passar gradualment, intercalar o pre- o postdatar altres unitats evaporítiques [Esteban, 1979, 1996].

**Complex d'Esculls.** *vegeu* Unitat d'Esculls.

**Complex Mixt Siliciclàstic-Carbonàtic** (MCSC, Cunningham *et al.*, 1994) [*angl.* Mixed Carbonate-Siliciclastic Complex (MCSC)] Definit al nord del Marroc, situat per sobre el CCT. De caràcter retrogradant-agradant, comença per capes d'estromatòlits i oolites i gresos a base passant a ambients continentals a sostre amb paleosòls i gasteròpodes pulmonats [Cunningham *et al.*, 1994].

**Complex Terrigen Marginal** (CTM, Esteban, 1979) [*angl.* Marginal Terrigenous Complex (MTC)] En algunes localitats els sediments lacunars (*lagoon*) de la Unitat d'Esculls i/o TCC passen en direcció a terra cap a dipòsits de tipus terrigen-siliciclàstic (argiles, llims i conglomerats) corresponents a fàcies lacustres, planes fluviodeltaiques i ventalls deltaics i al·luvials [Esteban, 1979, 1996].

**Crisi de Salinitat Messiniana** (MSC) [*angl.* Messinian Salinity Crisis (MSC)] S'accepta de forma general que va dels 5,96 a 5,32 Ma (Krijgsman *et al.*, 1999; Manzi *et al.*, 2013).

**Depòsits postcrisi** (Post-MSC) Sedimentació, normalment de tipus marí, posterior a l'obertura de l'Estret de Gibraltar. Pliocè marí.

**Depòsits precrisi** (Pre-MSC) Dipòsits preexistents abans de l'inici de la crisi i que normalment estan afectats per una discontinuïtat en forma de superfície d'erosió i/o depòsits sin-evaporítics (evaporites, CCT, ...).

**Diluvi zanclià** (Hsü *et al.*, 1973b) [*angl.* Zanclean Deluge] el final de la crisi messiniana i posterior restauració a les condicions marines normals de la Mediterrània, el final de la Crisi de Salinitat Messiniana amb la el reompliment de la Conca Mediterrània per aigües de l'Atlàntic, ha estat considerat generalment un fet que es produí de forma força sobtada i fins i tot catastròfica, a inicis del Zanclià (5,332 Ma) [Hsü *et al.*, 1973b; Clauzon i Cravatte, 1985; Pierre *et al.*, 1998, Blanc, 2002, Lofi *et al.*, 2003; Garcia-Castellanos *et al.*, 2009].

**Discontinuitat a sostre d'esculls** (TRU, Bourillot *et al.*, 2010a,b) [*angl.* Top Reef Unconformity (TRU)] Superfície d'erosió i carstificació desenvolupada retallant la Unitat d'Esculls (RU), formada durant la MSC, entre l'inici de la davallada generalitzada del nivell del Mar (5,96 Ma, Krijgsman *et al.*, 2001) i la reinundació dels marges durant la deposició del TCC. Caracteritzada per una paleotopografia força abrupta i es troba normalment recoberta en bisell d'agradació (*onlap*) pel TCC [Bourillot *et al.*, 2010a,b].

**Discontinuitat finimessiniana** (disc. f-M) [*angl.* end-Messinian unconformity (e-M unc.)] Discontinuitat que marca el límit entre el Messinià i el Pliocè inferior. Resultat de dues fases erosives successives: erosió pel descens del nivell del mar i posterior

modelat litoral de la transgressió pliocena. Es correspon amb el límit M/P (MZB). Expressió *onshore* de la TES. Aplicada originalment a la conca del Baix Segura (Alacant) (Caracuel *et al.*, 2004; Soria *et al.*, 2008a,b).

**Discontinuitat intramessiniana** (disc. i-M) [*angl.* intra-Messinian unconformity (i-M unc.)] Superfície d'erosió subaèria que separa els dipòsits messinians pre-crisi dels sin-evaporítics. Es correspon amb l'expressió *onshore* de la BES i amb la TRU. Aplicada originalment a la conca del Baix Segura (Alacant) (Caracuel *et al.*, 2004; Soria *et al.*, 2008a,b).

**Estromatòlits tipus LLH** (*laterally linked hemispheroids*) Doms estromatolítics. Estromatòlits que formen doms lateralment encadenats formant lamines contínues d'un dom a un altre. Son propis d'ambients de baixa energia (Logan *et al.*, 1964).

**Estromatòlits tipus SH** (*vertically stacked hemispheroids*) Estromatòlits columnars. Estromatòlits que formen estructures columnars discretes derivades del creixement vertical per superposició dels doms. Normalment es formen en ambients d'alta energia, per la qual cosa els intraclasts i grans es troben depositats normalment entre les columnes (Logan *et al.*, 1964).

**Estructura herring-bone o en "espina de peix"**. Estructura sedimentaria d'estratificació encreuada bipolar en forma d'espina de peix, provocada per canvis en la migració de sediment com a resultat de l'acció de corrents mareals reversibles.

**Evaporita inferior** (LE, Selli, 1960; Decima i Wezel, 1973) [*angl.* Lower Evaporite (LE)] Representa la primera etapa de la MSC separada per la MES de l'UE suprajacent. Aquesta unitat està constituïda per les subunitats CdB + LG + Sal. Aquestes tres unitats no són cronostatigràficament equivalents, ja que part de la LG i els dipòsits de sal es van depositar durant una etapa erosiva posterior [CIESM, 2008; Lugli *et al.*, 2010].

**Evaporita superior** (UE, Selli, 1960; Decima i Wezel, 1973) [*angl.* Uper Evaporite (UE)] Representa la darrera etapa de la MSC Separada per la MES de l'UE subjacent. Aquesta unitat està constituïda per les subunitats UG i LM. També s'ha subdividit amb les subunitats p-ev<sub>1</sub> i p-ev<sub>2</sub> [Roveri *et al.*, 2008f; CIESM, 2008; Manzi *et al.*, 2009].

**Fàcies Pont d'Inca** (García-Yagüe i Muntaner, 1968; Pomar *et al.*, 1983a) Es caracteritzen per una forta diagènesi que afecta a sostre les Calcàries de Santanyi (CCT), arribant a afectar fins i tot alguns trams erosionats de la Unitat d'Esculls, en forma de forta recristal·lització, dissolució i gran porositat, proporcionant un color obscur als materials afectats. Es troben normalment recobertes pels dipòsits de les unitats pliocenes.

**Formació Turbidítica de Banyalbufar** (TB, Pomar i Rodríguez-Perea, 1983; Rodríguez-Perea, 1984) Es disposa discordant sobre la unitat de Calcarenites de Sant Elm o sobre el substrat mesozoic i paleogen. Estan compostes per margues grises amb

fauna planctònica del Burdigalià superior-Languià. Presenten una estratificació molt definida, amb intercalació de nivells de conglomerats, calcarenites i bretxes. A les serres Centrals passen a sobre a calcarenites amb algues vermelles, disposades en diversos cicles turbidítics de gra gruixut. A la zona de Tramuntana arriben guixos de 450 m, en els solcs de avantpaís relacionats amb l'emplaçament dels encavalcaments, els quals trunquen el límit superior d'aquesta seqüència. En el seu conjunt s'interpreten com turbidites dipositades durant l'emplaçament dels encavalcaments.

**Guix inferior** (LG, ) [*angl.* Lower Gypsum (LG)] Format pel conjunt PLG + RLG. Aquestes dues unitats no són cronostratigràficament equivalents, ja que el RLG es va formar durant la primera etapa de la MSC, mentre que el PLG es va depositar durant una etapa erosiva posterior. Es caracteritza per uns valors de l'anàlisi isotòpic del Sr baixos, indicant un origen bàsicament marí dels mateixos [CIESM, 2008; Lugli *et al.*, 2010].

**Guix inferior primari** (PLG, ) [*angl.* Primary Lower Gypsum (PLG)] Es tracta dels primers dipòsits evaporítics depositats al inici del MSC. Normalment està format per fins a 15-16 cicles de guixos selenítics amb intercalacions de nivells d'argiles o calcàries [CIESM, 2008; Lugli *et al.*, 2010].

**Guix inferior resedimentat** (RLG, ) [*angl.* Resedimented Lower Gypsum (RLG)] Acumulació clàstica de guixos resedimentats a partir del PLG (Manzi *et al.*, 2005; Roveri *et al.*, 2006). [CIESM, 2008; Lugli *et al.*, 2010].

**Guix superior** (UG, Selli, 1960) [*angl.* Upper Gypsum (UG)] Compren un total de 9-10 cicles deposicionals. Els valors de l'anàlisi isotòpic del Sr són significativament inferiors als obtinguts pel PLG, indicant una formació en un ambient dominat per la influència d'aigües continentals [CIESM, 2008; Manzi *et al.*, 2009].

**Guixos de Sant Jordi** (GSJ, Barón *et al.*, 1977-1988) Unitat no aflorant formada per guixos selenítics massius i margues, ubicada cap al depocentre de la Conca de Palma. Lateralment es correlaciona, interdigitant i/o mitjançant transit gradual, amb la unitat de Calcàries de Santanyí (Complex Carbonàtic Terminal) dels marges de conca.

**Helvecià** (Mayer-Eymar, 1875) Antic estatge (i edat) que constituïa el Miocè mitjà (Neogen, Cenozoic), situat damunt el Burdigalià i sota el Tortonià; és l'equivalent dels dos estadges moderns: *Languià* i *Serraval·lià*. Fou definit a la "molassa marina superior" de la conca helvètica; essent la secció tipus situada a l'altiplà al nord de Bema, prop d'Imihubel (Suïssa). El nom prové del llatí *Helvetia*, 'Suïssa'.

**Lag transgressiu** (*angl.* transgressive lag). Depòsit localitzat a la base d'un patró transgressiu que es caracteritzen per una acumulació de còdols i/o fòssils que cobreixen una superfície transgressiva normalment tallada com a resultat de l'erosió (*ravinement*) a l'inici de la transgressió.

**Lago Mare** (LM; Ruggieri, 1962; Hsü *et al.*, 1977) Per sobre la UE, la seqüència messiniana acaba amb depòsits detrítics (margues, arenas i conglomerats) amb fauna (ostracodes, mol·luscs, ...) que indica unes condicions d'aigua dolça o de baixa salinitat [Orszag-Sperber, 2006; Esu, 2007]. Contràriament a la majoria d'interpretacions anteriors que situen l'episodi *Lago Mare* després de la gran dessecació i just abans de la transgressió del Pliocè, recentment una sèrie d'autors (Clauzon *et al.*, 2005, 2008; Bache *et al.*, 2011; Suc *et al.*, 2011; Do Couto *et al.*, 2014, Popescu *et al.*, 2015) han proposat l'existència de dos episodis *Lago Mare* corresponents a diferents moments d'intercanvi d'aigües entre el Mediterrani i el Paratethys i coincidents amb els moments de pujada del nivell de la mar (*highstands*) ocorreguts just abans (LM-1: Messinià, 5,52 Ma, estadi isotòpic TG11) i després (LM-3: Zanclià, 5,33 Ma, estadi isotòpic TG 5) de la principal dessecació de la CSM. També consideren un tercer tipus d'episodi *Lago Mare* (LM-2) més "enigmàtic" de conca profunda, corresponent a un augment l'aportació d'aigua dolça sobre els depòsits hipersalins durant la fase de dessecació profunda.

**Límit Mio-Pliocè** (M/P) [*angl.* Miocene Pliocene Boundary (M/P boundary)]: Límit Miocè/Pliocè (5,332 Ma).

**Límit Messinià-Zanclià** (MZB) [*angl.* Messinian Zanclian Boundary (MZB)] = *vid.* Límit Miocè/Pliocè.

**Llims de Manacor** (LM, Barón, 1977) [*angl.* Manacor Siltstones]. Correspon a la unitat de conglomerats i gresos de Simó i Ramon (1986) i al Complex Marginal Terrigen de Ramos-Guerrero *et al.* (1992, 2000). Litològicament esta constituïda per dipòsits de lutites roges amb algun nivellet de carbó i conglomerats masius arenosos de tonalitats roses amb còdols de les unitats subjacents i fàbrica granosoportada i matriu d'arenas mal classificades. Constitueix una continuació lateral vers els marges i la base de la unitat MP. Es situa a la base i en els marges de les cubetes, essent reconeguda quasi exclusivament mitjançant dades del subsòl (sondejos). La seva potència es molt variable, i en molts de casos pot no estar representada. Per la seva correlació lateral-gradual amb les MP, s'assigna aquesta unitat a una edat Languià -Serraval·lià.

**Llims Rojos de Palma** (LP, Pomar *et al.*, 1983) [*angl.* Palma Red Siltstones] Llims i al·luvions quaternaris. Aquesta unitat aflora a sostre de la pràctica totalitat de conques i està constituïda per un conjunt de sediments continentals que es disposen reblint les conques subsidents de la zona central de l'illa (Conques de Palma, Inca i sa Pobla principalment). Presenta importants variacions de potència i està limitada inferiorment per una superfície erosiva mitjançant la que es sobreposa tant sobre les seqüències terciàries postorogèniques, com sobre les pre- i sinorogèniques, així com sobre materials preterciaris. El seu límit superior ve definit per la superfície topogràfica. Litològicament està constituïda per llims de color vermell que intercalen nivells de conglomerats i que són interpretats com a depòsits de ventall al·luvial; en menor mesura també intercalen depòsits carbonatats de tipus lacustre i a sostre, al litoral, s'han desenvolupat depòsits d'eolianites i paleosòls associats a nivells litorals (platges).



**Margues amb *Amusium*** (Garcia-Yagüe i Muntaner, 1968) *vegeu* Calcisiltites de Son Mir.

**Margues de la Bonanova** (MB, Pomar *et al.*, 1983a) [*angl.* Bonanova Marls] Aquesta Unitat es correspon amb les Margues Ocre (García-Yagüe i Muntaner, 1968) i en els marges de conca se situa discordant sobre la Unitat d'Esculls, mentre que en situació distal es correlaciona amb la superfície d'erosió que afecta a sostre a la Unitat Escullosa. El seu límit superior ve marcat per una discontinuïtat mitjançant la que es sobreposa la Unitat de Calcàries de Santanyí. Litològicament, aquesta Unitat, està constituïda per margues de colors ocre-groguencs i llims vermells. El conjunt representa una seqüència regressiva deguda a la progradació d'un ventall al·luvial.

**Margues de Pina** (MP, Pomar *et al.*, 1983a) [*angl.* Pina Marls]. Unitat sinorogènica. Es correspon amb la unitat d'argiles amb guixos de Simó i Ramon (1986). Litològicament està constituïda per una successió de margues grises massives amb guixos, més abundants a la base, localment gresoses i amb intercalacions de llims i conglomerats. Lateralment i cap a base, les margues grises passen a lutites roges amb evidències de paleosòls i canals conglomeràtics de la Unitat LM. A estat reconeguda al subsòl mitjançant sondejos a totes les depressions de la zona central de l'Illa (principalment als depocentres de les conques de Sa Pobla, Inca, Palma, Campos i Manacor), així com també en afloraments de baixa qualitat a la zona central i oriental de Mallorca. La seva potència és molt variable, formant una unitat continua i monòtona amb valors pròxims als 500 m en el depocentres de les conques i que s'afalcona cap els marges. El seu límit superior es un trànsit gradual a la següent unitat (CSV) o bé una superfície d'erosió sobre la que es sobreposen materials més moderns (tortonians). Paleontològicament poden aparèixer foraminífers planctònics resedimentats així com fauna i flora lacustres (caràcies, gasteròpodes fragmentats i dents d'una fauna endèmica de micromamífers. El model deposicional d'aquesta unitat es correspon amb una conca evaporítica. Pomar *et al.* (1983) assignen a aquesta unitat una edat de Languià - Serraval·lià, mentre que Simó i Ramón (1986) li assignen, amb reserves, una edat de Serraval·lià sup.

**Messinià** (Mayer-Eymar, 1867; Selli, 1960) Segon estatge (i edat) del Miocè superior marí (Neogen, Cenozoic), situat damunt el Tortonian i sota el Pliocè inferior (Zanclià), de 7,24 a 5,33 Ma. (GSSP: Hilgen *et al.*, 2000) (*sin.* Andalusia, Perconig, 1966) [Riba *et al.*, 1986; Riba, 1997].

**Paratethys** Antiga mar interior que, durant el Miocè, ocupava el que avui són els mars Negre, Caspi i d'Aral.

**Paratetià/na.** Relatiu al Paratethys.

**Plioquaternari o Plioplistocè** (PQ, Bonifay, 1975) Unitats post-MSC que, per tal d'eludir la dificultat de definir en alguns casos els límits entre els sediments del Pliocè i el Quaternari (o Plistocè), comprenen aquestes dues èpoques o sèries en un únic

sistema o període [Riba *et al.*, 1986; Riba, 1997]. No s'ha de confondre ni reduir a la zona del límit Pliocè-Plistocè o Pliocè-Quaternari.

**Ravinement o superfície de ravinement.** Erosió marina produïda durant la transgressió. Es tracta de la primera superfície que es forma durant la transgressió, en la línia de costa o prop de la mateixa, com a conseqüència de la pujada del nivell del mar.

**Subunitat postevaporítica p-ev<sub>1</sub>** (p-ev<sub>1</sub>, Roveri *et al.*, 2008f) Subunitat inferior dins de l'UE (de ~5,6 a 4,42 Ma) Es caracteritza per un patró regressiu amb una transició gradual d'ambients hiper- a hipohalins, i un desenvolupament efímer de condicions Lago-Mare. Coincideix aproximadament amb la *Lago Mare* Biofacies 1 de Bonaduce i Sgarrella (1999) i la Biozona *Loxoconcha mülleri* de Gliozzi *et al.* (2007). [Roveri *et al.*, 2008f].

**Subunitat postevaporítica p-ev<sub>2</sub>** (p-ev<sub>2</sub>, Roveri *et al.*, 2008f) Subunitat superior dins de l'UE (de 4,42 a 5,33 Ma) Es caracteritza per una forta reactivació desenvolupament de condicions fluviodeltaics i un clar ambient *Lago Mare*, amb fauna salobre i d'aigua dolça Coincideix aproximadament amb la *Lago Mare* Biofacies 2 de Bonaduce i Sgarrella (1999) o la Biozona *Loxocorniculina djafarovi* de Gliozzi *et al.* (2007). [Roveri *et al.*, 2008f].

**Superfície d'erosió a sostre** (TES, *sensu* Lofi *et al.*, 2011a) [*angl.* Top Erosion Surface (TES)] Superfície d'erosió, referida al domini profund, situada a sostre dels depòsits MSC i que els separa de la base dels depòsits PQ post-crisi. Terme principalment utilitzat en geologia marina en relació a les unitats profundes de la Mediterrània [Lofi *et al.*, 2011a].

**Superfície d'erosió de base** (BES, Maillard *et al.*, 2006) [*angl.* Bottom Erosion Surface (BES)] Superfície d'erosió, referida al domini profund, que separa el sostre dels depòsits pre-MSD de la base dels depòsits MSD. Terme principalment utilitzat en geologia marina en relació a les unitats profundes de la Mediterrània [Lofi *et al.*, 2011a].

**Superfície d'erosió intermèdia** (IES, *sensu* Lofi *et al.*, 2011a) [*angl.* Intermediate Erosion Surface (IES)] Superfície d'erosió, referida al domini profund, situada entre els sediments corresponents a l'UU. Terme principalment utilitzat en geologia marina en relació a les unitats profundes de la Mediterrània [Lofi *et al.*, 2011a].

**Superfície d'erosió marginal** (MES, *sensu* Lofi *et al.*, 2011a) [*angl.* Margin Erosion Surface (MES)] Superfície d'erosió que, cap a la zona marginal, separa el sostre dels depòsits pre-MSD de la base dels depòsits PQ post-crisi. Terme principalment utilitzat en geologia marina en relació a les unitats profundes de la Mediterrània [Lofi *et al.*, 2011a] (No confondre amb el concepte MES.- Superfície d'Erosió Messiniana).

**Superfície d'erosió messiniana** (MES) [*angl.* Messinian Erosional Surface (MES)] Superfície erosiva que separa la LE de la UE (Butler *et al.*, 1995; Krijgsman *et al.*,

1999) i es correspon amb la fase de màxim paroxisme de la MSC. Als marges de conca alguns autors la situen entre els dipòsits pre-MSD i les evaporites marginals (Riding *et al.*, 1998; Braga *et al.*, 2006; Rouchy and Caruso, 2006), mentre d'altres la situen entre les evaporites marginals i els dipòsits post-MSD (Clauzon *et al.*, 1996, 2005, 2008; Cornée *et al.*, 2008).

**Tepee.** Estructura laminar fragmentada i deformada en forma de tenda d'indi (*tepee* o *teepe*), generalment com a resultat de dessecació i/o creixement evaporític inferior.

**Tortonià** (Mayer-Eymar, 1857): Primer estatge (i edat) del Miocè superior marí (Neogen, Cenozoic), situat entre el Serraval·lià i el Messinià, de 11,60 a 7,24 Ma. (GSSP: Hilgen *et al.*, 2005) [Riba *et al.*, 1986; Riba, 1997].

**Trípoli** o **Trípoli fm.** Unitat estratigràfica clàssica de Sicília (Selli, 1960; Decima i Wezel, 1971) corresponent als dipòsits precrisi. Dipòsits pre-evaporítics (per sota la LE) constituïts per margues marines riques en foraminífers planctònics, que formen cicles ben definits amb diatomites i sapropels [Krijgsman *et al.*, 1999].

**Trubi** o **Trubi fm.** Unitat estratigràfica clàssica de Sicília (Selli, 1960; Decima i Wezel, 1971) corresponent als dipòsits postcrisi. Zanclià. Unitat de margues blanques i gresos margosos grogs amb abundant fauna de foraminífers que també s'ha aplicat de forma més genèrica als sediments marins de la reinundació pliocena o postcrisi. A Mallorca correspondria a la unitat de Calcilitites de Son Mir.

**Turbidites de Banyalbufar** *Vegeu* Formació Turbidítica de Banyalbufar.

**Unitat de Guixos i Margues Grises** (Pomar *et al.*, 1991, 1996) [*angl.* Gypsum and Grey Marls] Potència de 10 m en aflorament i formada per dolomies i margues grises i gipsíferes, amb estromatòlits i restes de peixos, bretxes de col·lapse dolomítiques i nòduls de sílex, que consideren correlacionables amb els dipòsits de guixos massius perforats per sondejors al centre de la conca de Palma. Aquesta unitat, que aflora a l'E de la Badia de Palma, recobreix de forma concordant les fàcies de plataforma oberta de la Unitat d'Esculls (Pomar *et al.*, 1983) i a la vegada es recoberta pels dipòsits del Pliocè que rebleixen parcialment la conca de Palma. S'interpreta com una subunitat o litofàcies correlativa amb la unitat de Calcàries de Santanyí (Fornós, 1983; Fornós i Pomar, 1983a). En realitat la Unitat de Guixos i Margues Grises actualment ha d'ésser dividida i distribuïda a tres unitats diferents: (i) els guixos es corresponen amb les unitats d'evaporites de centre de conca, (ii) la part de microbialites corresponen a la unitat de Calcàries de Santanyí-CCT, i (iii) la part margosa superior es correspon amb la unitat *Lago Mare* (Mas i Fornós, 2013b; Mas, 2014).

**Unitat de Sal** (SU, Salt Unit) Dipòsits d'halita i sals de K i Mg depositats al centre de conques profundes durant la principal etapa erosiva i de baixada de la mar durant la MSD (Decima i Wezel, 1973).

**Unitat d'Esculls** (UE, Esteban, 1979; Pomar *et al.*, 1983a) [*angl.* Reef Complex Unit (RU)]

Unitat constituïda per nivells bioclàstics i bioconstruccions esculloses de coralls, rodofícies i segments d'*Halimeda*, atribuïdes al Tortonià superior-Messinià). Aquests esculls es disposen en una plataforma en la que es poden distingir varies associacions de fàcies derivades de la geometria i arquitectura dels esculls. En general correspon a un escull barrera o de franja amb totes les seves fàcies associades: (i) fàcies de llacuna (*lagoon*) d'extensió cap a terra, (ii) front d'escull o de coralls pròpiament dit, (iii) fàcies de talús i (iv) fàcies de plataforma oberta, aquestes dues darreres en direcció cap el mar o conca oberta.

**Unitat Inferior** (LU, *sensu* Lofi *et al.*, 2011a) [*angl.* Lower Unit (LU)]

Unitat deposicional, referida al domini profund, situada per sobre els depòsits pre-MSC i per sota la MU. Es correspon amb la LE. En *onlap* en la zona de talús marginal. Terme principalment utilitzat en geologia marina en relació a les unitats profundes de la Mediterrània [Lofi *et al.*, 2011a].

**Unitat Estratificada** (BU, *sensu* Lofi *et al.*, 2011a) [*angl.* Bedded Unit (BU)]

Correspon a algunes unitats observades a la conca mediterrània caracteritzades per unes fàcies sísmiques formades per reflectors subparal·lels continus o localment caòtics. Normalment ben delimitada entre la TES i la BES. Pot contenir superfícies d'erosió internes (IES). Generalment es situa en *onlap* sobre els peus de marge i geomètricament desconnectades d'altres unitats messinianes, per la qual cosa la seva edat relativa no ha pogut ésser determinada a la Mediterrània. Es correspon amb la Formació Messiniana de l'*Aleria group* (1979). Terme principalment utilitzat en geologia marina en relació a les unitats profundes de la Mediterrània [Lofi *et al.*, 2011a]. Recentment la BU ha estat considerada com l'equivalent lateral *offshore* (submarí) corresponent als PLG situats *onshore* (Ochoa *et al.*, 2015).

**Unitat Mòbil** (MU, *sensu* Lofi *et al.*, 2011a) [*angl.* Mobile Unit (MU)]

Unitat deposicional, referida al domini profund, situada sobre la LU i per sota la UU. Es correspon amb la unitat de salt (SU). En *onlap* en la zona de talús marginal. Terme principalment utilitzat en geologia marina en relació a les unitats profundes de la Mediterrània [Lofi *et al.*, 2011a].

**Unitat Superior** (UU, *sensu* Lofi *et al.*, 2011a) [*angl.* Upper Unit (UU)]

Unitat deposicional, referida al domini profund, situada entre el sostre de la MU i la base dels depòsits PQ post-crisi. Es correspon amb la UE. En els marges es situa en *onlap* sobre la base i pot estar subdividida en dues subunitats (UU<sub>1</sub> i UU<sub>2</sub>) separades per la IES. Terme principalment utilitzat en geologia marina en relació a les unitats profundes de la Mediterrània [Lofi *et al.*, 2011a].

**Vindobonià** (Depéret, 1895) Antiga divisió del Miocè mitjà i superior, amb categoria de superstatge (Cenozoic, Neogen), que aplegava l'Helvecià i el Tortonià, els quals eren considerats com a dues fàcies del segon estatge mediterrani. El nom ve de *Vindobona*, nom llatí de Viena. Aquest terme, però, per al qual mai no ha estat indicada una sèrie tipus, no troba actualment l'aplicació dels estratígrafs. Ha estat,

aquesta divisió, força emprada a la Península Ibèrica dins l'escala del Miocè continental.

**Zanclià** (Seguenza, 1868) Primer estatge (i edat) del Pliocè inferior, situat entre el Messinià (Miocè terminal) i el Plasencià (Pliocè superior), amb una edat de 5,33 a 3,60 Ma. (GSSP: Van Couvering *et al.*, 2000) [Riba *et al.*, 1986; Riba, 1997].