

Tesi doctoral presentada per En/Na

**Eduard ROCA I ABELLA**

amb el títol

**"L'estructura de la Conca Catalano-balear:  
paper de la compressió i de la  
distensió en la seva gènesi"**

per a l'obtenció del títol de Doctor/a en

GEOLOGIA

Barcelona, 19 de març del 1992.

**Facultat de Geologia  
Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia**



UNIVERSITAT DE BARCELONA



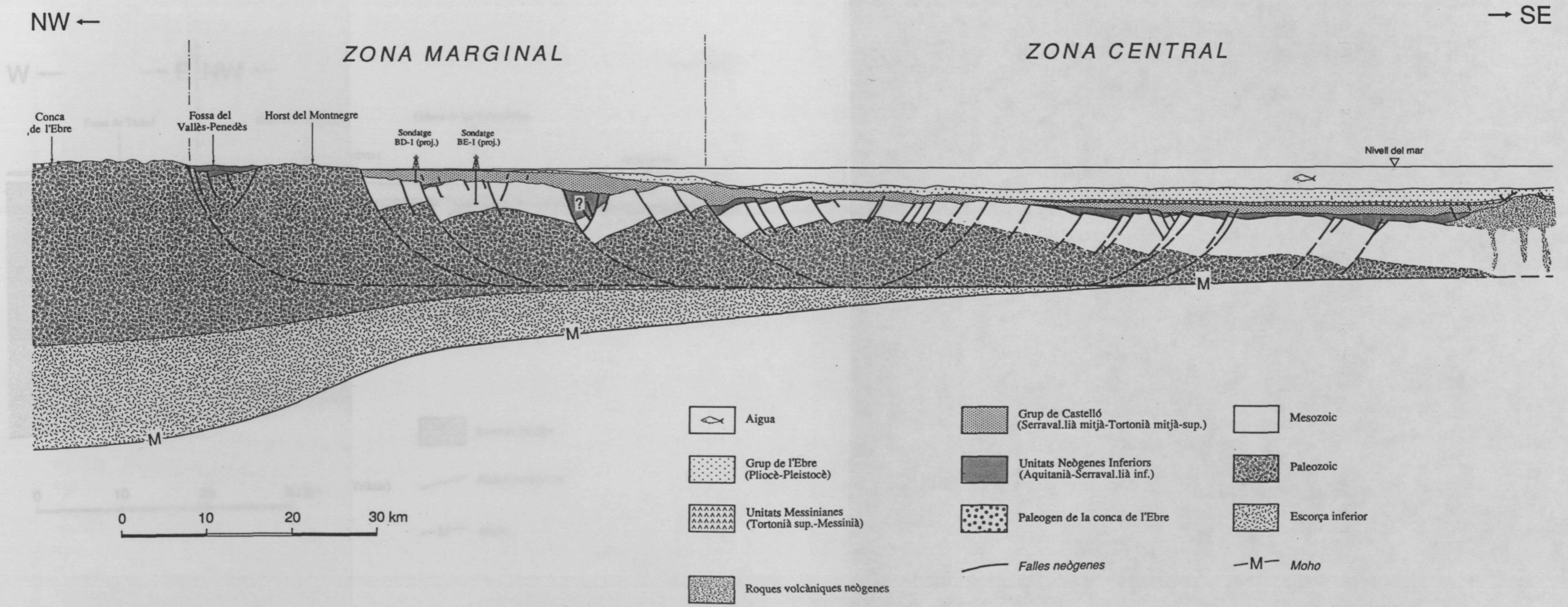


Fig. 128. Tall regional a escala cortical dispost transversalment a les àrees més septentrionals del domini catalano-valencià. La part submergida del tall coincideix amb el perfil sísmic regional S.V.-I (vegeu fig. 84).

Fig. 128. Regional crustal section through the northern areas of the Catalan-Valencian domain. The offshore part of this cross-section coincides with the regional seismic profile S.V.-I (see fig. 84).

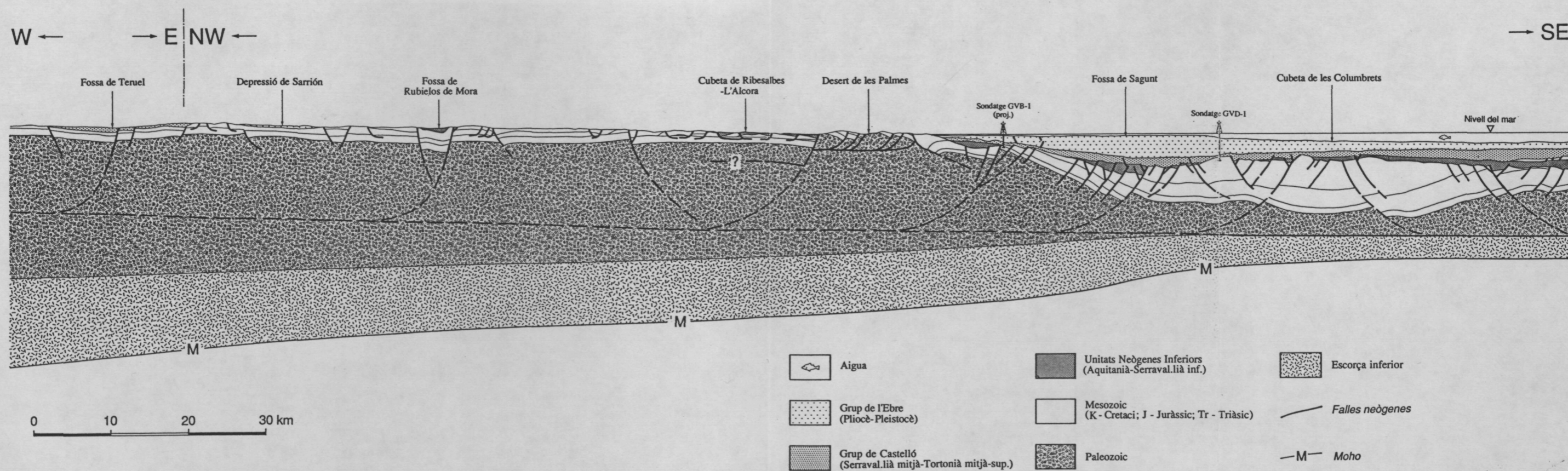


Fig. 129. Tall regional a escala cortical disposat transversalment a les àrees més meridionals del domini catalano-valencià. La part submergida de tall coincideix amb la part nordoccidental del perfil sísmic regional S.V.-IV (vegeu fig. 87).

Fig. 129. Regional crustal cross-section through the southern areas of the Catalan-Valencian domain. The offshore part of this cross-section coincides with the northwest part of the regional seismic profile S.V.-IV (see fig. 87).

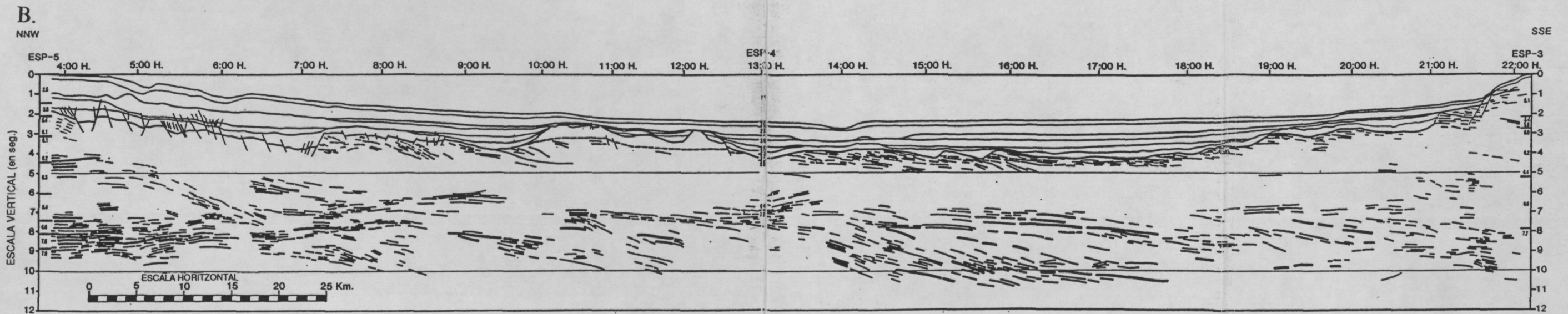
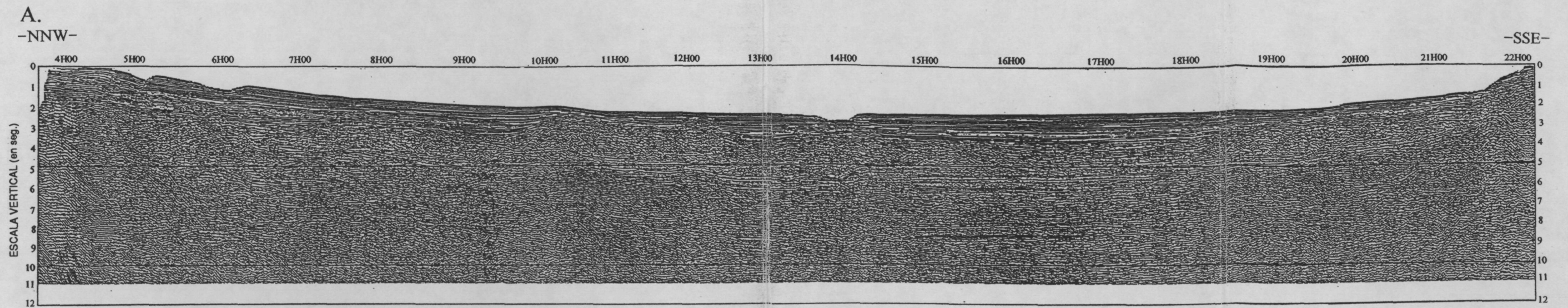
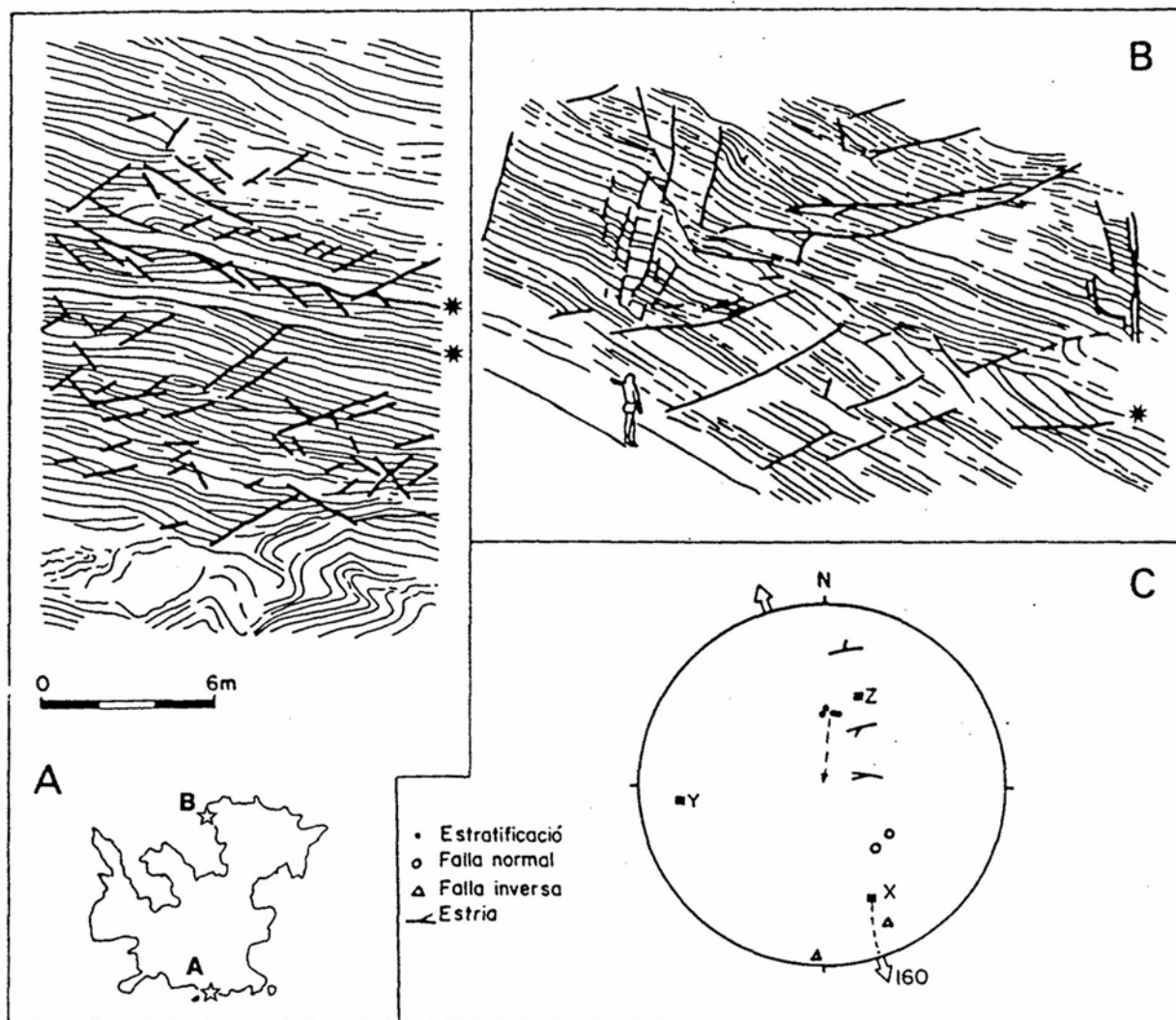


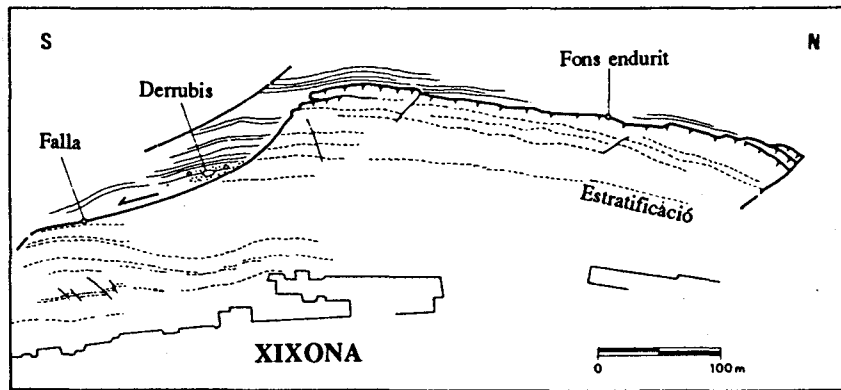
Fig. 130. A- Perfil de sísmica de reflexió VALSIS-821. Vegeu situació a la fig. 24.  
 B- "Line-drawing" obtingut a partir de la secció sísmica (TORRES, 1991).

Fig. 130. A- Deep seismic reflection profile VALSIS-821. See fig. 24 for location.  
 B- "Line-drawing" of the above seismic profile (TORRES, 1991).



**Fig. 131.** Falles i discordances intramesozoiques de l'illa de Cabrera. A- Slump, falles normals i discordances a la costa sud.  
 B- Sistema conjugat de falles normals i discordança a prop de Sa Cova Blava.  
 C- Projectió estereogràfica dels elements estructurals mostrats a la fig. 131b. Amb asterisc s'assenyalen les diferents discordances presents en tots aquests afloraments de la sèrie pelàgica mesozoica (SÀBAT i SANTANACH, 1984).

**Fig. 131.** Intramesozoic faults and unconformities recognized in Cabrera island. A- Slump, normal faults and unconformities in the southern coast.  
 B- Conjugated fault system and unconformity near Sa Cova Blava.  
 C- Stereoplot of the structural elements shown in fig. 131b. The unconformities of these pelagic Mesozoic outcrops are indicated with an asterisk. (SÀBAT and SANTANACH, 1984).



**Fig. 132.** Bloc de calcàries i margues sorrenques de l'Albià-Cenomanià (en traç discontinu) que, amb un sol endurit al seu sostre, són recobertes per calcàries pelàgiques del Santonià superior-Campanià inferior. Aquestes darreres calcàries estan deformades i inclouen derrubis i bretxes provinents del bloc inferior de la falla normal que limita al S el bloc format per l'Albià-Cenomanià. Encara que la figura es correspon a un mapa, la disposició vertical de les seqüències cretàiques dóna lloc a que aquesta figura també representi un tall geològic (DE RUIG, 1990).

**Fig. 132.** Raised fault block of a series of uppermost Albian-Cenomanian limestone and sandy marls, capped by a hardground and covered by upper Santonian-lower Campanian pelagic limestones. The latter show drape over the fault-block and contain debris and breccia from the footwall block. The figure shows a map view of the western side of the town of Xixona (built-up area shown in grey), but as the sequence is exposed in a vertical position, the map view also represents a cross-section (DE RUIG, 1990).

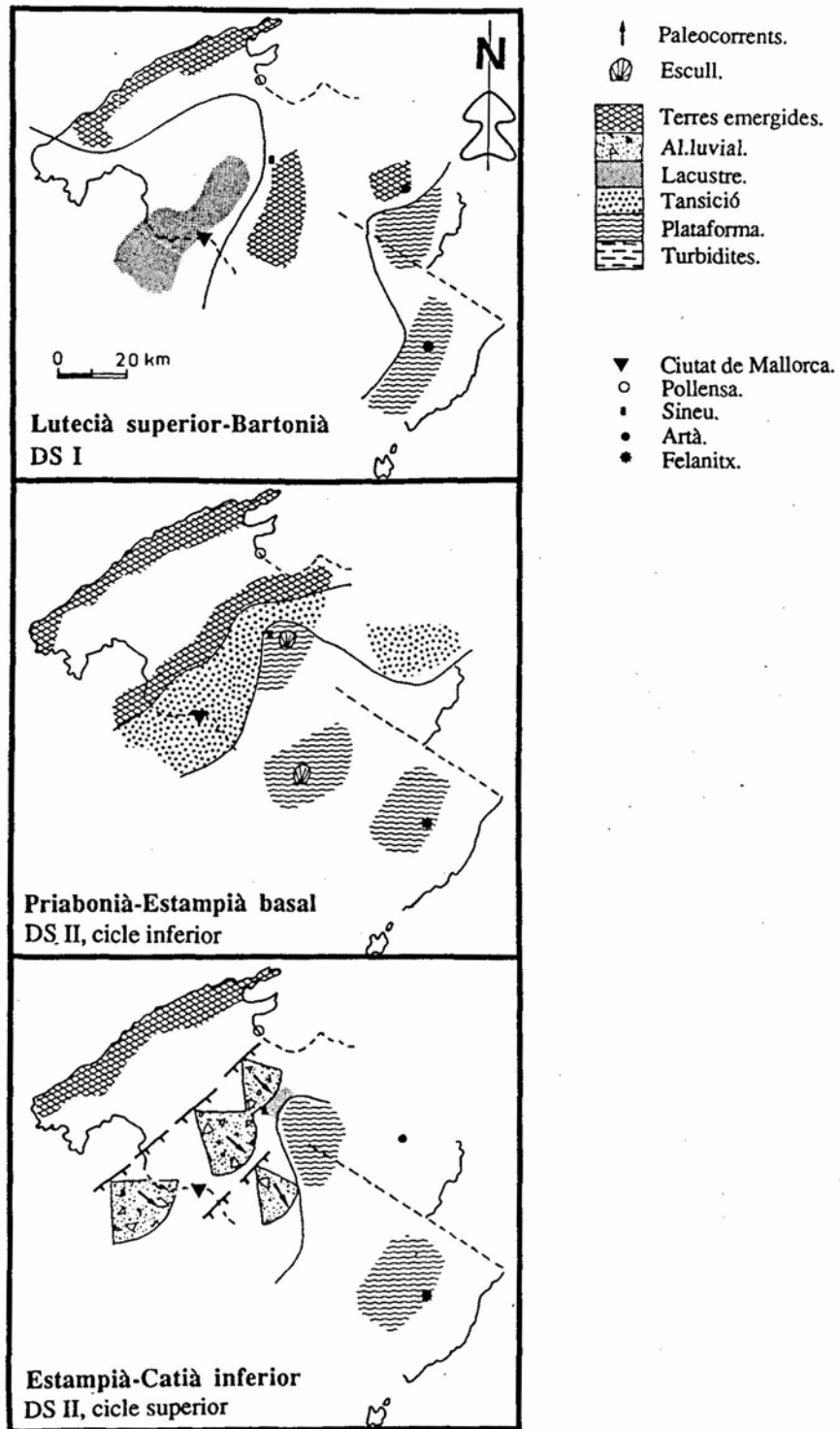
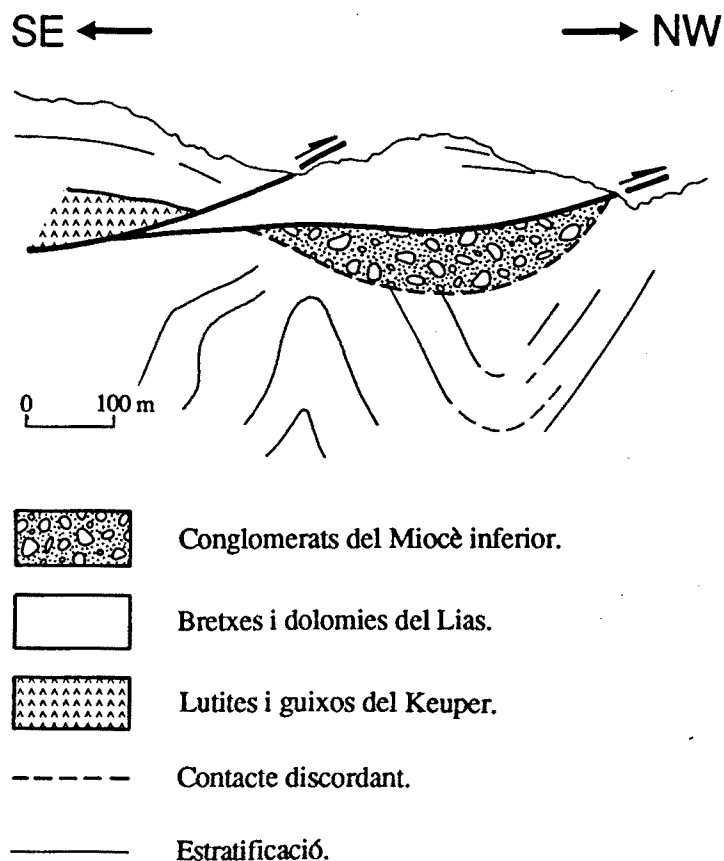


Fig. 133. Mapes palinspàstics de l'evolució paleògena de l'illa de Mallorca (RAMOS-GUERRERO *et al.*, 1989a).

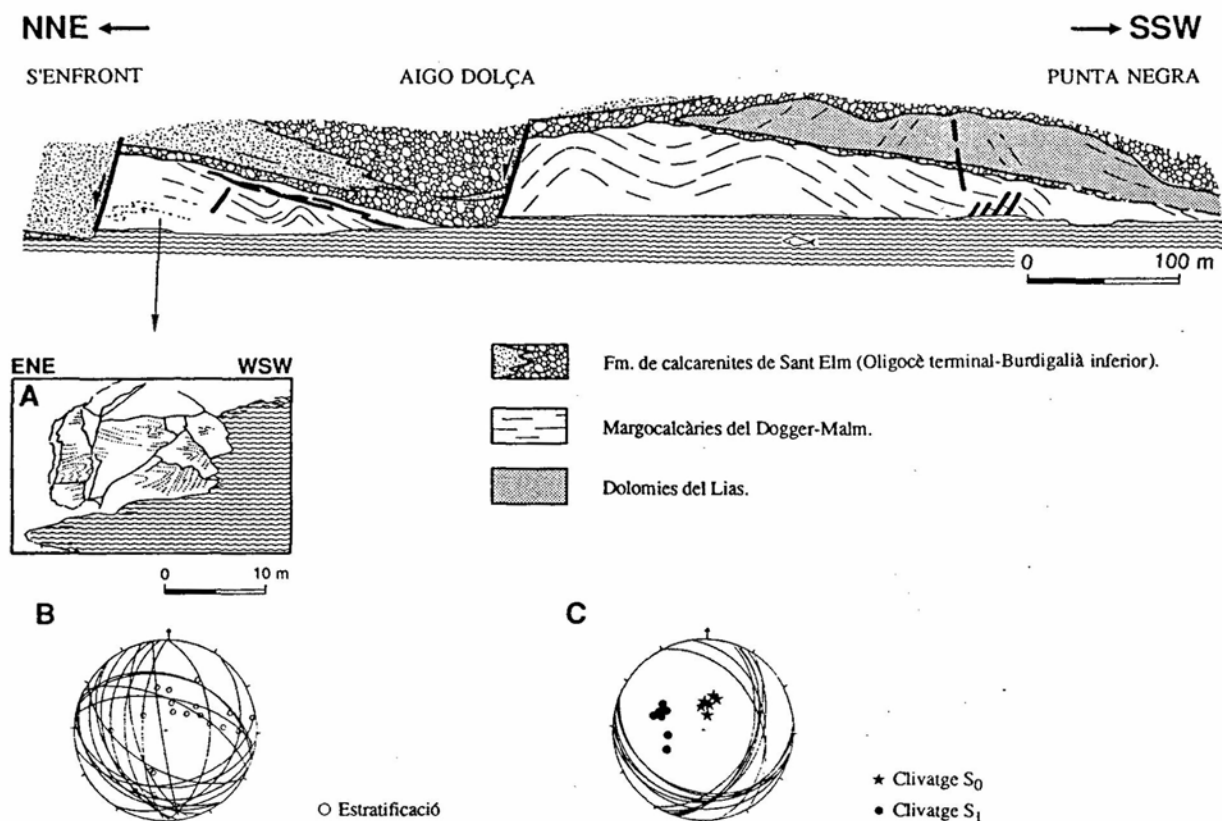
Fig. 133. Palinspastic maps showing the main features of the Mallorca Palaeogene evolution (RAMOS-GUERRERO *et al.*, 1989a).



**Fig. 134.** Esquema geològic del Mirador del Torrent de Pareis (W de Lluc, Serres de Tramuntana) que mostra com les calcàries plegades del Juràssic inferior són recobertes discordantment per conglomerats subhorizontals de l'Oligocè terminal-Burdigalià inferior (redibuixat de GELABERT *et al.*, en premsa).

**Fig. 134.** Schematic cross-section of the Mirador del Torrent de Pareis (W of Lluc in the Serres de Tramuntana) showing folded Lower Jurassic limestones unconformably overlaid by flat lying Uppermost Oligocene-Lower Burdigalian conglomerates (redrawn from GELABERT *et al.*, in press).





**Fig. 135.** Esquema geològic de la costa nord de Sant Elm entre S'Enfront i Punta Negra. La figura mostra com els conglomerats i calcarenites de la Fm. de Sant Elm (Catià superior-Burdigalià inferior) inclouen grans olistostomes i fossilitzen plects que afecten al substrat mesozoic.

A- Detall dels plects.

B- Projecció estereogràfica de les estratificacions mesurades en el Dogger-Malm que denoten la presència de dues fases de plegament (NNE-SSW i WNW-ESE).

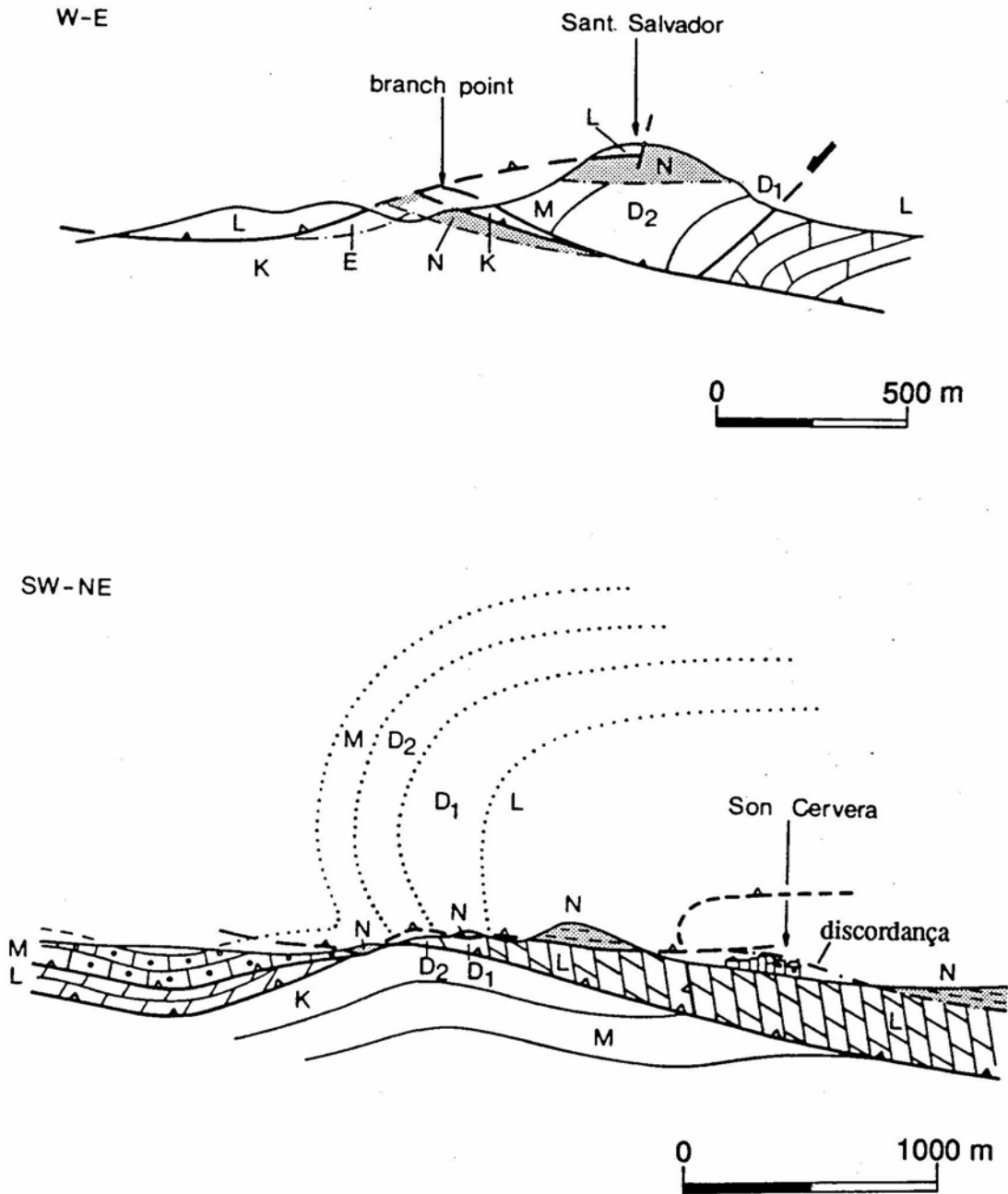
C- Projecció estereogràfica dels clivatges mesurats en el Dogger-Malm. El clivatge  $S_0$  és anterior al clivatge  $S_1$ , ja que mentre el primer només afecta el Mesozoic, el segon no només talla l'anterior sinó que també afecta al Miocè turbidíctic de l'àrea (vegeu ROCA i VERGÉS, 1989).

**Fig. 135.** Geologic field sketch of the coast between S'Enfront and Punta Negra (N of Sant Elm in Serres de Tramuntana). Note that the conglomerates and calcarenites of the Sant Elm Formation (Late Oligocene-Early Burdigalian in age) include hectometric olistostrome and unconformably overlap folded Mesozoic rocks.

A- Detail of the pre-Neogene folds.

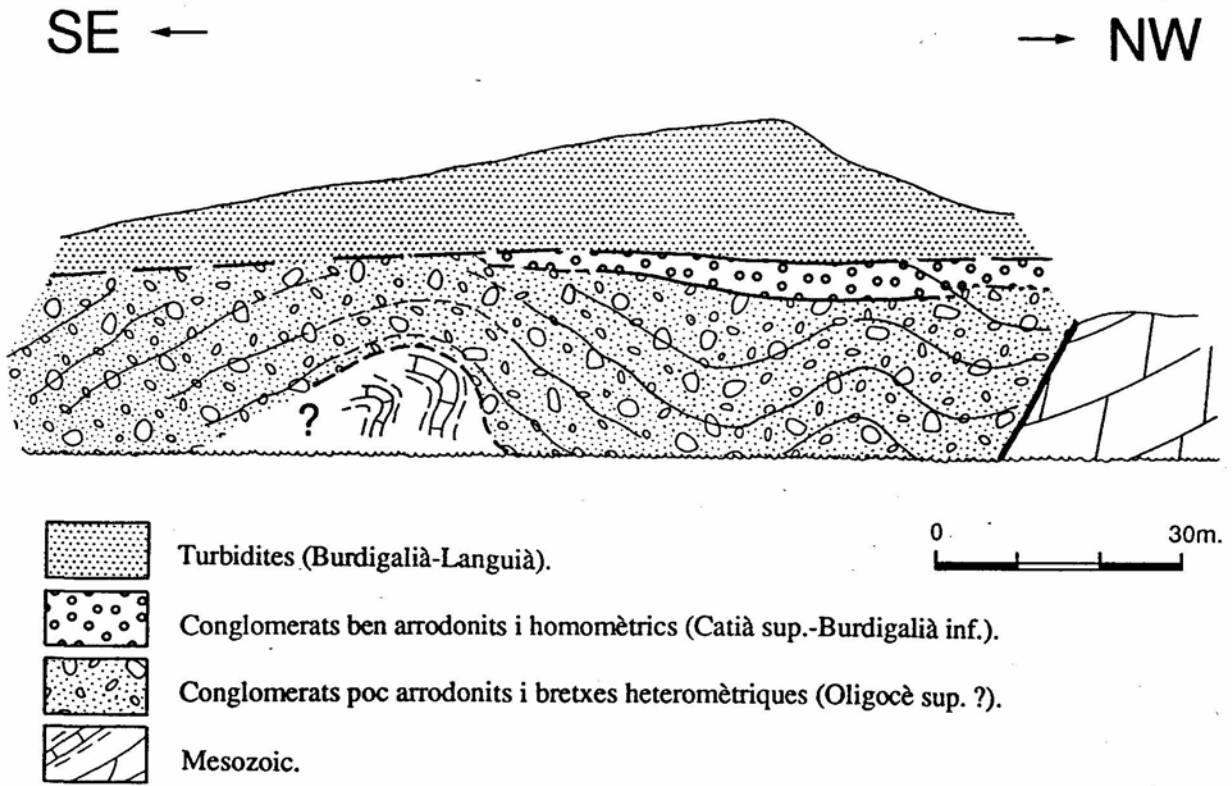
B- Stereoplot of the bedding-planes measured in the Dogger-Malm rocks. The pole planes distribution show two folding phases (NNE-SSW and WNW-ESE).

C- Stereoplot of the cleavages measured in the Dogger-Malm rocks. The  $S_0$  cleavage only affects the Mesozoic rocks, while the  $S_1$  cleavage is developed both in the Mesozoic and Lower Neogene rocks (see discussion in ROCA and VERGÉS, 1989).



**Fig. 136.** Talls geològics de Sant Salvador i de Son Cervera (Serres de Llevant) en els que s'observa com els dipòsits oligoceno terminal-miocens inferiors es disposen discordantment fossilitzant anticlinals de rampa superior d'encavalcaments (SÀBAT *et al.*, 1988). Vegeu situació a la fig. 139.  
 N- Oligocè terminal-Miocè basal; E- Eocè; K- Cretaci; M- Malm; D2- Dogger superior; D1- Dogger inferior; L- Lias.

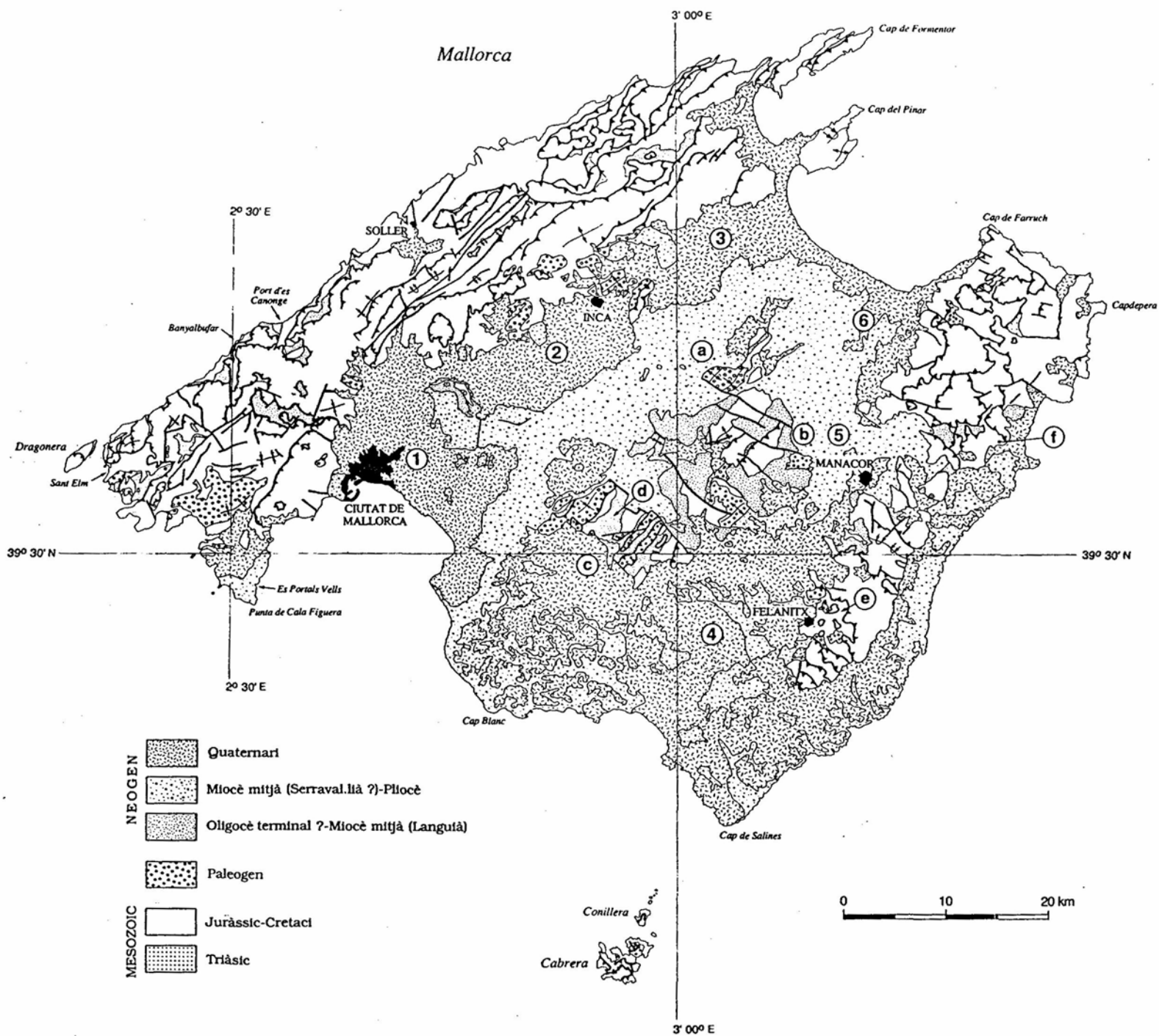
**Fig. 136.** Geologic cross-sections of Sant Salvador and Son Cervera outcrops (Serres de Llevant). Note the flat lying Uppermost Oligocene-Lower Miocene deposits unconformably overlying hangingwall thrust anticlines (SÀBAT *et al.*, 1988). See location in fig. 139.  
 N- Uppermost Oligocene-Lowermost Miocene; E- Eocene; K- Cretaceous; M- Malm; D2- Upper Dogger; D1- Lower Dogger; L- Lias.



**Fig. 137.** Tall esquemàtic de la cala Beniarraix (nord d'Eivissa) elaborat a partir de dades de cedides pel doctor SANTANACH. La figura mostra com els conglomerats ben arrodonits i homomètrics del Catià superior-Burdigalià inferior fossilitzen plects NE-SW vergents al NW que afecten les roques carbonàtiques del Mesozoic i els conglomerats heteromètrics continentals d'edat probablement oligocena superior.

**Fig. 137.** Schematic cross-section through the southern side of Beniarraix inlet (northern Eivissa) elaborated from Dr. SANTANACH data. The figure shows that the well rounded and homometrics Upper Catiian-Lower Burdigalian conglomerates unconformably overlay NW-faced folds that affect the Mesozoic series and the Upper Oligocene hectometric continental conglomerates.





**Fig. 139.** Mapa geològic de l'illa de Mallorca.

1- Fossa de Palma; 2- Fossa d'Inca; 3- Fossa de Sa Pobla; 4- Cubeta de Campos; 5- Cubeta de Manacor; 6- Cubeta de Sta. Margarida; a- Sineu; b- Bonany; c- Massís de Randa; d- Puig de Randa; e- Sinclinal de Son Macià-Sant Salvador; f- Puig de Sa Font-Son Cervera.

**Fig. 139.** Geologic map of Mallorca island.

1- Palma graben; 2- Inca graben; 3- Sa Pobla graben; 4- Campos depression; 5- Manacor depression; 6- Sta. Margarida depression; a- Sineu; b- Bonany; c- Randa massif; d- Puig de Randa; e- Son Macià-Sant Salvador syncline; f- Puig de Sa Font-Son Cervera.

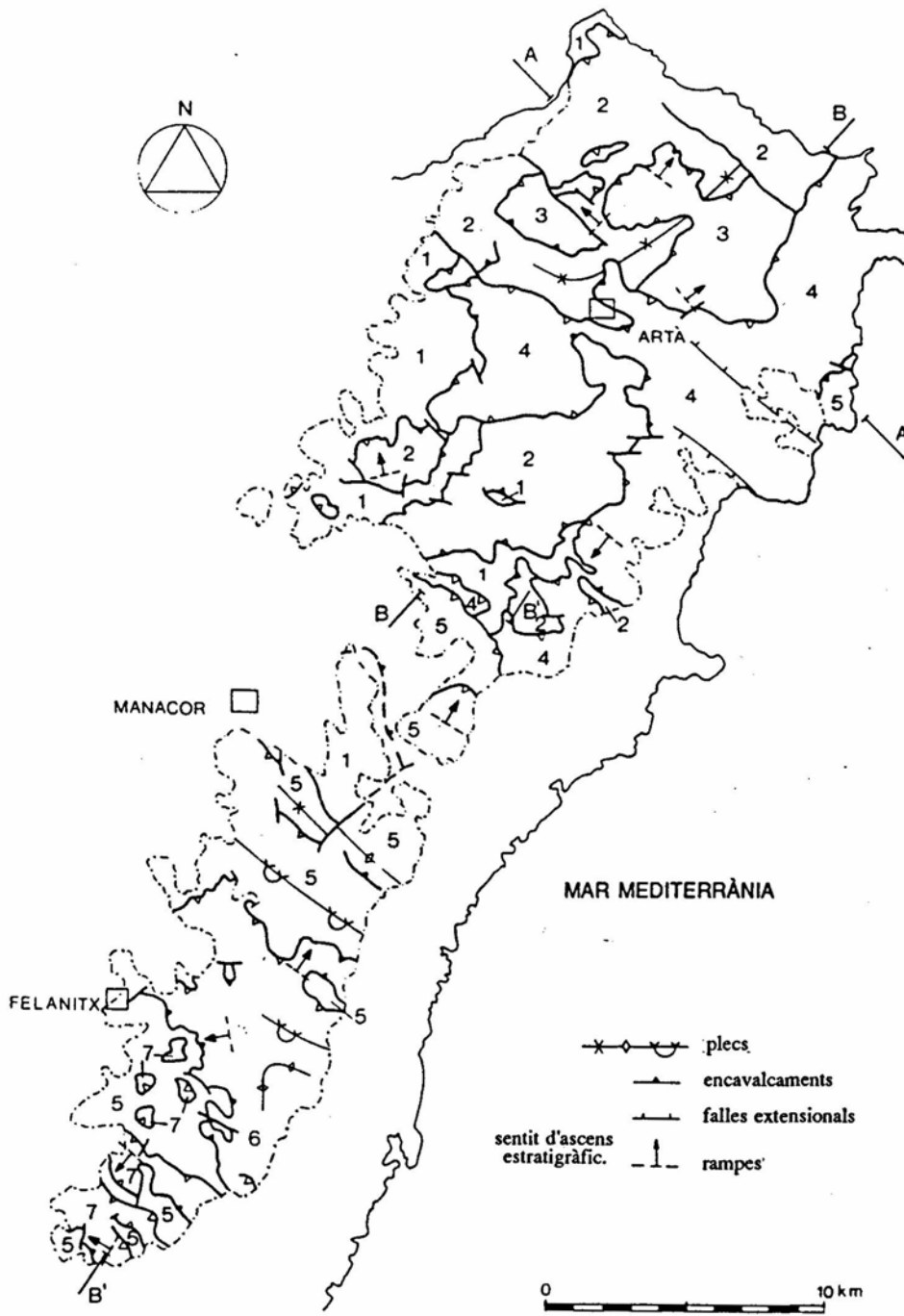
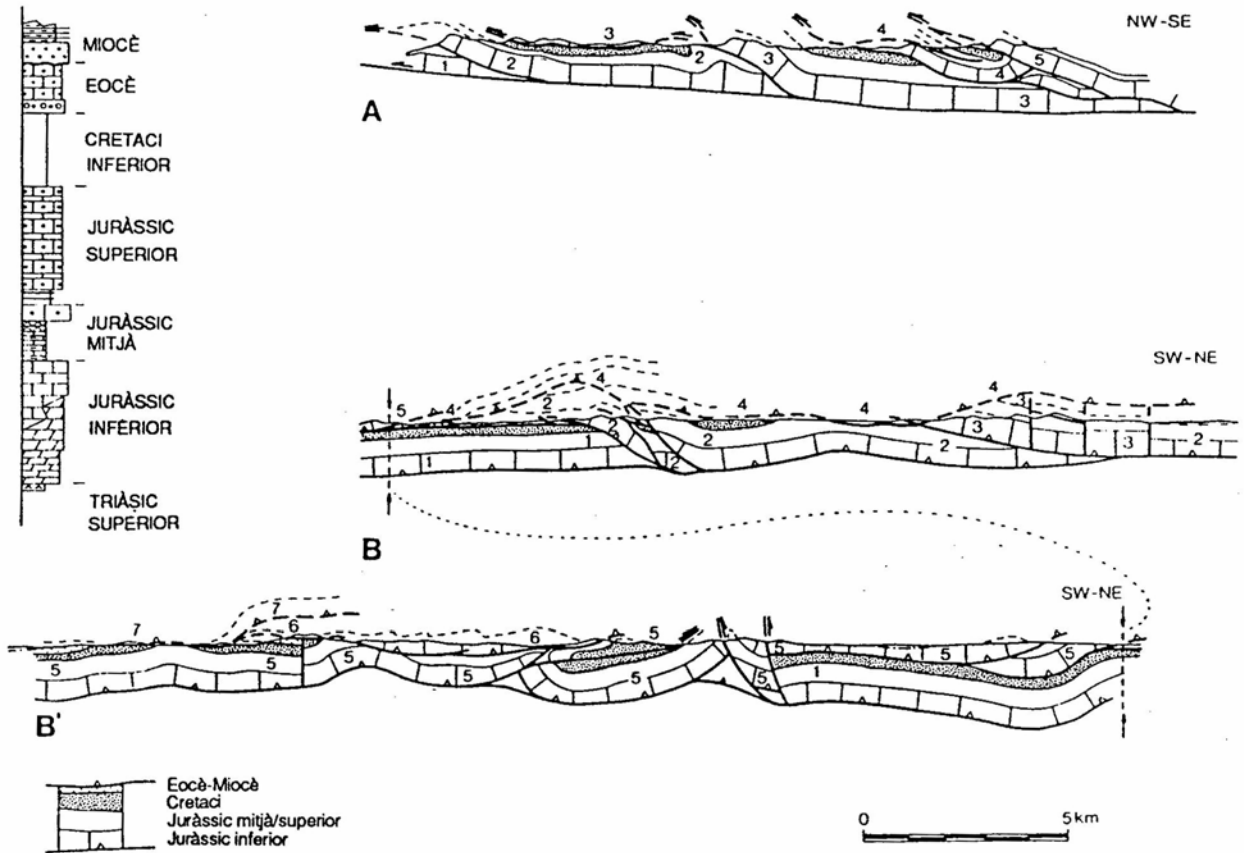


Fig. 140. Mapa estructural de les Serres de Llevant (SÀBAT *et al.*, 1988). Les unitats encavalcants diferenciades s'han numerat de la més inferior a la més superior de l'1 al 7. A-A', B-B i B'-B' corresponen a la situació dels talls de la fig. 141.

Fig. 140. Structural sketch of the Serres de Llevant (SÀBAT *et al.*, 1988). Thrust sheets have been labelled from the lower thrust sheet (1) to the upper one (7). A-A', B-B and B'-B' correspond to the location of fig. 141 cross-sections.



**Fig. 141.** Talls geològics transversal (A-A') i longitudinal (B-B') de les Serres de Llevant. La numeració correspon a les làmines d'encavalcament diferenciades a la fig. 140. Vegeu la fig. 140 per a la situació dels talls (SÀBAT *et al.*, 1988).

**Fig. 141.** *Transversal (A-A') and longitudinal (B-B') cross-sections of the Serres de Llevant. The numbers refer to the thrust sheets differentiated in fig. 140 (1 is the lowermost thrust sheet and 7 the uppermost one). See fig. 140 for location of sections (SÀBAT *et al.*, 1988).*

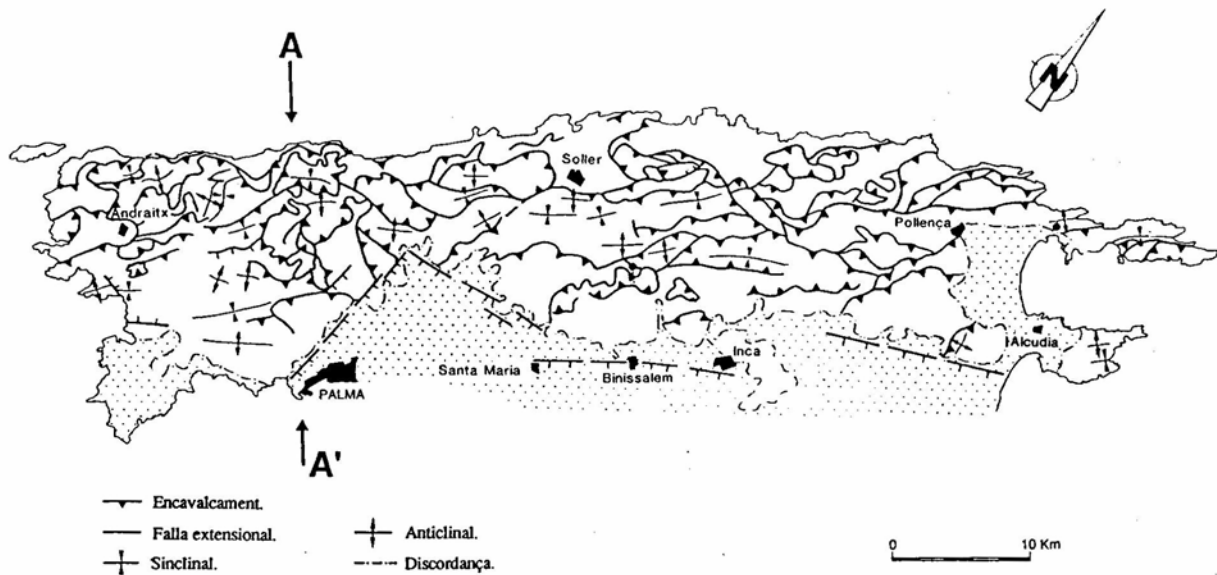
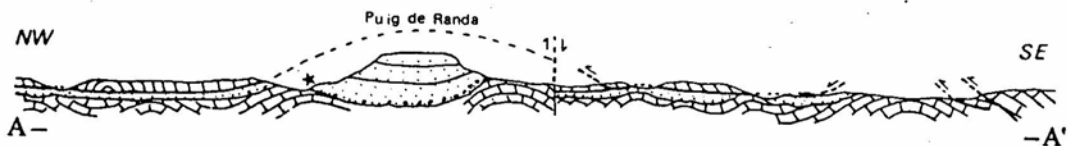
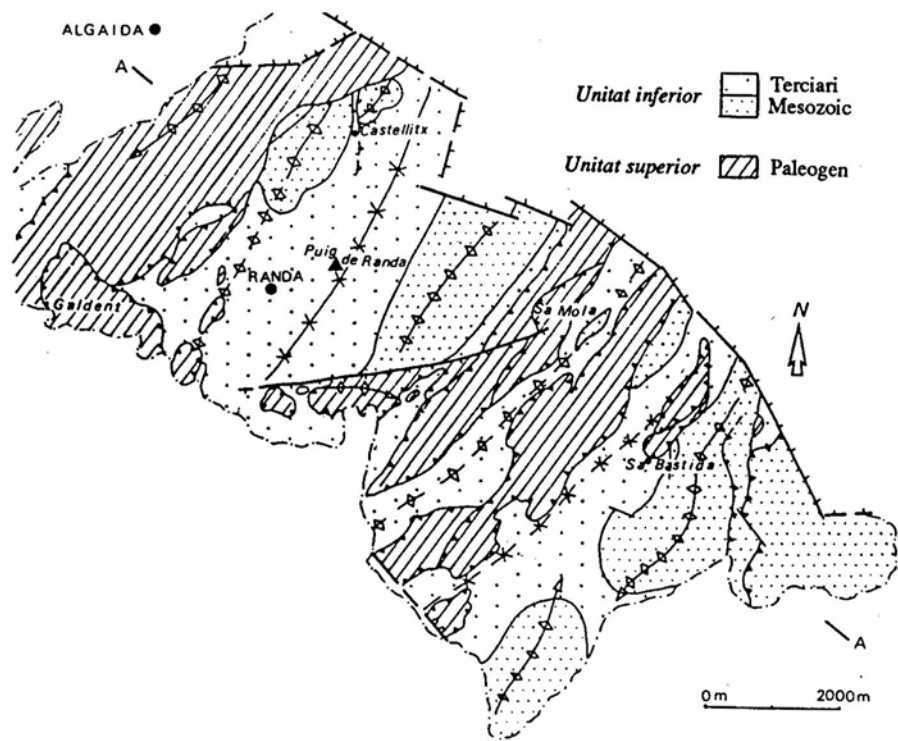
**Fig. 142.** Esquema estructural de la regió de Randa i tall general en el que es mostren les principals característiques geomètriques dels encavalcaments de l'àrea (ANGLADA *et al.*, 1986).

**Fig. 142.** *Structural sketch of the Randa massif region and general cross-section showing the main geometric features of the thrusts recognized in this region (ANGLADA *et al.*, 1986).*

**Fig. 143.** Mapa estructural de les Serres de Tramuntana (GELABERT *et al.*, en premsa). A-A' situació del tall de la fig. 145.

**Fig. 143.** *Structural sketch map of the Serres de Tramuntana (GELABERT *et al.*, in press). A-A' location of fig. 145 cross-section.*





**Fig. 144.** Models proposats per tal d'explicar la presència de petites escates de materials del sòcol hercinià a les unitats encavalcants inferiors de les Serres de Tramuntana.

**a-** Nivell de desenganxament basal del sistema d'encavalcaments situat en els nivells lutífics vermells del Permià el qual talla petits paleorelleus del sòcol hercinià generats abans de la diposició del Permià.

**b-** Nivell de desenganxament basal situat també en els nivells lutífics vermells del Permià que talla fragments del sòcol aixecats durant la tectònica extensiva mesozoica ("short cut" ?).

**c-** Nivell de desenganxament basal situat en una posició intracortical que, a partir de la inversió tectònica de les falles normals mesozoiques, donà lloc a l'incorporació en el sistema d'encavalcament de la cobertura de blocs escapçats del bloc superior d'aquestes falles normals ("short cut").

**d-** Nivell de desenganxament basal també intracortical, per sobre del qual el sòcol es troba estructurat en un sistema de duplex que localment tallarien l'encavalcament basal de la cobertura (Permià), donant lloc l'aparició en superfície de roques del sòcol hercinià.

**Fig. 144.** *Proposed models to explain the presence of little slivers of Hercynian basement rocks in the lower thrust sheets of the Serres de Tramuntana.*

*a- Basal decollement level located in the Permian red lutitic successions. The decollement level cuts small Hercynian relieves that were generated before the deposition of the Permian deposits.*

*b- Basal decollement level located also in the Permian red lutitic successions. In this case the decollement level cuts basement fragments that rose during the Mesozoic extensional tectonics ("short cut" ?).*

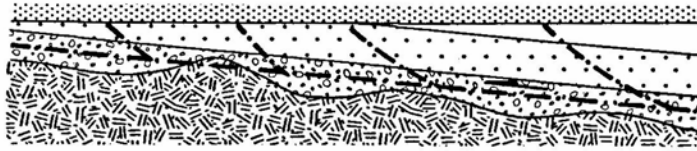
*c- Intracrustal basal decollement level which coincides with the decollement level of Mesozoic extensional structures. The Neogene tectonic inversion of the Mesozoic normal faults, gave place to the incorporation into the cover thrust system of Hercynian basement rocks located in the upper parts of the footwall block ("short cut").*

*d- Intracrustal basal decollement level. Between this decollement level and the Permian one, the Hercynian basement rocks have a duplex structure. Locally, some Hercynian thrust sheets could cut the cover basal decollement and outcrop at the surface.*

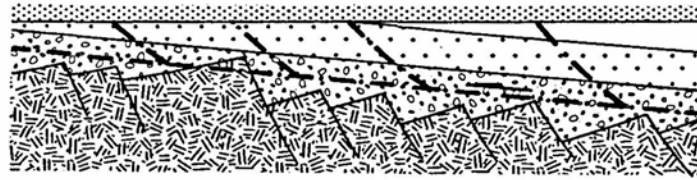
NW ←

→ SE

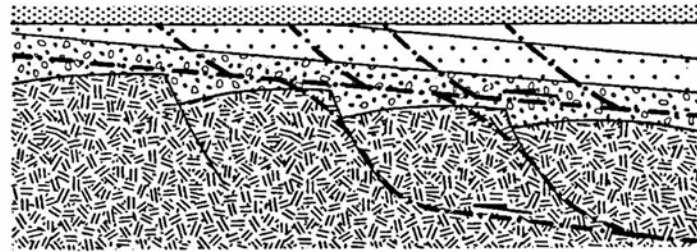
a



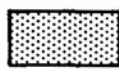
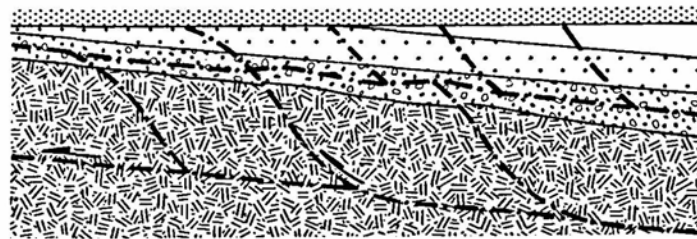
b



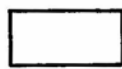
c



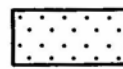
d



1



2



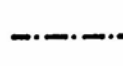
3



4



5



6