



Fig. 4 Estat final després de la intervenció.

de Manacor, amb la qual cosa es descongestionaran els magatzems del museu i es crearà un nou espai cultural tot adaptant contenidor i contingut.

En el cas del molí d'en Beió, actualment és la seu de l'Escola Municipal de Mallorquí. La farinera industrial fou estudiada el 2010 pel Departament de Medi Ambient del

Consell de Mallorca. La seva revalorització es durà a terme per mitjà d'un projecte museogràfic que està en una fase inicial.

L'objectiu museogràfic dels dos molins és crear un itinerari de comunicació des del passat preindustrial per mitjà de la mostra de la Secció Etnogràfica, on té cabuda tot el cicle dels cereals i el passat industrial de la farinera.

NOTES

Aquest article ha estat també presentat a les XXIX Jornades d'Estudis Històrics Locals de l'Institut d'Estudis Balearics.

BIBLIOGRAFIA

- BERGA, S. (2009). *Memòria de la façana del molí d'en Fraret (Manacor)*. Inèdit.
- BUSQUETS, C.–GUARDIOLA, M. (2008). "Els molins de vent fariners de Manacor. Estat actual". *MUSA, revista del Museu d'Història de Manacor*, n. 4. P. 28-37.
- BUSQUETS, C. (2009). *Tipologia característica dels molins de vent fariners a Manacor*. Actes de les V Jornades d'Estudis Locals de Manacor. Ajuntament de Manacor. P. 165-172.
- GARCIA, N.-OLIVER, G. (1989). *Cases de molí. Aproximacions a les construccions molineres de Mallorca*. Instituts d'Estudis Balearics.
- SERRANO, A. (coord.) (2010). *Informe i estudi de la maquinària de la farinera d'en Beió (Manacor)*. Departament de Medi Ambient del Consell de Mallorca. Inèdit.

Un nou lloc d'interès geològic per al patrimoni natural de Manacor: propostes d'ús didàctic i de geoconservació.

Guillem Mas Gornals¹ i Joan Martorell Serra²

Introducció

L'actual disposició de l'illa de Mallorca és bàsicament el resultat de l'acció d'una important fase d'orogènia alpina que culmina durant el miocè inferior-mitjà amb l'aixecament de les serres i una posterior sedimentació continental-lacunar a les zones centrals de l'illa.

Amb motiu de les obres de construcció de la nova variant nord de Manacor va quedar al descobert un important aflorament d'edat serraval-liana (miocè mitjà, 13,8-11,6 Ma), corresponent a la sedimentació lacunar produïda durant la darrera fase del procés d'estructuració de l'illa abans esmentat.

L'excepcionalitat de l'aflorament, atesa la seva singularitat (dificultat per observar afloraments de bona qualitat d'aquesta època geològica a la resta de l'illa), la representativitat de l'evolució geològica regional, així com el seu potencial d'ús social (didàctic i divulgatiu), fan que aquest aflorament i el contacte tectònic posats al descobert presentin un especial interès.

El patrimoni geològic forma part del patrimoni natural que cal conservar, ja sigui mitjançant mesures de protecció i/o propostes en pro de l'ensenyament i/o difusió del coneixement; per a la qual cosa es proposa la catalogació de l'aflorament com a Lloc d'Interès Geològic (LIG) i com a element del patrimoni natural del municipi de Manacor amb un clar potencial didàctic i divulgatiu.

El present treball està pensat tant per a la seva consulta científicotècnica a efectes de protecció, com per ésser una eina didàctica adreçada a docents de secundària, batxillerat i a universitaris.

- 1 Museu Balear de Ciències Naturals. Apartat de Correus n. 55, 07100 Sóller (Mallorca), Illes Balears. C/e: masgornals@gmail.com.
- 2 Associació de Geòlegs de les Illes Balears (AGEIB). C/ Margarita Xirgú, 16 baixos, 07011 Palma de Mallorca (Illes Balears). C/e: jmartorellserra@hotmail.com.

Enquadrament geològic

Les Illes Balears conformen la part emergida del denominat Promontori Balear, un llindar submarí que constitueix la prolongació vers el NE de la serralada Bètica, tot junt format durant l'oligocè-miocè inferior com a conseqüència de l'apropament de dues grans plaques tectòniques: la placa africana (Àfrica) i la placa eurasiàtica (Europa).

L'estructuració principal de Mallorca, amb l'apilament de les distintes unitats tectòniques, es va produir durant el miocè inferior i mitjà (*Gelabert, 1998*). A partir del languià l'illa queda emergida amb importants relleus, que en quedar exposats a l'erosió originen una acumulació de sediments marins a la base, passant a fluvials i lacustres després, que es disposen en les àrees més deprimides. Aquests sediments mostren evidències d'haver estat sotmesos a una etapa comprensiva de poca intensitat, per a després, a partir d'aquesta època, veure's sotmesos a unes condicions distensives que es mantenen fins al final del neogen.

El serraval·lià mallorquí correspon bàsicament a dues seqüències deposicionals que queden limitades en els sectors centrals de l'illa. La inferior, de tipus continental a la base i marina al sostre (unitat carbonàtica serraval·liana), la trobam ubicada en zones molt localitzades de la cubeta de Manacor-Felanitx. La superior, de caràcter continental (margues amb guixos i calcàries lacunars), és extensiva a les conques de Palma, Inca, sa Pobla, Santa Margalida i Manacor (*fig. 1*). En conjunt corresponen a un episodi regressiu relacionat amb l'emersió generalitzada de l'àrea mallorquina.

El nou aflorament de Manacor ens mostra el contacte estructural entre dues unitats sedimentàries de la seqüència continental serraval·liana denominades Margues de Pina (*Pomar et al. 1983*), la inferior, i Calcàries de sa Verdera (*Pomar et al. 1983*), la superior (*fig. 3*).

Les seqüències deposicionals del neogen de Mallorca han estat agrupades en tres grans conjunts en relació amb l'orogènia principal: seqüències preorogènica, sinorogènica i postorogènica (*Pomar et al. 1983; Fornós et al., 1991*). Ambdues unitats incloses en l'aflorament aquí estudiat formen part d'una mateixa seqüència sinorogènica, on els nivells superiors estan encara afectats pels darrers moviments compressius de l'orogènia principal, cosa que evidencia una deformació sinsedimentària que es va esmortint cap a sostre (*Pomar et al., 1983; Ramos-Guerrero, 1988*).



Fig. 1. Distribució (zona en negre) de la seqüència deposicional continental serraval·liana (seqüència de Santa Margalida = MP + CSV) a partir de sondejos i dades del terreny (segons Simó & Ramón, 1986).

a) Unitat Margues de Pina (MP)

Unitat descrita inicialment per Pomar *et al.* (1983). 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. Els guixos s'intercalen en forma de nivells de cristalls selenítics, intersticials o lenticulars. Cap a sostre passen gradualment a margocalcàries grises verdoses tènueament laminades i amb abundants nivells de paleosòls i d'acumulació de matèria orgànica que poden arribar a originar nivelllets centimètrics a decimètrics de lignits. Les intercalacions de *gypsarenita* també són freqüents, especialment a la part mitjana i superior de la unitat. Lateralment i a la base les margues grises passen a lutites roges amb evidències de paleosòls i canals conglomeràtics (*Unitat Llims de Manacor; Barón, 1977*). Ha estat reconeguda al subsòl mitjançant sondejos a totes les depressions de la zona central de l'illa (principalment als depocentres de les conques de Palma, Inca, sa Pobla i cubeta de 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 contínua i monòtona amb valors pròxims als 500 m en el depocentres de les conques i que s'afalca cap als marges. El seu límit inferior està constituït per un trànsit gradual cap a lutites roges, gresos i conglomerats (Unitat Llims de Manacor) o un contacte discordant-erosiu, mitjançant el qual se sobreposa de forma expansiva sobre la unitat carbonàtica serraval·liana (*Unitat Calcàries de Randa/Son Talent; Pomar et al., 1983*) o sobre el substrat preorogènic i sinorogènic, bàsicament sobre la Fm. turbidítica de Banyalbufar (*Rodríguez-Perea, 1984*). El seu límit superior és un trànsit gradual a la següent unitat (CSV) o bé una superfície d'erosió sobre la qual se sobreposen materials més moderns (principalment tortonians).

Paleontològicament poden aparèixer foraminífers planctònics mal conservats ressedimentats del cretaci i del burdigalià, així com fauna i flora lacustres, especialment caràcies i gasteròpodes fragmentats (*Oliveros et al., 1960*). Els nivells carbonosos de sostre de la unitat han proporcionat restes de dents d'una fauna endèmica de micromamífers (*Mein & Adrover, 1982; Adrover et al., 1984*).

El model deposicional d'aquesta unitat es correspon amb una conca evaporítica amb tres àrees diferenciades (*Álvaro et al., 1984; Simó & Ramón, 1986*):

- Àrea localitzada sota làmina d'aigua (freàtica) amb *gypsarenita* i guixos selenítics.
- Àrea intermèdia (interfase vadosa/freàtica) amb guixos lenticulars en làmina.
- Àrea per sobre la làmina d'aigua (vadosa) amb guixos intersticials, argiles amb lignits, sílex i carbonats.

Pomar *et al.* (1983) assignen a aquesta unitat una edat de languià-serraval·lià, mentre que Simó & Ramón (1986) li assignen, amb reserves, una edat de serraval·lià sup.

b) Unitat de Calcàries de sa Verdura (CSV)

Unitat inicialment descrita com a *Calcàries de Son Verdura*, per Pomar *et al.* (1983). Litològicament 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.

Ha estat reconeguda al subsòl mitjançant sondejos a la zona central i meridional de l'illa (conques de Palma, Inca, sa Pobla i cubeta de Manacor), així com també en afloraments puntuals a Santa Margalida, Llubí, Muro, Costitx i Manacor.

Se superposa de forma expansiva sobre la unitat MP mitjançant un trànsit gradual. El límit inferior és una conformitat en el centre de les depressions passant cap a una disconformitat angular en els marges de conca, cosa que ha estat interpretada com una prova de plegaments corresponents a la darrera fase de contracció tectònica del miocè mitjà, o alternativament com un enfonsament a causa d'un règim extensional.

Aquesta unitat mostra importants variacions de potència i és més potent cap als depocentres de les conques. Simó & Ramón (1986) li atribueixen una potència mitjana d'uns 4 m, mentre que alguns sondejos i a l'aflorament tipus de sa Verdura pot arribar als 40-70 m de potència (*Fornós et al., 1991; Ramos-Guerrero et al., 1992, 2000*).

Les calcàries microbials i les margues amb nivells de carbó contenen gasteròpodes d'aigua dolça i pulmonats, ostracodes, caràcies, peixos (*Colom, 1967, 1975*) i micromamífers (*Mein & Adrover, 1982; Adrover et al. 1984*).

Paleoambientalment la unitat correspon a la instal·lació d'un extens llac d'aigua dolça.

Ramos-Guerrero *et al.* (1992, 2000) distingeixen dos conjunts de fàcies dins de la unitat CSV, un conjunt inferior lacustre i el superior palustre, als quals acompanya una sèrie lateral de fàcies siliciclàstiques que constitueixen el denominat Complex Marginal Terrigen (= Unitat de Llims de Manacor).

Pomar *et al.* (1983) assignen a aquesta unitat una edat de serraval·lià superior, mentre que Simó & Ramón (1986) li assignen, amb reserves, una edat de serraval·lià sup.-tortonià basal.

Ambdues unitats (MP i CSV) es corresponen, en part, amb el burdigalià superior lacustre d'Oliveros *et al.* (1960) i Colom (1967, 1975), part de la *Ia Seqüència* de Barón & González (1983), així com amb la *Seqüència de Santa Margalida (TM 2.2.)* de Simó & Ramón (1986), la *Unitat de Margues amb Guixos* d'Álvaro *et al.* (1984) i part de la *Seqüència V* de Fornós *et al.* (1991).

El conjunt correspon a una seqüència deposicional de tipus continental lacustre que es va iniciar a partir d'un descens del nivell del mar per rebliment de conques a causa d'una reactivació de la denudació de les serralades properes associada a activitat distensiva, consistent en una conca evaporítica que culmina amb un episodi lacustre d'aigua dolça.

Localització de l'aflorament

L'aflorament s'ubica al municipi de Manacor (Mallorca), al N de la població, a la zona coneguda amb el topònim de sa Tafal (*Mascaró-Pasariu, 1987*),

coincidint amb un desmunt del tram SO de la rotonda del creuer entre la carretera Ma-3322 (camí de Conies) amb la Ma-15 (variant nord de Manacor), a uns 400 m al N de l'hospital comarcal (fig. 2). Coordenades UTM 31 S 517735 4381603 (datum *European 1950*) a una cota de 90 m s.n.m.

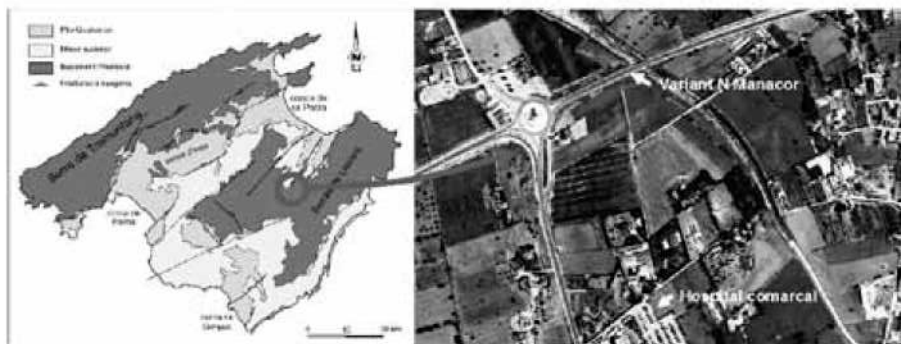


Fig. 2. Aflorament de sa Tafal (Manacor): localització en el mapa estructural de Mallorca i ortofotografia amb la seva ubicació al N del nucli urbà de Manacor.

Descripció i caracterització de l'aflorament

Atès que es tracta d'un nou aflorament posat al descobert recentment, l'any 2005, per les obres de construcció de noves infraestructures vials, no n'existeix bibliografia específica.

L'aflorament s'inclou en una memòria interna realitzada per l'Associació de Geòlegs de les Illes Balears (AGEIB) l'any 2006 (inèdita), en la qual es fa una breu descripció de les litologies i estructures tectòniques visibles en la zona objecte d'estudi, juntament amb altres talls geològics interessants apareguts durant la construcció de diferents carreteres de l'illa de Mallorca.

Darder (1925, 1932) atribueix els terrenys on se situa l'aflorament a l'oligoquè (estampià) lacustre (margues i calcàries fètides amb petits gasteròpodes), mentre que Escandell & Colom (1962) les atribueixen al burdigalià inferior lacustre (unitat M1-4, calcàries tabulars fines color cafè amb llet lacustres).

El mapa geològic 1:50.000 de l'ITGE (Barnolas *et al.*, 1991) atribueix els terrenys on està situat l'aflorament a les unitats estratigràfiques 12 (margues amb guix, gresos i conglomerats) i 13 (calcàries, margues i sílex), ambdues atribuïdes al serraval·lià.

L'aflorament ocupa una extensió (continuitat lateral) de 300 m amb una po-

tència màxima (continuitat vertical) de 6 m, coincidint amb el màxim de desmunt del vial on s'ubica.



Fig. 3. Contacte per falla normal entre la Unitat de Margues de Pina (amb fàbrica de guixos lenticulars) i la Unitat de Calcàries de sa Verdera (amb gasteròpodes d'aigua dolça i pulmonats).

La diferència de litologies entre unitats fa que sobre el terreny la unitat calcària superior més dura (CSV) destaquï sobre la margosa inferior (MP), més erosionada formant un morro i desnivell pronunciat (comellar de sa Tafal).

a) Estratigrafia i paleontologia

Localment, de base a sostre, a l'aflorament apareixen (fig. 4):

a) 4,0 m d'argiles margoses grises, més blanquinoses a sostre.

b) 2,0 m de margocalcàries grises verdes ben estratificades. Presenten un nivell intermedi de 0,15 m de sílex amb fàbrica de guixos blancs amb microformes lenticulars, que s'interpreten com una zona d'interfície vadosa/freàtica (Álvaro *et al.*, 1984; Simó & Ramón, 1986). Cap a sostre apareixen grans cristalls aciculars de calcita o aragonita i nivells més gresosos. Aquest nivell es presenta truncat per una falla normal, mitjançant la qual se sobreposa la unitat següent. Això no permet veure la seva continuïtat *in situ*, però seguint el desmunt de la variant en direcció SO mostra un trànsit gradual (travertins, gresos laminats) vers la unitat calcària supradjacent.

c) 2,4 m de calcàries margoses grises dures ben estratificades.

d) 1,0 m d'argiles margoses de color beix amb intercalació de tres nivellats de dimensions mil·limètriques de carbó cap a sostre.

e) 9,0 m de calcàries de colors clars laminades. Cap a sostre presenten dos nivellats de 0,04 i 0,37 m de margues beix groc, separades per un 1,07 m de calcàries.

f) 0,5 m de sòl recent amb humus corresponents a terres de conreu.

Els nivells a) i b) corresponen a la unitat MP i resulten estèrils (sense fòssils) o amb excepcionals foraminífers retreballats (*Elphidium sp.*).

Els nivells c), d) i e) corresponen a la unitat CSV i paleontològicament contenen:

- Vertebrats: restes òssies de peixos.
- Crustacis: ostracodes.
- Mol·luscs:
 - Gasteròpodes prosobranquis (*Prosobranchi*) d'aigua dolça: petits hidròbids (*Hydrobia sp.*); nerítids (cf. *Theodoxus sp.*); *Ammicola sp.*
 - Gasteròpodes pulmonats (*Pulmonata*): planòrbids [una forma petita (cf. *Gyraulus sp.*) i una forma gran (cf. *Planorbarius sp.*)]; *Lymnaea sp.*; helícids (cf. *Helix binisalemi* Vidal 1917).
- Vegetals: tiges i oogonis de caràcies (algues caròfites).

En el cas dels nivells més calcaris, els fòssils es presenten en forma de motles, dominant cap a sostre els gasteròpodes pulmonats.

En direcció NE, cap a la zona de Son Talent i coincidint amb el canal de desviament del torrent de Manacor situat a escassos 300 m de l'aflorament de la rotonda, es pot observar la continuació dels dipòsits margosos grisos de la unitat MP que passen gradualment cap a base a llims vermells amb nivellats de carbó i còdols (Unitat de Llims de Manacor), que a la seva vegada seuen de forma discordant i erosiva sobre la Unitat de Calcàries de Randa/Son Talent, que forma una unitat marina serraval·liana corresponent als primers dipòsits posteriors a la fase principal d'estructuració de l'illa de Mallorca, i que Pomar *et al.* (1983) inclouen dins les Calcàries de Randa d'edat burdigalià sup.-languià i clarament sinorogèniques.

En direcció SO, coincidint amb els desmunts de la mateixa variant N de Manacor, es pot observar que els nivells laminats de la unitat CSV cap a sostre van passant gradualment a calcàries tabulars amb presència exclusiva de motles d'arrels i fauna de gastròpodes pulmonats helícids (cf. *Helix binisalemi* Vidal, 1917); *Lymnaea sp.* (formes grans de 3-4 cm) i rars planòrbids, cosa que indica una transició progressiva vers un ambient cada vegada més palustre.

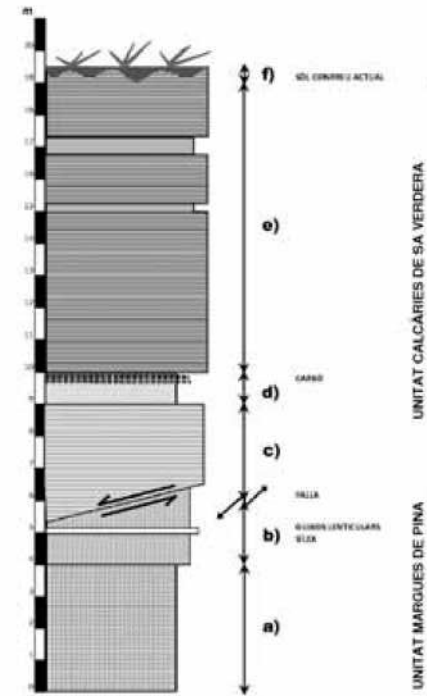


Fig. 4. Columna estratigràfica sintètica de l'aflorament de sa Tafal (Manacor). Vegeu explicació dels distints nivells en el text.

b) Elements estructurals

El tall geològic té una direcció N 110°E i el cabussament és de 90°, i ens permet observar un gran plegament perfectament visible des de la rotonda. Les lectures realitzades al plegament són:

- Direcció del plegament N 4°E.
- El flanc sud-est ens dona una direcció de cabussament N 302°E i cabussament 12°.
- El flanc nord-oest ens dona una direcció N 120°E i cabussament 20°.

Aquestes mides ens ajuden a classificar el plegament com un sinclinal.

A més del plegament, a la vora del flanc NO es pot observar una seqüència de falles de forma escalonada. La que presenta un major salt de falla és la que

es troba a la vora de la unitat CSV i que situa els materials d'aquesta unitat a l'alçada de la unitat MP. La presència d'aquestes falles escalonades ens indica que la zona d'estudi es trobava sotmesa a esforços de tipus distensiu.

Partint d'aquestes dades recollides al camp, podem deduir que la zona d'estudi es va veure afectada per una etapa distensiva de direcció NO/SE, és a dir, paral·lela a tall i que va provocar l'aparició de les falles, i que com a conseqüència del moviment de les falles del bloc NO es va produir una baixada del bloc SE i la deformació dels materials de les CSV en forma de sinclinal. Les mides preses al camp ens indiquen que l'extensió del terreny va ésser d'aproximadament 10 m.

En síntesi, podem dir que les falles normals descrites són les responsable d'absorbir el moviment de l'etapa distensiva i que el plegament va ésser producte del moviment de les falles.

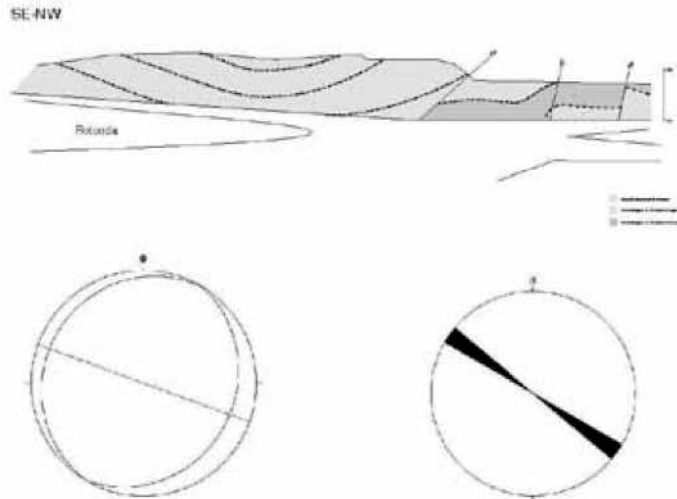


Fig. 5. Tall geològic i gràfiques de cabussaments de l'aforament, mostrant el plegament i falles normals.

Aquestes observacions resulten totalment coherents amb la possibilitat que els sediments hagin estat sotmesos a una etapa comprensiva de poca intensitat, per a poc després veure's sotmesos a unes condicions distensives. Fet que derivaria més cap a un enfonsament a causa d'un règim extensional que no cap a un plegament tectònic corresponent a la darrera fase de contracció neògena. Sense poder descartar que aquests moviments podrien correspondre a una etapa afectada per la distensió postorogènica.

Geoconservació i gestió del patrimoni geològic

La geoconservació fa referència a la conservació del patrimoni geològic i la geodiversitat (Díaz-Martínez *et al.*, 2008).

El patrimoni geològic està constituït pel conjunt de recursos naturals geològics de valor científic, cultural i/o educatiu, ja siguin formacions i estructures geològiques, formes del terreny, minerals, roques, meteorits, fòssils, sòls i altres manifestacions geològiques que permeten conèixer, estudiar i interpretar:

- a) l'origen i evolució de la Terra
- b) els processos que l'han modelada
- c) els climes i paisatges del passat i present
- d) l'origen i evolució de la vida (Llei 42/2007 del patrimoni natural i biodiversitat)

Un lloc d'interès geològic (LIG) és un element del patrimoni geològic d'interès pel seu caràcter únic i/o representatiu, per l'estudi i interpretació de l'origen i evolució dels grans dominis geològics, incloent els processos que els han modelat, els climes del passat i la seva evolució paleobiològica. Per extensió, també s'aplica a l'àrea delimitada que aquest ocupa. Aquestes àrees hauran de mostrar, de manera suficientment contínua i homogènia en tota la seva extensió, una o diverses característiques notables i significatives del patrimoni geològic d'una regió natural (Díaz-Martínez *et al.*, 2008; García-Cortés & Carcavilla, 2009). Aquesta definició era també vàlida per a l'anterior denominació de punt d'interès geològic (PIG), denominació ara ja desaconsellada per no haver estat recollida en la vigent Llei 42/2007 de patrimoni natural i biodiversitat.

Les propostes i treballs específics sobre geoconservació del patrimoni geològic de les Illes Balears han estat fins ara ben pocs i recents. Destaquen els treballs d'investigació sobre patrimoni paleontològic de Mallorca (Morey, 2008; Morey *et al.*, 2009; Morey & Ripoll, 2010), la realització de les Jornades sobre Patrimoni Geològic a les Illes Balears (IGME – Govern Balear, Palma 06/11/2008), així com la publicació divulgativa *Illes d'Aigua* (Durán-Valsero, 2006). A l'illa de Menorca ha estat publicada l'única guia geològica de les Illes Balears que inclou itineraris i punts geoculturals (Rossell & Llompard, 2002).

Existeix també un intent del Govern balear (Conselleria de Medi Ambient, desembre 2008) d'inventariar els punts d'interès geològic amb la finalitat de crear una xarxa balear de patrimoni geològic i hidrogeològic, així com una proposta addicional (04/02/2009) d'ampliació d'aquesta xarxa realitzada per la coordinadora de regidors "Diògenes" (Artà, Capdepera, Pollença, Son Servera).

La valoració de l'aflorament de Manacor com a LIG es realitza des d'una triple vesant: el seu valor intrínsec (científic, geològic); el seu valor lligat a la potencialitat d'ús social (didàctic, divulgatiu); la valoració lligada a la necessitat de protecció (Cendrero, 1996) (fig. 6).

No obstant això, la necessitat o prioritat de protecció és un paràmetre a tenir en compte un cop s'hagin valorat el llocs pel seu interès intrínsec i de potencialitat d'ús, i això d'acord amb dos arguments:

- La prioritat de protecció és un aspecte crític a l'hora de proposar mesures a adoptar per les administracions competents de la gestió del patrimoni, per la qual cosa ha de tenir un tractament diferenciat i fàcilment comprensible per als seus responsables i tècnics.
- En la valoració de la necessitat de protecció influeixen alguns paràmetres (com la proximitat a poblacions o la facilitat d'accés) que són comuns a la valoració de la potencialitat d'ús, però que juguen en sentit contrari, cosa que pot produir resultats equívocs si es valoren conjuntament (García-Cortés & Carcavilla, 2009).

Per tot això, seguidament es valoren de forma independent els paràmetres de valor intrínsec, potencial d'ús social i vulnerabilitat (vegeu apèndix 2).

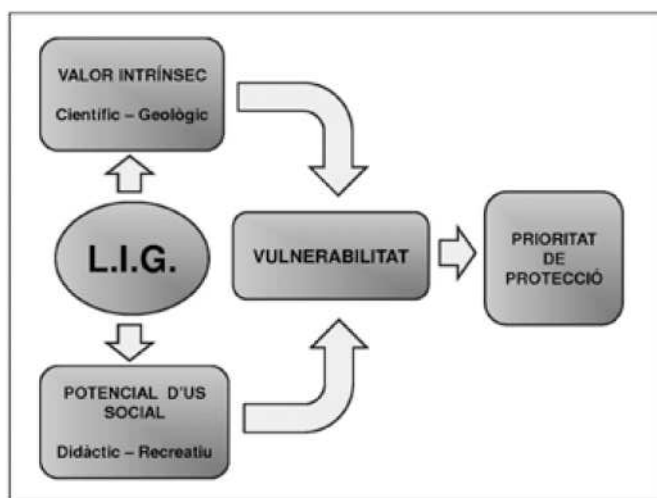


Fig. 6. Procés de valoració dels llocs d'interès geològic (LIG) proposat per García-Cortés & Carcavilla, (2009).

a) Valor científic i geològic intrínsec

a.1) Representativitat.

Per ventura sigui el millor exemple conegut en àmbit de tota l'illa de Mallorca per representar i mostrar la relació entre les unitats sedimentàries MP i CSV. Presència d'elements estructurals especialment representatius de la tectònica distensiva: falles normals i plec monosinclinal acomodatiu. Reflex de paleogeografies o paleoambients representatius de l'evolució geològica regional.

a.2) Caràcter de localitat tipus.

Localitat de referència en àmbit insular per poder observar en aflorament el trànsit o contacte entre les unitats MP i CSV. El seguiment estratigràfic en un radi de 300 m permet observar la seqüència completa (LM, MP, CSV) amb el seu límit superior erosionat i l'inferior sobre la unitat cronostratigràfica immediatament anterior de les Calcàries de Randa/Son Talent.

a.3) Estat de conservació.

L'aflorament es va posar al descobert amb motiu de les obres de construcció de la rotonda l'any 2005. Per això actualment el tall que permet veure els elements litològics i estructurals encara es presenta ben conservat i pràcticament íntegre.

a.4) Condicions d'observació.

Perfectament observable amb facilitat pràcticament en tota la seva integritat. Al llarg de gairebé tot l'aflorament existeix una barrera de seguretat que separa i protegeix del trànsit rodador proper.

a.5) Singularitat (rarsa).

Exclusivitat cronostratigràfica de l'aflorament, atesa la dificultat per observar afloraments de bona qualitat d'aquesta època geològica (i del contacte entre unitats) a la resta de l'illa, més tenint en compte que permet veure un contacte entre 2 unitats difícils d'observar.

A la resta d'illa els afloraments de MP són deficitaris i de baixa qualitat, ja que a causa de la seva naturalesa margosa es troben erosionats formant relleus suaus i/o afectats per l'acció antròpica en forma de camps de correu; mentre que els afloraments de les CSV són molt minsos i reduïts a petits afloraments de la zona de Costitx, Muro, Llubí i Santa Margalida (Colom, 1975), i Manacor (Barnolas et al. 1991).

Possibilitat d'observació directa de deformacions del terreny de tipus dúctil (plegaments) i fràgils (falles). Possibilitat d'observació directa de la deformació sinsedimentària no observable directament només a partir de sondejos puntuals.

Es tracta probablement de l'únic, o el millor, aflorament de l'illa on es pot

observar clarament la relació de contacte entre les dues unitats que intervenen (MP i CSV).

Dificultat afegida per observar afloraments corresponents a paleoambients continentals lacunars, amb possibilitat d'observar fòssils no marins, poc comuns al neogen de les Illes Balears.

a.6) Diversitat geològica.

Possibilitat d'observar en un mateix aflorament no molt extens:

- 2 unitats estratigràfiques diferents (MP + CSV).
- processos estructurals diferents (diverses falles normals i plegament monosinclinal)
- presència de fòssils observables
- litologies diferents (margues, calcàries, margocalcàries, argiles, sílex, carbó, guixos, cristallitzacions)

b) Potencial d'ús social (didàctic i divulgatiu)

b.1) Propostes educatives i didàctiques.

Potencial didàctic des dels enfocaments:

- Estratigràfic: per la seqüència deposicional visible a la unitat CSV, en la qual es pot observar una estratificació amb estrat en el ramal que surt del creuer en direcció a Manacor i que a la zona de la rotonda forma el plegament.
- Paleontològic: per la possibilitat de visualitzar diferents tipus de restes fòssils. En el cas de gasteròpodes és possible observar restes dels organismes o motles segons hagin patit un procés de dissolució o no.
- Estructural: l'espectacular plec i les evidències de tectònica distensiva amb presència de falles de tipus normal, totes elles fàcilment visibles al tall, ens permeten una interpretació senzilla dels processos tectònics que han afectat la zona.

Potencial educatiu: actualment un dels principals objectius de les assignatures de ciències, i que es recull en els respectius currículums, és formar els alumnes a través del treball experimental, en el qual han de tenir un paper protagonista en el procés d'ensenyament i aprenentatge. En el cas de la geologia, representa un repte poder trobar llocs on es puguin observar estructures geològiques senzilles i que permetin als alumnes actuar com a geòlegs. En el cas de la zona d'estudi, es tracta d'un tall geològic que ens permet treballar amb els alumnes diferents

aspectes bàsics de la geologia i adaptar-los als diferents nivells educatius (programacions específiques). Els diferents aspectes geològics que es poden treballar a l'aflorament pertanyen a diferents rames de la geologia (tectònica, paleontologia, estratigrafia...); això ens permetrà recollir i correlacionar diferents tipus de dades amb la finalitat d'aconseguir amb l'alumne una interpretació global. Aquesta proposta educativa es pot adaptar tant als continguts curriculars d'assignatures de l'ensenyament secundari (*vegeu apèndix 3*), com als continguts d'ensenyaments superiors universitaris (geologia, geografia física, ciències de la terra, biologia, geomorfologia, gestió i planificació de patrimoni natural...).

Material recomanat:

- lupa (x6 augments mínim)
- brúixola de geòleg amb clinòmetre
- cinta mètrica (≥ 20 m)
- carpeta dura
- paper quadriculat
- llapis de colors
- mapa geològic local

La bibliografia específica que es pot consultar sobre les unitats de MP i CSV és la següent: Oliveros *et al.* (1960), Colom (1967, 1975), Mein & Adrover (1982), Adrover *et al.* (1984), Pomar *et al.* (1983, 1990), Álvaro *et al.* (1984), Simó & Ramón (1986), Fornós *et al.* (1991), Barnolas *et al.* (1991), Ramos-Guerrero *et al.* (1992, 2000).

b.2) Infraestructura logística.

Serveis d'allotjament i restauració adequats per a grups de 40 persones situats en un radi de menys de 25 km de l'aflorament. Proximitat amb el nucli urbà de Manacor.

b.3) Accessibilitat.

Possibilitat d'accés directe per carretera asfaltada amb aparcament per a turismes (màxim 5-6). Possibilitat afegida d'utilitzar el pàrking de l'Hospital Comarcal de Manacor, situat només a uns 400 m de l'aflorament principal.

A més, la ciutat de Manacor es troba ben comunicada amb la resta de l'illa, directament o indirectament, mitjançant transport públic (bus o tren) que facilita el desplaçament fins a la ciutat. La proximitat del nucli urbà de Manacor fa que el trajecte des de la ciutat fins a la zona d'interès es pugui realitzar a peu. Gràcies a aquestes possibilitats, queda resolt el principal problema que poden trobar les persones o grups interessats a visitar la zona.

A causa de la proximitat de la variant i de la rotonda per la qual circulen molts cotxes, els autors d'aquest estudi recomanen que es realitzi amb grups petits. En el cas dels centres educatius seria recomanable aprofitar les hores de desdoblament d'alumnes; d'aquesta manera es podrà realitzar la visita i millorar-ne la seguretat.

L'ítem de diversitat geològica (vegeu epígraf a.6) també té un important pes de ponderació en relació amb la valoració d'interès didàctic de l'aflorament.

Malgrat la vistositat de l'aflorament, l'ítem d'espectacularitat o bellesa s'ha hagut de valorar com a nul (0), ja que els criteris de valoració (Cortés & Carcavilla, 2009) només ho valoren si el lloc ha estat utilitzat en la iconografia turística local, nacional o internacional.

La proposta divulgativa aniria molt unida al potencial didàctic i formatiu, i se centraria principalment en la instal·lació de panells informatius *in situ* acompanyats d'altres mesures divulgatives *ex situ* (vegeu apartat final de mesures de geoconservació).

c) Vulnerabilitat

Atesos els paràmetres de valoració de la vulnerabilitat dels LIG proposats per García-Cortés & Carcavilla (2009), la seva quantificació seria la següent:

- Amenaces antròpiques: situació en el mateix desmunt de la carretera i a menys de 500 m de sòl urbà (4 x 15 = 60 punts).
- Interès per a l'explotació minera: nul (0 punts).
- Amenaces naturals: vulnerable a la meteorització i erosió tenint en compte la naturalesa margosa i fort pendent del desmunt (2 x 15 = 30 punts).
- Fragilitat intrínseca: trets decamètrics no vulnerables a les visites, però sensibles a altres activitats antròpiques més agressives (2 x 10 = 20 punts).
- Règim de protecció del lloc: lloc situat en sòl rústic (2 x 10 = 20 punts).
- Protecció indirecta: lloc sense cap tipus de protecció indirecta, com ara vegetació, llunyania... (4 x 10 = 40 punts).
- Accessibilitat (agressió potencial): accés directe per carretera asfaltada amb possibilitat per aparcar (2 x 10 = 20 punts).
- Règim de propietat del lloc: lloc situat en una àrea de propietat pública d'accés lliure (4 x 5 = 20 punts).
- Densitat de població (agressió potencial): 850.000 habitants (població de l'illa de Mallorca) en un radi de 50 km (2 x 5 = 10 punts).

- Proximitat a zones recreatives: no significatiu (0 punts).
Total vulnerabilitat LIG (V): 220 punts.

Amb tot, atesa la valoració de l'interès i vulnerabilitat totals, finalment resulta una prioritat de protecció global PPG (vegeu apèndix 2) de 388 punts, cosa que implica una necessitat de protecció a mitjà termini ($201 \leq \text{PPc}$, PPd , PPt o $\text{PPG} \leq 500$).

Mesures de geoconservació

El patrimoni geològic forma part del patrimoni natural que cal conservar (Llei 42/2007). El sistema més important de conservació del patrimoni geològic és la protecció, entesa com el procés per mitjà del qual es delimita un espai natural, la gestió del qual té com a objectiu primordial la conservació dels seus valors naturals.

Un dels principals problemes que afronta la geoconservació és l'excessiu desconeixement que existeix a la nostra societat sobre els processos geològics i els seus resultats, fins al punt d'ignorar la seva relació amb la biodiversitat o el seu valor com a part del patrimoni natural (Guillen-Mondejar, 2008 in Díaz-Martínez et al., 2008). Per això es consideren adients tots els esforços en pro de l'ensenyament i/o difusió sobre el coneixement i característiques de l'aflorament que ara ens ocupa.

Atès l'alt valor intrínsec i científic de l'aflorament, així com l'alt potencial d'ús social (didàctic i divulgatiu), tot unit a una alta vulnerabilitat, es proposa la catalogació de l'aflorament com a Lloc d'Interès Geològic (LIG) amb protecció prioritària a curt termini, com a element patrimonial del municipi de Manacor, dins l'inventari de Llocs d'Interès Geològic (Llei 42/2007, IGME) i/o la Xarxa Balear de Patrimoni Geològic i Hidrogeològic (Conselleria de Medi Ambient) segons proposta i valoració efectuades (vegeu apèndixs 1 i 2).

Mesures de protecció específiques:

a) Mesures de protecció *in situ*: com a mesures més urgents és necessari netejar la vegetació i evitar l'erosió immediata de l'aflorament; fixar els nivells superiors a la zona on aflora la unitat MP (més argilosa); instal·lar plafons informatius i explicatius *in situ*, no directament dins la rotonda, sinó ubicats a la voravia pública a l'inici de l'aflorament dins del vial de desviament en direcció a l'hospital comarcal; i visites guiades programades.

b) Mesures de protecció *ex situ*: instal·lació d'una vitrina amb fòssils i mostres litològiques al Museu d'Història de Manacor, juntament amb un text explicatiu sobre les característiques del jaciment; multimèdia i vídeo explicatiu; i

publicació d'opuscles divulgatius i a pàgina web de l'Ajuntament de Manacor.

c) Actuacions i competències administratives: atesa la vigent Llei nacional 42/2007 de patrimoni natural i biodiversitat, la protecció de la geodiversitat és un deure de les administracions públiques (art. 5.2.f) i concretament la declaració i gestió dels espais naturals protegits, on s'inclouen les formacions geològiques, jaciments paleontològics d'especial interès, notòria singularitat i/o importància científica, correspon a la comunitat autònoma (art. 33.1-2 i 36.1).

Segons la vigent Llei autonòmica 5/2005 per a la conservació dels espais de rellevància ambiental (LECO), l'inici del procediment de declaració de les categories de monument natural o els llocs d'interès científic (LIC), tant dins com fora d'un PORN, correspon al Consell de Govern mitjançant acord pres a proposta de la conselleria competent en matèria de medi ambient (art. 9, 24 i 25).

Com a alternativa, també es pot optar per la figura de bé d'interès cultural (BIC) com a zona paleontològica, segons la Llei 12/1998 del patrimoni històric de les Illes Balears (art. 6.7), o també per alguna mesura protectora de la normativa urbanística i/o d'ordenació del territori pertinent (plans d'ordenació, normes subsidiàries...) aplicable per part del Consell de Mallorca o l'Ajuntament.

Agraïments

Als doctors Bernadí Gelabert Ferrer i Joan J. Fornós Astó del Departament de Ciències de la Terra de la UIB, pels seus comentaris al text final d'aquesta comunicació.

A Joan Ripoll Romaguera per tota la documentació i comentaris aportats sobre patrimoni natural i geoconservació.

A Lluís Moragues Zaforteza per la seva aportació de coneixements sobre les unitats estratigràfiques estudiades.

Agrair a l'organització de les Jornades, especialment a Antoni Ferrer Febrer i Magdalena Salas Burguera, l'excel·lent disposició i facilitació durant tot el procés de presentació i edició de la present comunicació.

LEGISLACIÓ CITADA

Llei 12/1998, de 21 de desembre, del patrimoni històric de les Illes Balears (BOIB núm. 165, de 29/12/1998).

Ordre del conseller d'Educació i Cultura de dia 20 de juny de 2003, per la qual s'estableix el currículum de determinades matèries per a l'educació secundària obligatòria i el batxillerat (BOIB núm. 100, de 12/07/2003).

Llei 5/2005, de 26 de maig, per a la conservació dels espais de rellevància ambiental (LECO) (BOIB

núm. 85, de 04/06/2005).

Llei 42/2007, de 13 de desembre, del patrimoni natural i de la biodiversitat (BOE núm. 299, de 14/12/2007).

Decret 73/2008, de 27 de juny, pel qual s'estableix el currículum de l'educació secundària obligatòria a les Illes Balears (BOIB núm. 92, de 02/07/2008).

Decret 82/2008, de 25 de juliol, pel qual s'estableix l'estructura i el currículum del batxillerat a les Illes Balears (BOIB núm. 107, de 01/08/2008).

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

ADROVER, R. [et al.] (1984). "Nueva localidad de micromamíferos insulares del Mioceno medio en las proximidades de San Lorenzo en la isla de Mallorca". *Paleontología i Evolució*, 18: 121-129.

ÁLVARO, M. [et al.] (1984). "El Neógeno de Mallorca: Caracterización sedimentológica y bioestratigráfica". *Bol. Geol. Miner.*, 95(1): 3-25.

BARNOLAS, A. [coord.] (1991). *Mapa Geològic de Espanya. Escala 1:50.000*. Hoja: 700 (40-27) Manacor. Segunda serie – Primera edició. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). 59 p. + 1 mapa.

BARON, A. (1977). *Estudio estratigráfico y paleontológico del Mioceno medio y superior postorogénico de la Isla de Mallorca*. Premio Ciudad de Palma, Ed. 1974-76, 180 p. (inèdit).

BARON, A. & GONZALEZ, C. (1983). "Esquema litoestratigráfico del Mioceno medio-superior – Plioceno de las Baleares". A: OBRADOR, A. (ed.): *X Congreso Nacional de Sedimentología. Comunicaciones presentadas* Menorca, 1983. Universidad Autonoma de Barcelona. P. 7.46 – 7.48.

CENDRERO, A. (1996). "El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización". A: *El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. p. 17-38. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA).

COLOM, G. (1967). "Los depósitos lacustres del Burdigaliense superior de Mallorca". *Mem. Real Acad. Cienc. y Artes de Barcelona*, 38: 327-395.

-(1975). *Geologia de Mallorca*. Palma de Mallorca: Diput. Prov. Bal. Inst. Estudios Baleáricos. Patronato "J. M. Quadrado". CSIC. 2 vols. 519 p.

DARDER, B. (1925). "La tectonique de la région orientale de l'île de Majorque". *Bulletin de la Société géologique de France*, 4(25): 245-278. Edició facsímil a: FORNOS, J.J. [Ed.]. (2008). *Bartomeu Darder i Pericàs, geòleg i mestre*. Palma: Conselleria d'Economia, Hisenda i Innovació. Govern de les Illes Balears. Col·lecció La ciència a les Illes Balears, 6. P. 101-139.

-(1932). *Mapa Geològic de les Serres de Llevant de l'illa de Mallorca Escala 1:50.000*. Full segon Artà i Manacor. Palma: Exc. Diputació de Balears. Edició facsímil a: FORNOS, J.J. [Ed.]. (2008). *Bartomeu Darder i Pericàs, geòleg i mestre*. Palma: Conselleria d'Economia, Hisenda i Innovació. Govern de les Illes Balears. Col·lecció La ciència a les Illes Balears, 6. 330 p.

DIAZ-MARTINEZ, E. [et al.] (2008). "Nueva legislación española de protección de la Naturaleza y desarrollo rural: implicaciones para la conservación y gestión del patrimonio geológico y la geodiversidad". *Geo-Temas*, 10: 1311-1314.

DURAN-VALSERO, J.J., [coord.] (2006). *Illes d'Aigua: Patrimoni Geològic i Hidrogeològic de les Illes Balears*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España – Conselleria de Medi Ambient. Govern Balear. 251 p.

ESCANDELL, B.; COLOM, G. (1962). *Mapa Geològic de España. Escala 1:50:000*. Hoja: 700 (40-27) Manacor. Primera serie. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Memoria + 1 mapa.

FORNÓS, J.J. [et al.] (1991). *Evolución tectono-sedimentaria y análisis estratigráfico del Terciario de la Isla de Mallorca*. I Congreso del Grupo Español del Terciario. Libro-Guía Excursión n. 2. Vic: Ed. F. Colombo. 145 p.

GARCIA-CORTES, A.; CARCAVILLA, L. (2009). *Documento metodològic para la elaboració del inventario español de lugares de interés geológico (IELEG). Versión 12. 18-05-2009*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Ciencia e Innovación. 61 p.

GELABERT, B. (1998). *La estructura geológica de la mitad occidental de la isla de Mallorca*. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Memorias. 129 p.

MASCARÓ-PASARIUS, J. (1987). *Mapa General de Mallorca*. 2a ed. Palma de Mallorca: V. Colom R. Ed.

MEIN, P.; ADROVER, R. (1982). "Une faunule de mammifères insulaires dans le Miocène moyen de Majorque (Iles Baléares)". *Geobios*, mem. esp. 6: 451-463.

MOREY, B. (2008). "El Patrimoni paleontològic del Pleistocè superior marí de Mallorca: catalogació, caracterització, valoració i propostes per a la gestió i conservació". *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 51: 229-260.

MOREY, B.; RIPOLL, J. (2010). *El patrimoni paleontològic de Calvià (Mallorca, Balears). Catalogació, caracterització valoració. Propostes de gestió i conservació*. Premi Rei en Jaume d'Investigació 2009. Ajuntament de Calvià (en premsa).

MOREY, B.; MAS, G.; RIPOLL, J. (2009). *El patrimoni paleontològic de Palma (Mallorca, Balears). Catalogació, caracterització valoració. Propostes de gestió, conservació i ús social*. Premis Ciutat de Palma 2009 (Beques d'investigació: Àrea de Ciències Naturals). Ajuntament de Palma. 46 p. (inèdit).

OLIVEROS, J.M.; ESCANDELL, B.; COLOM, G. (1960). "El Burdigaliense superior salobre-lacustre en Mallorca". *Mem. del Inst. Geol. y Min. de España*, 61 (Temas Geológicos de Mallorca): 265-348.

POMAR, L.; MARZO, M.; BARÓN, A. (1983). "El Terciario de Mallorca". A: POMAR, L.; OBRA-DOR, J.; FORNÓS, J.J.; RODRÍGUEZ-PÉREA, A. (eds.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca - Menorca). Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología, Menorca 1983*. Grupo Español de Sedimentología. P. 21-44.

POMAR, L. [et al.] (1990). "Neogene stratigraphy of Mallorca island". *Paleontologia i Evolució*, Mem. Esp., 2: Iberian Neogene Basins (IXth Congress R.C.M.N.S.0): 269-320.

RAMOS-GUERRERO, E. (1988). *El Paleógeno de las Baleares: Estratigrafía y sedimentología*. Tesis, Univ. Barcelona. 3 vols., 212 p. (inèdit).

RAMOS-GUERRERO, E. [et al.] (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. [et al.] (2000). "The middle Miocene Son Verdera lacustrine-palustrine system (Santa Margalida Basin, Mallorca)". A: GIERLOWSKI-KORDESCH, E.H.; KELTS, K.R. (eds.). *Lake basins through space and time*. AAPG Studies in Geology, 46: 441-448.



RODRÍGUEZ-PÉREA, A. (1984). *El Mioceno de la Serra Nord de Mallorca. Estratigrafía, sedimentología e implicaciones estructurales*. Tesis doctoral Universitat de Barcelona i Palma de Mallorca. 532 p.

ROSELL, J.; LLOMPART, C. (2002). *El naixement d'una illa. Menorca. Guia de geologia pràctica*. Moncada i Reixac: Impressió i relligat Dacs, Indústria Gràfica, S.A. 279 p.

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.

Apèndix I

FITXA DE PROPOSTA DE LLOC D'INTERÉS GEOOLÒGIC (*)			
Denominació del lloc	Aflorament – tall del serraval·lià lacustre de sa Tafal (Manacor)		
Comentari valoratiu	L'aflorament ens mostra el contacte estructural entre dues unitats sedimentàries neògenes (miocè mitjà) de caire lacunar amb presència de fòssils, plecs i falles normals de caràcter distensiu. L'excepcionalitat de l'aflorament, atesa la seva singularitat (dificultat per observar afloraments de bona qualitat d'aquesta època geològica a la resta de l'illa), la representativitat de l'evolució geològica regional, així com el seu potencial d'ús social (didàctic, divulgatiu) fan que aquest aflorament i el contacte posats al descobert presentin un especial interès.		
Paràmetres justificatius de l'elecció del lloc (marcau amb una creu els que s'hagin considerat)	Representativitat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Caràcter de localitat tipus o de referència	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Grau de coneixement del lloc	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Estat de conservació	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Condicions d'observació	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Raresa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Diversitat geològica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Espectacularitat o bellesa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Contingut divulgatiu / ús divulgatiu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Contingut didàctic / ús didàctic	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Possibilitat de realitzar activitats recreatives o d'oci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Associació amb altres elements naturals o culturals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Localització	Província	Illes Balears (Mallorca)	Municipi
	Paratge(s)	Sa Tafal	
	Coordenades (**) (UTM, ED 1950)	X: 517735	Y: 4381603 Fus: 31 S
	En el cas que sigui aconsellable mantenir la confidencialitat del lloc, ocultant les coordenades, indica amb una (x)		<input type="checkbox"/>
Descripció de l'itinerari d'accés	L'aflorament s'ubica al N de la població a la zona coneguda amb el topònim de sa Tafal, coincidint amb un desmunt del tram SO de la rotonda del creuer entre la carretera Ma-3322 (camí de Conies) amb la Ma-15c (variant nord de Manacor), a uns 500 m al N de l'hospital comarcal.		

FITXA DE PROPOSTA DE LLOC D'INTERES GEOLOGIC (*)	
Esquema de situació amb proposta de delimitació (***) (inserir o adjuntar en fitxer a part fragment de mapa o ortofoto SIGPAC)	
Fotografies del lloc	
Referències bibliogràfiques	El lloc és inèdit, però les unitats intervinents han estat tractades per Oliveros <i>et al.</i> (1980), Colom (1967, 1975), Mein & Adrover (1982), Adrover <i>et al.</i> (1984), Pomar <i>et al.</i> (1983, 1990), Álvaro <i>et al.</i> (1984), Simó & Ramón (1986), Fornós <i>et al.</i> (1991), Barnolas <i>et al.</i> (1991), Ramos-Guerrero <i>et al.</i> (1992, 2000).
Autors de la proposta	Guillem MAS GORNALS i Joan MARTORELL SERRA

(*) Realitzada a partir de la proposta metodològica per a l'elaboració de l'IELIG (Garcia-Cortés & Carcavilla, 2009). (**) Del centre geomètric del LIG. (***) Delimitació opcional.

Apèndix 2

VALORACIÓ LIG aflorament sa Tafal Manacor (*)																																																	
Paràmetres	PD (**)	INTERÉS																																															
		CIENTÍFIC		DIDÀCTIC		TURÍSTIC																																											
		Pes	Punt	Pes	Punt	Pes	Punt																																										
Representativitat	4	25	100	5	20	0	0																																										
Caràcter localitat tipus	1	20	20	5	5	0	0																																										
Grau de coneixement científic	0	15	0	0	0	0	0																																										
Estat de conservació	2	10	20	5	10	0	0																																										
Condicions d'observació	4	5	20	5	20	5	20																																										
Raresa	1	15	15	5	5	0	0																																										
Diversitat geològica	2	10	20	10	20	0	0																																										
Contingut / Us didàctic	2	0	0	20	40	0	0																																										
Infraestructura logística	2	0	0	15	30	5	10																																										
Densitat de població	2	0	0	5	10	5	10																																										
Accessibilitat	2	0	0	15	30	10	20																																										
No fragilitat	1	0	0	0	0	15	15																																										
Associació amb elements eco culturals	2	0	0	5	10	5	10																																										
Espectacularitat o bellesa	0	0	0	5	0	20	0																																										
Contingut divulgatiu	1	0	0	0	0	15	15																																										
Potencialitat per realitzar activitats turístiques/recreatives	0	0	0	0	0	5	0																																										
Proximitat a zones recreatives	0	0	0	0	0	5	0																																										
Entorn socioeconòmic	1	0	0	0	0	10	10																																										
		Ic =	195	Id =	200	Ii =	110																																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">VULNERABILITAT</th> </tr> <tr> <th>PD (**)</th> <th>Pes</th> <th>Punt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>15</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>15</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>V =</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>220</td> </tr> </tbody> </table>						VULNERABILITAT			PD (**)	Pes	Punt	4	15	60	0	15	0	2	15	30	2	10	20	2	10	20	4	10	40	2	10	20	4	5	20	2	5	10	0	5	0			V =			220
VULNERABILITAT																																																	
PD (**)	Pes	Punt																																															
4	15	60																																															
0	15	0																																															
2	15	30																																															
2	10	20																																															
2	10	20																																															
4	10	40																																															
2	10	20																																															
4	5	20																																															
2	5	10																																															
0	5	0																																															
		V =																																															
		220																																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">PRIORITAT DE PROTECCIÓ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prioritat de protecció pel seu interès científic</td> <td>PPc (Ic+V) =</td> <td>415</td> </tr> <tr> <td>Prioritat de protecció pel seu interès didàctic</td> <td>PPd (Id+V) =</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>Prioritat de protecció pel seu interès turístic/recreatiu</td> <td>PPI (Ii+V) =</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>Prioritat de protecció global</td> <td>PPG ((Ic+Id+Ii)/3)+V) =</td> <td>388</td> </tr> </tbody> </table>						PRIORITAT DE PROTECCIÓ			Prioritat de protecció pel seu interès científic	PPc (Ic+V) =	415	Prioritat de protecció pel seu interès didàctic	PPd (Id+V) =	420	Prioritat de protecció pel seu interès turístic/recreatiu	PPI (Ii+V) =	350	Prioritat de protecció global	PPG ((Ic+Id+Ii)/3)+V) =	388																											
PRIORITAT DE PROTECCIÓ																																																	
Prioritat de protecció pel seu interès científic	PPc (Ic+V) =	415																																															
Prioritat de protecció pel seu interès didàctic	PPd (Id+V) =	420																																															
Prioritat de protecció pel seu interès turístic/recreatiu	PPI (Ii+V) =	350																																															
Prioritat de protecció global	PPG ((Ic+Id+Ii)/3)+V) =	388																																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FIGURA DE PROTECCIÓ ESPECÍFICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Innecessària</td> <td>Intervals PPc, PPd, PPI o PPG ≤ 200</td> </tr> <tr> <td>Necessària a mitjà termini</td> <td>201 ≤ PPc, PPd, PPI o PPG ≤ 500</td> </tr> <tr> <td>Urgent</td> <td>PPc, PPd, PPI o PPG ≥ 501</td> </tr> </tbody> </table>						FIGURA DE PROTECCIÓ ESPECÍFICA		Innecessària	Intervals PPc, PPd, PPI o PPG ≤ 200	Necessària a mitjà termini	201 ≤ PPc, PPd, PPI o PPG ≤ 500	Urgent	PPc, PPd, PPI o PPG ≥ 501																																		
FIGURA DE PROTECCIÓ ESPECÍFICA																																																	
Innecessària	Intervals PPc, PPd, PPI o PPG ≤ 200																																																
Necessària a mitjà termini	201 ≤ PPc, PPd, PPI o PPG ≤ 500																																																
Urgent	PPc, PPd, PPI o PPG ≥ 501																																																

(*) Realitzada a partir de la proposta metodològica per a l'elaboració de l'IELIG (Garcia-Cortés & Carcavilla, 2009); (**) PD: Puntuació directa.

Apèndix 3

Continguts curriculars ensenyaments no universitaris reglats relacionables amb el LIG

- **2n ESO. Ciències de la naturalesa. Bloc 4**

DENOMINACIÓ

Transformacions geològiques a causa de l'energia interna de la Terra

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- Manifestacions de la geodinàmica interna en el relleu terrestre.
- Orogènesi. Deformacions: plects i falles.
- Aproximació a la tectònica de plaques.

REGULACIÓ: Decret 73/2008

- **3r ESO. Biologia i geologia. Bloc 4**

DENOMINACIÓ

Transformacions geològiques a causa de l'energia externa

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- L'activitat geològica externa del planeta Terra.
- La formació de roques sedimentàries. L'origen i la utilitat del carbó.

REGULACIÓ: Decret 73/2008

- **4t ESO. Biologia i geologia. Bloc 1**

DENOMINACIÓ

La Terra, un planeta en canvi continu

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- El temps geològic. El principi de l'actualisme com a principi d'interpretació.
- Els fòssils, la seva importància com a testimoni del passat.
- Les eres geològiques: ubicació d'esdeveniments geològics i biològics importants. Identificació d'alguns fòssils característics.
- Reconstrucció elemental de la història d'un territori a partir d'una columna estratigràfica senzilla.
- La tectònica de plaques i les seves manifestacions. Formació de les serralades.

REGULACIÓ: Decret 73/2008

- **1r Batxillerat. Biologia i geologia. Bloc 2**

DENOMINACIÓ

Geodinàmica interna. La tectònica de plaques

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- Tectònica i orogènesi.
- Gènesi estructural de les Illes Balears.

REGULACIÓ: Decret 82/2008

- **1r Batxillerat. Biologia i geologia. Bloc 3**

DENOMINACIÓ

Geodinàmica externa i història de la Terra

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- Ambients i processos sedimentaris.
- Roques sedimentàries. Roques sedimentàries de les Illes Balears. Observació, descripció i classificació.
- Interpretació de talls i mapes geològics senzills.
- Procediments de datació i reconstrucció del passat terrestre. El temps geològic. Identificació de fòssils característics

REGULACIÓ: Decret 82/2008

- **2n Batxillerat. Geologia. Bloc 2**

DENOMINACIÓ

Els processos geològics interns

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- C7. Moviments de l'escorça i deformacions de les roques.
- C8. Orogènesi. Evolució històrica d'idees sobre la formació de serralades.
- C9. La formació de serralades i la tectònica de plaques.

REGULACIÓ: Ordre 20/06/03

- **2n Batxillerat. Geologia. Bloc 3**

DENOMINACIÓ

Els processos geològics externs

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- C1. El modelat del relleu. Els agents geològics.
- C4. Sedimentació i ambients sedimentaris.
- C5. L'estratificació. El registre estratigràfic.

- C6. Estructures sedimentàries. Fàcies i canvis laterals de fàcies.
- C7. Interrupcions en el registre estratigràfic.
- C8. Ambients i models sedimentaris.
- C10. Moviments eustàtics: transgressions i regressions.
- P1. Observació i anàlisi d'afloraments geològics per treure'n informació. Identificació d'estrats, estructures, etc.
- P5. Observació en el terreny de formacions sedimentàries per reconèixer la disposició dels estrats i les seves textures i estructures més característiques.
- P7. Maneig de la brúixola i el clinòmetre. Mesura de direcció, cabussament d'estrats i altres estructures geològiques.

REGULACIÓ: Ordre 20/06/03

• **2n Batxillerat. Geologia. Bloc 4**

DENOMINACIÓ

Història de la Terra i de la vida

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- C5. La columna estratigràfica. Continuïtat i discontinuïtat.
- C6. Correlacions i ordenació temporals dels esdeveniments geològics.
- C8. Reconstrucció de la història geològica.
- P2. Ordenar i correlacionar estrats a partir de la informació subministrada, litològica, paleontològica, etc.
- P3. Interpretació de talls geològics i elaboració i interpretació de sèries estratigràfiques.
- P6. Identificació dels fòssils més rellevants.
- A5. Valorar la importància dels fòssils en geologia.

REGULACIÓ: Ordre 20/06/03

• **2n Batxillerat. Geologia. Bloc5**

DENOMINACIÓ

El mapa geològic

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- C4. La columna estratigràfica i el tall geològic.
- P3. Interpretar talls geològics d'estructures senzilles.
- P4. Representar en el mapa topogràfic al camp, algunes característiques geològiques: contactes, direcció, cabussaments d'estrats, etc.

REGULACIÓ: Ordre 20/06/03

• **2n Batxillerat. Geologia. Bloc 6**

DENOMINACIÓ

Les Illes Balears en el context de la Mediterrània occidental

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- C2. L'orogènesi alpina.
- C3. Els materials i les estructures postorogèniques.
- C4. Les unitats geològiques a Mallorca.
- P3. Identificació de les principals roques de les Illes Balears.
- P5. Descripció d'unitats i estructures geològiques al camp, en àmbit de conjunt i d'aflorament.

REGULACIÓ: Ordre 20/06/03

• **2n Batxillerat. Geologia. Bloc 7**

DENOMINACIÓ

Geologia aplicada

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- C4. Geologia i obres (geotècnia). Infraestructura viària.
- C5. Geologia i medi ambient. Estudis de planificació i ordenació.

REGULACIÓ: Ordre 20/06/03

• **2n Batxillerat. Ciències de la Terra i mediambientals. Bloc 4**

DENOMINACIÓ

La geosfera

CONTINGUTS CURRICULARS RELACIONATS

- Característiques generals de la geologia de les Illes Balears.
- Processos geològics interns i externs. El relleu com a resultat de la interacció entre la dinàmica interna i la dinàmica externa de la Terra. Principis bàsics de la tectònica global.

REGULACIÓ: Decret 82/2008