



Universitat
de les Illes Balears

TESI DOCTORAL
2015

Programa de Doctorat de Geografia

**LES CAVITATS SUBAQUÀTIQUES DE LES
ZONES COSTANERES DEL LLEVANT I MIGJORN
DE MALLORCA**

Francesc Gràcia Lladó

Director: Joan J. Fornós Astó

Doctor per la Universitat de les Illes Balears

9.6. LA COVA GENOVESA O COVA D'EN BESSÓ (Manacor)

Situació geogràfica i consideracions toponímiques

La cova es troba al carrer Leonardo da Vinci, de la urbanització de cala Anguila. La primera referència escrita és del pare Cristòfol Veny (VENY, 1968) que narra: *En la región de Manacor, monseñor Joan Aguiló, en correspondencia con V. Furió, recorre la comarca, visitando y excavando numerosas cuevas, que han quedado consignadas en sus fichas manuscritas. De algunas llegó a levantar un borrador de plano hecho a ojo, en el cual inserta las mediciones aproximadas y la orientación. En una serie de fichas escritas a lápiz encontramos en Son Moro la cova de Can Bessó.* Així figura a l'inventari espeleològic: cova d'en Bessó (ENCINAS *et al.*, 1974; TRIAS *et al.*, 1979; ENCINAS, 1997). Però cal remarcar que la gent de la contrada la coneixen amb el nom de cova Genovesa. Molts van ésser els veïnats de la zona, que assabentats pels medis de comunicació (premsa escrita i noticiaris televisius estatals i autonòmics) de la tasca que efectuàvem a la cavitat, ens parlaven de l'error comès. Per tant decidírem, després de no

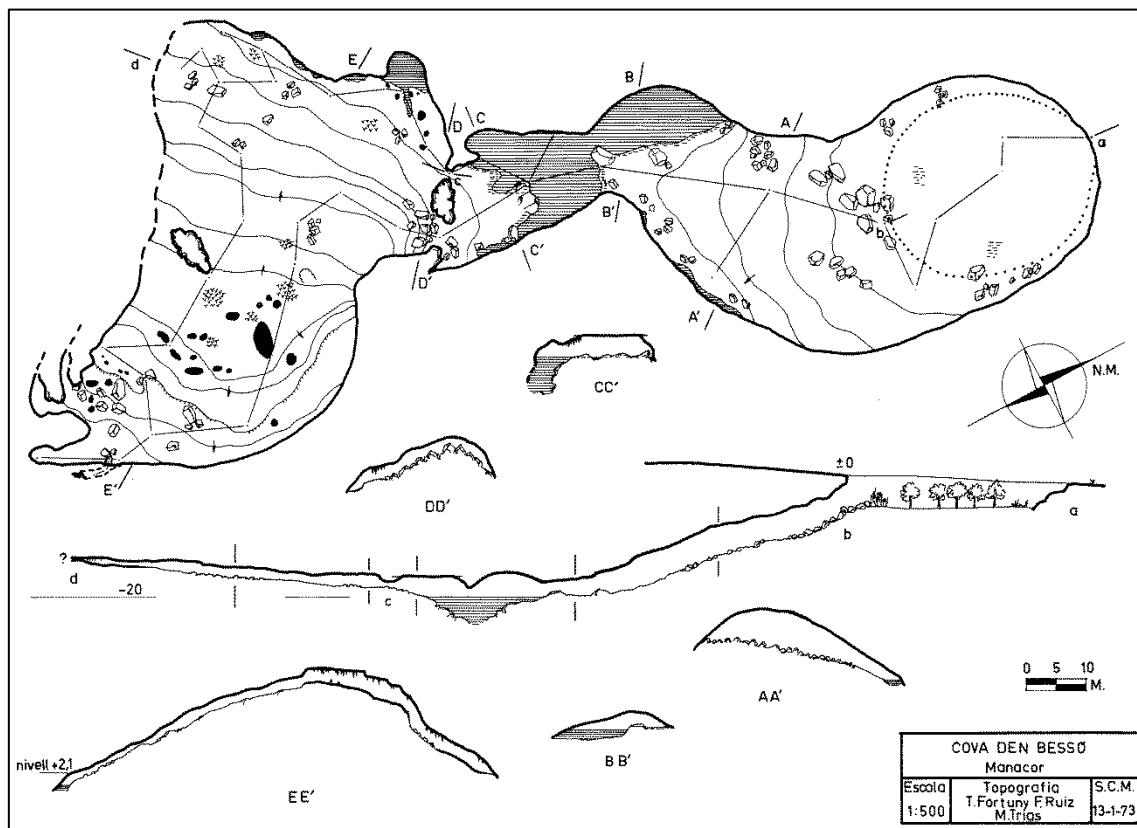


Figura 9.6.1: La cova va ésser topografiada per primera vegada l'any 1973.



Figura 9.6.2: Vista parcial de la dolina d'esfondrament que permet l'accés a la cavitat. Foto R. Landreth.

pocs dubtes i reflexions, que tingués l'autèntic nom popular: cova Genovesa. El problema és més complex del que sembla, ja que amb aquest nom ja figura una altra cavitat, tant al treball de VENY (1968) com a l'inventari espeleològic més recent (ENCINAS, 1997). Segons VENY la cova Genovesa es troba a Rafal Pudent i és un forat en forma de peu de dos metres de fondo on es van trobar restes humanes. ENCINAS (1997) extreu la informació de la cova Genovesa del Corpus de Toponímia de Mallorca, entre cala Mendia, el torrent de sa Marina i Son Mas Nou. Nosaltres en vista de les explicacions de persones assabentades, algunes de més de 90 anys, entre elles en Pere "Bessó", hem optat per rectificar el nom de la cavitat a cova Genovesa i que consti a continuació la sinonímia (GRÀCIA *et al.*, 2013a) .

Història resumida de les exploracions i de les feines de camp

1973 - La cova, coneguda i visitada per la gent de Manacor, va ésser topografiada per primera vegada l'any 1973 (Fig. 9.6.1). Els espeleòlegs autors de la planimetria van ésser M. Trias, T. Fortuny i F. Ruiz, membres de l'Speleoclub Mallorca

(SCM). El recorregut de la zona coneguda llavors, únicament aèria, era d'uns 430 m i ja figurava a l'inventari espeleològic de Mallorca de l'any 1974 (ENCINAS *et al.*, 1974) i al llistat de cavitats de major recorregut de Mallorca, ocupant el lloc 18e (GINÉS, 1975).

1988 - Els espeleobussejadors gal·lesos Steve Ainley i Owen Clarke del *Cwmbran Caving Club* (CCC), realitzen la immersió a la cavitat (AINLEY, 1988). Se submergeixen al llac d'entrada i volten, una seixantena de metres cap a l'oest, la sala de les Ratespinyades (galeria dels Gal·lesos), però sense aconseguir sortir de la sala (Fig. 9.6.4).

2000 i 2001 - L'any 2000 es va iniciar per part nostra (GNM) l'estudi d'aquesta interessant cavitat (GRÀCIA *et al.*, 2001a). Per fer l'estudi i la documentació de la cavitat han estat necessaris, al llarg dels anys 2000 al 2002, 67 dies de busseig i molts dies de feina terrestre. El nombre total d'immersions ha estat de 134 (pràcticament 2 cabussadors per dia), amb una mitjana per immersió de 120 minuts. El total de la tasca de camp sota l'aigua, sumant les hores realitzades per tots els membres de l'equip ha suposat 268 hores (sense comptar el temps de feines terrestres, ni el transport o preparatius dins la cavitat). Els exploradors i topògrafs han estat: Francesc Gràcia,



Figura 9.6.3: Espeleòleg que supera l'estret pas, entre blocs caiguts, que permet accedir a la sala GNM. Foto R. Landreth.

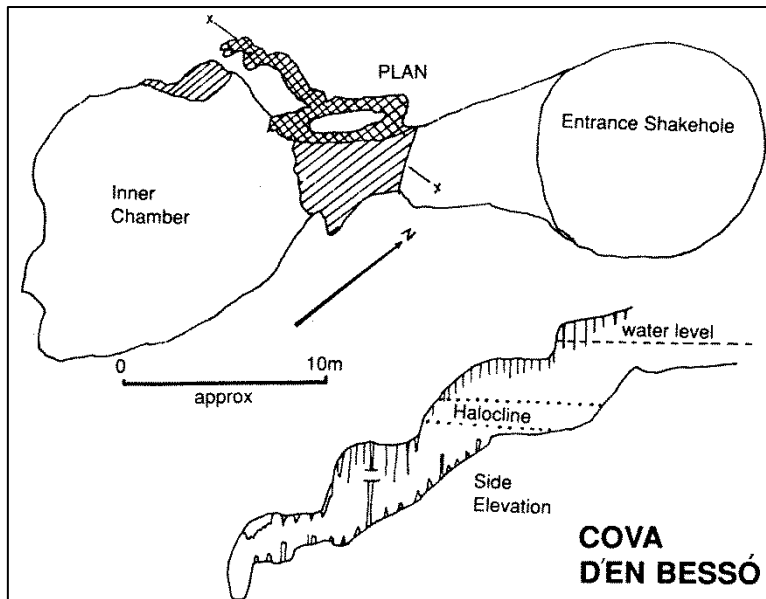


Figura 9.6.4: Els espeleobussejadors gal·lesos del *Cwmbran Caving Club*, realitzen l'any 1988 la primera immersió a la cavitat. Se submergeixen al llac d'entrada i voltren una seixantena de metres cap a l'oest la sala de les Ratapinyades (zona quadriculada), però sense sortir de la sala. La galeria dels Gal·lesos era l'única part subaquàtica coneguda de la gruta.

Bernat Clamor, Juan José Lavergne i Miquel Àngel Gual. S'ha comptat amb la col·laboració a les tasques de topografia terrestre de Peter Watkinson i Miquel Alexandre Dot.

2000. A les darreries d'aquest any Juan José Lavergne, Francesc Gràcia i Bernat Clamor, passat el llac principal, a la sala de les Ratapinyades, revisen un petit llac a la vorera de la paret i aconseguen forçar sota l'aigua un angost pas entre blocs (pas Amagat) i trobar la sala GNM (Fig. 9.6.3). D'ençà d'aquest descobriment es van succeint les troballes, primer de la galeria dels *Myotragus* i posteriorment la sala Esfondrada, la galeria dels Poliquets i la sala *Bermudacaris*.

2001. S'explora el laminador de la Correntia i continua la recerca per la sala de les *Bonellia viridis* i la sala del pou Negre. Al final de la sala de l'Esfondrament es desobstrueix el pas dels Gladiadors i s'accedeix a les galeries Fondes.

Descripció de la cova

La cova, a gran trets, se li pot assignar una direcció predominant NW-SE i un recorregut projectat total de 2447 m (1845 m subaquàtics, 100 m de llacs i cambres aquàtiques amb aire i 502 m terrestres, amb una fondària subaquàtica màxima de 22 m a les galeries Fondes). La distància lineal màxima des de la sala d'Entrada fins a la sala

Figura 9.6.5: Sala de les Ratapinyades. Els espeleotemes recobreixen els enderrocs caiguts del sostre. L'esfondrament de les voltes ha fet créixer la cavitat en sentit ascendent, fins a situar-se el sostre en alguns punts a pocs metres de l'exterior. (Foto R. Landreth).



Final és de 617 m (102 m terrestres i 515 m subaquàtics). L'altre traçat principal des del pas Amagat fins al final de les galeries Fondes és de 422 m (102 m terrestres i 320 m subaquàtics). La diferència entre la cota més alta (l'entrada) i més profunda (sales Fondes) és de 45 m (des del punt més elevat, a +23 m, al més fondo a -22 m) (Fig. 9.6.6). Per tenir una visió de conjunt, podem dir que es tracta d'un abisament de 35 m de diàmetre des d'on surt una espaiosa galeria descendent que comunica amb un llac. A l'altre extrem de l'aigua, després d'una obstrucció de blocs i barreres estalagmítiques prossegueix una sala de total domini clàstic, que per les dues parts arriba al nivell freàtic. La zona W segueix sota l'aigua voltant parcialment aquesta sala. Pel costat E es localitzen importants continuacions subaquàtiques.

SALA D'ENTRADA

A 23 m sobre el nivell de la mar s'obri l'esfondrament de quasi 35 m de diàmetre que ha permès accedir a l'interior de la cavitat. Un exuberant ullastrar, amb algunes figueres, afavorit pel microclima humit de l'entrada està flanquejat pels restes de sostre de l'antiga sala (Fig. 9.6.2). Es va seguint la volta, entre diverses modificacions antròpiques per accedir a l'inici d'un camí empedrat que facilita l'accés a l'interior de la cova. Una quarantena de metres d'ample i una alçada d'uns 5 m, juntament amb el pendent en descens, que permet tenir una vista panoràmica, causen una impressió de volum considerable. El llac més evident es troba al final de la rampa descendent, d'uns 40 m de longitud. Al costat E de la sala s'obri un altre llac, allargat, però de sostre molt baix, per la qual cosa passa quasi bé desapercebut. L'acumulació de blocs i el fang a les proximitats dels llacs és el tret més destacat. Els únics espeleotemes d'interès es troben

al llac i a una franja de cristal·lització freàtica a +2 m, a la paret que separa els dos llacs. Un fet curiós és la baixa temperatura de l'aire de la sala, en comparació amb la sala de les Ratapinyades (actua com a trampa d'aire fred, a l'estiu).

SALA DE LES RATAPINYADES

Uns 15 m de llac, al lloc més proper, separen ambdós costats de la vorera, aïllant la sala de les Ratapinyades de la resta. Es tracta d'una gran sala subdividida en alguns trams per barreres de blocs i massissos estalagmítics (Fig. 9.6.5, 9.6.6). El recorregut total és de 330 m, amb uns eixos de dimensions màximes de 90 x 70 m. A la part més elevada s'assoleix al terra la cota 19 m i el sostre els + 21,5 m. Aquestes dades representen que en aquests llocs només hi ha de 1'5 a 3 m de roca que separen la cova de l'exterior. L'alçària del sostre es redueix de forma dràstica i fa que gran part de la sala sigui molt incòmoda de transitar, ja que cal anar ajupit i en ocasions de grapes, especialment a tots els costats del S de la sala. Les formacions de precipitació són especialment abundants poc després dels llac i a la zona més alta de la sala, on hi ha algunes gruixudes columnes. El pis d'una part important de la sala està recobert de les dejeccions dels quiròpters que es refugien al seu interior. Quasi sepultat pels blocs i pedres es troba un minúscul llac marginal recobert de cristal·litzacions epiaquàtiques que comunica amb la sala GNM, ja sota les aigües. És ben present una altra franja de cristal·lització fòssil a uns +2 m per damunt del nivell de les aigües actuals que també és visible al costat E.

GALERIA DELS GAL·LESOS

No és una autèntica galeria, ja que es tracta únicament de la continuació subaquàtica del costat O del llac i de la sala de les Ratapinyades (Fig. 9.6.4). La longitud d'aquest tram és de 110 m, amb una amplada entre 5 i 12 m. Són de remarcar les formacions litoquímiques, molt abundants, que en ocasions impedeixen la sortida a la sala de les Ratapinyades. Al llarg del recorregut s'aprecia el pendent que augmenta d'esquerra a dreta, seguint l'esfondrament de la sala.

SALA GRUP NORD DE MALLORCA

Després de recórrer un centenar de metres aeris des de l'entrada es troba a la vorera E del llac, sota l'aigua, el pas Amagat (9.6.3). Entre blocs que gairebé tanquen per complet el pas, possibilita l'accés a la sala GNM, ja totalment subaquàtica (Fig. 9.6.7), de 125 m de recorregut. Aquesta, caracteritzada pel seu sostre pla, comunica



Figura 9.6.6: Topografía de la cova Genovesa.



Figura 9.6.7: Sostre pla de la sala GNM, per haver-se esfondrat els blocs del sòtil aprofitant els plans d'estratificació, llocs de major debilitat de la roca. (Foto: R. Landreth).

als 90 m de distància sota l'aigua amb un rost de blocs. Si s'ascendeix seguint el pendent de l'esbaldrec connecta mitjançant un estretíssim forat, quasi tancat per concrecions epiaquàtiques, amb la part posterior de la sala de les Ratapinyades. La sala GNM està localment decorada per grups de columnes i altres formacions, estant també presents morfologies de corrosió parietals.

GALERIA DELS *MYOTRAGUS*

La galeria parteix des de dos llocs diferents. La primera possibilitat és, als 60 m d'iniciat el busseig per la sala GNM, progressar per una galeria iniciadora amb altres de secundàries paral·leles de poca importància visibles en alguns llocs. La direcció és de 90° (W-E) els primers 80 m, per girar després a 45° (SW-NE) i continuar 40 m més fins que topa amb un esfondrament que sembla impedir la progressió. Un petit espai (pas dels Blocs) permet passar a l'altra sala. L'altra branca d'accés s'inicia als llacs de sostre baix i poc visibles de la sala d'Entrada, progressant 75 m fins que connecta amb la galeria principal. Bona part de les galeries estan recobertes de sediment o de blocs caiguts de sostres i parets. En general la galeria està poc dotada d'espeleotemes, exceptuant localitzacions molt concretes.

SALA ESFONDRADA

Superat el pas dels Blocs s'accedeix a una sala de 50 x 27 m de dimensions màximes (Figs. 9.6.8, 9.6.21), de poca fondària, ja que el terra està en alguns llocs només a -5 m

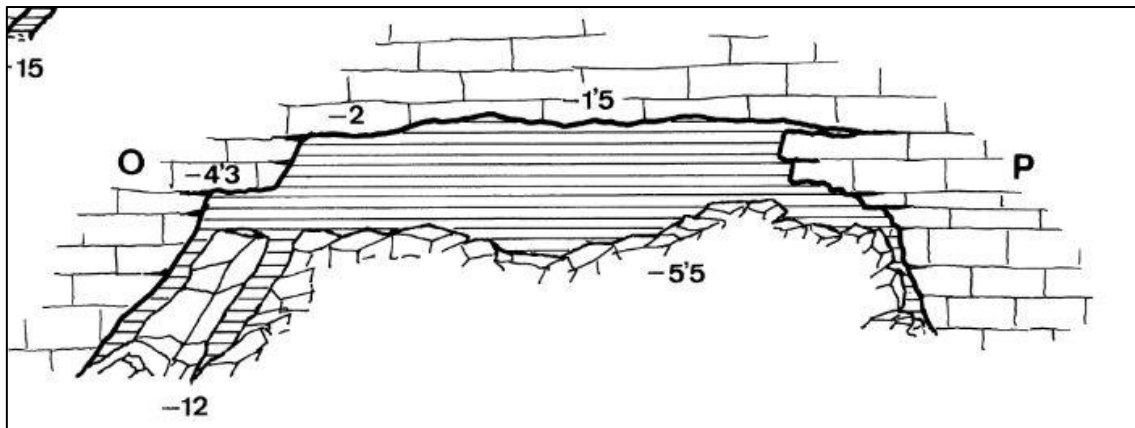


Figura 9.6.8: Secció de la sala Esfondrada. Els blocs acumulats al terra i l'absència d'espeleotemes són els trets més definitoris de l'àmbit.

de fondària i el sostre a -1,5 m. La continuació de la sala, a 260 m des de l'inici de la immersió, es troba al pas dels Gladiadors que possibilita prosseguir de cap a les galeries Fondes.

GALERIES FONDES

Una vegada superat l'estretor (pas dels Gladiadors), a 19 m de fondària, s'obrin dues galeries (Fig. 9.6.12). La que segueix en direcció 45° (SW-NE) presenta bona part de la paret esquerra molt llisa, sense morfologies de corrosió, mentre que hi són presents a la paret dreta. Algunes columnes subdivideixen la galeria i tanquen possibles continuacions als 50 m. La branca que gira a l'W segueix 80 m. Les morfologies espongiformes són abundants i els espeleotemes són més bé escassos. Destaca una franja de concreció freàtica, poc espectacular, a -19 m. Tot aquest sector oscil·la entre unes fondàries que van dels 18 als 22 m.

GALERIA DELS POLIQUETS

Tornant a la galeria dels *Myotragus* parteixen dues bifurcacions que, a través d'un caos de grans blocs, pedres i formacions, porten a una sala molt decorada. Tota aquesta zona és molt laberíntica, amb nivells superiors i inferiors entre els blocs que subdivideixen la galeria. Aferrats a les parets i blocs s'aprecia algun tub de poliquest calcari, que ens indica la presència de corrents. La continuació de la sala és una galeria de secció semicircular que porta, als 110 m des de l'inici del pas Amagat, fins un balcó que permet contemplar el volum i la decoració que caracteritza la sala següent.

SALA BERMUDACARIS

Els espeleotemes són especialment abundants per tot arreu (Fig. 9.6.20). Les formacions i massissos estalagmítics subdivideixen la sala. Part de la paret S presenta una regata de corrosió amb pentinades de roca associades. També són freqüents algunes galeries iniciadores i cúpules de corrosió parietals. Un detall interessant és la presència de polígons de retracció, alguns recoberts de colada estalagmítica en diversos llocs de la sala. Els poliquets són més abundants que abans. Als 35 m des del balcó (285 des del principi de la zona submergida) un laminador permet continuar la progressió.

SALA DE LES *BONELLIA VIRIDIS*

El laminador de la Correntia, d'uns 15 m de llarg i 0'5 m d'alçària permet accedir a una zona de blocs superposats i formacions que compliquen i gairebé tanquen l'avanc en diversos llocs. Després del laminador, un nivell inferior ens permet situar-nos en una saleta de 14 m de fondària. Aquí són abundants els paleonivells freàtics corresponents al nivell -13,1 m. La continuació es fa entre blocs i espeleotemes que dificulten la progressió fins a comunicar amb aquesta sala, la més espectacular de la cavitat, tant pel volum com per la mida de les formacions secundàries (Figs. 9.6.9, 9.6.10). Les dimensions són 57 x 60 m, amb una cambra central d'aire de 27 x 12 m. La fondària a les voreres de la sala és d'uns 11 m, disminuint progressivament la profunditat cap al centre. El fang, parets i concrecions estan recobertes per gran nombre d'exemplars de l'equiür *Bonellia viridis* el qual mostra les probòscides negro-verdoses d'un metre i mig de llarg. L'accés a la sala (laminador de la Correntia) es fa entre els -9'5 i -10 m de fondària i prossegueix a una profunditat lleugerament major a la sala.

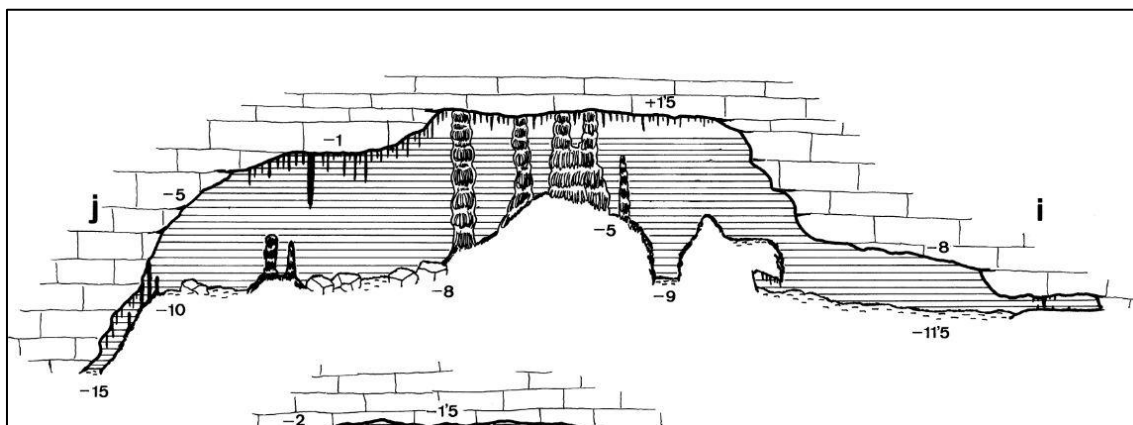


Figura 9.6.9: Secció de la sala de les *Bonellia viridis*. Constitueix l'àmbit de més volum de la cavitat.

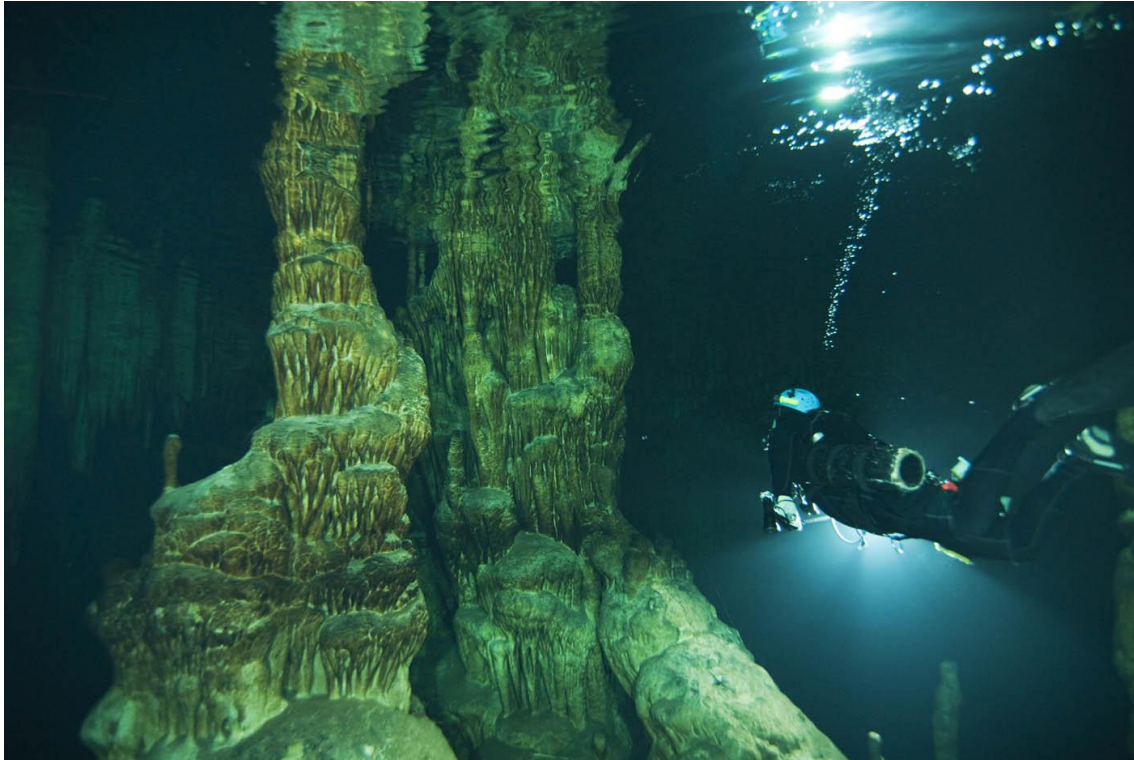


Figura 9.6.10: Sala de les *Bonellia viridis*. Grans columnes que sobresurten fora de l'aigua.
Foto A. Cirer.

La capa d'aigua que es divisa per damunt del bussejador és d'un color verdós fosc que impossibilita als 7-8 m la visió del que hi ha al damunt. Sembla que una capa de núvols cobreix la sala. Els sediments que recobreixen el terra i formacions a molts d'indrets són de color negre. La direcció predominant a partir d'ara és W-E (90°). Si se supera la desagradable picnoclina, on s'acumulen les aigües brutes de pous negres, s'accedeix a la zona més decorada de la sala, ja que tant el sostre com el terra estan dotats de formacions espectaculars de tota mida. La franja de mescla d'aigües presenta abundants crustacis planctònics de petita mida que semblen alimentar-se dels bacteris o restes de matèria orgànica que s'acumula en aquesta franja. A la capa superior, qualque preservatiu a mitges aigües ha estat vist entre els bells degotissos i juntament amb el fang negre ens confirma la infiltració d'aigües residuals dins la cavitat. Una àmplia galeria entre els -10 i -13'5 m de profunditat, amb presència d'una elevada densitat de poliquets, i alguna compresa al terra, permet accedir a la següent sala.

SALA DEL POU NEGRE

La galeria comunica per baix amb una gran sala, que per la brutícia de les seves aigües, especialment a la zona de la picnoclina, impossibilita apreciar les seves

dimensions reals. Aquí la presència d'aigües brutes és del tot evident: restes de compreses i altres deixalles al terra, fang negre recobert en gran part pels micelis d'un fong blanc. Les formacions de parets i sostres estan recobertes de filaments. S'aprecia sobre el sediment la presència de gran quantitat de crustacis que, juntament amb els organismes sèssils filtradors i detritívors, es deuen alimentar de les restes orgàniques. Les dimensions màximes de la sala són de 45 x 35 m, amb una cambra central d'aire d'uns 30 x 13 m. Superar la picnoclina, amb les aigües de color negre intens i amb una visibilitat de pocs centímetres de distància, és un acte extraordinàriament desagradable, fatigós i perillós. La cambra d'aire, de baixa altura, està recoberta parcialment d'arrels d'arbres i mancada de concrecions. La sala està presidida pel gran conus de sediment central, amb els laterals amb espeleotemes.

SALA FINAL

Aquí s'assoleixen els 515 m des del començament de la immersió i els 617 m en cas d'agregar la part terrestre de l'entrada. Un pas entre formacions, que per poc no tanca l'accés, permet entrar a la sala. Al començament de la sala han estat vistes gambes vermelles *Palaemon serratus*, clars indicadors de la influència marina. Els massissos estalagmítics i la gran riquesa d'espeleotemes subdivideixen l'espai formant falses galeries i cambres. Als costats N i E es troben abundants morfologies de corrosió tipus *spongework* i cambres circulars de dissolució (*phreatic chambers*) connectades per petits laminadors. Una d'aquestes cambres constitueix el punt més allunyat de la cavitat.

Superposició de la cavitat respecte de la superfície

La zona terrestre de la cova (sala d'Entrada i sala de les Ratapinyades) té per damunt, en superfície, l'ileta compresa entre el carrer Leonardo da Vinci i els altres dos carrers que l'envolten (Fig. 9.6.11). La cota exterior situada al damunt és de 22 a 27 m per sobre del nivell marí i el gruix de roca va des dels 1'5 m als més de 30 m en alguns indrets de la galeria dels Gal·lesos. L'extrem de la sala de les Ratapinyades per poc no arriba a estar situada per davall de l'avinguda principal. La galeria dels Myotragus travessa la garriga i el carrer, en direcció E. Les galeries Fondes comencen després del carrer Leonardo da Vinci i van paral·leles al torrent de cap al S. La sala Esfondrada, part de la galeria dels Myotragus i part de la galeria dels Poliquets se situen per davall de

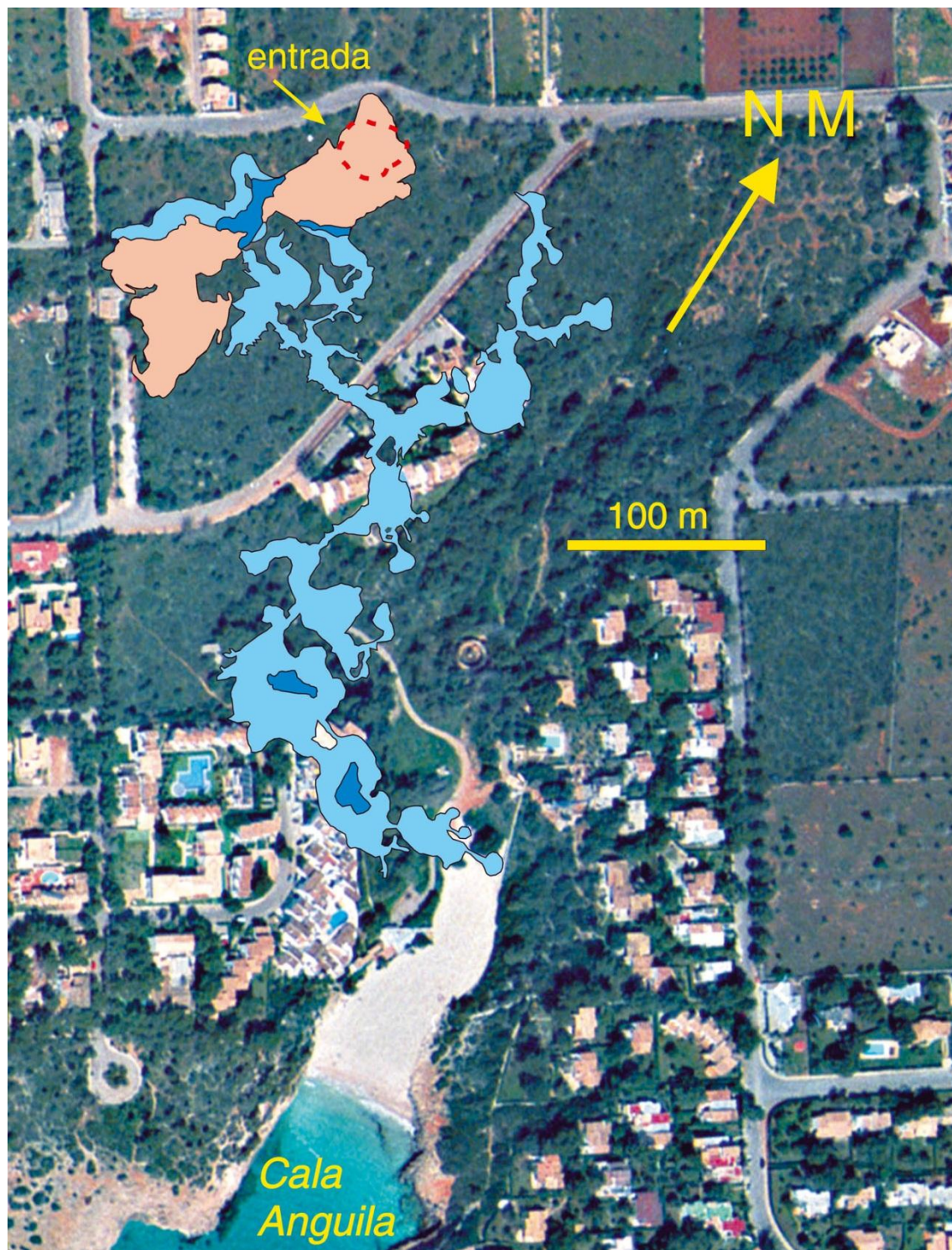


Figura 9.6.11: Topografia de la cavitat superposada a la fotografia aèria. En color marró està representada la part terrestre, en color blau cel les galeries i sales subaquàtiques i en color blau marí els llacs i les cambres aquàtiques amb aire al damunt.

dos complexes d'apartaments, amb un gruix de roca que va dels 40 m a les galeries Fondes fins a uns 16 m a la sala Esfondrada. Després de passar per davall d'una zona de garriga, sense construccions, la cavitat gira de cap a l'E. En aquest lloc, la sala de les Bonellia viridis i la sala del Pou Negre tenen parcialment al damunt les construccions del vessant W de cala Anguila. La potència de roca va dels 26 m als 8 m aproximadament. La sala Final es troba a poc més d'un centenar de metres de la mar, per davall de la platja de cala Anguila.

Espeleogènesi

La litologia de la zona és bàsica alhora d'explicar i interpretar els mecanismes espeleogenètics. Els materials escullosos del Miocè superior, on està integrada la cavitat, són molt porosos i solubles. També creiem que l'aportació d'aigua al·lòctona procedent de les serres de Llevant provoca un increment del flux que drena de cap a la mar, ja que les plataformes tabulars postorogèniques miocenes es troben just al costat de les elevacions muntanyoses. Aquests fets impliquen un major afavoriment de la xarxa de dissolució càrstica que aprofita fractures preexistents i masses de roques de diferents característiques litològiques.

El color de la roca és blanca, una mica marró (10YR8/3 marró molt pàl·lid). Les anàlisi semi-quantitatives per difracció de RX efectuades a la roca han donat valors normals d'entre 100% de calcita en 6 mostres a 98,09% de calcita i 1,91% de quars en una localització. Des del punt de vista morfogenètic s'han detectat diferències

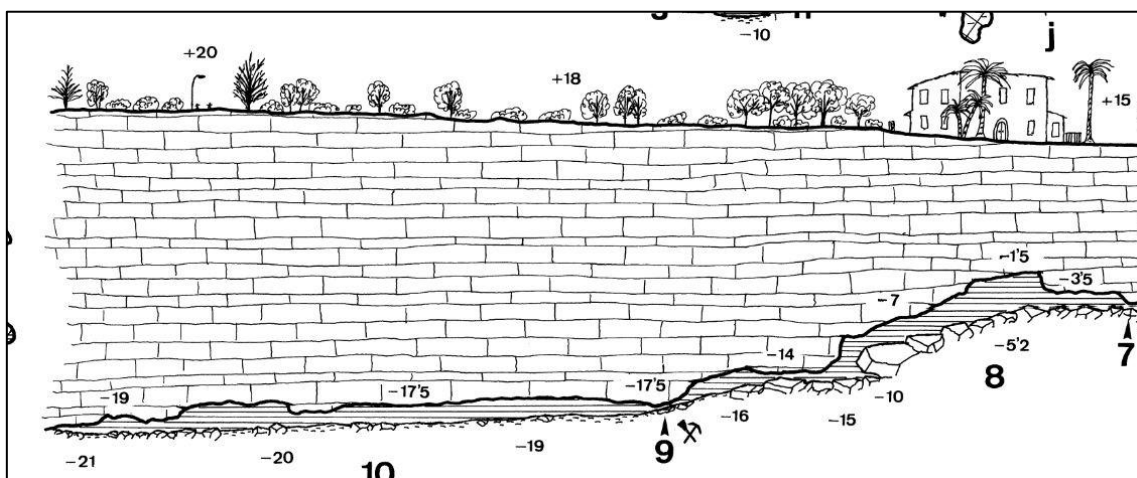


Figura 9.6.12: Perfil de part de les galeries Fondes. Correspon a un nivell d'espeleogènesi més baix que la majoria de la cavitat.

litològiques puntuals que condicionen les morfologies resultants. S'han documentat i analitzat parets de galeria sense morfologies de corrosió amb valors de 2,82% de quars i 98,05% de dolomita a les galeries Fondes, just a la vora d'altres amb valors de calcita de 99,25% i quars 0,75%, amb presència d'abundants morfologies de corrosió parietals.

L'espeleogènesi correspon a la típica de les cavitats freàtiques litorals. S'han determinat dos horitzons principals d'espeleogènesi a la cavitat, un d'ells entre -8,8 i -10,2 m i l'altre entre -17,5 i -21 m (Figs. 9.6.12, 9.4.14). Les cavitats presenten galeries en diferents estadis evolutius: els conductes iniciadors estan poc modificats verticalment respecte a l'horitzó d'inici dels processos corrosius. Algunes tenen morfologies de corrosió predominants amb pocs indicis d'esfondraments i es veu com galeries properes s'uneixen i els envans i parets separadores es dissolen i cauen. La predominança en algunes zones de processos corrosius deguts a l'agressivitat química de l'aigua és del tot evident i és la característica definitòria de les formes resultants. En altres galeries predominen els esfondraments, formant caos de blocs i d'espeleotemes caiguts, molt sovint recoberts per formacions estalagmítiques, que amaguen i desdibuixen l'origen freàtic de les galeries i sales, i que en moltes ocasions tanquen l'accés a les continuacions de la cova. En tota la zona terrestre predominen els processos clàstics, i no s'observen morfologies de corrosió representatives. Aquesta caracterització es pot extrapolar a la formació de l'entrada, per esfondrament d'una part de la galeria terrestre, fins a connectar amb la superfície.

Anàlisi morfomètrica de la cavitat

L'anàlisi s'ha centrat en l'avaluació estadística de dos paràmetres espacials molt concrets: per una part la determinació de la dimensió de les amplades de les galeries i sales de la cova i, per altra banda, la quantificació de la distribució en vertical (o sigui, la fondària) del desenvolupament dels buits que componen la cavitat. Aquesta informació pot ser fàcilment obtinguda a partir de la topografia de la cavitat, de la qual es pot aprofitar la informació subministrada, mitjançant tractament estadístic. La publicació de GINÉS *et al.* (2013) va ésser la primera que es va ocupar de l'anàlisi morfomètrica detallada d'una cova de la regió càrstica del Migjorn, en concret de la cova Genovesa.

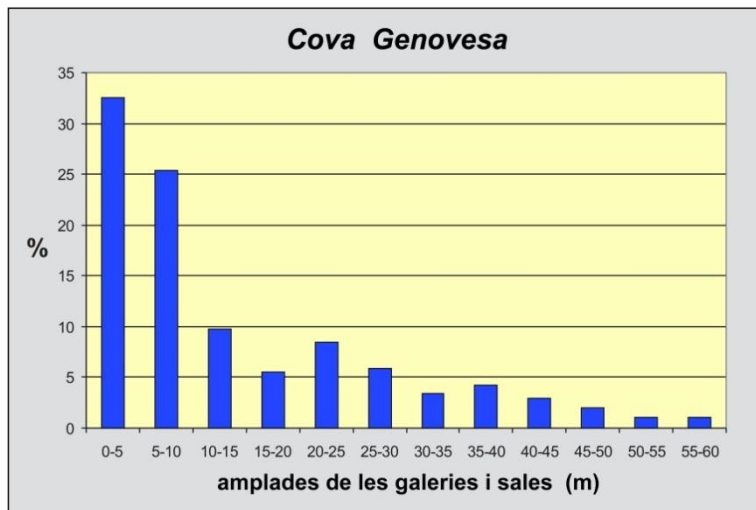


Figura 9.6.13: Distribució de freqüències de les amplades de les galeries. Segons GINÉS *et al.* (2013).

Els resultats obtinguts demostren que el 58% de la cova és més ample de 5 m, i més d'un 27% superiors a 20 m d'amplària. La distribució de freqüències assenyalava dos pics significatius per a l'amplària de les classes de 20 a 25 m i 35 a 40 m, que estan clarament relacionades amb l'important esfondrament que afecta a gran part de la cova (Fig. 9.6.13).

Considerem molt important, a l'hora d'estudiar una cavitat de certes dimensions, ubicar els diferents nivells horitzontals de la cavitat, per esbrinar els horitzons espeleogenètics associats a l'evolució de la cova.

Amb aquest propòsit, un mètode útil ha consistit senzillament en traçar un conjunt horitzontal de línies paral·leles i equidistants a través de la totalitat del perfil estès de la cova, i mesurar quanta longitud de galeries i sales ha estat interceptada per cada línia anivellada. Aquestes distribucions de freqüència corresponen a la quantitat d'espai buit interceptat a cada nivell, i indicaria presumiblement la ubicació d'horitzons preferents, on l'erosió càrstica ha generat més cova.

En el cas de la cova Genovesa dues freqüències complementàries d'anàlisi de distribució han estat efectuats. El primer, ha resultat més senzill de mesurar, a partir dels perfils publicats a GRÀCIA *et al.* (2003a). S'ha quantificat la quantitat total de la cova interceptada a intervals d'alçat de 2 m. Els resultats obtinguts mostren un màxim excepcional de buits de cova col·locats a 10 m per sota del nivell de la mar, així com un altre nivell entre -18 i -18,8 m (Fig. 9.6.14). Alhora, demostra que aproximadament el 40 % del total topografiat dels passatges i les cambres estan compresos entre 6 i 10 m sota el nivell del mar actual. D'altra banda, s'ha efectuat una segona estadística per considerar també mesurables els espais buits de l'espai ocupat presumiblement pels

Cova Genovesa

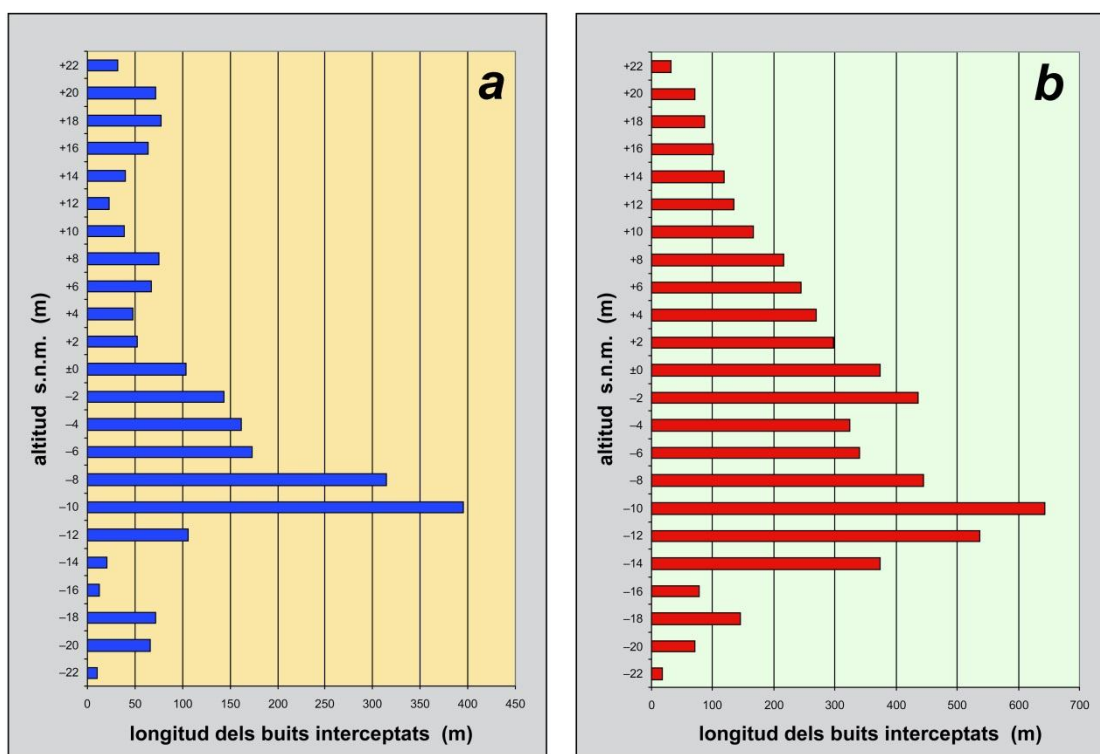


Figura 9.6.14: Distribució de freqüències corresponent al desenvolupament vertical. Longitud dels passatges de la cova quantificats a intervals de 2 m de fondària. a) Estadística feta únicament a partir dels espais buits. b) Estadística a on s'han mesurat també els espais ocupats presumiblement pels gran blocs que constitueixen el pis de les cambres d'esfondrament. Segons GINÉS *et al.* (2013).

gran blocs que constitueixen el pis de les cambres d'esfondrament. El processament del buit total de la cova, espai buit a més a més del volum ocupat pels blocs caiguts, mostren una freqüència més suavitzada de distribució, però les cotes més abundants de buit segueixen essent al voltant dels 10 m per sota del nivell del mar. També es detecten dos nivells menors a 2 i 18 m s.n.m. Les dades estadístiques obtingudes mitjançant ambdós procediments suggereixen 10 m s.n.m com a important horitzó d'espeleogènesi a la cova Genovesa, així com indicar l'existència d'un segon horitzó a -18 m.

Característiques hidrogràfiques de la cavitat

El règim tèrmic i de salinitat de les aigües de la cova Genovesa ha estat estudiat mitjançant una sonda oceanogràfica AANDERAA pertanyent a l'IMEDEA. A la cavitat es dona un cas de presència de picnoclines múltiples, l'aigua superficial és ja d'entrada salobrosa (salinitat al voltant del 4 ‰), i ens trobem immediatament una

picnoclina superficial desenvolupada entre 1 i 3'5 m (Fig. 9.6.16) on l'aigua ateny els 13'5 ‰ de salinitat (Fig. 9.6.15). Per davall d'aquesta cota la salinitat de l'aigua es manté estable fins als 9 m de fondària. Aquesta capa d'aigua situada entre els 3'5 i els 9 m constitueix una de les dues masses d'aigua caracteritzables a la cavitat. Dels 9 m fins als 13 m es desenvolupa una segona picnoclina, fins que l'aigua ateny salinitats pràcticament marines (36 ‰). Aquesta segona massa d'aigua marina ocupa la resta de la columna d'aigua, fins els 20 m de fondària màxima de la cavitat.

La comparació dels perfils de salinitat de la columna d'aigua als diferents sectors de la cova Genovesa ha permès detectar una distorsió important de la columna a la zona propera al pou negre, on el gruix de la lens superficial d'aigua dolça és apreciable (als 2 m superficials l'aigua té una salinitat inferior a 1 ‰, i no ateny els 5 ‰ fins als 6 m). Això s'explica per la intensitat dels abocaments d'aigües residuals en l'esmentada sala, i a l'aparent dificultat que aquesta aigua dolça contaminada ("aigües brutes") té per difondre's horitzontalment cap a la resta de sectors de la cavitat. La connexió d'aquestes sales amb la resta de la cavitat es fa pel laminador de la correntia situat entre -9'5 i -10 m de fondària, fet que dificulta la comunicació de l'aigua de les capes superficials (GRÀCIA *et al.*, 2003a).

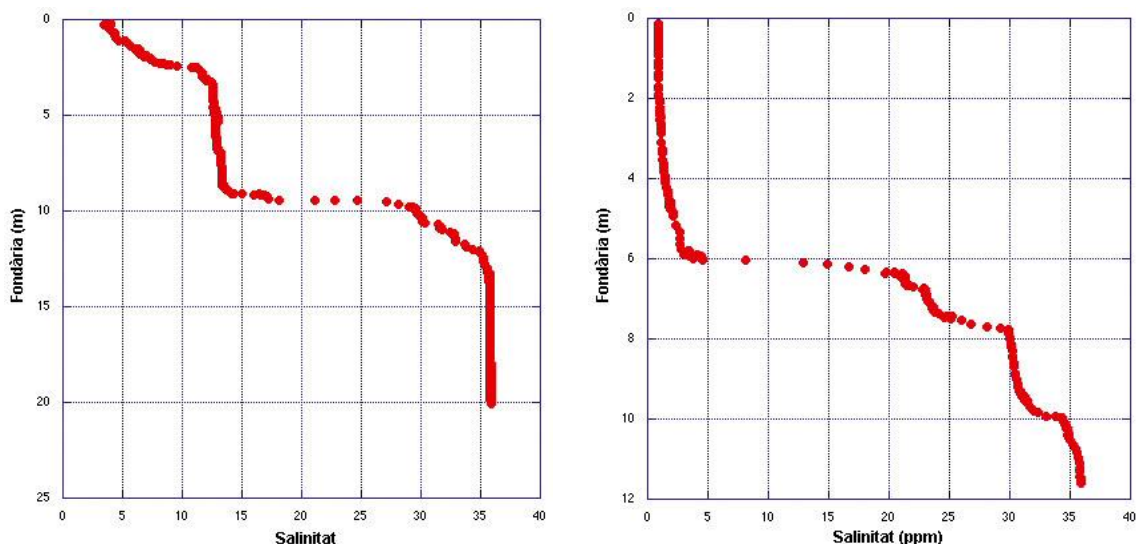


Figura 9.6.15: Esquerra. Perfil de Salinitat (‰) integrat de la sala d'entrada i la galeria Esfondrada. Poden distingir-se clarament dues masses d'aigua ben diferenciades, una entre els 3 i els 9 m, i l'altra entre 13 i el fons de la cavitat (20 m).

Dreta. Distorsió del perfil de Salinitat (‰) a la sala del Pou Negre resultant de l'abocament incontrolat i continu de volums considerables d'aigües residuals. El gruix d'aigua dessalada és considerable (fins a 6 m, amb els 2 m més superficials amb salinitat inferior a l'1‰).



Figura 9.6.16: Primers metres d'aigua del llac d'entrada, amb un grau de salinitat de l'ordre de 4 per mil. La temperatura de l'aigua superficial és de 14° i als -3 m s'assoleix els 19° C. S'observa una franja horitzontal clara a -1,2 m de profunditat que està present per gairebé tot el llac d'entrada. (Foto: R. Landreth).

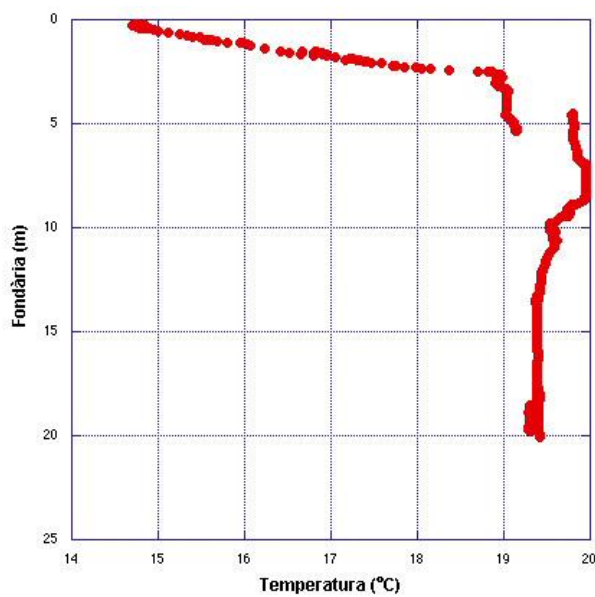


Figura 9.6.17: Perfil integrat de temperatura de l'aigua corresponent a la sala d'Entrada i la galeria Esfondrada. Es distingeix una termoclina acusada entre la superfície i els 3 m de fondària, quan la temperatura de l'aigua s'estabilitza i es manté entre 19 i 20° C fins el fons de la cavitat. Es produeix una estratificació inversa, amb l'aigua més calenta ocupant les capes fones i la freda les superficials, tan característica dels llacs anquihalins.

El règim tèrmic de les aigües de la cova Genovesa és també peculiar (Fig. 9.6.17). La columna d'aigua presenta una acusada estratificació tèrmica, si bé aquesta és inversa: l'aigua més calenta (entre 19 i 20 °C) ocupa les capes més fondes de la cavitat (des de 3 m per avall), en lloc de trobar-se en superfície. Per sobre trobem una massa d'aigua en la que es desenvolupa una acusada termoclina (des dels 14'8 °C de la superfície als esmentats 19 °C a 3 m de fondària). Aquesta estratificació inversa s'explica per la salinitat més elevada de l'aigua marina, que la fa més densa que l'aigua dolça o salobre per molt freda que aquesta sigui. L'aigua superficial dels llacs és per altra banda més freda que la fonda per mor de la pèrdua de calor que pateix cap a l'atmosfera de la sala d'Entrada de la cavitat, en connexió amb l'exterior. Aquest fet no passa a les cambres d'aire interiors, sense connexió directa amb l'exterior (sala del Pou Negre i sala de les Bonellia viridis).

Els corrents són especialment apreciables a la cova Genovesa al laminador de la Correntia.

Morfologies de corrosió

MEGAFORMES

Sistemes de cavitats ramiformes (*ramiform caves*)

La cavitat és un exemple ben representatiu d'aquesta megaforma. Està formada per una sèrie d'unitats d'esfondrament que s'han anat connectant i creixent tridimensionalment (GINÉS & GINÉS, 2007; GRÀCIA *et al.*, 2007a, 2010a), fins a donar lloc a una disposició en planta de caràcter *ramiforme* en el sentit enunciat per PALMER (2007). Aquest patró més aviat aleatori es veu fortament condicionat per la litologia dels dipòsits carbonatats del Miocè superior (GINÉS *et al.*, 2008, 2009), essent possible observar-ho amb claredat en les fàcies de front d'escull, com a resultat de la dissolució extensiva de les construccions de coralls.

Galeries freàtiques de secció circular (*tubular passages*)

Són abundants per tot arreu de la cavitat, però en formes i estats evolutius diferents. A la galeria dels Myotragus formen galeries paral·leles, que en alguns casos

s'han fusionat amb la principal. Aquest cas és molt visible al començament de la galeria, accedint des de la sala GNM. Alguns d'aquests conductes paral·lels tenen diàmetres de 1,5; 0,6 i 0,3 m respectivament. També hi ha una galeria freàtica de secció semicircular que forma una galeria estreta que ve des dels llacs situats a l'E. A les sales Fondes, totes les galeries en sí ho són. Per tant, per a la cova Genovesa tenim clarament diversos horitzons d'espeleogènesi: un molt clar que comprèn entre -8,8 i -10,2 m (als tubs freàtics de la galeria dels Myotragus entre -9 i -9,9 m; al tub freàtic de la galeria dels Poliquets entre -8,8 i -10,2 m) i l'altre a les galeries Fondes entre -17,5 i -21 m.

MESOFORMES

(morfologies de corrosió d'ordre decamètric a mètric)

Cambres freàtiques circulars (*phreatic chambers, globular chambers*)

Són unitats de dissolució semi-independents de forma circular i de sostre generalment baix, coincidents amb la primera cota d'espeleogènesi (entre les cotes -9,5 i -10 m i -9 i -10,3 m). El diàmetre de les cambres està comprès entre 6 i 11 m. Algunes de les cambres estan connectades amb la resta de la cavitat mitjançant estrets tubs freàtics. Es troben presents als laterals de la galeria Myotragus i a la sala Final. Algunes de les cambres estan connectades amb la resta de la cavitat mitjançant estrets corredors freàtics (GRÀCIA *et al.*, 2003a).

Columnes de roca (*rock pillars*) i **Envans** (*partitions, rock spans*)

Les primeres són poc abundants, però els envans es troben presents en diferents indrets i estadis evolutius.

Facetes (*solution facets*) i **Regates de corrosió** (*corrosion notches*)

A la cova Genovesa se n'han observat al començament de la galeria dels Myotragus, associades a galeries freàtiques laterals, de les quals constitueixen els flancs (Fig. 9.6.18). La cota de les regates de corrosió és als -7,8 m, que té continuació inferior amb les facetes entre -7,8 i -8,7 m. Les regates més visibles es troben a la paret de la sala Bermudacaris, als -10,5 m, que tenen continuació inferior facetes localitzades entre -10,5 i -11,1 m.



Figura 9.6.18: Espeleobus-sejador col·locat lateralment devora una regata de corrosió amb morfologies associades de la sala *Bermudacaris*. (Foto: O. Espinasa).

Morfologies espongiformes (*spongework*)

Són abundants al final de la sala Esfondrada, a les galeries Fondes i en part de la sala Final.

Conductes seminals o iniciadors

Així a qualche racó de la sala GNM es troben cruïses difícilment penetrables que es van fent estrets de cap a l'interior.

MICROFORMES (morfologies de corrosió d'ordre mètric a centimètric)

Cúpules (*cupolas* o *bellholles*)

Són freqüents a la sala de les *Bonellia viridis*.

Franges fosques horitzontals

Es tracta de franges horitzontals, normalment de colors foscos, que estan presents a les parets d'algunes cavitats (GRÀCIA *et al.*, 2000, 2001a, 2001b). Semblen impregnacions de fang sobre les parets i espeleotemes que formen una marca nítida horitzontal per diferència de coloració (Fig. 9.6.39). En principi podrien haver-se format, tant a la zona epifreàtica, assenyalant un antic nivell del llac, com a la zona de mescla, indicant en aquest cas un nivell de picnoclina. En aquesta darrera hipòtesi el

fang en suspensió que du l'aigua es dipositaria al costat de la franja de mescla que serveix de superfície de repòs de les fines partícules de sediment. A la sala del Pou Negre es poden observar franges fosques horitzontals formades per acumulació de restes orgàniques de les aigües fecals a la zona de picnoclina. Aquest fet podria demostrar la gènesi d'aquestes franges fosques per aquest procés. Pensam que la gènesi de la franja clara a -1,2 m de la superfície del llac obeeix més bé a un nivell pretèrit del llac. Les cotes a les quals s'observen franges horitzontals de coloració són: al llac d'entrada: una de color blanc a -1,2 m, que coincideix amb la passera submergida a la qual també afecta; i també a -1'7 m i -2'4 m, aquestes de color fosc. Una franja fosca a -8'4 m, és visible a diversos llocs de la galeria dels Myotragus i de la galeria dels Poliquets.

Els espeleotemes

Estan presents quantitativament de forma molt diferent segons els sectors de la cavitat. Són especialment freqüents a la galeria dels Gal·lesos, la sala Bermudacarís, la sala de les *Bonellia viridis* i la sala Final en forma de massissos estalagmítics,



Figura 9.6.19: Alguns indrets de la cavitat formen autèntics boscos d'espeleotemes per on és complicat avançar. Foto A. Cirer.

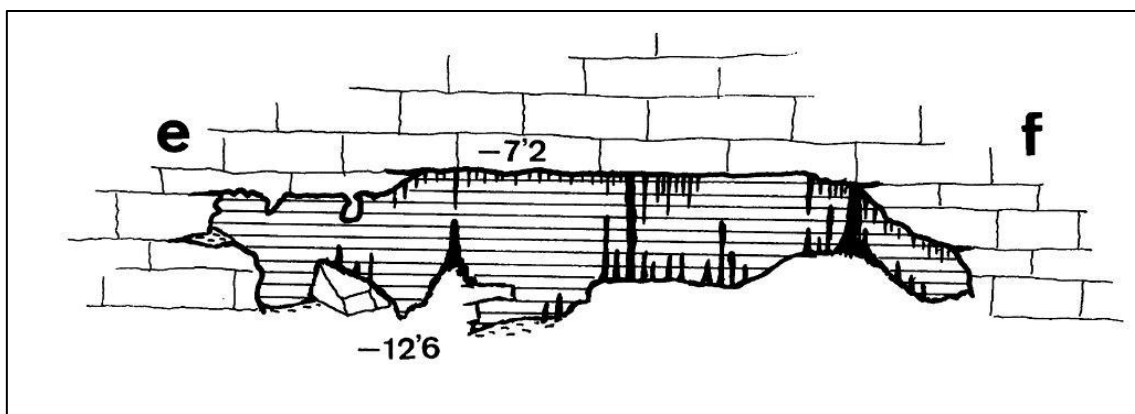


Figura 9.6.20: Secció de la sala *Bermudacarís*, una de les zones més decorada de la cavitat.

columnes, colades estalagmítiques, estalagmites i boscos d'estalactites (Figs.9.6.19, 9.6.20). En alguns d'aquests llocs actuen compartimentant l'espai. Altres zones de la gruta tenen abundància de formacions secundàries, però localitzades a llocs més reduïts: a la cota més alta de la sala de les Ratapinyades, alguna sala i laterals de la galeria dels Poliquets, sala GNM, entre d'altres. L'estat de conservació dels espeleotemes és variable segons els llocs. Les formacions en millor estat de conservació són les de la sala de les Bonellia viridis i la sala Final. És ben patent, especialment a la galeria dels Myotragus, la descalcificació que ha afectat les formacions, que gairebé han desaparegut a molts llocs.

ESPELEOTEMES FREÀTICS

Al llac d'entrada i a diversos indrets de la sala de les Ratapinyades s'observa una franja de sobrecreixement a + 2 m per damunt del nivell freàtic actual. També són freqüents els espeleotemes freàtics subactuals. La tònica actual observada a les aigües superficials del llac d'entrada de la cavitat és la sobresaturació, responsable de la continuïtat en l'engrossiment característic i en la formació de làmines de calcita flotant. S'han recollit mostres de paleonivells d'espeleotemes freàtics per sota del nivell freàtic a -13,1 m (després del laminador de la Correntia) i -19,3 m (part terminal de les galeries Fondes) per a la seva datació per mitjans radiomètrics.

Sales d'esfondrament

Hi ha 6 grans unitats d'esfondrament que conformen la cavitat, a més a més de diverses galeries freàtiques connectades (consultar capítol 16); les sales d'esfondrament són: la sala d'Entrada, la sala de les Ratapinyades, el començament de la galeria dels Poliquets, la sala Esfondrada (Fig. 9.6.21), la sala de les *Bonellia viridis* i la sala del Pou Negre (Fig. 9.6.28). La sala d'Entrada presenta una longitud que supera el centenar de metres, si es comptabilitza les zones noves documentades per BERMEJO *et al.* (2014) i una amplària d'una cinquantena de metres, la qual cosa representa 5000 m² de superfície. La sala de les Rates-Pinyades inclou també la galeria dels Gal·lesos i part de la sala Grup Nord de Mallorca. Aquesta supera els 100 m de longitud i els 80 m d'amplària i suposa 8000 m². La zona que afecta a la galeria dels Poliquets, prop de la galeria dels *Myotragus*, és de 50 x 20 m, amb una àrea de 1000 m². La sala Esfondrada presenta unes dimensions de 60 x 30 m, amb 1800 m² d'àrea. La sala de les *Bonellia viridis* 60 x 60 m, amb una superfície de 3600 m². La sala del Pou Negre és de 60 x 35 m i una superfície total de 2100 m². A més a més d'altres petites unitats d'esfondrament no anomenades. La superfície compren així d'entre 8000 m² i 1000 m². Algunes de les



Figura 9.6.21: Lateral de la sala Esfondrada, en direcció a les galeries Fondes. Els blocs caiguts no es troben recoberts per cap mena d'espeleotema, el que ens informa de la relativa poca antiguitat dels esfondraments. Foto A. Cirer.

sales es troben recobertes d'espeleotemes i d'altres no, segons l'antiguitat dels esfondraments. Així, per posar els dos extrems més oposats, són pràcticament absents a la sala Esfondrada i molt abundants a la sala de les *Bonellia viridis*.

Els sediments

S'han recollit 42 mostres de sediment de la cavitat, que han servit per a descriure i caracteritzar les diverses fàcies sedimentàries presents. La intenció era fer per primera vegada a Mallorca, l'estudi mineralògic dels sediments d'una cavitat subaquàtica i constatar l'efecte de la contaminació fecal de les aigües als sediments. Es van recollir una sèrie de mostres repartides al llarg de la gruta, normalment recuperant, per a cada localització, una mostra del sediment més superficial i un altra uns centímetres per davall de l'anterior (Fig. 9.6.23). Són visibles a simple vista diferències molt marcades de color entre els primers centímetres dels dipòsits i els situats per davall d'ells. S'han estudiat no només dipòsits sedimentaris que recobreixen el terra, sinó també materials pavimentaris consolidats (de tipus aparentment varvat) i rebliments parietals. Primer es van determinar els percentatges de matèria orgànica presents per calcinació a 500°C durant 2 hores.

Figura 9.6.22: Diffractograms de raigs X de mostres representatives dels materials de la cavitat. A) Mostres del tipus de roca (calcària - BROCA 3- i dolomia - BROCA 2-); B) Mostres de sediment (capa superior -B16- i capa inferior - B26-).

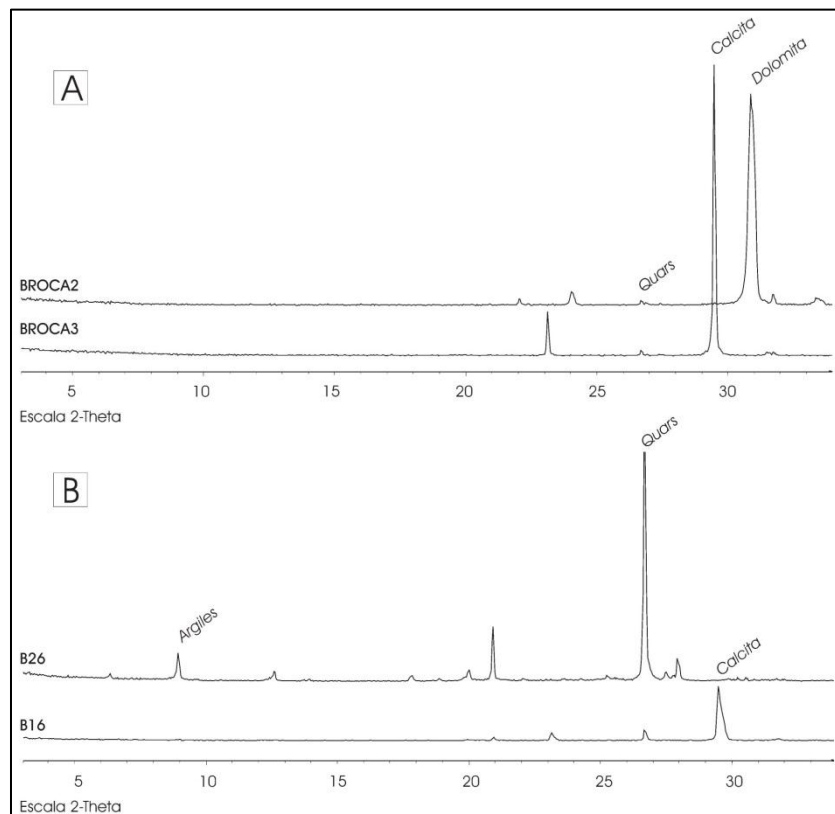
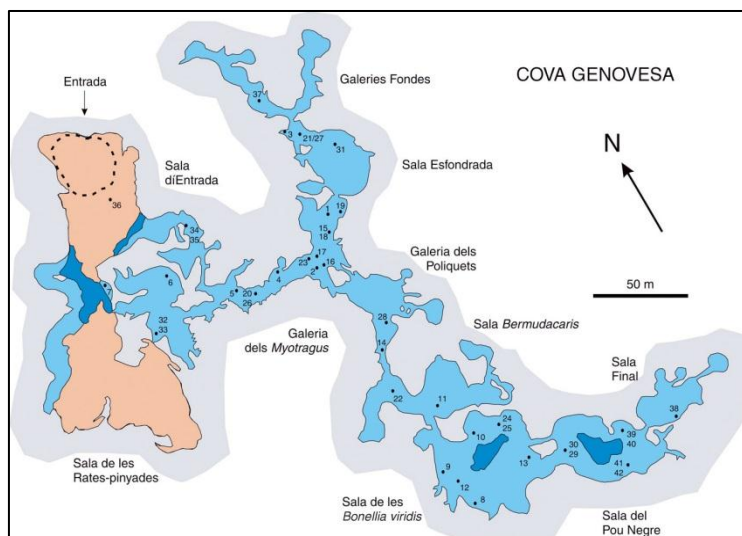


Figura 9.6.23: Esquema topogràfic de la cova Genovesa amb la representació del nivell freàtic i situació de les mostres de sediment recollides.



Les anàlisis mineralògiques de les mostres de sediment mostren la presència de minerals dels grups dels carbonats; minerals de les argiles, quars i feldspats (Fig. 9.6.22). El mineral del grup de les argiles més important observat ha estat la illita, encara que també ha estat detectada la clorita i la palygorskita. La caolinita en un percentatge de 4,09 %, està present només a una mostra de sediments parietals consolidats de les galeries Fondes, a -18,5 m de fondària.

El quars és el mineral dins del grup dels silicats més important en quant a volum, a les capes inferiors. Els minerals del grup del feldspats estan presents com a indicis. Dels minerals evaporítics l'halita és present en algunes mostres. Dels minerals carbonatats la calcita i la dolomita són els més indicatius. El quars i la caolinita són els minerals més característics presents en les pluges de fang (FORNÓS *et al.*, 1997). Aquests es consideren materials de procedència al·lòctona. En el cas dels dipòsits de la cavitat només a una localitat s'ha detectat caolinita. La font al·lòctona sembla ser la més probable, o al menys en una elevada proporció, doncs les anàlisis del contingut residual no calcari de les roques presenten proporcions molt petites, pràcticament testimonials (al voltant del 1%).

Els dipòsits presenten a moltes localitzacions una estratigrafia marcada per la diferència entre la capa superior de molt pocs centímetres i els sediments inferiors, de molta més potència, sense que hi hagi una zona de transició gradual. Aquest contrast és molt marcat degut a la diferència de color entre els dipòsits. Els materials predominantment carbonatats superiors són de colors grocs (color en humit 10YR7/6

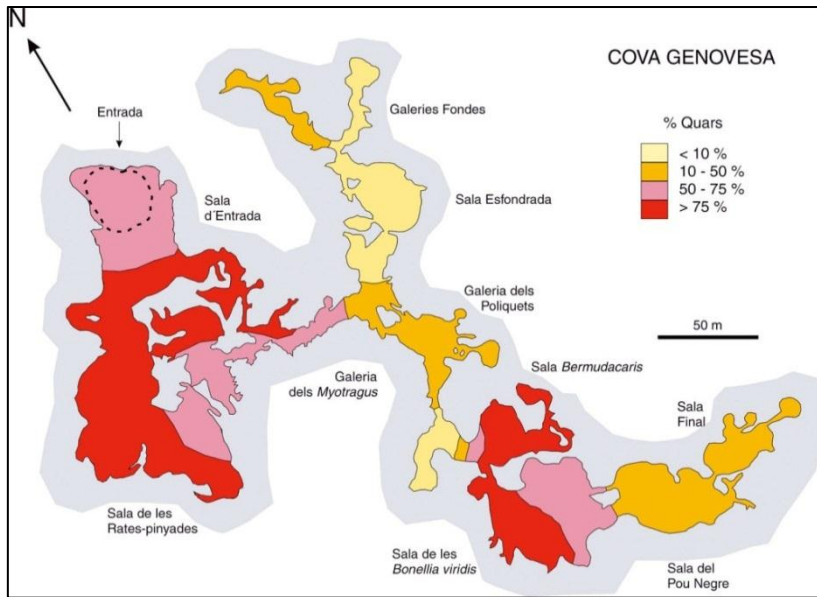


Figura 9.6.24: Distribució del contingut en quars en els sediments de la cova.

groc a color en sec 10YR8/4 marró molt pàl·lid) a grocs vermellosos (color en humit 7.5YR7/8 groc vermell a color en sec 7.5YR8/4 rosa). Els de major presència silícica són de colors vermells (color en humit 2.5YR5/6 vermell a color en sec 5YR6/6 groc vermell) a vermells foscos (color en humit 2.5YR4/6 vermell fosc a color en sec 5YR6/6 groc vermell).

La dissolució preferent dels components de les calcarenites ocasionaria la desintegració de grans de calcita que caurien al terra i s'acumularien formant la capa superior de color clar, i en conseqüència es poden considerar autòctons. La capa inferior, de color vermell, i de major importància en potència, podria correspondre a

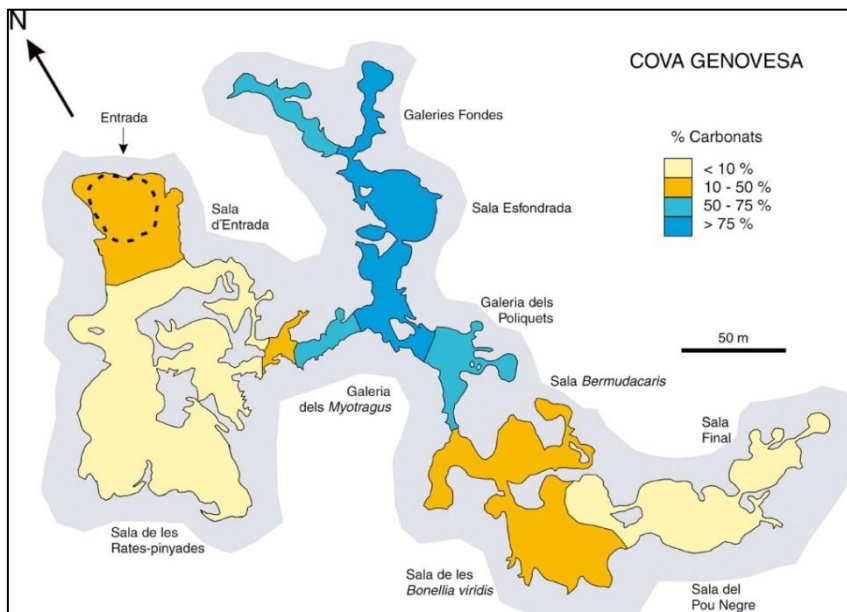


Figura 9.6.25: Esquema topogràfic de la cova Genovesa amb la representació del percentatge de carbonats al sediment.

l'entrada de materials al·lòctons (explicaria la quantitat de quars present) o bé al residu sense poder-se descalcificar de la capa superior en continuar el procés de dissolució al terra de sales i galeries.

La capa superior de sediment, d'elevat contingut carbonatat (Fig. 9.6.25), està present des de la sala GNM, el començament de la galeria dels Myotragus en connexió amb la sala GNM (80,96% de calcita -punt 32-), part de la galeria dels Myotragus (85,52% -punt 15-), la galeria dels Poliquets (68,82% -punt 28-), la sala Bermudacaris (94,12% -punt 22-) i les cambres circulars de dissolució i galeries primigènies (77,34% -punt 19-). Als dos darrers sectors la procedència sembla ésser de desclocament i descalcificació de les formacions secundàries i forma un gra més gruixut que a la resta.

D'ençà de les sales més contaminades el percentatge de calcita davalla de forma considerable (21,49% -punt 39-), però augmenta molt el percentatge de dolomita (fins al 31% -punt 41-). També la zona d'influència de l'entrada (32,34% -punt 36-), llac d'Entrada (0% -punt 7-), començament galeria dels Myotragus pels llacs de l'E (5,75% -punt 34-) i una cinquantena de metres més endavant (52,88% -punt 20-) presenten valors baixos en calcita segurament per la influència d'entrada de sediments al·lòctons.



Figura 9.6.26: Acumulació de sediments antròpics orgànics recoberts de fongs a la sala del Pou Negre. Segurament recobreixen un con de materials naturals de blocs que correspon a una sala d'esfondrament. Foto A. Cirer.

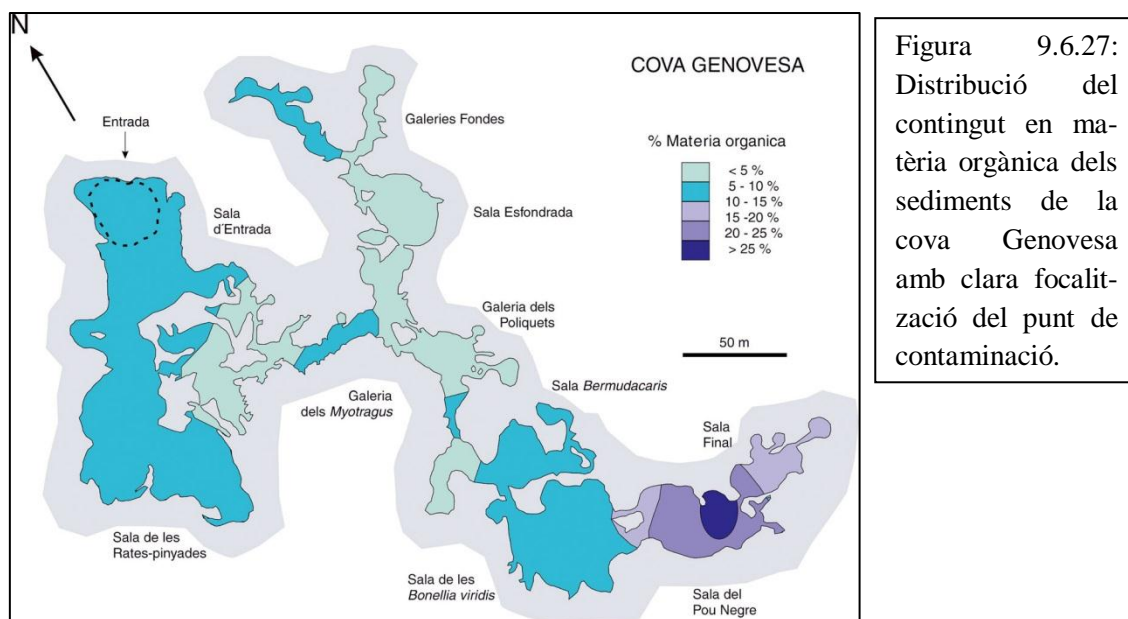


Figura 9.6.27: Distribució del contingut en matèria orgànica dels sediments de la cova Genovesa amb clara focalització del punt de contaminació.

El quars és el mineral més característic de la capa vermella. Aquesta es presenta per molts d'indrets (Fig. 9.6.24), però en ocasions amagada per davall de la prima capa carbonatada. Així tenim valors de l'ordre de 89% (llac d'entrada -punt 7-), 61,07% (inici galeria dels Myotragus -punt 35-), 77,5% (més endavant -punt 26-), 82,80% (sala de les Bonellia viridis -punt 12-). A una paret de sediments consolidats el quars representa el 83,74% (galeries Fondes -broca4-). També els sediments varvats i cimentats estan formats principalment per quars amb valors de 83,89% (sala Bermudacarís - punt 11-) i 91,42% (sala de les Bonellia viridis -punt 9-).

Els feldspats estan distribuïts de forma similar a la dolomita, i presents a les zones d'aportació d'aigües residuals i també associada a les fàcies d'entrada. Els valors més alts es donen a la sala GNM (16,62% -punt 33-) i també són considerables al primer tram de la galeria dels Myotragus (7,13%; 6,38% i 9,81% -punts 34, 35 i 26 respectivament-). A la sala del Pou Negre arribava un 11,65% (punt 40). De la família de les argiles la illita es troba present a quasi tots els punts i repartida per moltes localitzacions, però associada a l'aportació d'aigües residuals i a la zona d'entrada principalment (sala de les Bonellia viridis 13,92% -punt 25-; sediments parietals consolidats galeries Fondes 12,16% -punt broca4-; recobriment columna sala GNM 11,28 -punt 6-). Tant la palygorskita com els feldspats, sense representació litològica a Mallorca, indicarien ben segur una procedència externa i per tant la trobem preferentment lligada a les fàcies d'entrada (-punts 36 i 34-).

Els sediments consolidats estratificats (tipus varves), són presents per molts de llocs de la cavitat: sala Bermudacarís (en aquest indret moltes es troben formant

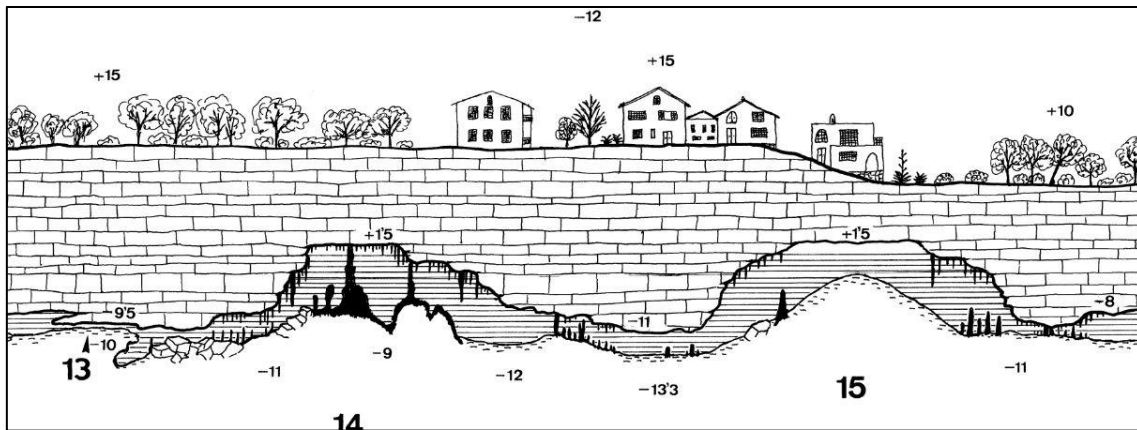


Figura 9.6.28: Perfil de la sala de les *Bonellia viridis* i de la sala del Pou Negre. En aquesta darrera s'observa l'acumulació de sediments relacionats amb les aigües residuals.

polígons de retracció i algunes recobertes per precipitats litoquímics), sala de les *Bonellia viridis*, etc. Presenten el mateix color vermell fosc (en humit 2.5YR3/6 vermell fosc i en sec 2.5YR6/8 vermell -mostra 9- i en humit 2.5YR5/8 vermell fosc i en sec 2.5YR5/8 vermell -mostra 11-). Gairebé no tenen calcita (0,88% i 0% les dues mostres respectivament) i valors molt elevats de quars (91,42% i 83,89% respectivament).

En quant al contingut en matèria orgànica dels sediments es dona un gradient molt marcat, entre les sales fortament contaminades (sala del Pou Negre 37,25% -punt 40- i sala de les *Bonellia viridis* 14,49% -punt 24-, sala Final 14,49% -punt 38-) de cap a la resta de la gruta (per exemple 1,97% a la sala Esfondrada - punt 31-) (Figs. 9.6.26,27,28). També es produeix gradient, però molt menys acusat, d'entre les zones sota la influència de l'entrada (7,44% a l'inici de la galeria dels *Myotragus* i 5,67% al llac d'Entrada) i l'interior (3,10% al punt 19). El sediments amb elevats percentatges de matèria orgànica de les zones amb aportació d'aigües fecals és de color negre (en humit N2,5/ negre i en sec 2,5Y3/2 marró grisós molt fosc) i també recobreixen formacions estalagmítiques.

També els valors en contingut de matèria orgànica dels sediments són diferents entre les capes superiors i les inferiors. Així, al mostreig 41 (capa superior) de la sala del Pou Negre és de 20,99% mentre que 15 cm per sota és de 10,53%. A la sala de les *Bonellia viridis*, a les localitats 24 i 25 es donen valors de les capes superiors i inferiors de 14,49% i 10,34% respectivament. Entre 3,57% i 2,34% de la part final de la galeria dels *Myotragus* (localitats 15 i 18) i 6'84% i 5,67% a la zona d'enmig (localitats 20 i 26) i 7,44% i 3,5% (localitats 34 i 35) a les proximitats del llac.

Part arqueològica

Pel que fa als elements arquitectònics, han estat documentades una sèrie d'estructures constructives. Els elements constructius (rampa empedrada, mur ciclopi paral·lel a la rampa i passera ciclòpia subaquàtica) semblen estar relacionats entre si, segons es desprèn de la seva disposició, malgrat l'absència d'una clara relació física. Els materials ceràmics recuperats (107 fragments d'època prehistòrica) suggereixen que les construccions ciclòpies de la cova Genovesa s'han de situar a la fase final de l'època de les navetes i podem situar aquest període d'ús prehistòric de la cova Genovesa a dins un interval cronològic que pot incloure gran part de la segona meitat del II mil·lenni cal BC i els dos primers segles del I mil·lenni cal BC (consultar capítol 20).

Part faunística

ORGANISMES SÈSSILS FILTRADORS O DETRITÍVORS

Els animals d'aquestes característiques presents a la cova pertanyen principalment a tres grups d'animals: tunicats, poliquets tubícoles i equiürs. Tots ells es localitzen fixats als sostres, parets, formacions litoquímiques, pedres i en alguns casos dins el sediment del fons de moltes galeries i sales. D'ençà de la descoberta de les galeries subaquàtiques els tunicats també s'han instal·lat als fils-guies que es deixen permanentment a les galeries per indicar el camí de tornada dels espeleobussejadors. Llur distribució a la cova indica zones amb un cert hidrodinamisme, relacionat amb l'oscil·lació del nivell de les aigües dels llacs sincronitzada amb les mareas. La distribució d'aquests organismes està condicionada especialment per l'abocament d'aigües fecals per part de pous negres en alguns sectors de la cova que escampa restes orgàniques produint una zona d'influència (Fig. 9.6.29). Segons el tipus d'organismes macroscòpics i la seva densitat podem saber el grau de contaminació de les aigües subterrànies i la distància a que es troben del focus d'alteració antròpica. La presència dels poliquets i equiürs està determinada totalment pel vessament d'aigües residuals dins la cavitat. De fet a les galeries més allunyades del pou o pous negres no hi viuen, creant un gran contrast entre les galeries d'aigües netes i les contaminades.

Phylum Annelida. Classe Polychaeta

El gènere *Protula* és un anè·lid que pertany als Serpulidae, són poliquets sèssils que presenten un tub cilíndric calcari de color blanc, de vegades molt entorçit (Fig. 9.6.30). S'han citat fins ara quatre espècies diferents en aigües ibèriques, i resta per

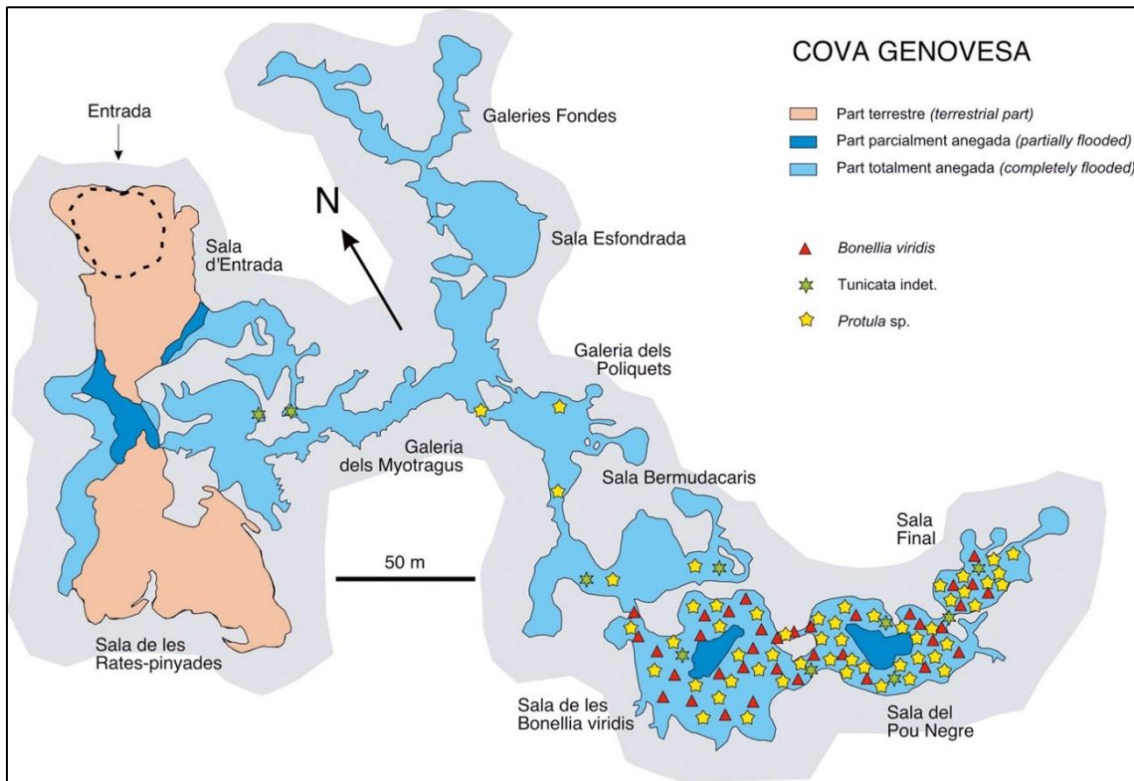


Figura 9.6.29: Invertebrats no-artròpodes presents a la cova Genovesa. Es tracta d'espècies genuïnament marines que han trobat a la cova una extensió terra endins del seu hàbitat natural. L'atapeïment de símbols és proporcional a la densitat poblacional atesa per les distintes espècies.

identificar a nivell específic els exemplars de la cavitat. La llargària pot superar els 20 cm, molt en relació amb la forma que adquireixi el tub. L'extrem anterior posseeix un aparell filtrador format per fileres de sedes especials que creen remolins que

Figura 9.6.30: Poliquets del gènere *Protula* que recobreixen formacions secundàries i parets a la galeria que accedeix a la sala del Pou Negre. La major presència d'aquests organismes filtradors i detritívors és indicadora d'un augment de contaminació de les aigües per la major proximitat al punt emissor (Foto: R. Landreth)



serveixen per la presa d'aliment. Dins la cova s'enregistren molts de poliquets per metre quadrat de superfície, sempre en relació a la proximitat al focus de contaminació, augmentant enormement la presència prop del pou negre. Es localitza sobre parets, formacions estalagmítiques, sobre el fang o pedres. Aquests animals tenen vida tubícola sedentària. No abandonen mai el tub calcari que ells mateixos han fabricat i que creix amb ells. S'alimenten dels detritus de l'aigua i d'altres organismes planctònics recollits pels penacles de tentacles, recoberts de mucus que permeten capturar l'aliment i portar-los a la boca. Degut a que l'aliment es renova de forma contínua gràcies als corrents d'aigua, no han de menester canviar de lloc. El seu moviment es limita a realitzar moviments d'extensió i retracció a l'interior del tub. Tenen gran tigmotactisme als tentacles i són capaços de retirar-se bruscament a l'interior, degut a músculs longitudinals extraordinàriament potents. En aproximar-se el bussejador s'amaguen dins del tub. Són de sexes separats i produeixen cèl·lules sexuals que s'alliberen a l'aigua. Desenvolupen una larva planctònica trocòfora que s'escampa per l'aigua fins trobar un lloc adient per fixar-se. El gènere *Protula* sp. ha estat citat a Mallorca en la comunitat esciòfila a coves marines semi-fosques i en esclertes i a zones poc il·luminades de 2 m fins a 20 m de fondària (BARCELÓ *et al.*, 1999).

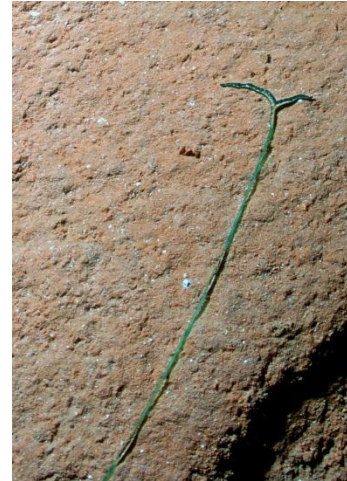
Phylum Echiurida

Bonellia viridis Rolando, 1821. Els equiürs són uns petits cucs marins semblants als anèl·lids, que estan dotats d'una trompa o probòscide característica (Fig. 9.6.31). Aquesta trompa ha influït molt en la seva forma de vida i, per tant, ha jugat un paper determinant en les adaptacions evolutives que presenten les altres parts del cos. La probòscide no té més de 7 cm en repòs, però pot assolir una longitud de 150 cm; quan està estirada al màxim. La trompa presenta un lòbul cefàlic bifurcat i acanalat a l'extrem anterior. La probòscide és extremadament sensible al tacte; detecten la proximitat dels espeleobussejadors i contreuen ràpidament la probòscide dins del fang. Aquesta és probablement quimiorreceptora, i segrega una capa mucosa on s'aferren partícules i petits organismes. La mida de la resta del cos és de 8-15 cm.

Són de sexes separats amb gran dimorfisme sexual, es diferencien per un gran nombre de particularitats tant morfològiques com fisiològiques, a part de la desproporció de mida. Les femelles són animals molt grans (cos de 8-15 cm) respecte

dels mascles que són nans (cos de 1-3 mm). Les larves, sexualment indiferenciades, després d'un període de vida lliure es converteixen en femella, però qualsevol larva que es desenvolupi a prop o en contacte amb una femella, es converteix en mascle. Sembla

Figura 9.6.31: Probòscide de 1,5 m de longitud de femella de *Bonellia viridis* que sobresurt del fang, on viu enterrat el cos de l'equiür. La probòscide recorre el fons a la recerca d'aliment (Foto R. Landreth).



que els factors que determinen el desenvolupament de la larva vers una forma femenina o masculina depèn de secrecions hormonals de la femella. En aquest cas, el seu desenvolupament es fa més lent i dóna lloc a un petit organisme ciliat que presenta nombrosos caràcters juvenils. No té trompa i adopta forma de planària. Hom pensa que els mascles han sofert una regressió total o parcial de la majoria dels òrgans, i que només tenen el sistema nerviós i l'aparell genital més o menys ben representat (MEGLITSCH, 1978; PALOMO, 1991). Se subjecta a la trompa de la femella durant un cert temps i finalment acaba per esllavissar-se per la boca, anant a instal·lar-se en un replec dels seus nefridis, on passarà la resta de la seva vida com a paràsit intern. Els òvuls són fecundats en els nefridis i posteriorment es desenvoluparà una larva trocòfora.

Els exemplars de mar oberta es troben en esclètxes i orificis dels fons durs, entre colònies d'animals resistents i coral·lines; només els lòbuls sorgeixen del fons. Al llarg de la nit es passegen d'un lloc a un altre. Viuen de 1 m a més de 100 m de fondària, aïllats, però no són escassos (RIEDL, 1986). A la cavitat són més abundants enterrats dins el fang del fons i parets, però també es veuen probòscides sorgint d'entre estalactites, colades estalagmítiques i esclètxes. Es concentren a la sala de les *Bonellia viridis*, sala del pou Negre, i sala Final, totes fortament eutrofitzades per l'abocament de pous negres (Fig. 9.6.29). El trespol d'aquestes sales es troba literalment entapissat per les característiques probòscides bífides de les femelles d'aquesta espècie, amb les quals col·lecten l'aliment. La presència de *Bonellia viridis* comença a partir del laminador de la Correntia fins a la sala Final; sense que hagi una transició d'exemplars aïllats a grans densitats. Per la distribució que presenten a la cova s'interpreta que han de menester una major aportació de matèria orgànica que els poliquets i aquests que no pas els tunicats.



Figura 9.6.32: Alguns exemples de tunicats presents a les proximitats de zones contaminades, damunt espeleotemes i fins i tot sobre els fils-guies instal·lats pels espeleobussejadors. *Ascidia* sp. (det. Xavier Turón, fotos A. Cirer).

L'equiür *Bonellia viridis* ha estat citat a Mallorca en ambient marí de la comunitat esciòfila a coves marines semi-fosques i en escletxes i a zones poc il·luminades de 2 m fins a 20 m de fondària (BARCELÓ *et al.*, 1999). URIZ *et al.*, (1993) cita aquesta espècie com a

present a les entrades de les coves submarines de l'arxipèlag de Cabrera, però no a les coves semi fosques ni a les coves fosques.

Superclasse Tunicata. Classe Ascidiacea.

S'han localitzat abundants ascidiacis sèssils. Normalment exemplars aïllats, que a falta d'una determinació específica pertanyen als gèneres *Ascidia*, *Ciona* i *Diplosoma*

(Fig. 9.6.32). El cos està recobert d'una túnica blana o resistent, i està adherida a una base permanent. L'aspecte de tots els exemplars és translúcid, d'una mida d'entre 1 i 7 cm. El moviment és mínim i està limitat a contraccions del cos i de les obertures corporals. Tenen obertures inhalants i exhalants (sifons). Hermafrodites, s'alimenten exclusivament per filtració; alguns ascidis filtren en un dia una quantitat d'aigua igual a varis milers de vegades el volum del seu cos. Els ascidis solitaris no es divideixen asexualment. Presenten estat larvari planctònic de poca duració, per després fixar-se i arribar a la forma adulta. La larva mòbil és el complement quasi indispensable pels costums sedentaris, especialment en un ambient tan extrem com aquest.

FAUNA CARCINOLÒGICA

S'han censat un total de 20 espècies de crustacis que pertanyen a dos blocs ben diferenciats: per una banda, un grup d'espècies genuïnament cavernícoles, cegues i despigmentades, o amb els ulls molt reduïts, que no s'aventuren mai a l'exterior. Aquest grup l'integren el decàpode *Bermudacaris* n. sp., l'isòpode *Typhlocirolana moraguesi*, els amfípodes *Salentinella angelieri* i *Metacrangonyx longipes*, el termosbenaci *Tethysbaena scabra*, i els copèpodes *Exumella mediterranea*, *Stygocyclopina balearica*, *Stephos margalefi*, *Troglocyclopina balearica*, *Halicyclops troglodytes* i *Diacyclops* cf. *clandestinus*. Cap d'elles, amb la excepció d'*Exumella mediterranea*, ateny a la cova densitats poblacionals importants, aquesta darrera concentrant-se a les zones on vessen

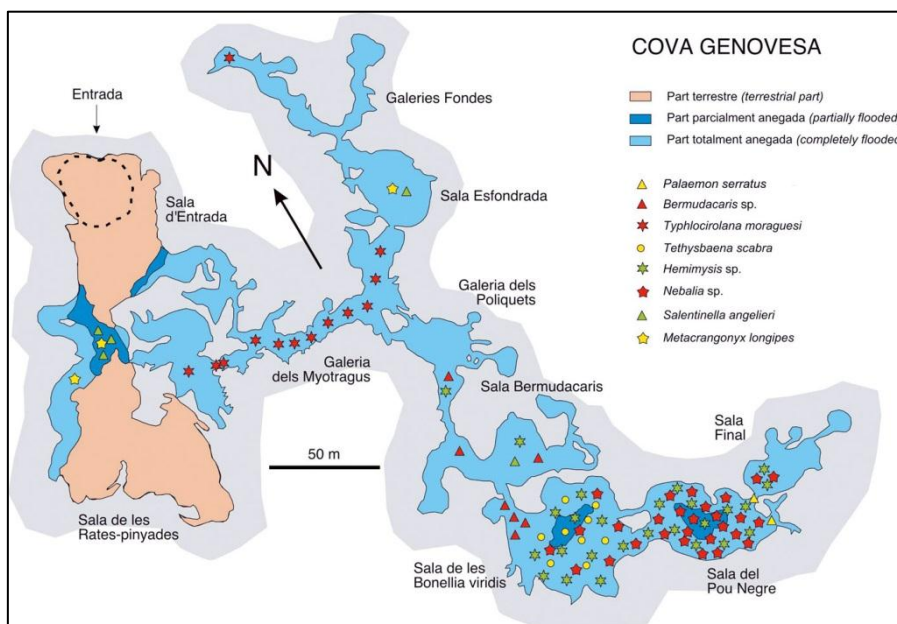


Figura 9.6.33: Distribució de les espècies de crustacis malacostracis a la cova Genovesa.

L'atapeïment de símbols és proporcional a la densitat poblacional atesa per les distintes espècies.

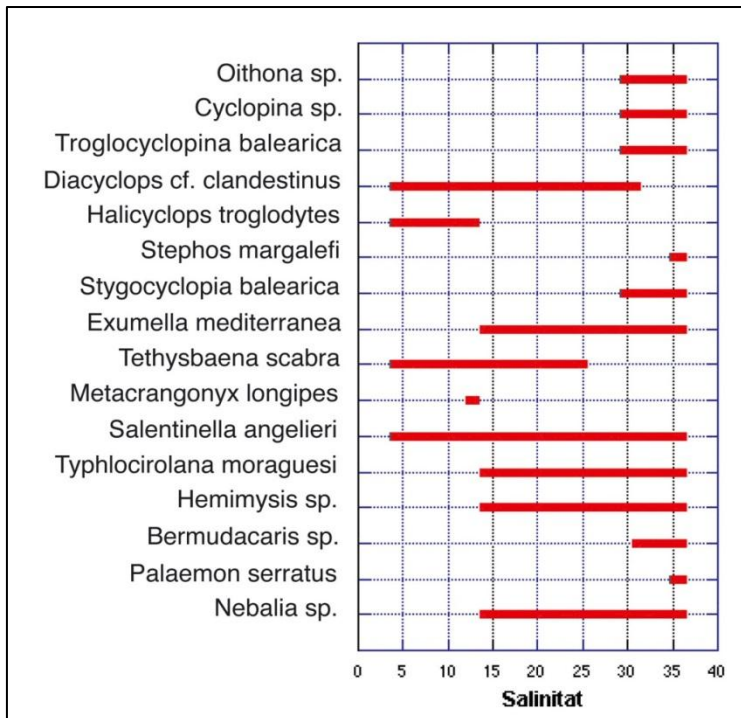


Figura 9.6.34: Espectre de tolerància a la salinitat de les aigües (‰) dels crustacis presents a la cova Genovesa.

els pous negres, o molt influenciades per aquests.

Per altra banda, trobam un grup d'espècies d'hàbits obscurícoles, si bé amb ulls desenvolupats i cos més o menys pigmentat, que es refugien de dia a les coves i escletxes marines i que poden sortir de nit cap a aigües obertes per alimentar-se. Aquestes espècies troben a la cova Genovesa una extensió

natural terra endins del seu hàbitat marí, i llur presència demostra l'existència de connexions directes de la cavitat amb la mar, si bé de mida massa petita com per a ésser practicables pels bussejadors. Es tracta del decàpode *Palaemon serratus*, el leptostraci *Nebalia* sp., el misidaci *Hemimysis* sp., i els copèpodes *Oithona* sp. i *Cyclopina* sp. Tant *Nebalia* com *Hemimysis* atenyen a la cavitat densitats poblacionals elevadíssimes, concentrant-se a les sales més eutrofitzades, on vessen els pous negres. Tots aquests animals marins es localitzen invariablement a les sales de la cavitat més properes a la mar, si bé alguns exemplars aïllats d'*Hemimysis* s'aventuren una mica més terra endins.

Pel que fa a preferències de salinitat, podem també separar les espècies de la cova en dos grups (Fig. 9.6.34). D'una banda, aquelles que semblen trobar el seu òptim dins aigües salabroses, amb salinitats inferiors al 14 ‰. Es tracta de l'isòpode *Typhlocirolana moraguesi*, dels amfípodes *Metacrangonyx longipes* i *Salentinella angelieri*, del termosbenaci *Tethysbaena scabra*, i dels copèpodes *Halicyclops troglodytes* i *Diacyclops* cf. *clandestinus*. Cal dir però que algunes d'aquestes espècies semblen bastant eurihalines, aventurant-se eventualment també en aigües de salinitat pràcticament marina (p.e., *Typhlocirolana* i *Salentinella* en aigües de fins a 36 ‰ al fons de les galeries Fondes i la sala Bermudacaris, respectivament; *Tethysbaena* a 26 ‰ i *Diacyclops* a 31 ‰ a la sala de les Bonellia viridis).

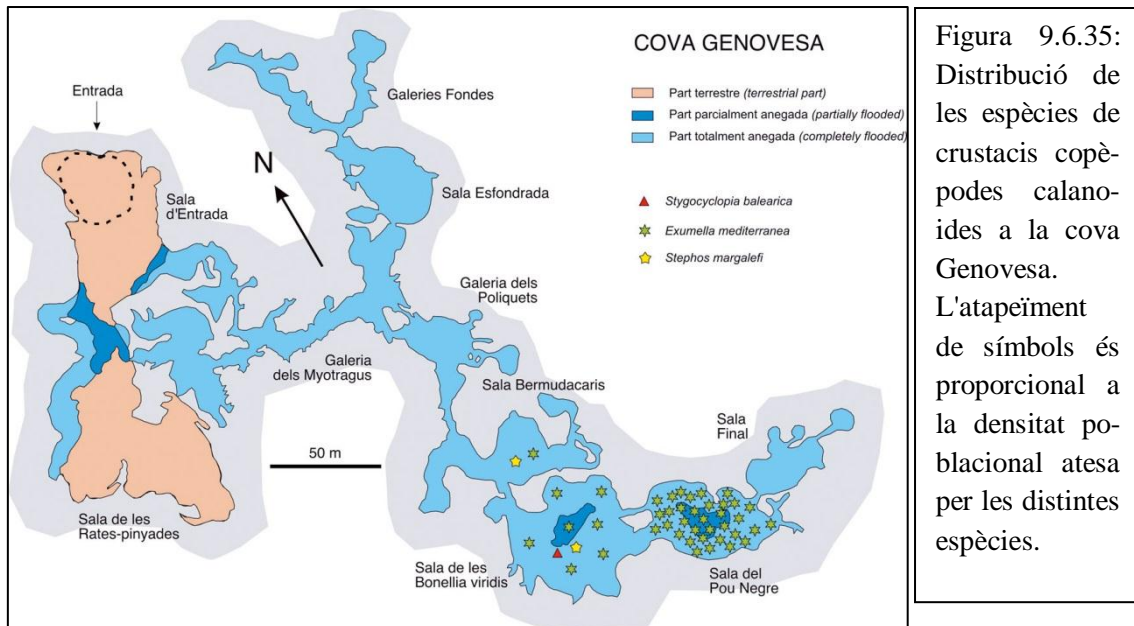


Figura 9.6.35: Distribució de les espècies de crustacis copèpodes calanoides a la cova Genovesa. L'atapeïment de símbols és proporcional a la densitat poblacional atesa per les distintes espècies.

Un altre grup d'espècies es mantenen sempre a dins salinitats marines, i inclou tant espècies marines epigees (*Oithona* sp., *Cyclopina* sp., *Hemimysis* sp., *Palaemon serratus* i *Nebalia* sp.) com genuïns talassoestigobionts (p.e. *Troglocyclopina balearica*, *Stephos margalefi*, *Stygocyclopina balearica*, *Exumella mediterranea* i *Bermudacaris* n.sp.). Aquests semblen patir d'algun tipus de limitació fisiològica per a penetrar en les aigües més dessalades de les cavitats costaneres, si bé es mantenen a les aigües subterrànies marines permanentment. Almenys 7 de les 23 espècies d'invertebrats registrades fins ara a la cova Genovesa són endèmiques de les Balears. La troballa més remarcable realitzada a la cavitat és sens dubte una nova espècie de gamba de la família Alpheidae pertanyent al gènere *Bermudacaris*. Fins aleshores aquest gènere, integrat per

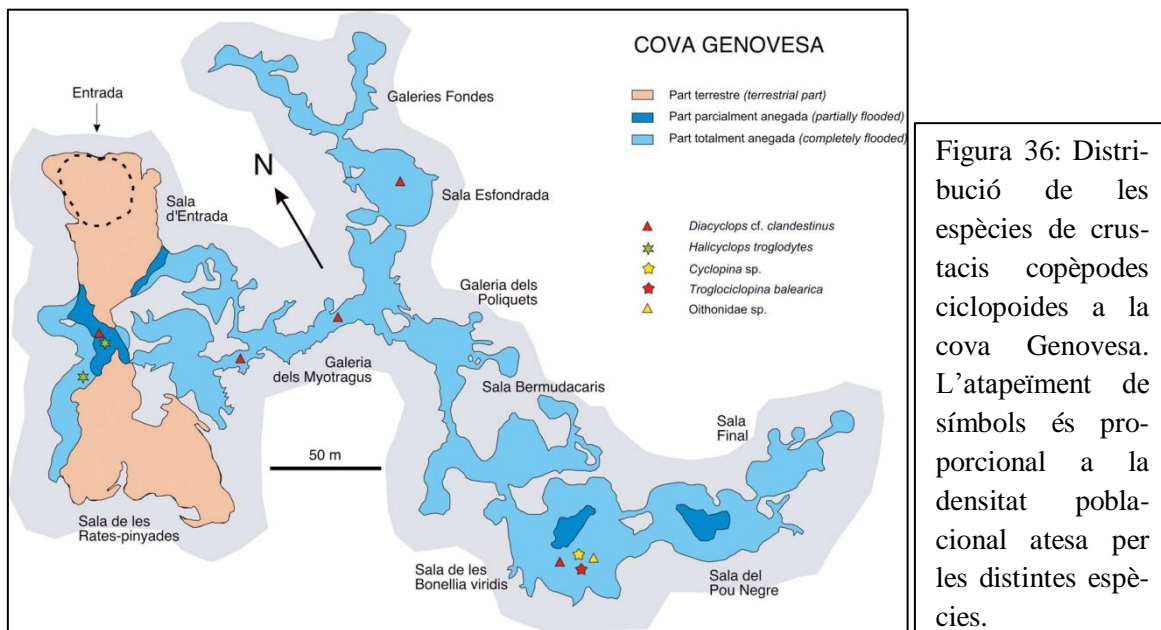


Figura 36: Distribució de les espècies de crustacis copèpodes ciclopoïdes a la cova Genovesa. L'atapeïment de símbols és proporcional a la densitat poblacional atesa per les distintes espècies.

una única espècie, era considerat endèmic de l'illa de Bermuda (Atlàntic NW), on viu exclusivament en coves del tot comparables a la cova Genovesa (ANKER i ILIFFE, 2000). Posteriorment, s'ha localitzat una altra espècie del gènere també a Austràlia. Es tracta de gambes sense pigmentació corporal, d'uns 15 mm de mida corporal, i que retenen encara vestigis d'ulls. La nova espècie de la cova Genovesa, en curs de descripció formal, viu a la part més fonda de la cavitat, en aigües de salinitat pràcticament marina i totalment inaccessibles des de l'exterior, no penetrant a les sales més contaminades alhora que també més ben connectades amb la mar. Aquesta troballa és, juntament amb *Typhlocirolana moraguesi*, el crustaci aquàtic cavernícola de major mida de les Balears.

Espècies de crustacis trobades a la cavitat

Classe MALACOSTRACA

Ordre Leptostraca Claus, 1880

Nebalia sp.

Espècie oculada extremadament abundant a la sala del Pou Negre i sala de les Bonellia viridis. Es tracta d'un animal detritívor i necròfag, previst de closca bivalva, i probablement conespecífic de *N. bipes* (O. Fabricius 1780), espècie comuna en aigües europees i anteriorment registrada a les Balears al port de Sóller i (extremadament abundant) sota les gàbies de peix de la piscifactoria del port d'Andratx, on s'alimenta dels residus i pinsos utilitzats per l'engreix de les dorades.

Ordre Decapoda Latreille, 1803

Bermudacaris sp. nov.

Distribució (Figs. 9.6.33, 9.6.37). Consultar capítol 18.

Palaemon serratus (Pennant, 1777)

Ha aparegut a diferents indrets de la cavitat, especialment a les zones més contaminades i properes a la mar.

Ordre Mysidacea Boas, 1883

Figura 9.6.37: Espècie de gamba micro-oculada que pertany al gènere *Bermudacaris* (Alpheidae), trobada al Mediterrani per primera vegada en aquesta cavitat.



Hemimysis sp.

Poblacions extremadament denses d'un misidaci oculat pertanyent al gènere *Hemimysis* es troben a les sales amb presència d'aigües residuals, si bé exemplars aïllats s'han trobat a d'altres indrets de la cova. Probablement es tracti de l'espècie *Hemimysis margalefi* (Alcaraz, Riera & Gili, 1986), descrita originalment de coves mallorquines, però que ulteriors exploracions han descobert també a coves marines de Catalunya i del Sud de França.

Ordre Thermosbaenacea Monod, 1927

Tethysbaena scabra (Pretus, 1991)

Es concentra en abundància a la picnoclina de la sala de les *Bonellia viridis*, on probablement s'alimenta dels flòculs de bacteris en suspensió que enllà es desenvolupen (Fig. 9.6.33).

Ordre Isopoda Latreille, 1817

Typhlocirolana moraguesi Racovitza, 1905

Comú a la galeria dels *Myotragus*, on sovint es veuen desplaçant-se en aigües obertes.

Ordre Amphipoda Latreille, 1816

Metacrangonyx longipes Chevreux, 1909

Tres exemplars han estat capturats en zones de la cova properes a l'entrada.

Taula 1: Composició taxonòmica de la comunitat de crustacis aquàtics de la cova Genovesa.

	Espècie estigobiont	Endemisme Balear	Espècie nova
Ordre LEPTOSTRACA			
<i>Nebalia</i> sp.			
Ordre DECAPODA			
<i>Palaemon serratus</i>			
<i>Bermudacaris</i> n.sp	+	+	+
Ordre MYSIDACEA			
<i>Hemimysis</i> sp.			
Ordre ISOPODA			
<i>Typhlocirolana moraguesi</i>	+	+	
Ordre AMPHIPODA			
<i>Salentinella angelieri</i>	+		
<i>Metacrangonyx longipes</i>	+	+	
Ordre THERMOSBAENACEA			
<i>Tethysbaena scabra</i>	+	+	
COPEPODA			
Ordre CALANOIDA			
<i>Exumella mediterranea</i>	+		
<i>Stygocyclopia balearica</i>	+		
<i>Stephos margalefi</i>	+	+	
Ordre CYCLOPOIDA			
<i>Halicyclops troglodytes</i>	+		
<i>Diacyclops</i> cf. <i>clandestinus</i>	+	+	+
<i>Troglocyclopina balearica</i>	+	+	
<i>Cyclopina</i> sp.			
<i>Oithona</i> sp.			

Salentinella angelieri Ruffo & Delamare, 1952

Relativament freqüent al llac d'Entrada, i esporàdicament capturat a d'altres indrets de la cavitat (Fig. 9.6.33).

Classe MAXILLOPODA Subclasse Copepoda Milne-Edwards, 1840

Ordre Calanoida (distribució, Fig. 9.6.35)

Exumella mediterranea Jaume & Boxshall, 1995

Stygocyclopia balearica Jaume & Boxshall, 1995

Stephos margalefi Riera, Vives & Gili, 1991

Ordre Cyclopoida (distribució Fig. 9.6.36)

Halicyclops troglodytes Kiefer, 1935

Diacyclops cf. *clandestinus* (Kiefer, 1936)

Els exemplars de la cova Genovesa són molt semblants a *D. clandestinus*, però presenten una sèrie de trets morfològics, així com una autoecologia (habiten aigües pràcticament marines), indicadora d'una probable diferenciació específica. El material es troba en estudi. La població de la cova de s'Abissament esmentada per PRETUS (1991) probablement és conespècífica amb la nova espècie.

Oithona sp.

Gènere marí típicament planctònic i extremadament diversificat. És molt freqüent als llacs d'entrada de coves anquihalines del Carib i les Bahames. No s'ha escomès la seva identificació específica.

Cyclopina sp.

Gènere marí bentònic litoral, molt diversificat. A coves marines de Mallorca s'ha citat el seu congènere *Cyclopina esilis* Brian (JAUME i BOXSHALL, 1996b), però els exemplars de la cova Genovesa no corresponen a aquesta espècie. Resta per identificar.

Troglocyclopina balearica Jaume & Boxshall, 1996

PRESENÇA D'ANGUILES

L'anguila (*Anguilla anguilla*) ha estat observada al llac d'entrada i a la sala del Pou Negre, a on és molt abundant. S'han observat a tots els mesos de l'any exemplars de tota mida, entre uns 10 i 80 cm de longitud.

Part paleontològica

S'ha fet l'estudi de la distribució espacial d'una gran quantitat d'exemplars del caprí *Myotragus balearicus* en diferents llocs de la cavitat, alguns situats a punts molts distants des de l'entrada fet que ocasiona paradoxes males d'explicar en el cas de que la cova només tingués les entrades actuals. Provenen d'un cicle climàtic fred, possiblement dels darrers moments de la darrera glaciació, en el qual el nivell de la mar i de les aigües subterrànies varen estar molt més baixes que les actuals i la cova estaria en sec, total o parcialment (consultar capítol 19).

Conservació de la cavitat

La cova ha estat molt afectada pel creixement urbanístic de Cala Anguila. El carrer on s'obri la cova, Leonardo da Vinci, es va haver de fer en revolt (Fig. 9.6.11), seguint la vorera de l'esfondrament per evitar la cavitat (GRÀCIA *et al.*, 2003b). La dolina d'entrada, situada gairebé arran de la carretera, va ésser utilitzada a començament dels anys 70 per abocar tota classe d'electrodomèstics (calefactors d'aigua, geleres, rentadores, cuines), així com lavabos, llits i matalassos, cadires, para-sols, possiblement d'algun "ressort" d'apartaments del voltant. També bigues de formigó, rajoles, ferros, cotxets, etc. En efectuar les recerques a la cova vam procedir a la retirada dels residus, tasca que ha estat molt pesada i laboriosa, ja que són molt voluminosos i feixucs. Aquests fems reblien la zona de la cova més propera al carrer i havien estat abocats mitjançant camions. La seva acumulació gairebé anivellava un petit salt d'uns 3-4 m.



Figura 9.6.38: El perill de que la urbanització afectés la cavitat va ésser un dels temors principals. Tanmateix l'ajuntament de Manacor ha estat especialment conscienciat amb la conservació de la cavitat. Foto J. Borrazás.



Figura 9.6.39: Estratificació de l'aigua de la sala de les *Bonellia viridis* que ha afectat a les formacions que presenta. La franja superior és la d'aigua dolça, i la inferior marró la d'aigua salada. Foto A. Cirer.

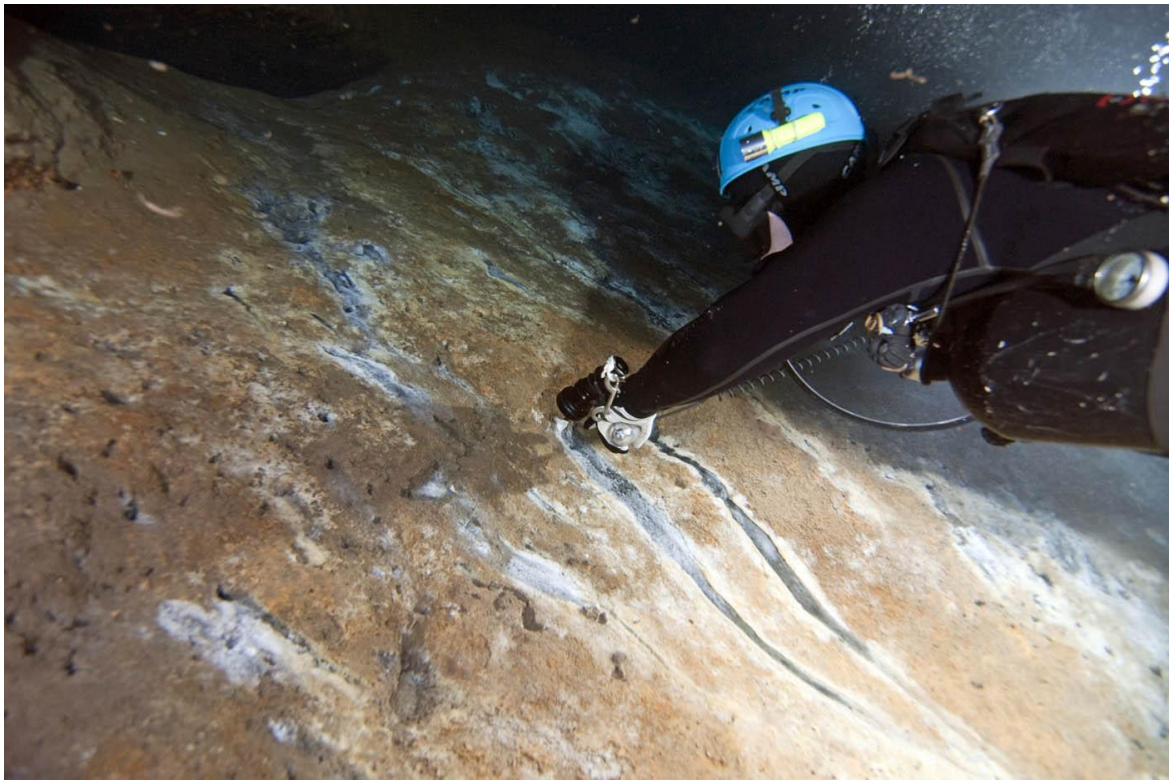


Figura 9.6.40: Sala del Pou Negre, a on es pot observar la sedimentació de restes fecals i tot tipus de restes deixalles humanes associades.

Per retirar-los calia superar el desnivell de l'entrada i per mor de l'elevat pes de la majoria d'electrodomèstics, va esser necessari emprar cordes i guants i la participació de fins a quatre persones per cada calefactor d'aigua dels més grans i feixucs. En total van fer falta emprar tres dies de feina i 15 jornals per retirar 5 contenidors plens de gran capacitat, que suposen uns 14 a 19 tones de ferralla i escombraries.

Al llarg de les tasques d'exploració, es localitzà a la part terminal, tres gran sales subaquàtiques, amb un gran focus de contaminació produït almenys per un pou negre que aboca directament les aigües residuals a l'interior de la cavitat, contaminant les aigües i alterant l'ecosistema que representa (Fig. 9.6.26, 9.6.27,9.6.40). S'ha intentat en diverses ocasions esbrinar la procedència dels vessaments sense èxit. S'ha demanat a les autoritats municipals i autonòmiques la clausura dels pous negres que afecten la cavitat.

A més a més, la sala de les Ratapinyades presenta en alguns indrets un gruix de roca al sostre d'entre 1,5 a 3 m, cosa que, en cas de construir al damunt provocaria la destrucció de part de la cavitat o faria perillar l'estructura dels edificis. És molt important vigilar el pla urbanístic de la zona (Fig. 9.6.38). Gràcies a la documentació i estudi de la cavitat l'ajuntament de Manacor va expropiar el solar on s'ubica l'entrada i té cura d'aquest espai. La inclusió de la cova com a LIC també li suposa un grau de protecció elevat, però els principals problemes d'abocaments d'aigües residuals són molt difícils de solucionar. La zona posterior al llac ha vist minvada, fins quasi l'extinció, la presència de ratapinyades, que devien d'esser molt nombroses vista la gran quantitat d'excrements presents. Així i tot en algunes ocasions el grup de feina ha vist 25 exemplars.

9.7. EL SISTEMA PIRATA - PONT - PIQUETA (Manacor)

Situació geogràfica

Les coves del Pirata, la cova des Pont i la cova de sa Piqueta estan situades a la possessió de Can Frasquet, a la marina de Manacor, prop de cala Falcó i allunyades de nuclis habitats. Les dues primeres van esser condicionades parcialment per poder rebre visites turístiques a finals del segle XIX, tot i que un grafit documenta la data de 1614 (PASQUAL i NICOLAU, 2006). Molts són els treballs que fan referència a aquestes cavitats i que han suposat aportacions al seu coneixement, entre ells cal destacar, per ordre cronològic MARTEL (1903), GINÉS & GINÉS (1976), TRIAS & MIR (1977), GARCIA *et al.* (1986) i CLARKE (1990-91). Les cavitats són molt conegudes, tant per la gent de Manacor, com per part dels espeleòlegs, que han fet d'aquestes coves unes “clàssiques”.

Història resumida de les exploracions i de les feines de camp

1897 - Les coves del Pirata són agençades per poder-se visitar, amb motiu de l'Exposició Agrícola i les Fires i Festes de Manacor; fent-se un camí per recórrer la cavitat oferint varis itineraris als visitants.

1901 - Les coves del Pirata i la cova des Pont són visitades per l'explorador francès Edouard Alfred Martel el qual publicà els croquis esquemàtics d'ambdues coves (MARTEL, 1903).

1971 - El Grup Espeleològic EST realitza la topografia de les coves del Pirata (GINÉS & GINÉS, 1976).

1972 - Primera cabussada al llac Gran de les coves del Pirata (Fig. 9.7.3).

1971-77 - Topografia detallada de la cova des Pont per part de l'Speleo Club Mallorca (SCM). Amb anterioritat a la topografia es van trobar considerables continuacions, la qual cosa demostra la superficialitat de les exploracions històriques de la cova, que s'aturaren davant l'aigua, deixant verges zones tan importants com el llac Nou, la galeria Myotis i la sala del Tanga. La cova, amb les darreres exploracions,



Figura 9.7.1: Galeries molt concrecionades descobertes amb les recerques efectuades a la cavitat. Galeria Corcada. Foto A. Cirer.

arriba a tenir un desenvolupament de 1075 m, essent així la sisena més llarga de Mallorca (TRIAS & MIR, 1977).

1982 - El dia 6 de març cinc aficionats a l'espeleologia entren a les coves del Pirata per a explorar llocs desconeguts. Dos d'ells resulten ferits greus en produir-se un desplaçament de blocs.

1986 - Membres de l'Espeleo Club de Gràcia (ECG) de Barcelona, publiquen el descobriment i topografia a les coves del Pirata d'una nova zona descoberta anys abans: la sala *Ignorada* (GARCIA *et al.*, 1986).

1988 - Troballa a la sala del Tanga de la galeria Tancada i la sala Dàmocles per part dels escafandristes gal·lesos del Cwmbran Caving Club (CCC).

1989 - El replantejament de la planta de les cavitats damunt la fotografia aèria promou l'exploració subaquàtica per part de membres del CCC, que permet, mitjançant el forçament d'una estreta galeria inundada, comunicar aquesta cova amb les properes

coves del Pirata (CLARKE, 1990-91). Així aquest sistema càrstic totalitza un desenvolupament subterrani que supera els 2025 m (Fig. 9.7.2).

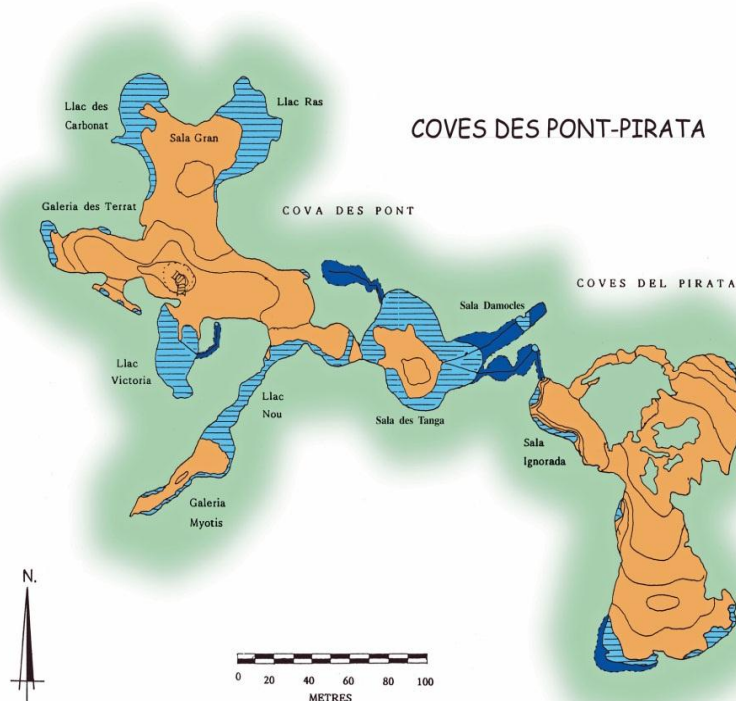
2002 - Intent frustrat de localització del llac de la cova de sa Piqueta (sala Obstruïda) per poder cabussar, per part de membres del Grup Nord de Mallorca (GNM).

2003 - Segon intent d'accedir al llac de la cova de sa Piqueta per part de vuit espeleòlegs del GNM, EST i GEM. Al llarg de tot un dia es revisa minuciosament tota la cavitat sense èxit.

2005 - 2006 - El Grup Nord de Mallorca al llarg dels anys 2005 i 2006 va fer una revisió de les zones inundades, aportant nous descobriments (Figs. 9.7.1, 9.7.4). Les darreres recerques han suposat 25 dies d'immersions. Es va poder realitzar l'estudi interdisciplinari del sistema gràcies al projecte d'investigació sufragat per l'Obra Social i Cultural de la Caixa d'Estalvis de les Balears "Sa Nostra", dins la convocatòria d'ajuts per a projectes de Conservació de la Biodiversitat 2006. Els espeleobussejadors exploradors i topògrafs han estat Francesc Gràcia, Mateu Febrer i Bernat Clamor.

2005 - Immersió al llac Victòria (cova des Pont) a on es descobreix una angosta

Figura 9.7.2: L'any 1988 els escafan dristes gal·lesos del Cwmbran Caving Club (CCC) troben a la sala del Tanga la galeria Tancada i la sala Dàmocles. El 1989 el replantejament de la planta de les cavitats damunt la fotografia aèria permet, mitjançant el forçament d'una estreta galeria inundada, comunicar la cova des Pont amb les properes coves del Pirata (CLARKE, 1990-91).



galeria que prossegueix en direcció W (galeria Corcada) que en direcció SW travessa una gran sala aèria (sala dels Caramells), molt engalanada i amb continuacions terrestres i finalitza en un altre esfondrament. Una galeria d'una trentena de metres connecta amb el llac Nou. Des del punt de vista exploratori aquesta descoberta curta és molt engrescadora perquè permet anar des del llac Victòria (d'accés còmode) a d'altres zones aquàtiques de la cavitat sense haver de sortir fora de l'aigua. S'aconsegueix superar el laminador i accedir així, des de la galeria Migpunt fins a la sala del Tanga. Una àmplia àrea inundada és accessible entrant pel llac Victòria, sense menester sortir fóra de l'aigua. També al llac Ras s'avança 175 m per una àmplia galeria de trespol planer i estibada de formacions litoquímiques. A la sala del Tanga es força una estretor i s'accedeix a la galeria Decorada.

2006 - Tot l'any prossegueixen les feines de topografia, estudi i documentació de la cavitat.



Figura 9.7.3: El llac Gran de les coves del Pirata va ésser el primer on es va realitzar una immersió l'any 1972 per part d'espeleòlegs catalans. Tot i la seva espectacularitat, no presenta continuacions d'importància (Foto A. Merino).

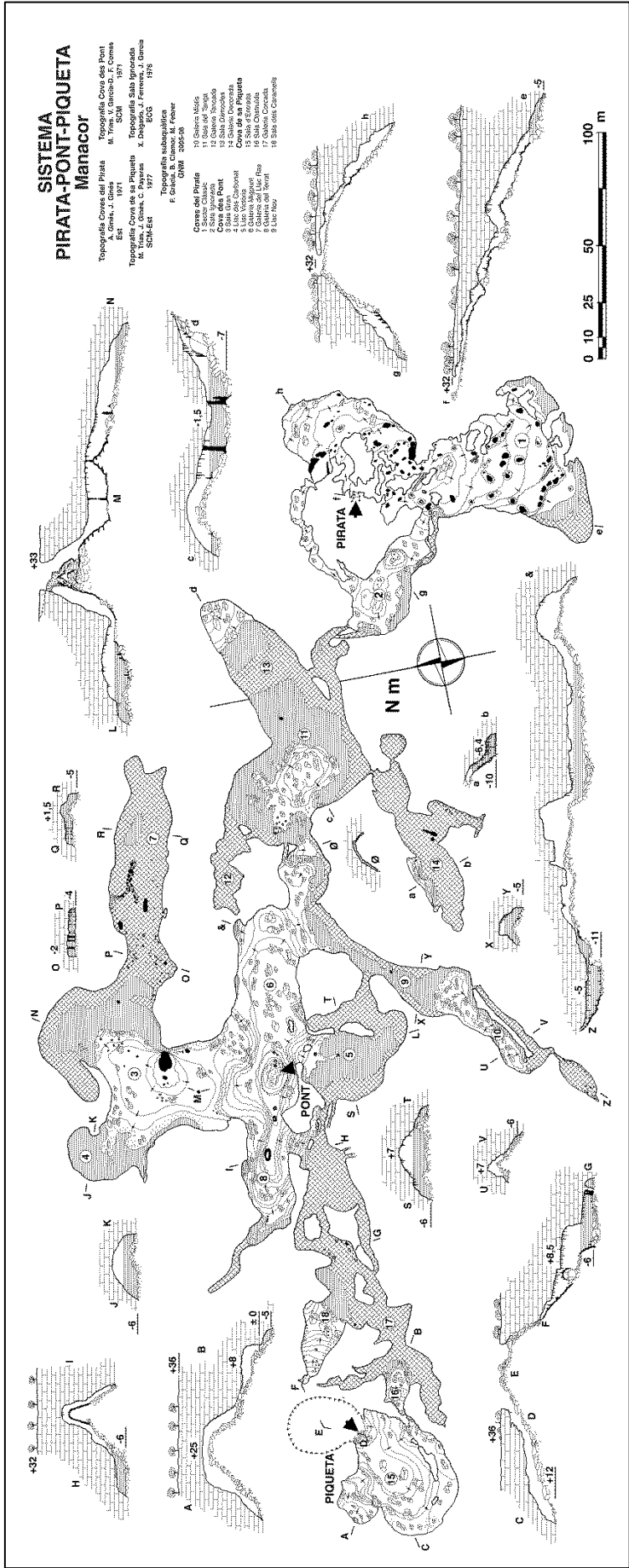


Figura 9.7.4: Topografía del sistema Pirata-Pont-Piqueta

Descripció de la cavitat

El recorregut actual del sistema de cavitats és de 3020 m, dels quals 600 m són aquàtics aeris i 1190 m subaquàtics (Fig. 9.7.4). La distància màxima en línia recta que separa els extrems entre la cova de sa Piqueta i les coves del Pirata és de 512 m. La direcció general del conjunt de cavitats sembla esser aproximadament SE-NW, encara que la coalescència d'esfondraments li han conferit un aspecte caòtic. Hi ha 13 llacs principals a més d'altres molts de marginals que suposen una superfície total estimada de 5000 m². El desnivell màxim entre la boca superior (+ 36 m) i la fondària màxima sota les aigües (-11 m) és de 47 m.

COVES DEL PIRATA

Empram aquest nom per designar el conjunt de sales que integren la part clàssica d'aquestes coves i la sala Ignorada.

Sector Clàssic

El topònim de la cavitat al·ludeix a una llegenda que fa referència a un pirata ferit que trobà refugi en aquesta cova, tot esperant de poder-se reunir amb els seus

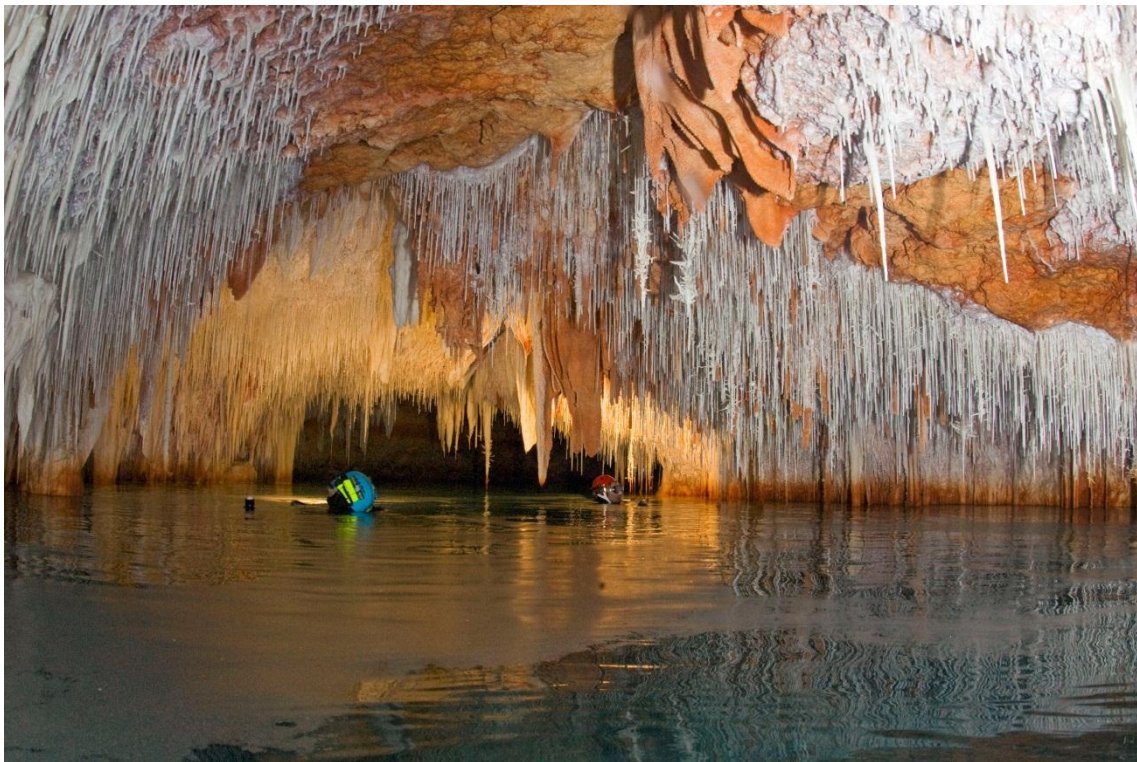


Figura 9.7.5: Llac de la sala dels Caramells, amb abundant calcita flotant i decoració zenital.
Foto A. Cirer.

companys. Persones de molta edat de Manacor coneixen la cavitat amb el nom de cova de ses Vistes (com. pers. Toni Pascual). En realitat és una gran sala, de 140 m de longitud i amplada màxima que supera els 70 m, escindida per columnes, massissos estalagmítics i blocs que li confereixen una gran complexitat topogràfica. La caverna es divideix en dues porcions ben diferenciades, que s'estenen en direccions N i S, amb pendents descendents oposats. Presenta diversos llacs a les cotes situades per davall del nivell freàtic, a -32 m respecte de la boca d'entrada. La zona N, de major pendís, disposa d'abundants acumulacions de blocs i espeleotemes i el sostre assoleix els 7 m d'alçada. La zona S, de coster menys acusat, és de majors dimensions i ornamentació. Són ben notables els imponents massissos estalagmítics i les columnes que engalanen bona part de l'estança. El recorregut de la cova és d'aproximadament uns 800 m (GINÉS i GINÉS, 1976).

Sala Ignorada

Es troba al ponent del sector Clàssic. Consisteix en un rost de grans blocs, molts d'ells inestables que assoleix la zona freàtica. Correspon a la zona posterior de l'esfondrament que ha format les sales de les coves del Pirata condicionades per a la visita. Als llacs de la sala Ignorada s'hi pot arribar també des d'un petit llac, de difícil accés, situat al costat W de les coves del Pirata, capbussant uns 25 m. La sala amida 65 x 20 m i tot el sector té un recorregut de 200 m. Al costat NW es troba la connexió subaquàtica amb la cova des Pont.

COVA DES PONT

Està formada, a efectes pràctics i de forma arbitrària, per la major part de galeries i sales del sistema. S'obri a l'exterior per una boca d'esfondrament, amb 7 m de desnivell fins al cim del con d'enderrocs, que se salven amb el pont que dóna nom a la cavitat (TRIAS i MIR, 1977).

Sala Gran

Des de la boca d'entrada, en direcció N es desenvolupa la sala Gran, de 70 m de llarg i 40 m d'amplària, fins que s'arriba al llac des Carbonat situat al NW (de 575 m²) i al llac Ras al NE (de 725 m²). Aquí la distància de la part aèria, entre els extrems dels dos llacs supera els 80 m, amb una alçada del sostre entre els 7 i 9 m. Les colades pavimentàries i estalagmites recobreixen gran part del pis de la sala.



Figura 9.7.6: Espeleotemes freàtics subactuals a la sala del Tanga. . Foto A. Cirer.

Llac Victòria

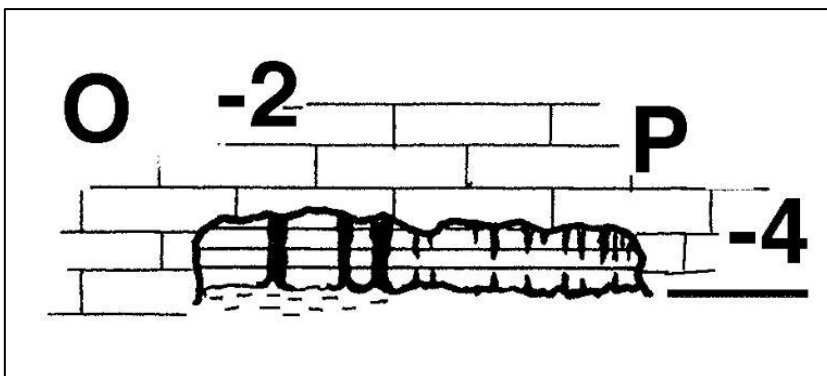
Amb una superfície de 575 m², de gran vistositat i decorada. Es va tancar antigament amb un mur de marès i una reixa de ferro per evitar el deteriorament dels espeleotemes per part de visitants desaprensius, però a hores d'ara la reixa és oberta. Genèticament és la prolongació de l'esfondrament que ha generat l'entrada a la cavitat, que arriba fins al llac, 33 m per davall del nivell del terreny. A l'E del llac s'obri la connexió subaquàtica d'uns 30 m fins al llac Nou i a l'W prossegueix de cap a la cova de sa Piqueta. A les parets de l'W del llac, sota les aigües, hi són presents nombroses morfologies de corrosió, en forma de penjants, pinacles, tupins, galeries iniciadores i envans. Els espeleotemes són abundants en forma d'estalactites amb helictites superposades, estalagmites que recobreixen els blocs del fons del llac, així com recobriments freàtics subactuals i paleonivells situats a +2,1m.

Galeria Migpunt

Un centenar de metres separa la boca d'entrada de la cova fins la connexió amb la sala del Tanga. L'amplària és de 30 m i l'alçada màxima 10 m. La



Figura 9.7.7: Pas entre formacions al llac Ras, que ha permès descobrir una nova galeria sota les aigües que finalitza poc abans d'apropar-se a la dolina on s'obre la cova des Xots (Foto B. Clamor). Secció de la galeria del Llac Ras on es van trobar els nous descobriments.



galeria presenta en secció una volta quasi perfecta, amb el pis totalment ocupat per grans blocs.

Galeria del Llac Ras

Galeria subaquàtica de més de 100 m de longitud, uns 20 m d'amplària i 4 m de fondària. Presenta una cambra d'aire de 15 x 7 m, que correspon a la part central d'un esfondrament. És una de les zones més decorades de la cavitat, amb la peculiaritat que les formacions són de colors molt foscos, exceptuant les estalactites situades a la zona superior que presenten un color totalment blanc (Fig. 9.7.7). El trespol planer de gran part de la galeria està recobert de polígons de retracció dels sediments argilosos.

Galeria del Terrat

És la mateixa galeria Migpunt, però en sentit oposat. El fort rost és el més característic dels 70 m lineals de l'estança, per després seguir una trentena de metres més sota les aigües. L'amplada està compresa entre uns 18 i 30 m, exceptuant la part terminal a on s'estreny.

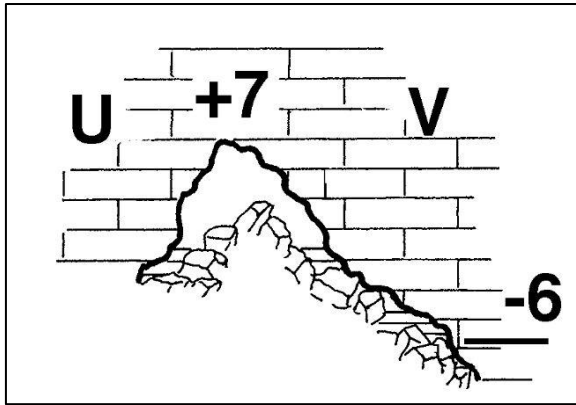


Figura 9.7.8: Secció de la galeria Myotis. S'aprecia el component de sala d'esfondrament que configura per complet aquest àmbit de la cavitat.

Llac Nou - Galeria Myotis

El llac Nou, de 60 m de longitud i amb un domini de les morfologies d'esfondrament (Fig. 9.7.8), permet assolir la galeria Myotis, el final de la qual ha estat forçat per tècniques de busseig espeleològic. Un pas molt angost a la zona sotaiguada es va haver de desobstruir, entre el rost concrecionat i la paret frontal. La nova zona subaquàtica és de modestes dimensions i

molt decorada per formacions litoquímiques. La totalitat de la galeria, juntament amb les noves descobertes té un traçat lineal de 175 m. El total de superfície del llac és de 600 m². L'amplària real de la galeria, una vegada incorporades les zones subaquàtiques està compresa entre els 7 m de mínima i els 25 m de màxima.

Sala del Tanga

S'hi pot accedir des de la cova des Pont per tres llocs. El més "clàssic" és l'accés aeri pel laminador que hi ha al final de la galeria Migpunt. Una segona manera és per la prolongació sota l'aigua del mateix laminador; uns 10 m de sifó molt estret, però que permet passar sense haver de sortir fóra de l'aigua. La tercera possibilitat parteix només a 13 m al N de l'anterior, de dins un petit llac aïllat per blocs. És un sifó ample i fàcil de capbussar de 7 m de longitud. La sala del Tanga, de 70 x 60 m, és una important sala d'esfondrament que sobresurt envoltada d'aigua, la qual representa més de les 2/3 parts de superfície. És el llac més extens de tot el sistema, ja que s'ha estimat en 1500 m². Els enderrocs que formen el pis de la sala es troben en alguns llocs recoberts de revestiments litoquímics i abunden també les acumulacions de guano. L'alçària màxima és d'uns 5 m i 10 m el desnivell total fins als llacs.

Galeria Tancada

Situada al N de la sala del Tanga, és una galeria subaquàtica de 50 m de longitud, 10 m d'amplària i 5 m de profunditat que finalitza en un coster d'enderrocs

que tanca el pas a la galeria Migpunt. Presenta al començament abundants penjants, per després predominar els espeleotemes.

Sala Dàmocles

A l'E de la sala del Tanga, després de recórrer 25 m de llac des del final de la part terrestre més propera, 15 m d'espaiós sífó aïllen la sala Dàmocles de la resta de la cavitat. Es tracta d'un rost tancat de blocs i pedres. Destaquen les dimensions de 35 m d'amplària i les columnes i espeleotemes freàtics subactuals (Figs. 9.7.6, 9.7.9). Al S de la sala es troba la connexió amb les coves del Pirata.

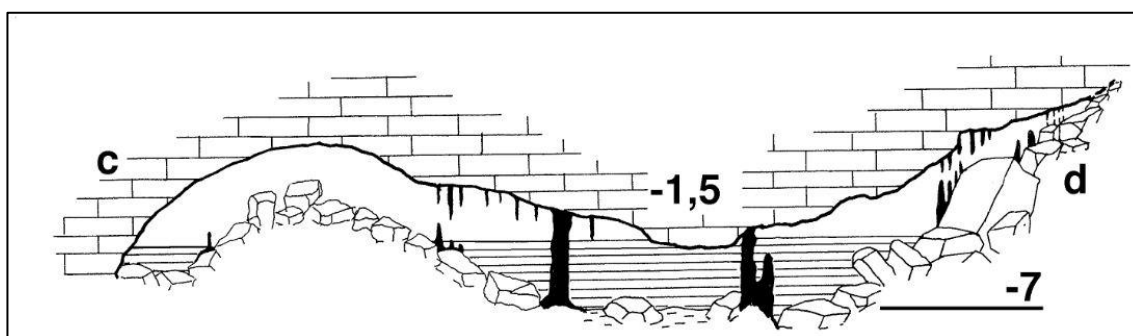


Figura 9.7.9: Connexió entre la sala del Tanga i la sala Dàmocles per una galeria que gairebé no sifona l'espai.

Galeria Decorada

S'inicia al S de la sala del Tanga per un angost rost subaquàtic, continuació de l'esfondrament de la sala. És una galeria d'uns 100 m de longitud i 10 m de fondària màxima. Els espeleotemes són extraordinàriament abundants, especialment en forma boscos de llargues estalactites fistuloses, colades pavimentàries i columnes. A la part final ascendeix per un coster fins a sortir a un llac cobert de làmines de calcita flotant que delimita una allargada cambra terrestre. Presenta paleonivells freàtics a -3,6 m i importants precipitats de cristalls que envolten el llac.

COVA DE SA PIQUETA

S'inclouen aquí totes les galeries i sales més occidentals del sistema, separades de la cova des Pont per la galeria Corcada.

Cova de sa Piqueta

L'entrada es troba al fons d'una dolina d'esfondrament de 36 x 26 m. Està constituïda per una gran sala de 54 x 48 m, que baixa en suau pendent, menys a la part NW on la davallada es fa per un fort rost de blocs, fins que s'assoleix el nivell freàtic als 36 m de desnivell (TRIAS & MIR, 1977).

Sala Obstruïda

És l'antiga sala del Llac (TRIAS &

MIR, 1977), de 22 x 12 m i 6 m d'alçada. En la qual es fa ben palesa la morfologia clàstica de l'estança. Es tracta del coster d'un con d'enderrocs que davalla fins al llac, subdividit per blocs, amb les zones properes a l'aigua especialment inestables. Al llac abunda la calcita flotant.

Galeria Corcada

L'accés des de la cova des Pont és una estreta galeria freàtica de secció semicircular amb abundants formes de dissolució. S'aprecia un lleuger corrent a l'entrada que és capaç d'endur-se'n el sediment en suspensió. Aquest túnel comunica



Figura 9.7.10: Galeria Corcada, afectada per processos de corrosió, encara que són abundants els espeleotemes. Foto A. Cirer.

amb una primera sala voluminosa, amb la presència a tot el costat N de grans blocs que provenen de la galeria del Terrat i en pendent descendeixen sota les aigües. També destaca el trespol planer i recobert de fang. Són abundants els espeleotemes, especialment columnes i estalagmites, parcialment descalcificats. Després de travessar una zona caòtica i estreta se surt a una segona sala molt concrecionada, especialment per estalactites gruixudes, columnes i estalagmites. Més endavant i a dalt, s'obri el llac de la sala dels Caramells d'uns 175 m², passat el qual tornen a proliferar les morfologies de corrosió (Fig. 9.7.10).

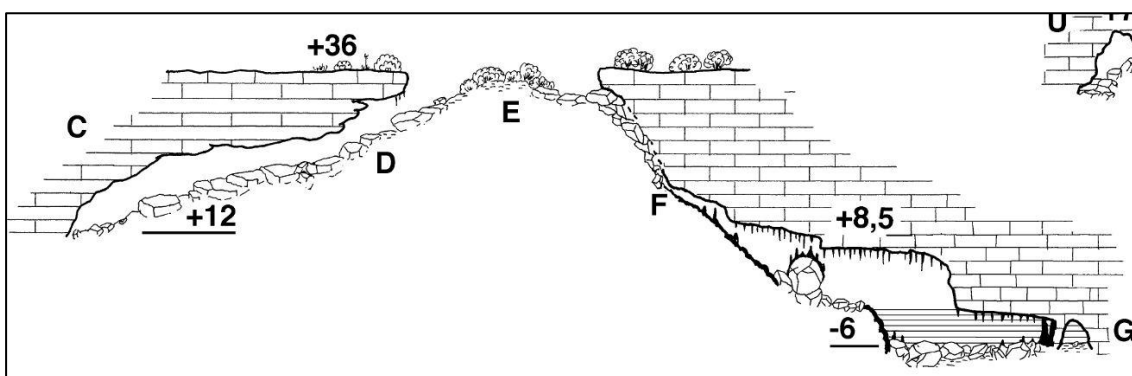


Figura 9.7.11: Secció a on s'aprecia la sala dels Caramells, actualment només accessible mitjançant tècniques d'espeleologia subaquàtica.

Sala dels Caramells

Accessible únicament a través de la galeria Corcada. Està situada a l'E de la cova de sa Piqueta, amb la qual comparteix el mateix origen (Fig. 9.7.11). Malgrat la poca distància que separa ambdues sales, la riquesa en espeleotemes és molt desigual. El llac està recobert per un tel de calcita flotant i les parets i formacions presenten recobriments freàtics subactuals de color bru. També hi ha un paleonivell freàtic situat a uns +2 m de color molt blanc. A les parets es destrien perfectament els plans d'estratificació i el sostre està folrat de estalactites fistuloses i altres formacions, algunes excèntriques creant boscos d'estalactites de calcita molt blanca, molt contrastats en comparació als freàtics subactuals, de colors bruns (Fig. 9.7.5). La sortida fóra de l'aigua és per un gran rost de blocs concrecionat, que s'allarga 50 m des de la paret del llac fins a fer-se impracticable a poca distància de la dolina d'esfondrament que forma l'entrada de la cova de sa Piqueta. L'amplària màxima és de 20 m. Destaca per la bellesa i delicadesa de les formacions litoquímiques que la recobreixen: blanques colades estalagmítiques i estalactites amb helictites de gran bellesa.

Superposició de la cavitat respecte de la superfície

La penetració lineal del sistema de coves, perpendicular a la línia de costa, és d'uns 700 m. Mereix especial atenció que la distància que separa les coves del Pirata de les properes cova des Moro i cova de Cala Falcó és de menys de 200 m (Fig. 9.7.12). Les cavitats esmentades són també sales d'esfondrament, segurament capturades per la mar en retrocedir els penya-segats litorals (GINÉS, 2000). Nosaltres pensam que tenen relació amb el sistema Pirata-Pont-Piqueta, i que col·lapses actualment infranquejables, barren el pas entre elles, fet similar al que passa en relació a la cova des Xots, on s'aprecia una gran dolina al lloc ensorrat. Si aquesta suposició fos certa, l'antic sistema presentaria una clara orientació de drenatge cap a la mar i coincidiria amb el traçat d'altres importants cavitats del llevant mallorquí.

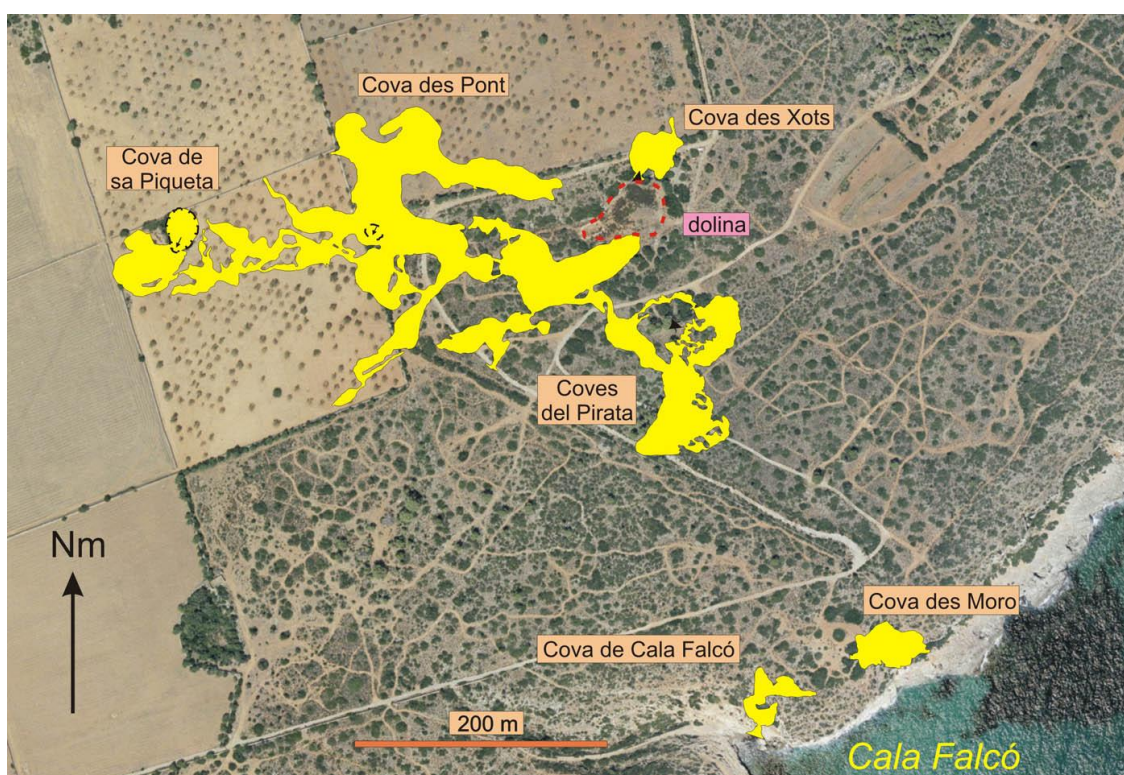


Figura 9.7.12: Localització del sistema Pirata-Pont-Piqueta i d'altres cavitats properes, com la cova des Xots i la dolina d'esfondrament que les separa. S'aprecia la presència d'un altre esfondrament anomenat clot de sa Clova Rodona de ben segur relacionat genèticament amb el sistema de cavitats.

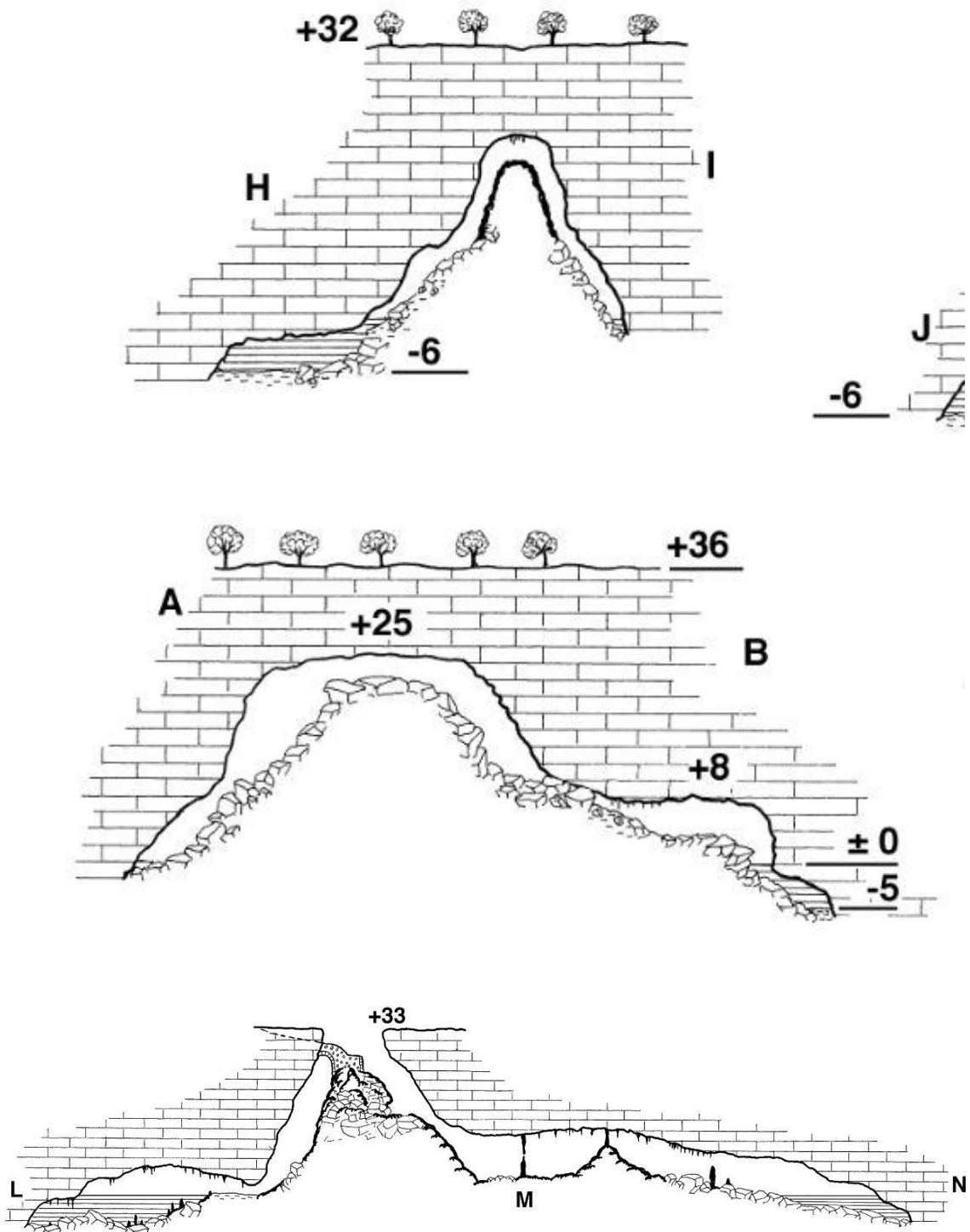


Figura 9.7.13: Seccions de dos indrets de la cavitat que es troben molt propers a la superfície del terreny i l'entrada de la cova des Pont. Les dues primeres seccions es troben en un estadi previ a generar una dolina d'abisament o esfondrament cas de la tercera secció.

La superfície exterior de la plataforma miocènica on es localitza el sistema de cavitats està a una alçària respecte al nivell de la mar d'uns 35 m, excepte a la depressió de l'entrada a la cova des Xots, que assoleix els 25 m. Les dimensions de la dolina abans esmentada, de forma ovalada, són de 112 x 60 m. La potència de roca al llac de les coves del Pirata està compresa entre 13 i 20 m, essent la màxima de poc més de 30 m, ja sota les aigües. A la cova des Pont les potències de roca van dels 20 m a la sala Gran, als 25 m al llac Ras i més de 36 m en alguns llocs sotaiguats de la galeria. Els 30 m del llac Nou es redueixen als 16-18 m a la galeria Myotis i la galeria Migpunt. A la sala del Tanga és d'uns 24 m, mentre que només assoleix els 10 m a la galeria des Terrat. Els 28 m al llac Victòria i a la sala Obstruïda de la cova de sa Piqueta i els 36 m d'alguns llocs de la galeria Corcada.

Espeleogènesi

El sistema de coves Pirata-Pont-Piqueta correspon a cavitats formades a la zona de mescla, a on els processos d'esfondrament, amb grans acumulacions de blocs, i els recobriments litogenètics posteriors configuren gairebé totalment el seu aspecte actual i oculten quasi per complet les morfologies de corrosió (Fig. 9.7.13). Aquestes morfologies són visibles a pocs llocs i sempre a cotes actualment sota les aigües.

Característiques hidrogràfiques de la cavitat

La cavitat es comporta, en casos de fortes precipitacions, d'engolidor de les aigües dels voltants. Així, les intenses pluges arrossegueu aigua amb fang dins el llac Ras i llac Victòria, de forma que la visibilitat es torna gairebé nul·la a les zones més properes. El perfil de salinitat i temperatura de la columna d'aigua ha estat registrat el mes d'agost de 2006 mitjançant una sonda oceanogràfica CTD Seabird SBE19 que pertany a l'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (Fig. 9.7.14). L'aparell realitza lectures automàtiques cada segon d'ambdós paràmetres a més de la fondària, mentre es desplaçat molt lentament per un cabussador. Les dades posteriorment són transferides a un ordinador.

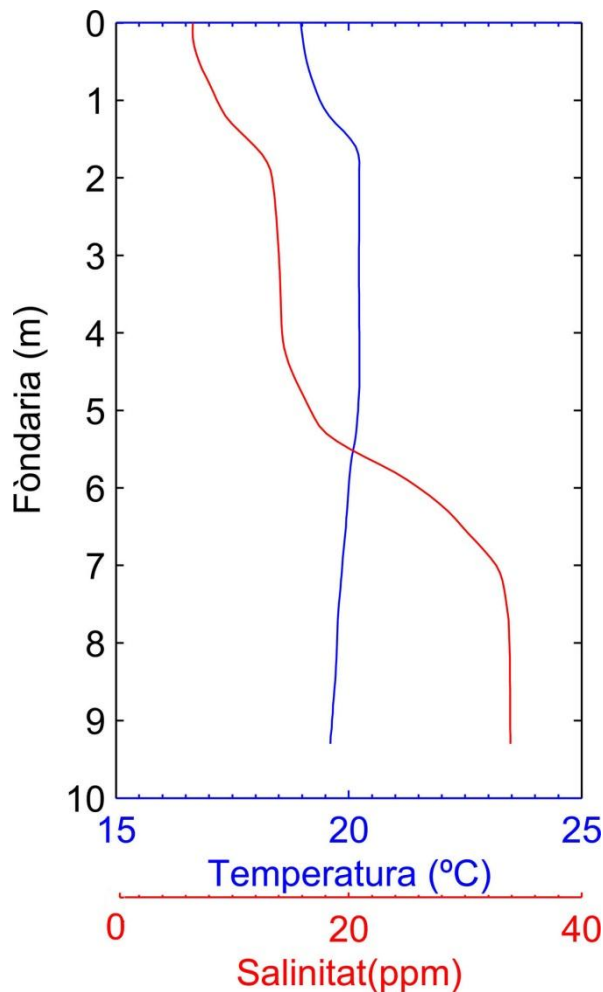


Figura 9.7.14: Perfil de salinitat (ppm) i de temperatura (°C) a la galeria Decorada (cova des Pont).

La columna d'aigua presenta quatre masses d'aigua amb característiques ben diferenciades. En primer lloc, una capa d'aigua que va dels 0 als 1,8 m amb una salinitat que augmenta de 6 ‰ als 14 ‰. Dels 1,8 m als 4,5 m pràcticament es manté constant en 14 ‰ per després augmentar dels 4,5 m als 7 m, entre 14 ‰ i 33 ‰ fins que després es manté constant pràcticament al voltant dels 34 ‰.

Les mesures del pH de diferents mostres d'aigua denoten aigües lleugerament àcides (entre 6,4 i 6,9), el que indicaria que els processos de corrosió de les aigües són actius actualment.

Morfologies de corrosió

A la cavitat, només es troben de manera significativa a la galeria Corcada, algunes zones parietals del llac Victòria i sostres de la galeria Tancada (Fig. 9.7.15). Aquest fet segurament es deu als fenòmens d'esfondrament que han fet desaparèixer les morfologies en ésser desmantellades i sepultades.

MEGAFORMES (morfologies de corrosió d'ordre quilomètric a hectomètric)

Sistemes de cavitats ramiformes (*ramiform caves*)

El sistema Pirata-Pont-Piqueta es pot considerar un sistema de cavitats ramiformes, ja que aquest tipus de cavitats laberíntiques estarien formades per la fusió



Figura 9.7.15: Les morfologies de corrosió es troben en alguns llocs de les zones sotaigüades del sistema endocàrstic. Foto C. Bodi.

de sales i galeries en les que no s'observa una direcció clara.

MACROFORMES (morfologies de corrosió d'ordre hectomètric a decamètric)

Galeries freàtiques de secció circular (*tubular passages*)

De forma clara, només es pot atribuir a aquest tipus de morfologia la que es roba a l'inici de la galeria Corcada, amb un diàmetre d'uns 1,5 m.

MESOFORMES (morfologies de corrosió d'ordre decamètric a mètric)

Els conductes seminals o iniciadors, envans, columnes de roca, ponts i morfologies espongiformes s'aprecien sota l'aigua en indrets del llac Victòria, llac Nou i també a la galeria Corcada.

MICROFORMES (morfologies de corrosió d'ordre mètric a centimètric)

Els arcs, penjants, pinacles, esperons, concavitats poc marcades, cúpules i tupins són abundants a la galeria Corcada i també a les parets subaquàtiques del llac Victòria i a l'inici de la galeria Tancada.

Els espeleotemes

Les formes reconstructives són abundants i dignes d'esment, especialment a les coves del Pirata i en menor mesura a la cova des Pont. Per contra, la cova de sa Piqueta és molt més minsa en espeleotemes. Els més abundants són els de degoteig (estalactites, estalagmites i columnes), així com els de flux (colades pavimentàries i parietals), mentre que els de percolació es presenten en forma d'helictites. Els espeleotemes freàtics estan també presents en forma d'estalagmites còniques formades per l'acumulació de làmines de calcita flotant i cristal·litzacions freàtiques indicadores dels nivells dels llacs. Algunes zones amb formacions secundàries presenten descalcificacions intenses o processos de reajustaments gravitatoris (solifluxions).

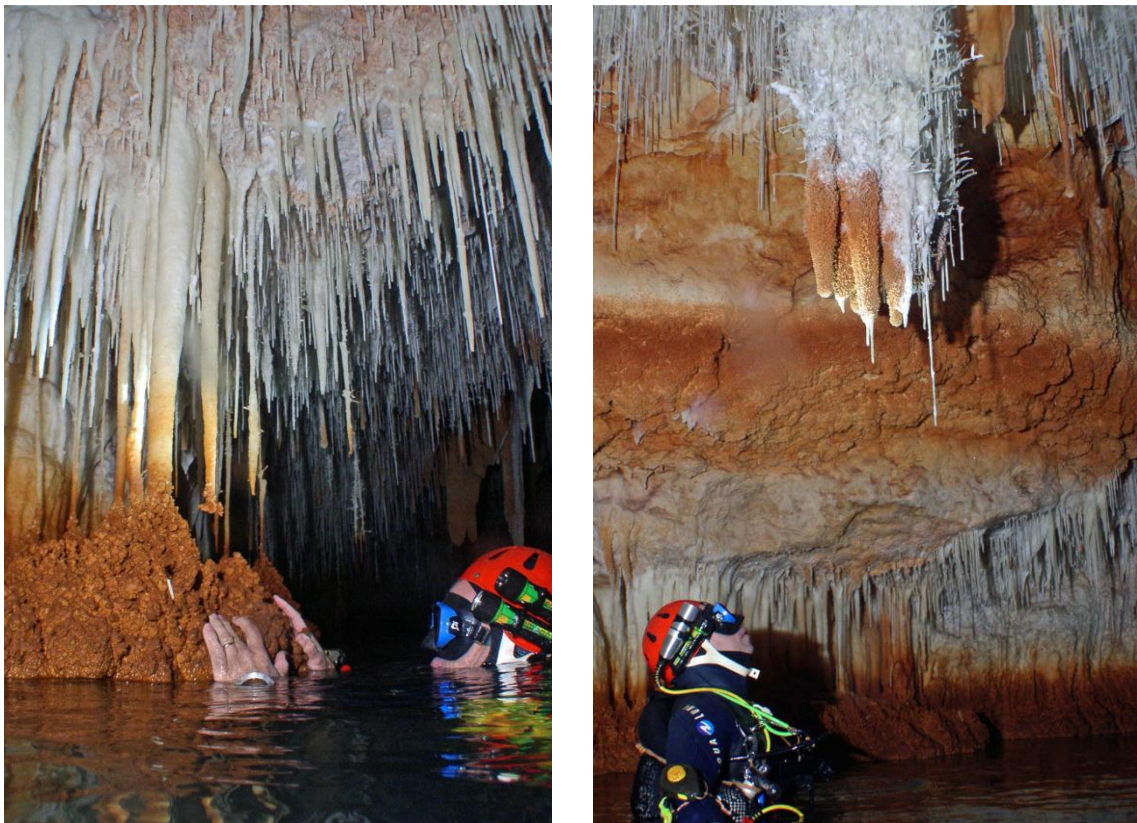


Figura 9.7.16: Els espeleotemes freàtics subactuals o pretèrits són molt representatius de la cavitat. Alguns estan afectats per una coloració vermellosa molt característica. Fotos C. Bodi.

Els importants processos de precipitació litoquímica de les coves del Pirata (especialment columnes i massissos estalagmítics) han determinat la compartimentació de la cova. Les formacions litoquímiques apareixen profusament distribuïdes i

confereixen a la cavitat, a més d'una elevada complicació topogràfica, una gran bellesa (GINÉS & GINÉS, 1976).

A la cova des Pont alternen zones de pis cobert majoritàriament per blocs caiguts, amb altres indrets amb importants recobriments de formes de precipitació. Destaquen colades pavimentàries, estalagmites, columnes i petites estalactites fistuloses al sòtil. Si bé s'hi troben concrecions per tot arreu, arriben a tenir importància davall la boca i a la galeria des Terrat, on recobreixen quasi totalment el con clàstic i prenen formes espectaculars, així com també, sota les aigües, a la galeria del Llac Ras i la galeria Decorada. A la sala dels Caramells els blocs es troben recoberts per importants recobriments litoquímics que han consolidat i decorat l'esfondrament.

Els espeleotemes freàtics són també destacats. Els subactuals, que es troben arran de la superfície dels llacs són molt vistosos i freqüents a les voreres de llacs de les coves del Pirata i a la cova des Pont (galeria Decorada, sala del Tanga, sala dels Caramells, llac Victòria, llac Ras i llac del Carbonat) recobrint parets i estalactites.

Els corresponents als nivells de + 2,1 m per damunt el nivell freàtic es localitzen al W de la sala Gran, llac Ras, sala del Tanga, sala dels Caramells i a les coves del Pirata (Fig. 9.7.16). La datació d'aquests revestiments freàtics ens informen d'una edat de $133 \pm 1,9$ ka per les coves del Pirata i $122,7 \pm 1,9$ ka per la cova des Pont (TUCCIMEI *et al.*, 2006), corresponent per tant ambdues dates amb els màxims transgressius del darrer interglacial. Els trobats a cotes negatives corresponen als següents nivells: -3 m al llac del Carbonat, -3,6 m a la galeria Decorada i -7 m a la galeria Myotis.

Els mecanismes de reajustament gravitacional del substrat inestable de la cavitat han provocat la presència d'importants fenòmens de solifluxió, especialment cridaners a les coves del Pirata. Molts massissos estalagmítics, columnes i colades pavimentàries es troben trencades per aquest motiu, presentant desplaçaments de fins a 4 m. També són abundants les estalagmites basculades respecte a la primitiva disposició vertical. Algunes escletxes de desferrament al terra de les zones superiors de la cova, superen els 6 m de fondària. Aquests trencaments del pis, paral·lels a les alineacions dels basculaments constitueixen una morfologia que obeeix al lent flux dels materials clàstics i al grau de rigidesa del conjunt (GINÉS & GINÉS, 1976). També s'observen a les zones situades per davall del nivell freàtic, espeleotemes afectats per intensos processos de corrosió que els han destruït en gran part.

Les sales d'esfondrament

El sistema Pirata-Pont-Piqueta el podem definir com a un conjunt de sales d'esfondrament interconnectades en les quals, de ben segur, aquests mateixos esbucaments aïllen altres cavitats ara per ara inaccessible a l'home. S'ha de tenir present que, llevat d'algunes zones de la galeria Corcada, gairebé tots els contorns del sistema estan tancats per productes dels enderrocs, revestiments litoquímics o rebliments sedimentaris fins. També els espais actualment negats per les aigües presenten com a morfologia predominant les acumulacions de blocs caiguts. Els processos d'esfondrament (*breakdown processes*) són el tret principal d'aquest sistema càrstic originant voluminoses i caòtiques sales (Fig. 9.7.17,18). El col·lapse dels sostres i parets per inestabilitat i falta de sustentació dona lloc a voltes i sales de seccions arrodonides per intentar assolir l'equilibri mecànic. Els blocs caiguts s'acumulen en el

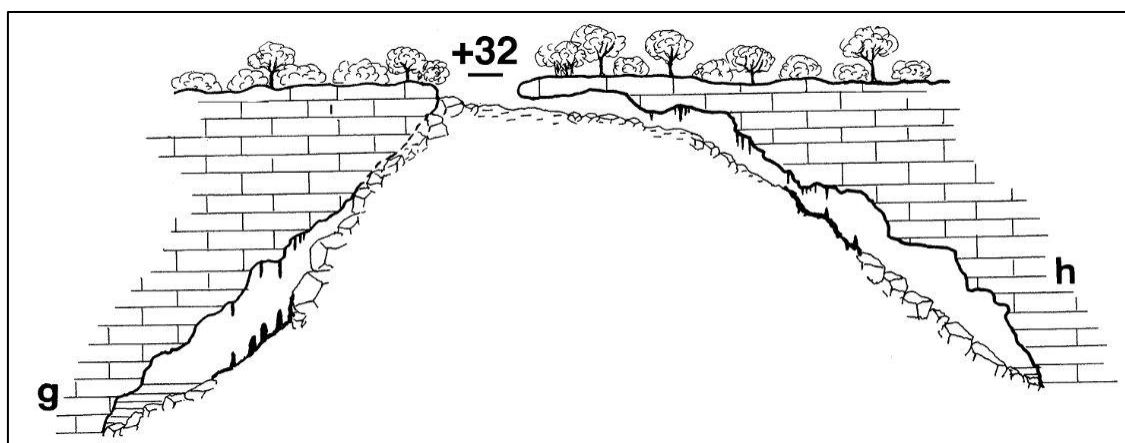


Figura 9.7.17: Secció a les coves del Pirata, que passa per l'entrada. Del punt de vista morfològic es tracta d'una gran unitat d'esfondrament que ha assolit la superfície.

centre de les cambres per formar caramulls cònics d'enderrocs o per produir rosts de blocs si els esfondraments són asimètrics. El fet de que els sostres actuals i els grans volums de materials despresos estiguin coberts d'espeleotemes depèn principalment de l'antiguitat dels darrers esbucaments, del regim freàtic o vadós al qual ha estat sotmès el buit i de la velocitat de formació dels espeleotemes.

Al sistema podem reconèixer la fusió de diverses unitats d'esfondraments independents. L'observació de les corbes de nivell és una eina ben útil per intentar delimitar les diferents unitats (Fig. 9.7.19). Així sembla que la cova de sa Piqueta (amb

la sala Obstruïda inclosa) i la sala dels Caramells formen part d'una mateixa unitat d'esfondrament (unitat 1) que antigament devien d'estar unides per l'actual dolina que constitueix l'entrada a la cova de sa Piqueta. A la cova des Pont, si es parteix de la boca i es ressegueixen les corbes de nivell, sembla que es pot individualitzar una altra zona (unitat 4, aquesta unitat es pot subdividir en dues més petites: 2 i 3). Està formada pel llac Victòria, la sala Gran fins als llacs del Carbonat i el llac Ras, la galeria del Terrat i la galeria Migpunt. La sala del Tanga formaria una altra unitat ben diferenciada de la resta (unitat 8). Les coves del Pirata constitueixen la unitat 9, connectada amb la cova des Pont per la part més occidental de la unitat: la sala Ignorada. La galeria del Llac Ras (unitat 5), la galeria Myotis i el llac Nou (unitat 6) i la galeria Decorada (unitat 7) formarien unitats que envolten l'eix principal. La sala Dàmocles constituïria part de l'esfondrament situat al S o SSW d'una unitat d'esfondrament (unitat 10) que inclouria la cova des Xots i la dolina on aquesta s'obre (Fig. 9.7.20,21). En total es poden delimitar 8 unitats principals d'esfondrament, d'aquestes, 4 han format entrades a les cavitats (cova de sa Piqueta, unitat 1; cova des Pont, unitat 4; coves del Pirata, unitat 9 i cova des Xots, unitat 10), mentre que la darrera unitat endemés de formar la boca d'accés a la cova des Xots ha ocasionat una gran depressió.

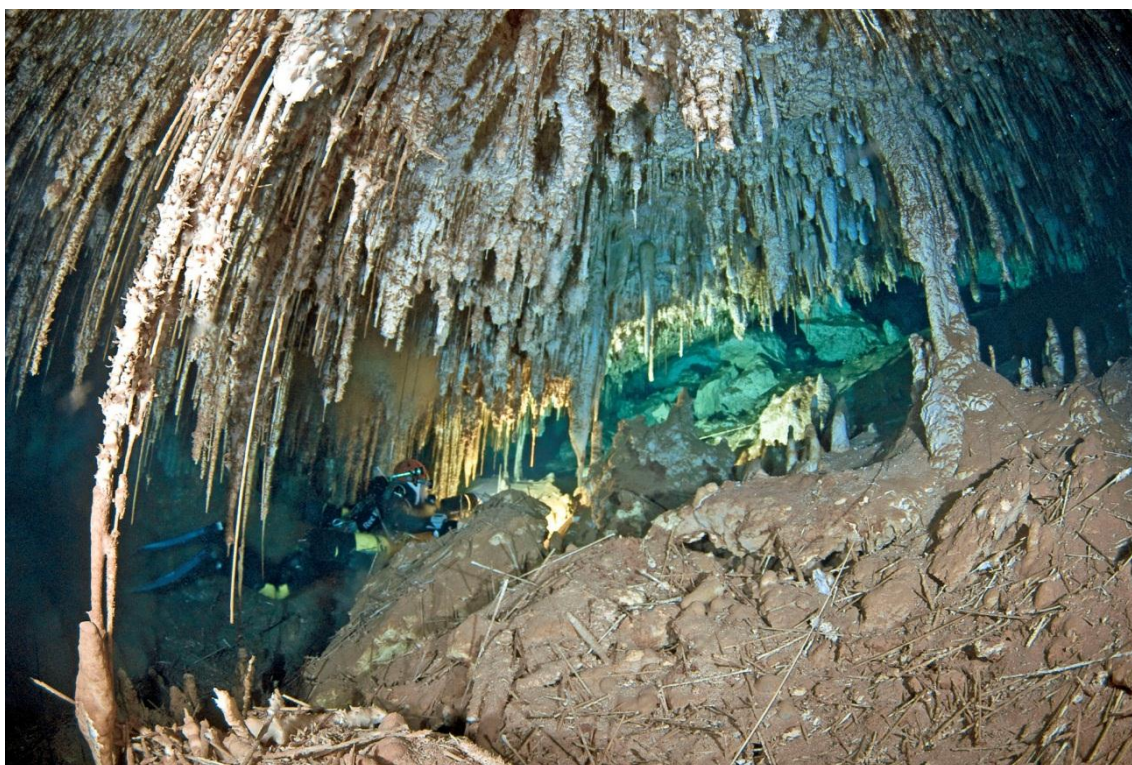


Figura 9.7.18: Ascensió per un rost d'esfondrament que sobrepassa el nivell freàtic. Galeria Decorada. Foto A. Cirer.

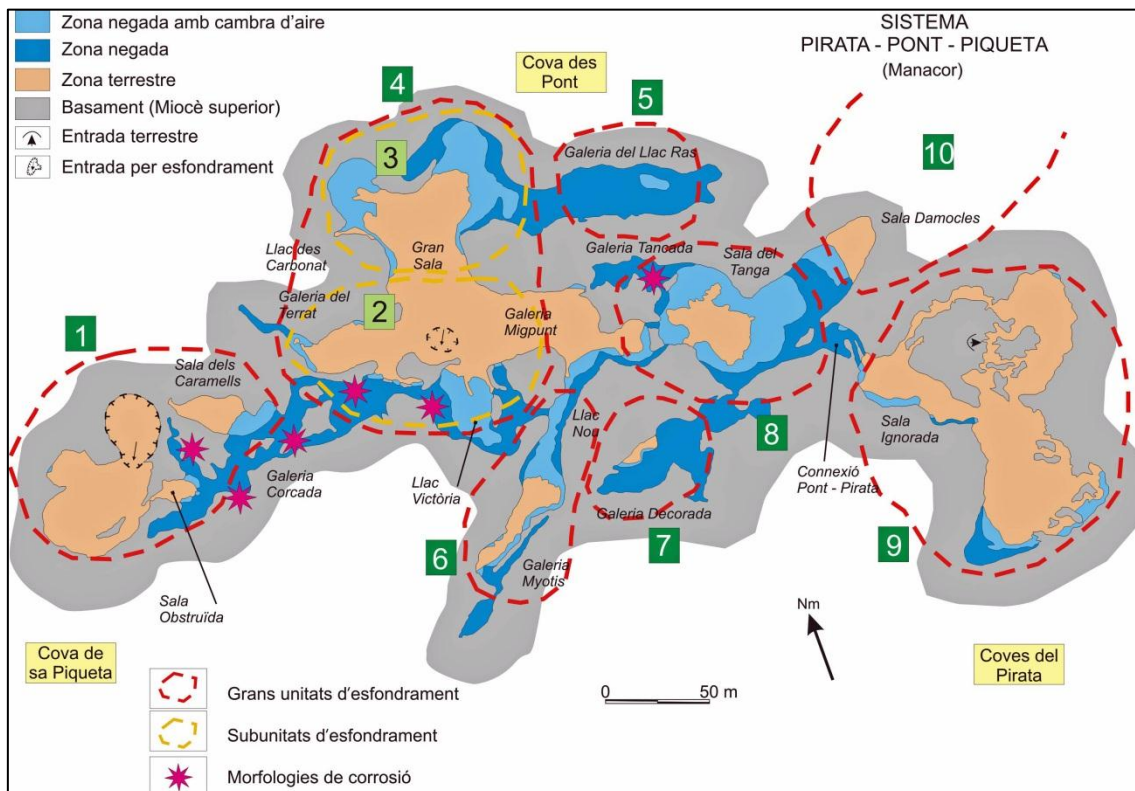


Figura 9.7.19: Localització de les grans unitats d'esfondraments i zones amb abundància de morfologies de corrosió.

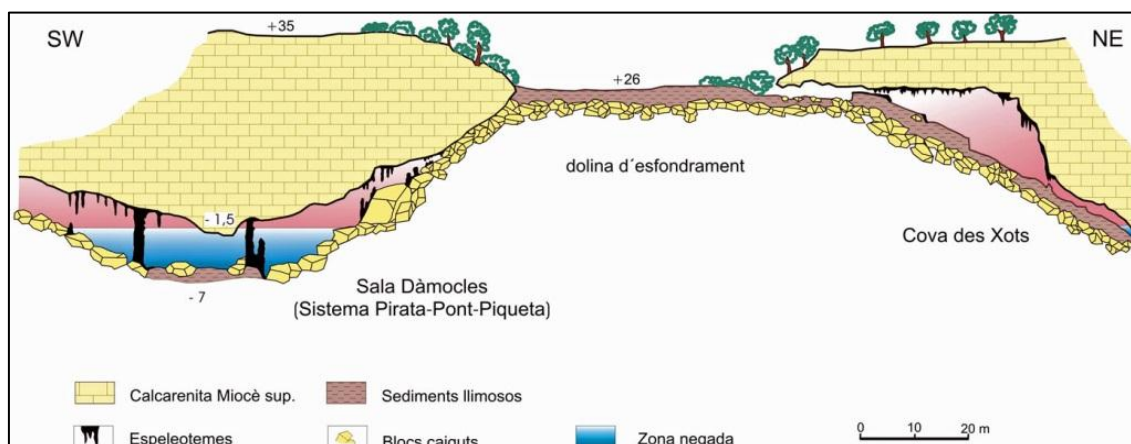


Figura 9.7.20: Secció que comprèn la sala Dàmocles, la cova des Xots i la seva dolina d'accés

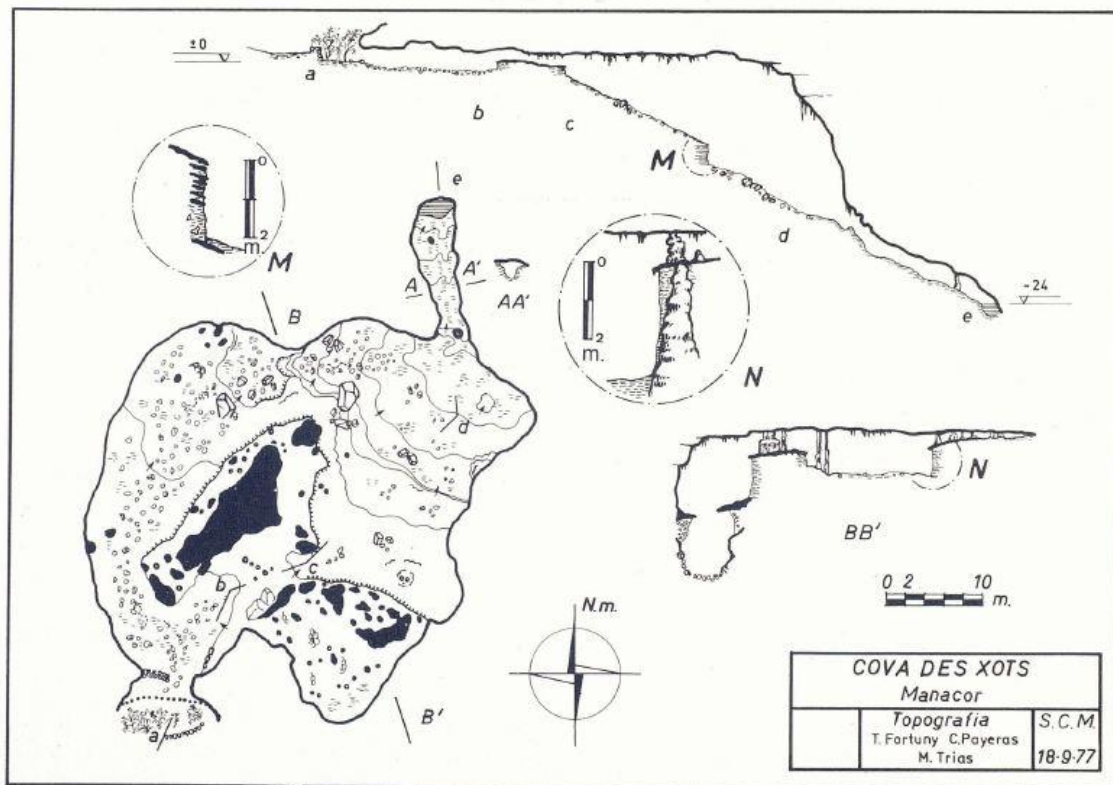


Figura 9.7.21: Topografia de la cova des Xots. Es tracta d'una cavitat que ha quedat incomunicada de la resta del sistema endocàrstic Pirata-Pont-Piqueta a causa del gran esfondrament que suposa la dolina que es troba a prop de la boca de la cavitat.

Els sediments

METODOLOGIA

El mostreig dels sediments es va realitzar a dos nivells. Primer en cada un dels llacs principals es van realitzar una sèrie de sondatges mitjançant la penetració vertical a pressió dins del rebliment sedimentari de tubs de PVC de 2 polzades de diàmetre i de longitud aproximada d'uns 50 cm, que varen ser clavats a mà fent espeleobusseig fins a trobar resistència total i extrets també manualment, tapats i numerats per la seva posterior obertura i anàlisi en el laboratori (Fig. 9.7.22). El total de sondatges realitzats va ser de 10 (PP00, PP01, PP02, PP03, PP04, PP05, PP06, PP07, PP08, PP012). En un

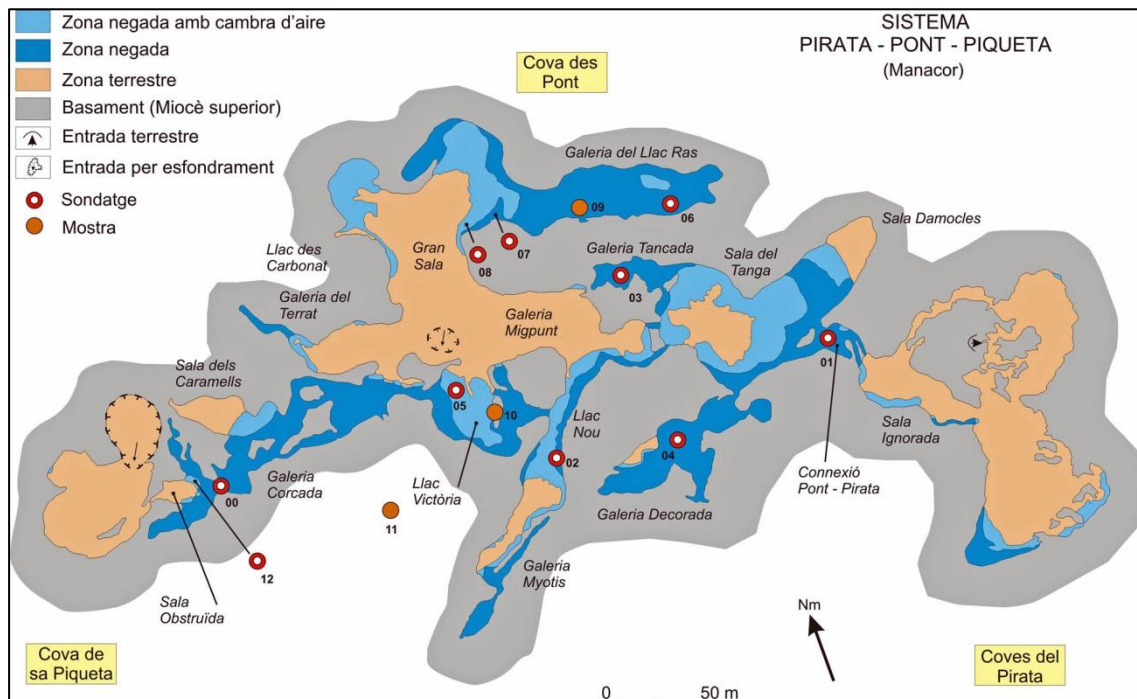


Figura 9.7.22: Localització de les mostres i sondatges en el sistema Pirata-Pont-Piqueta.

cas (PP08), es va tenir que repetir el sondatge degut a que la potència del rebliment sedimentari superava la longitud del tub utilitzat per així poder accedir a nivells més profunds (PP08bis). A part dels sondeigs es va agafar una mostra superficial del llac Ras (PP09) una mostra de roca de la paret del llac Victòria (PP10) i una mostra del sòl edàfic (PP11) localitzada aproximadament entre la cova des Pont i la de sa Piqueta.

Un cop al laboratori els sondeigs van ser oberts longitudinalment mitjançant una serra de disc, separats en dues meitats, una de les quals va ser etiquetada i guardada, i l'altra, després de fotografiar-la va ser descrita i mostrejada, agafant una mostra (entre

cada 3 i 10 cm) en funció de les diferents unitats diferenciades en una primera observació visual a cada sondatge (Fig. 9.7.23). El total de mostres va ser de 50 (Taula 1) a les quals se li va seguir el següent protocol: en primer lloc es va descriure el color en humit utilitzant una taula de colors MUNSELL®, després les mostres varen ser col·locades a la estufa i secades durant 24 h a 105 °C. Un cop seques es va descriure altre cop el color en sec, i es va fraccionar cada una de les mostres per a les diferents anàlisis posteriors que van ser matèria orgànica, mida de gra i textura i mineralogia, utilitzant per això la totalitat de la mostra, sense separació per fraccions texturals, al ser la fracció fina la predominant. Per a l'anàlisi granulomètrica i de mida de gra es va utilitzar un COULTER® LS 100 (Laser Particle Size Analyser) que determina un rang de partícules entre 0,4 i 1.000 µm. A partir dels valors obtinguts es van calcular els percentatges en pes per a cada una de les fraccions d'arenas (>63 µm), llims (63-2 µm) i argiles (<2µm) així com els paràmetres texturals i estadístics simples (McMANUS, 1988). La composició mineralògica de la mostra total es va realitzar utilitzant un difractòmetre Siemens D-5000 amb un ànode de Cu obtenint l'espectre entre 3 i 34° de 2 theta a un pas de 0,03° amb un temps de 3 s per pas a una temperatura ambient de 25°C. Un cop identificades les principals fases minerals es va realitzar l'anàlisi semiquantitativa mitjançant la integració de l'àrea dels pics principals (BISCAYE, 1965) per tal d'analitzar la variació mineralògica al llarg de l'acumulació sedimentaria.

RESULTATS

Color dels sediments

En línies generals predominen els colors que van des de grocs vermellosos a marrons obscurs, es pot observar però una gran variabilitat entre els sondatges (Taula 2). Encara que al llarg de cada un d'ells es mostren variacions, podem diferenciar tres tipologies diferents, sondatges amb colors grocs vermellosos (PP00, PP02, PP12), colors vermells groguencs i foscos (PP06, PP09) i, finalment coloracions amb diferents tonalitats de marró (PP01, PP03, PP04, PP05, PP07, PP08). En els del primer tipus de coloracions més clares, els sondatges són força uniformes presentant algunes bandes més vermellores que es fan més abundants a sostre especialment en els sondatges PP02 i PP12. El segon tipus on predomina el vermell la uniformitat és la característica principal.

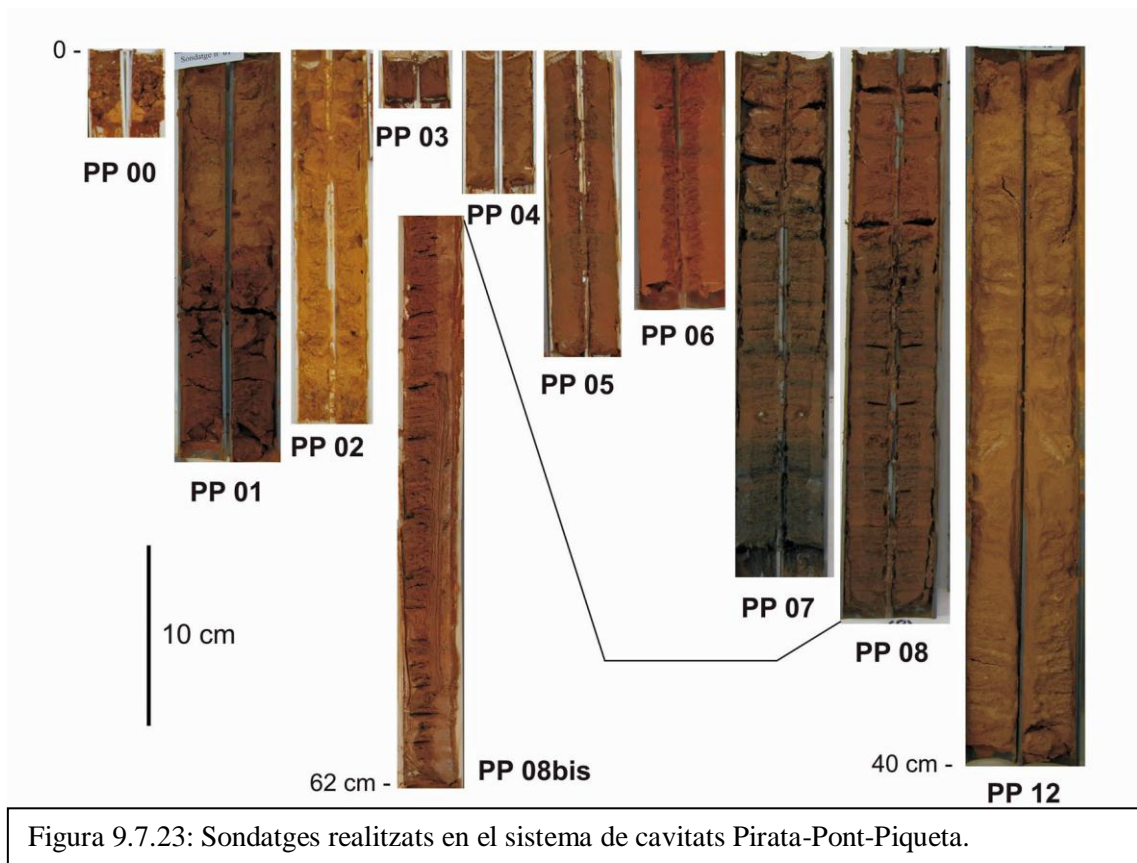


Figura 9.7.23: Sondatges realitzats en el sistema de cavitats Pirata-Pont-Piqueta.

Contingut en matèria orgànica dels sediments

El contingut en matèria orgànica de les mostres de sediment, que podem observar a la Taula 3, té uns valors que oscil·len des d'un mínim de 1,09 fins a un màxim de 12,50 % amb un valor mitjà de 4,11 %. La distribució però és molt desigual dins els sondatges. Així, els valors mínims corresponen a les mostres dels sondatges PP12 amb un valor mitjà de 1,29 %, al PP04 amb un 1,83 %, valors relativament propers a l'error del mètode, i al PP06 amb un 2,66 %. La resta de sondatges presenten valors mitjans al voltant del 4 %. La mostra de sòl edàfic dona valors per sobre del 12 %. Encara que la variació dins els sondatges és relativament petita, podem destacar la disminució amb la profunditat dels sondatges PP01, PP02 i PP05; i la tendència al increment en els PP06, PP07 i, especialment, en el PP08; en cap cas, però les diferències superen el 3%. El màxims valors es donen en els sondatges PP08 i PP07, essent el primer el que registra valors mitjans més alts de tots els sondatges, amb un 5,45 %.

La distribució de la matèria orgànica sembla clarament relacionada amb les entrades per esfondrament de les cavitats, de manera que la seva presència estaria

clarament relacionada amb la procedència exterior, com així ho demostra la presència dins del sondatge PP08 de la galeria del llac Ras de nombroses llavors i altres restes vegetals. S'observa també clarament una disminució d'aquest percentatge amb la distància a l'obertura exterior. Els valors menors es trobarien a les zones més allunyades de les entrades, com ara a la galeria Decorada, a la galeria Corcada i a la sala Obstruïda.

Nom	Localització	Tipus	Mostra (ex: PP01-01)
PP00	Galeria Corcada (Cova de sa Piqueta)	sondeig	01, 02
PP01	Connexió Cova des Pont - Pirata	sondeig	01, 02, 03, 04, 05
PP02	Llac Nou (Cova des Pont)	sondeig	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07
PP03	Galeria Tancada (Cova des Pont)	sondeig	01
PP04	Galeria Decorada (Cova des Pont)	sondeig	01, 02
PP05	Llac Victòria (Cova des Pont)	sondeig	01, 02, 03, 04
PP06	Galeria del Llac Ras (Cova des Pont)	sondeig	01, 02, 03, 04, 05
PP07	Galeria del Llac Ras (Cova des Pont)	sondeig	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10
PP08	Galeria del Llac Ras (Cova des Pont)	sondeig	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
PP09	Galeria del Llac Ras (Cova des Pont)	mostra	01
PP10	Llac Victòria (Cova des Pont)	roca	01
PP11	Superfície (Cova de sa Piqueta – Pont)	sòl	01
PP12	Sala Obstruïda (Cova de sa Piqueta)	sondeig	01, 02, 03, 04

Taula 1: Relació dels sondatges i de les mostres recollides dins el sistema Pirata-Pont-Piqueta.

Anàlisi de la mida de gra dels sediments

L'anàlisi granulomètrica dels sediments es caracteritzen per una elevada variabilitat en les proporcions del contingut en arenes, llims i argiles, dins d'una predominança dels materials fins (Taula 4). La variabilitat en el contingut en argiles va d'un mínim de 2,63 a un màxim de 60,10 % amb una mitjana de 17,43 %. La variabilitat en el contingut en llims va d'un mínim de 18,57 a un màxim de 87,20 %

Mostra	Profunditat (cm)	Color humit		Color sec		Passades mitjàs/negres (7.5YR2.5/1)
Sondatge 00						
01	0-2.5	5YR4/6	vermell groguenc	-	-	
02	2.5-4	7.5YR6/8	groc vermellós	-	-	
Sondatge 01						
01	0-3	2.5YR5/8	vermell	7.5YR6/6	groc vermellós	
02	3-9	7.5YR5/8	marro fort	7.5YR7/6	groc vermellós	
03	9-15	7.5YR5/8	marro fort	7.5YR7/6	groc vermellós	
04	15-20	2.5YR3/6	vermell fosc	7.5YR5/8	marro fort	
05	20-28	2.5YR3/6	vermell fosc	7.5YR5/8	marro fort	
Sondatge 02						
01	0-3	7.5YR5/8	marro fort	7.5YR7/6	groc vermellós	
02	3-3.5	5YR4/6	vermell groguenc	7.5YR6/6	groc vermellós	
03	3.5-7	7.5YR5/8	marro fort	7.5YR7/6	groc vermellós	
04	7-13.5	7.5YR6/8	groc vermellós	7.5YR8/4	rosa	
05	13.5-21	7.5YR6/6	groc vermellós	10YR7/6	groc	
06	21-23	7.5YR7/6	groc vermellós	7.5YR8/4	rosa	
07	23-25	7.5YR6/6	groc vermellós	-	-	
Sondatge 03						
01	0-3	2.5YR3/3	vermell obscur	7.5YR5/6	marro fort	
Sondatge 04						
01	0-4	5YR4/6	vermell groguenc	7.5YR6/6	groc vermellós	
02	4-9	5YR4/6	vermell groguenc	7.5YR6/6	groc vermellós	
Sondatge 05						
01	0-7	2.5YR4/6	vermell groguenc	7.5YR5/6	marro fort	x
02	7-13	2.5YR4/6	vermell groguenc	7.5YR5/6	marro fort	
03	13-18	2.5YR4/6	vermell groguenc	7.5YR6/6	marro fort	x
04	18-21	2.5YR4/6	vermell groguenc	7.5YR6/6	marro fort	
Sondatge 06						
01	0-3	2.5YR4/6	vermell groguenc	5YR5/8	vermell groguenc	x
02	3-5	2.5YR4/8	vermell fosc	5YR5/8	vermell groguenc	
03	5-7.5	2.5YR4/6	vermell groguenc	5YR5/6	vermell groguenc	
04	7.5-11	2.5YR4/8	vermell fosc	5YR5/6	vermell groguenc	
05	11-18	2.5YR4/8	vermell fosc	5YR5/6	vermell groguenc	
Sondatge 07						
01	0-3	2.5YR3/6	vermell fosc	7.5YR5/6	marro fort	
02	3-7	2.5YR3/6	vermell fosc	7.5YR5/6	marro fort	
03	7-9.5	2.5YR3/4	vermell obscur	7.5YR6/6	groc vermellós	
04	9.5-12.5	5YR3/3	marro vermellós fosc	7.5YR6/6	groc vermellós	xx
05	12.5-18.5	5YR3/4	marro vermellós fosc	7.5YR6/6	groc vermellós	x
06	18.5-19.5	5YR3/4	marro vermellós fosc	7.5YR6/6	groc vermellós	x
07	19.5-20.5	5YR3/4	marro vermellós fosc	7.5YR6/6	groc vermellós	xx
08	20.5-22.5	5YR3/3	marro vermellós fosc	7.5YR5/4	marro	x
09	22.5-28	5YR2.5/2	marro vermellós fosc	7.5YR5/4	marro	x
10	28-34	5YR2.5/1	negre	7.5YR6/4	marro clar	xx
Sondatge 08						
01	0-3.5	2.5YR4/4	vermell obscur	5YR5/6	vermell groguenc	x
02	3.5-8	2.5YR4/6	vermell fosc	7.5YR5/6	marro fort	x
03	8-12.5	2.5YR4/6	vermell fosc	5YR5/8	vermell groguenc	x
04	12.5-17.5	5YR3/4	marro vermellós fosc	7.5YR5/6	marro fort	xx
05	17.5-25.5	5YR3/4	marro vermellós fosc	7.5YR5/6	marro fort	xx
06	25.5-27.5	5YR3/4	marro vermellós fosc	7.5YR5/6	marro fort	xx
07	27.5-32	5YR3/4	marro vermellós fosc	7.5YR5/6	marro fort	xx
08	32-37	5YR3/3	marro vermellós fosc	7.5YR5/6	marro fort	xx
Sondatge 08be						
09	37-45	7.5YR3/2	marro fosc	7.5YR5/6	marro fort	xx
10	45-53	10YR3/3	marro fosc	7.5YR5/4	marro	xx
11	53-82	10YR3/3	marro fosc	7.5YR6/4	marro clar	xx
Mostra 09						
01	0-10	2.5YR4/8	vermell fosc	5YR5/8	vermell groguenc	
Mostra 11						
01	superfície	7.5YR4/6	marro fort	5YR4/6	vermell groguenc	
Sondatge 12						
01	0-10	7.5YR7/8	groc vermellós	7.5YR7/6	groc vermellós	
02	10-20	7.5YR7/8	groc vermellós	7.5YR7/4	rosa	
03	20-30	7.5YR7/8	groc vermellós	7.5YR7/6	groc vermellós	
04	30-40	7.5YR7/8	groc vermellós	7.5YR8/4	rosa	

Taula 2: Descripció del color de les mostres en sec i humit. A la darrera columna s'indiquen la presència de intercalacions de làmines negres segons la seva abundància (x: poc, xx: molt).

amb una mitjana de 60,44 %. Les proporcions d'arenes mostren encara una major variabilitat, anant des d'una proporció del 0 % a un màxim del 78,50 %, amb una mitjana del 16,55 %. La presència de grava és testimonial; en realitat només s'ha constatat en el sondatge PP00 (i correspondrien a fragments de roques). Dins dels paràmetres texturals la mitjana oscil·la de 2,2 µm a 272,9 µm amb una mitjana de 52,04 µm; la mediana va de 1,6 a 250,6 µm amb un valor mitjà de 26,32 µm; i el grau de classificació dels sediments (desviació estàndard) va de 1,6 µm de valor mínim (molt ben classificat) fins a un màxim de 343,8 µm (mal classificat) amb un valor mitjà de 68,59 µm (Figs. 9.7.24, 9.7.25).

Nom	Localització	% M.O.			Desv. típica
		mínim	màxim	mitjana	
PP00	Galeria Corcada (Cova de sa Piqueta)			-	
PP01	Connexió Cova des Pont - Pirata	2.37	6.60	4.69	1.88
PP02	Llac Nou (Cova des Pont)	2.52	7.63	3.83	1.92
PP03	Galeria Tancada (Cova des Pont)			4.34	
PP04	Galeria Decorada (Cova des Pont)	1.76	1.90	1.83	0.10
PP05	Llac Victòria (Cova des Pont)	3.07	4.07	3.49	0.42
PP06	Galeria del Llac Ras (Cova des Pont)	2.07	3.49	2.66	0.59
PP07	Galeria del Llac Ras (Cova des Pont)	2.80	5.17	4.16	0.71
PP08	Galeria del Llac Ras (Cova des Pont)	4.20	7.59	5.45	1.15
PP09	Galeria del Llac Ras (Cova des Pont)			4.45	
PP10	Llac Victòria (Cova des Pont)			-	
PP11	Superfície (Cova de sa Piqueta – Pont)			12.50	
PP12	Sala Obstruïda (Cova de sa Piqueta)	1.09	1.53	1.29	0.19

Taula 3: Valors estadístics descriptius del contingut en matèria orgànica.

La dades més concretes corresponents a les mitjanes texturals i granulomètriques per a cada sondatge es poden observar a la Figura 9.7.25. De l'observació detallada de les taules se'n poden diferenciar, a nivell general, tres grups de sediments: a) els que indicarien les mostres dels sondatges PP12 com a més característic, però que també inclouria els sondatges PP01 i PP02, on la fracció arena assoleix prop del 50 % amb medianes que corresponen a arenas de fines a mitjanes i amb uns graus de classificació en general força baixos; b) el que caracteritza el sondatge PP06, format quasi exclusivament per fins amb un percentatge d'argiles proper al 50 %, amb una mediana al límit de la mida de gra entre argila i llim i amb una molt bona classificació; i

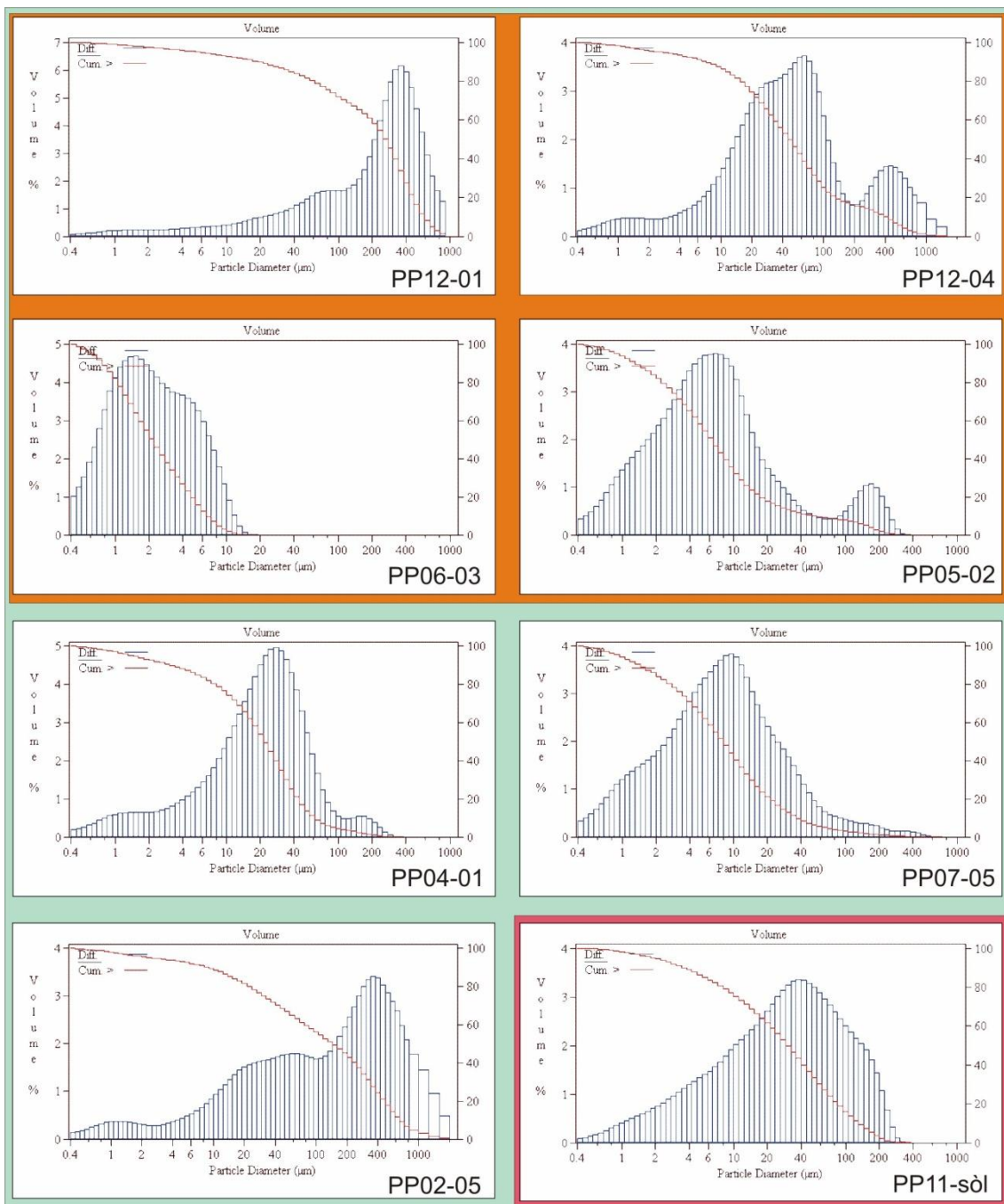


Figura 9.7.24: Histograma de freqüències i corba acumulativa típiques dels diferents tipus de sediments presents.

finalment, c) la resta de sondatges que venen a representar termes mitjans, amb una predominança dels elements fins, amb una mediana sempre dins de l'interval de mida de gra del llims però amb proporcions diferents de la fracció arena, que en cap cas superen de mitjana el 10 % i amb uns graus de classificació intermedis.

Detalladament a nivell de mostres s'han diferenciat diversos tipus texturals, els exemples més característics dels quals es poden observar a la Fig. 9.7.24. Així tenim una corba (PP12-01) amb una angulositat negativa (platicúrtica) i un esbiaixament cap a la dreta, amb una mediana corresponent a la mida de gra de les arenes mitjanes amb una moderada granoclassificació i formada des d'un punt de vista de la composició sedimentària per una sola població amb molt poca proporció d'altres components. El cas de la corba granulomètrica corresponent a la mostra PP12-04, és un clar exemple de bimodalitat degut a la mescla de dues subpoblacions amb diferents mitjanes (que poden tenir diverses proporcions segons les mostres de les quals el sondatge PP12 n'és un bon exemple), una corresponent a la mida de gra d'arenes mitjanes i l'altre als llims molt gruixats; és una corba moderadament granoclassificada, leptocúrtica i esbiaixada cap a la dreta. El cas de la corba PP6-03 (molt característic de tot el sondatge) correspon a una sola població amb un grau de classificació molt bo amb una mediana de la mida de gra en el trànsit de llims a argiles i format en la seva totalitat pels components texturals més fins. El tipus corresponent a la mostra PP05-02, com el cas de la PP12-04, és clarament bimodal, per tant el sediment correspondria a dues subpoblacions diferents. La diferència bàsica està en els valors mitjans de les dues poblacions; en aquest cas es tractaria d'arenes fines, sempre en una proporció molt menor i de llims fins que correspondrien a la població principal. El grau de classificació és de mig a bo i les corbes sempre són leptocúrtiques i esbiaixades cap a la dreta. La resta de corbes que s'observen a la Fig. 22 són varietats de les anteriors que difereixen en alguns aspectes. Per exemple la PP04-01 és lleugerament bimodal però amb una elevada angulositat la qual cosa implica la mescla de dues poblacions amb graus de classificació molt diferents; la PP07-05 també amb una lleugera bimodalitat, implica una mescla de dues poblacions amb mitjanes i graus de classificació diferents. La PP02-05 és una varietat de la PP12-04, bimodal però amb una inversió de la mida de gra predominant i que es caracteritza, a més a més, per un grau de classificació molt baix, i potser, l'aparició d'una tercera població. El cas de la mostra PP11-sòl, correspon a una mostra de fora la cavitat, concretament a la seva cobertora edàfica; és també una corba amb molt poca angulositat leptocúrtica i esbiaixada cap a la dreta, amb un grau de classificació mitjà amb una mediana corresponent a la fracció de mida de gra de llims gruixats, i que presenta proporcions elevades tant dels components més gruixuts (arenes) com dels més fins (argiles).

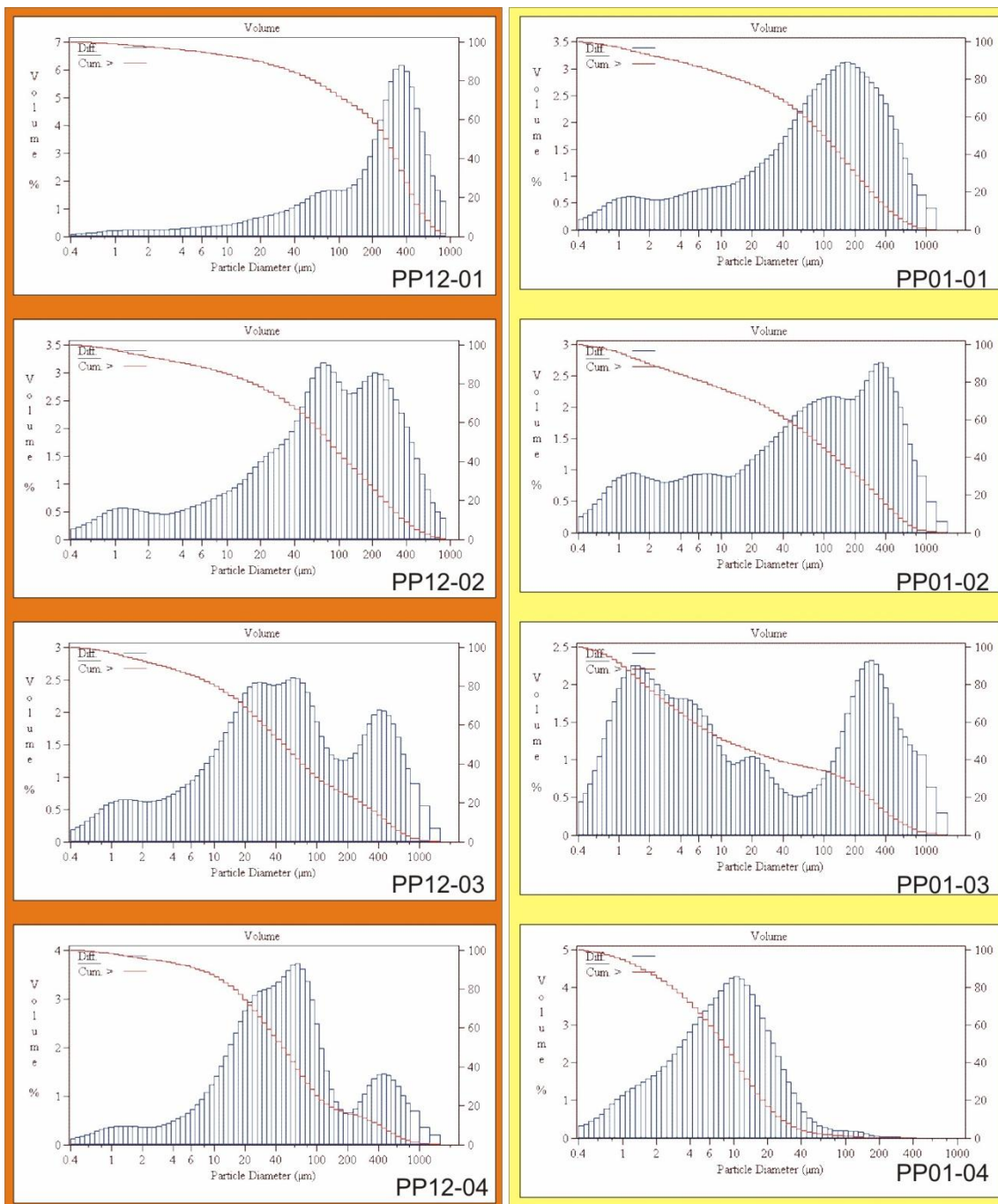


Figura 9.7.25: Evolució textural dels sediments de la cova de sa Piqueta (PP12) i de la connexió Pont-Pirata (PP01).

Encara que dins cada sondatge la majoria de les mostres presenten el mateix tipus de corba granulomètrica, en alguns casos s'observen diferències al llarg del sondatge, la qual cosa reflexa variacions en la dinàmica sedimentària en alguns dels llacs de la cavitat (Fig. 9.7.24,25). Així per exemple el cas dels sondatges PP12 i PP01 (a la cova de sa Piqueta i a la connexió Pont-Pirata, respectivament), mostren una evolució paral·lela. A sobre es tracta pràcticament d'una única població textural

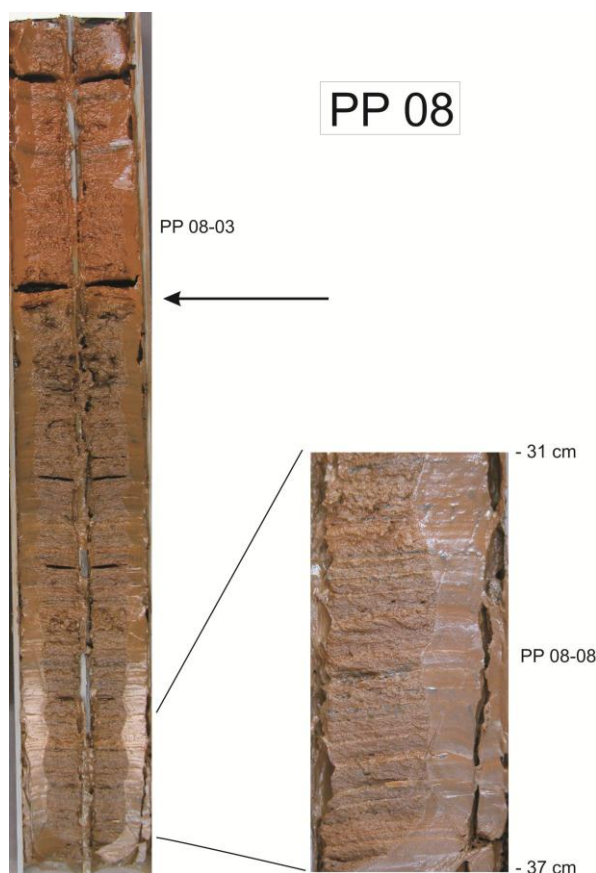
formada per arenes mitjanes, mentre que a la base del sondatge estan clarament diferenciades dues poblacions amb un predomini de la fracció granulomètrica corresponent als llims molt gruixuts. Les mostres intermèdies mostren una transició gradual en la importància de les dues poblacions, a la vegada que la fracció més fina esdevé més important i més fina. Fins i tot s'hi arriba a observar una nova població amb una mitjana de gra molt més fina, correspon a la mida de gra argila, que és especialment evident a la mostra PP01-03. Aquesta evolució ens indicaria dos processos sedimentaris diferents que es van substituint de forma gradual l'un a l'altre. L'evolució del sondatge PP02 (llac Nou) presenta una tendència a una evolució similar, però manté el tipus de corba bastant constant en la què sempre hi predomina la fracció arena.

Deixant de banda el sondatge PP06 i la mostra PP09, que mostren una uniformitat pràcticament total, la resta de sondatges mostren una major variabilitat però sempre dins d'uns marges relativament estrets, com és el cas de la galeria Tancada (PP03) o el llac Victòria (PP05). El primer, format principalment per la fracció de llims gruixuts, amb una bona classificació, i el segon bimodal amb predomini de la fracció de llims fins, però a proporció variable i petita de la fracció d'arenes fines o molt fines al llarg de tots els sondatges. Comentari a part mereixen els sondatges PP07 i PP08 del llac Ras en els quals hi ha un canvi bruscat (Fig. 9.7.24) a la part superior dels sondatges. En aquesta part superior presenten una corba granulomètrica quasi unimodal amb predomini de la fracció corresponent als llims fins; a la part inferior s'observa una certa bimodalitat amb una presència variable de la fracció corresponent a les arenes molt fines. Correspon aquest canvi també amb la presència d'una sedimentació varvada, amb làmines inferiors al mil·límetre de gruixa (cosa que ens ha impedit d'analitzar la composició varva a varva per manca de mostra) que sembla ser a causa d'una variació en la textura del sediment i que possiblement va acompanyada del contingut en matèria orgànica (bandejat negre).

Composició mineralògica dels sediments

L'anàlisi de la composició mineralògica dels sediments que componen el rebliment dels llacs del sistema de cavitats Pirata-Pont-Piqueta (Taula 4), mostren variacions força importants dins dels que podríem considerar tres components principals. Per una banda els carbonats (amb clar predomini de la calcita), per altre els

Figura 9.7.26: Rebliment sedimentari de l'entrada de la galeria del Llac Ras (PP08) amb canvi important del comportament sedimentari (fletxa) i detall de l'estructura varvada característica de la base.



tectosilcats (quars principalment) i finalment els minerals que pertanyen al grup de les argiles (generalment il·lita i caolinita). Així, en referència a la globalitat dels sediments del sistema de cavitats Pirata-Pont-Piqueta tenim que dins del grup dels carbonats la calcita presenta valors mitjans del 24,27 % amb una elevadíssima desviació típica (34,08) amb valors que oscil·len entre el 0 % i el 97,92 %; mentre que la dolomita es pràcticament testimonial amb un 1,37 % de mitjana i una desviació típica de 2,21. En el cas dels minerals silícics, el quars és el predominant, amb valors que oscil·len entre un 2,28 i un 78,73 % amb una mitjana de 50,99 % i una desviació típica de 25,71; mentre que els feldspats (gairebé sempre plagiòclasis) presenten un valor mitjà de 8,82 % (desviació típica del 4,79 %) amb valors que oscil·len del 0 % al 15,91%. En el cas de les argiles, pràcticament només podem parlar de la il·lita i la caolinita. La primera té una mitjana de 9,21 % amb una desviació típica de 6,33 % i uns valors que oscil·len entre 0 i els 26,9 %; la segona presenta un valor mitjà de 3,93 % (desviació típica 2,75)

amb un valor màxim de 11,03 % i un mínim de 0%. Hi ha algun altre mineral de l'argila present, encara que en proporcions molt baixes que podem considerar testimonials (la montmoril·lonita amb una mitja de 0,25; la clorita/montmoril·lonita amb un 1,05 % i la vermiculita, amb 0,09 % de mitjana).

La forta variabilitat que es reflecteix en els valors globals queda clarament eliminada quan analitzem sondatge a sondatge, essent en aquest cas la mineralogia composta de manera predominant per algun dels grups minerals esmentats; la desviació típica dóna idea de la variabilitat dins de cada un dels sondatges. Així, hi domina la composició carbonatada, per ordre d'importància, en els sondatges PP12, PP02 i PP01 (sala Obstruïda, llac Nou i connexió Pont-Pirata respectivament). A la resta dels sondatges domina la sedimentació silícico-clàstica dominada pel quars, essent especialment important la presència del grup de les argiles en els sondatges PP05, PP07 i PP08. Menció especial mereix el sondatge PP06 que juntament amb la mostra PP09 ambdues de la galeria del Llac Ras arriben a un valor mitjà d'argiles que supera el 30% amb més d'un 20 % de il·lita.

EL REBLIMENT SEDIMENTARI DEL SISTEMA PIRATA-PONT-PIQUETA

Els sediments del sistema de cavitats Pirata-Pont-Piqueta presenten tres fàcies o tipus sedimentaris força diferenciats tant per la seva coloració com pel seu contingut mineralògic i textural i, probablement, d'edat de deposició. De forma general, un de composició principalment carbonatada on la calcita és dominant i amb coloracions clares i la textura mida arena, un de textura llimosa on el predomini dels components silícics és la característica principal juntament amb la seva tonalitat marronosa, i un de coloració vermellova i composició textural molt fina i ben classificada amb elevada proporció de les argiles.

Les potències del sediment obtingudes no superen en línies generals el mig metre acumulant-se en el fons dels conductes i sales submergides amb una distribució més o menys uniforme; tan sols en la galeria del Llac Ras prop de la sala Gran s'hi dóna una acumulació en forma de ventall amb una potència que supera el metre i amb un clar decrement d'aquest cap als nivells més interiors.

Amb totes les dades obtingudes en l'anàlisi de les mostres individuals, tant de matèria orgànica com de textura i mineralogia, s'ha fet una anàlisi de components

Sondatge	Argiles		Silicats		Carbonats	
	Il·lita	Caolinita	Quars	Feldspats	Calcita	Dolomita
PP01	4,54 (2,61)	2,77 (2,28)	38,57 (27,65)	4,80 (4,73)	40,86 (33,93)	4,83 (4,19)
PP02	3,57 (2,38)	1,30 (1,11)	10,93 (6,13)	2,21 (2,09)	80,51 (9,77)	1,71 (0,91)
PP04	5,48 (0,71)	2,94 (0,32)	68,98 (6,41)	12,42 (1,16)	5,6 (0,71)	2,94 (4,15)
PP05	14,21 (2,93)	5,19 (0,93)	61,66 (4,54)	11,37 (0,97)	5,59 (0,98)	0,93 (1,08)
PP06	20,96 (4,71)	9,77 (1,23)	41,71 (3,57)	12,72 (1,63)	8,56 (3,75)	1,79 (2,56)
PP07	8,18 (1,67)	3,56 (1,17)	70,15 (4,03)	11,53 (2,31)	4,64 (1,27)	0,13 (0,41)
PP08	10,89 (3,81)	4,30 (1,03)	70,24 (4,41)	11,22 (1,22)	2,52 (2,07)	0,49 (1,09)
PP12	0,49 (0,58)	0,42 (0,84)	6,37 (4,72)	0,00 (0,00)	90,71 (5,89)	2,00 (1,61)

Taula 4: Valors mitjans dels principals components mineralògics de la totalitat de les mostres corresponents a cada sondatge (entre parèntesi les dades corresponents a la desviació típica).

principals per tal d'agrupar i veure les diferents poblacions dels sediments presents.

Un dels punts principals va ser el d'esbrinar el perquè de la composició més, o gairebé totalment, carbonatada dels sediments de la sala Obstruïda, connexió Pont-Pirata i llac Nou. S'ha observat una clara i elevada correlació entre les mostres amb aquesta composició carbonatada i les d'elevada presència en el contingut en grans de mida arena. Per aquest motiu es van agafar mostres per tal de ser observades al microscopi electrònic. De la seva observació acurada es dedueix que aquesta composició carbonatada es deu en la seva major part a cristalls de calcita que s'han format com a precipitats de calcita flotant (Fig. 27) a la superfície dels llacs. Aquest fenomen es força evident, en l'actualitat, tant a la sala Obstruïda (galeria Corcada), llac Nou i a la sala del Tanga (connexió Pont-Pirata) i també s'ha observat a la galeria del Llac Ras. Aquests agregats cristal·lins de calcita flotant mostren un grau de corrosió força elevat, la qual cosa implica que probablement els condicionants geoquímics del fons dels llacs són força diferents dels que es donen a la superfície; segurament ens trobarem dins la zona de mescla en els quals la corrosió de la composició carbonatada seria el fenomen predominant, la qual cosa explicaria el perquè en alguns llacs aquesta composició carbonatada és tan poc important dins del registre superficial. També la diferent evolució sedimentària enregistrada dins del sondatge podria ser l'explicació (un clar exemple en podria ser el sondatge PP01). S'ha de tenir present també que la importància en la proporció dels carbonats pot venir donada per les taxes d'acumulació

de sediments al·lòctons que arriben al fons dels llacs. La calcita flotant als sediments es també present (per exemple PP07-05) a llacs en els quals la sedimentació predominant és clarament silicicoclàstica però que per una major producció de calcita flotant, o bé per una menor aportació temporal de material detrític, la proporció de carbonats esdevé puntualment més important. En qualsevol cas s'ha de relacionar amb la presència de cambres d'aire.

L'observació al microscopi electrònic de rastreig posa també en evidència la procedència externa de bona part de la sedimentació en alguns dels llacs amb la presència de restes vegetals. Seria el cas dels sediments més propers a la sala Gran de la cova des Pont en la galeria del Llac Ras o fins i tot a la galeria Decorada.

En aquest sentit és interessant constatar la presència de sediments varvats (Fig. 9.7.26) especialment importants en els sediments del llac Ras que ens indicarien una clara estacionalitat en la sedimentació d'aquest punt proper a la sala Gran. Aquestes varves (diferenciables per les làmines de diferent color) venen clarament marcades per una variació en la textura i en la composició orgànica del sediment. S'aprecia clarament, a més a més, que a partir d'un determinat moment (entre les mostres PP08-03 i 04) es dona un canvi en l'aportació externa molt més detrítica i amb una presència de les làmines varvades molt escadussera.

En el cas de la galeria del Llac Ras hi ha una clara diferència entre els sondatges PP07 i PP08, situats just a la vorera del col·lapse que correspon a la sala Gran de la cova des Pont, i la mostra PP09 i el sondatge PP06 (Fig. 9.7.26). Aquests dos darrers, mostren una sedimentació de materials molt fins (amb més d'un 50 % d'argiles) i composició mineralògica també dominada pels minerals de les argiles i el quars amb un característic color vermell (Taula 2). La darrera mostra del sondatge PP08 (PP08-11) en té una composició similar. Es tracta clarament d'un rebliment antic de la cavitat. En aquest sentit s'ha de constatar que la superfície on s'han recollit aquestes mostres s'hi observen polígons de retracció (Fig. 9.7.28) símptoma evident d'una antiga situació molt inferior del nivell freàtic. L'acumulació enregistrada en els sondatges PP07 i PP08 correspondrien a les "fàcies d'entrada" procedents de l'exterior (com es pot observar a la figura 9.7.27 hi ha una abundant presència de restes vegetals) al produir-se l'obertura de la cavitat tot formant un cos sedimentari que disminuiria de potència cap a l'interior (és a dir, cap a l'Est).

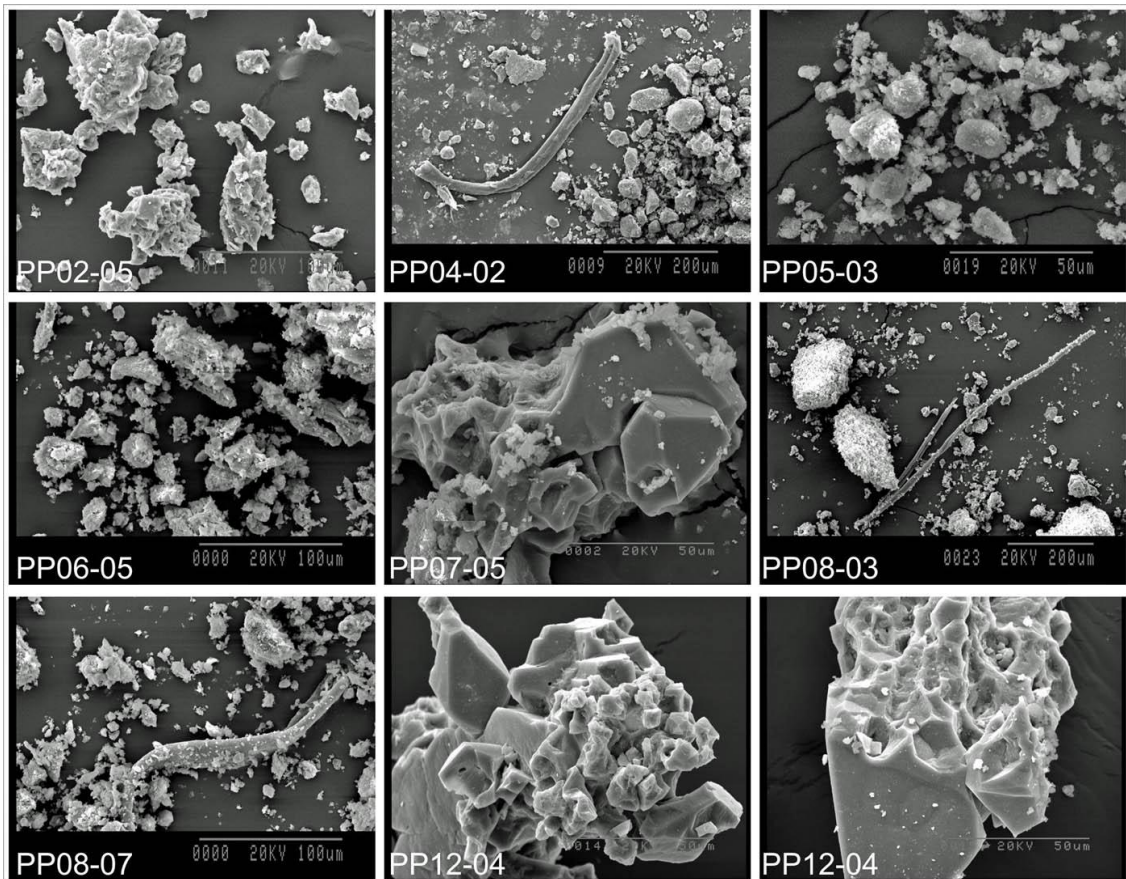


Figura 9.7.27: Fotografies al microscopi electrònic de rastreig de la fracció arena de mostres seleccionades dels sediments del sistema de cavitats Pirata-Pont-Piqueta. PP02-05, grans de calcita flotant amb forta corrosió; PP04-02, grans de quars i feldspats amb restes vegetals; PP05-03, grans de quars i minerals agregats del grup de les argiles; PP06-05, agregats d'argiles amb grans de quars; PP07-05, agregat cristal·lí de calcita flotant amb símptomes de forta corrosió; PP08-03 i PP08-07, grans de quars i agregats dels minerals de les argiles amb restes vegetals; PP12-04, agregats cristal·lins de calcita flotant amb forta corrosió.

Així, en el cas que ens ocupa del sistema Pirata-Pont-Piqueta podem dir per resumir que tenim bàsicament tres tipus de sediments: un antic i dos de subactuals. El primer, antic, estaria format per argiles vermelles en el qual els processos de descalcificació de la roca hi poden tenir molt a veure en la seva gènesi. Dels dos de subactuals, un que considerariem autòcton en el qual la sedimentació és majoritàriament carbonatada relacionada amb els processos de precipitació a la superfície dels llacs (calcita flotant); i l'altre, que podríem considerar al·lòcton, en la que la major part del sediment té un origen extern al sistema i s'introdueix per escorrentia superficial aprofitant les obertures (principalment esfondraments) que afecten al sistema de cavitats.

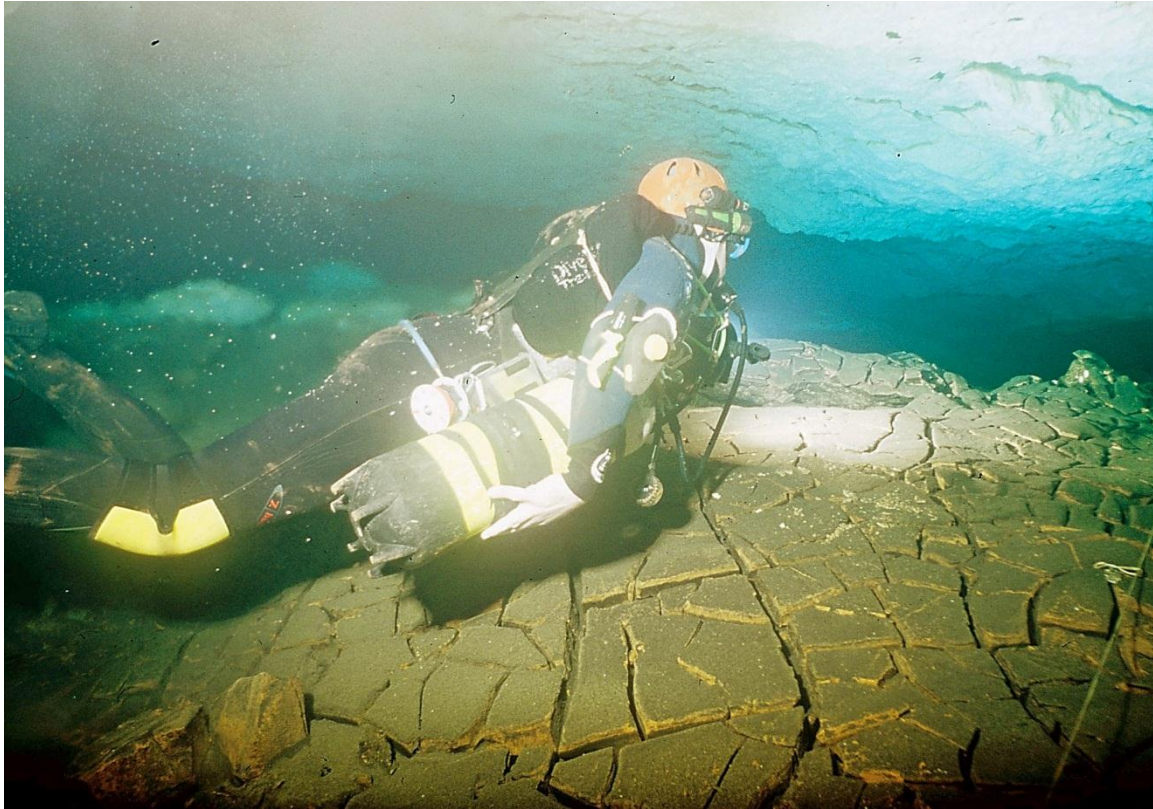


Figura 9.7.28: Polígons de retracció a -4 m que recobreixen una àrea de 500 m² de la galeria del Llac Ras (Foto B. Clamor).

Valors Arqueològics

La cova des Pont rep aquest nom pel pont que facilita l'entrada, el qual presenta la volta feta de marès tallat i la resta de pedra seca, atribuït al segle XVII (consultar capítol 20).

Part faunística

S'han enregistrat un total de 9 espècies de crustacis estigobionts, totes elles, excepte les dues indeterminades a nivell específic, endèmiques de les Gimnèsies (Taula 5). Destaquen el gènere monotípic de copèpode ciclopoid *Troglocyclopina balearica*, distribuït al llarg del carst costaner del SE de Mallorca, des de Capdepera fins a l'arxipèlag de Cabrera (JAUME & BOXSHALL, 1996b). També es remarcable la captura de molts d'exemplars (incloent-hi mascles, copepodits i nauplis) del copèpode de la cova ACD de Cala Varques (Manacor), i també de la cova des Coll, a Portocolom (Felanitx) (GRÀCIA *et al.*, 2005).

En referència al ciclopid *Halicyclops* sp., no ha pogut esser determinat a nivell específic ja que els exemplars capturats no eren adults; això no obstant, l'espècie d'aquest gènere habitual al medi anquihalí del litoral SE de Mallorca és *H. troglodytes*, estesa per gran part del carst litoral del Mediterrani occidental.

Espècies	Rang de salinitat	Estigobiont	Endemisme
AMPHIPODA			
<i>Metacrangonyx longipes</i> Chevreux, 1909	6 - 34 ‰	X	X
<i>Bogidiella balearica</i> (Dancau, 1973)	17 – 26 ‰	X	X
<i>Salentinella angelieri</i> Ruffo & Delamare, 1952	6 – 29 ‰	X	
ISOPODA			
<i>Typhlocirolana moraguesi</i> Racovitza, 1905	6 – 34 ‰	X	X
TERMOSBAENACEA			
<i>Tethysbaena scabra</i> (Pretus, 1991)	6 – 29	X	X
COPEPODA MISOPHRIOIDA			
<i>Speleophria gymnesica</i> Jaume & Boxshall, 1996	14 – 34%	X	X
COPEPODA CALANOIDA			
<i>Stygocyclopia balearica</i> Jaume & Boxshall, 1995	17 – 26%	X	
COPEPODA CYCLOPOIDA			
<i>Halicyclops</i> sp. Kiefer, 1935	14 – 34%	X	
<i>Troglocyclopina balearica</i> Jaume & Boxshall, 1996	17 – 26	X	X
<i>Metacyclops subdolus</i> Kiefer, 1927	6 – 8%	X	
COPEPODA HARPACTICOIDA			

Taula 5: Crustacis aquàtics presents al sistema Pirata-Pont-Piqueta. S'indica si es tracta d'animals típicament cavernícoles (estigobionts) i si són endemismes Balears.

A les pesques efectuades entre 0 i 1 m de fondària, que corresponen a salinitats d'entre 6 - 8 ‰, s'han capturat l'isòpode *Typhlocirolana moraguesi*, els amfípodes *Salentinella angelieri* i *Metacrangonyx longipes*, el termosbenaci *Tethysbaena scabra* i el copèpode *Metacyclops subdolus*. S'ha de puntualitzar que la major part d'aquestes espècies són bastant eurihalines, ja que se solen trobar també a les aigües de major salinitat. Un altre grup d'espècies, *Troglocyclopina balearica*, *Stygocyclopia balearica* i *Speleophria gymnesica*, es mantenen sempre a dins salinitats marines, a profunditats compreses entre -3,5 m i -7 m, que corresponen a salinitats que van de 28 ‰ a 34 ‰. Almenys 6 de les 10 espècies d'invertebrats registrades fins ara al sistema són endèmiques de les Balears.

Troballes paleontològiques

S'han localitzat ossos fossilitzats de cetacis aquàtics de gran mida, especialment costelles i vèrtebres. Pertanyen a espècies del Miocè superior. S'han localitzat a poca fondària, a indrets que no anomenam per raons de seguretat (consultar Capítol 19).

Conservació de la cavitat

La propietat manté un control estricte de les visites, havent-hi barrat les entrades de les coves del Pirata i de la cova des Pont. És del tot necessari per poder visitar la zona i les seves cavitats demanar permís a la propietat i a la Conselleria de Medi Ambient. Les cavitats estan situades dins zona ANEI (Àrea Natural d'Especial Interès) ("*Cales de Manacor*") i tenen la consideració de LIC (Lloc d'Importància Comunitària). La cova des Pont a més a més, presenta la figura de protecció BIC (Bé d'Interès Cultural).

Capítol 9.8. LA COVA DES COLOMS DE CALA FALCÓ O COVA DES COLOMS1 (Manacor)

Situació geogràfica

La cavitat s'obre als penya-segats meridionals de cala Falcó, essent el seu accés per la mar. La boca és un gran arc ben visible des de lluny i que es troba al costat d'una cova d'abrasió marina anomenada cova des Barrufau, localitzada uns metres més enllà en direcció de cap a la mar gran (Fig. 9.8.1).

Història resumida de les exploracions i de les feines de camp

1977 - Els espeleòlegs de l'Speleo Club Mallorca (SCM), Miquel Trias, C. Payeras i J. Metola topografiaren l'àmplia entrada marina de la cavitat, fins a uns 50 m cap a l'interior, a on el sostre, les parets i el terra convergeixen fins que no és possible continuar, ja que les ones impedeixen seguir més enllà. Al treball sobre les coves de la



Figura 9.8.1: Penya-segats meridionals de cala Falcó, a on destaca la gran entrada marina de la cova des Coloms (Foto M. L. Redondo).



Figura 9.8.2: Preparatiu d'immersió al llac interior de la cova des Coloms de Cala Falcó. S'aprecien franges horitzontals d'antics nivells de la mar (Foto P. Plomer).

zona de Can Frasquet - Cala Varques (TRIAS & MIR, 1977) apareixen descrites 16 cavitats; una de les considerades menys importants era la cova des Coloms 1, ja que una visita amb presses i l'estat no gaire bo de la mar, feren que no s'adonassin del pas baix que dona accés a la part principal de la caverna, deixant-la reduïda a la topografia publicada el 1977, al gran porxo d'entrada.

1990 - Tomeu Mestre, un dels propietaris de la zona, informà de l'existència d'una gran cova amb accés marí a Cala Falcó, que no podia ésser d'altra que la cova des Coloms 1. M. Trias i J. Castelló, de la secció d'Espeleologia del Grup Excursionista de Mallorca (GEM) efectuaren la topografia de les galeries aèries de la cavitat. La fondària dels llacs a la vora de les parets de la sala final, feu pensar en la possible existència de continuacions importants per davall l'aigua. A TRIAS (1992), ja s'esmentà que l'article hauria de servir d'estímul per a la revisió topogràfica de les cavitats de la zona, després de les novetats que es produïren en el camp exploratori, i que s'apuntaven en el noticiari d'aquesta publicació.

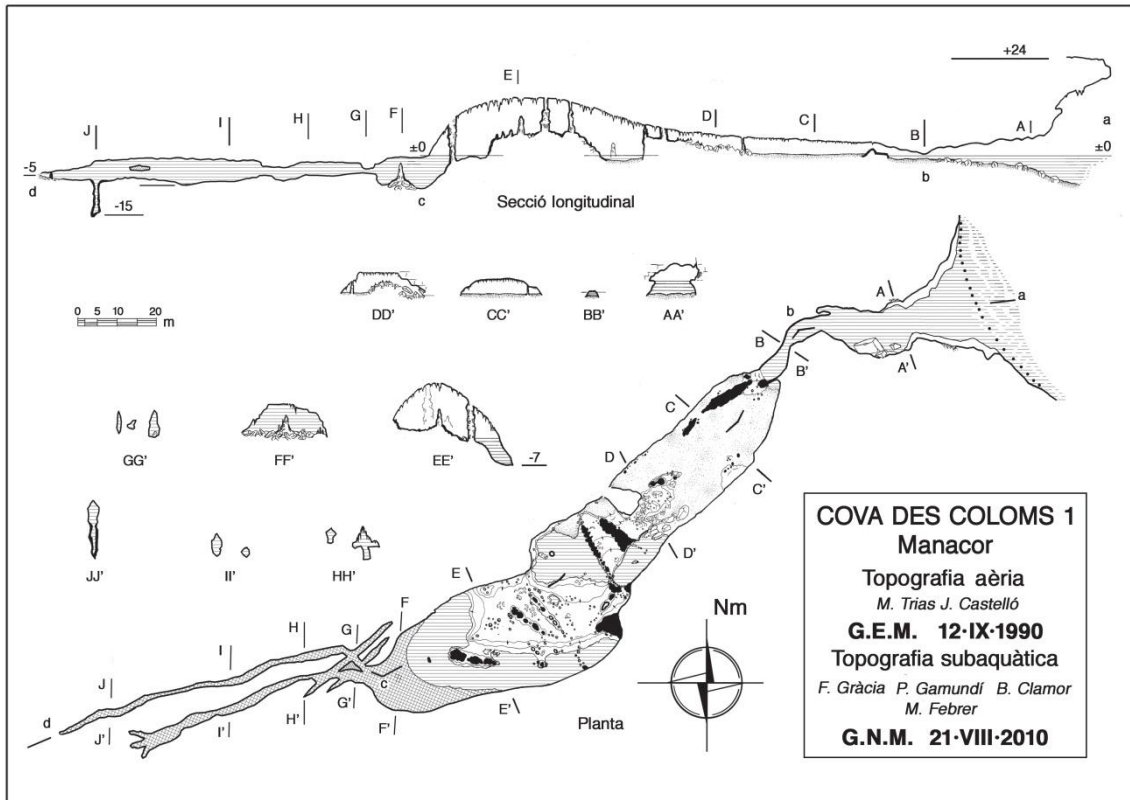


Figura 9.8.3: Topografia de la cova dels Coloms de Cala Falcó o cova dels Coloms I.

1990-1996 - A la dècada dels 90 la cavitat fou explorada per grups de bussos de coves britànics, sense aconseguir trobar continuacions.

1999 - Aquest any es realitzà una visita a la cavitat amb material d'immersió per part de Bernat Clamor i Francesc Gràcia (GNM) amb tancs de petita capacitat (2 x 5 l). La sorpresa fou majúscula en trobar, després d'uns metres de volum important sota les aigües del darrer llac, dues galeries paral·leles que prossegueixen més enllà.

2010 - Es reactiven les tasques topogràfiques encara inacabades i es procedeix a documentar fotogràficament la cavitat per a la seva publicació. Els espeleobussejadors són Francesc Gràcia, Pere Gamundí, Bernat Clamor i Mateu Febrer (GRÀCIA *et al.*, 2010b).

Descripció de la cavitat

La cova està constituïda per una sola galeria de 180 m de llargària que prossegueix i es bifurca de forma subaquàtica al final, fins als 274 m lineals (Fig. 9.8.3). L'amplària és molt variable, entre els 3 i els 30 m a les zones aèries, i al voltant de 17 m

a l'inici de la part subaquàtica i entre 0,5 i 4 m a les galeries sotaiguades. El recorregut total projectat és de 575 m, dels quals 214 m són de galeries subaquàtiques i 361 m corresponen a zones aèries. Per conveniència descriptiva la podem considerar dividida en quatre parts.

La primera és el porxo d'entrada, voluminós àmbit totalment envaït per la mar, amb el paladar a 20 m d'alçària que davalla a mesura que les parets s'atraquen, de la mateixa manera que ho fan les parets. Té forma vagament triangular i amb uns 50 m tant d'amplària com de llargària. Aquesta zona d'influència marina està estructurada damunt d'una diàclasi E-W, ben visible en alguns llocs (TRIAS, 1992). Un pas molt baix marca el límit d'aquesta primera part, que no arriba a sifonar; entre la superfície de la mar i el paladar queda un espai d'aproximadament 20 cm, però d'unes dimensions tan reduïdes fan que no sigui gens aconsellable d'intentar-hi entrar amb la mar moguda.

Més enllà del pas s'obre una petita saleta aquàtica, continuació de la mateixa galeria, mitjançant la qual s'accedeix a la segona part de la cova. A la vorera de l'aigua se surt per damunt d'una colada estalagmítica pavimentària afectada per l'erosió de les ones i que en moltes ocasions es troba recoberta per fulles de *Posidonia oceanica*. D'aquí connecta amb una ampla galeria horitzontal amb el pis cobert d'arena arrossegada per la mar. Seguint una direcció NE-SW, aquesta galeria té una llargària de 60 m i una amplada de 20 m. El seu límit ve marcat per una important acumulació de blocs, producte d'un esfondrament, a on l'amplària queda reduïda a un terç. A l'inici de l'estança, en direcció N, uns massissos estalagmítics creen una falsa galeria. El sostre d'aquesta part, està decorat per abundants espeleotemes i el terra, a més a més de l'arena, presenta localment, i a prop de les parets, estalagmites i algunes petites columnes.

Per accedir a la zona més interior aèria, podem passar pel centre de la galeria, entre els enderrocs, per voltar després a la dreta, o per l'esquerra travessant un petit llac; per l'eix de la galeria no s'hi pot passar ja que hi ha una doble barrera estalagmítica disposada transversalment. Aquesta tercera part és una continuació de la galeria descrita en segon lloc, emperò és molt diferent des del punt de vista morfològic: aquí el predomini del concrecionament és absolut, tot el que no està cobert per l'aigua dels llacs, ho està per espeleotemes que presenten tot tipus de formes. Els més destacats són les columnes, alineades seguint diàclasis de direcció NW-SE i E-W i que constitueixen

massissos estalagmítics que subdivideixen la sala. La conjunció de la bellesa ornamental calcària amb els extensos llacs li atorga un gran atractiu. A més d'èsser la més decorada, aquesta tercera part, és també la que ofereix més volum, la seva llargària és de 70 m, l'amplària de 30 m i l'alçària arriba als 14 m. Fins aquí, en conjunt la llargària total de l'eix de la cova aèria és de 180 m, mentre que la poligonal projectada assoleix els 361 m (segons dades de GRÀCIA *et al.*, 2009d).



Figura 9.8.4: Columnes i estalactites sota les aigües del llac més interior de la cova (Foto A. Cirer).

Des del llac terminal de la zona

aèria ja s'intueix la continuació subaquàtica de la cova, la quarta zona de la cavitat (Fig. 9.5.2). Des d'aquesta part, només els primers 15 m són voluminosos (Fig. 9.5.3), ja que pocs metres després, la galeria es redueix de forma dràstica i prossegueix en forma de galeries més estretes. Aquesta primera zona espaiosa presenta el pis ocupat per blocs caiguts i per sediment carbonatat de color clar, excepte les parets on els espeleotemes i algunes morfologies de corrosió són abundants. El sostre, molt pla al centre, només està situat a la cota -0,2 m i el pis a -6,5 m. Destaca una gran estalagmita situada damunt blocs caiguts, que serveix d'inici d'ancoratge del fil-guia. Dues galeries parteixen des d'aquest indret, amb una direcció predominant de 255°. La galeria de més al nord, de 79

m lineals, juntament amb el recorregut previ, totalitza 94 m des de l'inici de la immersió. La galeria parteix en forma de forat circular a l'inici, i poc després agafa la forma definitiva de galeria vertical (que corresponen a una galeria freàtica de control estructural tectònic, Fig. 9.5.4). De seguida connecta amb dues galeries esbiaixades que de cap al NE es tanquen aviat i de cap al SW connecten amb la galeria Sud. Les cotes de fondària del sostre solen estar compreses entre els -1 m i -3,3 m, i el pis entre -4,3 m i -7 m. A una desena de metres abans del final de la galeria, es pot accedir, per un angost forat al terra flanquejat per colades parietals, fins als -15 m, que constitueix, en diferència, el lloc més baix de tota la cavitat. Les amplàries estan compreses entre poc menys d'un metre i uns 3 m en llocs molt determinats, encara que la major part del temps, els valors oscil·len entre 1 m i 2 m. La galeria sud, menys espectacular que la galeria nord, prossegueix uns 62 m que representen 77 m linealment. Les cotes de fondària estan compreses entre els -2,1 m i -7,1 m al sostre, i entre -6,7 m i -8,1 m al terra. L'amplària generalment oscil·la entre 1 i 3 m.

Espeleogènesi

La boca de la cavitat, totalment d'influència marina, està estructurada damunt d'una diàclasi E-W uns 50 m, per després, a la segona i tercera zona, seguir 130 m en direcció NE-SW (TRIAS, 1992). La darrera part de la cova, totalment subaquàtica, de direcció intermèdia entre les dues anteriors (255°), afegeix linealment 94 m més i totalitza així els 274 m de penetració lineal (GRÀCIA *et al.*, 2010b).

A diferents indrets de les parets de la zona d'influència marina directa, s'observen llims vermells consolidats, sediments que han estat posteriorment buidats per l'acció de la mar i són les restes d'una antiga fase de reblit. Les galeries terminals es desenvolupen sobre litologies d'edat miocena que corresponen a ambients sedimentaris de lagoon, amb poca porositat i amb una permeabilitat associada especialment a la fracturació. La litologia correspon a materials calcarenítics i calcisiltítics.

La cavitat, excavada a la zona de mescla litoral, ha estat després envaïda per la mar que n'ha modificat l'aspecte de diferents maneres: destruint les parts directament obertes a ella, arrossegant-hi gran quantitat d'arena i negant les zones més enclotades, formant els llacs. Molt abans d'aquesta invasió marina, la cova formava part d'un

sistema de conductes excavats en regim freàtic, dels quals encara resten com a evidència les galeries subaquàtiques terminals, que són galeries freàtiques de control estructural tectònic. Segons GINÉS (2000), la gènesi d'aquestes galeries i de la resta de buits freàtics primigenis s'ha de situar al Pliocè (fins i tot finals del Miocè) o Pleistocè inferior (6000-1500 ka BP.). Aquestes cavitats inicials van experimentar al llarg del Pleistocè inferior i mig (1500-135 ka BP.) una important transformació en condicions vadoses (despreniments rocosos, deposició d'espeleotemes aeris), de caràcter polifàsic per mor de les interferències que les oscil·lacions del nivell de la mar exerceixen en l'evolució del carst costaner. En aquest sentit, les fluctuacions positives de la Mediterrània inhibirien el creixement d'espeleotemes aeris, mentre que les davallades del nivell de la mar potenciarrien el desenvolupament d'ajustaments mecànics de les



Figura 9.8.5: Galeria freàtica de control estructural tectònic. Al terç inferior de la imatge es poden apreciar facetes a ambdós costats de la galeria associades als canals subverticals de dissolució (Foto A. Cirer).

voltes, i permetrien alhora la deposició de tot tipus de formacions estalactíiques i estalagmíiques convencionals (GINÉS & GINÉS, 1992; GINES, 2000). Així s'arriba al Pleistocè superior amb la cova configurada en la seva aparença actual, excepció feta de certs retocs morfològics posteriors. L'existència d'una franja d'espeleotemes freàtics, disposada a una cota de +2 m a la sala intermèdia de la gruta, registra un episodi transgressiu ocorregut forçosament amb anterioritat a la captura marina de la cova. Per justificar aquesta afirmació GINÉS (2000) afirma que la precipitació dels espeleotemes freàtics no es podria produir en un ambient geoquímic i dinàmic com l'actual vigent a la sala, a causa de l'actual connexió directa amb la mar. L'edat atribuïble a aquesta alineació d'espeleotemes freàtics es correspon amb l'estadi isotòpic cinquè (MIS 5), és a dir, el darrer interglacial, en base a abundants paleonivells freàtics datats a altituds similars a les localitats properes a la que ens ocupa; en concret, la veïna cova de Cala Falcó, posseeix una franja de nivell localitzada a +1,9 m d'altitud, i datada en 83,9 ka B.P., que correspon amb tota seguretat al subestadi 5a. La cronologia proposada per a aquests espeleotemes freàtics ens marca un límit temporal a la captura de la cavitat càrstica preexistent per l'erosió marina: s'ha d'haver produït l'esdeveniment al llarg d'un període transgressiu, necessàriament més modern que l'estadi isotòpic 5 o, el que és el mateix, la captura ha d'ésser postglacial (5-10 ka BP.). A l'actualitat cal recalcar la formació d'espeleotemes freàtics en el present marge de fluctuació dels llacs més interiors, en els quals els paràmetres hidrodinàmics i geoquímic encara són favorables al desenvolupament d'aquests processos. Per contra, a la sala intermèdia les condicions ja no són les propícies per a la deposició d'aquests dipòsits cristal·lins subaquàtics, sinó que té lloc la penetració d'arenas marines als instants d'onatge acusat; aquests darrers esdeveniments tenen una cronologia clarament subactual (GINÉS, 2000).

Morfologies de corrosió

Les galeries subaquàtiques semblen galeries poc modificades evolutivament, on les morfologies de corrosió són abundants. A nivell de macroformes ho són les pròpies galeries freàtiques de control estructural (Fig. 9.5.4); a llocs concrets veiem verticalment la galeria subdividida en dos nivells. A nivell de mesoformes, les morfologies més representatives són els envans, separadors de galeries i els ponts de roca, les facetes, a



Figura 9.8.6:
Zona recoberta d'espeleotemes de la galeria Nord (Foto A. Cirer).

ambdós costats de la galeria, essent molt característiques en alguns trams i van associades a les regates de corrosió. A escala de microformes hi trobam conductes seminals o iniciadors, en algunes parts de les galeries i especialment a la zona subaquàtica més espaiosa de l'inici.

Els espeleotemes

Els blocs resultants del processos d'esfondrament estan distribuïts molt irregularment; en alguns llocs manquen completament, a d'altres són ben visibles i finalment en trobam de recoberts per colades estalagmítiques. També és molt irregular la distribució de les formes litoquímiques: manquen quasi completament en el porxo d'entrada, cosa no gens estranya degut a l'acció directa de la mar damunt les que hi hagués pogut haver antigament; estan reduïdes a fines estalactites i a unes poques columnes de bon gruix a la zona central i són molt abundants a la part més interior. Els espeleotemes de la tercera zona són de grans mides i importància, constituint el caràcter de l'estança, a més a més de la presència dels llacs. Les formacions litoquímiques de les galeries subaquàtiques, o quarta zona de la cova, són molt abundants en alguns trams i falten completament en altres (Fig. 9.5.5). En aquesta zona són abundants per redols i en cas de trobar-se, són de color fosc, ja que sembla que han sofert qualche tipus de procés geoquímic que, de la mateixa manera que a d'altres cavitats, han acabat alterant les formacions.

Conservació de la cavitat

Al treball de TRIAS (1992) ja es fa referència al fet que és molt coneguda per gent no gens relacionada amb el món de l'espeleologia i que fins i tot es realitzen visites turístiques més o menys organitzades. Actualment es fan constants visites organitzades i guiades pels centres de busseig, entre d'altres empreses d'aventura, a més a més de nombroses visites de gent que hi va pel seu compte. En algunes ocasions hem comptabilitzat fins a cinc embarcacions carregades de visitants endemés de la gent que accedeix des de cala Falcó o que davalla amb cordes per la boca d'accés directament fins a la mar. Les cavitats han aparegut com a oferta de sortides als catàlegs comercials



Figura 9.8.7: Les visites organitzades per empreses són molt nombroses. A nivell pràctic es tracta d'una cavitat turística.

(Fig. 9.5.6). Afortunadament la cavitat no sembla trobar-se espanyada per causes antròpiques, ja que els espeleotemes no es troben fragmentats o danyats. L'antic costum de col·locar espelmes sembla que s'ha anat esvaint, ja que no se'n veuen tantes com a la dècada dels anys 90, fins i tot sabem que hi ha campanyes de neteja, per part d'alguna de les empreses, de la cera acumulada a la cavitat.

9.9. EL SISTEMA GLEDA-CAMP DES POU (Manacor)

Situació geogràfica

L'avenc des Camp des Pou és conegut també, de forma popular, com a cova de Can Llunes (com. pers. Antoni Pasqual). La cavitat està situada a la marina de Manacor, a la possessió de Son Josep Nou, a 36 m sobre el nivell del mar l'entrada de sa Gleda i 45,5 m l'avenc des Camp des Pou i a una distància aproximada del litoral de 1,7 km. L'entrada de la gruta està ubicada enmig d'una torrentera que drena les aigües de cap a cala Magraner.

La cova de sa Gleda ha generat fins a la data un cert nombre de publicacions (FORNÓS *et al.*, 1989; GRÀCIA & CLAMOR, 2001a; GRÀCIA & CLAMOR, 2006a; GRÀCIA *et al.*, 2007a, 2010a; GINÉS *et al.*, 2008). L'avenc des Camp des Pou apareix amb aquest nom a l'aplec recopilat per Estelric de les cavitats de la zona (VENY, 1968); a TRIAS & MIR (1977) es publica i descriu l'avenc, juntament amb les altres cavitats conegudes de Can Frasquet i cala Varques. La connexió efectuada pel GNM permet acostar el carst de Son Josep Nou a les coves de la zona de Can Frasquet i cala Varques.

Història resumida de les exploracions

Els treballs efectuats pel Grup Nord de Mallorca (GNM) a la cova de sa Gleda es varen iniciar l'any 1997 i fins el 2010 van suposar 14 anys de feines i 400 dies d'immersions espeleològiques; amb un temps total de busseig que supera les 2.000 hores dins la cavitat, sense tenir en compte les tasques de preparació dels equips ni del transport del material.

1974 - S'efectua la topografia de la sala d'Entrada per part d'espeleòlegs de l'Speleo Club Mallorca (SCM), G. Pulido, L. Roca i M. Trias, l'any 1974 (FORNÓS *et al.*, 1989). En aquesta primera fase, el mallorquí Francesc Ripoll, també de l'SCM, realitzà la primera immersió al llac d'entrada, descobrint la sala que porta el seu nom amb la cambra d'aire central (Figs. 9.9.1, 9.9.2).

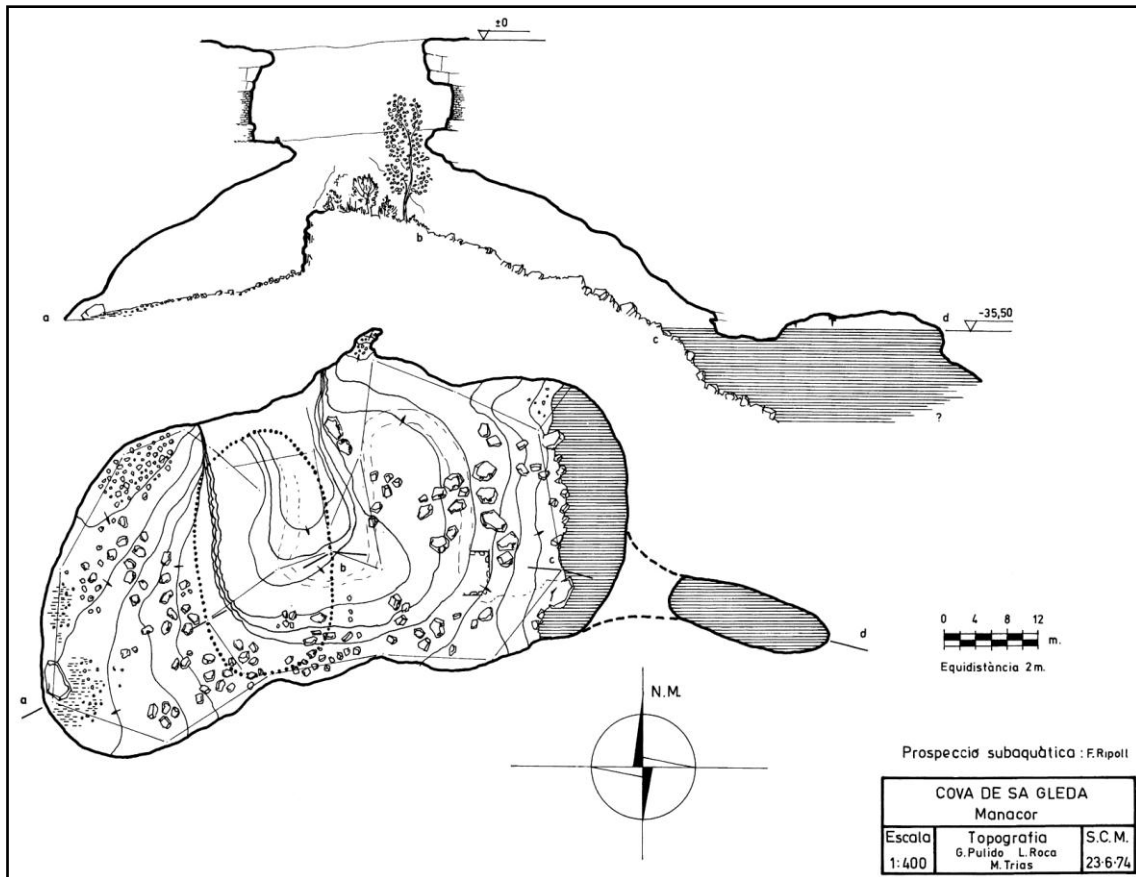


Figura 9.9.1: Zona d'entrada de la cova de sa Gleda, a on l'SCM va representar la cambra d'aire trobada per en Francesc Ripoll.



Figura 9.9.2: El mallorquí Francesc Ripoll (a la dreta de la fotografia), realitza l'any 1974 la primera immersió al llac d'entrada i descobreix la sala que porta el seu nom i la cambra d'aire central (Foto M. Trias).

1976 - L'SCM explora i topografia l'avenc des Camp des Pou, localitzat a Can Llunes. Els espeleotopògrafs són F. Mir, T. Fortuny i M. Trias (TRIAS & MIR, 1977).

1990-1996 - Un equip d'escafandristes gal·lesos del *Cwmbran Caving Club* (CCC), dirigits per Owen Clarke, explora a la cova de sa Gleda la sala Francesc Ripoll (CLARKE, 1991-92). El llegendari espeleobussejador Martyn Farr realitza un croquis del que es coneix de la cova, uns 250 m de recorregut subaquàtic (FARR, 1997-98). També al llarg d'aquestes campanyes s'efectua una immersió a l'avenc des Camp des Pou. S'explora el llac de la cavitat, completament clos per blocs i pedres, sense poder davallar més que uns pocs metres.



Figura 9.9.3: Entre els anys 1998 i 2001 els espeleobussejadors que fan feina a la cavitat són Bernat Clamor, Juan José Lavergne i Francesc Gràcia (Foto R. Landreth).

1997 - S'inicien els treballs d'exploració i topografia per part del GNM (Bernat Clamor i Francesc Gràcia). Escafandristes gal·lesos exploren 250 m per una galeria que, fent un gran rodeig (Circuit dels Pirates), es dirigeix de tornada de cap a la sala Francesc Ripoll.

1998 - El GNM explora algunes galeries laterals del circuit dels Pirates (com ara la sala del Cendrar); també es descobreixen les galeries dels Gemecs i s'aconsegueix forçar el pas de la Corrosió.

1999 - Aquest any les exploracions i noves descobertes a la cova de sa Gleda s'incrementen de forma exponencial. Es descobreix la sala dels Dos Llacs, la galeria dels Degotissos, les galeries de les Haloclines (sector de Ponent) i la sala dels Paleonivells (sector de la Unió). La troballa i superació del pas d'en Judes, permet penetrar en el sector Cinc-Cents; exploració de la galeria Cinc-Cents i de la galeria de les Còniques. Superació del pas de l'Apocalipsi, que possibilita accedir al sector de la Unió des del sector de Ponent. Exploració del sector de la Unió des del sector Cinc-Cents.



Figura 9.9.4: La sala Francesc Ripoll, amb el volum que presenta i la gran quantitat de columnes i formacions va esser des de l'any 1973 fins el 1996 pràcticament l'única zona coneguda de la cavitat. Foto A. Cirer.

2000 - Troballa del sector de Gregal, a partir del descobriment de la galeria de les Plomes. Connexió de galeries en el sector de la Unió. Realització de multitud d'exploracions en aquest sector. El GNM es planteja un canvi d'estratègia, ja que les grans distàncies a recórrer per realitzar les tasques a la cova i la major fondària d'algunes zones fa que es comenci a emprar nítrix com a gas per reduir els temps de descompressió, que en molts de casos supera els 35 minuts. També per rendibilitzar el temps d'immersió es comencen a emprar propulsors.

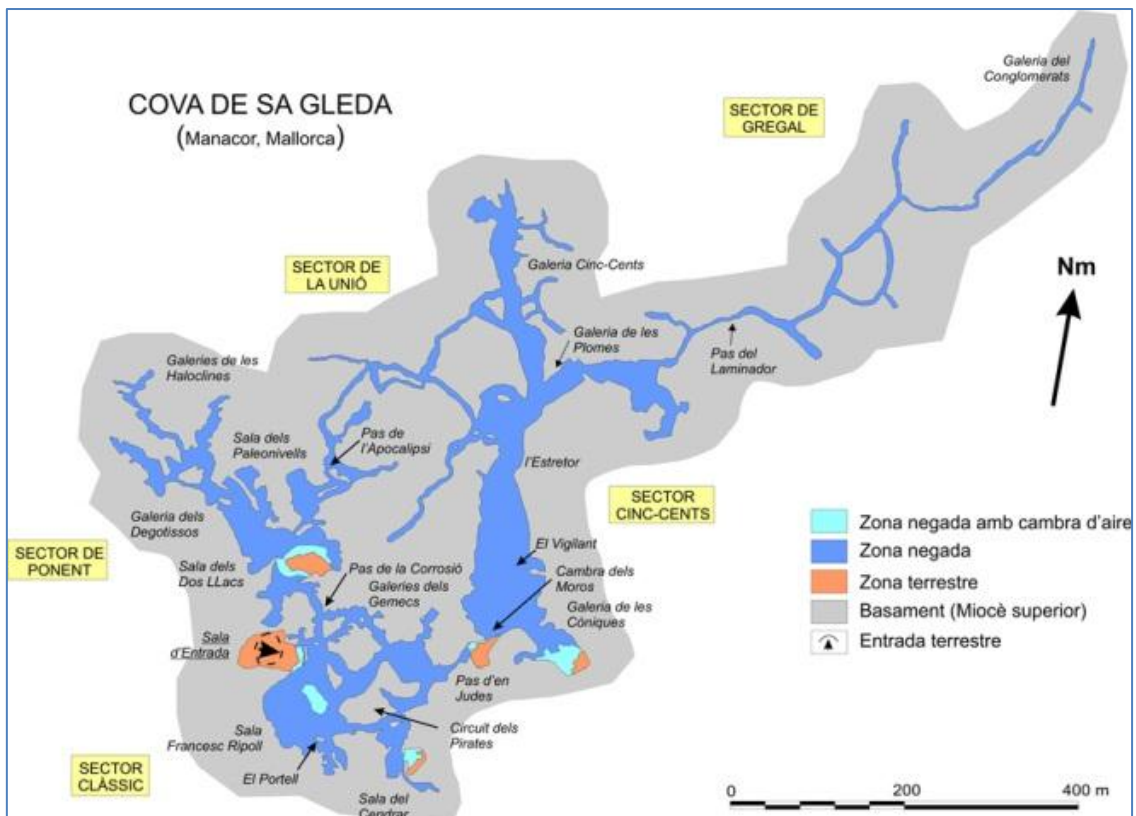


Figura 9.9.5: Topografia de la cavitat publicada a GRÀCIA *et al.* (2007a). El sector de Gregal encara estava molt poc explorat, no es coneixia el sector del Fènix ni tampoc el sector Lluetà.

2001 - Al sector de Gregal s'assoleix, a la punta més extrema d'exploració, els 1700 m/-19 m, repartits entre 234 m/-19 m i 1466 m/-17 m. Els espeleobussejadors del GNM que han participat a les tasques entre 1997 i 2001 han estat Bernat Clamor, Francesc Gràcia i Juan José Lavergne (s'incorpora el 2008, Figs. 9.9.3, 9.3.5).

2002 - 2007 - Es realitza l'estudi del perfil hídric, morfològic, sedimentari i de recollida de paleonivells freàtics al llarg d'una primera fase de recerca, al llarg de 140 dies d'immersions, gràcies al projecte de Conservació de la Biodiversitat 2007 (GRÀCIA *et al.*, 2007a). El recorregut de la cavitat és de 10.500 m.

2009 - Es descobreix al sector de Gregal, poc després de passar el Laminador i a uns 1.000 m de l'entrada de la cavitat, el sector del Fènix. Al sector de la Unió, també s'afegeixen algunes galeries que avancen en direcció N. A l'avenc des Camp des Pou s'inspeccionen els petitíssims llacs occidentals de la cavitat. S'aconsegueix superar l'esfondrament de blocs i s'assoleixen galeries subaquàtiques horitzontals que permeten sospitar una connexió directa amb la cova de sa Gleda.

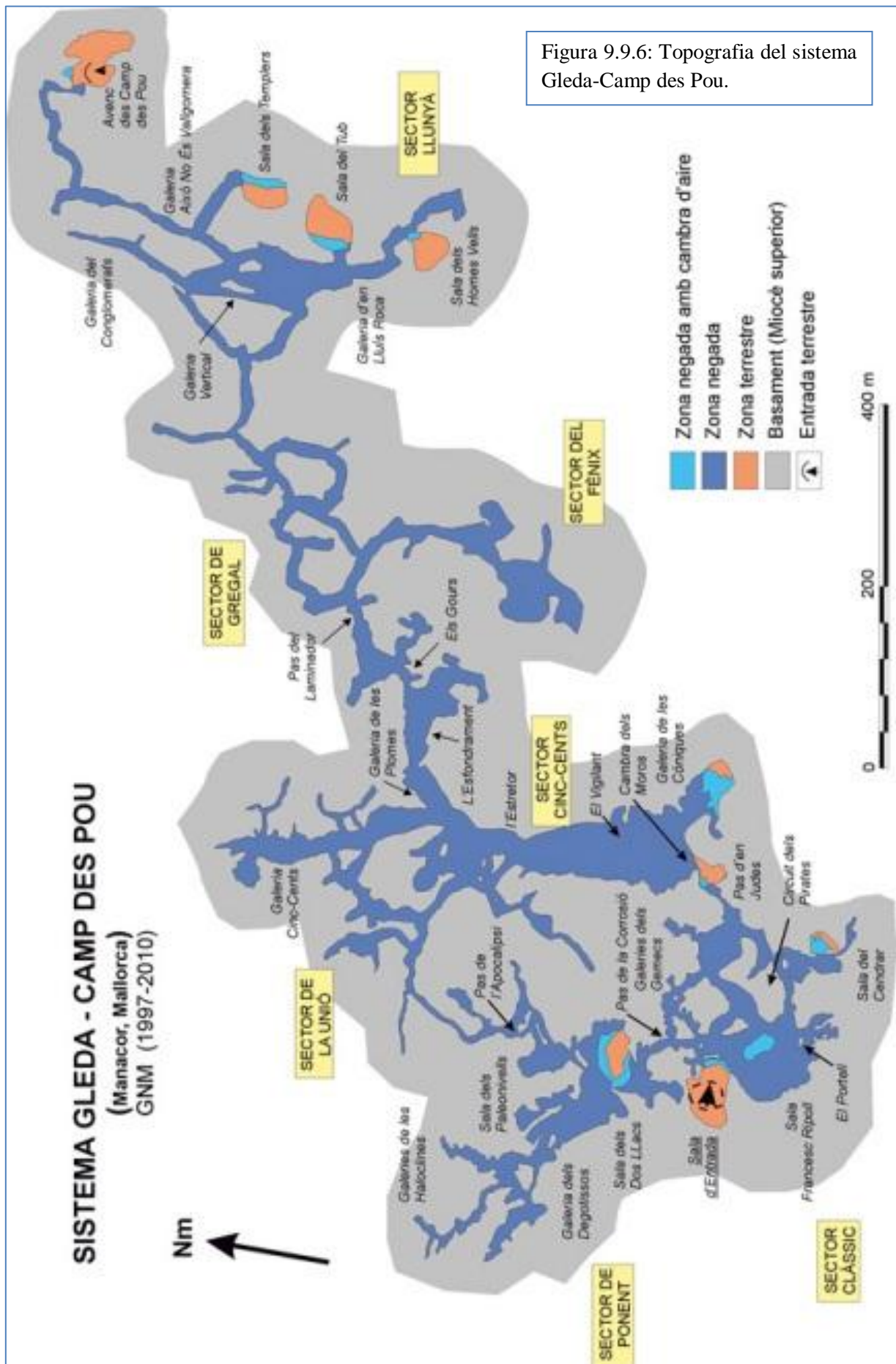


Figura 9.9.6: Topografia del sistema Gleda-Camp des Pou.

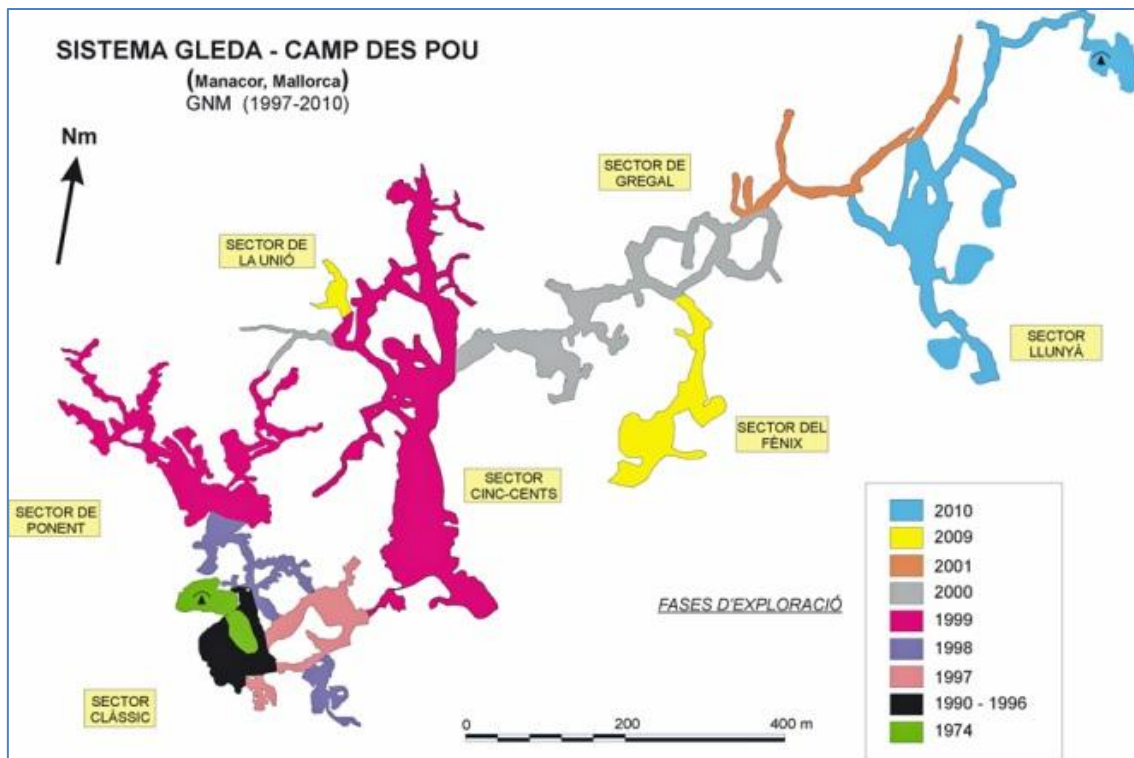


Figura 9.9.7: Fases d'exploració i topografia al llarg dels anys del sistema Gleda-Camp des Pou.

2010 - S'explora la galeria d'en Lluís Roca que avança uns 400 m en direcció SE. A devers 200 m del seu inici, al costat E, la galeria emergeix en la sala del Tub. La galeria prossegueix fins a la sala dels Homes Vells, també terrestre, per després continuar de forma subaquàtica. La galeria Això No És Vallgornera prossegueix de cap al NE fins als 1.625 m i als 48 m, una continuació en direcció SE permet comunicar amb una gran sala aèria i terrestre, la sala dels Templers, de gran bellesa. A l'avenc des Camp des Pou, s'efectuen diverses immersions, i s'aconsegueix connectar amb les guies de la cova de sa Gleda; la cavitat s'ha convertit en el sistema Gleda-Camp des Pou i assoleix els 13.500 m topografiats (GRÀCIA *et al.*, 2010a). La distància entre les dues boques és de 1.715 m. Durant els anys 1997-2010, el GNM efectuà més de 400 dies d'immersions. Els espeleobussejadors participants entre 2002 i 2010 són: Bernat Clamor, Francesc Gràcia, Mateu Febrer (s'incorporà el 2004), Pere Gamundí (s'incorporà el 2006) i Antoni Cirer (s'incorporà el 2009). (Fig. 9.9.7).

Descripció de la cavitat

El recorregut actual projectat topografiat és de 13.500 m i la profunditat màxima és de 25 m sota el nivell de l'aigua. La direcció predominant de la cova és de SW-NE, encara que moltes de les galeries es prolonguen en direccions diferents. La cavitat s'obre a l'exterior, a uns 36 m sobre el nivell de la mar, per un espectacular abisament que comunica amb una sala amb la zona E ocupada per un llac (Figs. 9.9.1, 9.9.7, 9.9.8). La cavitat es compon d'un conjunt de sales i galeries de molt diverses dimensions i direccions que agrupam en set sectors, que en ordre cronològic pel que fa als descobriments són: sector Clàssic, sector de Ponent, sector Cinc-Cents, sector de la Unió, sector de Gregal, sector del Fènix i sector Llunyà (Fig. 9.9.7). El sector Clàssic està situat al S, el sector de Ponent al NW, el sector Cinc-Cents parteix des del costat oriental del sector Clàssic i es desenvolupa gairebé en direcció general N. El sector de la Unió enllaça el sector Cinc-Cents per diferents indrets amb el sector de Ponent. El sector de Gregal avança en clara direcció NE i d'ell parteix, gairebé a la meitat i al migjorn, el sector del Fènix. El darrer sector és el Llunyà, que enllaça amb l'avenc des Camp des Pou a l'extrem més NE.



Figura 9.9.8: Entrada de la cova de sa Gleda vista des de l'exterior. Hi ha dos espeleòlegs que serveixen d'escala. Foto C. Bodi.



Figura 9.9.9: L'entrada a la cova de sa Gleda vista des de l'interior. Una colada alterada i recoberta per cianofícies, a més a més del petit bosquet de figueres caracteritza l'obertura.

SECTOR CLÀSSIC

El sector Clàssic, està format per tres sales importants (sala d'Entrada, sala Francesc Ripoll i sala del Cendrar) i diverses galeries (circuit dels Pirates i galeries dels Gemecs) que les comuniquen entre sí i amb altres sectors. El recorregut subaquàtic és d'uns 2.000 m. La sala d'Entrada de 72 x 44 m de dimensions màximes, està presidida pel gran esfondrament central de 30 x 18 m que la comunica amb l'exterior i a la vegada la subdivideix en dues zones. La zona E del llac, és de major superfície i presenta diferents modificacions antròpiques i estructures realitzades per facilitar l'aprofitament de l'aigua. La situada en direcció oposada, al vessant W del con de materials, està recoberta d'una colada estalagmítica, revestida a la vegada per abundants cianobacteris que la tenyeixen amb un color blau-verdós, el mateix que succeeix amb les parets i sostres de gairebé tota la sala d'Entrada. En aquest darrer lloc, un pas molt estret entre blocs permet accedir també al nivell freàtic. Al terra són visibles senyals en forma de solcs molt marcats que evidencien que esporàdicament l'aigua corre amb força.



Figura 9.9.10: Començament del Circuit dels Pirates, que s'inicia a la sala Francesc Ripoll (Foto F. Ripoll).

La sala Francesc Ripoll es caracteritza pel seu volum (100 x 80 m) i decoració, ja que són abundants els grans massissos estalagmítics i altres espeleotemes que aporten una gran majestuositat, excepte a la part central (Fig. 9.9.4, 9.9.11). L'alçària del sostre oscil·la entre valors positius de 2 m a la cambra central d'aire fins a -18 m als costats de la sala. Els valors més freqüents del sostre estan compresos entre -1,2 i -6 m. El pis de la sala presenta una certa regularitat, ja que la fondària sembla que està entorn dels -12,5 m, llevat dels costats, com ara el S on la fondària assoleix els -20 m. Ens resulta una alçària mitjana de 10 m i màxima de 12,5 m, sense comptar la cúpula d'aire situada en posició gairebé central que representaria 14,5 m d'alçada. La meitat occidental de la sala està tancada per parets o revestiments litoquímics, mentre que just a peu del llac d'entrada s'obrin els accessos a les galeries dels Gemecs. La sala del Cendrar constitueix la tercera sala en importància del sector. Parteix del circuit dels Pirates en direcció SE i comunica amb ell per dos llocs que disten entre sí uns 20 m. Als 20 m d'entrar s'aprecia que es tracta d'una sala d'esfondrament amb el rost de l'esbaldregall d'E a W. Les seves mides màximes aproximades són 60 m de llargària per 40 m d'amplària.



Figura 9.9.11: La sala Francesc Ripoll es troba farcida de grans columnes i altres formacions que fan de l'àmbit un lloc únic. Foto A. Cirer.

Una tercera part de la sala (el costat E) és aèria, sobresortint per defora de l'aigua, amb la seva part N recoberta de colades estalagmítiques, que es perllonga sota les aigües. Un passatge submergit entre blocs caiguts, d'una vintena de metres, permet progressar més enllà de la sala devers seixanta metres en un ambient molt caòtic i irregular.

El circuit dels Pirates és una circumval·lació de galeries d'uns 300 m de llargària que parteix de dos llocs, relativament propers de la sala Francesc Ripoll, una mica dissimulats per massissos estalagmítics i columnes (Fig. 9.9.10). Al llarg del seu recorregut, en forma el·líptica i de direcció NE, talla per dos llocs, distants entre sí una cinquantena de metres, les galeries dels Gemecs. Enfront de la segona galeria dels Gemecs (al costat dret del circuit) s'obre una galeria totalment adornada d'espeleotemes freàtics que porta a una sala molt decorada. Uns trenta metres després parteix una galeria de -12 m de fondària que en direcció N avança uns 45 m fins que es fa massa baixa per poder progressar més. Als 200 m de l'entrada del llac arrenca el pas d'en Judes, de devers 34 m, que permet passar al següent sector. Si se segueix 70 m més de galeria pel circuit dels Pirates, ara en direcció S, trobarem al costat SE l'accés a la sala del Cendrar. Uns 85 m més endavant es troben alguns passos angostos, tal com el Portell, que indica que s'està a poca distància de la sala Francesc Ripoll.

Les galeries dels Gemecs parteixen de la base N del rost del llac d'entrada i enllacen amb el circuit dels Pirates a dos llocs diferents i totalitzen gairebé 400 m de recorregut. La fondària del terra generalment és d'uns 14 a 15 m. Predominen les morfologies de corrosió que afecten també als espeleotemes segons la fondària a la qual es troben. La roca en molts d'indrets està molt descomposta, afectada pels processos de dissolució de la zona de mescla d'aigües. En alguns àmbits hi ha dos nivells diferents de galeries que localment estan fusionades parcialment o total. Les amplades generalment estan compreses entre els 4 i 8 m, encara que localment es troben llocs que s'estrenyen a menys de 1,5 m.

SECTOR DE PONENT

El sector de Ponent, de direcció W-NW, únicament està comunicat amb la resta de la cova per dos accessos molt dificultosos: el pas de la Corrosió i el pas de

l'Apocalipsi. La sala dels Dos Llacs, conseqüència d'un pretèrit esfondrament, configura una part important del sector. L'àmplia i decorada galeria dels Degotissos continua en les galeries de les Haloclines, en les quals predominen les morfologies de corrosió. De la sala dels Dos Llacs parteix com a continuació natural la sala dels Paleonivells.

Una vegada superat el pas de la Corrosió, abans d'arribar a la sala dels Dos Llacs, que és genèticament continuació d'aquesta, es localitza una galeria en alguns llocs molt ornamentada que assoleix més de 20 m de fondària i es dirigeix cap a la sala d'Entrada, sense que es pugui passar directament, encara que la presència de troncs d'arbres i l'observació topogràfica demostren la relació entre ambdues zones. Dues grans columnes presideixen aquest àmbit, juntament amb espeleotemes associats a gours.

La sala dels Dos Llacs, única part terrestre de tot el sector, fa 54 m de llargària per 40 m d'amplària. Es tracta d'una sala d'esfondrament, amb la part central relativament recent, ja que no presenta cap tipus d'espeleotema. Únicament s'observen blocs molt blancs caiguts de parets i sostre. És possible superar l'esfondrament pel costat W, mitjançant dos passos situats a cotes -1,5 i -3,5 m, entre blocs i lloses



Figura 9.9.12: El sector de Ponent, és molt variat, amb zones molt concrecionades i d'altres a on les morfologies de corrosió són predominants. Foto A. Cirer.

caigudes, que per molt poc no tanquen completament l'accés subaquàtic. Aquests angosts connecten els dos llacs de la sala: el que es localitza primer al SW, una vegada passades les galeries dels Gemecs, amb el que presenta al N. Des d'aquest darrer es davalla progressivament cap a la galeria dels Degotissos, molt decorada per espeleotemes (Fig. 9.9.12).

La sala dels Paleonivells s'inicia amb la continuació, rost avall, de la pròpia sala dels Dos Llacs, que per molt poc no obstrueix totalment l'accés. Una vegada que se superen les dificultats d'aproximació s'assoleix una sala de pis i sostre plans, de dimensions màximes 58 x 26 m. El sostre es troba a -13,4 m de fondària i el pis a -15,8 m. El més assenyalat és la presència d'abundants espeleotemes freàtics corresponents a la cota de -15 m, molts d'ells formats al voltant d'estalactites fistuloses que s'han dissolt amb posterioritat a la part superior. A poc més de la meitat de la sala i en direcció NE s'obre un laminador que comunica amb el sector de la Unió.

La galeria dels Degotissos parteix de l'W de la sala dels Dos Llacs i es pot considerar com a subdividida en dues parts per la diferent fondària i, especialment, per la presència de massissos estalagmítics. Al primer àmbit, zona de menys fondària i més voluminosa, destaquen els massissos estalagmítics i les impressionants colades parietals que descendeixen fins a les zones més pregones. Les colades estan combinades amb estalactites i espeleotemes freàtics que li atorguen una gran bellesa. Algunes morfologies espongiformes de gran intensitat es troben al pis de la galeria. La distància lineal és d'uns 135 m i 56 m l'amplària màxima. La zona més concrecionada i més fonda, fins a -25 m, està localitzada al costat NE, a on els espeleotemes freàtics són molt abundants, així com altres formes de precipitació, especialment les estalactites fistuloses i les excèntriques. Aquestes arriben a formar boscos de formacions que subdivideixen l'espai.

Les galeries de les Haloclines s'inicien al NW de la galeria dels Degotissos en forma de dues galeries gairebé paral·leles situades a diferent cota, que connecten amb tres galeries més que li confereixen topogràficament l'aspecte d'una forca. De les dues galeries de partida, la més occidental, d'uns 65 m de llargària és la que presenta menor fondària, entre -10,2 m i -11,5 m i una amplada entre 2 m i 13 m. Les haloclines actuals l'afecten plenament i sembla que existeixen processos actius de dissolució, ja que la roca està molt descomposta per la corrosió associada a la zona de mescla. Abunden les morfologies espongiformes a nivell de mesoformes, formades especialment per penjants, esperons i pinacles. S'ajunta amb la galeria inferior mitjançant un balcó a on

assoleix els 17 m de fondària. La galeria inferior, paral·lela a aquesta, arrenca de la galeria dels Degotissos mitjançant una zona amb abundants formacions litoquímiques que tanquen quasi l'accés. Es troba en un nivell inferior amb el pis a -18,3 m de fondària, i una amplada considerable de fins a 14 m, que després de recórrer 65 m assoleix unes mides de 40 m x 25 m. Les colades parietals, massissos estalagmítics, estalactites, estalagmites i els espeleotemes freàtics caracteritzen aquest tram. Des d'aquí parteixen dos ramals importants i 25 m més endavant sorgeix la tercera branca, al lloc on conflueix l'anterior galeria de nivell superior. La galeria situada més a ponent, de 100 m de longitud, entre -14 i -16,5 m de fondària i 19 m d'amplària màxima, s'inicia amb sales freàtiques circulars i amb les morfologies similars a la galeria superior de la qual s'origina. La zona terminal i més fonda canvia totalment d'aspecte, predominant els espeleotemes, entre els quals abunden els freàtics. La galeria central de la forca, la de més llargària de les tres (150 m de longitud), 18,5 m de profunditat del terra i amb valors d'amplària entre 5 i 17 m, és la més interessant per les morfologies de corrosió que presenta. Al llarg de més de 150 m les parets estan marcades per una regata de corrosió a -13,5 m de cota que afecta a la roca mare, a massissos estalagmítics i als recobriments litoquímics parietals. El nivell de corrosió està molt marcat i forma un solc perfecte, associat en alguns llocs a facetes, galeries iniciadores, cambres freàtiques circulars i altres morfologies de corrosió. La roca, de gran duresa, només presenta aquestes formacions primàries i contrasta totalment amb les altres zones de les galeries de les Haloclines, de roca descomposta i predomini de morfologies espongiformes a nivell de mesoformes. La distància lineal màxima des del llac d'entrada és de 507 m, dels quals 329 m corresponen a la distància des de la sala dels Dos Llacs. La tercera i més oriental galeria, de 65 m de longitud, fondària del terra d'uns -17,2 m i amplades compreses entre els 5 i els 16 m, se sembla més a la galeria occidental, ja que la roca està molt desfeta pels processos corrosius.

SECTOR CINQ-CENTS

El sector Cinc-Cents s'inicia a mitjan recorregut del circuit dels Pirates (uns 225 m), en aproximar-se a un gran esfondrament sotaiguat que destaca a distància. Els blocs i pedres, de tota mida, per molt poc no tanquen la comunicació; és el pas d'en Judes, d'uns 25 m de llargària, que des del sector Clàssic permet l'accés a la impressionant galeria Cinc-Cents, de 350° de direcció. El pendent d'enderrocs de l'esfondrament ha

generat una petita cambra d'aire abans del pas i també la cambra dels Moros, just passat l'estretor. El perímetre d'aquest gran col·lapse supera el centenar de metres. Un pic passat el pas, el protagonista és la gran foscor que no és mitigada amb els llums dels focus. Es tracta d'una extraordinària galeria de més de Cinc-Cents metres de longitud, amb una amplada que assoleix en alguns llocs els 80 m i l'alçària els 12 m (Fig. 9.9.13).

La galeria de les Còniques es localitza en direcció E, després de recórrer 80 m, des de la sortida del pas d'en Judes, flanquejant els blocs de l'esfondrament. El seu recorregut és d'uns 72 m lineals i 14 m de profunditat del terra, que després de superar diverses columnes centrals de gran bellesa, finalitza en una important sala d'aire terminal. En el fons del llac, les estalagmites còniques són les morfologies amb més rellevància i donen nom a la galeria i a la sala. Les dimensions màximes són de 45 x 28 m. Presenta una zona planera de fang i pedres, amb petit pendent, a on són visibles solcs provocats per l'aigua que procedeix de la zona superior i que penetra per l'antic esbucament, actualment incomunicat amb l'exterior. La presència de fragments de ceràmica i ossos de vertebrats recolzen aquesta hipòtesi. El costat situat més a ponent té un acusat pendent, que ascendeix gairebé una quinzena de metres entre els grans blocs caiguts. La totalitat del col·lapse supera el centenar de metres de perímetre.

La galeria Cinc-Cents, d'una llargària lleugerament superior al seu nom, representa la galeria de major volum de les que es coneixen actualment a les Balears. Amb 80 m d'amplària en alguns llocs del començament i amb valors mitjans de 45 m d'amplada, disminueix lleugerament les dimensions fins els 20 i 30 m als darrers 200 m. L'alçària de l'espectacular galeria assoleix valors que superen els 12 m, encara que són més freqüents els compresos entre 8 i 10 m. Al començament està bastant concrecionada per estalagmites i algunes zones d'estalactites al sostre. A on més destaquen les morfologies litoquímiques és al costat occidental. Als 125 m de l'inici, una espectacular estalagmita, de 8 m d'alçada destaca entre la foscor del buit immens, és el Vigilant, que serveix com a primera fita clara dins la galeria, sempre i quan es disposi de llum suficientment potent per il·luminar-la. Als 115 m des del Vigilant (240 m del començament del sector), la galeria perd altura i sembla que es tanca; és l'Estretor. Aquí, un envà de roca mare, de 7 m de llargària i 3 m d'amplària, juntament amb la reducció de l'alçada de la galeria produeix la sensació d'estretor, sempre en comparació amb el volum de la resta de l'àmbit. Aquesta zona, molt afectada per la corrosió, es pot passar pels dos costats de l'envà. Superat aquest, la galeria torna a



Figura 9.9.13: La galeria Cinc-Cents constitueix el lloc de major volum de la cavitat. Aquesta imatge està presa poc abans de connectar amb el sector de Gregal (Foto C. Bodi).

adquirir volum, especialment a l'esquerra a on es localitzen accessos al sector de la Unió. Als 304 m (538 m de l'inici del llac d'entrada) en arribar al costat esquerre de la galeria destaca una gran estalagmita i a prop parteix cap a la dreta el sector de Gregal.

Tota aquesta zona, llevat la part del sostre, està molt concrecionada per colades, potents massissos estalagmítics i espeleotemes en general, entre els quals destaquen els freàtics. Si es prossegueix endavant per la galeria, uns 50 m, es passa per davall d'uns impressionants penjants "les Urpes de l'Arpello". Poc després es veuen a l'esquerra nous accessos al sector de la Unió i a la dreta uns 130 m de galeries freàtiques d'uns 5 m d'amplària. Gairebé un centenar de metres separen aquest lloc de l'entreforc de galeries que, a distintes fondàries i de forma complexa, s'esbranquen en diverses direccions. La situada més al llevant s'inicia com una potent i bella galeria que als 35 m es bifurca de bell nou i després de 25 i 45 m, respectivament, es fan massa estretes per prosseguir. Si tornem a l'entreforc principal, en direcció N és possible prosseguir uns quaranta metres més per una zona delicada per l'estat de la roca i l'estretor d'alguns passos; aquí ens situem als 535 m de la galeria (769 m totals des de l'entrada). En direcció W hi ha una zona complexa i caòtica.

SECTOR DE LA UNIÓ

Des de dos llocs de la galeria Cinc-Cents parteixen diverses galeries que formen el sector de la Unió, les quals de NE a SW comuniquen la galeria Cinc-Cents amb el sector de Ponent. La longitud de la galeria més llarga, que s'inicia a 658 m del llac d'entrada, fins al pas de l'Apocalipsi és de 328 m i constitueix l'únic accés al sector de Ponent des del sector Cinc-Cents. La fondària d'aquest sector està compresa generalment entre els -17 a -25 m, fet que suposa que sigui el que té més fondària de tota la cavitat. Si es fa el circuit entrant pel sector Clàssic, galeria Cinc-Cents, sector de la Unió, sector de Ponent i sortint per les galeries dels Gemecs s'efectua un recorregut de 1.320 m sense repetir cap galeria. Als 300 m i 350 m des de l'inici de la galeria Cinc-Cents s'obren a l'W dues amplies galeries freàtiques de control estructural estratigràfic que s'entrellacen entre si. La dissolució de les aigües ha aprofitat els plans d'estratificació, i generat seccions horitzontals, en ocasions d'amplades importants i amb abundants columnes i massissos estalagmítics entremig. El terra d'aquesta zona es troba entre -16 i -18 m (gairebé sempre amb valors de -16 i -16,8 m), mentre que el sostre es troba als -12,1 i -14,6 m, encara que gairebé és constant al voltant de -14,2 i -14,6 m. L'alçària d'aquest tram és gairebé sempre d'uns 2 m (oscil·lant entre 4,6 i 1,5 m). D'ençà de la coalescència de les dues galeries, tota la galeria (en direcció primer SW, després S, per al final voltar a W) va a una fondària constant d'uns -16 i -17 m (oscil·lant entre -15,4 fins -17,2 m). El sostre està entre -13,8 i -15,7 m, habitualment a uns -14,2 i -14,8 m. L'alçària del sostre d'aquest tram és d'uns 2 m (comprès entre 0,7 m i 2,5 m). Per la qual cosa aquests dos primers trams es poden unificar a efectes pràctics, ja que presenten les mateixes característiques. Aquest primer tram, de sostre extraordinàriament pla, presenta a més a més, abundants espeleotemes freàtics en forma de macrocristalls, que creixen a partir de les estalactites que caracteritzen aquest tram. Més endavant, al terra apareixen de tant en tant espeleotemes subaquàtics vadosos, això és, gours amb columnes i altres formacions envoltades d'espeleotemes subaquàtics en forma de palmatoris. Una capa de sediment groc i prim recobreix el terra. Algunes estalactites grans es troben escampades i com a forma de corrosió, alguns penjants de gran mida.

Finalment, el sector, després del darrer tram W, va agafant fondària al terra d'entre -18,1 m fins a -21,4 m. La fondària habitual és de 20 m. El sostre està comprès entre -14,7 i -19,6 m. L'alçària està compresa entre els 4,8 i 1,1 m, essent habitualment

de prop de 3 m. La galeria, en el tram final W i després N-NW agafa més volum i fondària. La galeria presenta una continuació en direcció W, amb colades parietals i espeleotemes de degoteig sovint de bones mides (Fig. 9.9.14), per prosseguir amb volum considerable fins a uns laminadors de roca descomposta que tanquen la continuació.

A mitjans galeria Cinc-Cents, aquesta connecta amb el sector de la Unió mitjançant una galeria estructural estratigràfica que descendeix de forma acusada des de pocs metres de fondària (-8 m) fins a -19,5 m. A l'inici té un volum molt important, plena d'estalagmites curtes recobertes de cristalls freàtics. Més endavant, la paret de la dreta està plena de belles estalactites amb cristal·litzacions freàtiques que decoren la paret. L'amplària va d'uns 6,5 m al començament fins a uns 14 m, per fer-se d'uns 7 m a la zona a on connecta amb la galeria que prové del final de la Cinc-Cents. L'alçada de la galeria és normalment d'uns 1,5 m, amb un sostre totalment pla. Si seguim per aquesta galeria anam de cap al sector de Ponent. La major part del terra és de tendència clarament horitzontal, encara que amb irregularitats i espeleotemes freàtics que adquireixen forma de coixinet, amb cristalls molt fins. Una vegada superada la zona de creuament amb els conductes que procedeixen del final del sector Cinc-Cents, la galeria,



Figura 9.9.14: El sector de la Unió és desenvolupa a fondàries al voltant de la vintena de metres de fondària.

de principi estreta ja que supera una zona d'amplària reduïda, torna ampla i bellament decorada. Els espeleotemes freàtics són una constant i també les colades pavimentàries amb gours i algunes colades parietals a ambdós costats de la galeria. Els massissos estalagmítics estan en molt bon estat i són de gran bellesa.

SECTOR DE GREGAL

Al costat E del sector Cinc-Cents, a poc més de 300 m de l'inici de la galeria Cinc-Cents (uns 600 m des del llac d'entrada), s'inicia el sector de Gregal, el qual en direcció NE arriba fins als 1.150 m a on enllaça amb el sector Llunyà. El sector comença amb la galeria de les Plomes, bella i voluminosa estança decorada profusament per espeleotemes freàtics que caracteritzen per complet l'àmbit. Es tracta d'una galeria de control estructural estratigràfic situada a una profunditat que supera els 18 m, per després d'uns 60 m, ascendir per un rost de blocs i pedres, l'Esfondrament, que remunta fins a valors propers als 10 m per tornar a davallar. A partir d'aquí, l'aspecte canvia, i pot seguir després de cap al SE en forma d'una àmplia galeria d'uns 112 m de longitud i uns 17 m de fondària, que es va reduint de dimensions i que es caracteritza per la decoració d'espeleotemes, molts d'ells subaquàtics vadosos, especialment gours i espeleotemes associats, gens afectats pels fenòmens corrosius. Si tornem enrere, des de la baixada de l'Esfondrament, la ruta principal segueix per una àmplia galeria que passa successivament per diversos gours de gran mida (els Gours), dels quals són especialment visibles les repeses què, a les èpoques de pulsacions climàtiques fredes contenien l'aigua dolça. Aquests espeleotemes caracteritzen la galeria en aquest tram. El sector de Gregal per aquesta zona té uns 15 m de fondària (Fig. 9.9.15). A uns 100 m de distància s'arriba al Laminador, que constitueix l'única zona estreta, a 14 m de fondària, localitzada entre l'entrada de la cova de sa Gleda i les proximitats de l'avenc des Camp des Pou, llevat del Pas d'en Judes que és un esfondrament. El Laminador és un bon lloc de referència i es troba a uns 900 m des de l'entrada de la cova de sa Gleda. El seu fons pla, recobert de colada pavimentària, facilita el trànsit a través seu. Des d'aquí, el sector de Gregal presenta dos circuits successius que s'obrin primer al NW i després a l'E, i que confereixen, juntament amb les moltes petites galeries que s'acaben aturant, un aspecte laberíntic al sector. La galeria principal avança a una fondària compresa entre 11 i 14 m, similar a les que formen els circuits laterals. Als 1.150 m enllaça amb el sector Llunyà.



Figura 9.9.15: El sector de Gregal és paral·lel a la línia de costa. Foto A. Cirer.

SECTOR DEL FÈNIX

És un sector important de la cova, que parteix d'uns 100 m passat el laminador del sector de Gregal, és a dir a uns 1.000 m de l'entrada de la cova. La seva direcció és SE al començament, per després passar a S i finalment acaba lleugerament SW. La distància lineal màxima, des del sector de Gregal a on comença, és d'uns 276 m, i la distància des del llac d'entrada fins a l'extrem del sector és de 1.276 m. La fondària del terra està comprés entre els 11 i 13 m. L'aspecte dels primers metres és d'una galeria baixa, sense espeleotemes i amb una abundant quantitat de sediment que recobreix per complet el terra de la galeria. L'acumulació de sediments adopta la forma de monticles d'entre 1 i 2 m que ofereixen un aspecte caòtic a l'àmbit. Les parets i el sostre estan afectats per la corrosió i l'ascensió de les bombolles provoca la caiguda d'un núvol de partícules. La galeria presenta poques bifurcacions i va prenent volum a mesura que s'avança, de forma que l'alçària i l'amplària es fan molt importants i superen àmpliament els 30 m (Fig. 9.9.16). Es tracta de gairebé un únic àmbit que acaba en cul de sac. Els espeleotemes estan presents als costats de la galeria, especialment a la banda W. Les haloclines són molt marcades i afecten en gran mesura la visibilitat de tot el sector.

SECTOR LLUNYÀ

Per raons pràctiques s'ha incorporat el darrer tram de l'antic sector de Gregal en aquest nou sector. És a on la cavitat ha canviat més de fisonomia per les importants continuacions trobades (Fig. 9.9.17). Parteix del sector de Gregal, a 1.150 m, i enllaça fins a l'avenc des Camp des Pou situat a 1.715 m. El sector es pot definir com una sèrie d'àmplies galeries majoritàriament de direcció NE i 4 grans sales d'esfondrament que sobresurten del nivell freàtic i que ofereixen zones terrestres. Les sales aèries són de S a N, la sala dels Homes Vells, la sala del Tub, la sala dels Templers i l'avenc des Camp des Pou. La sala del Tub i la sala dels Templers es troben a molt poca distància entre elles i segurament pertanyen al mateix esfondrament. Algunes galeries convergeixen entre si a la galeria d'en Lluís Roca, a on s'assoleix un gran volum i un aspecte molt laberíntic, ja que hi ha moltes connexions. La profunditat mitjana de la galeria està compresa entre 9 i 14 m. La galeria d'en Lluís Roca avança en direcció S per emergir al costat E a la sala del Tub. Després segueix en direcció SE per remuntar a la sala dels Homes Vells a 1.630 m. Un pas estret entre els blocs caiguts permet continuar fins a una galeria en cul de sac, d'uns 8 m de fondària, que finalitza a uns 1.700 m des del llac d'entrada. Si se segueix la galeria d'en Lluís Roca en direcció N, arranca la galeria Això



Figura 9.9.17: El sector Llunyà presenta menys fondària i abundància de morfologies de corrosió i sales d'esfondrament. Foto A. Cirer.

No És Vallgornera, d'uns 200 m lineals i d'uns 9 a 12 m de fondària. Als 189 m, al costat E, parteix la galeria que connecta amb l'avenc des Camp des Pou, a 1.715 m del llac de la cova de sa Gleda. La galeria Això No És Vallgornera té una galeria paral·lela més occidental que és la galeria dels Conglomerats, coneguda ja a la primera fase d'estudi de la cavitat. La fondària de tot el sector està comprès entre els 8 i 10 m generalment, llevat de zones molt puntuals. Aquest sector està encara en fase d'exploració i topografia.

Avenc des Camp des Pou

L'avenc des Camp des Pou, amb una boca d'uns 7 m d'amplària (Fig. 9.9.18), és un rost de blocs, pedres i sediments, de 52 x 72 m, amb una alçària d'entre 1,3 i 4 m, encara que hi ha zones amb alçàries molt reduïdes, a on l'esfondrament està poc separat del sostre. El pis presenta un fort pendent, entre un 20° i 45°, encara que la zona més de cap a l'W, que ve directe de l'entrada, el pendent supera en alguns llocs els 70°. El costat E, per contra, és de menys inclinació. S'assoleix el nivell freàtic als 45,5 m de fondària, en forma d'un petit llac, d'uns 3 m d'amplària i uns 12 m de longitud, a on es veu molt bé els blocs que es localitzen sota les aigües i que a pocs metres de fondària tanquen el pas. El llacs més interessants, són els que s'ubiquen a la part W, amagats pel mateix rost de blocs i terra. Per arribar-hi s'ha d'anar vorejant el costat del primer llac,



Figura 9.9.18: Entrada de l'avenc des Camp des Pou. Entrada situada a l'altre extrem de la cova de sa Gleda. Foto F. Gràcia.

uns metres per damunt de l'aigua, primer uns 15 m en ascensió, per després d'un pas estret, recórrer uns 11 m. És a on l'avenc des Camp des Pou connecta amb les galeries horitzontals subaquàtiques de la cova de sa Gleda. El llac, d'uns 1,5 m d'amplària, presenta una part vertical a on s'assoleix la zona no afectada per esfondraments a uns 10 m de fondària, entre blocs extremadament inestables. Els espeleotemes únicament es troben al sector E, a on el pendent és poc acusat; es tracta de colades pavimentàries i estalagmites.

Superposició de la cavitat respecte de la superfície

La distància lineal del sistema Gleda-Camp des Pou a la mar és de 1.700 m. La cavitat es desenvolupa en general paral·lela a la línia de costa i la distància lineal entre els extrems més allunyats de l'aparell endocàrstic és de 1.332 m (Fig. 9.9.19). La separació de la cavitat respecte del sistema Pirata-Pont-Piqueta és de 883 m, en direcció NE. Concretament entre l'avenc des Camp des Pou i la cova de sa Piqueta, que són els llocs més propers d'ambdós sistemes. Per altra banda la cova de Cala Varques B, situada al E-NE, només dista 850 m de la continuació subaquàtica que hi ha passada la sala dels Homes Vells del sistema Gleda-Camp des Pou. Mereix especial atenció que la distància que separa les coves del Pirata de les properes cova des Moro i cova de Cala Falcó és de menys de 200 m. Les cavitats esmentades són també sales d'esfondrament, segurament capturades per la mar en retrocedir els penya-segats litorals (GRÀCIA *et al.*, 2006a). Nosaltres pensam que el sistema Gleda-Camp des Pou i el sistema Pirata-Pont-Piqueta, així com la cova des Moro i la cova de Cala Falcó tenien una antiga connexió i que col·lapses actualment infranquejables, barren el pas entre elles, fet similar al que passa en relació a la cova des Xots, on s'aprecia una gran dolina al lloc ensorrat (GRÀCIA *et al.*, 2006a).

La superfície exterior de la plataforma miocènica on es localitza el sistema de cavitats està a una alçària respecte al nivell de la mar de 45,5 m a on s'obre l'entrada a l'avenc des Camp de Pou i 35,5 m a prop de la boca de la cova de sa Gleda. La potència de roca existent per damunt les galeries i sales del sistema està compresa entre 33 m a la sala Francesc Ripoll (sector Clàssic), 53 m a la galeria Cinc-Cents (sector Cinc-Cents), 55 m a les galeries de les Haloclines (sector de Ponent), 58 m al sector de Gregal i 63 m al sector de la Unió.

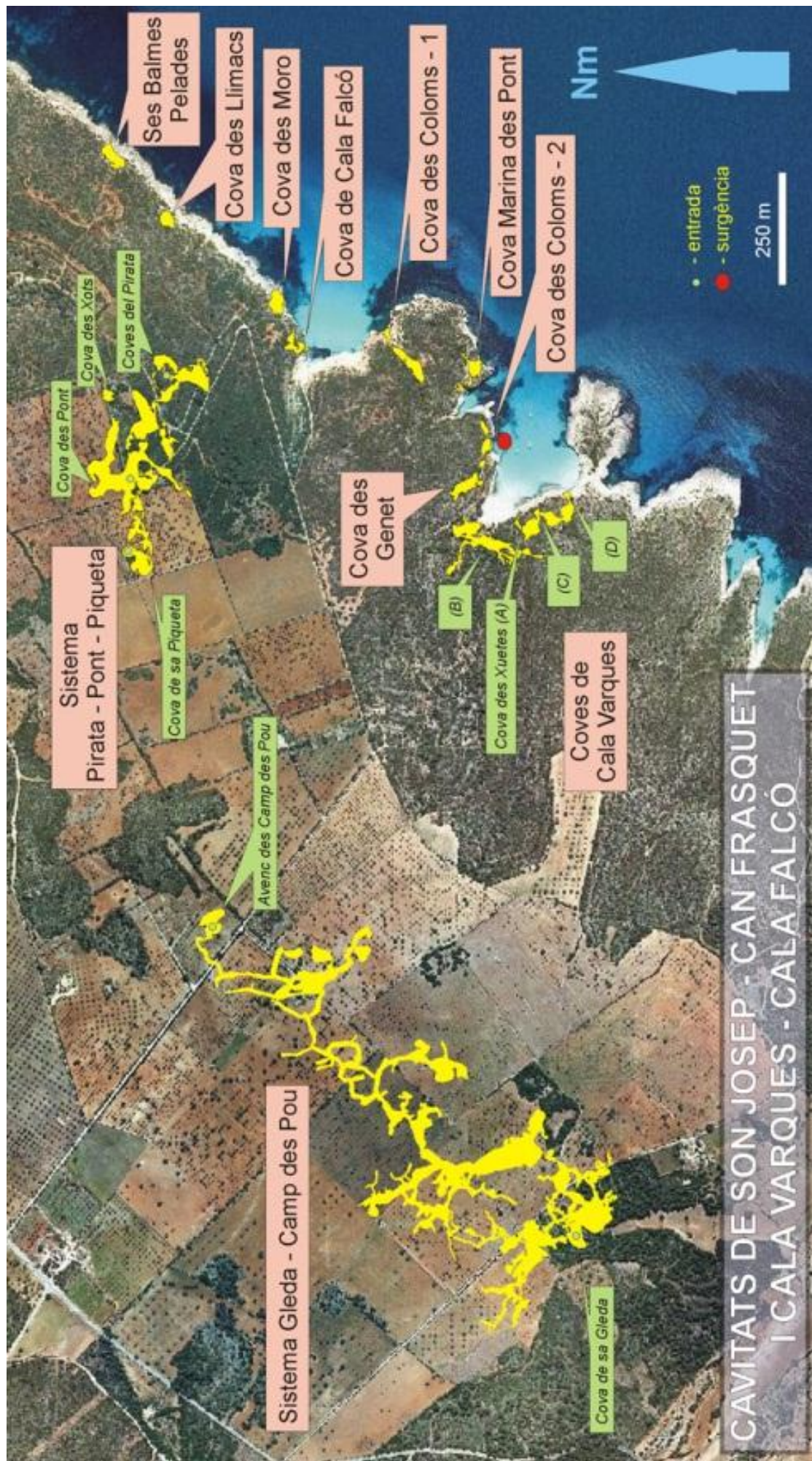


Figura 9.9.19: Topografia del sistema Gleda-Camp des pou i d'altres cavitats properes superposades a la fotografia aèria.

Espeleogènesi

Considerada en el seu conjunt, la cova de sa Gleda és una xarxa de sales d'esfondrament i de galeries freàtiques poc modificades, amb una disposició més aviat ramiforme (en el sentit usat per PALMER, 2000, 2007) i amb morfologies de dissolució espongiformes a petita i mitjana escala. Fins i tot en algunes sales d'esfondrament, com és la sala Francesc Ripoll, existeixen evidències clares de dissolució activa lligada aparentment a les haloclines actuals, situades devers -11 m.

La relació entre els trets morfològics de la cova i la litologia de detall no presenta pautes molt definitòries, donat que tota la xarxa subterrània es troba excavada en el Complex d'Esculls del Tortonià, sense que s'observin variacions litològiques molt marcades entre els distints subambients deposicionals. Estan representats els mudstone microesparítics i els grainstone bioclàstics, si bé és en els rudstone i framestone amb coralls –dotats d'una alta porositat primària– on es desenvolupen les grans unitats d'esfondrament. En suma, sembla tractar-se d'una cavitat relacionada, pel que fa a la seva excavació, amb la zona de mescla costanera (Fig. 9.9.20), sense que hagi indicis de la participació d'altres modalitats espeleogenètiques. Els buits inicials de dissolució freàtica litoral s'han excavat preferencialment en les zones de major permeabilitat, representades pels subambients deposicionals amb presència de coralls, Fig. 9.9.20; per altra banda, és en aquests ambients amb abundants bioconstruccions coral·lines on han tingut lloc els esfondraments i col·lapses generalitzats, que desorganitzen els buits freàtics inicials. De fet, la planimetria de la cova té un cert patró laberíntic ramiforme (PALMER, 2007), però el qual és en bona mesura conseqüència no tant de les formes primàries d'excavació, com de la coalescència de les grans unitats volumètriques generades pels successius col·lapses (GINÉS & GINÉS, 2007).

Hi ha zones amb morfologies de corrosió predominants i amb pocs indicis d'esfondraments (galeria de les Haloclines al sector de Ponent; galeries dels Gemecs al sector Clàssic; gran part del sector de la Unió; diverses galeries del sector de Gregal i part del sector Llunyà). Els processos d'esfondrament són també molt abundants: sala d'Entrada, sala Francesc Ripoll, sala del Cendrar al sector Clàssic; cambra dels Moros, galeria de les Còniques, galeria Cinc-Cents al sector Cinc-Cents; sala dels Dos Llacs, galeria dels Degotissos al sector de Ponent; l'Esfondrament al sector de Gregal; part del sector del Fènix; sala dels Homes Vells, sala del tub, sala dels Templers i avenc des

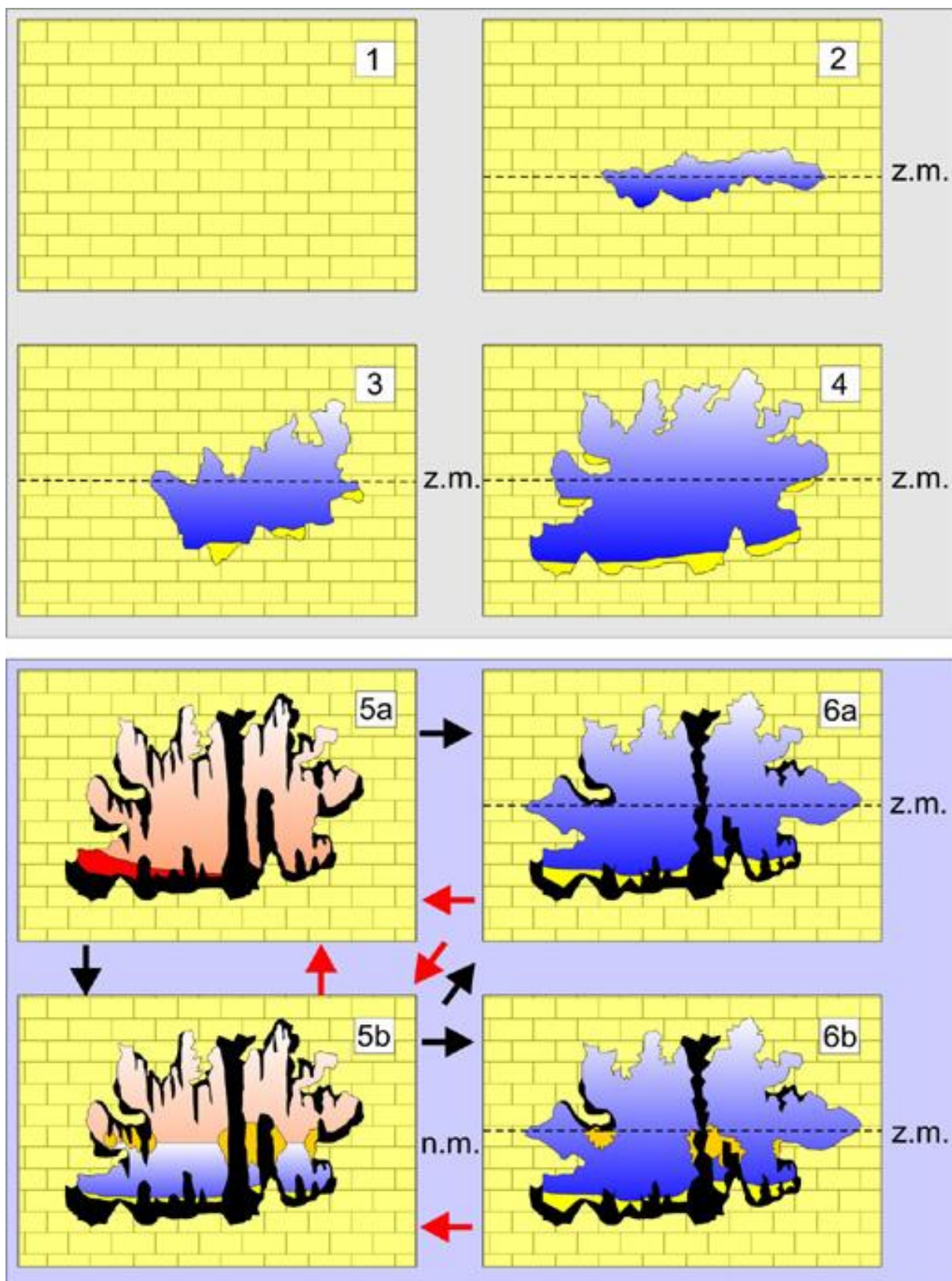


Figura 9.9.20: Simplificació dels estadis evolutius d'una galeria freàtica. 1- Acció de la zona de mescla d'aigües sobre la roca calcària. 2-Formació dels primers espais buits i galeries iniciadores. 3-Increment del volum i de les morfologies de corrosió en avançar els processos de dissolució. 4-Acumulació de sediments autòctons carbonatats al terra de la galeria. 5-Davallada del nivell freàtic i evolució de la galeria en condicions vadoses amb la formació d'espeleotemes. 6-Pujada glacioeustàtica del nivell freàtic. Reactivació dels processos de dissolució de la roca i dels espeleotemes, amb la superposició de noves formes primàries.

Camp des Pou al sector llunyà. Aquests esdeveniments són un factor natural en l'evolució d'aquestes cavitats, ja que permeten augmentar en volum i ascendir progressivament de cap a l'exterior, arribant en ocasions a connectar amb la superfície, tal i com ha ocorregut amb la sala d'Entrada de la cova i amb tres antigues entrades actualment reblides (la galeria de les Còniques, la cambra dels Moros i la sala del Cendrar). S'ha de tenir present que el fet de trobar-se enmig d'una torrentera és probable que hagi contribuït a la formació de l'abisament que forma l'entrada de la cova de sa Gleda.

La distribució de zones de col·lapses i la relació amb dolines d'esfondrament superficials és de gran interès. Es pot comprovar en superposar la part final d'aquestes galeries, tancades per blocs, amb la ubicació geogràfica de les dolines d'esfondrament (clot des Cendrar I, clot des Cendrar II i clot dels Ullastres), que coincideixen respectivament amb la sala del Cendrar (clot dels Ullastres), galeria de les Còniques i la cambra dels Moros (clot des Cendrar). Aquests esbaldregalls, juntament amb altres, tanquen o compartimenten moltes zones i impedeixen l'avanç en diversos fronts (GRÀCIA & CLAMOR, 2001a).

Curiosament, els límits de la cavitat cap al N no es veuen aturats per les esbaldregades de blocs i pedres que obstrueixen el pas, sinó per galeries que es fan de cada cop més estretes fins fer-se impracticables o bé per galeries que s'aturen en sec en cul de sac. També és molt interessant el fet de que al N del sistema és on les galeries tenen un component més estructural de tipus tectònic. Aquest fet és especialment evident als extrems més septentrionals de les galeries de les Haloclines (sector de Ponent), galeries del sector de la Unió i tot el sector de Gregal i sector Llunyà. Pensam que serien els conductes que alimenten el sistema endocàrstic, que prové de les serres de Llevant.

Les litofàcies corresponents als subambients del complex escullós, que corresponen al *lagoon* (amb materials més fins i uniformes), en les seves parts més externes o obertes i les més internes o restringides determinen un altre tipus de galeries, de menys volum i més lineals. Aquestes fàcies de *lagoon extern* presenten baixa porositat primària però assoleixen una elevada permeabilitat mitjançant la fracturació (GINÉS *et al.*, 2008). Sembla, per les mostres estudiades del sector de Ponent, que les galeries de les Haloclines corresponen a aquesta litologia. En aquest cas la roca és més

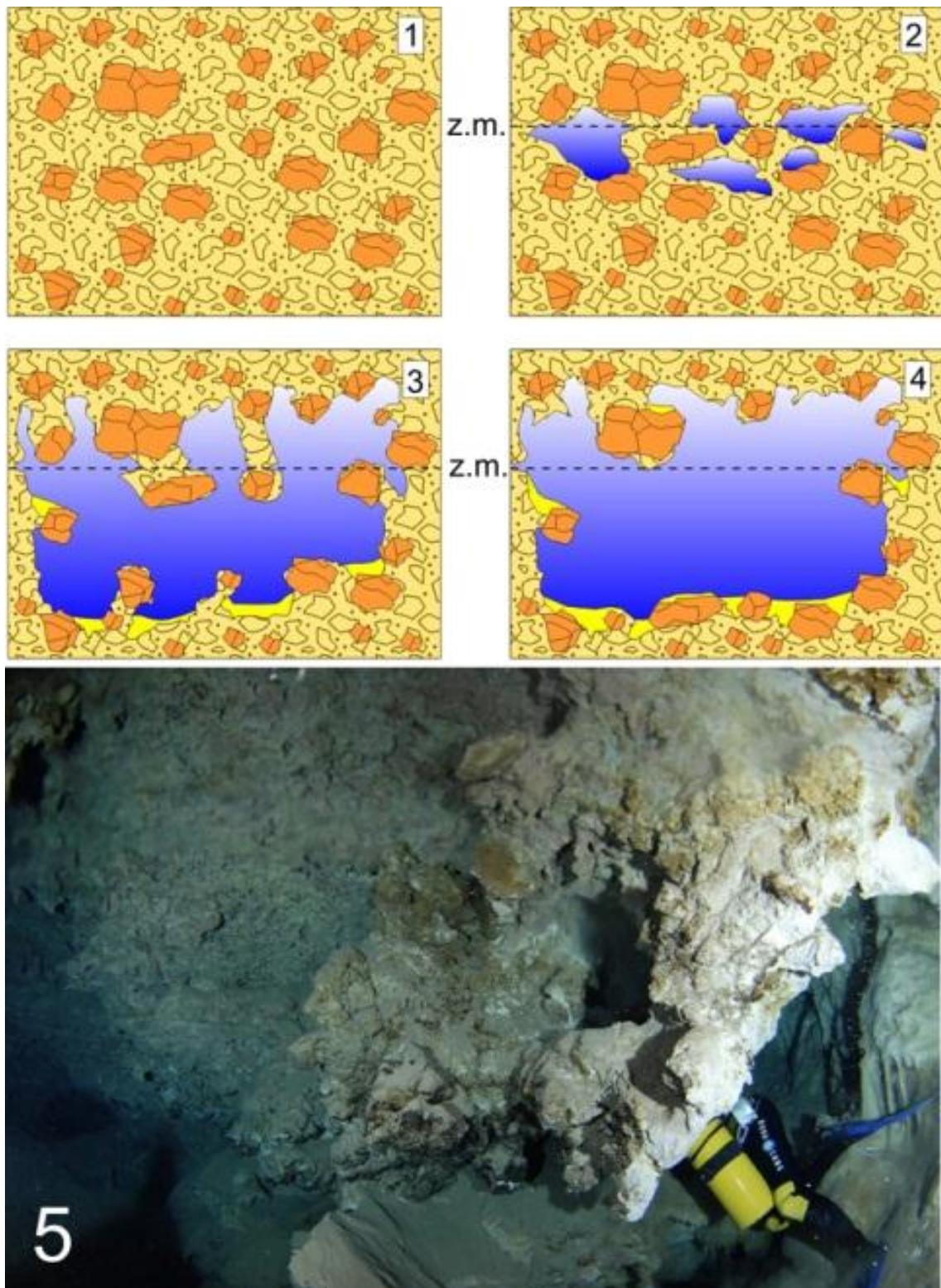


Figura 9.9.21: Model de formació d'algunes morfologies de corrosió condicionades per la influència d'una litologia bretxada. Aquestes determinen una corrosió diferencial i sobresurten més que la resta de roca, ja dissolta.

massiva i dura i fins i tot alguns aspectes de la corrosió que han sofert han quedat molt ben marcats a les galeries, com són les regates de corrosió que han afectat a parets i espeleotemes. Al sector de Gregal i al sector Llunyà, un fet morfològicament destacat és la presència en situació vertical de zones de roca mare massiva i compacta i, més al sostre, de roca formada per l'acumulació de clasts cimentats de mides molt diverses. Aquests clasts, en ocasions semblen còdols de menys de 1 cm de diàmetre i a altres llocs superen els 20 cm (Fig. 9.9.21).

La roca encaixant

L'abisament que forma l'entrada de la cova de sa Gleda s'obri dins la unitat Oolítica, bastant uniforme i superior als 10 m de potència, per davall es troba el nivell del complex de manglars, que presenta una potència aproximada d'uns 6 m. Ambdues pertanyen al Complex Terminal o calcàries de Santanyí (FORNÓS *et al.*, 1989). Aquesta seqüència es disposa sempre per damunt dels nivells del Complex d'Esculls, que és on s'hi desenvolupen totes les sales i galeries explorades fins ara a la cavitat. El contacte entre ambdues unitats consisteix en un contacte subhoritzontal, que puntualment mostra les deformacions produïdes per l'evolució del paleocarst intramiocè. A l'entrada de la cavitat és interessant remarcar el gruix més aviat excepcional que presentava el sostre abans d'esfondrar-se (uns 13 m), fenomen que obeeix a l'heterogeneïtat dels materials zenitals (Fig. 9.9.1).

Els primers nivells observables corresponents al complex escullós –encara en la cavitat subaèria– presenten una bona estratificació plano-paral·lela en la que s'aprecia una alternança de nivells calcarenítics i calcisiltítics característics de fàcies de lagoon. Per davall, ja ràpidament i gairebé coincidint amb les parets de les parts submergides de la cova, hi trobem nivells de calcàries massives lleugerament dolomítiques sense estratificació evident i amb una gran porositat primària i de dissolució, parcialment reomplerta per ciment esparític. Corresponen des del punt de vista textural a *frame-stone* de creixement coral·lí, amb abundants coralls tipus Porites, que caracteritzarien les fàcies de front escullós (Fig.9.9.22a). Aquestes se complementen amb nivells més calcítics amb textures *rudstone* tot presentant abundant macrofauna de mol·luscs i també amb una gran porositat, tant primària com de motlle (Fig. 9.9.22b). Les fàcies

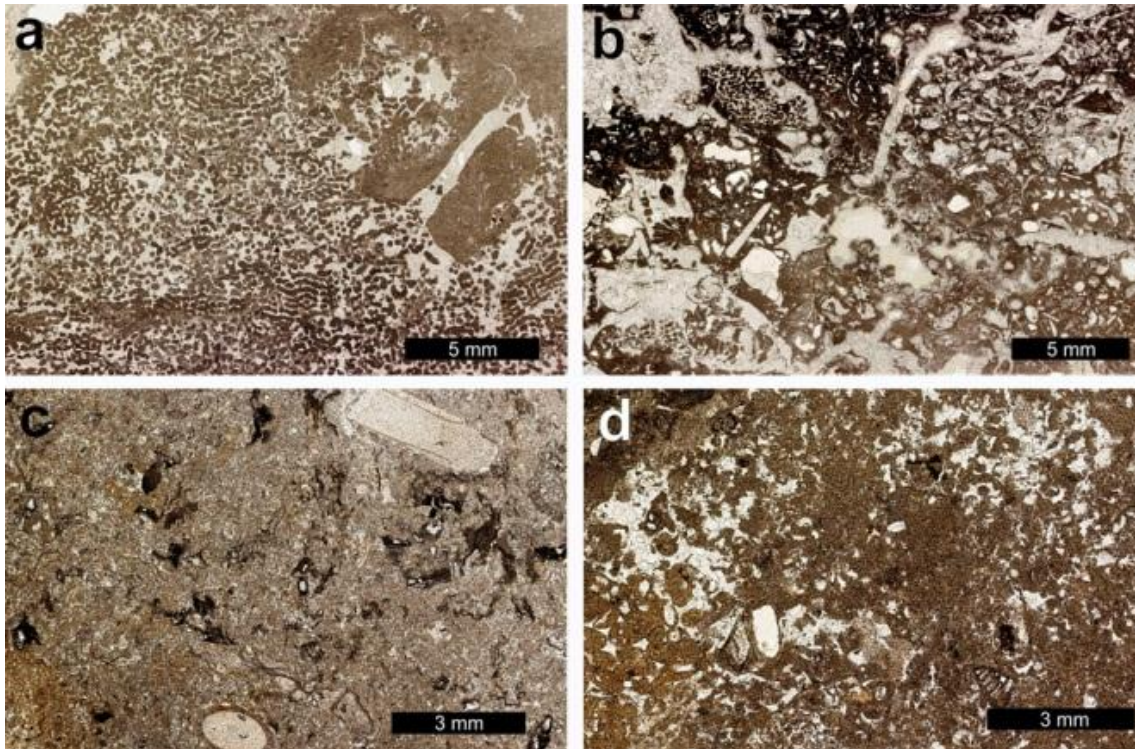


Figura 9.9.22: Làmines primes (llum paral·lela) de les fàcies del Miocè superior més representatives presents a la Cova de sa Gleda, on s'hi observen les característiques texturals i de composició. a) textura framestone amb coralls (Porites) de la fàcies de front d'escull; b) textura rudstone amb coralls i altra macrofauna (fàcies de front d'escull); c) packstone amb equinoderms, foraminífers i mol·luscs (fàcies de lagoon extern); d) wackestone amb abundants peloids i foraminífers (fàcies de lagoon intern). GINÉS *et al.* (2008).

descrites estan presents al llarg tant de tot el Sector Clàssic com del Sector Cinc-Cents, sector de Gregal amb lleugeres modificacions diagenètiques que les hi donen una coloració rosada. En canvi, en direcció nord-oest (a la Sala dels Dos Llacs) afloren els materials més calcisiltítics de color blanc que mostren una bona estratificació, corresponents a fàcies atribuïdes al lagoon extern (Fig.9.9.22c). Es tracta de calcàries blanques amb textura que va de *packstone* a *grainstone*, però també *wackestone*, amb abundant presència dels foraminífers com a components bioclàstics, peneròplids, rotàlids i qualque discòrbid, endemés de fragments d'algues vermelles, briozous, equínids, balànids i, també, algun fragment de corall. Aquesta fauna és característica dels ambients de lagoon obert, probablement amb la presència d'algunes clapas de praderes de fanerògames marines donada la gran quantitat d'organismes epífits que s'hi observen. Més al nord-oest, nivells similars amb coloracions vermelloses i textures tipus *wackestone-packstone*, amb abundants foraminífers de tipus aglutinat (incloent-hi

textularids) endemés d'abundants gasteròpodes (Fig. 9.9.22d), suggereixen un ambient més restringit probablement corresponent al lagoon intern.

S'han mostrejat de forma preliminar les parets de la cavitat per tal de caracteritzar la roca encaixant i poder veure qualsevol tipus de relació en relació al rebliment sedimentari, estructura general de la cavitat i formes de corrosió presents. El nombre de punts mostrejats ha estat de vuit distribuïts al llarg dels primers sectors estudiats de la cavitat, a diferents profunditats i en relació a diversos aspectes geomorfològics (Fig. 9.9.40). Deixant de banda la mostra GL-R01 que presenta una mineralogia formada en la seva totalitat per dolomita, la resta de les mostres corresponen a calcita amb baix contingut en magnesi (LMC). Només les mostres GL-R07 i GL-R08 presenten a part de calcita una petita proporció de dolomita (8 i 4 % respectivament). Les característiques texturals i composicionals són variables i atribuïbles a la sedimentologia que caracteritza els diferents subambients deposicionals carbonatats dins del medi escullós que corresponen al Miocè superior en aquesta part de la Marina de Llevant (FORNÓS *et al.*, 1989). Tenim *rudstones* (GL-R01, GL-R02, GL-R03 i GL-R06), en els quals els seus components principals són els coralls (*Porites* sp) i mol·luscs, especialment bivalves, amb una gran porositat interpartícula reomplerta per

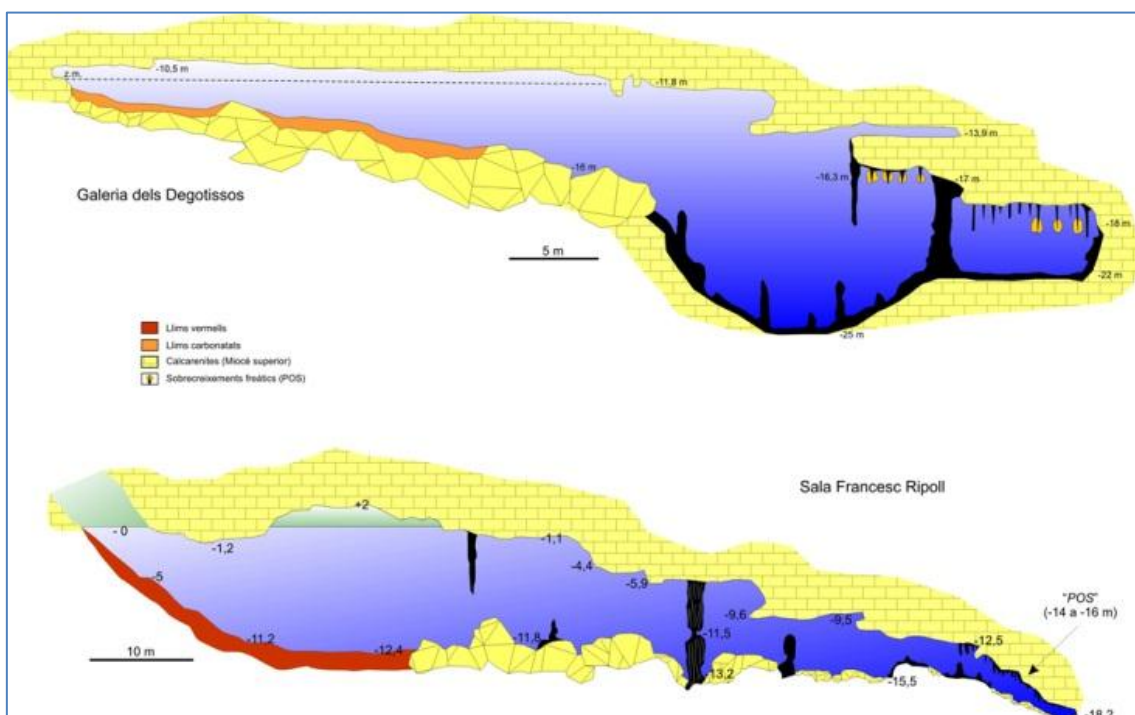


Figura 9.9.23: Seccions de sales d'esfondrament. Constitueixen àmbits condicionats per l'heterogeneïtat del materials del Miocè superior. En aquest cas corresponen a llocs de major facilitat de dissolució a partir d'una litologia favorable.

ciment esparític amb grans cristalls d'ordre centimètric de tipus freàtic, que presenten coloracions rosades i un elevat grau d'alteració superficial. Els *grainstones* (GL-R04, GL-R05, GL-R07) estan formats per bioclasts, principalment fragments de mol·luscs i algues coral·linàcies (especialment la mostra GL-R04), algunes d'elles amb una lleugera alteració superficial, i molt poca porositat. Hi ha també un *grainstone* oolític (mostra GL-R07) probablement corresponent al Complex Terminal (FORNÓS *et al.*,1989), i unes calcàries rosades (*mudstone*) amb ciment microesparític (GL-R08), clarament diferenciable de la calcària cristal·lina esparítica que presenta una gran porositat tipus *vug* (GL-R06).

L'estudi preliminar de les mostres de roca i la seva relació amb la presència de formes de corrosió a la cavitat així com de la presència de gran sales, permet aventurar una clara relació entre les fàcies presents i la presència de les característiques geomorfològiques. Així les grans unitats d'esfondraments, estan clarament relacionades amb les fàcies esculloses amb presència de coralls i una gran porositat primària. Aquestes mateixes fàcies també són sobre les que s'hi desenvolupen la major part de formes de corrosió, entre les que hi destaquen les morfologies espongiformes.

Característiques hidrogràfiques de la cavitat

Les dades de temperatura, salinitat i fondària s'han mesurat mitjançant la sonda oceanogràfica AANDERAA portada per un bussejador. La temperatura de l'aigua superficial en el llac de la sala d'Entrada a l'hivern, al mes de gener del 2005, va esser de 12,4°C, mentre que a 2 m de profunditat assolí, en una termoclina espectacular, els 19°C (Fig. 9.9.24). El valor de la temperatura a 3 m de fondària puja a 20°C, que es manté fins als -6 m per després davallar lleugerament fins als -16 m, per davall dels quals fins als -24 m (màxima fondària mesurada amb la sonda) es manté estable amb valors de 18,9°C. La raó de la temperatura tan baixa als primers metres està relacionada amb l'àmplia entrada de l'esfondrament, que es veu afectada per les oscil·lacions de l'exterior. En un altre perfil, efectuat el mes de desembre de 2003 dins la sala dels Dos Llacs, la temperatura en superfície era de 19,5°C i pujava a 19,9°C a uns -5,5 m, per mantenir-se fins als -8 m i davallar als 18,6°C als -16 m, i d'aquí mantenir-se fins els -25 m. En aquesta sala interior, sense connexió amb l'exterior, únicament es donen oscil·lacions de temperatura de 1,3°C en tot el perfil hídric de 25 m.

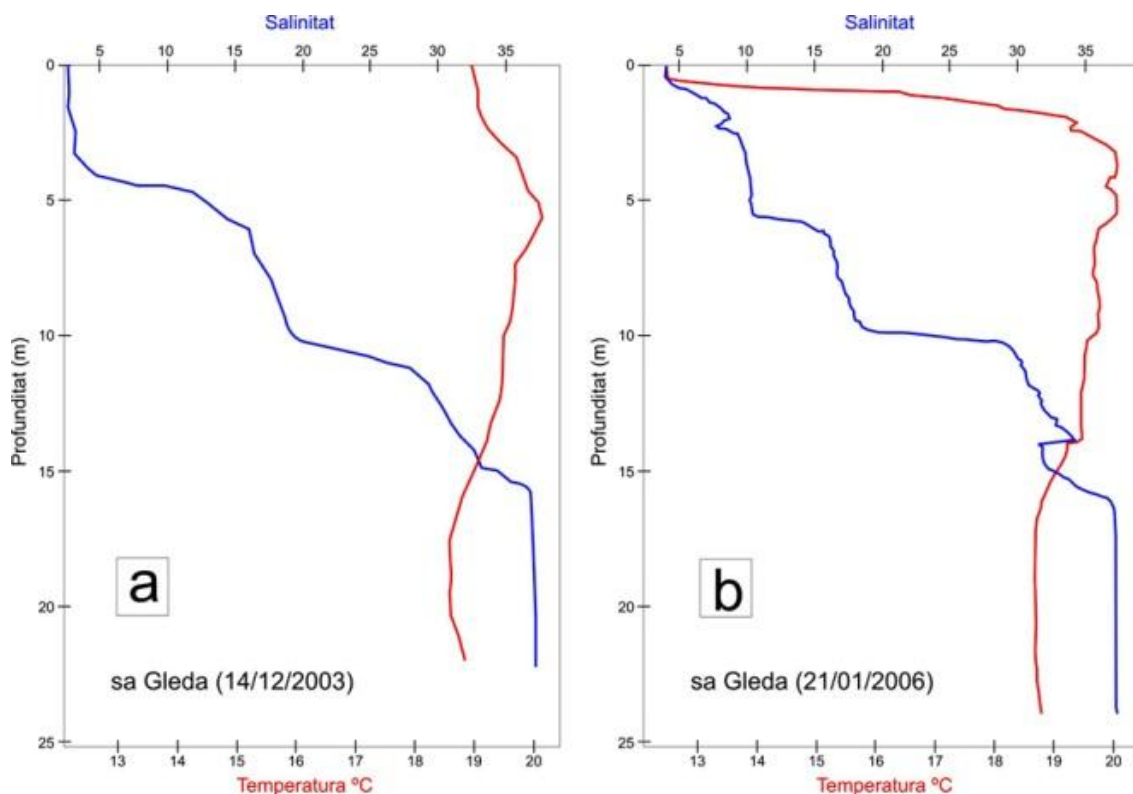


Figura 9.9.24: a) Perfil de salinitat (‰) i de temperatura (°C) a la sala dels Dos Llacs (sector de Ponent) efectuat el mes de desembre de 2003. En aquesta sala interior, sense connexió amb l'exterior, la temperatura en superfície era de 19,5°C i únicament es mesuren diferències de temperatura de 1,3°C en tot el perfil hídic de 25 m. Els canvis d'aigües de menor a major salinitat al llarg de la columna d'aigua es produeix a zones de transició (zones de mescla) denominades haloclines o picnoclines (4 molt clares al perfil hídic). b) Dades de la sala Francesc Ripoll (sector Clàssic). La temperatura de l'aigua superficial en el llac de la sala d'Entrada al mes de gener de 2005 ha estat mesurada en 12,4°C, mentre que a 2 m de profunditat assoleix, en una termoclina espectacular, els 19°C. A partir d'aquest punt la temperatura es manté entre els 19°C i 20°C. La raó de la temperatura tan baixa als primers metres està relacionat amb la temperatura hivernal exterior, a causa de l'àmplia entrada de la cavitat.

La cova de sa Gleda presenta un perfil estratificat, que posseeix fins a 5 capes de diferent salinitat. La cova posseeix per tant picnoclines múltiples, a causa de la distància considerable que la separa de la costa, que arriba als 1,7 km. La salinitat el mes de gener del 2005 en superfície donava valors de 4 ‰ i pujava gradualment fins als 9 ‰ als -2 m. A partir d'aquí fins als -5,5 m es produïa una primera estabilització fins als 10,5 ‰. Als -5,5 m passa de sobte dels 10,5 ‰ als 16 ‰ formant el primer escaló important a la gràfica. Des d'aquí s'ha de davallar fins als -10 m a on la salinitat únicament assoleix els 19 ‰. En aquesta fondària es torna a produir el segon escaló fins a valors de 29,5 ‰. Dels -10 m fins als -16 m es produeix una pujada gradual fins als 37 ‰, per

mantenir-se gairebé constant d'ençà d'aquesta cota fins als -25 m, màxima cota de la cavitat. Uns valors de salinitat i cotes de fondària molt semblants es van obtenir amb la medicació d'aquesta variable el desembre de 2003.

Com és de preveure es produeixen petites oscil·lacions de les franges d'haloclines en funció de les estacions; així s'han mesurat diferències de 0,8 m a la cota d'haloclines entre l'estiu i l'hivern. Degut a la ubicació de la cova enmig d'una petita torrentera, l'única entrada actual penetrable (sala d'Entrada), es veu afectada per les aigües que conflueixen i es precipiten per la boca en cas de fortes precipitacions. Aquest fenomen ocorregué l'any 1990 i va ésser descrit per espeleobussejadors britànics (CLARKE, 1991-92), fenomen que va tornar a ésser observat l'any 2001, en el qual les fortes pluges van provocar l'entrada de grans quantitats de sediment que van afectar especialment la sala Francesc Ripoll (GRÀCIA & CLAMOR, 2001).

Morfologies de corrosió

De forma general a tota la cavitat es presenten morfologies de corrosió de diferents tipus i grau d'intensitat. Com és lògic, igual que succeeix a altres cavitats estudiades, si s'observa la distribució de les zones amb formacions primàries i les àrees d'esfondraments, es veu que són distribucions oposades, encara que els blocs caiguts també en ocasions presenten morfologies de corrosió, bé d'abans del despreniment, o bé amb posterioritat.

MEGAFORMES

Sistemes de cavitats ramiformes (*ramiform caves*)

La cova de sa Gleda presenta una direcció general predominant SO-NE, això és paral·lela a la costa i a una distància de la mar d'uns 1,7 km. Globalment podem definir la cova com una xarxa de buits freàtics i sales d'esfondraments amb una disposició ramiforme, en el sentit emprat per PALMER (1991 i 2007), encara que a menor escala són molt freqüents a la cavitat les morfologies de dissolució de caràcter esponjiforme. A les sales i galeries actuals s'observen poques directrius estructurals clares que controlin el seu desenvolupament. Fins i tot a galeries poc evolucionades, com és el cas de les galeries de les Haloclines (sector de Ponent) i dels Gemecs (sector Clàssic), no es veuen direccions predominants.

MACROFORMES

(morfologies de corrosió d'ordre hectomètric a decamètric)

Galeries freàtiques de control estructural estratigràfic (*bedding-plane phreatic passages*)

Els plans d'estratificació generen galeries o sales baixes i àmplies (sala dels Paleonivells, laminadors prop del pas de l'Apocalipsi, part de les galeries de les Haloclines) (Fig. 9.9.25,26). Al començament de les galeries del sector de la Unió, a la part més propera al sector Cinc-Cents i també la sala dels Paleonivells i alguns laminadors que es troben al mateix sector. Alguns trams de galeries del sector de Ponent, especialment a les galeries de les Haloclines, també presenten aquestes peculiaritats. A la cova de sa Gleda es localitzen a distints nivells d'espeleogènesi. D'aquesta manera, a les galeries dels Paleonivells el nivell del sostre està a -13,4 m i el terra a -15,8 m; a les galeries de les Haloclines entre -17 m i -18,3 m.

Galeries freàtiques de control estructural tectònic (*joint-guided phreatic passages*)

Es troben a alguns trams de les galeries de les Haloclines, galeries laterals a la galeria Cinc-Cents, entre -12 i -18,5 m. El condicionant estructural tectònic és ben evident a la galeria Vertical (sector Llunyà) (Fig. 9.9.27).

Galeries freàtiques de secció circular (*tubular passages*)

A la cavitat hi ha algunes que tenen una secció més irregular, sense una forma clara. En alguns llocs de la cova es veuen fenòmens de coalescència entre antigues galeries paral·leles (circuit dels Pirates) o entre galeries superposades procedents de diferents nivells d'espeleogènesi, com succeeix en alguns llocs de les galeries dels Gemecs.

Facetes (*solution facets*)

Les facetes de la cova de sa Gleda, localitzades fins ara a les galeries de les Haloclines, no presenten canals subverticals de dissolució. La distància que separa les dues parets de les galeries on es troben sol estar entre 6 i 15 m. L'alçària de les facetes està compresa entre -13,5 m i -14 m. A un lateral de la galeria Cinc-Cents es troben facetes entre -7,5 m a la part superior i -8,5 m al límit inferior.



Figura 9.9.25: Galeria freàtica de control estructural estratigràfic. Sector de Gregal. La sensació de curvatura que es veu especialment al sostre es deu a l'efecte de deformació de l'objectiu de la càmera, un gran angular, ja que el sòtil és ben pla. Foto A. Cirer.

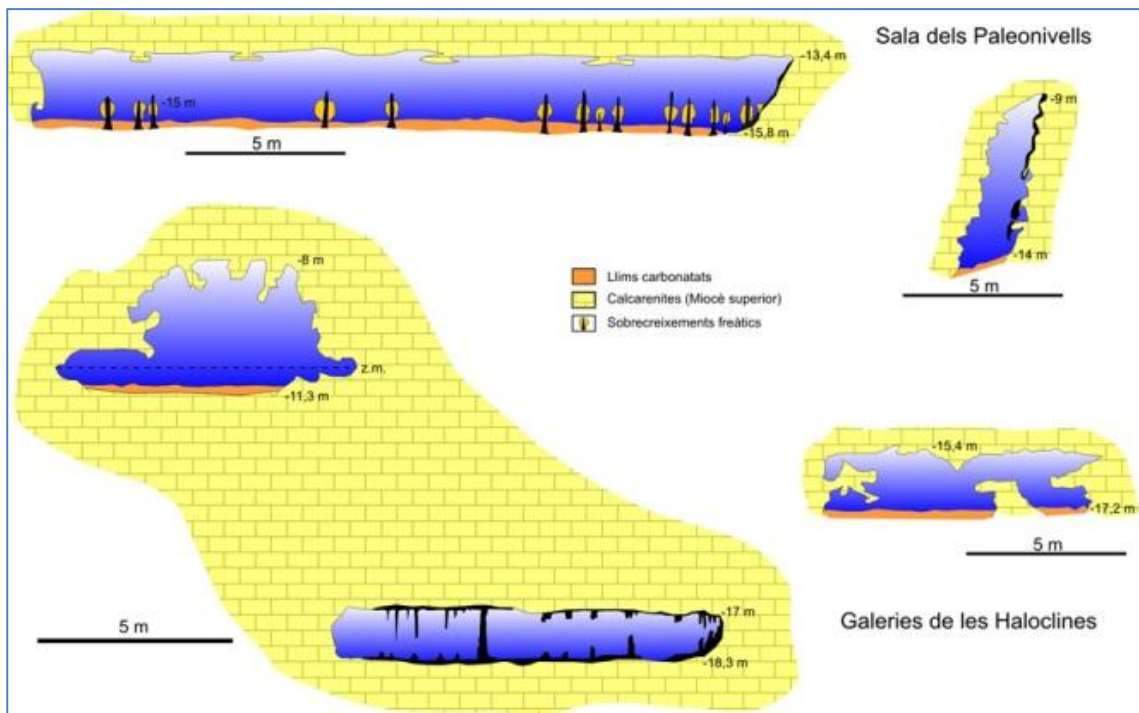


Figura 9.9.26: Algunes seccions de galeries freàtiques de control estructural estratigràfic del sector de la Unió i del sector de Ponent.

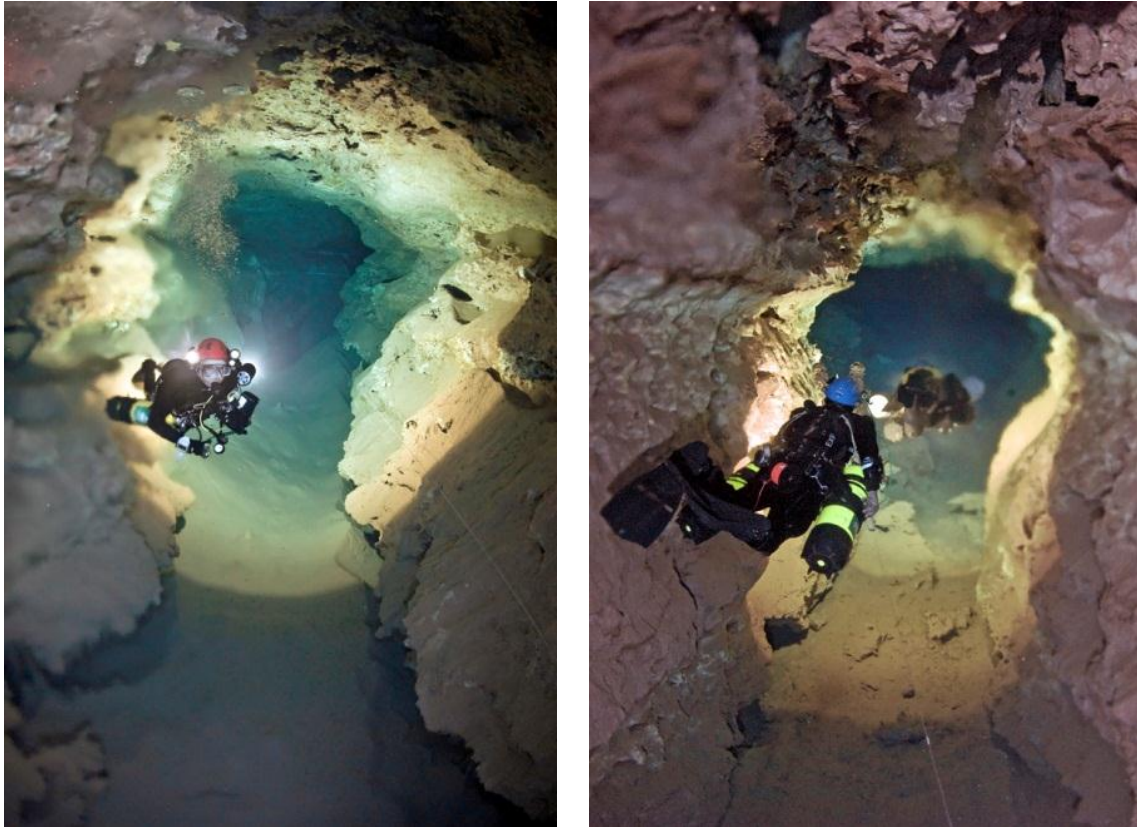


Figura 9.9.27: Galeries freàtiques de control estructural tectònic del sector de Ponent i del sector Llunyà respectivament. Fotos A. Cirer.

Regates de corrosió (*corrosion notches*)

A la cova de sa Gleda algunes de les existents són regates ben marcades i molt clares (Fig. 9.9.28, 29). La localització més bona és la que es troba al llarg de més de 150 m de la galeria més central de les galeries de les Haloclines, a la cota entre -13,5 i -14 m, i penetra a les parets i espeleotemes entre 0,3 m i 1 m. La regata, molt marcada i horitzontal, ha afectat per igual a la roca mare de les parets i als espeleotemes. Diverses columnes han estat seccionades per la dissolució de l'aigua a la franja corresponent a aquesta regata. També han afectat entre altres espeleotemes un gran massís estalagmític, envoltat per aquest solc perfecte. La regata continua per les dues parets d'una àmplia galeria, estant associada a la gènesi d'alguns tupins i galeries iniciadores. En alguns llocs se situen per davall facetes associades. Curiosament la roca rogenca de tota la galeria és de gran duresa i presenta molt poques morfologies de corrosió llevat de les que ara comentam. Una localitat molt il·lustrativa dels processos de corrosió actuals



Figura 9.9.28: Regata de corrosió ben marcada i molt clara, que es troba a una profunditat sota l'actual nivell freàtic entre -13,5 m i -14 m a una de les galeries de les Haloclines (sector de Ponent). a) Ha afectat, entre d'altres espeleotemes, un gran massís estalagmític, envoltat per aquest solc perfecte. b) Vàries columnes han estat seccionades per la dissolució de l'aigua a l'alçada d'aquesta regata. c) Interessa per igual a la roca mare de les parets i als espeleotemes. d) Està associada a la gènesi d'alguns tupins i galeries iniciadores.

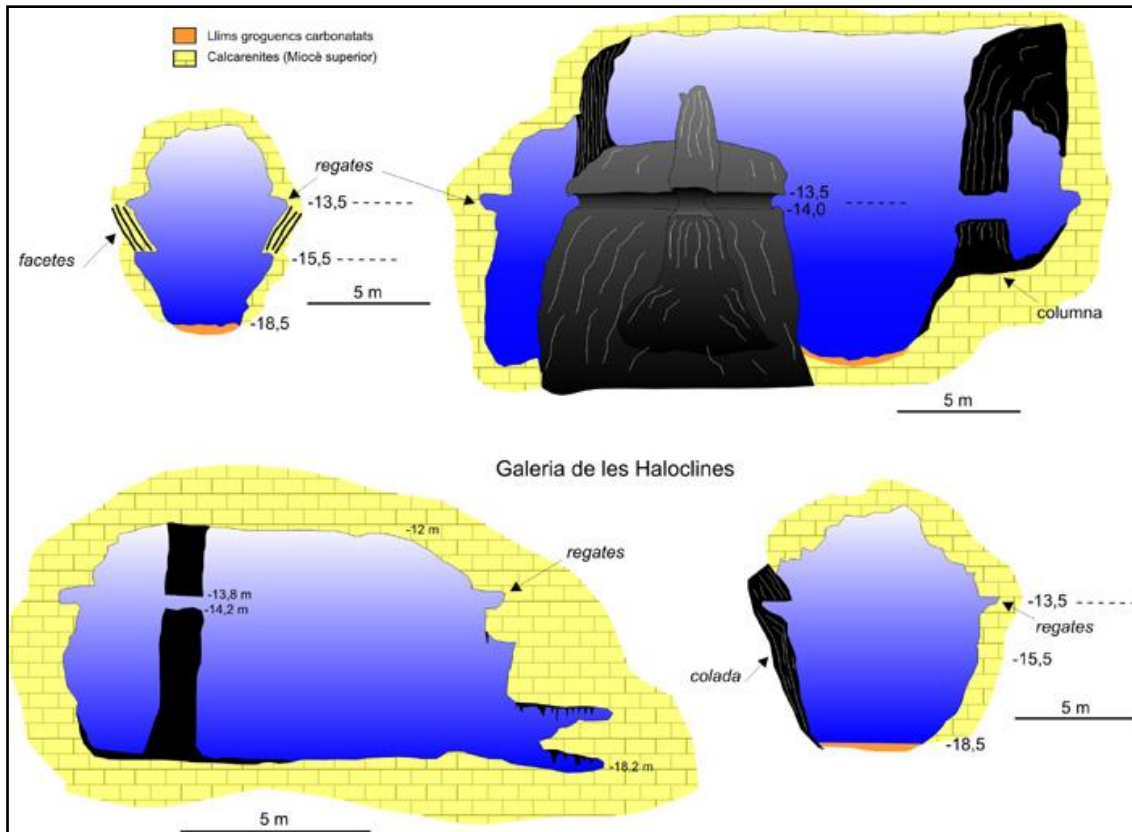


Figura 9.9.29: Regata de corrosió a diferents seccions de la galeria de les Haloclines.

de la zona de mescla és la sala Francesc Ripoll. En funció de la migració vertical de les franges d'aigua depenent del règim de precipitacions, l'haloclina, situada aproximadament entre els -10,7 m i els -11,5 m (segons sigui estiu o hivern), ha deixat molt malmeses les columnes en una franja d'entre -10 m i -12,3 m. Així posseeixen un important aprimament causat per la dissolució que encercla les formacions secundàries. Sembla que aquest procés és actualment vigent, ja que l'haloclina actual coincideix amb la franja de màxima corrosió dels espeleotemes.

Morfologies espongiformes (*spongework*)

D'aquesta escala són nombroses les localitzacions (Fig. 9.9.30,32), com són zones de les galeries de les Haloclines, galeries dels Gemecs i alguns indrets de la galeria de les Còniques i de la galeria Cinc-Cents.

Galeries cegues (*dead ends*)

Conductes seminals o iniciadors

Es poden observar repartits per tots els sectors. A les galeries de les Haloclines es veu clarament la gènesi de conductes seminals a la mateixa cota (-14 m) que una regata de corrosió molt marcada.

MICROFORMES (morfologies de corrosió d'ordre mètric a centimètric)

Morfologies espongiformes (*spongework*)

A zones molt concretes de la galeria dels Degotissos, galeries de les Haloclines i de la galeria Cinc-Cents (en aquest cas sobre blocs caiguts).

Arcs (*archs*)

Estan presents per tots els sectors de la cavitat.



Figura 9.9.30: Roca de gran duresa i en bon estat afectada per morfologies espongiformes a la galeria dels Degotissos (sector de Ponent). (Foto C. Bodi).



Figura 9.9.31: Penjants a una galeria del sector Llunyà. Semblen les restes d'antics envans que s'han anat dissolvent. Foto A. Cirer.

Pinacles (*cers*)

A la cova de sa Gleda són molt poc habituals i n'hi ha alguns exemplars a les galeries de les Haloclines, a les galeries dels Gemecs i al sector Llunyà.

Esperons (*rocky jags*)

Són freqüents a totes les galeries, encara que abunden a les galeries de les Haloclines, galeries dels Gemecs, laterals de la Galeria Cinc-Cents i de la galeria de les Còniques.

Penjants (*rock pendants*)

N'hi ha alguns de gran mida, que superen els 1,5 m, que semblen restes de columnes de roca o envans, al circuit dels Pirates (Fig. 9.9.31). Els més espectaculars, producte de dissolució diferencial, es localitzen a la galeria Cinc-Cents, uns 50 m passada la galeria de les Plomes. Altres zones amb abundants penjants, entre altres moltes morfologies de corrosió, es troben a les galeries de les Haloclines en forma de punxes llargues i esmolades a una zona que per la posició de les haloclines i l'estat de la

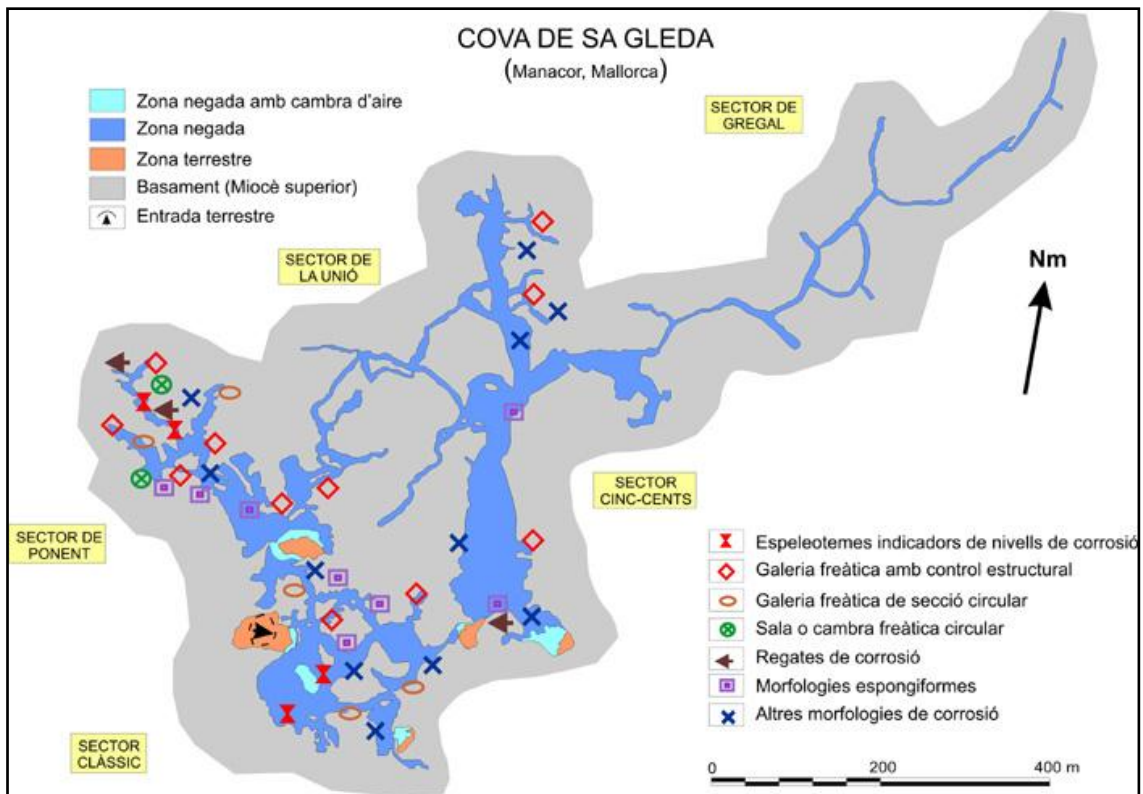


Figura 9.9.32: Localització de les principals morfologies de corrosió d'alguns sectors de la cavitat.

roca semblen en procés actiu de formació. Al sector Llunyà són també extraordinaris per la seva espectacularitat i dimensions.

Concavitats poc marcades (*subdued pockets*)

Tupins de paret, sostre i pis (*wall pockets, ceiling pockets, floor pockets*)

Cúpules (*cupolas o bellholles*)

Canals subverticals de dissolució (*rock combs*)

Els espeleotemes

Els espeleotemes més abundants són els de degoteig (estalactites, estalactites fistuloses, estalagmites, columnes i massissos estalagmítics). Són abundants les columnes que estan compreses entre 7 i 12 m d'alçària i els massissos estalagmítics que superen els 4 m de diàmetre (Fig. 9.9.33). Les zones més espectaculars i que presenten més formacions d'aquest tipus són: la sala Francesc Ripoll; abans d'arribar a la sala dels

Dos Llacs, la galeria dels Degotissos i àrees de les galeries de les Haloclines (sector de Ponent); la galeria de les Còniques i alguns laterals de la galeria Cinc-Cents (sector Cinc-Cents). Les grans estalactites i estalagmites són també freqüents en aquestes mateixes zones; destaca espectacularment, amb un topònim propi, l'estalagmita anomenada "el Vigilant" a la galeria Cinc-Cents, d'uns 8 m d'alçada. Les estalactites fistuloses formen agrupacions atapeïdes a les zones més fondes de la galeria dels Degotissos (sector de Ponent) i a un lateral de la sala Francesc Ripoll (sector Clàssic). Especialment freqüents, a les mateixes zones mencionades abans, són els espeleotemes de flux (colades pavimentaries i parietals). Són habituals les formes mixtes resultat de la combinació de colades estalagmítiques que prossegueixen formant estalactites i columnes. Els exemplars més vistosos es localitzen a la galeria dels Degotissos i als laterals de la galeria Cinc-Cents. Els espeleotemes al sector de la Unió són molt abundants i estan presents gairebé per tot arreu. Els espeleotemes d'origen subaquàtic, concretament els freàtics, són especialment abundants a redols del sector de la Unió, especialment a les zones més properes al sector Cinc-Cents.

A la sala dels Paleonivells (prop del sector de Ponent) formen recobriments cristal·lins a partir d'estalagmites. Al sector de Gregal els espeleotemes freàtics caracteritzen amb diferència la galeria de les Plomes, en forma de recobriments al sostre i al terra sobre estalactites i estalagmites. Els espeleotemes freàtics presents al sostre donen nom a la galeria, ja que semblen talment plomes esfilagarsades, a partir d'estalactites fistuloses. Al terra tenen aspecte molt més massiu i són de mides considerables, de fins a 1,5 m d'alçària del terra. En alguns trams, els espeleotemes subaquàtics vadosos, cas dels gours, són molt abundants, és el cas de la sala que es troba passat l'Esfondrament en direcció S (sector de Gregal) i dels grans gours que es localitzen passat l'Esfondrament i la sala decorada mencionada abans. Diverses repeses de gours, de devers 0,6 i 1 m d'alçària se succeeixen de camí cap al Laminador (Fig. 9.9.34). La part més distant del sector de Gregal i gairebé tot el sector Llunyà són molt pobres en la presència d'espeleotemes de tot tipus. Únicament zones molt puntuals presenten formacions secundàries destacades.



Figura 9.9.33: Els espeleotemes són un dels valors del patrimoni natural més apreciats de la cavitat.

ESPELEOTEMES FREÀTICS

Els subaquàtics vadosos, cas dels gours, són només són importants en zones molt concretes. Dels freàtics, les estalagmites còniques són espectaculars, especialment al fons del llac de la galeria de les Còniques (sector Cinc-Cents), aquestes no estan cimentades. La presència d'espeleotemes freàtics és molt notòria, formant unes morfologies de precipitació impressionants que caracteritzen moltes de les galeries i sales de la cavitat per ésser extraordinàriament abundants, de gran bellesa i en alguns casos de dimensions importants (sala dels Paleonivells, part del circuit dels Lladres, zona profunda de la galeria dels Degotissos, laterals més fondos de tot el sector Cinc-Cents, zones més pregones de les galeries de les Haloclines, galeria de les Plomes, etc.). Els paleonivells freàtics són macrocristal·lins i rugosos, segons els llocs de la cavitat, ambdós constituïts per calcita. S'han recol·lectat mostres d'aquests nivells per procedir a la datació mitjançant les tècniques de les series d'urani (Th/U). Totes les mostres procedeixen del sector Clàssic i del sector de Ponent. El registre de paleonivells marins ens dona les següents cotes i edats: -1,5 m (més de 350.000 anys), -13,5 m (107.400 anys), -14 m (143.400 anys), -15 m (78.600 anys), -16 m (77.800 anys), -17 m (97.700 anys), -17,5 m (92.700 anys) i -20,5 m (85.400 anys) (TUCCIMEI *et al.*, 2006). Les



Figura 9.9.34: Antic gour de grans dimensions que caracteritza una zona del sector de Gregal. Foto A. Cirer.

dues dates més recents corresponen a l'estadi isotòpic 4, seguida d'una data atribuïble a l'estadi 5b (92 ka), i una altra a l'estadi 6 (143 ka), així com una datació (>350 ka) cap a l'estadi isotòpic 9 o anterior i fóra de l'abast del mètode Th/U, ja que sobresurt la capacitat del mètode de datació (com a mínim superior a l'estadi 9).

Sales d'esfondrament

La cavitat és un conjunt de sales d'esfondrament connectades directament entre sí o comunicades mitjançant galeries freàtiques, bé de secció circular, el·líptica o irregular o bé de control estructural (Fig. 9.9.35,36,37). A les sales d'esfondrament els materials despresos s'acumulen en el centre per formar caramulls cònics d'enderrocs o per produir rosts de blocs laterals si els esfondraments són asimètrics. A les galeries aquests materials acaramullats es poden allargar al llarg de centenars de metres. En el transcurs d'aquesta ascensió progressiva, la cavitat pot assolir en ocasions l'exterior, tal com ha succeït amb la sala d'Entrada i amb tres antigues entrades tancades per blocs i pedres. Aquest procés de col·lapse s'ha pogut relacionar, gràcies a la topografia, amb



Figura 9.9.35: Els esfondrament, en els casos que superen el nivell freàtic formen sales aèries, com en el cas de la sala dels Dos Llacs (sector de Ponent). Foto A. Cirer.

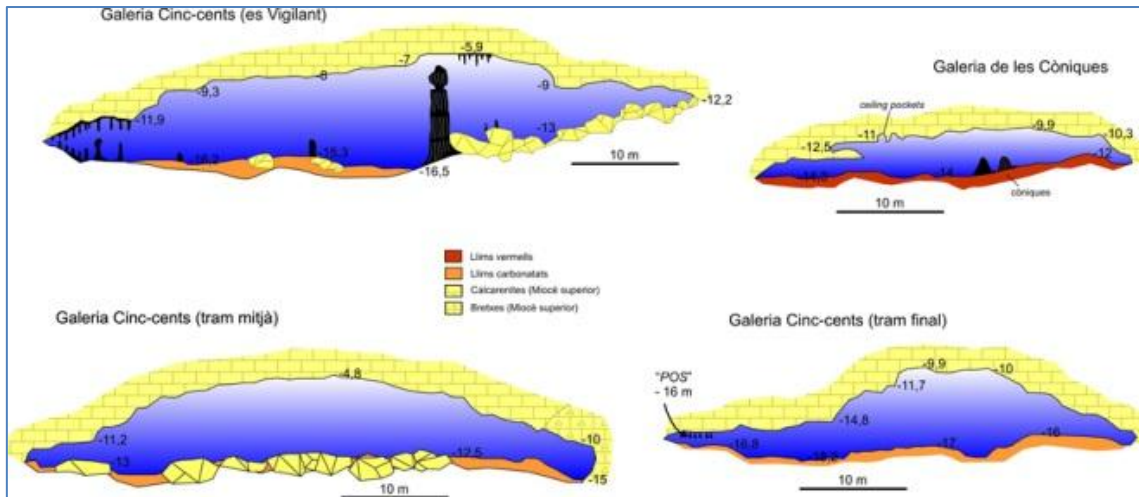


Figura 9.9.36: seccions del sector Cinc-Cents. Es tracta d'una gran galeria on predominen els processos d'esfondrament.

diverses dolines d'esfondrament, de grans dimensions, que afecten a la superfície del terreny circumdant. Es tracta de pretèrites galeries i sales de la cova que s'enfonsaren fins afectar a la superfície, formant-se depressions allargades. Aquestes dolines d'esfondrament van ésser modificades en ocasions per a realitzar tasques agrícoles i per abocar les pedres i altres restes de les tasques de despedregar els camps propers.

La relació es pot comprovar en superposar la part final d'aquestes galeries, tancades per blocs, amb la ubicació geogràfica de les dolines d'esfondrament (clot des Cendrar I, clot des Cendrar II i clot dels Ullastres), que coincideixen respectivament amb la sala del Cendrar, galeria de les Còniques i la cambra dels Moros).

A la galeria Cinc-Cents alguns dels blocs superen els 15 m de longitud. A la cova es poden reconèixer, mitjançant l'observació i l'anàlisi detallada de la topografia, l'existència de varies unitats d'esfondraments independents (consultar capítol 16). Les grans unitats d'esfondrament dels tres sectors estudiats són: la sala d'Entrada (unitat 1), la sala Francesc Ripoll (unitat 2), la sala dels Dos Llacs (unitat 3), la galeria dels Degotissos (unitat 4), la sala del Cendrar (unitat 5), la cambra dels Moros (unitat 6), la galeria de les Còniques (unitat 7) i la unió d'esfondraments, mals d'individualitzar, que han creat part de la galeria Cinc-Cents (unitat 8), l'Esfondrament al sector de Gregal (unitat 9), part del sector del Fènix (unitat 10), la sala dels Homes Vells (unitat 11), la sala dels Templers i sala del Tub (unitat 12) i l'avenc des Camp des Pou (unitat 13). La quantificació relativa dels esbucaments és possible per l'anàlisi de les dades mètriques d'aquests mitjançant la topografia. No sempre coincideixen pròpiament el topònim amb

la unitat d'esfondrament, ja que en ocasions una unitat agafa una zona més àmplia (exemples: la cambra dels Moros o la sala d'Entrada) i de vegades una galeria o sala comprèn altres espais sense influència directa de l'esfondrament (exemples: la galeria de les Còniques i la sala Francesc Ripoll).

A partir d'una mitjana de 40 m d'amplària, els 200 m de longitud suposen una àrea de 8.000 m², superfície similar a les unitats 12 i 13. Altres esfondraments que es poden individualitzar tenen les següents dades de superfície: la sala d'Entrada (unitat 1) 90 m x 80 m = 7.200 m², similar a la sala Francesc Ripoll (unitat 2); la sala del Cendrar (unitat 5) 90 m x 80 m = 7.200 m²; la sala dels Dos Llacs (unitat 3) 120 m x 80 m = 9.600 m²; la galeria dels Degotissos (unitat 4) 90 m x 70 m = 6.300 m²; la cambra dels Moros (unitat 6) 120 m x 80 m = 9.600 m²; la galeria de les Còniques (unitat 7) 80 m x 80 m = 6.400 m².

En alguns llocs de la galeria Cinc-Cents es veuen gran blocs caiguts amb paleonivells d'espeleotemes freàtics del Pleistocè superior inclosos, que ens situen l'edat màxima de la caiguda dels blocs. Els sostres evolucionats i els cons de materials despresos, estan pràcticament despullats d'espeleotemes a la sala dels Dos Llacs, cambra dels Moros, grans àrees de la galeria Cinc-Cents i la sala de les Còniques. És probable que es tracti d'esfondraments recents, els quals encara no han tingut temps de

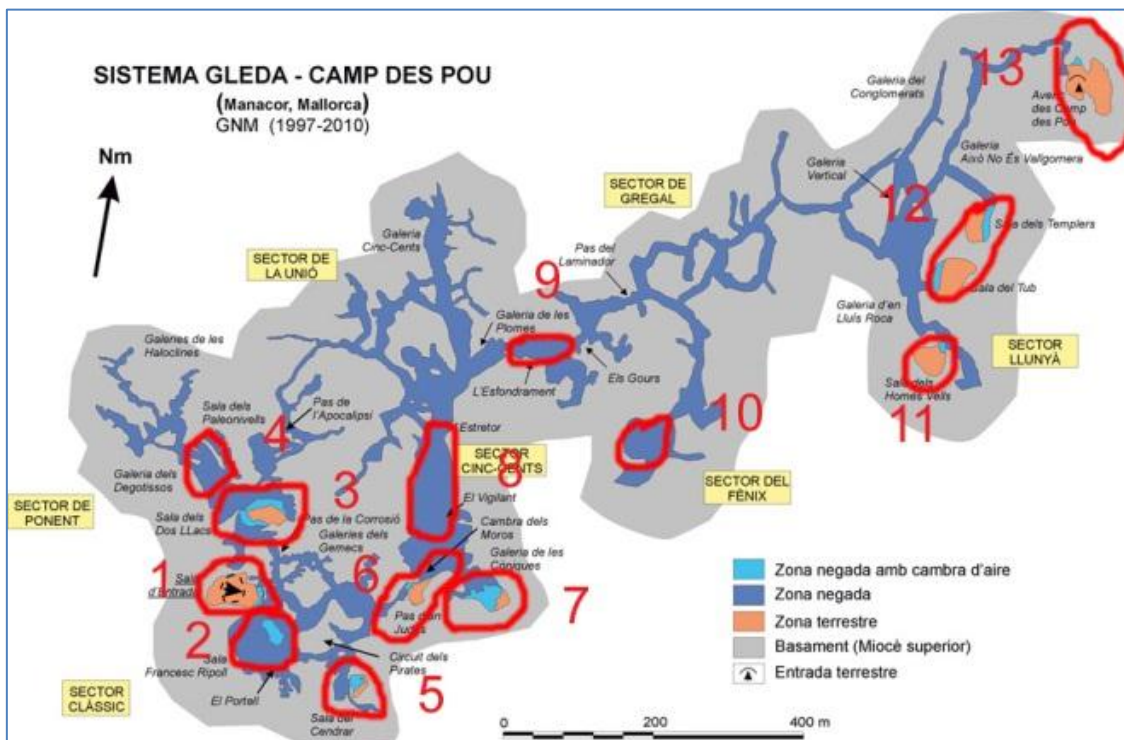


Figura 9.9.37: Delimitació de les grans unitats d'esfondraments dels sectors estudiats.

recobrir-se per concrecionaments litoquímics. Hi ha proves de la continuïtat dels processos d'esfondrament en temps recents: un gran bloc caigut al costat del llac d'entrada a la cova es va desprendre sepultant un tub que s'emprava dècades enrere per a l'extracció d'aigua. Al sostre de la cova es pot reconèixer perfectament el lloc d'on procedeix. També s'aprecien clarament diversos esbucaments que han fet malbé part del camí que descendeix fins al llac.

Les sales actualment en condicions vadoses no són més que la part més culminant dels esfondraments, que parteixen de les zones sota les aigües (GRÀCIA *et al.*, 2007a; GINÉS *et al.*, 2008). Aquestes sales d'esfondrament que han format sales actualment aèries a la cova són: la sala del Tub, la sala dels Templers i la sala dels Homes Vells, l'avenc des Camp des Pou (al sector Llunyà); la cambra dels Moros i la galeria de les Còniques (al sector Cinc-Cents); la sala dels Dos Llacs (al sector de Ponent), la sala d'Entrada, la cambra aèria central de la sala Francesc Ripoll i la sala del Cendrar (al sector Clàssic). És a dir, 10 sales aèries repartides de forma desigual als extrems del sistema càrstic: per una banda 6 dels esfondraments que actualment es troben en condicions vadoses es troben a la part més occidental de la cavitat (la cambra dels Moros, la galeria de les Còniques, la sala dels Dos Llacs, la sala d'Entrada, la cambra aèria central de la sala Francesc Ripoll i la sala del Cendrar) i els altres 4 a la part més oriental (la sala dels Homes Vells, la sala del Tub, la sala dels Templers i l'avenc des Camp des Pou). Per la seva situació a la cavitat sembla possible que alguns d'aquests esfondraments tanquin possibles continuacions. Això és especialment evident en el cas de la pròpia sala d'Entrada de cap a ponent; la sala del Cendrar i la sala de les Còniques, de cap a Migjorn; i la sala del Tub, la sala dels Templers i l'avenc des Camp des Pou de cap a Llevant.

Els sediments

La presència de sediments és molt freqüent i amb gran variabilitat segons l'indret de la cavitat en el qual ens trobem. Per aquest motiu es va realitzar una sèrie de sondeigs, amb la penetració vertical de forma manual de tubs de PVC de 2 polzades de diàmetre per tal de poder caracteritzar tot el rebliment sedimentari que presenta la cavitat (Fig. 9.9.38,39). Un cop obtinguts els sondeigs, es van obrir, separar en dues meitats, una part va ser emmagatzemada i l'altra va ser mostrejada per a la seva anàlisi acurada. A l'hora d'avaluar la potència global dels sondeigs que queda reflectida a la figura mencionada s'ha de tenir present el procés de compactació que es dona en el moment de la penetració del sondatge amb la pèrdua d'aigua i en conseqüència una important disminució de la potència sedimentària del mateix, que en algun dels casos arriba a més del 70 %.

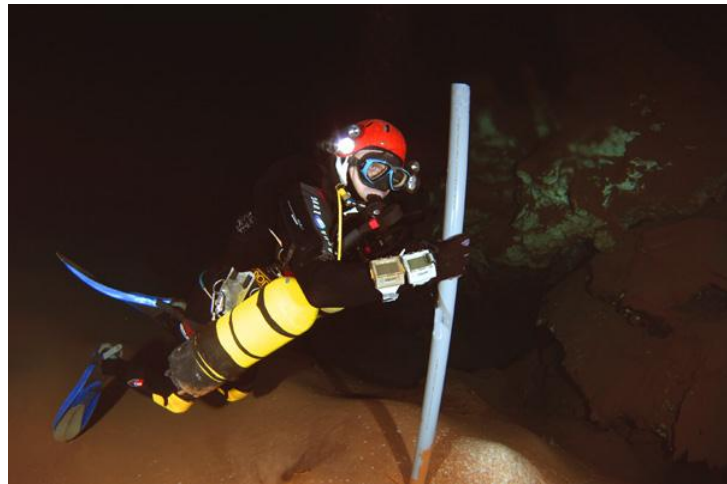


Figura 9.9.38: Recollida de sediments. Foto B. Bodi.



Figura 9.9.39: Sondatges realitzats a la cova de sa Gleda. Vegeu-ne la localització a la figura 40.

S'han fet també de forma puntual, observacions de microscòpia electrònica de rastreig (SEM). Donada la forta variabilitat que presenten els sediments, a l'hora de caracteritzar el rebliment sedimentari hem optat per una descripció cas a cas, és a dir, de cada sondeig obtingut al llarg de tota la cavitat, la qual cosa ens permetrà entendre de forma més planera la distribució sedimentària al llarg de la mateixa. Les dades de les anàlisis dels sediments es representen, això no obstant, de forma globalitzada (quan això és possible) per tal de simplificar i no repetir innecessàriament de forma individualitzada el mateix tipus i format de taules (Figs. 9.9.40,41).

SONDATGE GL01

Descripció

Aquest sondatge es troba localitzat al llac d'Entrada dins del sector Clàssic de la cavitat (Fig. 9.9.40). Els seixanta centímetres de potència de sediments (> 1,5 m abans de la compactació) que té aquest sondatge corresponen a una acumulació de llims

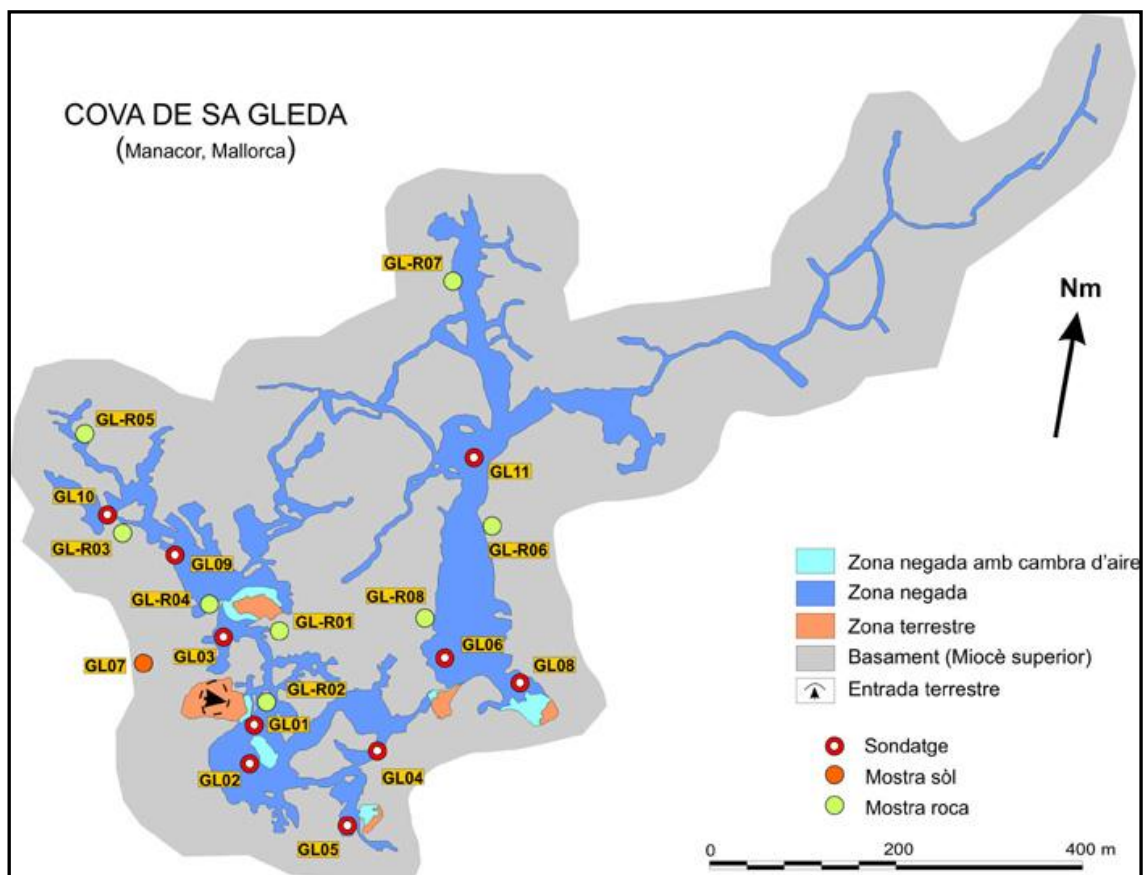


Figura 9.9.40: Localització de les mostres i sondatges realitzats a la cova de sa Gleda.

argilosos de color marró vermellós i de composició silícica. El sondatge mostra dos nivells clarament diferenciats i separats per una superfície d'erosió. El nivell superior, de 51 cm de potència presenta una alternança de nivells d'ordre centimètric amb coloracions que alternen de vermell obscur a marró vermellós fosc en humit i de marró clar a marró groguenc en sec (Fig. 9.9.41). El seu contingut en matèria orgànica està al voltant del 10 % concentrant-se aquesta en làmines mil·limètriques que li confereixen en aquesta primera part una clara estructura varvada. És freqüent la presència de llavors així com de restes de fibres vegetals. La textura del sediment (Fig. 9.9.42) està dominada pels fins (96,17 %) corresponent la resta a la fracció arena (3,83 %), amb una mitjana de mida de gra de 12,26 µm (llims mitjans) i amb una mediana (D50) de 5,42 µm que correspon a llims fins. El percentatge de contingut en argiles és del 42,44 % (Fig. 9.9.43). Aquests valors són més o menys constants en tot el nivell. Des del punt de vista de la composició mineralògica, el component principal és el quars amb uns valors que oscil·len de 42,9 % a 66,5 % amb un valor mitjà de 48,9 %, estant en segon lloc els minerals de les argiles entre els que destaca la il·lita amb un valor mitjà de 10,9 % i la caolinita amb un 5,8 %. Els feldspats presenten un valor mitjà de 6,7 %, i entre els carbonats hi ha calcita amb baix contingut de magnesi (LMC) amb un 5,3 %, calcita magnesiàna (HMC) amb un 2,9 % i dolomita amb un 3,2 % de mitjana. També s'ha detectat anhidrita (2,9 %), halita (3,2 %) i altres minerals de grup de les argiles (probablement esmectites) amb valors mitjans inferiors al 1 %. En cap cas al llarg de tot el nivell s'hi observen diferències rellevants en la composició mineralògica (Fig. 9.9.44). La zona de contacte entre el dos nivells presenta una sèrie de cicatrius erosives amb làmines clarament discordants i amb un nivell d'uns sis mil·límetres format per arenes de gra fi. Aquesta unitat clarament discordant dóna pas al nivell inferior en el qual la laminació torna a ser horitzontal, i malgrat les característiques generals són similars al nivell superior, s'hi poden observar algunes diferències. Entre aquestes tenim que el color presenta tonalitats més vermelloses en humit i molt més obscures en sec. La presència de matèria orgànica és similar, però no s'hi han observat llavors, ni l'estructura varvada hi és tan marcada. Les característiques texturals són pràcticament idèntiques, destacant només un petit increment de l'1 % en la proporció d'arenes. En la composició mineralògica només s'hi observa un petit increment al voltant de l'1 % en els continguts de dolomita i calcita magnesiàna.

Interpretació

Els materials que són arrossegats en moments d'intensa precipitació externa a la cavitat corresponents al rentat de la cobertora edàfica, són introduïts dins la cavitat per les principals obertures i vies d'accés. Aquests materials escaients a sediments bàsicament fins i abundant matèria orgànica corresponent en la seva major part a llavors i fibres vegetals. Les principals aportacions, siguin estacionals i/o per altres causes esporàdiques, amb el conseqüent període de tranquil·litat sedimentària (probablement només amb les aportacions procedents de la decantació de partícules originades en l'alteració de la roca encaixant), donaria lloc a la laminació varvada que s'hi observa. Podríem doncs el conjunt considerar-lo com a fàcies d'entrada en sentit ampli. L'arribada d'una forta escorrentia pot donar lloc al retreballament dels sediments ja dipositats amb una resedimentació i, probablement, la formació de cicatrius erosives. En qualsevol cas creiem que són sediments relativament recents lligats a la dinàmica actual o subactual de la cavitat (FORNÓS & GRÀCIA, 2007).

Mostra	Nom	Profunditat	Comentaris
MOSTRES DE ROCA			
GL-R01	Galeries dels Gemecs (sector Clàssic)	(-12 m)	Zona molt afectada per la corrosió
GL-R02	Sala Francesc Ripoll (sostre, sector Clàssic)	(-6 m)	Sala d'esfondrament
GL-R03	Galeries de les Haloclines (sector de Ponent)	(-12 m)	Zona de morfologies espongiformes. Molta corrosió.
GL-R04	Sala dels Dos Llacs (sector de Ponent)	(-6 m)	Sala d'esfondrament
GL-R05	Galeries de les Haloclines (zona terminal, sector de Ponent)	(-14 m)	Magnífiques morfologies de corrosió amb regates molt marcades. Roca molt forta.
GL-R06	Galeria Cinc-cents (tram mitjà)	(-6 m)	Sala d'esfondrament de gran volum
GL-R07	Galeria Cinc-cents (tram final)	(-7 m)	Sala d'esfondrament de gran volum
GL-R08	Galeria Cinc-cents (començament)	(-6 m)	Sala d'esfondrament de gran volum
MOSTRES DE SEDIMENTS (sondatges)			
GL-01	Llac d'entrada (sector Clàssic)	(-7 m)	mostres GL01-01 a GL01-15
GL-02	Sala Francesc Ripoll (sector Clàssic)	(-14 m)	mostres GL02-01 a GL02-11
GL-03	Sala dels Dos Llacs (sector de Ponent)	(-20 m)	mostres GL03-01 a GL03-12
GL-04	Circuit dels Pirates (sector Clàssic)	(-15 m)	mostres GL04-01 a GL04-08
GL-05	Sala del Cendrar (sector Clàssic)	(-17 m)	mostres GL05-01 a GL05-05
GL-06	Cambra dels Moros (sector Cinc-cents)	(-8 m)	mostres GL06-01 a GL06-04
GL-08	Galeria de les Còniques (sector Cinc-cents)	(-7 m)	mostres GL08-01 a GL08-13
GL-09	Galeria dels Degotissos (sector de Ponent)	(-11 m)	mostres GL09-01 a GL09-05
GL-10	Galeries de les Haloclines (sector de Ponent)	(-18 m)	mostres GL10-01 a GL10-09
GL-11	Galeria Cinc-cents (sector Cinc-Cents)	(-14 m)	mostres GL11-01 a GL11-02
MOSTRA DE SÒL			
GL07	Devora la sala d'Entrada del sector Clàssic	superfície	

Figura 9.9.41: Relació de mostres recollides a la cova de sa Gleda.

Sondatge	Mostra	Profunditat (cm)	Color humit		Color sec		Matèria orgànica (%)
GL01	GL01-01	0-5,5	2,5YR4/8	vermell fosc	7,5YR6/4	marró clar	9,43
	GL01-02	5,5-13	5YR4/6	vermell groguenc	7,5YR6/4	marró clar	9,39
	GL01-03	13-17	5YR4/3	marró vermellós	7,5YR6/6	groc vermellós	9,80
	GL01-04	17-21	7,5YR3/3	marró fosc	10YR5/4	marró groguenc	9,59
	GL01-05	21-26,5	7,5YR3/4	marró fosc	7,5YR6/3	marró clar	11,03
	GL01-06	26,5-30	10R4/8	vermell	7,5YR5/6	marró fort	9,34
	GL01-07	30-36	2,5R4/4	vermell obscur	7,5YR6/4	marró clar	9,85
	GL01-08	36-39	5YR3/3	maró vermellós fosc	10YR5/4	marró groguenc	9,68
	GL01-09	39-43,5	5YR3/3	maró vermellós fosc	7,5YR5/4	marró	9,86
	GL01-10	43,5-46	5YR3/2	maró vermellós fosc	7,5YR5/4	marró	10,91
	GL01-11	46-50	5YR3/3	maró vermellós fosc	10YR4/4	marró groguenc fosc	10,99
	GL01-12	50-51,8	2,5YR4/6	vermell fosc	-	-	-
	GL01-13	51,8-52,5	2,5YR5/8	vermell	7,5YR5/6	marró fort	10,03
	GL01-14	52,5-56,5	2,5YR4/6	vermell fosc	7,5YR5/4	marró	9,55
	GL01-15	56,5-60	7,5YR3/4	marró fosc	7,5YR5/6	marró fort	9,35
GL02	GL02-01	0-4	2,5YR4/6	vermell fosc	7,5YR5/6	marró fort	9,66
	GL02-02	4-10	7,5YR4/4	marró	10YR6/6	groc marronós	9,67
	GL02-03	10-14,5	7,5YR4/4	marró	10YR6/6	groc marronós	8,78
	GL02-04	14,5-17	7,5YR4/3	marró	10YR5/4	marró groguenc	9,09
	GL02-05	17-20,5	7,5YR2,5/2	marró molt fosc	10YR5/4	marró groguenc	9,49
	GL02-06	20,5-23	2,5Y3/3	vermell obscur	10YR5/3	marró	11,17
	GL02-07	23-24,5	2,5Y2,5/1	gris vermellós fosc	2,5Y3/3	vermell dèbil	8,72
	GL02-08	24,5-28	2,5YR4/3	vermell obscur	2,5Y6/4	vermell dèbil	7,39
	GL02-09	28-29,5	5YR4/6	vermell groguenc	5YR6/8	groc vermellós	4,54
	GL02-10F	29,5-32	10YR8/6	groc	10YR6/4	marró molt pàlid	11,36
	GL02-11A	32-34?	7,5YR5/6	groc vermellós	10YR7/4	marró molt pàlid	11,54
	GL02-11F	-	-	-	-	-	-
GL03	GL03-01	0-3	10YR3/2	marró grisós molt fosc	10YR4/4	marró groguenc fosc	11,72
	GL03-02	3,5-5	5Y4/1	gris fosc	10YR5/1	gris	15,38
	GL03-03	5-5,5	5Y7/1	gris clar	10YR6/1	gris	-
	GL03-04	5,5-6	5Y6/1	gris	10YR6/1	gris	18,57
	GL03-05	6-7	5Y5/1	gris	2,5YR5/1	gris vermellós fosc	20,62
	GL03-06	7-10,5	5Y4/1	gris fosc	2,5YR6/1	gris vermellós	14,81
	GL03-07	10,5-14	5Y3/1	gris molt fosc	2,5YR5/1	gris vermellós fosc	17,59
	GL03-08	14-17	5Y2,5/1	negre	2,5YR5/1	gris vermellós fosc	21,50
	GL03-09	17-21	5Y4/1	gris fosc	2,5YR6/1	gris vermellós	14,99
	GL03-10	21-24	5Y4/1	gris fosc	2,5YR6/1	gris vermellós	15,88
	GL03-11	24-27	5Y4/1	gris fosc	2,5YR6/1	gris vermellós	1,29
	GL03-12	27-31	5Y3/1	gris molt fosc	2,5YR5/1	gris vermellós fosc	13,93
GL04	GL04-01	0-2	7,5YR3/4	marró fosc	7,5YR5/6	marró fort	14,47
	GL04-02	2-6	7,5YR4/6	marró fort	7,5YR6/6	groc vermellós	15,52
	GL04-03	6-7,5	7,5YR5/6	marró fort	7,5YR6/6	groc vermellós	-
	GL04-04	7,5-9,5	7,5YR6/6	groc vermellós	7,5YR6/6	groc vermellós	4,19
	GL04-05	9,5-13	10YR7/6	groc	10YR7/6	groc	3,40
	GL04-06	13-17,5	10YR7/6	groc	10YR7/6	groc	2,15
	GL04-07	17,5-20	10YR6/6	groc marronós	10YR5/6	marró groguenc	9,28
	GL04-08	20-22,5	10YR5/6	marró groguenc	10YR6/6	groc marronós	5,15
GL05	GL05-01	0-3	7,5YR4/6	marró fort	5YR6/6	groc vermellós	-
	GL05-02	3-4,5	5YR4/6	vermell groguenc	5YR6/6	groc vermellós	15,32
	GL05-03	4,5-6,5	7,5YR5/6	marró fort	7,5YR5/6	marró fort	6,92
	GL05-04	6,5-9,5	2,5YR4/6	vermell fosc	5YR5/8	vermell groguenc	7,90
	GL05-05	9,5-12	2,5YR4/6	vermell fosc	5YR5/8	vermell groguenc	6,12
GL06	GL06-01	0-3,5	7,5YR6/6	groc vermellós	10YR6/4	marró groguenc lleuger	19,15
	GL06-02	3,5-6,5	5Y2,5/1	negre	10YR4/1	gris fosc	20,63
	GL06-03	6,5-8,5	10YR5/4	marró groguenc	10YR7/4	marró molt pàlid	19,53
	GL06-04	8,5-10	5Y3/2	gris oliva fosc	10YR5/2	marró grisós	21,43
GL07	GL07-01	superfície	7,5YR4/4	marró	7,5YR4/4	marró	16,20
GL08	GL08-01	0-3,5	5YR5/6	vermell groguenc	7,5YR5/6	marró fort	10,18
	GL08-02	3,5-9	5YR5/6	vermell groguenc	5YR6/6	groc vermellós	6,65
	GL08-03	9-10,5	5YR4/6	vermell groguenc	7,5YR5/6	marró fort	7,75
	GL08-03a	10,5-11	5YR5/4	marró vermellós	7,5YR5/4	marró	5,13
	GL08-04	11-17	2,5YR4/6	vermell fosc	7,5YR5/6	marró fort	8,27
	GL08-05	17-20	2,5YR4/6	vermell fosc	7,5YR6/6	groc vermellós	7,57
	GL08-06	20-23	5YR4/6	vermell groguenc	7,5YR6/6	groc vermellós	7,38
	GL08-07	23-27	5YR4/6	vermell groguenc	7,5YR6/6	groc vermellós	7,63
	GL08-08	27-29	2,5YR4/6	vermell fosc	7,5YR6/6	groc vermellós	7,81
	GL08-09	29-31	2,5YR4/6	vermell fosc	7,5YR5/6	marró fort	7,47
	GL08-10	31-34	5YR4/6	vermell groguenc	7,5YR5/4	marró	8,49
	GL08-11	34-36	5YR4/6	vermell groguenc	7,5YR6/6	groc vermellós	8,06
	GL08-12	36-39	5YR4/6	vermell groguenc	7,5YR6/6	groc vermellós	7,17
GL08-13	39-42,5	2,5YR4/6	vermell fosc	7,5YR6/6	groc vermellós	7,07	
GL09	GL09-01	0-5	7,5YR7/4	rosa	7,5YR8/2	blanc rosat	20,77
	GL09-02	5-9	2,5YR6/6	vermell	5YR8/3	rosa	22,63
	GL09-03	9-12	10R6/6	vermell clar	5YR7/4	rosa	23,81
	GL09-04	12-16,5	10R6/6	vermell clar	5YR6/4	marró vermellós clar	23,40
	GL09-05	16,5-20	10R6/4	vermell pàlid	5YR8/3	rosa	23,29
GL10	GL10-01	0-5	5YR8/3	rosa	5YR7/3	rosa	12,64
	GL10-01a	-	-	-	-	-	-
	GL10-02	5-10	5YR8/3	rosa	5YR8/3	rosa	3,07
	GL10-03	10-15,5	5YR6/3	marró vermellós clar	5YR7/3	rosa	9,72
	GL10-03a	-	-	-	-	-	-
	GL10-04	15,5-21	5YR5/4	marró vermellós	5YR7/3	rosa	12,13
	GL10-05	21-27	5YR4/4	marró vermellós	5YR6/3	marró vermellós clar	12,17
	GL10-06	27-31	2,5YR4/6	vermell fosc	5YR6/3	marró vermellós clar	12,74
	GL10-07	31-35	2,5YR4/4	vermell obscur	2,5YR6/4	vermell dèbil	7,58
	GL10-07a	-	N9	blanc	N9	blanc	-
GL10-08	35-36	5Y5/3	oliva	10R6/4	vermell pàlid	10,75	
GL10-09	36-40	2,5YR4/3	vermell obscur	5YR7/3	rosa	5,17	
GL11	GL11-01	0-6	2,5YR6/8	vermell	5YR7/4	rosa	4,02
	GL11-02	6-12	2,5YR6/8	vermell	5YR7/4	rosa	4,84

Figura 9.9.42: Descripció del color de les mostres en humit i en sec i contingut en matèria orgànica (LOI) dels sediments que rebleixen els conductes i galeries de la cova de sa Gleda.

SONDATGE GL02

Descripció

Aquest sondatge es troba localitzat a la sala Francesc Ripoll dins del sector

Clàssic de la cavitat (Fig. 9.9.40). Els trenta i escaig centímetres de potència de sediments que mostra corresponen en la seva major part a una acumulació de llims argilosos de color marró vermellós i de composició silícica, que presenta un canvi bruscat cap a composició carbonatada a la base. Podem parlar doncs de dos nivells diferenciats. El superior de 28 cm de potència, és molt similar al representat en el sondatge GL01. Es tracta de llims de coloracions marrons a vermells obscurs en humit que en sec donen colors grocs marronencs. El contingut en matèria orgànica està al voltant del 9 % amb poques variacions (Fig. 9.9.41). Presenta laminació mil·limètrica que ve donada per les acumulacions de matèria orgànica i petites variacions en la textura del dipòsit. La textura del sondatge està dominada pels fins amb una mitjana del 94,5 % (un 57 % correspondria a la fracció llims i al voltant del 37 % a les argiles) i la resta, un 5,5 % correspon a arenes que puntualment en alguna mostra poden superar el 14 % que en la seva major part són arenes molt fines

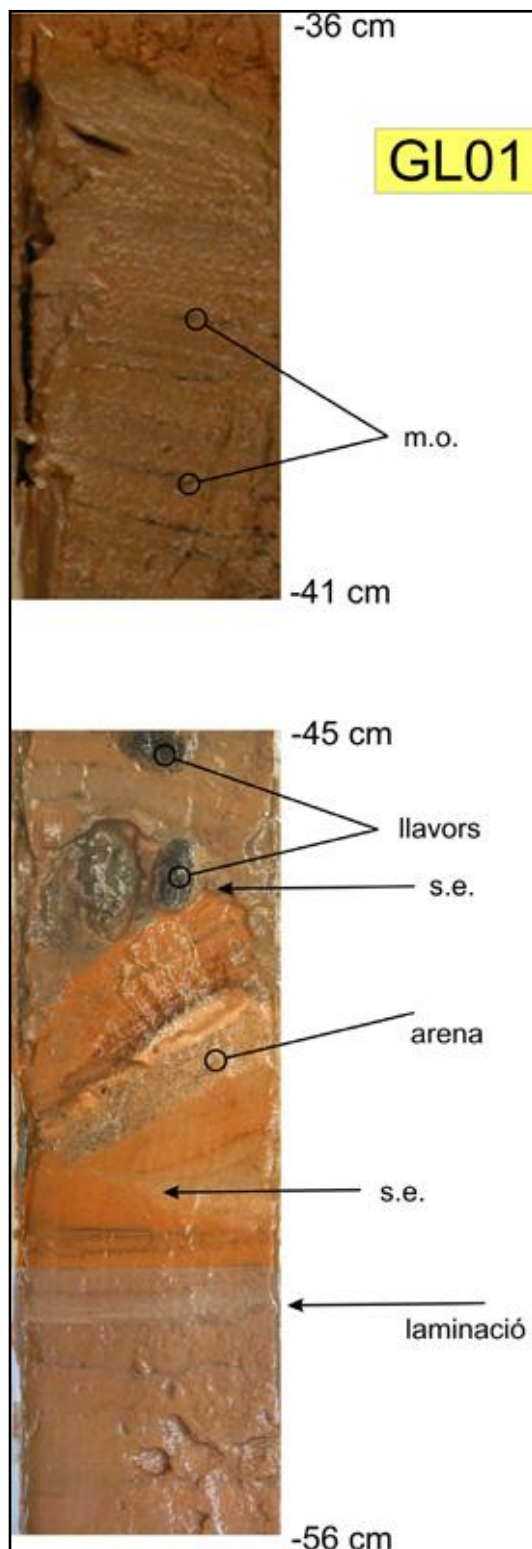


Figura 9.9.43: Fotos de detall del rebliment sedimentari del sondatge GL01 fet al llac d'entrada del sector Clàssic, on es pot observar la típica estructura varvada marcada per l'acumulació de matèria orgànica (m.o.), així com la presència de llavors i cicatrius erosives (s.e.).

Mostra	Profunditat (m)	Graves (%)	Arenes (%)	Fins (%)	Mitjana µm	Mediana µm	m/M	Moda µm	S.D. µm	Skewness
Sondatge 01										
GL01-01	0-5,5	0,00	0,01	99,99	7,56	4,36	1,74	4,44	8,98	2,46
GL01-02	5,5-13	0,00	6,10	93,90	15,14	5,65	2,68	4,44	22,57	2,45
GL01-03	13-17	0,00	0,00	100,00	6,35	4,03	1,58	4,44	6,81	2,20
GL01-04	17-21	0,00	1,90	98,10	8,41	3,87	2,18	4,05	14,29	4,12
GL01-05	21-26,5	0,00	5,20	94,80	14,60	5,42	2,69	4,88	26,76	3,71
GL01-06	26,5-30	0,00	7,40	92,60	17,23	5,76	2,99	4,05	26,37	2,49
GL01-07	30-36	0,00	7,20	92,80	17,30	6,64	2,61	4,88	25,08	2,38
GL01-08	36-39	0,00	2,00	98,00	8,94	4,16	2,15	4,05	15,43	4,38
GL01-09	39-43,5	0,00	1,50	98,50	9,37	4,70	1,99	4,44	13,49	3,35
GL01-10	43,5-46	0,00	8,80	91,20	22,21	10,48	2,12	12,40	30,10	2,51
GL01-11	46-50	0,00	2,00	98,00	9,99	4,56	2,19	4,44	14,39	2,68
GL01-12	50-51,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL01-13	51,8-52,5	0,00	12,20	87,80	26,00	6,90	3,77	4,44	46,65	3,16
GL01-14	52,5-56,5	0,00	2,50	97,50	10,90	4,93	2,21	4,44	17,41	3,74
GL01-15	56,5-60	0,00	1,90	98,10	8,59	3,94	2,18	4,05	15,66	4,63
Sondatge 02										
GL02-01	0-4	0,00	6,20	93,80	14,96	5,13	2,92	4,05	23,43	2,55
GL02-02	4-10	0,00	3,30	96,70	12,29	5,51	2,23	5,36	18,74	3,24
GL02-03	10-14,5	0,00	3,30	96,70	11,38	4,56	2,50	4,05	17,51	4,89
GL02-04	14,5-17	0,00	3,10	96,90	10,90	4,40	2,48	4,05	22,22	4,76
GL02-05	17-20,5	0,00	4,10	95,90	13,35	5,31	2,52	4,44	21,58	3,32
GL02-06	20,5-23	0,00	14,00	86,00	26,92	11,13	2,42	9,37	34,26	1,83
GL02-07	23-24,5	0,00	11,20	88,80	24,78	11,20	2,21	10,29	32,40	2,18
GL02-08	24,5-28	0,00	6,90	93,10	16,77	5,97	2,81	4,44	26,27	2,70
GL02-09	28-29,5	0,00	1,70	98,30	9,88	4,49	2,20	4,05	14,96	3,48
GL02-10F	29,5-32	0,00	1,20	98,80	10,56	7,02	1,50	10,29	13,39	4,26
GL02-11A	32-34?	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL02-11F	32-34?	0,00	1,00	99,00	11,48	7,32	1,57	9,37	12,73	2,42
Sondatge 03										
GL03-01	0-3,5	0,00	19,80	80,20	39,16	31,71	1,24	41,68	33,01	1,21
GL03-02	3,5-5	0,00	21,70	78,30	40,03	31,93	1,25	50,22	33,93	1,13
GL03-03	5-5,5	0,00	31,40	68,60	49,00	39,67	1,24	66,44	40,84	0,97
GL03-04	5,5-6	0,00	56,90	43,10	149,10	75,47	1,98	80,07	216,30	3,26
GL03-05	6-7	0,00	34,80	65,20	51,41	42,98	1,20	72,94	41,32	0,80
GL03-06	7-10,5	0,00	38,40	61,60	54,59	46,26	1,18	87,90	44,12	0,75
GL03-07	10,5-14	0,00	52,90	47,10	104,60	70,34	1,49	116,30	113,00	1,79
GL03-08	14-17	0,00	70,50	29,50	274,90	166,20	1,65	429,20	294,90	1,63
GL03-09	17-21	0,00	41,80	58,20	58,76	49,65	1,18	96,49	46,90	0,66
GL03-10	21-24	0,00	45,60	54,40	75,77	54,88	1,38	105,90	78,89	2,19
GL03-11	24-27	0,00	51,20	48,80	96,35	65,65	1,47	127,60	99,33	1,68
GL03-12	27-31	0,00	52,50	47,50	100,80	68,11	1,48	127,60	103,30	1,71
Sondatge 04										
GL04-01	0-2	0,00	46,10	53,90	78,95	56,49	1,40	96,49	84,13	2,34
GL04-02	2-5	0,00	30,40	69,60	48,55	39,28	1,24	60,52	40,36	1,00
GL04-03	6-7,5	0,00	31,50	68,50	50,82	39,66	1,28	55,13	42,91	1,09
GL04-04	7,5-9,5	0,00	59,30	40,70	208,30	93,59	2,23	429,20	268,50	2,16
GL04-05	9,5-13	0,00	63,30	36,70	195,80	104,90	0,87	127,60	227,20	1,95
GL04-06	13-17,5	0,00	65,90	34,10	145,90	105,10	1,39	140,10	139,40	1,51
GL04-07	17,5-20	0,00	44,00	56,00	90,47	54,91	1,65	66,44	121,10	3,75
GL04-08	20-22,5	0,00	50,90	49,10	135,80	64,57	2,10	87,90	214,80	3,25
Sondatge 05										
GL05-01	0-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL05-02	3-4,5	0,00	22,40	77,60	41,38	3,78	1,35	41,68	38,44	1,31
GL05-03	4,5-6,5	0,00	40,10	59,90	79,68	46,85	1,70	37,97	95,48	2,45
GL05-04	6,5-9,5	0,00	23,90	76,10	43,30	33,47	1,29	41,68	37,45	1,26
GL05-05	9,5-12	0,00	18,20	81,80	37,94	29,58	1,28	34,58	32,74	1,37
Sondatge 06										
GL06-01	0-3,5	0,00	52,80	47,20	136,70	69,29	1,97	105,90	190,60	2,84
GL06-02	3,5-6,5	1,70	72,00	26,30	438,50	297,30	1,48	567,70	463,00	1,30
GL06-03	6,5-8,5	0,00	54,30	45,70	108,70	72,35	1,50	116,30	116,20	1,80
GL06-04	8,5-10	0,00	64,30	35,70	246,80	121,70	2,03	471,10	294,90	1,81
Sòl 07										
GL07-01	sòl edàfic	0,00	14,30	85,70	31,82	8,40	3,79	31,50	55,56	2,93
Sondatge 08										
GL08-01	0-3,5	0,00	22,40	77,60	41,30	33,59	1,23	45,75	33,55	1,07
GL08-02	3,5-9	0,00	32,30	67,70	50,20	41,91	1,20	60,52	39,28	0,87
GL08-03	9-10,5	0,00	21,30	78,70	39,80	32,34	1,23	45,75	32,80	1,07
GL08-03a	10,5-11	0,00	24,80	75,20	43,67	38,74	1,13	50,22	32,15	0,81
GL08-04	11-17	0,00	31,00	69,00	49,04	40,78	1,20	60,52	38,73	0,89
GL08-05	17-20	0,00	26,20	73,80	44,35	37,05	1,20	55,13	34,84	0,91
GL08-06	20-23	0,00	28,00	72,00	46,15	38,00	1,21	55,13	37,10	0,95
GL08-07	23-27	0,00	29,50	70,50	47,17	38,97	1,21	60,52	37,69	0,89
GL08-08	27-29	0,00	19,50	80,50	38,19	31,35	1,22	45,75	31,52	1,06
GL08-09	29-31	0,00	19,10	80,90	37,51	30,28	1,24	41,68	31,50	1,09
GL08-10	31-34	0,00	34,90	65,10	62,82	40,28	1,56	55,13	73,95	2,73
GL08-11	34-36	0,00	26,30	73,70	45,42	35,73	1,27	45,75	39,16	1,19
GL08-12	36-39	0,00	18,10	81,90	37,28	31,28	1,19	45,75	30,24	1,05
GL08-13	39-42,5	0,00	24,40	75,60	42,64	35,22	1,21	50,22	34,68	0,99
Sondatge 09										
GL09-01	0-5	0,00	37,50	62,50	115,10	37,22	3,09	34,58	186,60	2,59
GL09-02	5-9	0,00	43,70	56,30	163,30	49,27	3,31	50,22	250,70	2,17
GL09-03	9-12	0,00	33,80	66,20	68,63	40,13	1,71	55,13	93,58	2,88
GL09-04	12-16,5	0,00	35,40	64,60	65,26	42,55	1,53	60,52	80,39	2,96
GL09-05	16,5-20	0,00	35,00	65,00	81,10	39,79	2,04	45,75	113,00	2,34
Sondatge 10										
GL10-01	0-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-01a	0-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-02	5-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-03	10-15,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-03a	10-15,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-04	15,5-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-05	21-27	0,00	43,50	56,50	77,20	52,68	1,47	87,90	86,21	2,40
GL10-06	27-31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-07	31-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-07a	31-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-08	35-36	0,00	35,10	64,90	52,28	44,07	1,19	72,94	41,43	0,84
GL10-09	36-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sondatge 11										
GL11-01	0-6	0,00	81,30	18,73	557,61	528,94	1,05	684,16	435,23	0,61
GL11-02	6-12	0,00	78,21	21,79	410,23	360,78	1,14	517,18	348,29	0,73

Figura 9.9.44: Paràmetres estadístics texturals de les mostres estudiades.

Mostra	Profunditat (m)	Grava	AMG	AG	Arena			Liim	Argila
		>2mm	2-1mm	1-0.5mm	AM 0.5-0.2mm	AF 0.2-0.1mm	AMF 0.1-0.06	62-4 mm	<4mm
Sondatge 01									
GL01-01	0-5.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	53,29	46,70
GL01-02	5.5-13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	5,80	53,50	39,50
GL01-03	13-17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,30	49,70
GL01-04	17-21	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,90	46,80	50,30
GL01-05	21-26,5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,20	55,20	41,50
GL01-06	26,5-30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	6,30	53,80	38,80
GL01-07	30-36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	6,60	56,80	36,00
GL01-08	36-39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,80	49,50	48,50
GL01-09	39-43,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	54,60	43,90
GL01-10	43,5-46	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	6,80	64,60	26,60
GL01-11	46-50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	52,80	45,20
GL01-12	50-51,8	-	-	-	-	-	-	-	-
GL01-13	51,8-52,5	0,00	0,00	0,00	0,80	3,90	7,50	53,60	34,20
GL01-14	52,5-56,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	2,10	55,10	42,50
GL01-15	56,5-60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,80	47,50	50,60
Sondatge 02									
GL02-01	0-4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	5,90	51,80	42,00
GL02-02	4-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	3,10	57,00	39,70
GL02-03	10-14,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30	51,30	45,40
GL02-04	14,5-17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	2,00	50,60	46,30
GL02-05	17-20,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	3,40	55,40	40,50
GL02-06	20,5-23	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	11,80	59,70	26,30
GL02-07	23-24,5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	9,20	64,30	24,50
GL02-08	24,5-28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	5,60	56,20	37,90
GL02-09	28-29,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,60	52,10	46,20
GL02-10F	29,5-32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	67,20	31,60
GL02-11A	32-34?	-	-	-	-	-	-	-	-
GL02-11F		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	69,90	29,10
Sondatge 03									
GL03-01	0-3,5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	17,30	70,90	9,30
GL03-02	3,5-5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	19,00	69,20	9,10
GL03-03	5-5,5	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	25,40	60,50	8,10
GL03-04	5,5-6	0,00	1,70	4,50	9,90	14,80	26,00	39,37	3,73
GL03-05	6-7	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40	28,20	57,60	7,80
GL03-06	7-10,5	0,00	0,00	0,00	0,10	8,00	30,30	53,19	8,41
GL03-07	10,5-14	0,00	0,00	1,10	9,10	20,00	22,70	40,25	6,85
GL03-08	14-17	0,00	3,60	14,80	22,90	15,20	14,00	25,59	3,91
GL03-09	17-21	0,00	0,00	0,00	0,10	10,60	31,10	50,29	7,91
GL03-10	21-24	0,00	0,00	0,10	3,60	15,30	26,60	46,83	7,57
GL03-11	24-27	0,00	0,00	0,40	7,60	19,80	23,40	42,52	6,28
GL03-12	27-31	0,00	0,00	0,40	8,80	19,80	23,50	41,61	5,89
Sondatge 04									
GL04-01	0-2	0,00	0,00	0,30	4,20	14,50	27,10	46,72	7,18
GL04-02	2-5	0,00	0,00	0,00	0,00	5,90	24,50	61,13	8,47
GL04-03	6-7,5	0,00	0,00	0,00	0,10	7,40	24,00	61,27	7,23
GL04-04	7,5-9,5	0,00	3,60	9,70	16,70	12,90	16,40	36,22	4,48
GL04-05	9,5-13	0,00	1,10	9,60	16,60	17,50	18,50	34,68	2,02
GL04-06	13-17,5	0,00	0,00	3,20	14,80	24,80	23,10	31,87	2,23
GL04-07	17,5-20	0,00	0,20	1,30	6,30	11,00	25,60	50,75	4,85
GL04-08	20-22,5	0,00	1,60	5,00	7,00	11,90	25,40	44,44	4,66
Sondatge 05									
GL05-01	0-3	-	-	-	-	-	-	-	-
GL05-02	3-4,5	0,00	0,00	0,00	0,00	4,90	17,50	67,00	10,60
GL05-03	4,5-6,5	19,13	21,44	21,47	16,88	9,94	1,48	3,48	0,32
GL05-04	6,5-9,5	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	19,40	67,95	8,15
GL05-05	9,5-12	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60	15,60	73,15	8,65
Sondatge 06									
GL06-01	0-3,5	0,00	0,90	4,80	10,10	15,00	22,00	41,31	5,89
GL06-02	3,5-6,5	0,30	11,00	23,00	18,10	10,40	10,90	23,36	2,94
GL06-03	6,5-8,5	0,00	0,00	1,30	10,10	18,80	24,10	39,70	6,00
GL06-04	8,5-10	0,00	3,50	13,00	18,10	14,80	14,90	31,41	4,29
Sòl 07									
GL07-01	sòl edàfic	0,00	0,00	0,00	1,80	5,10	7,40	49,30	36,40
Sondatge 08									
GL08-01	0-3,5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60	19,80	69,24	8,36
GL08-02	3,5-9	0,00	0,00	0,00	0,00	5,50	26,80	60,30	7,40
GL08-03	9-10,5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	19,20	69,45	9,25
GL08-03a	10,5-11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	22,90	67,80	7,40
GL08-04	11-17	0,00	0,00	0,00	0,00	5,10	25,90	61,36	7,64
GL08-05	17-20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	23,30	65,81	7,99
GL08-06	20-23	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	23,90	63,63	8,37
GL08-07	23-27	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	25,10	62,10	8,40
GL08-08	27-29	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	17,90	70,60	9,90
GL08-09	29-31	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	17,50	70,50	10,40
GL08-10	31-34	0,00	0,00	0,10	3,10	9,60	22,10	56,18	8,92
GL08-11	34-36	0,00	0,00	0,00	0,00	5,30	21,00	64,75	8,95
GL08-12	36-39	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	16,80	71,97	9,93
GL08-13	39-42,5	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	21,50	66,41	9,19
Sondatge 09									
GL09-01	0-5	0,00	0,50	5,10	9,60	8,20	14,10	51,50	11,00
GL09-02	5-9	0,00	1,90	8,90	11,10	7,60	14,20	47,32	8,98
GL09-03	9-12	0,00	0,00	0,60	5,20	6,70	21,30	56,62	9,58
GL09-04	12-16,5	0,00	0,00	0,50	3,70	7,90	23,30	55,73	8,87
GL09-05	16,5-20	0,00	0,00	1,10	8,60	7,20	18,10	55,83	9,17
Sondatge 10									
GL10-01	0-5	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-01a		-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-02	5-10	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-03	10-15,5	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-03a		-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-04	15,5-21	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-05	21-27	0,00	0,00	0,20	5,10	11,80	26,40	51,06	5,44
GL10-06	27-31	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-07	31-35	-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-07a		-	-	-	-	-	-	-	-
GL10-08	35-36	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60	28,50	58,56	6,34
GL10-09	36-40	-	-	-	-	-	-	-	-
Sondatge 11									
GL11-01	0-6	0,00	14,16	37,30	18,60	7,80	3,40	10,48	8,26
GL11-02	6-12	0,00	6,20	28,30	26,41	11,80	5,50	12,60	9,19

Figura 9.9.45: Valors percentuals de les diverses fraccions texturals.

(Fig. 9.9.42). El valor mig de la mida de gra és de 15,18 μm (llims mitjans) i el valor de la mediana correspon a llims fins ($D:50 = 6,47 \mu\text{m}$). La mineralogia d'aquest tram (Fig. 9.9.43) ve dominada pel quars amb poc més del 48 % de mitjana. Les argiles estan representades per il·lita (9,2 %) i caolinita (4,7 %). Els feldspats representen el 5,3 % i en referència als carbonats hi ha calcita (LMC) amb un valor mig de 9,2 %, calcita magnesiàna (0,7 %) i dolomita (4,8 %). A destacar la presència d'halita (2,8 %) i guix (0,7 %). El trànsit cap a la base del sondatge es fa amb uns 4 cm de llims de coloracions més vermelloses en humit, i marrons en sec que no mostren laminacions marcades i amb una clara disminució del percentatge de matèria orgànica (al voltant del 5 %) (Figs. 9.9.40,41,42,43,44,45) Aquest nivell dóna pas al nivell de la base del sondatge, del qual s'hi poden observar uns 4 cm, clarament diferenciats de la resta. Correspon a uns materials de color groc en humit que en sec donen tonalitats marrons pàl·lides i amb uns percentatges de matèria orgànica propers al 12 %. Texturalment es tracta d'arenas de gra mitjà amb presència més o menys important de fins. La mineralogia està dominada pels carbonats, amb valors que poden superar el 70 % de dolomita dins de les fraccions més fines, o 55 % de la calcita dins de lo que són les arenas. El quars pot superar el 10 %; hi ha també feldspats ($< 4 \%$) i argiles (il·lita amb un 6 % i caolinita amb menys d'un 2%).

Interpretació

La part superior del sondatge correspondria, com hem comentat en el cas anterior del sondatge GL01, a les fàcies d'entrada llimoses arrossegades en moments de fortes precipitacions. De fet aquest sondatge ens indica la progració en forma de "ventall" en un punt més distal (en direcció a l'interior de la cavitat) dels materials procedents de l'obertura de la sala d'Entrada. Aquests sediments es disposen sobre unes arenas dolomítiques, que ens indiquen un funcionament previ de la sala a la qual s'hi ha anat acumulant restes de la corrosió que ha afectat a les parets i espeleotemes, i restes de calcita flotant.

SONDATGE GL03

Descripció

Aquest sondatge es troba localitzat abans de la sala dels Dos Llacs dins del sector de Ponent de la cavitat (Fig. 9.9.40). Els 31 cm de potència de sediments que té

aquest sondatge corresponen a una acumulació de llims arenosos de color gris obscur i de composició silícica. La sedimentació de tot el sondatge és molt uniforme, amb seqüències marcades de textura granodecreixent especialment evidents a sostre o tram superior final en el qual s'hi observen els límits d'aquestes amb laminacions d'uns 2 mm de potència de color blanc i textura alternant arenosa - llimosa i que acaben amb materials més fins marronosos (Fig. 9.9.47). La resta del sondatge presenta una coloració gris obscura en humit i gris vermellosa en sec amb petites variacions de tonalitat. El percentatge de matèria orgànica és la més elevada de totes les mostres recollides a la cova de sa Gleda amb un valor mitjà proper al 16 % i que en algunes mostres arriba a superar el 20 %. Des del punt de vista textural, les arenes representen poc més del 43 % i els fins els 57 % dels quals només el 7 % corresponen a argiles. El valor mitjà de la mida de gra és de 91,2 µm (arenas molt fines) i el valor de la mediana és de 61,9 µm (llims molt gruixuts). En alguna mostra el percentatge de les arenes molt gruixudes poden arribar a superar el 5 %. La mineralogia està dominada pels carbonats en les fàcies texturalment més gruixudes, amb uns valors mitjans de 42,6 % per a la calcita. També hi ha dolomita (6,7 % de mitjana) i argiles (amb un 3,7 % d'il·lita i un 1,3 % de caolinita). El quars, present majoritàriament en les fraccions llimoses, representa poc més del 25 % i el feldspat hi és amb poc més del 3 %. També hi és present l'halita amb quasi un 5 %, i en el nivell superior s'ha observat guix (< 1 %).

Interpretació

Les fàcies que presenta aquest sondatge s'interpreten com a una mescla de sediments procedents de dos processos diferents. Per una banda tindriem, com en els casos anteriors les aportacions dels llims silícics externs relacionats amb la proximitat de la sala d'Entrada de la cavitat i que es donarien en moments puntuals i amb forta intensitat (seqüències granodecreixents) i per altra l'acumulació de materials carbonatats de textura arenosa dipositats *in situ*, sigui a partir de l'acumulació de calcita flotant, sigui a partir de la pluja de restes de la roca encaixant per efectes de la corrosió. La gran proporció de matèria orgànica i la coloració gris obscura de tot el sondatge ens indicaria la preservació de la matèria orgànica probablement per la presència d'aigües anòxiques en aquest indret (es tracta del sondatge realitzat a més profunditat dins de la cavitat). El sostre del sondatge ens indicaria un canvi en les condicions, amb una clara oxigenació i unes aportacions externes molt més importants que la pròpia producció interna.

Sondatge	Mostra	esmectita	il·lita	guix	caolinita	anhidrita	aragonita	quars	feldspat	LMC	HMC	dolomita	halita
GL01	GL01-01	0,00	16,13	0,00	4,42	0,00	0,00	47,84	3,81	3,90	4,69	5,65	3,27
	GL01-02	0,00	14,76	0,00	5,71	11,98	0,00	52,86	7,45	7,11	4,01	0,00	4,66
	GL01-03	2,18	8,08	0,00	4,38	0,00	0,00	42,99	6,94	3,64	5,17	0,00	2,48
	GL01-04	0,00	11,66	0,00	6,36	9,64	0,00	54,35	11,23	8,44	0,00	0,00	3,06
	GL01-05	0,00	8,68	0,00	5,33	6,18	0,00	49,02	7,15	5,28	4,73	5,64	3,50
	GL01-06	0,00	8,84	0,00	5,74	0,00	0,00	42,91	6,51	5,16	0,00	4,35	3,37
	GL01-07	0,00	7,08	0,00	4,71	0,00	0,00	50,63	6,86	4,90	0,00	3,31	5,39
	GL01-08	0,00	10,46	0,00	7,79	0,01	0,00	50,38	6,95	4,09	4,14	0,00	3,38
	GL01-09	0,00	10,54	0,00	5,58	0,00	0,00	46,03	4,84	0,00	5,37	3,40	0,00
	GL01-10	7,59	10,07	0,00	6,35	0,00	0,00	66,54	6,63	5,86	3,78	10,45	2,99
	GL01-11	0,00	13,18	0,00	6,84	4,73	0,00	34,86	5,66	9,44	0,00	1,86	3,52
	GL01-13	0,00	10,62	0,00	5,28	0,00	0,00	48,12	5,28	7,19	5,28	6,53	3,40
	GL01-14	0,00	9,23	0,00	5,12	0,00	0,00	49,02	3,18	6,74	3,57	5,07	3,43
	GL01-15	12,39	12,54	0,00	6,55	4,03	0,00	45,92	4,75	3,54	4,40	5,43	2,48
GL02	GL02-01	0,00	11,13	0,00	4,48	0,00	0,00	44,42	0,00	0,00	0,00	3,73	4,53
	GL02-02	0,00	11,21	0,00	4,64	0,00	0,00	53,06	7,17	5,72	0,00	6,23	3,58
	GL02-03	0,00	11,01	0,00	4,40	0,00	0,00	46,70	5,70	2,10	2,61	0,00	4,09
	GL02-04	0,00	10,68	0,00	7,62	0,00	0,00	51,24	8,34	6,29	0,00	0,00	0,00
	GL02-05	0,00	9,36	1,94	3,82	0,00	0,00	45,29	0,00	5,79	0,00	0,00	3,70
	GL02-06	0,00	6,94	0,00	4,29	0,00	0,00	40,14	9,40	31,95	0,00	6,64	3,49
	GL02-07	0,00	8,06	0,00	3,74	0,00	0,00	56,16	7,58	13,24	0,00	13,14	3,38
	GL02-08	0,00	6,65	0,00	4,61	0,00	0,00	47,75	4,05	13,26	0,00	7,86	0,00
	GL02-09	0,00	7,50	0,00	4,58	0,00	0,00	48,42	5,72	4,53	3,20	5,75	2,41
	GL02-10F	0,00	6,00	0,00	2,05	0,00	0,00	10,72	4,53	8,56	0,00	76,01	3,13
	GL02-11A	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	55,14	0,00	4,48	0,00
	GL02-11F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,10	0,00	21,54	0,00	38,60	7,99
GL03	GL03-01	0,00	8,69	4,37	5,15	0,00	0,00	52,01	4,83	16,42	0,00	0,00	7,95
	GL03-02	0,00	2,82	0,00	0,01	0,01	0,00	27,05	3,18	37,97	0,00	8,33	6,23
	GL03-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,06	1,38	29,36	0,00	23,63	8,52
	GL03-04	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	26,67	1,93	32,15	0,00	15,81	5,41
	GL03-05	0,00	6,58	0,00	2,23	0,00	2,44	18,78	3,34	37,13	0,00	13,65	5,21
	GL03-06	0,00	6,62	0,00	2,09	0,00	0,00	20,54	2,96	49,47	0,00	3,31	4,81
	GL03-07	0,00	6,47	0,00	1,52	0,00	0,00	24,75	3,65	52,94	0,00	2,76	3,36
	GL03-08	0,00	5,14	0,00	2,59	2,99	0,00	21,15	7,68	40,97	0,00	1,59	5,41
	GL03-09	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	21,00	3,36	58,85	0,00	2,65	3,30
	GL03-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,22	2,01	56,24	0,00	2,89	3,21
	GL03-11	0,00	3,51	0,00	1,57	0,00	0,00	30,97	2,55	48,01	0,00	3,24	2,87
	GL03-12	0,00	4,35	0,00	0,00	0,00	0,00	26,65	0,00	51,91	0,00	2,34	2,90
GL04	GL04-01	0,00	9,09	0,00	6,33	4,29	0,00	45,90	5,58	0,00	4,19	16,73	7,89
	GL04-02	0,00	7,32	0,00	4,22	0,01	0,00	28,93	4,06	3,36	0,00	46,68	5,42
	GL04-03	0,00	8,20	0,00	0,02	4,07	0,00	28,94	0,00	15,93	0,00	34,94	7,90
	GL04-04	0,00	1,77	0,00	1,42	0,00	0,00	7,23	0,00	80,49	0,00	6,83	2,26
	GL04-05	0,00	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	0,00	93,42	0,00	0,00	1,83
	GL04-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,09	0,00	90,61	0,00	0,00	5,29
	GL04-07	0,00	14,77	0,00	6,88	0,00	0,00	30,57	4,76	28,92	0,00	0,00	14,10
	GL04-08	0,00	4,70	0,00	2,52	0,00	0,00	8,05	0,00	79,70	1,79	0,00	3,23
GL05	GL05-01	0,00	1,09	0,00	0,01	0,00	0,00	5,29	0,00	90,77	0,00	2,25	0,59
	GL05-02	0,00	5,04	0,00	3,41	0,00	0,00	39,19	6,57	8,57	0,00	31,69	5,54
	GL05-03	0,00	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	7,82	0,00	88,79	0,00	1,31	0,76
	GL05-04	0,00	6,83	0,00	3,13	3,17	0,00	71,10	5,55	1,96	0,00	6,32	1,93
	GL05-05	0,00	9,23	0,00	4,98	4,21	0,00	66,97	5,32	2,97	3,91	0,00	2,42
GL06	GL06-01	0,00	4,65	0,00	2,77	0,00	0,00	55,83	2,02	2,76	0,00	22,16	6,58
	GL06-02	0,00	8,94	0,00	2,72	0,00	0,00	84,75	6,54	7,10	0,00	6,28	11,37
	GL06-03	0,00	5,37	0,00	2,11	0,00	0,00	29,15	4,46	14,63	0,00	28,33	5,65
	GL06-04	0,00	3,34	0,00	2,84	13,10	0,00	46,08	5,06	6,34	3,65	8,80	10,78
GL07	GL07-01	1,11	3,51	0,00	2,24	0,00	0,00	74,24	7,31	7,44	4,15	0,00	0,00
GL08	GL08-01	0,00	6,63	0,00	4,03	0,00	0,00	62,13	5,74	13,74	3,84	0,00	3,90
	GL08-02	0,00	16,04	0,00	25,06	0,00	0,00	6,76	18,32	20,94	6,15	6,70	0,02
	GL08-03	0,00	7,33	0,00	3,72	0,00	0,00	58,14	8,88	16,86	2,14	2,92	0,01
	GL08-03a	0,00	5,40	0,00	2,37	0,00	0,00	63,08	2,63	26,52	0,00	0,00	0,00
	GL08-04	0,00	6,77	0,00	4,03	0,00	0,00	65,03	6,80	11,74	2,62	0,00	3,01
	GL08-05	0,00	8,92	0,00	4,64	0,00	0,00	61,83	7,80	10,99	2,78	0,00	3,04
	GL08-06	0,00	11,43	0,00	4,46	0,00	0,00	55,30	9,11	19,69	0,00	0,00	0,01
	GL08-07	0,00	9,61	0,00	4,23	0,00	0,00	56,69	7,44	19,40	2,62	0,00	0,01
	GL08-08	0,00	7,10	0,00	3,55	0,00	0,00	49,26	4,66	29,58	0,00	5,86	0,00
	GL08-09	0,00	9,79	0,00	5,88	0,00	0,00	63,80	7,78	12,74	0,00	0,01	0,00
	GL08-10	0,00	8,64	0,00	4,47	0,00	0,00	61,26	6,25	19,37	0,00	0,01	0,01
	GL08-11	0,00	7,92	0,00	4,75	0,00	0,00	57,65	4,49	25,17	0,00	0,01	0,01
	GL08-12	0,01	7,04	0,00	4,12	0,00	0,00	60,63	4,36	18,86	3,18	0,00	1,80
	GL08-13	0,00	8,18	0,00	3,36	0,00	0,00	63,52	4,73	18,27	0,00	1,95	0,00
GL09	GL09-01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	46,40	0,00	50,47	3,13
	GL09-02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,76	0,00	0,00	0,00	90,45	3,78
	GL09-03	0,00	5,75	0,00	2,47	0,00	0,00	15,63	2,74	0,00	0,00	70,87	2,74
	GL09-04	0,00	5,07	0,00	2,87	0,00	0,00	14,09	0,00	5,70	0,00	65,98	6,29
	GL09-05	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	12,41	0,00	1,64	0,00	82,57	3,38
GL10	GL10-01	0,00	2,96	0,00	1,30	0,00	0,00	2,34	0,00	19,71	0,00	43,17	30,52
	GL10-01a	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,45	0,00	92,76	2,79
	GL10-02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	0,00	56,68	0,00	33,91	4,61
	GL10-03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	3,84	0,00	56,71	0,00	33,37	6,07
	GL10-03a	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	2,28	0,00	36,13	0,00	57,96	3,62
	GL10-04	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	4,24	0,00	27,00	10,86	49,79	8,09
	GL10-05	0,00	5,50	0,00	2,55	0,00	0,00	7,75	2,17	16,94	0,00	60,38	4,71
	GL10-06	0,00	8,22	0,00	3,03	0,00	0,00	9,95	0,00	26,50	0,00	44,91	7,39
	GL10-07	0,00	3,38	0,00	2,09	0,00	0,00	8,74	0,00	13,21	0,00	67,10	5,47
	GL10-07a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,57	2,43
	GL10-08	0,00	0,01	0,00	3,57	0,00	0,00	9,63	0,00	58,18	0,00	21,44	7,17
	GL10-09	0,00	3,05	0,00	0,00	0,00	0,00	4,18	0,00	48,21	0,00	41,52	3,04
GL11	GL11-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	82,44	0,00	13,41	3,70
	GL11-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,00	82,46	0,00	12,91	3,58

Figura 9.9.46: Valors percentuals semi-quantitatius de la composició mineralògica de les mostres estudiades a la cova de sa Gleda.

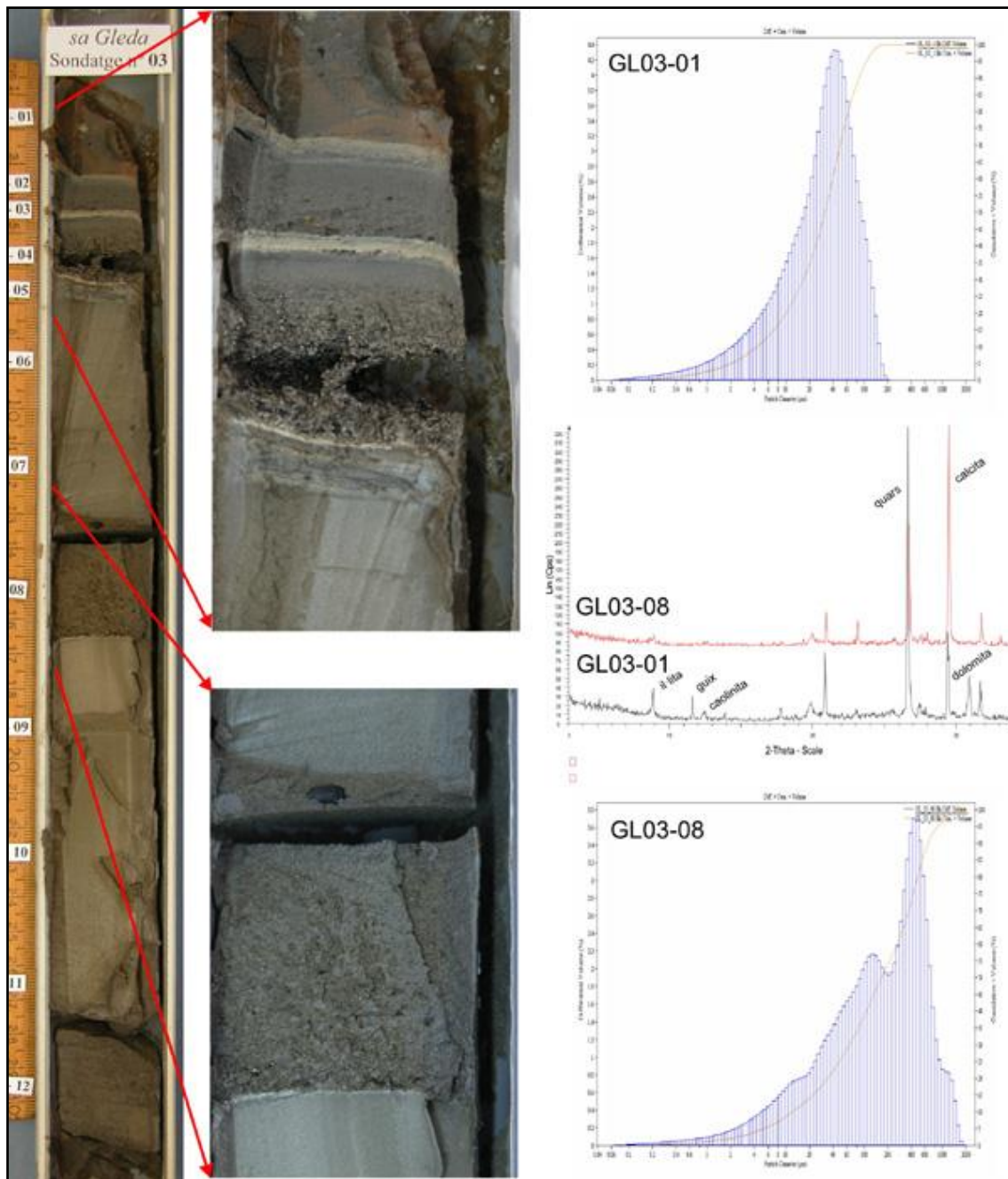


Figura 9.9.47: Corbes texturals i difractograma de la mineralogia de mostres seleccionades del sondatge GL03 on s'hi poden observar diversos episodis sedimentaris.

SONDATGE GL04

Descripció

Aquest sondatge es troba localitzat al circuit dels Pirates dins del sector Clàssic de la cavitat (Fig. 9.9.40). Els 23 cm de potència de sediments que té corresponen a una acumulació de llims vermellosos de composició silícica a sostre sobre una base arenosa

grogas de composició carbonatada. Sobre la base del sondatge formada probablement per llims vermells que no ha estat possible mostrejar, s'hi diferencien dues unitats. La inferior de 13 cm de potència presenta una coloració groga en humit i groc marronenc en sec. Amb un 5 % de matèria orgànica està formada per arenas llimoses. La textura presenta un 57 % de fracció arena, en la qual hi dominen les arenas mitjanes (Fig. 9.9.43) i un 43 % per fins dels quals un 3,7 % són argiles. El valor mitjà de la mida de gra és 155,3 µm (arenas fines) i la mediana correspon a arenas molt fines (D50 = 84,6 µm). La mineralogia d'aquesta unitat està dominada pels carbonats amb quasi un 75 % de mitjana de calcita amb petites proporcions de dolomita (> 1,3 %) i de calcita magnesiàna (> 0,3 %). El quars representa un 10,5 % i els feldspats prop d'un 1 %. A les argiles, corresponen un 4,5 % d'il·lita i un 2,1 % de caolinita. L'halita hi és omnipresent amb poc més del 5 %. La unitat superior es disposa de forma gradual sobre l'anterior i destaca la coloració marró en humit que dona colors grocs vermellosos en sec i un clar increment (> 14 %) en matèria orgànica respecte a la unitat inferior. Amb una lleugera laminació, textualment és molt més fina, amb una proporció d'arenas que no arriba al 36 % mentre que els fins superen el 64 % de composició mitjana, dels quals les argiles en són el 7,3 %. El valor mitjà de la mida de gra és 59,4 µm (llims molt gruixuts) mentre que la mediana correspon també als llims molt gruixuts (D50 = 45,1 µm). La mineralogia d'aquesta unitat mostra proporcions similars de carbonats i silícics. Així, la composició carbonatada està dominada per la dolomita (32,8 %), calcita amb un 6,4 % i també calcita magnesiàna (1,4 %). El quars representa un 34,6 % i els feldspats poc més del 3,2 %. La il·lita amb més de un 8,2 % i la caolinita amb 3,5 % són les argiles presents. A destacar la probable presència d'anhidrita. L'halita també hi és omnipresent amb poc més del 7 %.

Interpretació

Aquest sondatge enregistra l'acumulació de sediments procedents d'una font exterior que es dipositen sobre una acumulació de materials carbonatats procedents de l'acumulació de grans carbonatats residuals de la corrosió de les parets i calcita flotant. Això podria indicar etapes de fluctuació relativament recents del nivell de les aigües freàtiques a la cavitat per tal de poder haver-hi cambres d'aire i així produir-se la precipitació de la calcita flotant.

SONDATGE GL05

Descripció

Aquest sondatge es troba localitzat a la sala des Cendrar dins del sector Clàssic de la cavitat (Fig. 9.9.40). Es tracta d'un sondatge de només 12 cm de potència de sediments que corresponen a una acumulació de llims arenosos amb alguns clastos. El sondatge presenta una coloració alternant vermell fosc a marró fort en humit que és groc vermellós a vermell groguenc en sec. Els percentatges de matèria orgànica a sostre del sondatge superen el 15 % mentre que a la resta estan al voltant del 7 %. Dins del sondatge s'hi observen nivells diferents amb contactes relativament nets que venen donats per la variació en el percentatge de la fracció arena. Encara que la mitjana del contingut d'arenes en el sondatge és de 26,2 % aquests valors (Fig. 9.9.42) poden arribar a superar el 40 % (mostra GL05-03). La mitjana del contingut en fins és del 73,9 % dels quals només un 6,9 % correspon a les argiles, valor que quasi és nul en els nivells amb major proporció arenosa. En aquest mateix nivell la proporció de graves supera el 19 %. El valor mitjà de la mida de gra de tot el sondatge és de 50,6 µm (llims gruixuts) i el valor de la mediana correspon a llims gruixuts ($D_{50} = 28,42 \mu\text{m}$). Des del punt de vista de la mineralogia hi ha una clara dicotomia entre els nivells més llimosos i els que hi predominen les arenos. En el cas d'aquests darrers, la composició és eminentment carbonatada, amb quasi un 90 % de calcita i poc més del 1,7 % de dolomita. El quars tan sols representa un 6,6 % i les argiles quasi absents (il·lita amb un 1,2 %). L'halita presenta tan sols un 0,6 %. En el cas dels nivells llimosos, és el quars el que domina amb quasi un 60 %, i les argiles superen el 10 % (la il·lita amb un 7,1 % i la caolinita amb un 3,8 %). Els feldspats representen el 5,8 % i els carbonats tenen dolomita amb un 12,7 %, calcita amb un 4,5 % i també calcita magnesià amb un 1,3% de mitjana. L'halita representa el 3,3 %. A destacar en els nivells inferiors la presència d'anhidrita amb uns valors que poden arribar a superar el 4 %.

Interpretació

Els sediments d'aquest sondatge corresponen a les característiques fàcies d'entrada formades per sediments llimosos silícics vermells, aportats des d'entrades a la cavitat (avui en dia taponades) i que en aquest cas incorporen també abundants fragments de roca, introduïts de forma residual com a resultat del taponament de l'entrada probablement per processos de microfracturació i col·lapse.

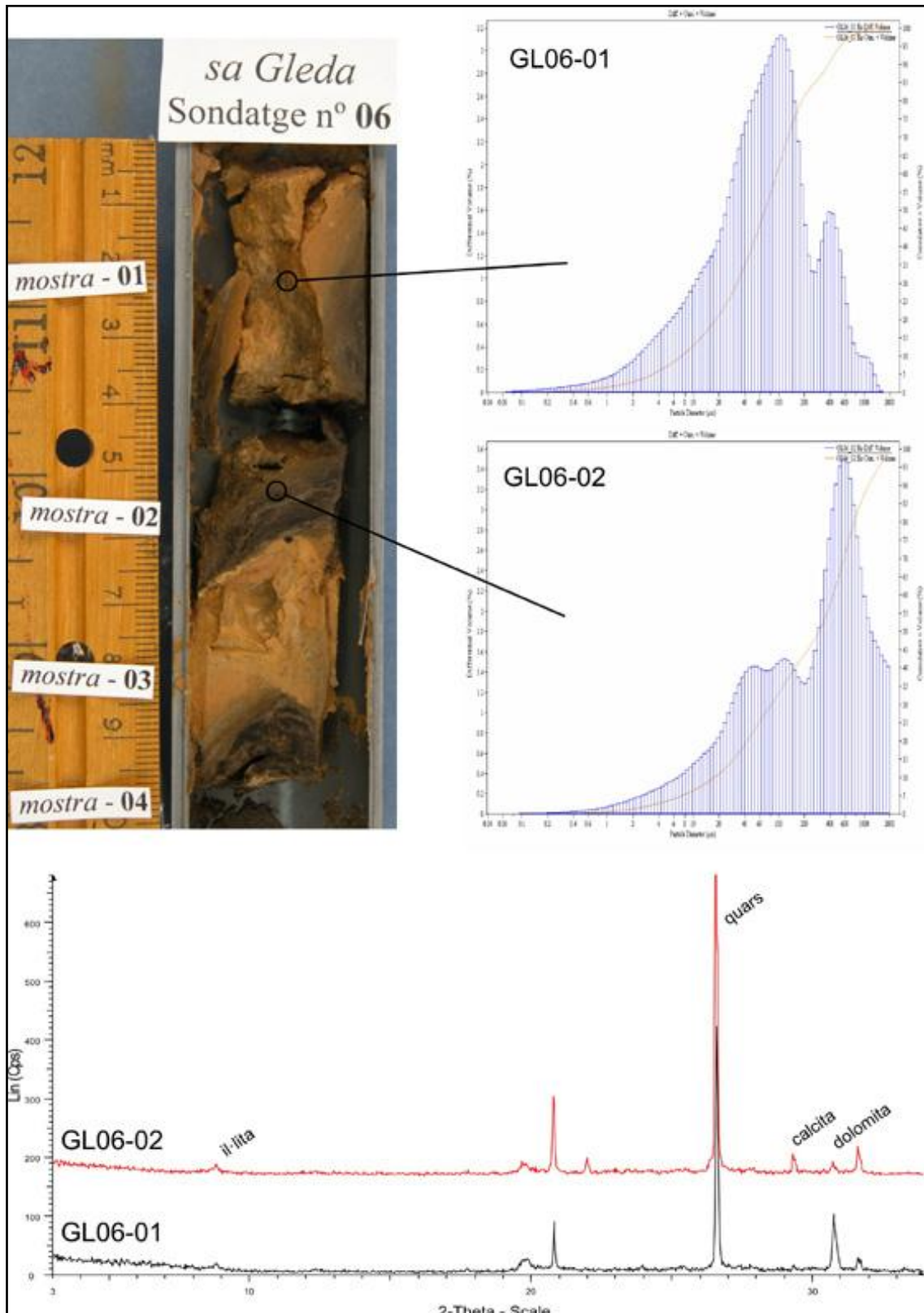


Figura 9.9.48: La ciclicitat en la sedimentació és un fet corrent en l'acumulació sedimentària a la cova de sa Gleda.

SONDATGE GL06

Descripció

Aquest sondatge es troba localitzat a la cambra dels Moros dins del sector Cinc-Cents de la cavitat (Fig. 9.9.40). Es tracta d'un sondatge de només 10 cm de potència de sediments que corresponen a una acumulació de llims orgànics. S'hi diferencien dos tipus diferents de sediments alternants amb capes d'uns dos centímetres de potència amb contactes molt nets (Fig. 9.9.48). Per una banda tenim coloracions groguenques que alternen amb nivells negres en humit i que en sec donen coloracions marronoses i grisoses respectivament. Els percentatges de matèria orgànica són molt similars amb un valor mitjà superior al 19 % (21 % en el cas dels nivells més obscurs). Pel que fa a la mida de gra, els nivells obscurs estan format majoritàriament per arenes (amb elevats percentatges de la fracció d'arenes gruixudes) amb poc més del 68 % mentre que els fins tenen poc més del 31 % del qual només un 3,5 % correspon a la fracció de les argiles. El valor mitjà de la mida de gra és de 342,7 µm (arenes mitjanes) mentre que la mediana correspon a la ració arenes fines (D50 = 209,5 µm). Els nivells groguencs presenten un percentatge de la fracció arenes del 53,5 % i els fins són un 46,5 % dels quals les argiles en són poc més d'un 6 %. En aquest cas els valors mitjans de la mida de gra són molt més baixos, amb una mitjana de 122,7 µm (arenes molt fines) i una mediana que cau també dins de la fracció arenes molt fines (D50 = 70,82 µm). La mineralogia dels diversos nivells és també diferent, encara que no amb tanta intensitat com ho és la variació textural. Encara que el mineral dominant és el quars (42,5 % en els nivells grocs i 65,4 % en els nivells obscurs), els carbonats presenten elevades proporcions en els nivells grocs. Així la dolomita és el principal component carbonatat amb un 25,25 % (només 7,5 % en els nivells negres), la calcita amb un 8,7 % (6,7 % en els nivells obscurs en els quals també hi ha calcita magnesiàna -1,8 %). Els feldspats presenten percentatges un poc superiors en el cas dels nivells obscurs (5,8 % per un 3,2 % en el cas dels nivells grocs), mentre que les argiles presenten valors molt similars (un 6 % per la il·lita i un 2,5 % per a la caolinita). A destacar la presència d'anhidrita a la base del sondatge amb un valor que puntualment supera el 13 %. L'halita està present amb un 6,1 % en els nivells grocs i duplica el seu percentatge en els nivells obscurs.

Interpretació

Els sediments que presenta aquest sondatge són de difícil interpretació. S'hi observen dues seqüències pràcticament idèntiques en les quals sobre uns nivells obscurs amb major percentatge de matèria orgànica s'acumulen sediments de composició més carbonatada procedent de la corrosió de la roca. La magra aportació de material llimós vermell podria venir donada per l'allunyament d'una possible entrada, juntament amb el fet que aquesta sembla que s'ha tapat en temps històrics. De fet, converses amb pagesos d'avançada edat de la zona, ens han indicat que en temps recents, alguna d'aquestes entrades ha estat utilitzada com a abocador de pedres recollides al llaurar els camps, fet que pot haver esdevingut durant dècades i fins i tot segles.

MOSTRA GL07

En aquest cas es tracta d'una mostra obtinguda a l'exterior de la cavitat prop de la sala d'Entrada corresponent al sòl edàfic i que s'ha obtingut per a comparar amb els sediments mostrejats a l'interior de la cavitat. Les característiques generals del sediments procedents del sòl es poden observar amb més detall a les Figs. 9.9.40,41,42,43,44,45, són d'uns sediments de color predominantment marró, amb continguts de matèria orgànica superiors al 16 % formats per fins amb un 85,7 % dels quals les argiles representen més del 36 %, i per arenes amb el restant 14,3 % en la qual hi domina la fracció d'arenes molt fines. La mitjana de la mida de gra és de 31,82 μm (llims molt gruixuts) i el valor de la mediana situa aquests sediments dins dels llims mitjans ($D_{50} = 8,4 \mu\text{m}$). La mineralogia està dominada pel quars amb un 74,2 % i té un 7,3 % de feldspats. La calcita representa el 7,4 % i la calcita magnesiàna un 4,2 %. Les argiles estant presents amb la il·lita (3,5 %), la caolinita (2,2 %) i altres (1,1 %).

SONDATGE GL08

Descripció

Aquest sondatge es troba localitzat a la galeria de les Còniques dins del sector Cinc-Cents de la cavitat (Fig. 9.9.40). És el sondatge amb més potència de sediment obtingut, arribant a presentar una potència de sediments de 42,5 cm que corresponen de forma molt uniforme a una acumulació de llims vermelloso. El sondatge es caracteritza per la seva uniformitat amb una marcada laminació submil·limètrica tipus varves, donada probablement per l'acumulació de matèria orgànica que presenta valors mitjans

entre el 7 i el 8 %. El color dels sediments és vermellós en humit i groc vermellós en sec. La textura està dominada pels fins amb poc més del 74 % de mitjana dels quals un 8,7 % correspon a la fracció de les argiles. Les arenes representen el 25,6 % estan dominades per la fracció d'arenes molt fines. La mitjana de la mida de gra és de 44,7 µm (llims molt gruixuts) i el valor de la mediana situa aquests sediments també dins dels llims molt gruixuts (D50 = 36,1 µm). El quars és el principal mineral amb un 56,1 %, els carbonats hi són presents amb la calcita amb quasi un 19 %.

Interpretació

La interpretació dels materials presents en aquest sondatge és similar al de les fàcies descrites en el sondatge GL01 i part superior del GL02 i com hem dit al d'altres cavitats localitzades al Miocè de la Marina de Llevant (GRÀCIA *et al.*, 2006a). Els materials, en la seva majoria procedents del sòl exterior i del rentat de les pluges de fang (FIOL *et al.*, 2005) són arrossegats en moments d'intensa precipitació externa a la cavitat introduint-se dins de la mateixa per les principals obertures i vies d'accés. Aquests materials corresponen a sediments bàsicament fins i abundant matèria orgànica (llavors i fibres vegetals, principalment). Les principals aportacions, siguin estacionals i/o per altres causes esporàdiques, amb el conseqüent període de tranquil·litat sedimentària (probablement només amb les aportacions procedents de la decantació de partícules originades en l'alteració de la roca encaixant), donaria lloc a la laminació varvada que s'hi observa.

SONDATGE GL09

Descripció

Aquest sondatge es troba localitzat a la galeria de les Haloclines, prop de la galeria dels Degotissos dins del sector de Ponent de la cavitat (Fig. 9.9.40). Es tracta d'un sondatge de 20 cm de potència de sediments que corresponen a una microbretxa dins d'una espècie de "pasta" de composició dolomítica. El sondatge, força uniforme dins de la heterogeneïtat que presenta, té una coloració general vermell pàl·lid en humit i rosa en sec, encara que presenta nombroses taques de coloracions sigui més vermelloses o més blanques (Fig. 9.9.49). Deixant de banda la microbretxa, present a base i sostre dels sondatge i que no s'ha pogut analitzar per manca de volum de material, la resta dels sediments (matriu) són molt uniformes.

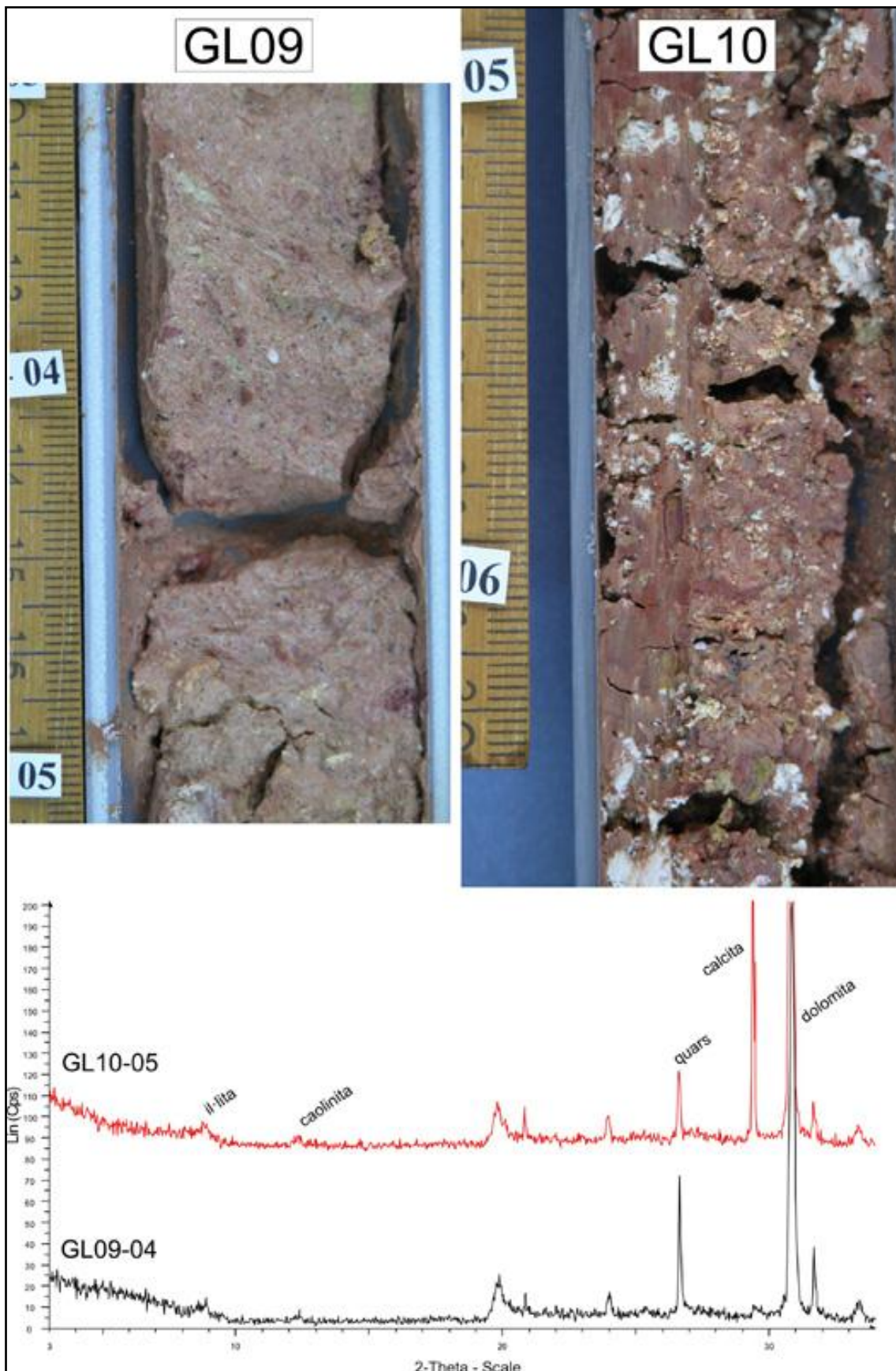


Figura 9.9.49: Aspecte textural i de color i composició mineralògica dels sondatges GL09 i GL10.

La proporció de la fracció arena està al voltant del 37 %, amb predominança de la fracció d'arenas molt fines, i la dels fins arriba quasi al 63 % dels quals les argiles representen el 9,6 %. La mitjana de la mida de gra és de 98,7 μm (arenas molt fines) i el valor de la mediana situa aquests sediments també dins dels llims molt gruixuts ($D_{50} = 41,8 \mu\text{m}$). La mineralogia és força característica, estant dominada per la dolomita amb valors mitjans superiors al 72 %. La calcita representa un 12,8 %. El quars amb un 9,6 % de mitjana i els feldspats amb un 0,6 % també hi són presents encara que de forma testimonial, a l'igual que les argiles (amb un 2,1 % per la il·lita i un 1,1 % per la caolinita). L'halita hi és present al llarg de tot el sondatge amb uns valors mitjans del 3,8 %.

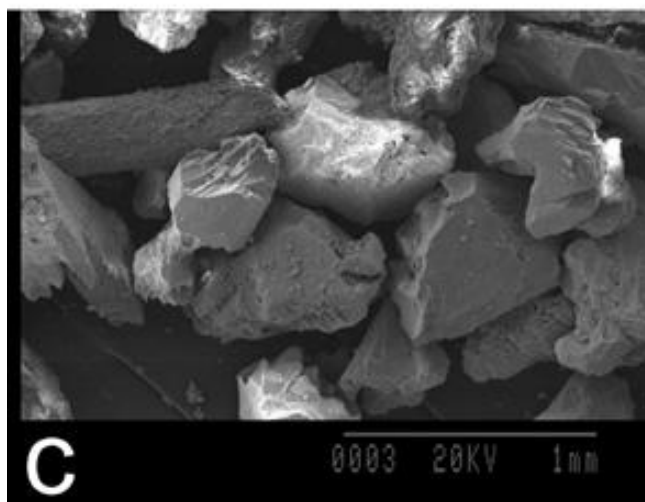
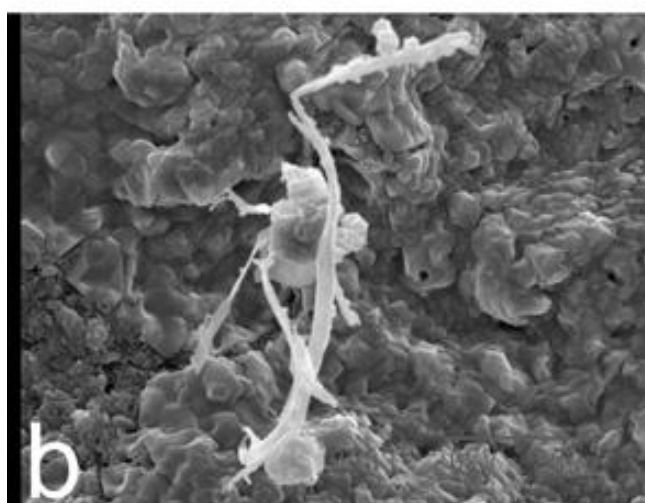
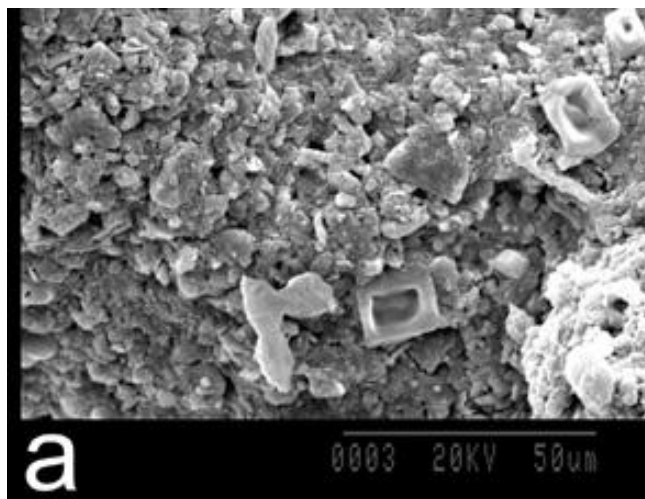
Interpretació

És força complexa, probablement es tracti del nivell d'alteració superficial de la roca encaixant, accelerat per la interacció entre els nivells de la roca alterada afectada pels importants nivells de corrosió que actuen a la cavitat i el quimisme dels sediments llimosos externs que accedeixen en aquesta part de la galeria.



Figura 9.9.50: Acumulació de grans blocs. És un fet molt comú a molts d'indrets de la cavitat. Foto A. Cirer.

Figura 9.9.51: Fotografies al microscopi electrònic de rastreig (SEM) d'alguns detalls dels sediments que rebleixen la cova de sa Gleda; a) Llims argilosos formats en la seva major part per grans de quars i argiles. Observi's també la presència de cristalls d'halita –sondatge GL01 part superior–; b) detall de l'anterior amb la presència de restes de fibres vegetals; c) grans de mida arena procedents de la corrosió de les parets de la cavitat –sondatge GL02 nivell inferior–.



SONDATGE

GL10

Descripció

Aquest sondatge es troba localitzat a les galeries de les Haloclines dins la zona terminal del sector de Ponent de la cavitat (Fig. 9.9.40). Es tracta d'un sondatge de 40 cm de potència de sediments que corresponen a una breixa amb matriu vermellosa. Tot el sondatge és molt homogeni presentant una coloració marró vermellosa en humit que esdevé rosa en sec. Està format per bretxes amb clastos molt alterats

angulosos i molt irregulars de mida de calcàries dolomítiques blanques (Fig. 9.9.44). Distribuïda de forma irregular hi ha matriu argilosa més vermellosa entre els clastos. Texturalment està formada per arenes en un 38 % en les quals hi predominen les arenes molt fines, i poc més del 61 % de fins, dels quals les argiles no arriben a representar el 6 %.



Figura 9.9.52: Estructura cònica formada per l'acumulació de calcita flotant (sala de les Còniques). Observi's la interacció amb els sediments llimosos silícics vermellencs.

Els clastos presenten una textura molt heteromètrica amb mides màximes que estan al voltant del centímetre. Els materials fins presenten una mitja de $65 \mu\text{m}$ (arenas molt fines) i el valor de la mediana s'enquadra dins dels llims molt gruixuts ($D_{50} = 48 \mu\text{m}$). La mineralogia del sondatge està conformada en la seva major part pels carbonats que corresponen als clastos de la breixa, i que presenten dolomita en poc més del 53 % i calcita en un 30 %, també hi ha un poc de calcita magnesiàna (0,9 %). El quarz amb un 4,8 % (present majoritàriament en la matriu) i els feldspats amb un 0,2 % i escaig, juntament amb les argiles (il·lita amb un 1,9 % i caolinita amb un 1,1 %) són els altres minerals presents. L'halita hi és present al llarg de tot el sondatge amb valors al voltant del 5 %, que arriba al 30 % a sostre de la seqüència.

Interpretació

Els materials presents en aquest sondatge corresponen a l'alteració de la roca en un cas similar al descrit per al sondatge anterior (GL09). Malgrat tot, hi ha certes diferències (Fig. 9.9.49). La comparació entre els sondatges GL09 i GL10 indica probablement dos graus d'alteració diferents, estant el cas del sondatge GL09 molt més avançat que el GL10. S'ha de remarcar el volum de material que està afectat per aquesta

alteració que té el seu inici en una forta dolomitització de la roca, i que com mostra el sondatge efectuat en aquesta galeria arriba a acumular-s'hi més de mig metre de material alterat.

SONDATGE GL11

Descripció

Aquest sondatge es troba localitzat a la galeria Cinc-Cents dins del sector del mateix nom de la cavitat (Fig. 9.9.40). Es tracta d'un sondatge de només 11 cm de potència de sediments que corresponen a una acumulació d'arenes llimoses. Tot el sondatge és molt uniforme presentant una coloració vermella en humit rosa en sec. El contingut en matèria orgànica és un poc superior al 4 %. No s'hi observa cap tipus d'estructura sedimentària, i des del punt de vista textural està format per quasi un 80 % per la fracció arena i la resta per fins, dels quals poc més del 8,7 % correspon a la fracció argila. Surant dins les arenas s'hi observen alguns clastes (fragments d'espeleotemes) de mida grava. La mineralogia és essencialment carbonatada estant constituïda en un 82,5 % per calcita, i un 13,2 % per dolomita. El percentatge del quars no arriba al 1 % i hi ha halita en un 3,6 %. La presència d'argiles és testimonial.

Interpretació

La sedimentació a la galeria Cinc-Cents, que representa el sondatge descrit, indica una sedimentació autòctona constituïda per la caiguda de partícules del sostre de la cavitat per efectes de la corrosió.

Altres aspectes del rebliment de la cova de sa Gleda

Al llac d'entrada, hi és present una gran acumulació sedimentària formada per blocs, còdols i graves, molt heteromètrics i sempre amb morfologies aplanades i vores anguloses, procedents del trencament del sostre de la cavitat. El posterior transport, sigui per simple rodolament afavorit pel pendent, o per arrossegament pels corrents d'entrada en moments de fortes precipitacions, provoca el desenvolupament d'una pseudo-estructura deltaica (*fan delta* –con al·luvial subaquós–). Aquests materials grollers cap a l'interior van sent coberts per la sedimentació llimosa vermella que caracteritza per exemple, els sondatges GL01 o GL08. La cova de sa Gleda es caracteritza també per la presència de grans esfondraments els quals queden reflectits no només en superfície o en la secció troben presents arreu de la cova i que es caracteritzen

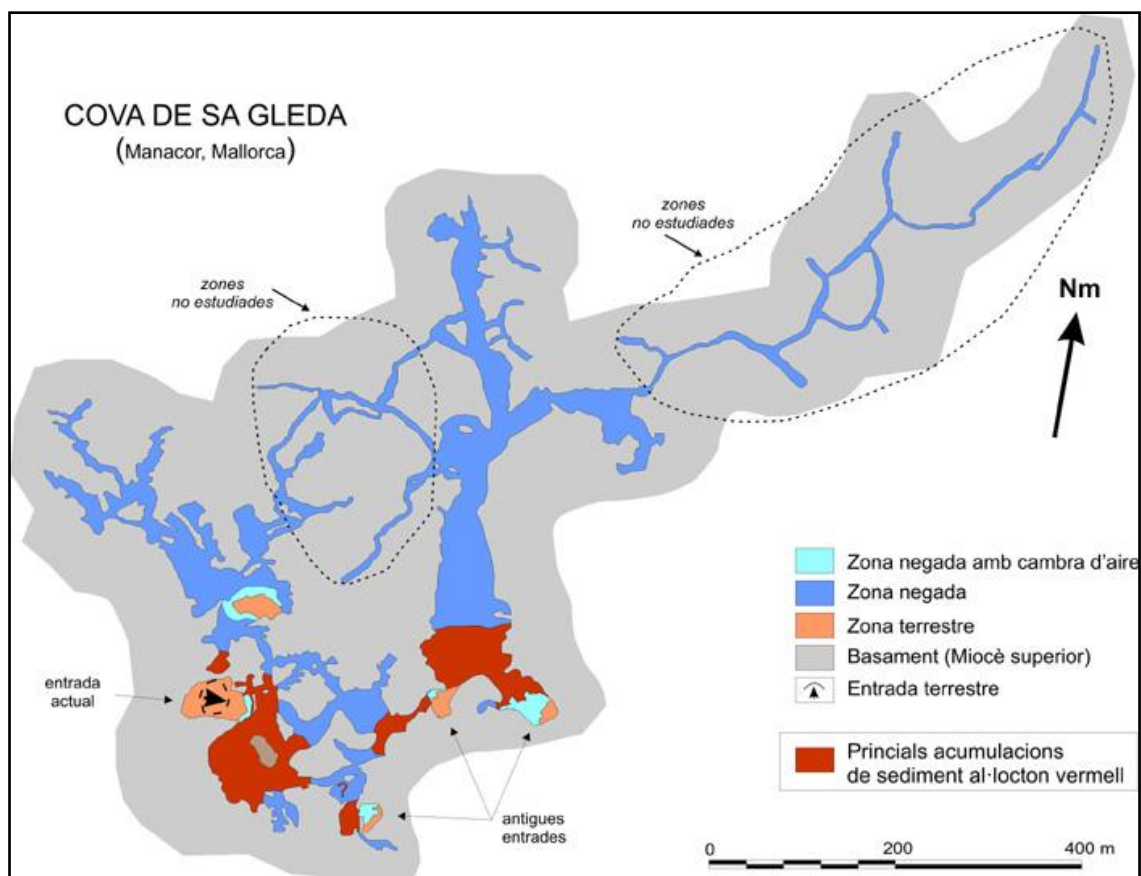


Figura 9.9.53: Distribució de les principals acumulacions de sediments de materials silícics vermellosos a la cova de sa Gleda. Observi's la seva relació amb els principals punts d'entrada de la cavitat.

textualment per presentar mides d'ordre mètric, tendències a la forma aplanada amb gruixes d'ordre decimètric a mètric (coincidint amb la potència de capes corresponen a l'estratificació dels nivells del Miocè) i amb vores subanguloses.

Aspectes generals de la sedimentació a la cova de sa Gleda

De forma esquemàtica podem considerar, la cova de sa Gleda i les seves diferents galeries i sales, com un laboratori natural d'experimentació entre els processos sedimentaris interns i amb aportacions externes i la interrelació amb tots els processos d'alteració geoquímica donats entre la roca, el sediment, i la variabilitat físico-química del medi en la zona d'interferència entre les aigües dolces i les marines que caracteritzen aquestes cavitats costaneres. Les principals fonts del sediment que s'acumulen al seu interior corresponen a les aportacions externes de materials fins procedents en la seva major part del sòl edàfic que incorporen un gran volum de matèria orgànica en forma de restes de fibres vegetals i altres elements més grollers, elements

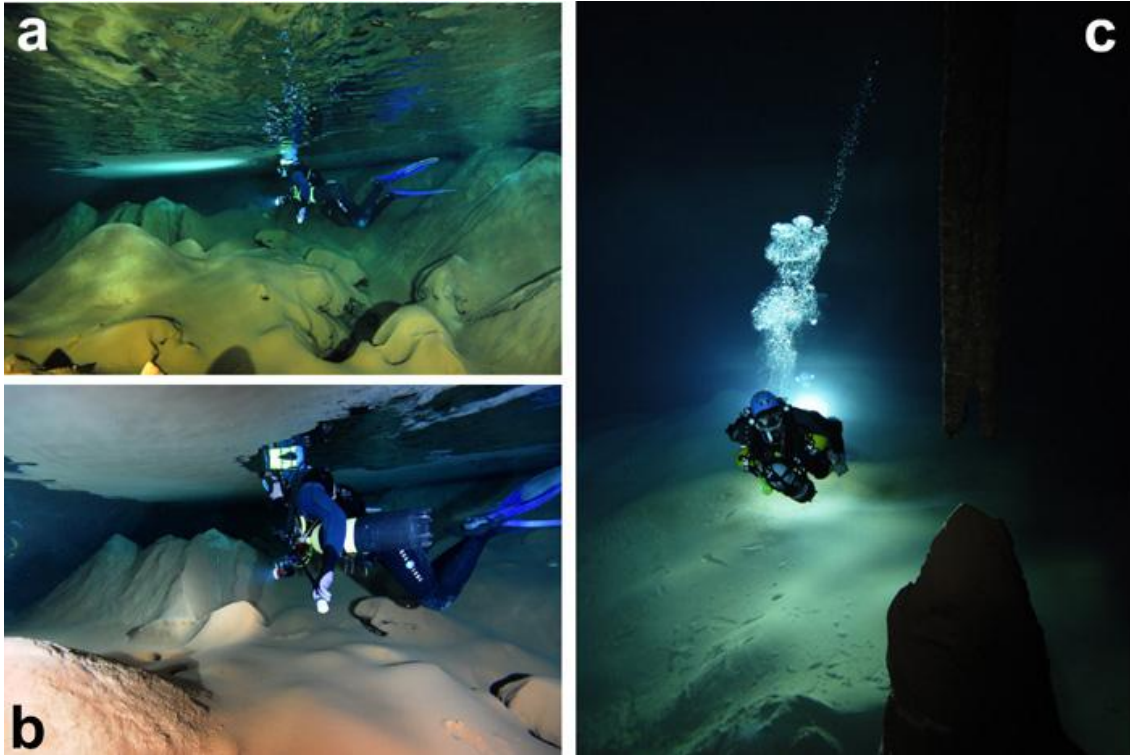


Figura 9.9.54: La presència de sediment, carbonatat o silícic, o una barreja d'ambdós és present a la major part de la cavitat: a) i b) galeria de les Còniques; c) Sala Francesc Ripoll. Fotos C. Bodi.

d'impureses i restes de roca procedents de l'alteració i corrosió d'aquesta, i finalment la pròpia producció carbonatada originada en els processos de precipitació superficial en els llacs interns en forma de calcita flotant. En el cas de les aportacions externes, aquestes es localitzen de forma clara a les entrades, sigui l'actual, o altres que en l'actualitat ja es troben bloquejades i que es dipositen principalment per decantació en arribar les aigües d'escorrentia als llacs de la cavitat. Aquests mostren així una característica laminació lacustre amb aportacions puntuals externes i processos de sedimentació per decantació que li confereixen una característica laminació, molt fina de tipus varva. En funció de la intensitat del flux de l'escorrentia que arriba a la zona freàtica procedent de l'exterior, els materials poden ser impulsats i arribar més o menys a l'interior dels conductes, mesclant-se aleshores amb la pròpia sedimentació procedent de la meteorització de la roca o amb l'acumulació de calcita flotant (Fig. 9.9.54) en els llocs en les quals aquesta es produeix. Per això s'ha de tenir present la presència de cambres d'aire dins la cavitat, i la profunditat a la qual es troba l'haloclina i el possible moviment de les aigües freàtiques. Així doncs tenint present tant els tipus d'entrada de

sediment com els processos d'acumulació podem pensar en la interrelació entre dos processos i fàcies sedimentàries. Per una banda tindriem les *backswamp facies* (fàcies de darrera maresma) de BOSCH & WHITE (2004) corresponents a l'acumulació de material fi procedent del sòl suprajacent o de la pròpia meteorització de la roca i que pràcticament no sofreix cap tipus de transport, i per altra les *slackwater facies* (fàcies d'aigües estancades) en les quals el material més fi, siguin llims i/o argiles, és transportat cap a l'interior dels conductes en forma de suspensió i s'acumula finalment per processos de decantació.

Restes arqueològiques

La cavitat aplega diverses estructures d'interès etnològic relacionades amb l'extracció d'aigua, com ara pou, sínia de sang, bombes d'aigua, canals, etc. La cova va ésser condicionada per aquest ús, havent un camí helicoidal que descendeix fins al llac, avui parcialment destruït per la caiguda de materials del con d'enderrocs i del sostre.

S'han trobat sota les aigües fragments ceràmics pretalaiòtics, púnics i islàmics a la sala d'Entrada i a dos esfondrament interns, a uns 200 m, 250 m i 380 m del llac d'entrada. Aquests esfondraments corresponen al pas d'en Judes, la cambra dels Moros i la sala de les Còniques. Els fragments trobats ens serveixen per poder saber que en temps històrics la cova tenia com a mínim altres dues entrades, també d'abisament (cambra dels Moros i galeria de les Còniques), actualment impracticables. Alguns d'aquests fragments es varen entregar pel seu estudis als responsables de Patrimoni del Consell de Mallorca.

Part faunística

La vegetació de l'entrada cobreix la zona sense sostre, que està dominada per figueres (*Ficus carica*), briòfits i qualque pteridòfit com *Asplenium sagittata*, que troben en aquest microclima un excel·lent biòtop per desenvolupar-se. Nombrosos coloms salvatges (*Columba livia*) la utilitzen de refugi, produint una gran quantitat d'excrements, que al costat de les restes vegetals orgàniques han de ser un factor important per a la fauna de l'entrada, tant terrestre com a aquàtica. La fauna aquàtica ha

estat objecte de diferents mostrejors (FORNÓS *et al.*, 1989; GRÀCIA & CLAMOR, 2002; GRÀCIA *et al.*, 2010a) (Fig. 9.9.55).

Thermocyclops dybowskii (Landé, 1890)

Copèpode ciclòpid epigeu d'aigua dolça de petita mida de distribució paleàrtica. Sol ocupar petits cossos d'aigua permanents així com el litoral dels llacs. A Europa és una forma típicament estival. Morfològicament es distingeix per tenir les dues sedes de la cinquena cama de similar llargària, a la vegada que la seda interna terminal de la furca ateny menys del doble de la longitud de la externa. FORNÓS *et al.* (1989) citen la espècie al llac d'entrada de la cova de sa Gleda, mentre que LESCHER- MOUTOUÉ (1978-79) la troba a diversos pous de l'illa.

Espècies	Estigoblont	Epigeu	Endemisme
Classe MAXILLOPODA			
Ordre CALANOIDA G.O. Sars, 1903			
Família Arietellidae G.O. Sars, 1902			
<i>Paramisophria cf. ammophila</i>	X		X
Família Pseudocyclopiidae T. Scott, 1892			
<i>Stygocyclopia balearica</i> Jaume & Boxshall, 1995	X		
Ordre CYCLOPOIDA Burmeister, 1834			
Família Cyclopidae Dana, 1853			
<i>Halicyclops troglodytes</i> Kiefer, 1954	X		
<i>Thermocyclops dybowskii</i> (Landé, 1890)		X	
Família Cyclopinidae G.O. Sars, 1913			
<i>Troglocyclopina balearica</i> Jaume & Boxshall, 1996	X		X
Ordre MISOPHRIODA Gurney, 1933			
Família Speleophriidae Boxshall & Jaume, 2000			
<i>Speleophria gymnesica</i> Jaume & Boxshall, 1996	X		X
<i>Speleophriopsis balearicus</i> Jaume & Boxshall, 1996	X		X
Classe MALACOSTRACA			
Ordre Amphipoda Latreille, 1816			
Família Bogidiellidae Hertzog, 1936			
<i>Bogidiella balearica</i> Dancau, 1973	X		X
Família Salentinellidae Bousfield, 1977			
<i>Salentinella angelieri</i> Ruffo & Delamare, 1952	X		
Ordre Isopoda Latreille, 1817			
Família Janiridae G.O. Sars, 1899			
<i>Jaera italica</i>		X	
Família Cirolanidae Dana, 1852			
<i>Typhlocirolana moraguesi</i> Racovitza, 1905	X		X
Ordre Thermosbaenacea Monod, 1927			
Família Monodellidae Taramelli, 1954			
<i>Tethysbaena scabra</i> (Pretus, 1991)	X		X

Figura 9.55: Llistat d'espècies trobades a la cavitat.

Jaera italica Kesselyak, 1938

És un isòpode litoral marí epigeu, amb ulls i pigmentació corporal, que mostra preferència per les aigües menys salades de les desembocadures de torrents i fonts, on viu sota les pedres. De distribució mediterrània, colonitza amb freqüència el medi cavernícola, especialment al carst dels Balcans. A Mallorca, viu entre els còdols de la desembocadura del torrent de Pareis (Escorca; LESCHER-MOUTOUÉ, 1979), i també al llac d'entrada de la cova de sa Gleda (FORNÓS *et al.*, 1989), a on viu una nombrosa població entre pedres i moltes, i també al rost de sediments del llac, que cau en un pendent accentuat fins als -17 m. S'ha trobat a la cova de na Barxa, a Capdepera.

Conservació de la cavitat

La cavitat està emplaçada dins zona d'Àrea Rural d'Interès Paisatgístic (ARIP) i és un Lloc d'Interès Comunitari (LIC). El complex subterrani, juntament amb les dolines d'esfondrament relacionades amb la pròpia cavitat, així com el conjunt càrstic de la zona de Son Josep, Can Llunes, cala Varques, caló des Serral, cala Sequer i Can Frasquet, fan d'aquesta zona una part fonamental del patrimoni natural mallorquí ja que representa un elevat interès espeleològic, paisatgístic, científic, naturalístic i cultural (Consultar capítol 21). Les dimensions volumètriques d'algunes sales i galeries són impressionants i les formacions que presenta tant primàries o de corrosió, com secundàries o de precipitació, són d'una gran bellesa, diversitat i interès científic. Una de les problemàtiques que l'afecten és el control d'accés per practicar espeleobusseig, ja que és molt freqüentada per visitants tant nacionals com estrangers que venen expressament per realitzar espeleobusseig. La realització de cursos, fins i tot d'iniciació de busseig espeleològic, és un dels rics més elevats, juntament amb les immersions per part d'escafandristes de la mar o amb poca pràctica. Aquests produeixen el trencament dels espeleotemes en aferrar-se o copejar-los amb les aletes o altres bandes del cós o del material, així com per fer pràctiques d'instal·lació del fil-guia a les formacions.

9.10. LA COVA DE CALA VARQUES ACD o COVA DES XUETES (Manacor)

Situació geogràfica

Les boques s'ubiquen al costat S de l'arenal de la cala que dona nom a les coves, antigament anomenada n'Espenya-varques. TRIAS & MIR (1977) la inclouen en un treball sobre les coves de la zona de Can Frasquet i cala Varques. La cova de cala Varques A (com. pers. Antoni Pasqual) l'anomenaven cova des Xuetes, ja que en temps pretèrits aquest col·lectiu, per raons de segregació racial, prenia els banys a cala Varques i pernoctava dins la cavitat. No així la gent de Manacor, que no pertanyia a aquell grup humà, la qual es banyava a Portocristo.

Història resumida de les exploracions i de les feines de camp

La planimetria de la cova C es va efectuar l'any 1972 per part de A. Ginés del Grup Espeleològic EST; la cova A va ésser topografiada l'any 1977 per T. Fortuny, M. Trias i C. Payeras de l'SCM i la cova D, no coneguda al treball de TRIAS & MIR (1977), es va topografiar l'any 1992 per part de R. Pascual, J. Font i M. Parramon de la secció espeleològica del Grup Excursionista d'Alaró. La feina d'exploració subaquàtica, les tasques de topografia i la documentació fotogràfica es van realitzar al llarg d'15 dies d'immersions dels anys 1997, 1999 i 2000 per membres del GNM (GRÀCIA *et al.*, 2000).

1997 - Francesc Gràcia (GNM) entra a la cova D per la mar. L'entrada a la cavitat està lliure, sense que hi hagi cap platja que bloquegi la boca, i és necessari banyar-se fins a la cintura per poder accedir a l'interior (Fig. 9.10.1,2). Efectua al llac una immersió de reconeixement en apnea. En dates posteriors inspecciona el sífó de la cova D, sense trobar-hi continuacions, ja que la part més baixa a -8,5 m de profunditat està tancada per arenes marines (Fig. 9.10.3). Més endavant busseja a la propera cova C fins



Figura 910.1: Desobstrucció de l'arena que impedeix l'entrada a la cova de Cala Varques D. Foto M. Crespí.

a sortir 30 m després a un dels llacs de la cova A i s'explora una davallada lateral concrecionada que assoleix els -18 m. En una altra ocasió es revisen, a la cova A, els petits llacs que hi ha prop de l'entrada. A la cova C, en direcció S, es força un pas entre blocs i espeleotemes trencats i s'accedeix a la cambra dels Lladres, només parcialment subaquàtica. En resum, tres jornades d'immersions. Els bussejadors són: Francesc Gràcia, Bernat Clamor i Juanjo Lavergne; Peter Watkinson ajuda en les tasques logístiques. .

1999 - En Juanjo Lavergne, a la part final de la cambra dels Lladres, volta tota la sala sota l'aigua i continua en direcció S, explorant fins que progressa per entre blocs caiguts, a poca fondària, i surt al llac de la cova D. Tres coves diferents s'han aconseguit enllaçar i són ara un mateixa sistema: la cova de Cala Varques ACD. Aquest any s'han realitzat sis jornades d'immersions afegint els dies de tasques de topografia. Els bussejadors són: Juanjo Lavergne, Francesc Gràcia, Bernat Clamor i Pedro Gracia.



Figura 9.10.2: Entrada a la cova de Cala Varques D. L'arenal de Cala Petita només es forma segons el règim de corrents de l'any en qüestió. Foto M. Crespí.

2000 - Continuen les tasques topogràfiques, al llarg de sis jornades d'immersions i dues de terrestres. Els bussejadors són: Francesc Gràcia, Juanjo Lavergne, Bernat Clamor i Pedro Gracia. Col·laboració terrestre de Peter Watkinson, Cristòfol Monserrat i Marc Bujosa.

Descripció de la cavitat

La cova, de direcció predominant NNW-SSE, està formada per un conjunt de galeries i sales, amb tres entrades terrestres (anomenades cova des Xuetes o cova A, cova C i cova D, Fig. 9.10.4). La poligonal projectada arriba a tenir un desenvolupament total de 819 m; dels quals 252 m són sota l'aigua. El desnivell total de la cavitat és de 28 m (la fondària màxima sota l'aigua és de 18 m, mentre la cota positiva màxima és de 10 m). La cova A està formada per una galeria de 32 m de llarg per uns 2 m d'alçària, que continua, després de superar un pas estret, per una sala de 40 x 30 m, de pis molt accidentat pels enderrocs, que li dona una gran complicació topogràfica. La cova C està constituïda per una única sala de 16 x 18 m, de pis descendent fins arribar al llac. Aquí la cavitat es perllonga, sota l'aigua, cap al NW, passant entre columnes i altres formacions, per connectar als 30 m lineals amb el llac de la cova des Xuetes. De la cova C, si ens dirigim en direcció S, podem continuar per una estretor formada per l'esbucament d'una antiga galeria, amb un rost format de blocs i formacions caigudes que per poc tanquen el pas. Superada l'obstrucció, la cavitat torna a agafar volum per, després de 20 m, sortir a la cambra dels Lladres que més endavant surt al llac allargassat de la cova D. Hi ha mostres de processos corrosius recents que afecten diferents llocs inundats. S'han localitzat espeleotemes freàtics a -15,3 m.



Figura 9.10.3: Transport del material d'immersió fins arribar al llac de la cova de Cala Varques D. Foto M. Crespi.

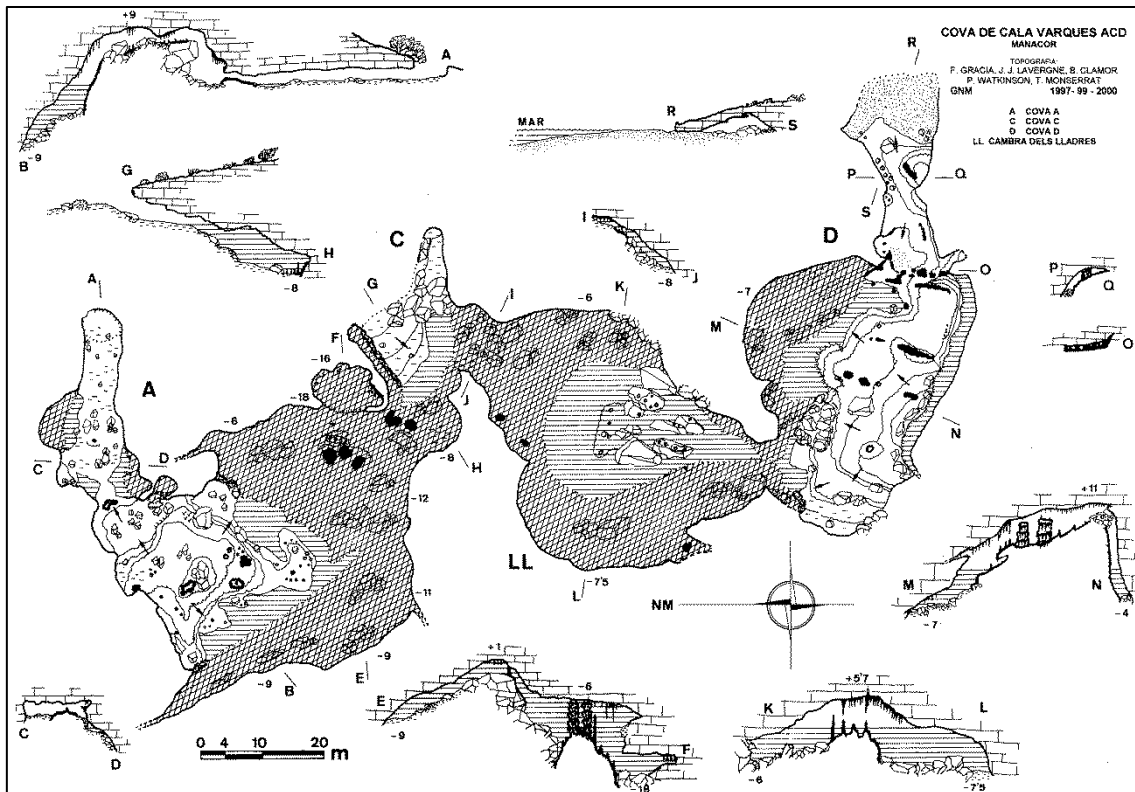


Figura 9.10.4: Topografia de la cova de Cala Varques ACD o cova dels Xuetes.

COVA A

La cova A esta formada per una galeria aèria de secció semicircular de 32 m de llarg per uns 2 m d'alçària, que continua, després de superar un pas estret per una sala de 40 x 30 m, de pis molt accidentat, que li dóna una gran complicació topogràfica. També presenta una gran varietat de morfologies, mesclant-se zones d'enderrocs amb altres de belles concrecions amb algunes notables estalagmites i columnes. Els costats SO i SE de la sala estan ocupats per llacs d'aigua salabrosa, on es troben concrecions subaquàtiques relacionades amb el nivell actual del llac. Aquesta sala és un bon exemple de cavitat clàstica que no ha arribat a assolir un perfil d'equilibri. La migració en alçària del sòtil podria provocar l'abisament del paladar de la sala, ja que es troba molt prop de la superfície del terreny (TRIAS & MIR, 1977).

COVA C

La cova C és una petita cavitat de boca ampla (26 x 4 m), constituïda per una única sala de 16 x 18 m, de pis descendent fins arribar a la part final (-4 m), zona que esta ocupada per un llac. Malauradament s'empra habitualment com a excusat pels

banyistes de la cala. El pendent de fang i pedres prossegueix sota les aigües dels llacs; aquí la cavitat es perllonga cap al NO, passant entre columnes i altres formacions, per incrementar-se el volum; a l'E davalla per entre colades estalagmítiques fins assolir els -16 m, continuant entre els blocs uns metres més. Es veuen diferents paleonivells freàtics a -15 m. Després de prosseguir entre algunes columnes de bones dimensions connecta als 30 m lineals al llac de la cova A. La zona submergida volta el llac en direcció N, fins a fer-se impracticable per l'estretor.

CAMBRA DELS LLADRES

De la cova C, si ens dirigim en direcció S, podem continuar per una estretor formada per l'esfondrament d'una antiga galeria, amb un rost format de blocs i formacions caigudes, que per poc tanquen el pas. Superada l'obstrucció, la cavitat torna a agafar volum per, després de 20 m de sífó, sortir a la cambra dels Lladres, de 34 x 22 m aeris (40 x 34 m comptant els marges subaquàtics). En aquesta cambra alguns blocs caiguts del sòtil sobresurten de l'aigua i en alguns indrets estan parcialment coberts de belles formacions litoquímiques. L'alçària arriba gairebé als 6 m. Si continuem recorrent les parets de la sala, voltam l'espai aeri fins que arribam a una estretor entre blocs caiguts, que més endavant surt a un llac allargassat de la cova D.

COVA D

L'entrada de la cova D es troba a un costat de cala Varques, anomenat cala Varques Petita (Fig. 9.10.6). El règim de corrents que afecten aquest racó determina l'accés a la cavitat. Així, si predomina el procés erosiu, cala Varques Petita està amb



Figura 9.10.5: Espeleotemes de la cova de Cala Varques D. Foto: M. Crespí.

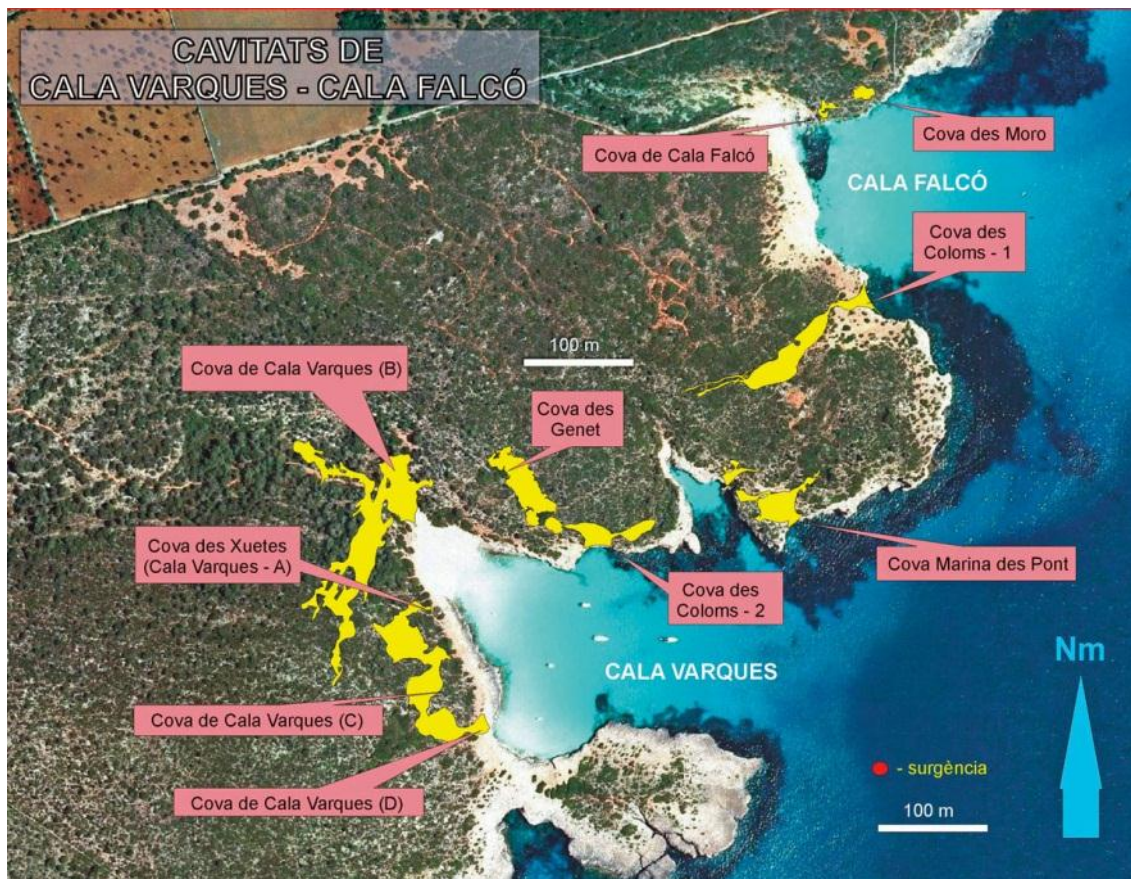


Figura 9.10.6: Posició de les cavitats de Cala Varques. A més a més d'aquestes s'han trobat noves continuacions a la cova des Genet i una nova cavitat, la cova de ses Tortugues.

poca o gens d'arena i la cova és visible; per contra en el cas de dominar la sedimentació, la seva boca resta tancada per una platja d'arena (Fig. 9.10.1,2,6). Aquest fet va fer que M. Trias quan va fer l'estudi de la zona no l'hi inclogués, ja que la platja amagava la boca de la caverna. Es tracta d'una galeria de 32 m de llarg, amb l'entrada en ocasions tapada per l'arena de la platja, que comunica amb la sala de 45 x 34 m. La galeria d'accés terrestre no és gens còmoda de transitar, ja que té diverses estretors, tant per la baixa alçària del sòtil, com pels passos quasi tancats per concrecionament o blocs (Fig. 9.10.3). A la sala s'accedeix quasi a la vorera del llac, que es troba al costat N. La cota positiva més alta del sòtil de la sala és de +10 m. Pujant pendent amunt en direcció S arribam a un desnivell d'uns 8 m que condueix a un altre llac, molt estret, de 32 m de llargària i 4 m de fondària màxima i sense continuïtat.

Superposició de la cavitat respecte de la superfície

La cavitat transcorre per la banda de ponent de la cala i paral·lela a la mar, llevat dels llocs més propers a les entrades. La caverna, exceptuant les boques que s'ubiquen més a prop de la mar, es desenvolupa per davall de la garriga baixa d'aquesta marina (Fig. 9.10.6).

Espeleogènesi

Cavitat de la zona de mescla costanera excavada dins els materials escullosos del Miocè superior, formada per una successió de sales d'esfondrament juxtaposades i comunicades entre si de forma més bé aleatòria, tal i com és habitual en les coves d'aquesta tipologia (GINÉS & GINÉS, 2009, 2011). El creixement tridimensional de la cova i l'erosió produïda per la mar ha originat l'obertura a l'exterior de la cavitat per tres llocs diferents. TRIAS & MIR (1977), parlen de la cova de cala Varques A com a cavitat d'origen freàtic fons amb predominança de les morfologies clàstiques i reconstructives. La cova de cala Varques A posteriorment va ésser objecte d'un estudi sobre la morfologia, estructura i origen dels espeleotemes epiaquàtics (POMAR *et al.*, 1979). En aquesta cavitat no queda rastre del sistema de conductes inicials generats en regim freàtic: l'intens procés clàstic afavorit per les infiltracions zenitals i les dessecacions de les cavitats ha emmascarat els buits primigenis; les concrecions formades posteriorment, algunes d'elles també trencades i basculades (Fig. 9.10.7) han contribuït activament a l'ocultació (GINÉS, 1995a). El creixement tridimensional de la cova i l'abració produïda per la mar ha originat l'obertura a l'exterior de la cavitat per tres llocs diferents. L'efecte s'aprecia més a la cova D pel fet d'estar actualment al nivell de la mar; així prop de l'entrada es veuen abundants còdols i algunes morfologies d'abració que han afectat parets i formacions, però és ben probable que les altres boques (a +2 i +4 m) també s'hagin vist afectades pel modelat litoral. Els processos sedimentaris que temporalment es produeixen a cala Varques Petita ens mostren un procés actiu extrapolable al sofert en el passat per moltes cavitats litorals que es troben totalment o parcial envaïdes per platges i dunes fòssils (CUERDA, 1975; GRACIA *et al.*, 1997; GRACIA & VICENS, 1998; GRACIA *et al.*, 1998a). Si no fos per la reactivació de l'efecte erosiu, segons el règim de corrents i tempestes que fan desaparèixer la platja, aquesta entrada romandria tancada.

Els espeleotemes

Els més representatius són els de degoteig (estalactites, estalagmites i columnes, Fig. 9.10.7), els de flux (colades pavimentàries) i els espeleotemes freàtics (pretèrits i subactuals). Es troben repartits per tota la cavitat i recobreixen les roques caigudes de parets i sostres. Són més abundants a la cova D, la connexió entre la cova C i la cova A i a la vorera del llac de la cova des Xuetes, en forma d'espeleotemes freàtics. La cova A posseeix exemples de notables estalagmites i columnes. Les voreres del llac posseeixen creixements freàtics subactuals, alguns molt espectaculars. Per accedir de la cova C a la cova A s'ha de passar entre columnes, algunes de bones dimensions i altres formacions i es pot davallar per entre colades estalagmítiques fins assolir els -16 m, continuant entre els blocs uns metres més. Es veuen diferents paleonivells freàtics a -15 m. En direcció a la cambra Lladres són abundants els espeleotemes caiguts i a la sala. En aquesta cambra alguns blocs caiguts del sòtil sobresurten de l'aigua i en alguns indrets estan parcialment coberts de belles formacions litoquímiques, especialment estalactites, estalagmites i colades pavimentàries. La cova D, a la zona més propera a la boca, no és gens còmoda de transitar, ja que té diverses estretors, tant per la baixa alçària del sòtil, com pels passos quasi tancats per concrecionament; abunden les colades pavimentàries. Els processos de sol·lifluxió ha provocat el trencament de columnes de bona mida, provocant la separació a la part del sòtil de devers 2 m en vertical i 0,5 m en desplaçament horitzontal.

Hi ha mostres de processos corrosius recents que afecten espeleotemes de diferents llocs inundats: així a l'O del llac de la cova A, les parets estan molt afectades per la corrosió, també a la cambra dels Lladres les colades estalagmítiques submergides fins als -5 m estan localment molt descalcificades. Hi ha diversos registres d'estabilitzacions dels nivells dels llacs: estalactites recobertes de sobrecreixement freàtic subactual als llacs de les coves A i D; paleonivells a -15,3 m, al costat del sifó de connexió entre les coves A i C; marques horitzontals de color negre a -1,8 m, a la part submergida que voreja el llac O de la cova A.

Sales d'esfondrament

Podem considerar la cavitat formada per quatre unitats d'esfondrament que corresponen amb la cova A, la cova C, la cambra dels Lladres i la cova D. Els blocs

caiguts gairebé han separat, quasi totalment, alguns llocs d'altres i és necessari acotar-se o reptar per diferents àmbits per poder transitar. Sota les aigües i fins a la màxima cota a la qual es pot accedir, els processos d'esfondrament és la més representativa.



Figura 9.10.7: Sala d'esfondrament recoberta d'espeleotemes, alguns dels quals s'han vist afectat per processos de solifluxió. Foto M. Crespi.

Els sediments

La cova D, especialment prop de l'entrada, es troba especialment influenciada per la dinàmica marina, ja que segons els corrents imperants obrin o tanquen l'accés a la cavitat. Si predomina la sedimentació és forma una platja, cala Petita, que obstrueix i sepulta sovint la boca. La cova C és on es produeix una major deposició de sediments vermells dins el sistema, encara que es troben repartits per molt d'indrets. A la cambra dels Lladres s'ha produït l'acumulació d'abundants capes de calcita flotant, formada en la superfície del llac que envolta la sala. També hi ha acumulacions sedimentàries de calcita, producte de la descalcificació de la roca mare.

Part faunística

La cova de Cala Varques A, va esser citada per GINÉS & GINÉS (1977) com a localitat representativa de *Typhlocirolana moraguesi*. *Protoneocyclops mediterraneus*, rara espècie de la família halicyclopinae, descrita originalment d'una cavitat menorquina i trobada després a una cova del sud d'Itàlia i a la cova "C" de Cala Varques.

Conservació de la cavitat

Estan situades dins zona LIC. La cova des Xuetes està habitada il·legalment i s'utilitza durant tot l'any com a habitatge per a acampadors (Fig. 9.10.8); aquests realitzen tot tipus d'activitats quotidianes que resulten incompatibles amb la seva conservació. De fet, els ocupes han modificat l'interior de la cavitat i han instal·lat una barbacoa, prestatgeries, mobiliari i un tendal per protegir-se del sol. La cova C, malauradament s'empra habitualment com a excusat pels banyistes de la cala.



Figura 9.10.8: La cova des Xuetes, a la cova de cala Varques A es fa servir habitualment com a vivenda. Foto Última Hora.

9.11. COVA DE CALA VARQUES B (Manacor)

Situació geogràfica

Situada a la cala homònima, dins zona LIC i ANEI a la marina de Manacor. El paisatge, juntament amb el de les altres marines del migjorn mallorquí es caracteritza per l'horitzontalitat del relleu, ocupat per la garriga de mata i d'ullastre, acompanyada ocasionalment d'una coberta de pins i savines. La línia de contacte entre la marina i la mar són els penya-segats d'alçària mitjana. La boca s'ubica al costat S de la cala que dona nom a la cova, la qual esta situada entre cala Falcó i el racó de s'Olla, tancada per les puntes de Llevant i d'en Barrufau.

Història resumida de les exploracions i de les feines de camp

1970 - La part terrestre coneguda de la cavitat va ser topografiada per part de J. Xiviell, J. Ripoll i V. Garcia, de l'SCM i publicada per TRIAS & MIR (1977).

1997 - 2000 - El GNM va realitzar l'exploració subaquàtica i els treballs de documentació de la cavitat al llarg de 35 dies de busseig des de l'any 1997 fins al 2000 (GRÀCIA *et al.*, 2000). El nombre total d'immersions va ésser de 64 (pràcticament 2 cabussadors per dia), amb una mitjana per immersió de 90 minuts. El total de la tasca de camp dins la gruta, sumant les hores realitzades per tots els membres de l'equip va suposar 106 hores, de les quals 92 han estat subaquàtiques. Els bussejadors van ésser: Bernat Clamor, Francesc Gràcia, Juan José Lavergne i Pedro Gracia. Òscar Espinasa va realitzar fotografies i Peter Watkinson i Tòfol Monserrat van ajudar amb la topografia terrestre de la cavitat.

1997 - S'avança en direcció S-SO, progressant pel que sembla una continuació de la sala d'Entrada sota l'aigua (galeria Principal). Arriba a un esfondrament a on la cavitat es ramifica i prossegueix per la galeria de les Tortugues i també s'explora un nivell superior de galeries. En dates posteriors es prossegueix per la mateixa galeria d'Entrada, però en sentit contrari fins arribar a una zona on les dimensions es redueixen dràsticament (galeria dels Aliens), després d'haver recorregut un bon tram la galeria s'eixampla fins a una sala allargada plena de paleonivells freàtics, especialment formats sobre estalagmites (cambra dels Aliens). En total s'han fet 3 dies d'immersions, els bussejadors varen ésser Bernat Clamor i Francesc Gràcia.

1998 - Continuació de les exploracions a les galeries Laberíntiques. Troballa de la cambra de l'Esfínter després de superar un estret laminador que permet accedir a la sala Fonda, després de superar l'Esfínter. En total s'han fet 8 dies d'immersions, els bussejadors varen ésser Bernat Clamor, Francesc Gràcia i Juan José Lavergne.

1999 - Troballa de petites continuacions a la sala Fonda. Prossegueixen les tasques topogràfiques i fotogràfiques. En total s'han fet 8 dies d'immersions, els bussejadors varen ésser Bernat Clamor, Francesc Gràcia, Juan José Lavergne i Pedro Gracia.

2000 - Exploracions de continuacions a les galeries Paral·leles i a la sala Fonda. Prossegueix la feina de documentar la cavitat i s'efectuen algunes troballes paleontològiques. Es fan 16 dies d'immersions, els bussejadors varen ésser Bernat Clamor, Francesc Gràcia, Juan José Lavergne i Pedro Gracia.

Descripció de la cavitat

La cova segueix una direcció predominant NE-SW, tret de la galeria dels Aliens que és NW-SE (Fig. 9.11.0). El recorregut projectat total de la cova és de 1.068 m (986 m subaquàtics i 82 m aeris). El sistema principal (galeria de les Tortugues - galeria Principal - galeria dels Aliens) d'un extrem a l'altre té una llargària de 322 m. El desnivell global de la cova és de 36,5 m (del punt més alt, a +6 m, al més baix a -30,5 m). La potència màxima de roca situada sobre les galeries és de 40 m. La boca s'obri a uns 6 m snm i permet accedir a una galeria terrestre de 74 m amb les seves cotes més baixes ocupades per un llac. La sala d'Entrada forma part de la galeria Principal (subaquàtica) ja que és l'esbucament d'un dels costats que sobresurt per defora de l'aigua (Fig. 9.11.1). La galeria de les Tortugues presenta dos nivells superposats de galeries. Les galeries Laberíntiques tenen la mateixa direcció predominant que la galeria Principal i en alguns llocs formen amb ella fins a cinc galeries paral·leles. Després de recórrer 57 m de la galeria Principal, en un revolt, comença la galeria dels Aliens de 120 m de longitud en direcció NW. Al final de la galeria Principal, un laminador permet accedir a una cambra d'uns 30 x 8 m, amb la part terminal que es va fent estreta i quan sembla que es tanca s'obre al terra un passatge vertical (l'Esfínter) que condueix a la sala Fonda. Es tracta d'una gran sala de dimensions màximes 68 x 32 m, que es troba a un nivell inferior al de la resta de la cavitat, i assoleix els -30,5 m de fondària.



Figura 9.11.1: Llac d'entrada a la cavitat. El rost de materials que formen la sala d'esfondrament prossegueix sota l'aigua. Foto A. Cirer.

En direcció S, estan compreses entre -9 i -11 m a la galeria superior de les Tortugues i entre -13 i -17 m a la galeria inferior. A diferents indrets ambdós nivells estan connectats. De cap al N, entre -9,4 i -18 m a la galeria dels Aliens. Si es consideren una unitat els nivells superposats i localment units de la galeria de les Tortugues i es comparen amb les cotes de la galeria dels Aliens podem observar que coincideixen. Les galeries Paral·leles entre -6 i -11 m. La sala Fonda presenta fondàries freqüents entre -16 i -28 m, encara que assoleix els -30,5 m. Les amplàries de la sala Fonda estan entre 15 i 23 m. La galeria de les Tortugues presenten amplàries entre 2 i 4 m, llevat d'una sala que assoleix els 14 m. La galeria del Aliens estan entre 2 i 6 m, amb l'excepció de la sala amb 11 m d'amplària. Les galeries Paral·leles entre 1,5 i 5 m d'amplària. La galeria d'Entrada entre 8 i 21 m d'amplària. Les galeries Laberíntiques, amb control estructural, són la zona de la cavitat on s'aprecien més bé les morfologies de corrosió. La galeria dels Aliens i la galeria de les Tortugues semblen poc afectades per episodis d'esfondrament. A la galeria de les Tortugues es veuen galeries freàtiques superposades i interconnectades en alguns trams. Els espeleotemes més abundants són els de degoteig, així com els de flux. També hi ha estalagmites còniques i espeleotemes freàtics.



Figura 9.11.2: Galeria de les Tortugues. Accés a continuacions en forma de galeries freàtiques circulars. Foto A. Cirer.

SALA D'ENTRADA

La boca, mig amagada per la garriga, s'obri a uns 6 m snm, per entre blocs caiguts. Està formada per una llarga galeria terrestre de 74 m, paral·lela a la línia de costa i les seves cotes més baixes estan ocupades per les aigües freàtiques al llarg de tot el seu recorregut (Fig. 9.11.1). Les formacions secundàries més destacades són els espeleotemes freàtics subactuals que limiten les voreres del llac. Aquest a l'hivern té una termoclina molt marcada. La fractura que s'aprecia a l'interior de la cova, per damunt del llac, sembla tenir relació amb un petit espadat exterior.

GALERIA PRINCIPAL

La sala d'Entrada forma part de la galeria Principal, ja que és senzillament l'esfondrament d'un dels costats que sobresurt per defora de l'aigua. El rost prossegueix aigües avall, topant en molt dels llocs amb la paret de l'altre costat (Fig. 9.11.9). El pendís, de materials de tota mena, està parcialment recobert d'espeleotemes, la majoria d'ells afectats per trencaments i corrosions. La galeria segueix una direcció NNE-SSO, amb una amplada que va dels 28 m als 8 m i una alçària màxima de 7,5 m. La roca

calcarenítica blanca destaca a les parets i sostres, de vegades semiculta pel concrecionament axial o parietal, molt enfosquit i afectat pels processos de dissolució.

GALERIA DE LES TORTUGUES

Al lloc on s'obrin diverses continuacions comença aquesta ruta de 124 m i -16,5 m de fondària màxima. S'hi accedeix a través d'un passatge (Fig. 9.11.2) d'uns quatre metres de llarg, de sostre baix, que condueix a una bella sala, amb estalagmites còniques i algunes formacions freàtiques a -14 m (Fig. 9.11.8). A les parets podem visualitzar la franja d'inundació pels sobrecreixements freàtics parietals. Més endavant podem apreciar les fractures generadores del conducte. El pis de la galeria sol estar a -16,5 m i el sostre d'aquest nivell als -13,5 m i s'uneix en bona part del recorregut amb la galeria Superior. La part final es va fent estreta fins que es tanca.

GALERIA SUPERIOR

Comença prop del sostre a un costat del final de la galeria Principal, i forma les característiques galeries freàtiques de baixa alçària. Al final coincideix amb la part superior de la galeria de les Tortugues formant una unitat, encara que es veu que s'ha generat aprofitant una mateixa diàclasi en diferents períodes de temps (Fig. 9.11.5).



Figura 9.11.3: Sala dels Aliens. Espeleotemes relacionats amb la presència d'un antic llac.
Foto A. Cirer.



Figura 9.11.4: Sala Fonda. Forma part d'una unitat independent de dissolució a més fondària que la resta de la cavitat. S'assoleixen els 30 m de fondària. Foto A. Cirer.

El sostre de la galeria Superior sol estar entre els -10 i -11 m. També aquí hi ha formacions litoquímiques i els processos agressius han afectat tant els espeleotemes com la roca estructural.

GALERIES LABERÍNTIQUES

Tenen la mateixa direcció predominant que la galeria Principal i en alguns llocs formen amb ella fins a cinc galeries paral·leles, d'amplària i alçària molt variable. N'hi ha dues que formen un circuit complet. Les dimensions són molt variables, amb els fons entre -8 i -11 m. És globalment la zona de la cavitat on apreciam més bé les morfologies de corrosió que han afectat les parets, de forma que comuniquen algunes de les galeries entre sí, bé directament o per forats impenetrables. Així i tot estan proveïdes de formacions secundàries. Es veuen a molts d'indrets forats i conductes seminals.

GALERIA DELS ALIENS

Després de recórrer 57 m de la galeria Principal, en un revolt, comença aquesta galeria de 120 m de longitud en direcció NO. Al llarg d'un bon tram del conducte, el

sòtil es troba a només 1 m del terra i aquest a uns 10-12 m de profunditat. La galeria, que sembla poc afectada per episodis d'esfondrament, incrementa el volum cap al final, formant la sala dels Aliens (Figs. 9.11.3,6). Aquí l'alçària del sostre és de gairebé 5 m i l'amplada de 17 m, amb una fondària màxima de quasi 19 m. Tot el tram de la galeria es troba just per sota del torrent de Cala Varques (amb una potencia de roca compresa entre els 12 i 18 m), el qual prossegueix després per damunt de la sala Fonda, situada al final de la platja. Es veuen alguns buits, conductes iniciadors i cúpules de corrosió, així com evidències de corrosió que afecten també formacions secundàries. El sostre de la galeria, especialment al començament, té abundants indicis d'haver estat cobert d'estalactites que han estat dissoltes fins a la base en molts d'indrets. Els espeleotemes són especialment abundants cap a la part final, destacant els paleonivells freàtics (-15 m), formats entorn d'estalagmites, que semblen de tipus cònic, que caracteritzen la sala, dotant-la d'un ambient misteriós (Fig. 9.11.6).

CAMBRA DE L'ESFÍNTER

S'inicia amb un laminador tombat de 8 m de llarg que accedeix a la cambra d'uns 30 m x 8 m, amb la part terminal que es va fent estreta i quan sembla que es tanca s'obre al terra un passatge vertical (l'Esfínter) que condueix a un costat del sostre de la sala Fonda. Tota la cambra posseeix un bon grapat de morfologies i episodis evolutius: formacions primàries, com les esmolades parets que afecten l'Esfínter; blocs caiguts (alguns sobre estalagmites) i espeleotemes. Al començament de la davallada cap a la sala hi ha una colada parietal molt corroïda que sembla que degué tancar per complet l'Esfínter, abans de reactivar-se els processos de dissolució.

SALA FONDA

Es tracta d'una gran sala de direcció N-S, de dimensions màximes 68 x 32 m, que es troba a un nivell inferior al de la cambra de l'Esfínter i a la resta de la cavitat, i assoleix els -30,5 m, valor màxim per a les coves situades a les calcarenites tortonianes de Mallorca (Fig. 9.11.4). Poc després de l'Esfínter és a on pren el màxim volum. En direcció S el sostre davalla dels -14 fins als -26 m, predominant els -21 i -22,5 m. El fons del centre i S es manté bastant constant, entre els -27 i -29 m, mentre en direcció N remunta fins als -12 m, entre el rost d'un gran esfondrament, parcialment recobert per formacions estalagmítiques. La roca i el fons són de color negre, aquest darrer recobert en gran part per una capa de fang. A més del volum i la fondària destaquen una

estalactita i estalagmita coincidents, de grans mida; però en general el sostre esta quasi desproveït de formacions secundàries a excepció de les zones amb paleonivells freàtics, formats a partir d'estalactites (a -16,6 i -21 m). Dues galeries laterals i oposades d'uns 20 m i un laminador a la paret, són les úniques continuacions penetrables. La sala es troba a la part final de la platja, per davall de la torrentera.

Superposició de la cavitat respecte de la superfície

Malgrat estar situada a pocs metres de la cova de cala Varques ACD i de la cova de ses Tortugues, no s'han pogut connectar. Ocupa la zona més interna de la cala i es desenvolupa per davall de la garriga. Una part de la cavitat, la galeria dels Aliens, transcorre per davall del torrent que drena dins la cala. La sala Fonda es troba just al final de la platja. La potencia de roca situada sobre la galeria de les Tortugues està compresa entre els 37 i 40 m.

Espeleogènesi

Cavitat de la zona de mescla costanera que en planta mostra una disposició ramiforme. Coexisteixen galeries poc o gens evolucionades i d'altres on predominen totalment les morfologies d'esfondrament. També són visibles galeries disposades a distints nivells, amb connexions de vegades molt angostes. El gran desnivell que presenta la sala Fonda en contraposició a la resta de la cavitat, fa pensar que tal vegada es tracti d'una unitat

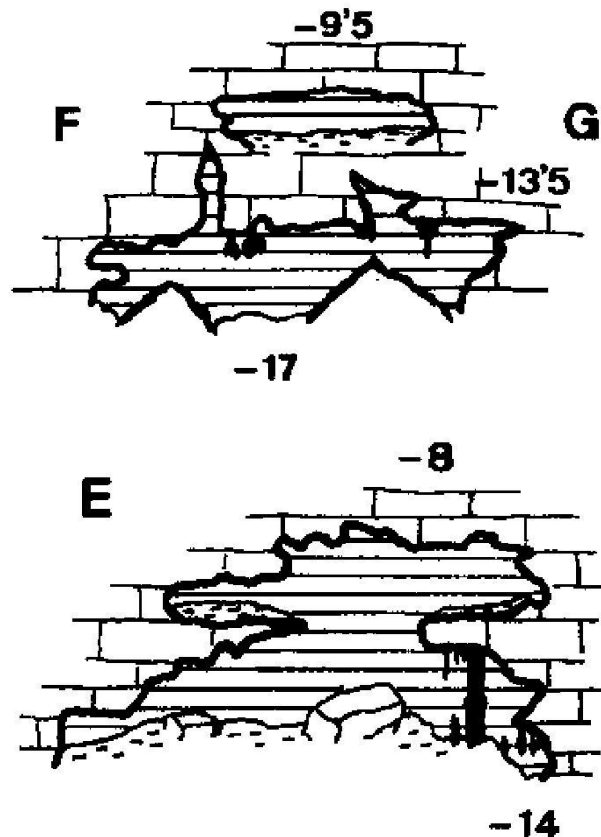


Figura 9.11.5: Seccions de diferents trams de la galeria de les Tortugues. Representen diferents estadis evolutius d'interconnexió entre una galeria superior de menor entitat i una inferior.

generada de forma independent i que s'hagi fusionat posteriorment. Un altre argument a favor és que l'Esfinter, lloc de connexió vertical entre ambdós àmbits, no es tracta d'un pas entre de blocs caiguts i sí de formes de dissolució que comuniquen aquests espais. De la mateixa manera, la cambra de l'Esfinter connecta amb la galeria Principal mitjançant un laminador inclinat de roca mare, format per dissolució. Possiblement les zones de major volum s'han generat per una litologia més favorable a la dissolució, segons les fàcies d'escull més propenses.

Morfologies de corrosió

A nivell de macroformes, la galeria de les Tortugues seria una galeria freàtica estructural tectònica localment i en altres trams galeria freàtica circular, fins i tot en dos nivells superposats d'espeleogènesi. La galeria dels Aliens és més bé galeria freàtica circular. La pròpia sala Fonda es pot considerar com una sala freàtica de grans dimensions, més modestes són la sala que es troba a la galeria de les Tortugues i la sala dels Aliens. A nivell de mesoformes, es troben envans, preferentment horitzontals i ponts; així com galeries cegues i conductes seminals. Les microformes tipus tupins i concavitats poc marcades es troben per tot arreu.

Els espeleotemes

Els espeleotemes més abundants són els de degoteig (estalactites, estalagmites i columnes), així com els de flux (colades pavimentaries i parietals), mentre són gairebé absents els de percolació. Els espeleotemes més espectaculars serien una gran estalactita i la corresponent estalagmita, que sumen ambdues uns 10 m al mig de la sala Fonda, a la qual doten d'una gran bellesa i espectacularitat (Fig. 9.11.4). A diferents indrets es troben columnes afectades per processos de solifluxió i fins i tot trencament i caiguda, el que demostra que s'han produït reajustaments dels blocs de la base a on es sustenten (Fig. 9.11.7). Hi ha estalagmites còniques repartides a diferents localitzacions de la cova, algunes de gran mida. Els espeleotemes freàtics són presents en forma de revestiments de cristallitzacions a les parets i sobre estalactites i estalagmites. Al propi llac d'entrada es troben espeleotemes amb recobriments freàtics subactuals. Són



Figura 9.11.6: Galeria dels Aliens, galeria freàtica circular amb abundants columnes i altres espeleotemes. Foto A. Cirer.

macrocrystal·lins a la galeria de les Tortugues i rugosos a la sala Fonda. Provenents de la cova, s'han analitzat (TUCCIMEI *et al.*, 1998) diverses estalactites aèries recobertes per un precipitat calcari d'origen freàtic centimètric. Les estalactites foren recol·lectades a +1,4 m a les immediacions del llac que ocupa la cavitat, en el sector més proper a l'entrada. L'edat obtinguda aporta valors de 83 ka, que correspon al subestadi isotòpic 5a, que a la vegada es relacionaria amb el pis Neotirrenià de la terminologia marina mediterrània. De la mateixa cota se n'han datat de 112 ka, corresponents al subestadi 5 e. Procedents d'aquesta cavitat, s'han observat diverses estalactites recobertes per sobrecreixements freàtics que es troben avui en dia per davall del nivell marí. Es tracta d'espeleotemes d'origen subaquàtic relacionats amb antics nivells d'estabilització de la superfície de les aigües freàtiques, controlada a la vegada per les oscil·lacions negatives del nivell marí durant el Quaternari. S'han recol·lectat mostres d'aquests nivells per la datació per la tècnica de les sèries d'urani (Th/U) (TUCCIMEI *et al.*, 2000). Aquests paleonivells regressius corresponen a les cotes següents: -13,5; -14; -16,5 i -21 m. Cal dir que els -13,5 i -21 han sofert intensos processos postdeposicionals de redissolució i per tant no ha estat possible datar-los. Els resultats de les anàlisis dels nivells -14 i -16,5 m ens informen d'una pulsació de caràcter fred situada entorn dels 125.000 anys,



Figura 9.11.7: Columnes basculades de la galeria Principal, testimonis dels abundants reajustaments i processos que ha sofert la cavitat. Foto A. Cirer.

que quedaria situada enmig de l'òptim climàtic del darrer interglaciari (subestadi 5e). Aquestes dades ens indiquen canvis paleoambientals radicals i molt sobtats, explicables en base a alternances climàtiques, amb fases intermèdies d'estabilitat que permeteren la formació d'aquests paleonivells d'espeleotemes freàtics (TUCCIMEI *et al.*, 2000).

Sales d'esfondrament

La major part de la galeria Principal és un gran esfondrament que de SE a NO forma un rost que parteix de la boca d'entrada i es perllonga sota les aigües a més de 9 m de fondària. La llargària de l'esfondrament supera els 130 m (Fig. 9.11.9). L'altre gran esfondrament, de 35 x 25 m d'eixos majors, està a la sala Fonda i tanca possibles continuacions en direcció NE. Parteix dels -12 m i assoleix els -29 m. La major part de la cavitat no està afectada per processos d'esfondrament importants i predominen les galeries freàtiques poc modificades.



Figura 9.11.8: Estalagmites còniques de la galeria de les Tortugues. Es van formar al llarg d'una pulsació climàtica freda, en davallar el nivell freàtic fins a la franja que es veu a les parets amb recobriment freàtic. Foto A. Cirer.

Els sediments

No han estat estudiats, però són abundants, especialment a la galeria Principal, sala Fonda, galeries Paral·leles i gran part de la galeria dels Aliens.

Part paleontològica

S'ha trobat, a les galeries sota l'aigua, una dent del tauró de l'espècie *Odontaspis cuspidata* (det. D. Vicens), abundants en el Miocè de Mallorca (BAUZA, 1946) i ossos de tortuga. El material fòssil quaternari recol·lectat és una mandíbula esquerra juvenívola de *Myotragus balearicus* trobada a la galeria de les Tortugues, a uns 100 m a l'interior i a 15 m de fondària sota l'aigua. (Consultar Capítol 19).

Conservació de la cavitat

Aquesta localitat s'ha alliberat de moment, de la transformació urbanística que han sofert bona part de les cales del Migjorn; la zona esta considerada àrea Natural d'Especial Interès i també és zona LIC. Una de les amenaces que pateix és l'abocament de bosses de fems i altres deixalles a l'entrada o bé a l'interior de la primera sala, en tirar-les els que acampen a poca distància de la boca, per petits forats que connecten amb la cavitat.



Figura 9.11.9: La galeria Principal és una gran sala d'esfondrament, dins la qual es troba l'entrada a la cavitat. Foto A. Cirer.

PART IV. DISCUSSIÓ DEL CARST
COSTANER

