



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

**PART III. CAVITATS LITORALS DEL
LLEVANT I MIGJORN DE MALLORCA
AMB CONTINUACIONS SUBAQUÀ-
TIQUES**

**PART III. CAVITATS LITORALS DEL
LLEVANT I MIGJORN DE MALLORCA
AMB CONTINUACIONS SUBAQUÀ-
TIQUES**

**Capítol 7. CAVITATS LITORALS DEL MIGJORN
OCCIDENTAL**

7.1. COVA DES PAS DE VALLGORNERA (Llucmajor)

Situació geogràfica

La cova des Pas de Vallgornera està situada a la marina de Llucmajor, a la urbanització de Vallgornera. L'entrada artificial es localitza a 22 m sobre el nivell del mar a una distància aproximada a la mar de 400 m

Història resumida de les exploracions i de les feines de camp

Aquí ens centram de forma exclusiva en els descobriments efectuats mitjançant tècniques d'espeleologia subaquàtica. Les descobertes realitzades a les zones aèries són profusament detallades a MERINO *et al.* (2011a) i no fem menció per no allargar encara més l'extensió del capítol.

1991 - 1992 - Els bussos del CAS Tritón, assabentats i induïts per en Miquel Salom de l'ANEM, realitzen les primeres immersions d'exploració i topografia de les **galeries inundades** del Sector Antic (Fig. 7.1.1). Són bussejadors d'aigües obertes, amb

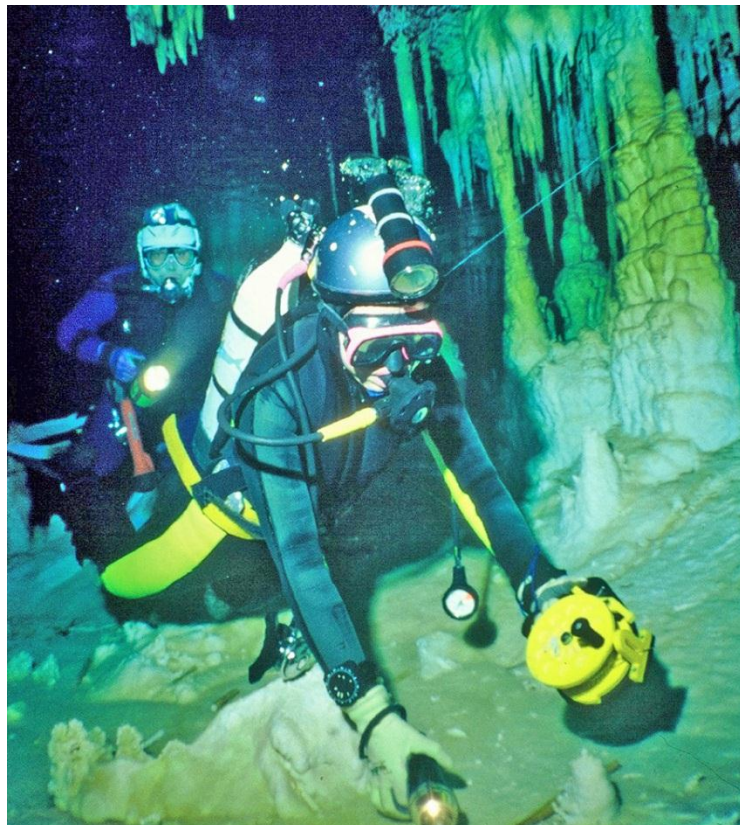


Figura 7.1.1: Primeres immersions de membres del CAS Tritón al sector Antic equipats amb monotanc. (Foto J. Serra).

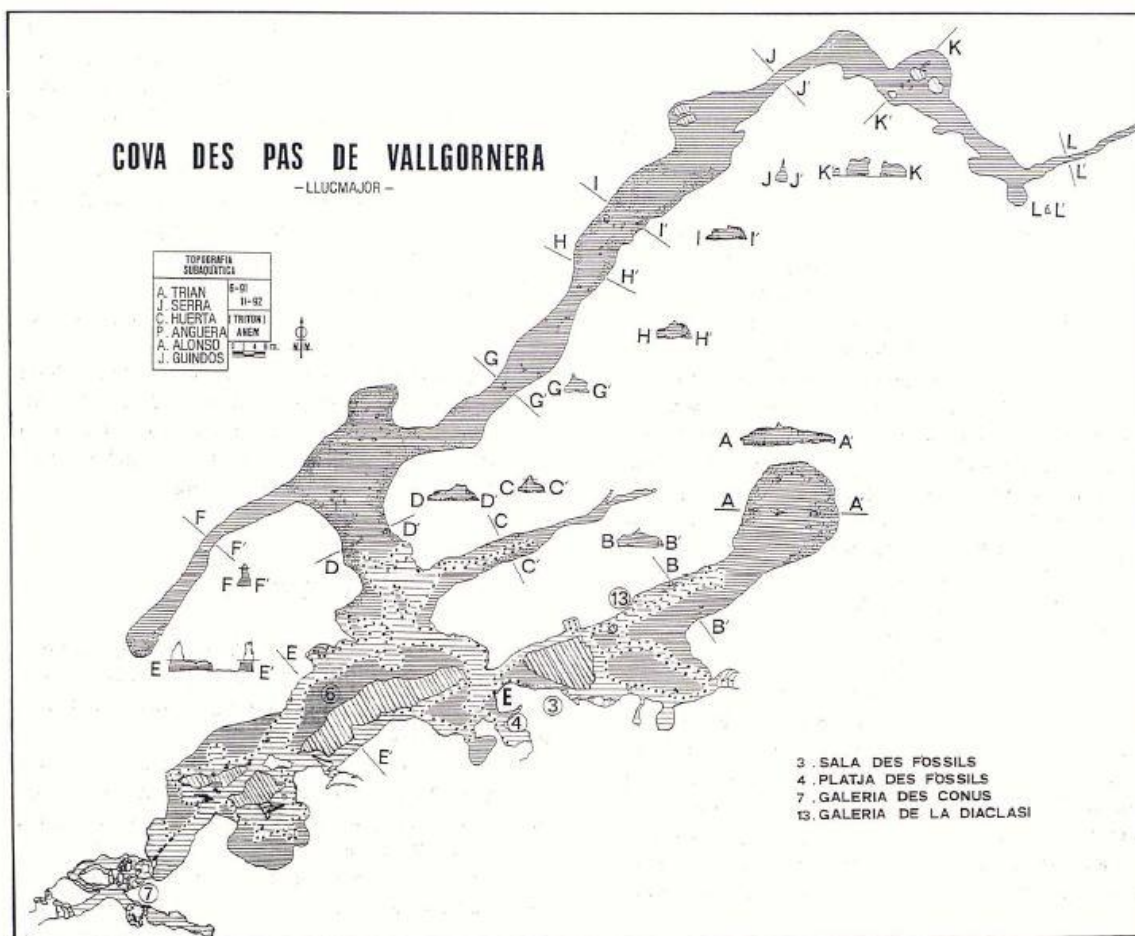


Figura 7.1.2: Primera topografia de la zona subaquàtica del sector Antic de la cavitat efectuada pel CAS Tritón els anys 1991 i 1992 (MERINO, 1993). Passada la secció AA' és a on el GNM va aconseguir l'any 2001 la connexió amb la sala Que No Té Nom sense esser conscients del fet.

poca experiència en cavitats inundades. En declaracions verbals efectuades per un dels bussos pioners, en Jaume Serra, afirma que els espeleòlegs belgues del *Groupe Spéléo Namur-Ciney*, que els precediren no varen instal·lar cap fil-guia sota les aigües, endemés de no fer constar a la topografia publicada (COLLIGNON, 1982) cap zona subaquàtica, per la qual cosa són els bussos del CAS Tritón els que inicien el coneixement d'aquesta part de la cavitat, al llarg dels anys 1991 i 1992 (Fig. 7.1.2). Sembla que els belgues únicament feren feines d'espeleologia aèria. Els bussos que participen a les tasques d'espeleobusseig són: Adolfo Triay, Jaume Serra, Carlos Huerta, Patricio Anguera, Aníbal Alonso i José Guindos (MERINO, 1993). Les tècniques i el material que empren són monotancs portats a l'esquena sense armilla hidrostàtica per facilitar la progressió per galeries i passos angosts, llanternes dutes a la

mà o fermades al casc i vestimentes de goma. Exploren principalment dues branques, el sector Occidental, d'uns 250 m de longitud i direcció predominant NE i el sector Oriental que s'atura en una ampla zona molt decorada, als 70 m de distància respecte al llac d'entrada. La topografia realitzada per ells es publica de forma separada a la topografia de la resta de la cavitat a MERINO (1993). El recorregut total subaquàtic és d'uns 600 m. El desenvolupament total de la cavitat és de 2.000 m.

1995 - 1996 - Miquel Àngel Barceló, descobridor juntament amb en Pere Riera de les Noves Extensions, l'any 1994, proposa fer l'exploració de les zones subaquàtiques a Xisco Gràcia, del GNM (Fig. 7.1.3). Al llarg de quatre dies de finals del 95 i començament del 96, es revisen les Noves Extensions, mentre es prenen imatges subaquàtiques per a la realització de la pel·lícula "El Laberint Subterrani", dirigida per Paco Alburquerque i que obtindria el premi al Millor Film d'Exploració al Festival Internacional de Cinema Espeleològic Spéleovision 2000, de La Chapelle-en-Vercors. El llac de na Gemma i el laberint Inferior són les zones a on es fan més indagacions, amb resultats molt pobres. El desenvolupament total de la cavitat és en aquests moments de 6.435 m (MERINO, 2000).

1997 - El GNM explora en dos dies un llac de la zona SW de la sala de les Arrels (sector Antic) i apareixen continuacions que, de forma paral·lela a la pista Americana, connecten amb la sala Max (GRÀCIA *et al.*, 2009a). Uns 400 m de guies instal·lades i que suposarà en el futur l'accés al sector dels Privilegiats. Els bussos són Bernat Clamor, Xisco Gràcia i Peter Watkinson.

Figura 7.1.3: Miquel Àngel Barceló i Pere Riera, descobridors de les noves Extensions, l'any 1994.





Figura 7.1.4: Transport de material en una de les exploracions del GNM. Foto M. A. Perelló.

2001 - El GNM revisa el sector Antic en tres sessions d'immersions. S'agafen les poligonals de la branca oriental del sector Antic, aprofitant les guies originals que tenen els números marcats en bon estat. El final de la guia instal·lada pels bussos del CAS Tritón l'any 1991, a 70 m del llac d'entrada, està fermat a una estalagmita i sembla que més enllà, darrera les formacions que oculten el pas, la galeria prossegueix. Sorprenentment, sense trencar massa estalactites resulta molt fàcil continuar endavant per una zona bellament decorada i d'aigües d'una gran netedat, encara que la visibilitat es veu afectada en remenar l'haloclina. La galeria continua, després d'una dràstica reducció de les seves dimensions, per un espaiós àmbit on les morfologies de corrosió constitueixen la principal característica. Després condueix a una sala molt espaiosa i farcida d'estalagmites i estalactites fistuloses que penjen del sostre. Una vegada superada la barrera, la sala perd fondària i segueix, amb aire al sostre, per una galeria

que condueix fins a un esfondrament recobert de colades que barren el pas dins l'aigua. Es veuen possibilitats de continuació, però com cal sortir de l'aigua es decideix deixar-ho per més endavant. Desconeixen que, a pocs metres de l'obstacle que obliga a sortir de l'aigua, es troba la sala Que No Té Nom, que serà descoberta pels espeleòlegs terrestres 3 anys més tard, accedint des de la sala de na Bàrbara. Tanmateix han descobert la connexió directa entre la platja des Fòssils (llac d'entrada) i la sala Que No Té Nom que serà molt útil per transportar el material a zones més allunyades. També es revisen alguns petits llacs de la Pista Americana. Els bussos són Juanjo Lavergne, Bernat Clamor i Xisco Gràcia, tots pertanyen al GNM.

2007 - Els membres del GNM reprenen les exploracions a diferents zones de la cavitat al llarg de 14 dies i exploren més de 2.500 m. Els resultats són grans penetracions al sector de les Grans Sales, on troben també trams de galeries aquàtiques aèries. Al nord del llac Quadrat, descobreixen l'inici de la galeria Miquel Àngel Barceló, travessen la galeria del Quilòmetre i prossegueixen més enllà (Figs. 7.1.4,5,6). En resum, més de 450 m explorats en una sola jornada. La primera immersió es realitza només amb 2 bombones de 6 l, amb la qual cosa ja es veu que les dimensions són molt majors de l'esperat i caldrà incrementar la capacitat dels tancs per poder fer-hi feina. A cada nova jornada d'exploració es transporten tancs de més volum i també en major nombre. S'acaba l'exploració de la galeria Miquel Àngel Barceló i algunes galeries laterals que parteixen d'aquesta. També es descobreix la galeria Grup Nord de Mallorca. S'explora una galeria lateral a l'oest de la galeria Miquel Àngel Barceló, que connecta amb la plaça de Toros, zona aèria de la cavitat. La topografia de les zones explorades no es deixa de banda i es va fent al mateix ritme que les noves exploracions. El desenvolupament total de la cavitat a finals d'any és de 47.000 m. Els bussos són Bernat Clamor, Pere Gamundí, Mateu Febrer i Francesc Gràcia, tots pertanyen al GNM.

2008 - Al llarg de 24 dies d'immersions es prossegueix amb les tasques de topografia i s'exploren 4.082 m de noves galeries (total subaquàtic 6.582). Com a principals fites aconseguides es descobreix la sala de la Fadrina Vella, la galeria Endavant les Atxes (que connecta amb la sala Joan Max), la galeria i sala Jaume Damians, les galeries de l'Extremunció, la galeria Collonuda Nord, la galeria Collonuda Sud, la galeria Hidrotermal i continuen les exploracions en el sector de les Grans Sales. El recorregut de la cavitat ja arriba als 55.736 m. Els bussos són Bernat Clamor, Pere Gamundí, Mateu Febrer i Francesc Gràcia, tots pertanyen al GNM.



Figura 7.1.6: Galeria Miquel Àngel Barceló, sector Subaquàtic de Gregal. Foto A. Cirer.

2009 - S'han fet tasques exploratòries, topogràfiques i de documentació fotogràfica de la cavitat al llarg de 32 dies. El total explorat ha estat d'uns 700 m, ja que s'ha dedicat la major part dels esforços a la realització de tasques topogràfiques i a la realització de fotografies i recollida de mostres. Els bussos del GNM són Pere Gamundí, Bernat Clamor, Francesc Gràcia i Jaume Pocoví. S'han incorporat a les tasques de topografia i exploració del sector Antic els bussos del GELL Miquel Àngel Perelló, Miquel Vives i Carlos Bernat.

En resum, des del punt de vista exploratori, en total s'ha aconseguit l'exploració i topografia de 10.200 m de galeries sotaiguades al llarg de 79 dies d'ençà de l'any 1995. Tanmateix, han estat especialment els anys, 2007, 2008 i 2009, els que han suposat el gruix de la feina feta fins ara pel GNM i ha tingut com a recompensa l'autèntica sorpresa de trobar la gran quantitat de galeries inundades i únicament practicables amb tècniques del busseig espeleològic. El total d'hores invertides sota l'aigua ha estat de 636, repartides al llarg de 139 immersions i la suma total dins la cavitat, entre transports terrestres i feines subaquàtiques, supera les 1.600 hores (GRÀCIA *et al.*, 2009a).

2010 - 2015 - Espeleobussejadors dels grups GELL, Voltors i GNM han explorat en diferents zones de la cavitat i trobat importants continuacions. Les més destacades han estat: **Sector dels Privilegiats**, explorat per en Miquel Àngel Perelló, Miquel Àngel Vives i Guillem Mulet. Es troba al SE de la cavitat, després de la via Max i abans del sector Subaquàtic de Gregal i connecta amb ell per la galeria d'en Joan Max (Fig. 7.1.7,8). **Sector Gran Canyó Subaquàtic**, explorades per Miquel Àngel Perelló i Guillem Mulet l'any 2013. Es tracta de nivells inferiors subaquàtics on els bussejadors requereixen del suport logístic d'altres espeleòlegs per transportar, al llarg d'hores, el pesat i voluminós equip d'immersió (MULET, 2013). **Sector del Mussol** (com. pers. Anders Kristofersson) es localitza a l'E del laberint Inferior. El descobriment s'efectua per part d'Anders Kristofersson a començaments del 2014 i encara està en fase d'exploració. Miquel Àngel Perelló també realitza noves exploracions al **sector Subaquàtic de Gregal**, a on encara queden pendants moltes galeries que comuniquen entre sí les zones descobertes (com. pers. Miquel Àngel Perelló).

Les perspectives són de que encara hi ha molt per explorar i que el coneixement de les dimensions de la cavitat s'incrementarà notablement en el futur (MERINO *et al.*, 2014a; GINÉS *et al.*, 2014). És la cavitat de més recorregut de les Balears, actualment



Figura 7.1.7: sector dels Privilegiats, explorat entre el 2012 i el 2015 permet connectar el sector Antic amb el sector Subaquàtic de Gregal. Foto M.A. Perelló.

supera els 74.000 m, incloent-hi més de 17.000 m d'extensions subaquàtiques. Encara no s'han comptabilitzat moltes de les galeries recentment explorades.

Descripció de la cavitat

Les zones descobertes sota l'aigua han suposat, per raons pràctiques, la divisió actual de la cavitat, amb extensions subaquàtiques en sis sectors diferents (Fig. 7.1.8,10), tres més que els descrits a GRÀCIA *et al.* (2009a). El sector Antic, és la primera zona que es va bussejar parcialment l'any 1991 i coincideix amb el nom de la part terrestre antiga, ja que una part important de les galeries ja es coneixien de llavors ençà. Està separat del sector de les Grans Sales i del sector Subaquàtic de Gregal per la sala Que No Té Nom, per la qual cosa és necessari sortir de l'aigua per passar d'aquest sector als altres dos. El recorregut total actual és d'uns 1.000 m. Una vegada travessada

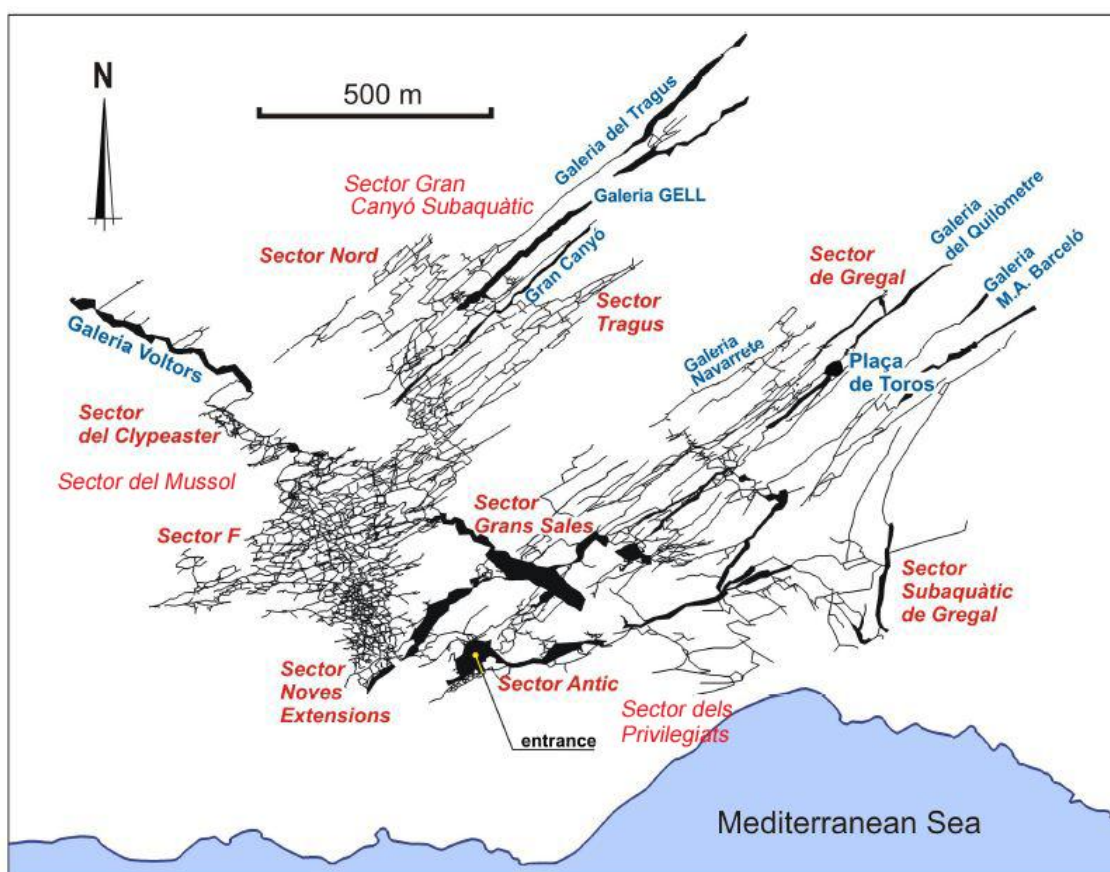


Figura 7.1.8: Sectors de la cavitat. Els sectors que posseeixen zones subaquàtiques són: Sector Antic, sector dels Privilegiats, sector Subaquàtic de Gregal, sector Grans Sales, sector Gran Canyó Subaquàtic i sector del Mussol. Modificat de GINÉS *et al.*, (2014).

la sala Que No Té Nom, el sector de les Grans Sales està situat a l'oest del llac Quadrat i posseeix 1.611 m de recorregut topografiat. Aquest sector està unit pel llac Quadrat amb l'anomenat sector Subaquàtic de Gregal, que és el de major importància des del punt de vista mètric, ja que suposa actualment 8.300 m de recorregut. No és necessari sortir de l'aigua per anar d'un sector a l'altre. El sector dels Privilegiats s'inicia també a un dels llacs del sector Antic i s'estén a la part més meridional, en direcció est. El sector del Mussol parteix de les noves Extensions, concretament del laberint Inferior i transcorre en direcció oest, al sud del sector del Clypeaster. El sector subaquàtic més allunyat és el sector Gran Canyó Subaquàtic, que com diu el seu nom són les extensions sotaiguades del sector Tragus. Dels sis sectors amb continuacions subaquàtiques, només el sector del Mussol i el sector Gran Canyó Subaquàtic es troben incomunicats amb la resta de les zones subaquàtiques. El sector Antic, el sector dels Privilegiats, el sector Subaquàtic de Gregal i el sector de les Grans Sales es comuniquen entre sí sota l'aigua.

És la cavitat de més recorregut de les Balears, actualment uns 74.000 m, incloent-hi més de 17.000 m d'extensions subaquàtiques (MERINO *et al.*, 2014a). També ho és com a major cavitat subaquàtica de les Balears i de l'Estat Espanyol. Una bona part dels nous descobriments no s'inclouen encara al recorregut mencionat abans.

SECTOR ANTIC

Per arribar al llac d'entrada s'ha de superar el sector Antic terrestre, per la qual cosa cal recórrer primer, carregats amb el material d'immersió, els 54 m que separen la base del pou d'entrada fins al llac, entre formacions i blocs caiguts que formen alguns desnivells i obstacles incòmodes de superar. Actualment podem dividir el sector Antic subaquàtic en dues grans branques separades per una galeria de control estructural tectònic. Si es pren la branca més occidental, als 27 m es bifurca, i parteix en direcció NE l'estreta galeria abans esmentada, molt estreta, de direcció NE i de 82 m lineals. El seu primer tram és més còmode, amb amplàries d'uns 7 a 3 m, i direcció 27°, per després d'uns 35 m fer-se més angosta i prendre una direcció de 53° els darrers 47 m. L'amplària d'aquest darrer tram oscil·la entre els 0,6 i 1 m, essent una progressió realment difícil. Tornant a la branca Occidental principal, aquesta té uns 220 m de recorregut lineal i direcció predominant també NE. Presenta un aspecte molt variat, ja que malgrat transcorre tot el seu itinerari per les fàcies de front d'escull, comença amb



Figura 7.1.9: Galeria descoberta l'any 2001 que permet sortir a la sala Que No Té Nom. Foto M. A. Perelló.

sales molt amples, que superen els 25 m i uns 2 m d'alçària; són galeries freàtiques de control estructural estratigràfic i profusament decorades per espeleotemes especialment de degoteig i subaquàtics. Posteriorment, segueix en forma de galeria freàtica de control estructural tectònic, amb alçàries en ocasions de més de 8 m per finalment fer-se molt estreta, a uns -7,6 m de profunditat (Figs. 7.1.11,12). La branca oriental, representa 275 m d'itinerari lineal, entre galeries i sales dins les fàcies de front d'escull que li atorguen un aspecte amb moltes morfologies de dissolució i generalment decorades per espeleotemes de forma espectacular (Fig. 7.1.13). El primer tram, que transcorre entre galeries freàtiques de control estructural estratigràfic, amb una alçària d'uns 2,4 m (amb valors de -1 i -3,4 m de fondària del sostre i del terra respectivament), està molt danyat per la ruptura de formacions provocada pel pas dels bussos, que al llarg d'aquests lustres han realitzat immersions a la cova. Una vegada superada la zona dels descobriments de l'any 2001 l'estat dels espeleotemes, per no haver estat exposats, millora molt. La part més espectacular és una sala voluminosa, a la qual s'accedeix després de superar un pas angost i continuar per una voluminosa galeria que permet accedir a aquest espai amb nombroses estalactites fistuloses que pengen del sostre. El

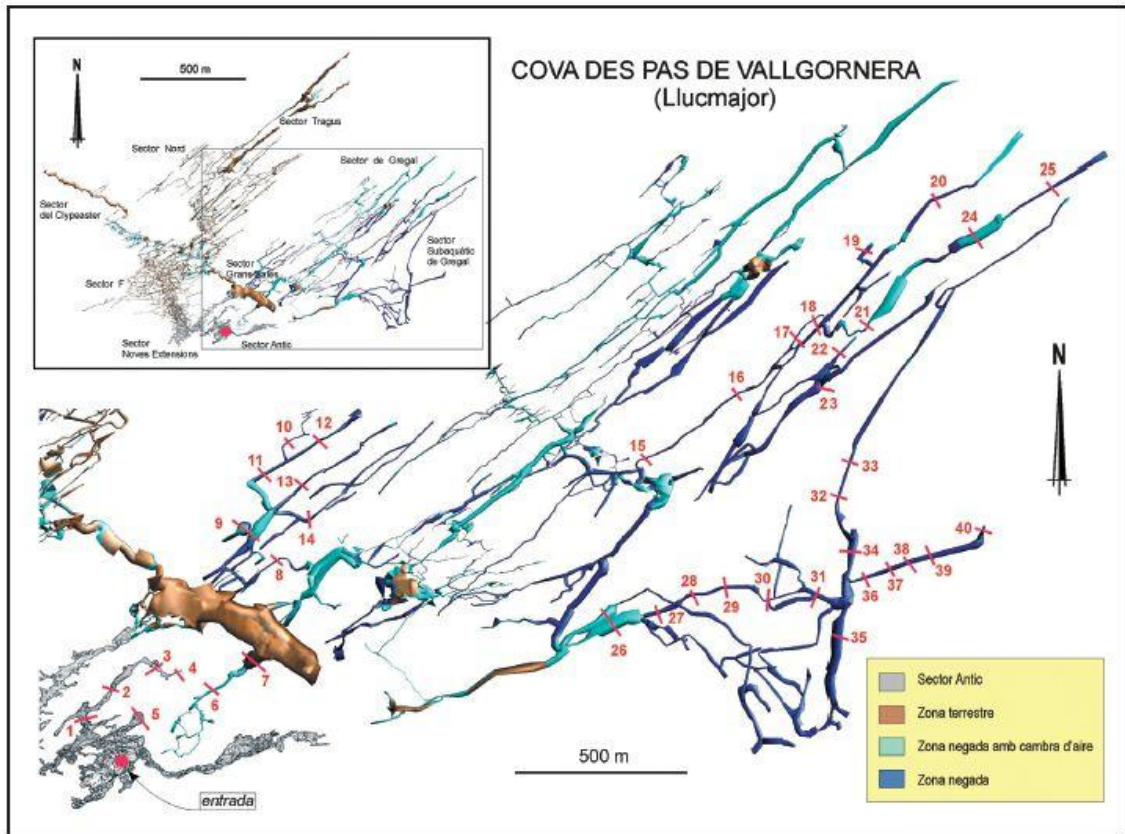


Figura 7.1.10: localització de les seccions subaquàtiques de tres de les seccions.

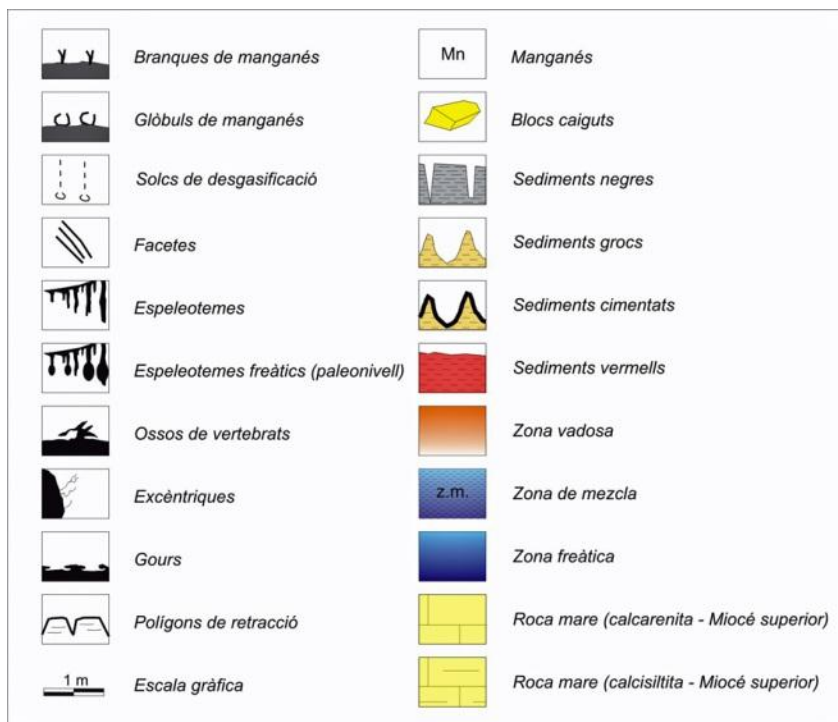


Figura 7.1.11: llegenda utilitzada a les seccions.

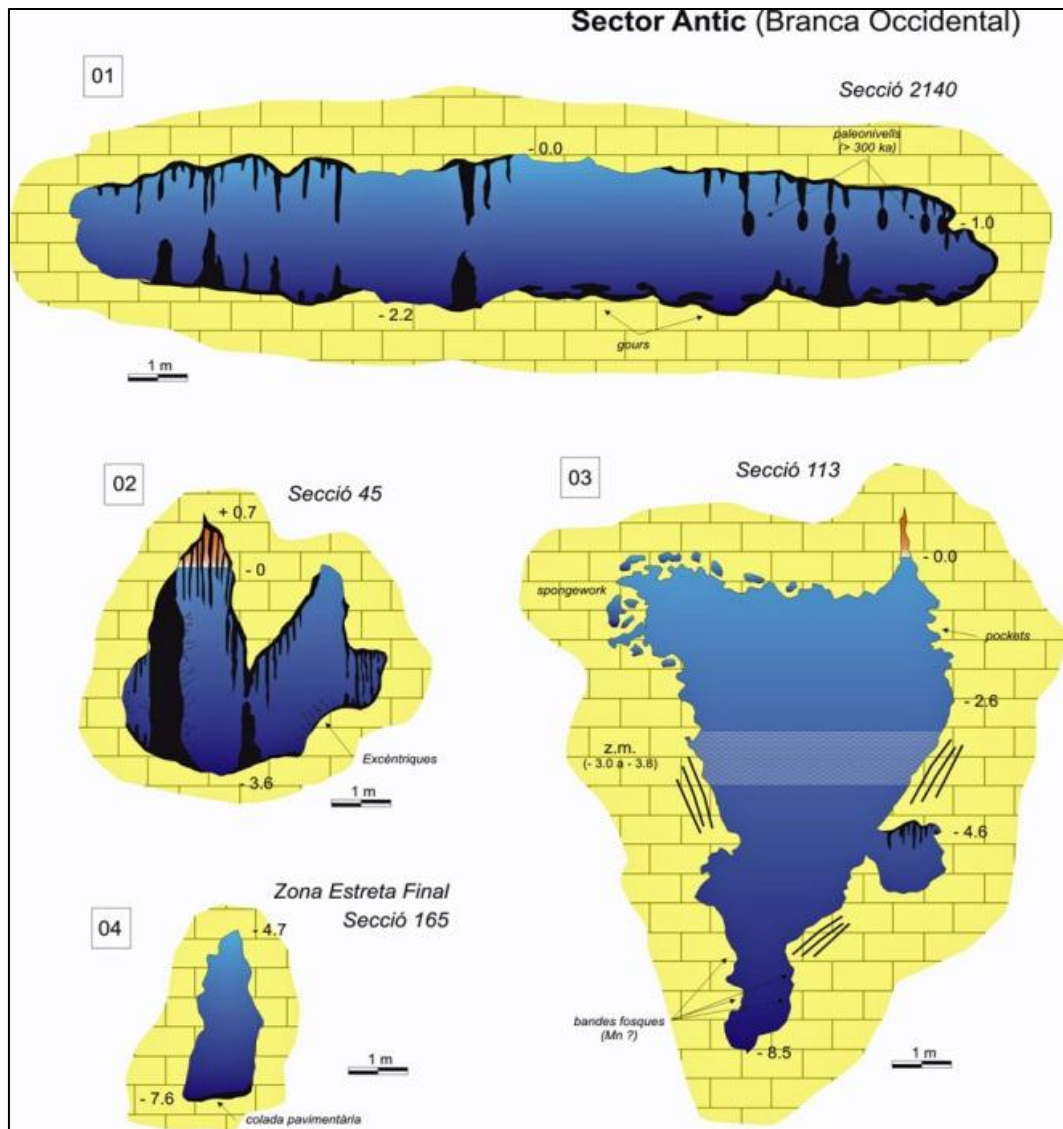


Figura 7.1.12: Seccions de la branca Occidental (sector Antic).

sostre és aeri, un parell de metres per damunt el nivell freàtic i el fons està generalment a uns -6 m. D'aquí es pot seguir tot dret, ascendint fins a fer-se aèria, o bé prosseguir per un lateral que, mitjançant una galeria sinuosa amb abundants morfologies espongiformes emergeix a un lateral de la Sala Que No Té Nom, en un petitíssim llac.

SECTOR DE LES GRANS SALES

Una vegada situats a la sala Que No Té Nom, cal desequipar-se i creuar-la transversalment fins assolir el llac Quadrat, per la qual cosa s'han de sortejar 71 m entre blocs i colades estalagmítiques. Finalment, tornar-se a equipar i nedar 94 m fins a



Figura 7.1.13: La major part del sector Antic presenta una gran riquesa en espeleotemes.
Foto A. Cirer.

arribar, en un lateral, a l'W de la sala a una galeria que sifona. D'aquí s'obre una xarxa de galeries de direccions predominants entre 50 i 60° i amb fondàries que solen estar compreses entre -3,8 i -7 m; el sostre està entre valors positius i -2,5 m. Les amplàries de la major part del sector estan compreses entre 1,5 m i 7 m. El primer tram, un pic dins la galeria sotaiguada és de 104 m i direcció SW, ja que s'agafa una galeria en direcció contrària. Després, 41 m de cap al NW, mentre es deixen altres quatre galeries que s'obren a la mateixa direcció SW i que comuniquen amb la sala Que No Té Nom directament o bé s'aturen a l'esfondrament que impedeix sortir a fora. També es deixen algunes galeries que s'obren al NE. Un pic al final de la galeria abans esmentada, 145 m després d'haver iniciada la immersió, se segueix per un tercer tram en direcció NE, el qual als 68 m (213 m des de l'inici) es torna aeri i aquàtic per després de 53 m amb aire girar al NW uns altres 53 m fins assolir un gran esfondrament que impedeix la progressió en aquest sentit (Fig 7.1.14). El total del tram aeri és de 106 m, formant un llarg llac amb illetes de blocs caiguts del sostre que per poc no barren el pas. Als 266 m s'obren tres possibilitats, ja que ens trobam a un entreforc de galeries. Per una part està la direcció NW, amb els 53 m abans esmentats fins a l'esfondrament per després prosseguir en un cinquè tram 173 m més de galeria lineal que encara segueix,

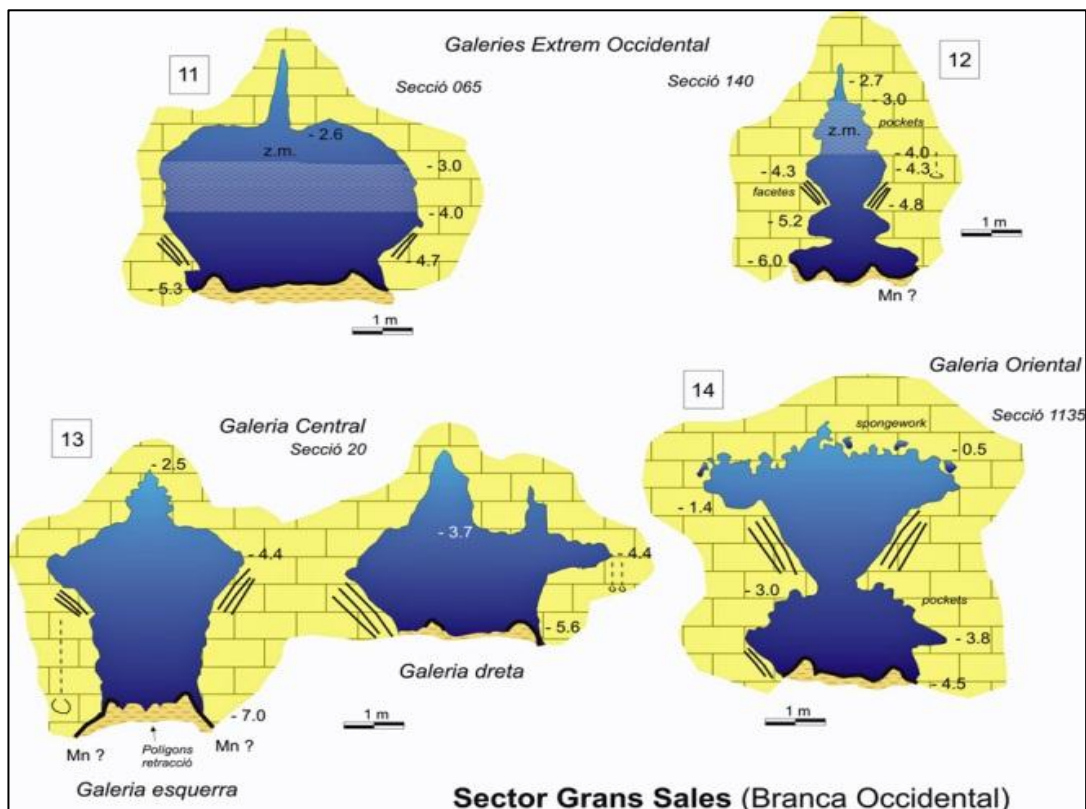


Figura 7.1.14: Seccions Grans Sales.

però un esfondrament impedeix la continuació. En total s'han recorregut 465 m des de l'inici al llac Quadrat. En aquest tram s'obre al NW uns 126 m lineals de galeria, molt estreta, amb el sostre a uns -3 m i el terra entre -3,8 i -4,2 m i amb algunes ramificacions. Si tornam enrere a l'entreforc de galeries del tram aeri i se segueix dret, en direcció NE es poden recórrer 196 m. La tercera possibilitat és agafar la galeria al SE i seguir per entre un laberint de galeries paral·leles que s'entrecreuen i que després d'uns 200 m connecten amb zones explorades pels terrestres prop de la galeria d'en Navarrete.

SECTOR SUBAQUÀTIC DE GREGAL

Galeria Miquel Àngel Barceló. Des de la sala Que No Té Nom, en direcció al llac Quadrat, s'ha de nedar 147 m de llac fins que s'arriba a la galeria Miquel Àngel Barceló, a on es torna a sifonar. Fins aquí s'han recorregut linealment un total de 547 m des de l'entrada de la cavitat. Per raons pràctiques i exploratòries es denomina galeria Miquel Àngel Barceló a la galeria subaquàtica formada per la unió de varies galeries successives que s'enllacen linealment (Fig. 7.1.15). El primer tram s'inicia a l'extrem

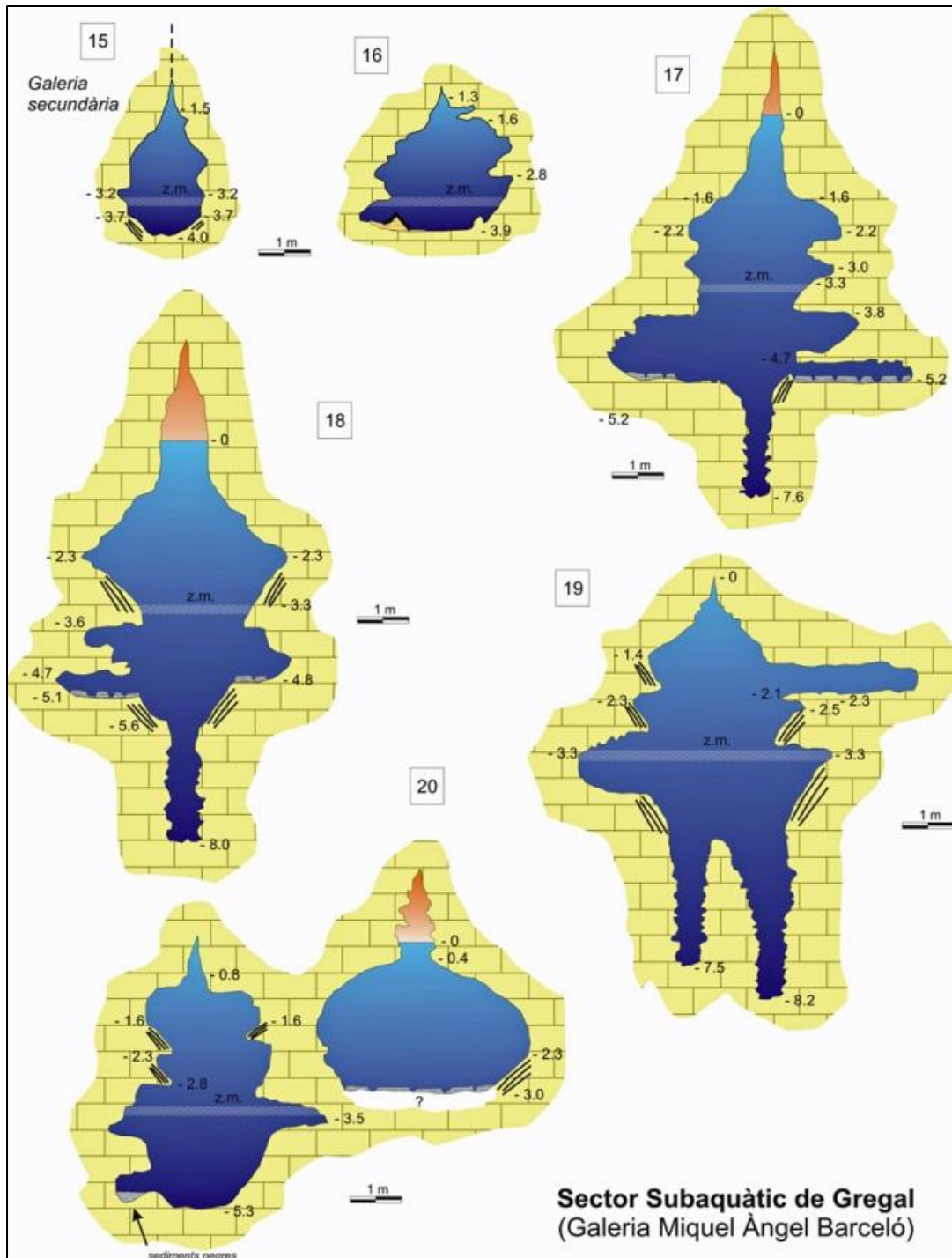


Figura 7.1.15: Seccions la galeria Miquel Àngel Barceló.

NE del llac Quadrat i supera diversos blocs inestables al sostre i alguns passos estrets que fan que aquesta sigui una zona d'accés perillós i delicada de transitar. Consta de dues parts, la primera de 78 m i direcció variable que enllaça amb la zona d'accés aeri i el segon tram de 185 m i 61° de direcció que talla a la galeria del Quilòmetre. En aquest



Figura 7.1.16: Els espeleotemes de degoteig no són massa freqüents a la major part del sector Subaquàtic de Gregal. Foto A. Cirer.

segon tram hi ha abundants zones amb el sostre aeri. En total suposen 283 m de galeria (llac Quadrat – galeria del Quilòmetre). Actualment constitueix l'accés més còmode, sense haver de sortir a la sala Blanca per prosseguir després sota l'aigua. Una vegada a la galeria del Quilòmetre, a la qual creua transversalment, s'ha de tornar a submergir-se en una galeria relativament estreta que consideram per raons pràctiques la continuació de la galeria Miquel Àngel Barceló. Aquí s'avancen 173 m en diverses direccions, encara que amb tendència E, per a després seguir 655 m generalment per una àmplia i profunda galeria, amb valors de fondària del sostre entre +1,5 i -1,5 m normalment i valors de fondària del pis sovint entre -4 i -8 m. Les amplàries estan compreses generalment entre uns 1,5 m i 2 m els primers centenars de metres i entre 4 i 7 m gairebé els 500 m darrers. Uns 200 m abans del final de la galeria s'arriba a un esfondrament profusament decorat d'espeleotemes sota les aigües, que fa tornar la galeria aèria i que per poc no tanca el pas. La cambra aèria presenta el sostre pla i escalonat a mesura que han caigut blocs que han seguit els plans d'estratificació. S'anomena com "La Maressera", ja que recorda una pedrera de marès. A la mateixa cambra aèria s'ha de seguir entre uns blocs caiguts sota les aigües, per superar la barrera de blocs i tornar més endavant a fer-ser subaquàtica. Una vegada superat el col·lapse, la galeria torna a agafar mesures d'amplària considerables, especialment a les zones a on s'uneix amb altres galeries laterals. La galeria finalitza en una zona bellament concrecionada, després de passar una llarga cambra aèria. El recorregut lineal total és de 1.091 m partint des del llac Quadrat fins al final de la galeria Miquel Àngel Barceló. Si es comptabilitzen els 547 m des de l'inici de la cavitat, el recorregut lineal total dins la cavitat suposa 1.638 m. Galeria Grup Nord de Mallorca (GNM), recorre 709 m en direcció aproximada de 50°, fins a finalitzar en una zona d'esfondrament, de sostre pla i amb margues al sòtil. Al llarg de la galeria, de control clarament estructural, se succeeixen diverses morfologies, amb predomini de les formes de corrosió, essent molt més escasses les de precipitació (Fig. 7.1.16). Al llarg de diversos trams de la galeria, presenta zones aèries i aquàtiques a la vegada, que en ocasions superen els 150 m de longitud. La distància lineal des del llac Quadrat fins al final de la galeria GNM es de 1.119 m, la penetració màxima si es comptabilitzen els 547 m inicials assoleix els 1.666 m. La galeria connecta amb la galeria Miquel Àngel Barceló per dos llocs diferents. Al costat oriental de la galeria GNM es localitza una altra galeria de menor longitud (uns 300 m) i també d'aspecte molt variable al llarg del seu recorregut, en la qual se succeeixen zones amb abundants morfologies espongiformes, que corresponen a clapes

d'escull, i altres de paret llises de les fàcies de lagoon extern. Localment també presenta abundants espeleotemes, especialment subaquàtics i colades estalagmítiques. El costat oriental de la galeria del Quilòmetre té una galeria paral·lela que s'inicia en un gir de la galeria Miquel Àngel Barceló, als 60 m d'haver creuat la galeria del Quilòmetre. La distància lineal és d'uns 400 m. Els primers centenars de metres, en una galeria d'amplada escassa, són especialment decorats per espeleotemes. Posteriorment la galeria es bifurca augmentant molt les dimensions. S'arriba a la sala Plaça de Toros per dues vies diferents i un ramal S arriba a un altre esfondrament de sostre baix que barra el pas. La sala de la Fadrina Vella és una sala aèria, amb predomini aquàtic de més de 50 m de longitud i 20 m d'amplària que presenta les típiques característiques d'una sala d'esfondrament, amb abundants blocs, alguns dels quals sobresurten fora de l'aigua i permeten l'existència de petites zones terrestres separades entre sí. En algunes zones hi ha presència d'espeleotemes, especialment estalactites i algunes banderes. La part més decorada és la zona subaquàtica situada al N de la sala i que precedeix a la zona aèria. De la sala de la Fadrina Vella, en direcció SW (215°) es prossegueix per una ampla galeria de 229 m de longitud, la galeria Endavant les Atxes, amb abundants ramificacions pendents d'exploració o topografia que connecta amb la galeria Joan Max pel seu extrem terminal. De la galeria Joan Max parteixen dues possibles vies sota l'aigua, la més important va en direcció 70°, que després de 59 m emergeixen a la sala Jaume Damians. És la darrera sala aèria coneguda del sector Subaquàtic de Gregal. La longitud de la zona amb aire és d'uns 60 m, i l'amplària és d'uns 10 m, encara que els marges sota l'aigua, especialment al N, representen una amplària total que supera els 20 m. Al final i seguint la mateixa direcció (70°) la galeria Jaume Damians es torna a fer subaquàtica i continua a uns 153 m fins que es produeix un canvi de direcció, per prosseguir 125 m més i arribar a un creuament que connecta amb una important i voluminosa galeria (la galeria Collonuda). Aquesta galeria pràcticament és de direcció N-S (8°), amb un volum important. El ramal N a partir del creuament prossegueix un centenar de metres i presenta diverses continuacions. Als 23 m de la intersecció, en direcció N, parteix la galeria Hidrotermal, de gairebé 200 m lineals i direcció 73°, es tracta d'una galeria que no presenta cap ramificació al llarg del seu recorregut i és la localització sota l'aigua on es fan més visibles les evidències sedimentàries de possible origen hidrotermal (GINÉS *et al.*, 2009a). El més característic són els precipitats negres presents al terra de tota la galeria i que li donen un aspecte fosc i les morfologies de corrosió associades. Tornant a la intersecció de les galeries Jaume Damians i Collonuda

Nord, i en direcció N la cavitat prossegueix uns 67 m més (90 m en total) fins a tancar-se. Si s'agafa un lateral, quasi al final, es pot continuar 309 m per una àmplia i còmoda galeria fins a fer-se més estreta. Des d'aquest lloc, la galeria Collonuda Nord prossegueix uns 230 m més, fins arribar a una petita cambra d'aire, amb el sostre i parets amb presència de margues pròpies del lagoon intern. En resum, la galeria Collonuda representa linealment 614,5 m des de l'inici del creuament (1728,5 m des de l'inici del busseig al final del llac Quadrat). Tornant a la galeria Joan Max, es pot seguir al N de la galeria Jaume Damians, en una mateixa direcció 70°, un centenar de metres fins a fer-se estreta. Tota aquesta zona ve a ésser l'extrem N de la sala Jaume Damians. D'aquí segueix 43 m cap endavant on es produeix un canvi de direcció (120°), per als 42 m creuar la galeria Jaume Damians i prosseguir més enllà 119 m més (120°) fins a canviar la direcció S, en una galeria paral·lela a la galeria Collonuda, que avança 74 m més. En aquesta darrera, es visualitzen diverses continuacions a ambdós costats de les parets. Tota la zona compresa entre el final de la sala Jaume Damians, al S i fins al creuament amb la galeria Collonuda Sud constitueix un laberint de galeries que s'entrecreuen i que encara està en una fase inicial d'exploració i topografia. Aquesta zona l'hem batejada com a galeries de l'Extremunció, per la perillositat que suposen en referència a l'orientació.

SECTOR GRAN CANYÓ SUBAQUÀTIC

La galeria del Gran Canyó és una de les grans galeries rectilínies i quilomètriques de la cova. Per arribar amb un equip d'espeleòlegs terrestres de suport per a dos bussejadors, el temps aproximat des de l'entrada fins al punt previst pel busseig en la galeria és d'unes quatre hores amb un recorregut de prop de tres quilòmetres (MULET, 2013). Després de diverses desobstruccions de passos estrets i estretes galeries decorades a la seva base amb formacions espectaculars que s'estenen diverses desenes de metres, després desapareixen els espeleotemes i comença un sector format per galeries amb unes característiques molt especials. Són galeries en forma de T, amb el sostre completament blanc i plànel on solament s'observa la fractura que ha originat la galeria en l'estrat inferior. Aquesta galeria, de màxim un metre d'amplària, cada vegada va prenent major profunditat fins a apreciar-se profunditats que assoleixen els 10 metres. Les seves parets laterals estan plenes de grans fòssils que sobresurten per corrosió diferencial. La part horitzontal superior de la galeria en forma de T en algunes zones assola longituds que fa que es fusionin diferents galeries. En bastants indrets dels

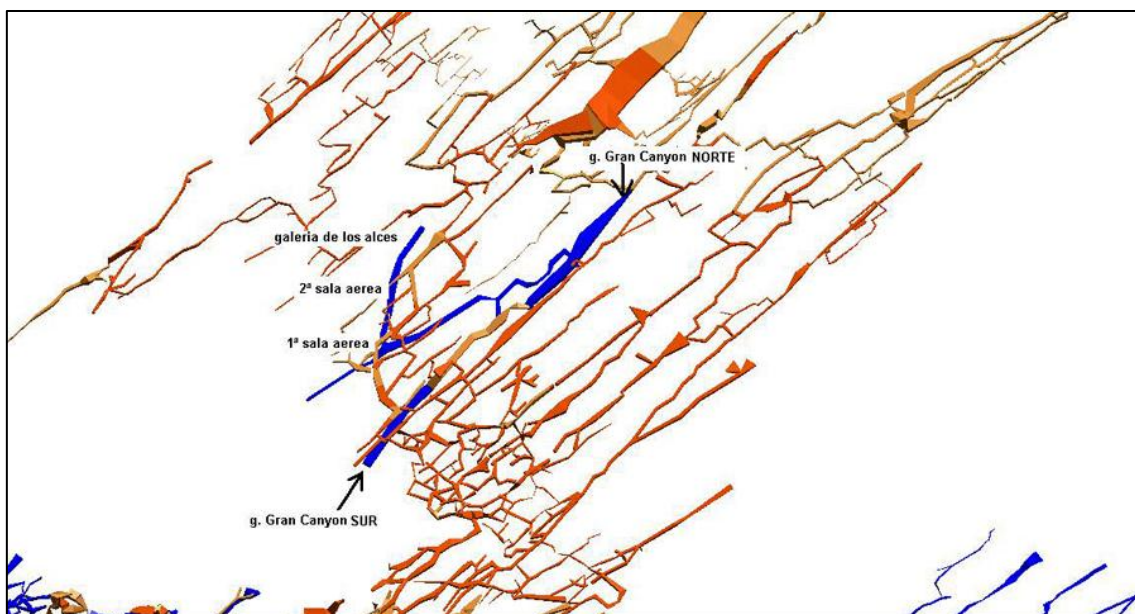


Figura 7.1.17: Sector Gran Canyon Subaquàtic (MULET, 2003).

meandres profunds d'aquesta zona s'observen corrosions en els laterals fruit de possibles sortides de "fluids termals" que van dipositar precipitats amb manganès a les terrasses laterals.

S'han instal·lat uns 300 metres de fil-guia en una direcció més o menys rectilínia de 240° i prosseguit altres 100 metres més sense fil guia fins a arribar a una sala amb



Figura 7.1.18: Galeria de 80 cm d'alçària, a on es veu bé que s'ha generat per la fractura que es veu al sostre i que determina la zona inferior. Sector Gran Canyon Subaquàtic. Foto G. Mulet.

aire d'uns 30 metres de diàmetre (Fig. 7.1.17). Després de la sala àeria, a uns 150 metres de l'entrada al sector la galeria principal segueix en la mateixa direcció i guanya en profunditat, en alguns punts hi ha baixades que arriben als -15 metres. S'observen grans fòssils de *Clypeaster* que sobresurten de les parets, més endavant, la galeria s'estreny. Si es torna a la sala àeria i des d'aquesta en direcció N. Les característiques d'aquesta galeria són similars a l'altra (galeria d'uns 5 metres d'ample per uns 7 d'alt, de parets verticals i sostre pla), va guanyant profunditat i als cent metres de recorregut se situa a -10 m. S'han explorat més de 300 m de galeries (Fig. 7.1.18). S'observen a les parets de la galeria masses de grans fòssils que són bioturbacions, que adquireixen aspecte de coral i que sobresurten prop de mig metre.

Posteriorment es descobreix una galeria que connecta la galeria del Gran Canyó amb la subaquàtica però molt més al sud, estalviant haver de passar per les estretors del principi de les galeries subaquàtiques i a més permet arribar al lloc d'immersió per l'entrada sud del Gran Canyó estalviant molt de temps d'aproximació. En aquesta zona les parets i sostre de les galeries es desfan quan les bombolles d'aire copegen en elles i s'enterboleix de blanc l'aigua.

SECTOR DELS PRIVILEGIATS

Situat al SE de la cova, s'inicia al final de la via Max, i parteix per una galeria de control estructural tectònic molt estreta que limita molt el volum de l'equip de l'espeleòleg. Connecta amb el sector Subaquàtic de Gregal mitjançant la galeria Joan Max. Hi ha els tres tipus principals de galeries freàtiques: de controls estructural estratigràfic, control estructural tectònic i de secció circular (Figs. 7.1.19,20).

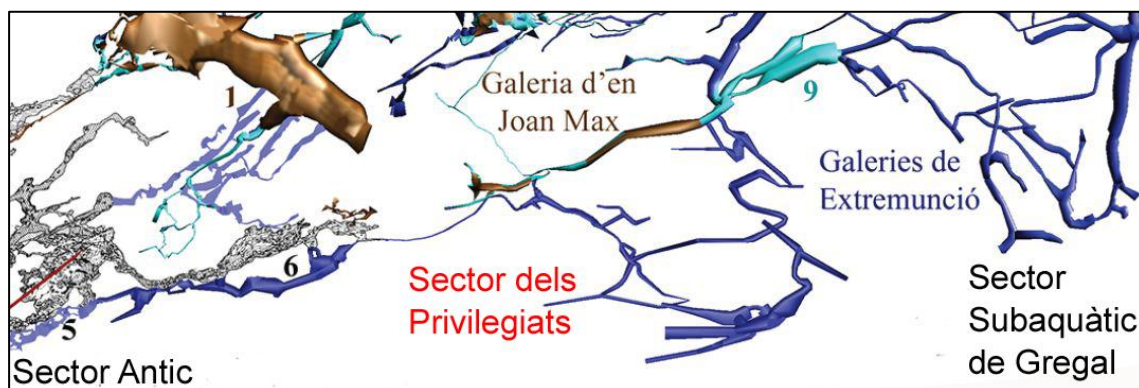


Figura 7.1.19: Sector dels Privilegiats, entre el sector Antic i el sector Subaquàtic de Gregal.



Figura 7.1.20: Sector dels Privilegiats. Moltes galeries del sector són de control estructural estratigràfic, que confereixen en secció una morfologia ampla i relativament baixa.

Quantitativament les més representades serien les de control estructural estratigràfic, que confereixen en secció una morfologia ampla i relativament baixa. El sector es troba a poca distància a la mar i les galeries més properes tenen evidències de la proximitat, com són la presència d'invertebrats filtradors, especialment esponges i poliquets. També es troba fauna gasteròpode marina. Són abundants les galeries freàtiques i morfologies de corrosió. Els espeleotemes més destacats són els de percolació de tipus coral·loide. Algunes de les galeries presenten abundants evidències hipogèniques amb sediments de Mn i òxids de ferro que les confereixen un aspecte fosc (com. pers. Miquel Perelló).

SECTOR DEL MUSSOL

Nou sector encara en fase d'exploració. Seria la continuació del laberint Inferior en direcció W a través d'un pas increïblement estret descobert gràcies a la bona feina de Anders Kristofersson.

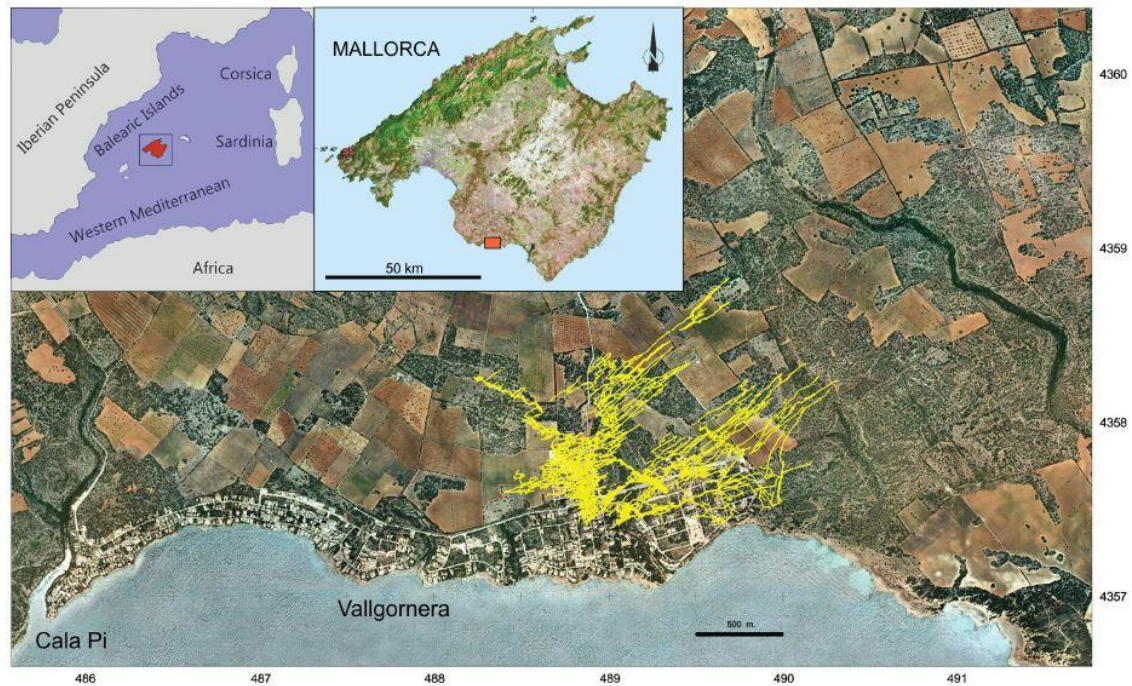


Figura 7.1.21: Superposició de la cavitat en relació a la superfície (GINÉS *et al.* 2014).

Superposició de la cavitat respecte de la superfície

La part més meridional de la cavitat, això és el sector Antic, el laberint Inferior, la via Max, el sector del Privilegi i una part del sector Subaquàtic de Gregal i de la sala Que No Té Nom es troben sota la urbanització de Vallgornera. La resta de la cavitat es desenvolupa per davall de zones no construïdes ocupades per garriga i cultius de seca (Fig. 7.1.21).

Espeleogènesi

Les morfologies més específiques, i fins fa poc no observades a cap altra cavitat de les Balears, són els canals ascendents de dissolució de diverses mides (GINÉS *et al.*, 2009a, 2009b; MERINO & FORNÓS, 2010), assimilables a alguns dels *rising wall channels* de KLIMCHOUK (2007) o als *bubble trails* documentats per PALMER (2007) i AUDRA *et al.*, (2009a, 2009b). Aquestes formes són originades per fluxos ascendents d'aigües agressives, que tenen lloc en la zona epifreàtica en relació amb processos de desgasificació d'aigües no meteòriques de procedència profunda. Els

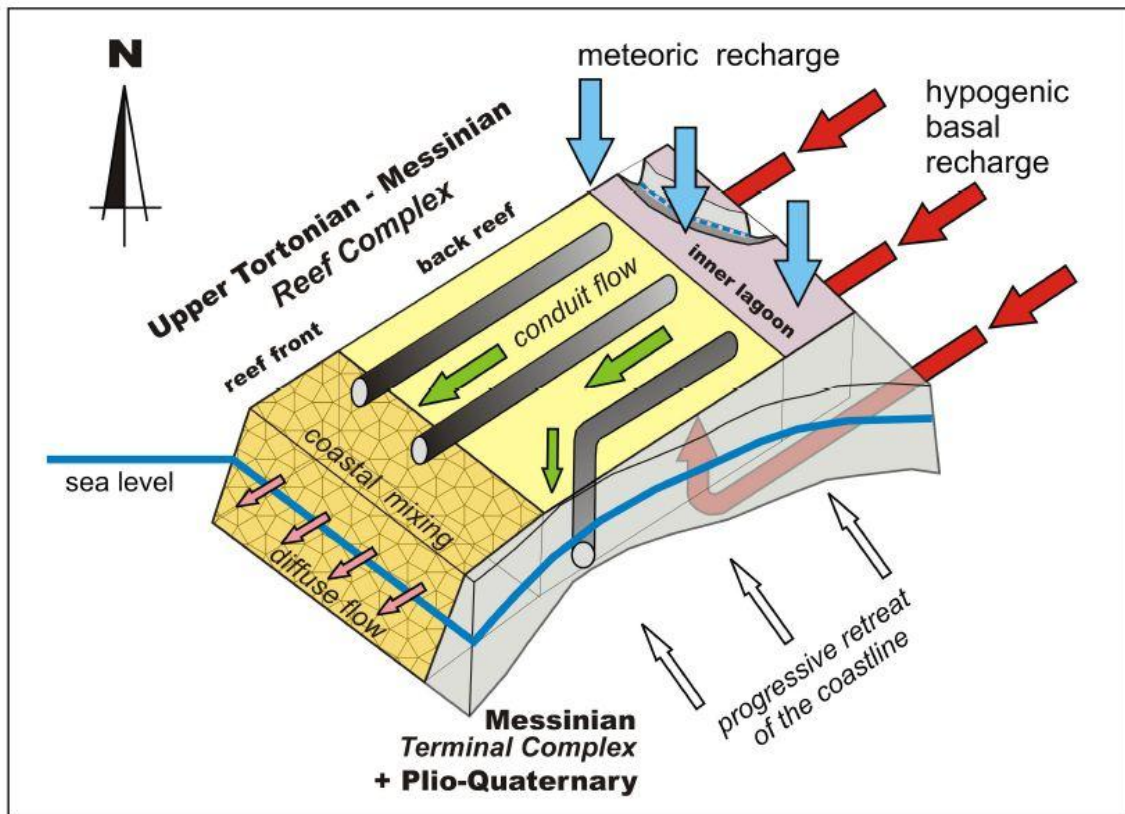


Figura 7.1.22: Diagrama explicatiu dels diferents mecanismes implicats en la gènesi de la cavitat: la recàrrega meteòrica, la hipogènica i la dissolució a la zona de mescla entre aigua dolça i salada. A més a més del paper de drenatge dels conductes de cap a la mar de les aigües subterrànies. GINÉS *et al.* (2014).

minerals poc freqüents, que apareixen associats a algunes d'aquestes morfologies, semblen recolzar la participació de processos hipogènics en l'excavació de la cova (MERINO *et al.*, 2009a, 2009b; FORNÓS *et al.*, 2010a, 2011a). Aquesta gran xarxa subterrània pareix obeir a l'actuació conjunta de diferents mecanismes espeleogènics (GINÉS *et al.*, 2014): els processos de dissolució lligats a la zona de mescla litoral, una gens menyspreable recàrrega superficial de origen meteòric, i una alimentació hídrica de caràcter hipogènic –*sensu* KLIMCHOUK (2007)– associada als fenòmens geotermals recentment documentats al sud de Mallorca (LÓPEZ & MATEOS, 2006; LÓPEZ *et al.*, 2004) (Figs. 7.1.22,23). Les recents troballes paleontològiques de formes arcaïques de *Myotragus*, a la galeria del Tragus vindrien a confirmar la cronologia pliocènica de les principals fases d'espeleogènesi que han configurat l'endocarst de la cavitat (GINÉS *et al.*, 2009b, BOVER *et al.*, 2014).

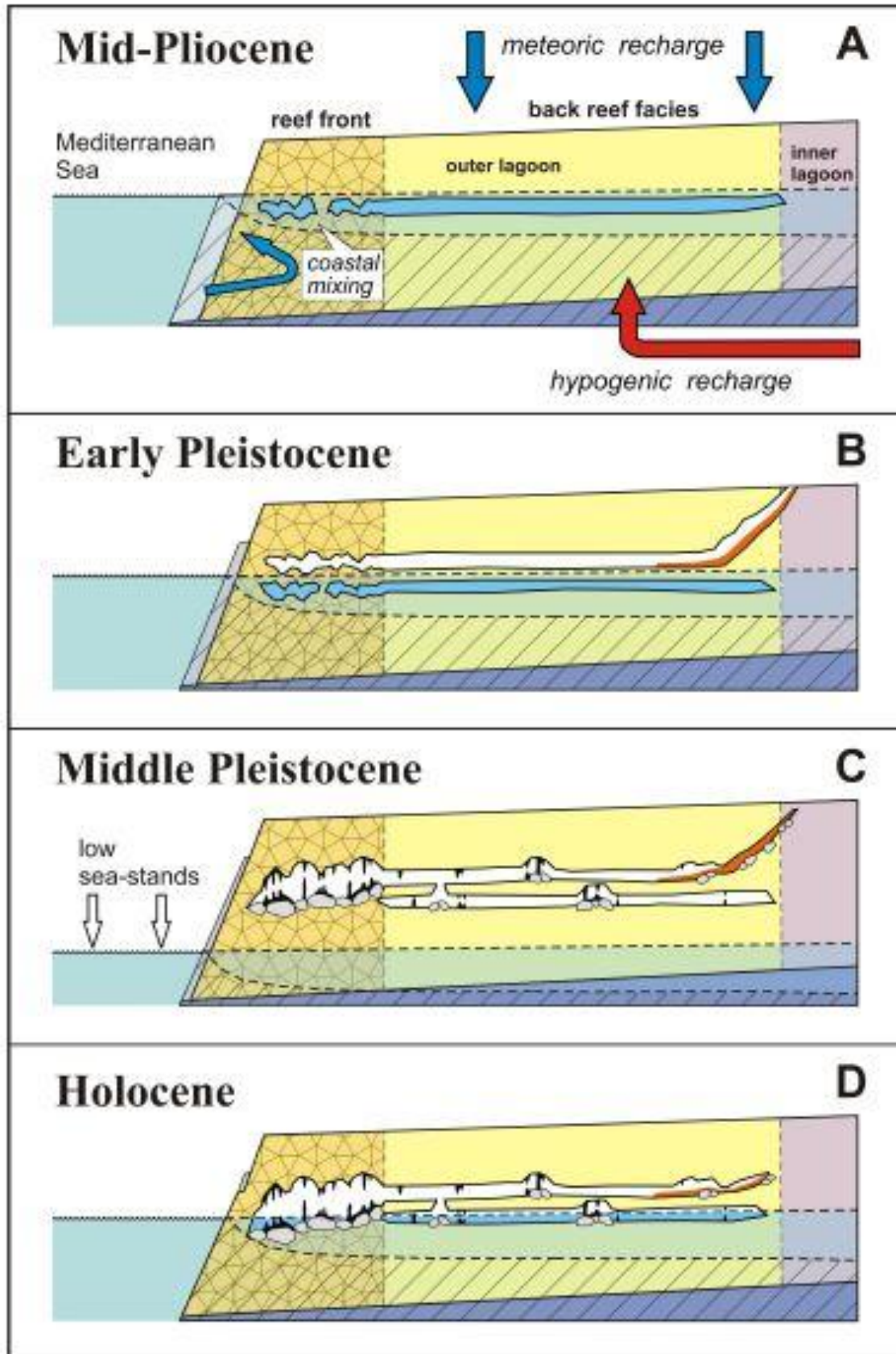


Figura 7.1.23: Seqüència evolutiva de la cavitat proposada per GINÉS *et al.* (2014). A més a més de les diferències litològiques, està condicionada pels canvis glacio-eustàtics.

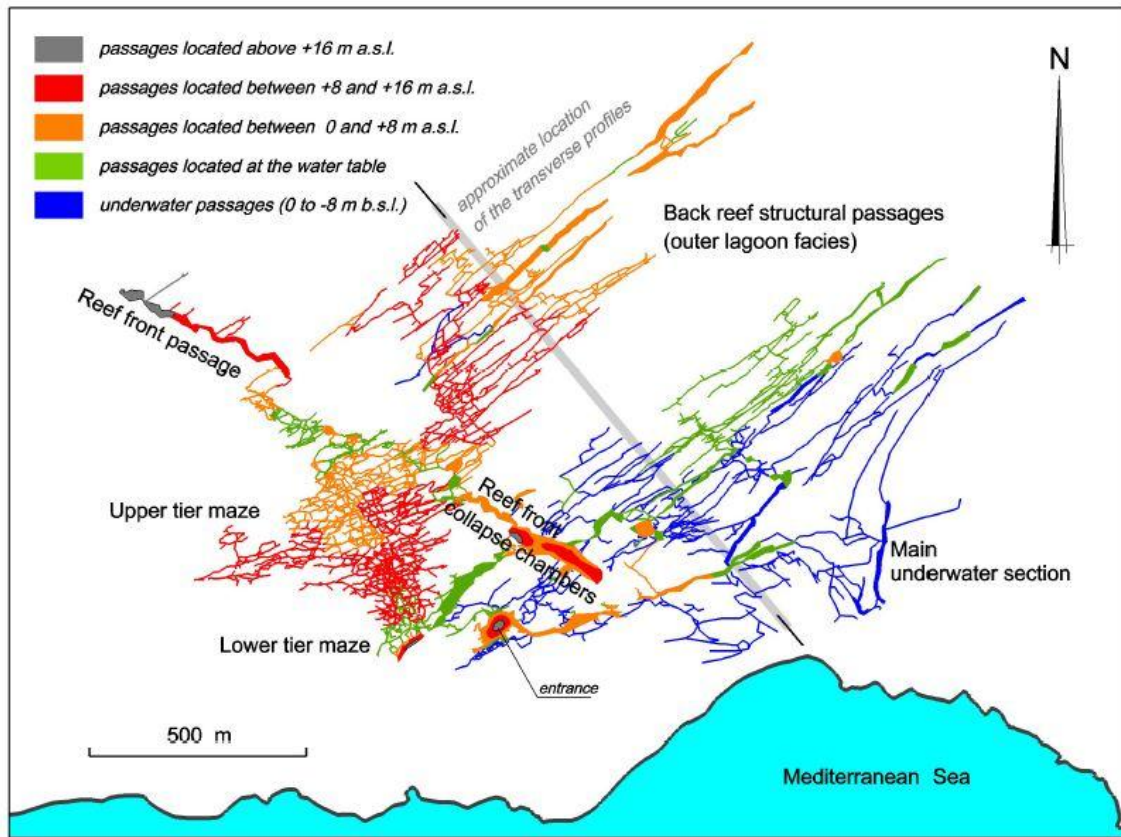


Fig. 7.1.24: Topografia simplificada de la cavitat que representa la distribució de les alçades de galeries i sales (segons GINÉS *et al.* 2014). Destaca l'existència de dos nivells principals, el superior situat a diversos metres sobre el nivell del mar (taronges, vermells i colors grisos foscs), i l'inferior desenvolupat a prop o per davall del nivell freàtic (verd i blau).

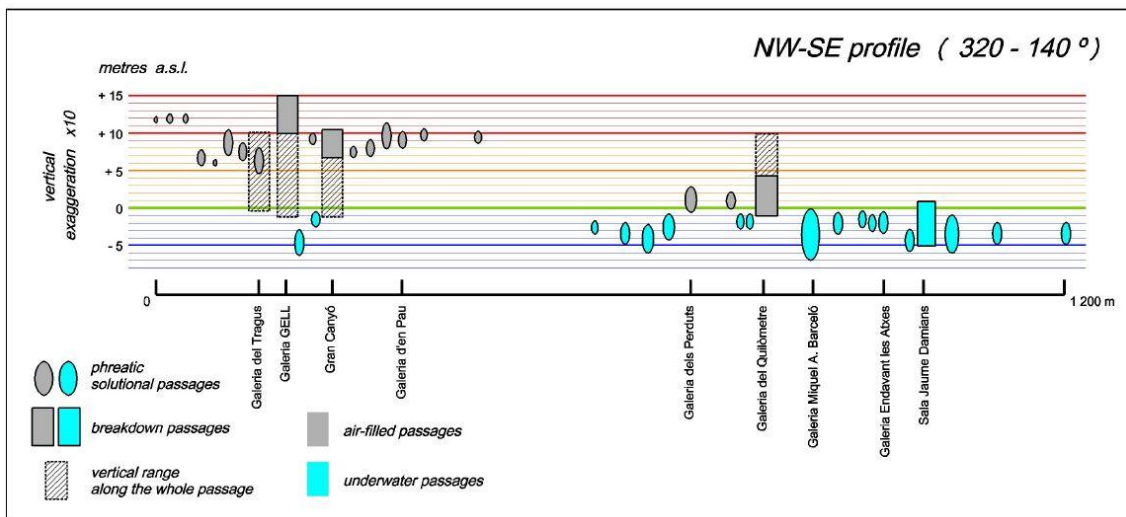


Fig. 7.1.25: Secció esquemàtica transversal i simplificada de la cavitat (GINÉS *et al.*, 2014). S'observa les cotes més baixes de les galeries i sales de la part sud-oriental i l'existència d'algunes galeries subaquàtiques també prop del Gran Canyó.

Els condicionants litològics

La cavitat està situada en la Marina de Lluçmajor, dins de la regió càrstica del Migjorn, la qual està constituïda per dipòsits calcaris tabulars postorogènics del Miocè superior (FORNÓS & GELABERT, 1995). Aquests dipòsits consisteixen bàsicament en les calcarenites i calcàries esculloses massives del *Complex d'Esculls* –d'edat Tortonià superior-Messinià– i la seqüència carbonatada corresponent al *Complex Terminal*, d'edat messiniana (FORNÓS & GELABERT, 2004; POMAR *et al.*, 1983). Els materials rocosos que integren la plataforma de la Marina de Lluçmajor estan tan sols afectats per falles normals (distensives), amb sistemes associats de fractures d'orientació entre N-S i N060E, lligades a la subsidència de la conca de Campos durant el Neogen superior (LÓPEZ & MATEOS, 2006). La cavitat es desenvolupa íntegrament dins del *Complex d'Esculls* del Tortonià, essent possible observar al llarg del seu recorregut les diferents fàcies corresponents als diversos ambients deposicionals que es donen en aquesta unitat (GINÉS *et al.*, 2008, 2009b, 2014). L'acusada diversitat morfològica observable entre els distints sectors de la cova està fortament controlada per la important variabilitat litològica que presenten els materials carbonatats, segons la seva ubicació dins l'arquitectura de l'escull Miocè (POMAR *et al.*, 1996) (Figs. 7.1.24,25). Així, es poden distingir tres contextos litològics diferents que condicionen el desenvolupament del sistema espeleològic (Figura 7.1.26). Per una banda, les zones de la cavitat on s'han produït esfondraments i col·lapses generalitzats de les voltes (**sector Antic, sector de les Grans Sales i sector del Clypeaster**) es desenvolupen en les fàcies de front o barrera del *Complex d'Esculls* del Tortonià superior. En aquestes fàcies s'observen per tot arreu bioconstruccions de coralls, que apareixen buidades per la dissolució preferencial dels edificis coral·lins, tal i com succeeix tot al llarg de la **Galeria Voltors** que ressegueix fidelment la barrera de l'escull (GINÉS *et al.*, 2008, 2009b, 2014). Els materials de les fàcies de front d'esculls són molt porosos i d'elevada permeabilitat i, a més a més, la seva escassa consistència facilita els processos d'ajustament mecànic dels buits generats per dissolució. També pertanyen a aquesta litologia el **laberint Inferior**, el **sector del Mussol**, el **sector dels Privilegiats** i part més meridional del **sector Subaquàtic de Gregal**. Aquests indrets presenten galeries condicionades més a nivell estratigràfic que no tectònic i formen laberints amb galeries generalment molt més amples que no pas altes. Per altra banda, les grans galeries i les zones laberíntiques que les envolten es corresponen amb els sectors més interns de la

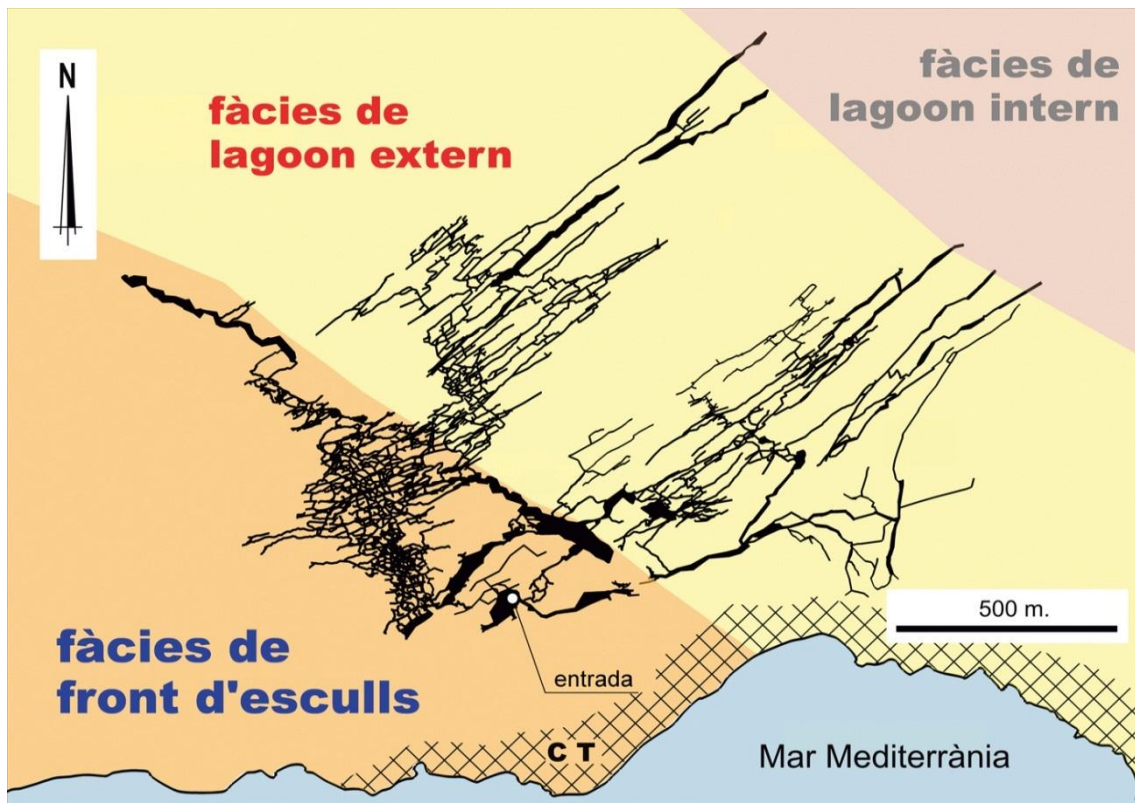


Figura 7.1.26: La topografia de la cavitat, en relació amb la disposició de les fàcies del Complex d'Esculls del Tortonian superior a la plataforma de Lluçmajor. CT: Complex Terminal messinià. Segons MERINO *et al.* (2011a).

cavitat (**sector del Tragus, sector Gran Canyó subaquàtic, sector Nord i part dels sectors de Gregal**), els quals es desenvolupen en les fàcies de lagoon extern del Complex d'Esculls (POMAR *et al.*, 1996). Aquí els materials calcaris presenten un caràcter massiu i una baixa permeabilitat, al temps que estan afectats per una intensa fracturació en la que dominen les direccions SW-NE. En zones puntuals, aquestes galeries de notable longitud mostren també fenòmens de col·lapse que ocasionen importants eixamplaments (per exemple, la **Plaça de Toros**), relacionats amb la presència de construccions coral·lines aïllades (*patch reefs*) distribuïdes dins les fàcies de lagoon extern (GINÉS *et al.*, 2008, 2009b). Per últim, l'acabament de les galeries de major entitat que constitueixen el **sector del Tragus** i el **sector de Gregal** pareix estar relacionat amb un nou canvi litològic, que correspondria a la presència de dipòsits atribuïbles a les fàcies de lagoon intern del Complex d'Esculls del Tortonian (POMAR *et al.*, 1996). Aquestes fàcies mostren una disposició en capes de materials més calcisilícics i fins i tot margosos, amb una potència entre decimètrica i mètrica.

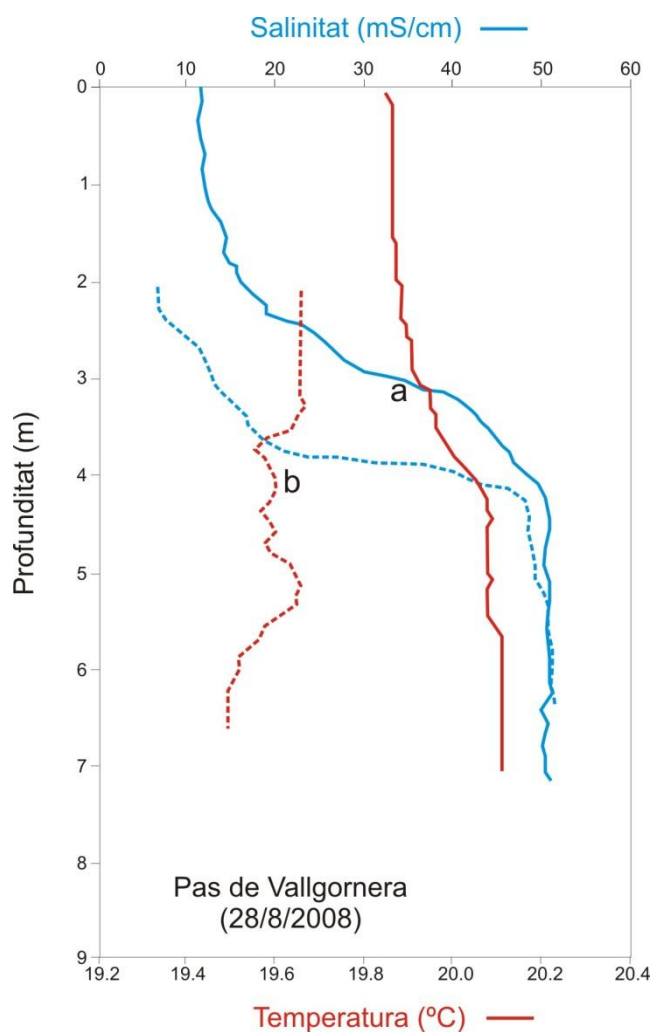


Figura 7.1.27: Perfil hídric de dues localitzacions de la cavitat. a) Branca Oriental del sector Antic, entre 0 i -7 m; b) Galeria Collonuda Nord (sector Subaquàtic de Gregal), entre -2,5 i -7 m. GRÀCIA *et al.* (2009a).

-3 m i augmenta la salinitat dels 12 mS/cm fins als 35 mS/cm. La darrera franja hídrica amb valors de 52 mS/cm abraça dels 3 m fins als 10 m de fondària i correspon ja a valors de salinitat quasi marina. Si es comparen els valors per als dos perfils, la galeria Collonuda Nord, en estar a les zones més internes presenta una menor salinitat de la capa superior, encara que assoleix els valors de la picnoclina a la mateixa cota. Com és de preveure es produeixen petites oscil·lacions a escala centimètrica de les franges de picnoclines en funció de les estacions i del règim de precipitacions. La temperatura de l'aigua és força homogènia en tot el perfil mesurat, anant dels 19,8°C a 0 m als 20,1°C a partir dels 4,5 m de fondària, per tant, les oscil·lacions de temperatura mesurades no superen els 0,3°C en tot el perfil hídric de 10 m. Curiosament, hi ha devers 0,5°C de diferència entre les dues galeries mesurades.

Característiques

hidrogràfiques de la cavitat

Les mesures corresponen al dia 28-VI-2008 (Fig. 7.1.27). Els dos indrets de la cavitat on s'han pres les mesures són la galeria Collonuda Nord (sector de Gregal), entre -2,5 i -7 m i al sector Antic, entre 0 i -7 m. Les aigües freàtiques de la cova des Pas de Vallgornera presenten des del punt de vista hidrològic un perfil estratificat, amb 3 capes de salinitat diferent, disposades en un ordre de menor a major salinitat, a causa de la diferent densitat. La primera capa té uns valors gairebé constants de 12 mS/cm des de 0 m fins als 1,5 m de fondària. Una segona capa de transició (picnoclina), entre -1,5 m i

Morfologies de la zona de mescla litoral

La cova des Pas de Vallgornera constitueix una excel·lent i rica font d'informació en referència a aquestes formacions primàries, a la vegada que permet la comparació i l'anàlisi de la importància de la litologia, en quant a la seva variabilitat textural, en la gènesi de les morfologies. La presència de zones de la cova que es desenvolupen associades a diferents fàcies esculloses, com són les fàcies de front d'escull o també dins de fàcies d'escull en clapetes (dins la fàcies de lagoon extern), i d'altres zones que travessen les fàcies de lagoon extern i intern ho fan possible (GINÉS *et al.*, 2008; 2009b). La roca, en el primer cas, és molt porosa (amb gran porositat primària i mòldica), en comparació amb la de la fàcies de lagoon extern, i sobretot la del lagoon intern amb aspecte més massiu, molt poca porositat primària i només amb permeabilitat secundària deguda a la porositat de fracturació. Aquest contrast litològic dins la mateixa cavitat, constitueix un excel·lent motiu d'estudi.

MEGAFORMES

Xarxes freàtiques amb fort control estructural

El desenvolupament planimètric de la cavitat és realment complex i s'enquadraria en la categoria general de coves laberíntiques, que han estat estudiades en profunditat per PALMER (1991, 2007). No obstant això, el patró topogràfic de la cova no és gens homogeni ja que varia des d'una disposició ramiforme-espongiforme, en els sectors situats cap al SW i més propers a la línia de costa, fins a un conjunt laberíntic de galeries amb un fort control estructural, en els sectors més interns de la cova. D'aquesta manera, la disposició espacial i les morfologies presents en els sectors més propers a la costa –excavats en les fàcies molt permeables de front d'esculls– són similars a les d'altres cavitats de la regió del Migjorn. Contràriament, les galeries que formen les zones més internes de la cova es corresponen amb un patró de laberint irregular, generat en condicions freàtiques somes en les fàcies de *lagoon*. Les galeries que predominen són principalment galeries freàtiques de control estructural tectònic i presenten habitualment regates de corrosió i facetes com a morfologies associades. A algunes zones dins les fàcies de lagoon es troben fàcies amb clapetes d'escull que formen una espècie de “illes litològiques i morfològiques” amb les mateixes característiques i



Figura 7.1.28: Galeria freàtica de control estructural estratigràfic al sector dels Privilegiats, dins les fàcies d'escull. Es veu clarament la secció horitzontal de la galeria que aprofita els plans d'estratificació. (Foto M. A. Pelleró).

morfologies que les primerament esmentades, però de menor extensió i perfectament delimitades.

MACROFORMES

Galeries freàtiques de control estructural estratigràfic

Hi ha importants galeries d'aquest tipus, dins la fàcies de lagoon extern, al sector Subaquàtic de Gregal, especialment a la galeria Collonuda Sud, a on les amplades són molt importants (en alguns llocs superen els 25 m) i deixen abundants columnes de roca entremig (Fig. 7.1.28). La part final de la galeria Grup Nord de Mallorca, a on entra ja dins el lagoon intern presenta el sostre totalment pla i també les podem incloure en aquesta tipologia. A la fàcies de front d'escull, al sector Antic, també hi son presents, formant sales d'uns 2 m d'alçària i molt espaioses, que superen els 16 m i subdividides per una impressionant riquesa d'espeleotemes.

Galeries freàtiques de control estructural tectònic

L'alçària d'aquestes galeries arriba a assolir els 10 m a la galeria Miquel Àngel Barceló. En algunes galeries, especialment també a la galeria Miquel Àngel Barceló, a la part inferior, la galeria es troba molt encaixada, amb uns valors d'amplada que va dels 0,5 a 1 m i una fondària que parteix a partir dels -5 fins als -8,2 m (Fig. 7.1.29). Les parets d'aquestes zones inferiors presenten una coloració més fosca i recoberta de morfologies que recorden les espongiformes a escala de microformes. Aquestes galeries



Figura 7.1.29: Galeria freàtica de control estructural tectònic a partir de fractures que generen seccions verticals. Galeria Miquel Àngel Barceló (sector Subaquàtic de Gregal). (Foto A. Cirer).



Figura 7.1.30: Galeria freàtica de secció circular o irregular, sense una forma clara. En la seva gènesi no ha intervingut de forma tan activa, o bé es del tot independent, el control estructural tectònic o estratigràfic. Sector Subaquàtic de Greal. (Foto A. Cirer).

solen tenir associades regates de corrosió i facetes, sovint a diferents nivells. A les zones subaquàtiques de la cova, les galeries de control estructural tectònic són majoritàries i es troben a les galeries de les Grans Sales, alguns trams del sector Antic i la major part de la galeria Miquel Àngel Barceló, trams de la galeria Grup Nord de Mallorca, galeria Endavant les Atxes, part de les galeries de l'Extremunció i galeria Collonuda Nord. Les cotes de fondària van entre alguns metres per damunt del nivell freàtic fins a -10 m. Constitueixen una part important, en proporció, de les galeries sotaiguades de la cavitat. És molt freqüent que, en moltes zones es trobin disposades varies galeries en forma paral·lela, associades a la equidistant distribució de les diàclasis també paral·leles, i que presentin fenòmens de coalescència.

Galeries freàtiques de secció circular

A la cova des Pas de Vallgornera es troben especialment al sector Antic, de secció generalment irregular i que no segueixen una direcció clara, no presenten trams molt rectes i allargats, com és el cas de les galeries de control estructural tectònic i presenten abundants galeries laterals (Fig. 7.1.30). Les galeries situades més al NW de les Grans Sales, són de secció circular i de diàmetre molt escàs, fins a fer-se impracticables. La fondària de les galeries està compresa entre -3 m al sostre i -3,7 i -4 m al terra. Les mides en secció donen uns valors generals d'alçària entre 0,8 i 1,5 m; el quocient entre amplària i alçària de les seccions és de 1,3 i 1,8. A la cavitat es troben especialment a les fàcies de front d'escull i, a les fàcies amb clapes d'escull dins les fàcies de rere escull o de lagoon extern, com és el cas d'algunes zones de la galeria



Figura 7.1.31: Envà que separa dues galeries paral·leles, molt abundants a la cavitat. A mesura que avança la dissolució i els processos d'esfondrament es poden acabar unint-se les galeries properes i formar àmbits de major volum. Galeria Miquel Àngel Barceló (sector Subaquàtic de Gregal). (Foto A. Cirer).

Grup Nord de Mallorca, a on s'assoleixen els 2,5 m d'alçària i els 5 m d'amplària. Al sector Antic, dins la fàcies d'escull, l'alçària és de 1,7 m i l'amplària entre 3,5 i 4 m.

Sales freàtiques circulars

A la cavitat es localitzen especialment a les fàcies de front d'escull i, a les fàcies amb clapetes d'escull, dins les fàcies rere escull i de lagoon extern, com és el cas d'algunes zones de la galeria Grup Nord de Mallorca, laterals de la galeria Miquel Àngel Barceló i al sector Antic, encara sense cartografiar.

MESOFORMES

Englobam dins d'aquest gran grup a totes les morfologies de corrosió d'ordre decamètric a mètric.

Cambres freàtiques circulars

Es localitzen als laterals del sector Antic i algunes zones del sector Subaquàtic de Gregal, preferentment lligades a les fàcies de front d'escull o a on hi ha clapets de creixement coral·lí dins la fàcies de lagoon extern.

Columnes de roca

Són molt abundants i es troben repartides pels diferents sectors. De totes formes, són molt més espectaculars i abundants a les fàcies de front d'escull de la cavitat. A la cova des Pas són especialment abundants a les galeries de l'Extremunció i a la galeria Collonuda Sud. També al sector Antic són freqüents.

Envans de dissolució

Són extraordinàriament abundants, a causa de la gran quantitat de galeries paral·leles que es troben, especialment les de control estructural tectònic, que originen envans verticals. Es troben especialment a les galeries de les Grans Sales (sector Grans Sales) i al sector Subaquàtic de Gregal, pràcticament a totes les galeries (Fig. 7.1.31).



Figura 7.1.32: Facetes associades generalment a les regates de corrosió. Segueixen les galeries longitudinalment fins assolir centenars de metres. Sector de les Grans Sales. (Foto A. Cirer).



Figura 7.1.33: Morfologies espongiformes del sector Antic que generen un aspecte càdtic, de roca corcada, plena de sortints i forats, de molt diferents mides i formes. (Foto M. A. Perelló).

Són més escasses al sector Antic, possiblement per tractar-se d'unes fàcies d'escull. També a les zones de clapes d'escull disminueixen molt quantitativament.

Ponts

Són abundants tant a la fàcies de lagoon extern, com a les fàcies de front d'escull com quant hi ha clapes de creixement coral·lí dins la fàcies de rere escull i de lagoon.

Facetes

Morfologies de corrosió molt característiques, localitzades a qualsevol fàcies, encara que molt més abundants i marcades a les galeries estructurals tectòniques de les fàcies de lagoon extern (Fig. 7.1.32,35). S'han trobat a les galeries subaquàtiques a fondàries compreses entre -1,5 i -2 m; -1,5 i -3 m; -2,3 i -2,8 m; -2,3 i -3,6; -3,1 i -3,6 m; -3,7 i -4 m; -2,6 i -4,6 m; -4,2 i -4,7 m; -4,2 i -5m; -4,9 i -5,4; -5 i -5,6 m i -6 i -6,7 m.

Regates de corrosió

A les zones subaquàtiques de la cova des Pas de Vallgornera es troben regates a -0,5; -1,4; -1,6; -2,2; -2,3; -2,7; -2,9; -3; -3,2; -3,3; -3,4; -3,5; -4,3; -4,4; -4,6; -5,4; -5,6 m.

Morfologies espongiformes

Presenta zones amb gran riquesa de morfologies espongiformes, de forma general sempre a les zones de fàcies de front d'escull o amb clapes de creixement coral·lí dins les fàcies de lagoon extern (Fig. 7.1.33). En funció d'aquesta distribució, el sector Antic i les zones més properes a la sala Que No Té Nom són els llocs a on són més presents, en molts de casos recobertes i amagades per espeleotemes. Als llocs delimitats amb clapes de coralls dins el lagoon extern són també molt abundants i la seva existència és una de les evidències de que ens trobam precisament dins d'una clapa d'aquestes característiques. La seva gènesi està relacionada amb la dissolució diferencial que presenten les masses de coralls d'aragonita en relació a la calcita constituent de la matriu calcarenítica envoltant, de forma que es generen gran quantitat de forats intercomunicats de diferents mides. En aquests casos la importància de la dissolució i desmantellament d'envans és totalment secundària. La galeria Grup Nord de Mallorca o alguns laterals al Nord de la galeria Jaume Damians i Miquel Àngel Barceló

presenten zones amb clapes de coralls i morfologies espongiformes. En algunes galeries de control estructural tectònic, la part superior pot presentar morfologies espongiformes.

MICROFORMES

Conductes seminals o iniciadors

Es poden observar repartides per tots els sectors.

Morfologies espongiformes

La zona sotaiguada de la cova des Pas de Vallgornera és molt pobre en aquestes morfologies a escala de microformes.

Arcs, pinacles i esperons

Presentes pertot arreu, encara que són especialment abundants a les fàcies d'escull.

Penjants (*rock pendants*)

Es troben a les dues fàcies repetidament esmentades, tant de front d'escull i com d'escull en clapes, com a les fàcies de lagoon extern (Fig. 7.1.34). En el segon cas procedeixen gairebé sempre d'envans desmantellats. La seva mida és de majors dimensions que els que es formen dins la fàcies de front d'escull. Són molt abundants a la galeria Jaume Damians i la galeria Collonuda Sud. Alguns d'ells es veuen afectats per regates de corrosió, que en alguns casos han tallat horitzontalment el penjant de forma espectacular. N'hi ha que es troben paral·lels a una mateixa secció de la galeria per procedir d'envans dissolts parcialment i dels quals només en queden alguns vestigis.

Concavitats poc marcades

Molt freqüents per moltes galeries i sales.

Tupins de paret, sostre i pis

Es troben escampats per tots els sectors de la cavitat, tant terrestres com subaquàtics. També hi són, tant a les fàcies de front d'escull com de lagoon, encara que són molt més nombroses a la primera, possiblement per la dissolució preferencial de les masses de corall de composició aragonítica, per la qual cosa serien generats en quedar



Figura 7.1.34:
Penjant del sector
Subaquàtic de
Gregal, procedent
d'antics envans
separadors de ga-
leries paral·leles.
Foto A. Cirer.

buida la zona ocupada per una colònia de corall. És freqüent observar el buit del tupí, del qual sorgeixen mol·luscs perforadors de la roca, com és el cas de *Lithophaga*, els quals es trobaven a l'interior dels coralls. Són morfologies abundants a totes les cavitats.

Canals subverticals de dissolució

Normalment no són molt marcats els que es presenten a les facetes, llevat d'algunes excepcions puntuals.

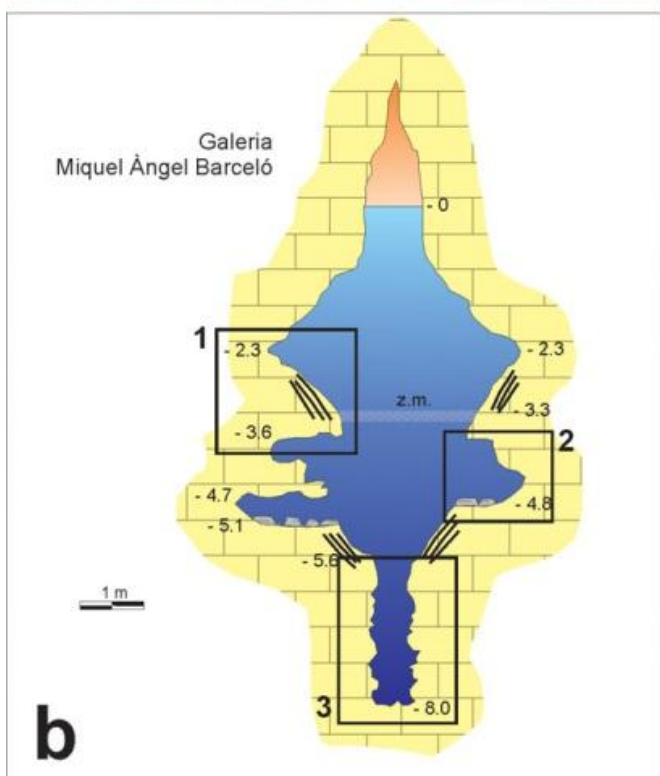


Figura 7.1.35: a) Galeria estructural tectònica de la galeria Miquel Àngel Barceló (sector Subaquàtic de Gregal). b) secció de la galeria a on estan assenyalats tres detalls que s'observen a la dreta: 1) Facetes i solcs subverticals als costats de la galeria. 2) Regata de corrosió amb presència de polígons de retracció. 3) Zona inferior de la galeria, molt estreta, que correspon a la part inferior de la fractura amb presència de morfologies espongiformes amb coloracions fosques. (Fotos J. Pocoví).

Control macroformes

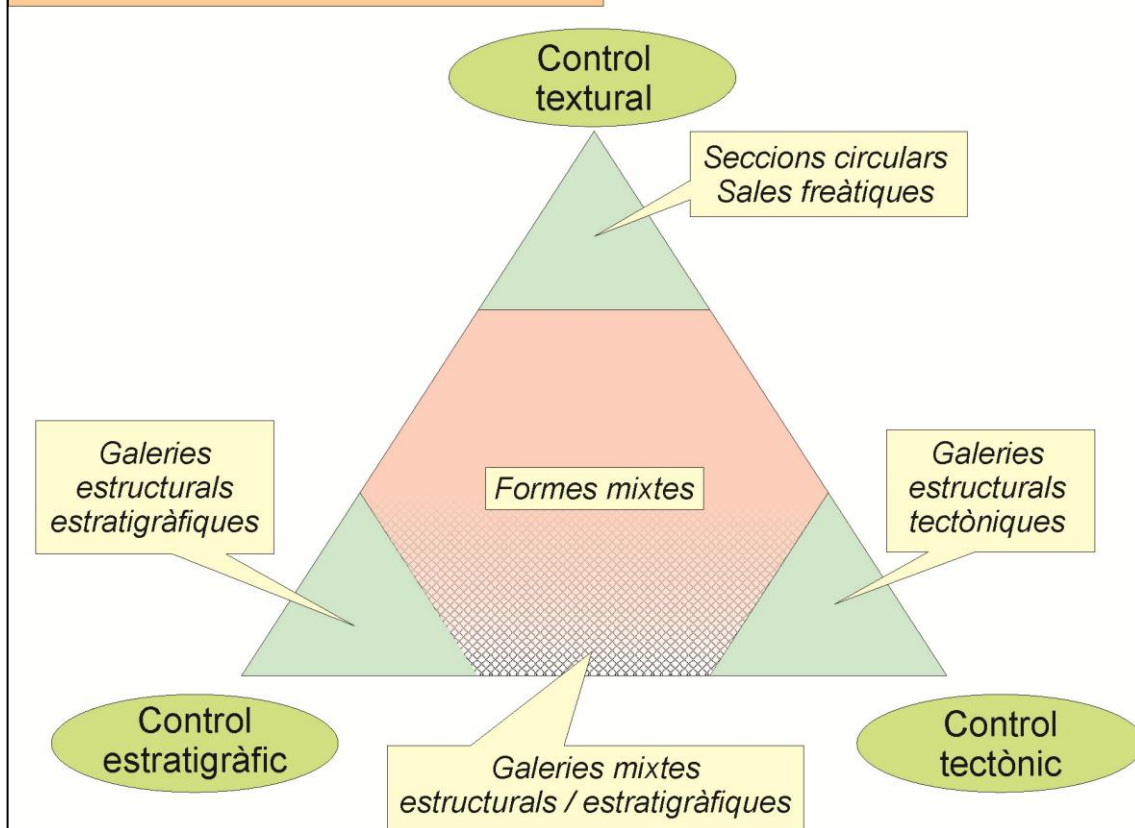


Figura 7.1.36: Esquema interpretatiu de les macroformes en funció de les tres variables que controlen el seu desenvolupament.

Morfologies de corrosió hipogèniques

MESOFORMES (d'ordre decamètric a mètric)

Conductes verticals d'alimentació

Són els *feeders* o obertures d'alimentació puntual de MERINO & FORNÓS (2010), que acostumen a presentar a una boca d'aspecte més o menys circular. Les seves dimensions són molt variables anant des de prop d'un metre d'eix major fins a uns pocs decímetres. La part interna dels conductes sol presentar una forma tubular d'aspecte irregular que en vertical es perllonga profusament diversos metres fins no poder-se estimar la fondària que assoleixen (Fig. 7.1.37). En ocasions, al seu interior es pot observar com conflueixen diversos conductes cilíndrics a mesura que ascendeixen fins a

Figura 7.1.37: conducte vertical d'alimentació del sector dels Privilegiats. Mida de l'amplària exterior aproximadament 0,70 cm. Foto M. A. Perelló.

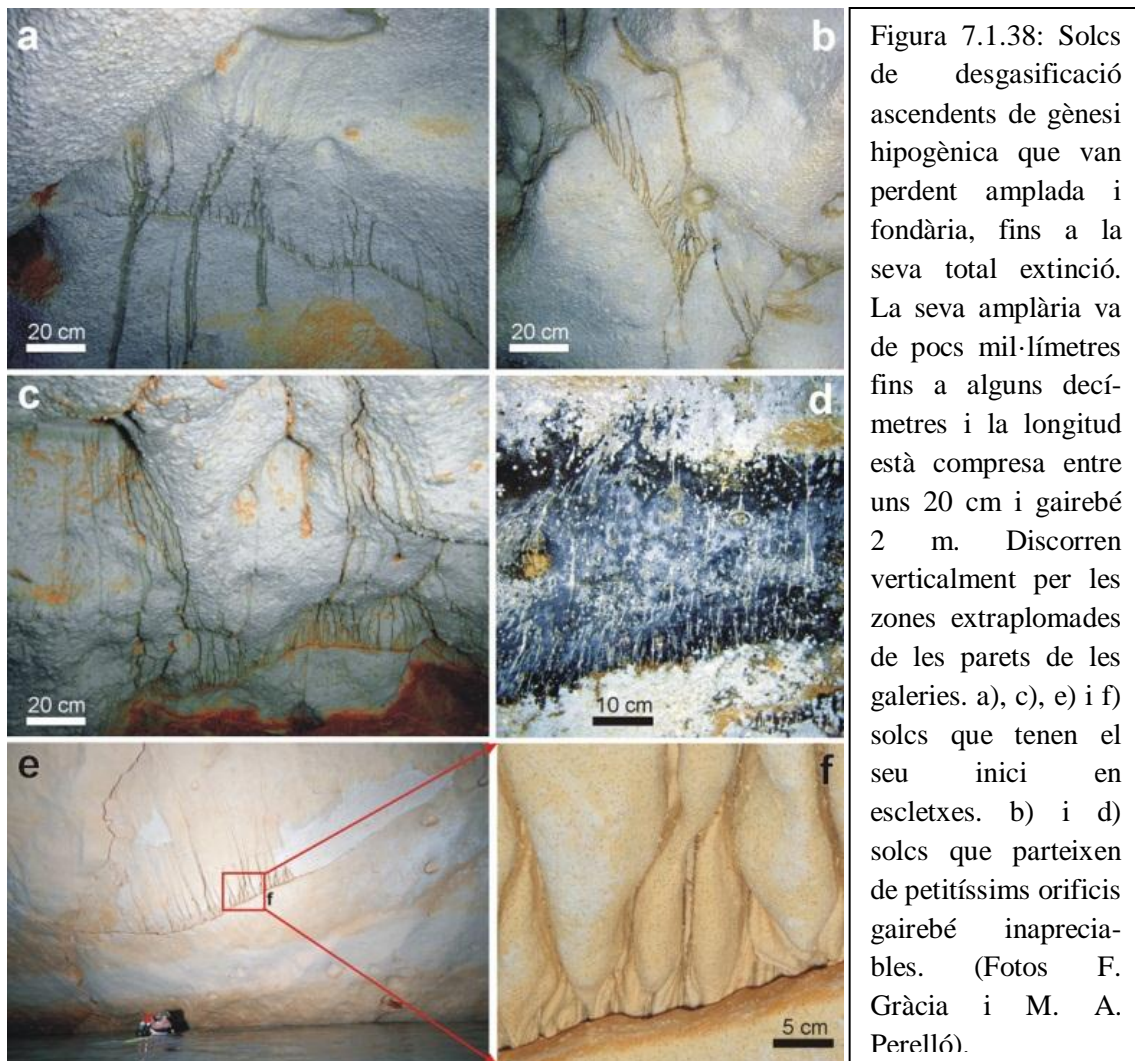


fusionar-se en un tot sol. A causa de la seva profunditat els hem inclòs dins mesoformes. Alguns presenten coloracions variades i precipitats a la vora exterior de la boca. S'han trobat al sector del Mussol i sector dels Privilegiats especialment.

MICROFORMES (d'ordre mètric a centimètric)

Punts d'alimentació laterals i canals ascendents de paret

Es tracta d'evidències que apunten cap a la implicació de processos d'espeleogènesi hipogènica com tracta GINÉS *et al.* (2008 i 2009a) per a les zones internes de la cavitat: en les galeries del sector de Gregal, així com en altres parts de la



cova, sovintegen uns curiosos canals ascendents de molt diverses mides que fins a alguns decímetres d'amplada, i en ocasions de fins i tot més d'un metre de longitud, que discorren verticalment per les zones sobreplomades de les parets de les galeries. Freqüentment tenen el seu inici en petitíssims orificis o esclotxes de la paret situades dins concavitats alveolars de centímetres a decímetres o, en el cas dels canals més grans, arrenquen d'estrets conductes de tan sols alguns centímetres que semblen correspondre's amb fenòmens de dissolució freàtica antigravitatòria (Fig. 7.1.38). Les morfologies observades consisteixen en canals de dimensions que van des del mil·límetre fins a diversos centímetres de diàmetre; cap a dalt, aquestes formes ascendents van perdent de forma gradual amplada i fondària, fins a la seva total extinció. Els solcs observats a les zones sota les aigües dels sectors estudiats es troben en ocasions disposats en forma paral·lela. Sovintegen els que parteixen de tupins o concavitats poc marcades de les parets, encara que també n'hi ha que sorgeixen de petits

porus de la roca assolint densitats molt elevades per una determinada superfície de paret. Freqüentment presenten fenòmens de coalescència de forma lateral o més sovint per captura ascendent d'un altre solc. Els més espectaculars parteixen de fractures de gairebé dos metres de les quals sorgeixen nombrosos canals, en ocasions amb fenòmens de coalescència dels solcs, especialment poc després de la sortida de la fractura. La seva localització a les parets pot trobar-se a qualsevol cota i posició, ja que n'hi ha que sorgeixen de la base de la paret, per damunt de les facetes o bé a les zones més properes al sostre. A les galeries sotaiguades s'han detectat solcs als propis penjants, el que ens situaria l'activitat dels solcs en un període anterior a la dissolució de l'envà.

Els espeleotemes

La cova des Pas de Vallgornera és una excepcional localitat, situada a les calcarenites del Miocè superior, que destaca per la gran varietat i riquesa dels espeleotemes presents (Fig. 28). Aquests han estat tractats de forma continuada a les zones aèries de la cavitat a diferents articles (MERINO, 2006, 2007a, 2007b, 2008; MERINO *et al.*, 2014b). A les zones submergides estudiades, la presència de zones de la cova que es desenvolupen dins les fàcies de front d'escull (molt poroses) i d'altres zones que travessen les fàcies de lagoon extern (molt massives i de poca porositat) condicionen la diferent distribució dels espeleotemes. Així són extraordinàriament abundants al sector Antic i al començament del sector de les Grans Sales (encara dins les fàcies de front d'escull), mentre que a la resta del sector de les Grans Sales i al sector Subaquàtic de Gregal (fàcies de lagoon extern) la seva presència es pot considerar tan sols ocasional.

ESPELEOTEMES DE DEGOTEIG

Les formacions litoquímiques més abundants als sectors sotaiguats de la cova són també les de degoteig (estalactites, estalactites fistuloses, estalagmites, columnes i massissos estalagmítics). Són especialment nombroses al sector Antic (Fig. 7.1.39), on formen autèntics boscos d'estalactites en alguns indrets, especialment a les zones de galeries freàtiques de control estructural estratigràfic. Al sector de les Grans Sales només s'hi troben gairebé a la zona que pertany litològicament a les fàcies de front d'escull, més propera a les grans Sales, ja que a poca distància desapareixen per



Figura 7.1.39: Espeleotemes de degoteig. Branca Oriental del sector Antic. (Foto M.A. Perelló).

complet. Al sector Subaquàtic de Gregal es troben espeleotemes de degoteig en clapes molt concretes, abans de la sala de la Fadrina Vella, passat la sala Jaume Damians, alguns llocs molt puntuals de la galeria Collonuda Nord i també Collonuda Sud. A un

tram de la galeria paral·lela i en direcció oest, de la galeria Miquel Àngel Barceló hi són també presents. Aquestes clapes normalment tenen una longitud aproximada d'entre 15 i 50 m. Al darrer tram de la galeria Miquel Àngel Barceló, la presència d'una àrea farcida d'aquestes formacions secundàries ens indica la proximitat d'un esfondrament, i la sortida a un tram amb aire. Més endavant, i després de més galeria subaquàtica, la part final de la mateixa galeria, ja en gran part fora de l'aigua, constitueix una recompensa per a la vista gràcies a la decoració que presenta destacant-ne una columna central; comunica amb una sala final farcida principalment d'estalactites fistuloses. Les columnes, encara que són abundants a la cavitat, en general no presenten dimensions molt grans, el mateix passa amb els massissos estalagmítics que no són especialment freqüents.

ESPELEOTEMES DE FLUX

Són especialment abundants pertot arreu a les fàcies de front d'escull, i fins i tot freqüents, a llocs on no es troben espeleotemes de degoteig (Fig. 7.1.40). Fins i tot a zones on la roca presenta les fàcies de lagoon extern es troben importants colades pavimentàries, com és el cas de la galeria Collonuda Sud (sector Subaquàtic de Gregal), amb longituds importants. Semblen en ocasions rius al terra i caracteritzen les galeries a on es troben. Les colades pavimentàries

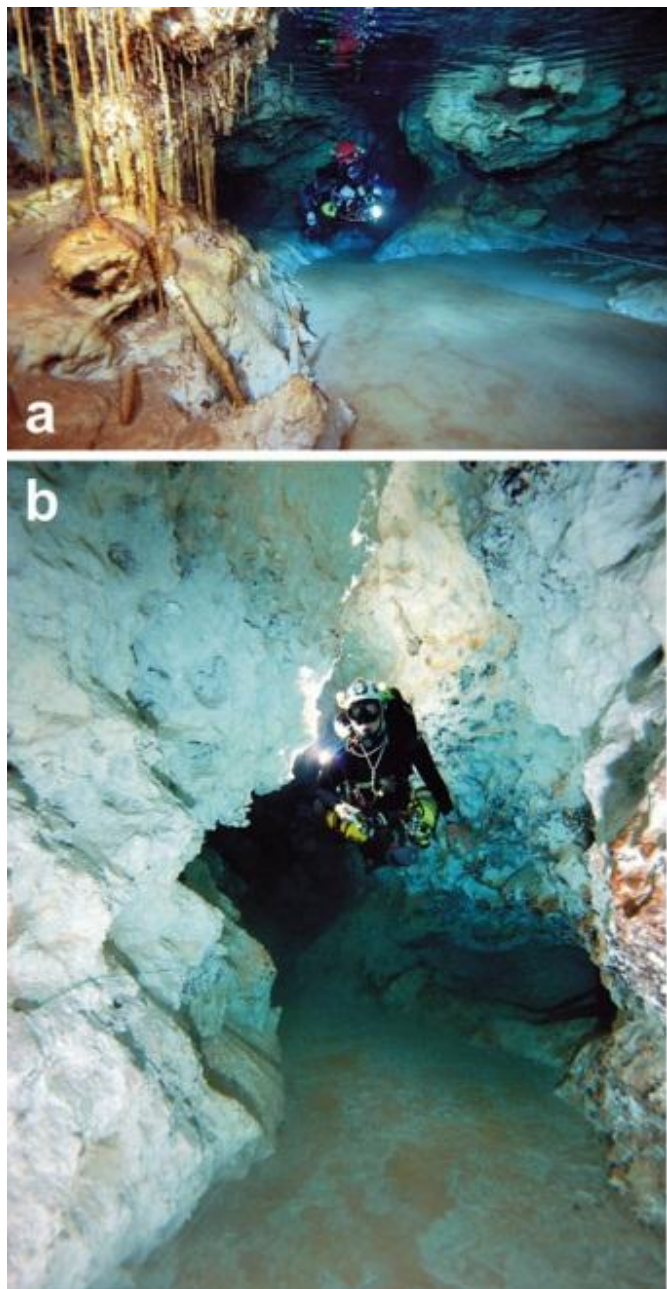


Figura 7.1.40: Espeleotemes de flux: colades pavimentàries. a) Branca Occidental (sector Antic); b) Llac Quadrat. (Foto M.A. Perelló).

són molt més abundants en comparació amb les colades parietals, que constitueixen uns espeleotemes quantitativament poc importants a la part subaquàtica de la cavitat. Al sector Antic es troben recobrint el terra de gran part de les galeries i sales, formant un trespol pla només interromput per *gours* i estalagmites. En el sector de les Grans Sales gairebé no hi són presents. Al sector Subaquàtic de Gregal també n'hi ha coincidint amb les clapes a on hi ha formacions de degoteig però són especialment abundants a la galeria Collonuda Sud. S'ha d'especificar que a molts d'indrets el terra de les galeries es troba cimentat per uns precipitats de molt poca gruixa que no arriben a formar una autèntica colada, però que ha consolidat els sediments presents a la base de les galeries.

ESPELEOTEMES DE TRASPUAMENT

Les excèntriques es localitzen al sector Antic, especialment a la branca occidental. Es troben tant a les parets formant en ocasions formacions atapeïdes com al

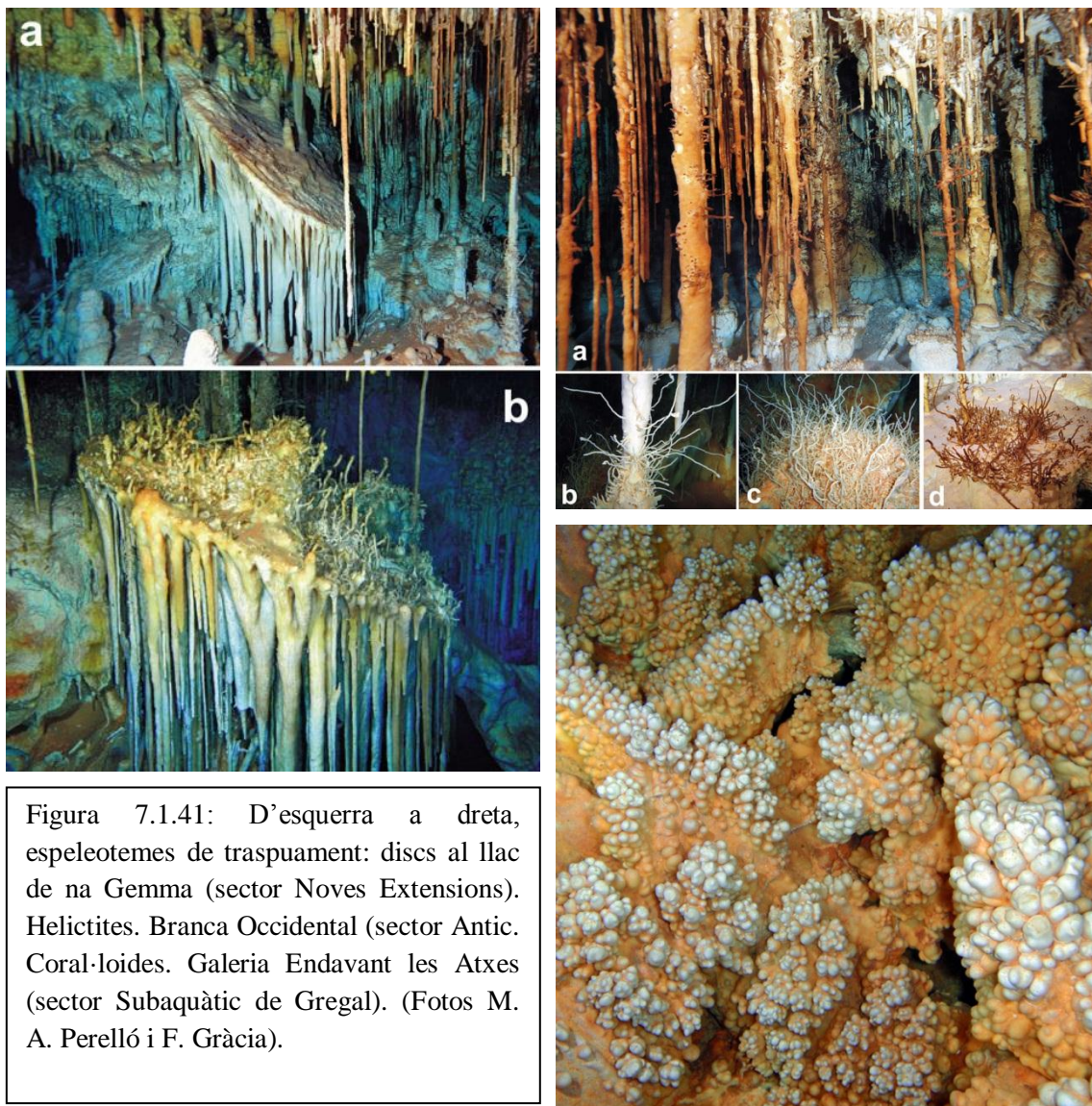


Figura 7.1.41: D'esquerra a dreta, espeleotemes de traspuament: discs al llac de na Gemma (sector Noves Extensions). Helictites. Branca Occidental (sector Antic). Coral-loïdes. Galeria Endavant les Atxes (sector Subaquàtic de Gregal). (Fotos M. A. Perelló i F. Gràcia).

terra. També s'han desenvolupat sobre estalactites i columnes. Els escuts o discos, alguns de bona mida, són formacions molt poc abundants a les cavitats de Mallorca, amb l'excepció de les coves d'Artà (GINÉS, 1995); també es troben a la branca occidental del sector Antic. Creixen a partir d'aportacions fissurals que formen estructures concèntriques (GINÉS, 1995). Alguns exemplars es troben recoberts per altres espeleotemes, com són les helictites i també d'ells sorgeixen espeleotemes de degoteig. Un espeleotema que s'ha de destacar per la seva abundància són les formacions coral·loides (Fig. 7.1.41). Aquestes es troben especialment al sector Subaquàtic de Gregal, encara que també n'hi ha de forma puntual al sector de les Grans Sales. Al primer sector abans mencionat es localitzen al primer tram de la galeria Miquel Àngel Barceló, la galeria Endavant les Atxes i al començament de la galeria Jaume Damians. En ocasions, als llocs on es troben, hi són extraordinàriament abundants i recobreixen en gran part el terra de les galeries.

ESPELEOTEMES SUBAQUÀTICS

Molt freqüents dins de la part actualment submergida de la cova des Pas de Vallgornera. Entre els més característics hi podem diferenciar dos grans grups, els subaquàtics vadosos i els freàtics.

Espeleotemes subaquàtics vadosos

La importància quantitativa que tenen els *gours* a les galeries sotaiguades dels sector Antic de la cavitat, desenvolupades dins les fàcies de front d'escull, és notòria. N'hi ha de tota mida i amb decoracions i tipologies molt riques i diverses (Fig. 7.1.42). Curiosament però, els *gours* de majors dimensions i fondàries localitzats fins ara, es troben dins les galeries ubicades a les fàcies de lagoon extern, com és el cas per exemple, de la part final de la galeria Miquel Àngel Barceló, abans de sortir a la darrera sala amb aire. Es tracta d'un *gour* de més de 50 m de longitud, amb les voreres i la gran columna central que marquen un antic nivell d'aigua molt clar. També el terra i parets estan recobertes de formacions subaquàtiques. Un altre *gour* important és el que es troba abans de la sala de sa Fadrina Vella, on destaca per les gruixudes plaques de calcita flotant dipositades a les voreres i al terra. La calcita flotant és poc important als sectors subaquàtics i gairebé només hi ha algunes evidències testimonials, no funcionals, de la seva presència.

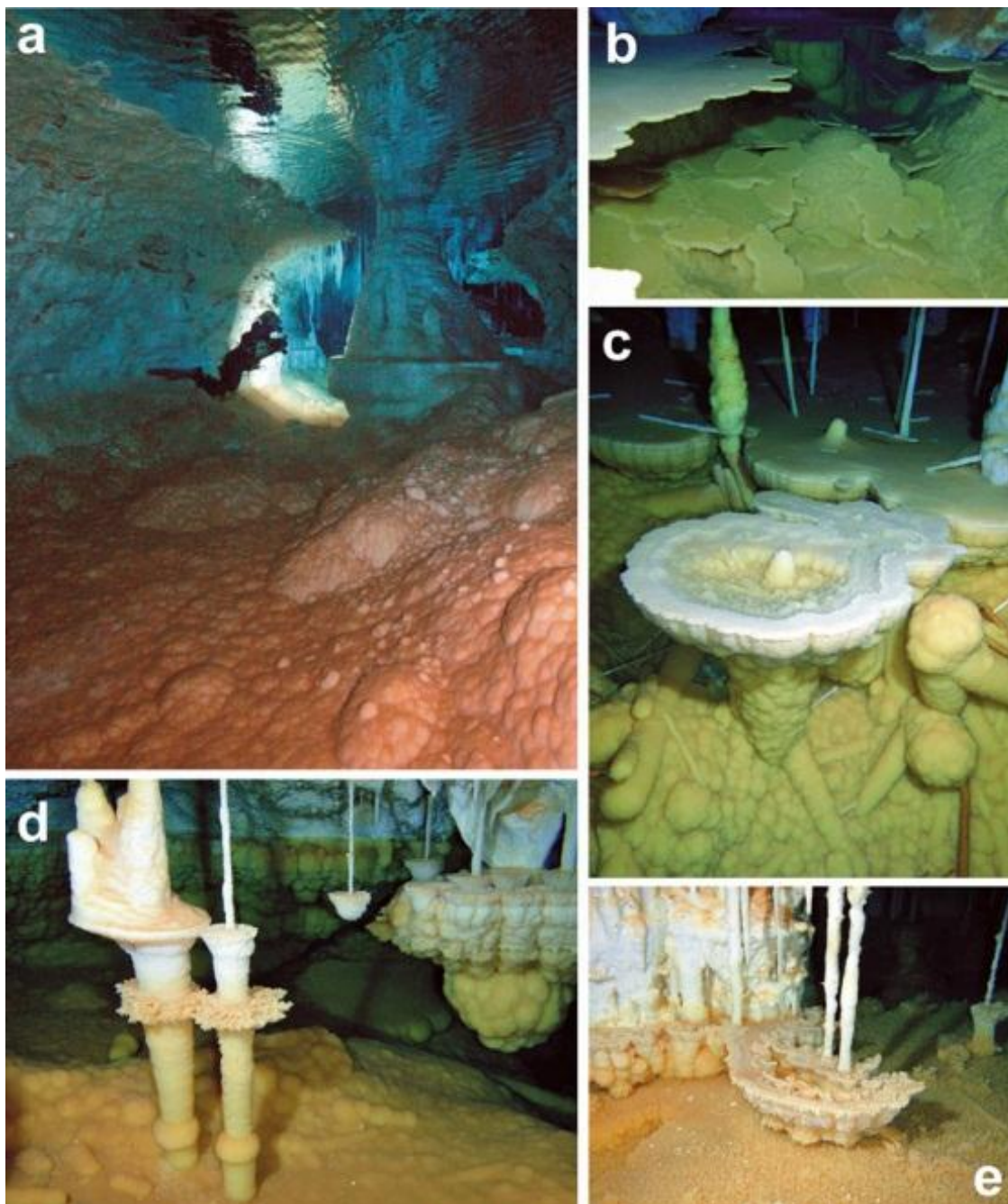


Figura 7.1.42: Espeleotemes subaquàtics vadosos: gours i formacions subaquàtiques associades (sector Subaquàtic de Gregal). Fotos: J. Pocoví i F. Gràcia.

Espeleotemes freàtics

Aquests indicadors dels nivells assolits per les aigües freàtiques de la cova es troben tots al sector Antic, ja que als altres sectors subaquàtics hi són absents per complet (Fig. 7.1.43). Llevat dels paleonivells situats a cotes per damunt del nivell freàtic actual, i també dels que corresponen al nivell subactual que presenten una mineralogia aragonítica, es troben altres de calcita a un nivell de -1 m de fondària. La

datació d'aquests darrers per mitjans isotòpics els hi atorguen una antiguitat que surt dels límits de les tècniques cronològiques del U/Th i que de totes maneres superen amb escreix els 300.000 anys. Es troben a la branca Occidental del sector Antic, concentrats en unes poques zones.



Figura 7.1.43: Espeleotemes freàtics d'aragonita subactuals. Sector Antic. (Foto M.A. Perelló).

ESPELEOTEMES MIXTS

Estan presents a diferents llocs de les zones subaquàtiques de la cova, especialment pel sector Antic, el sector de les Grans Sales i més esporàdicament en alguns indrets del sector Subaquàtic de Gregal i als altres sectors (Fig. 7.1.44).



Figura 7.1.44: Banderes combinades amb estalactites al sector Subaquàtic de Gregal (Foto M.A. Perelló).

Sales d'esfondrament

Constitueixen uns dels fenòmens més característics dins l'evolució morfològica del carst del llevant i migjorn de Mallorca (GINÉS, 2000; GINÉS & GINÉS, 2007; GRÀCIA *et al.*, 2006a, 2007a). Als sectors subaquàtics de la cova quantitativament són molt menys importants que les galeries que no presenten fragments de roca ni blocs caiguts. Són centenars els metres de galeries que no presenten cap evidència de processos d'esfondraments, o bé quan hi són tenen poca importància. Al sector Antic, a la branca occidental només apareix un esfondrament recobert de colades. A la branca oriental no n'hi ha cap fins a topa-se amb la sala Que no Té Nom. Al sector de les Grans Sales, s'emergeix a un tram important aeri per mor d'aquests processos (Figs. 7.1.45,46). També una de les galeries del sector es veu closa per mor dels enderrocs que



Figura 7.1.45: a) Blocs al terra de la galeria Miquel Àngel Barceló. Les cambres aèries localitzades als sectors subaquàtics es generen per processos d'esfondrament (Fotos M. A. Pèrelló).

no permeten la progressió. Al sector Subaquàtic de Gregal, els inicis de la galeria, abans de connectar amb la galeria del Quilòmetre, presenta abundants blocs inestables que fan molt delicada la superació d'alguns passos estrets. S'han de sortejar blocs caiguts i posar especial esment en alguns blocs inestables situats al sostre de la galeria. Alguns trams de la galeria Miquel Àngel Barceló es veuen afectats per enderrocs que generen zones aèries, especialment als darrers centenars de metres. La galeria subaquàtica paral·lela i a l'oest de la Miquel Àngel Barceló, també conflueix amb la sala de Toros i abans surt a una cambra aèria, molt decorada que recobreix blocs caiguts. La galeria Grup Nord de Mallorca, acaba litològicament dins les fàcies de lagoon intern, on es veu l'enderroc dels estrats més tous del sostre, que ha seguit els plans d'estratificació. La sala de sa Fadrina Vella, juntament amb la sala Jaume Damians, ambdues parcialment aèries, constitueixen les principals zones generades per aquest procés. La galeria Endavant les Atxes, que comunica les dues sales abans esmentades, presenta també alguns grans blocs caiguts. A la part més meridional de la galeria Collonuda Sud es troba un esfondrament important que a més de tancar surt a una minúscula cambreta d'aire que, amb un rost de pendent acusada, remunta el nivell freàtic més de 10 m.

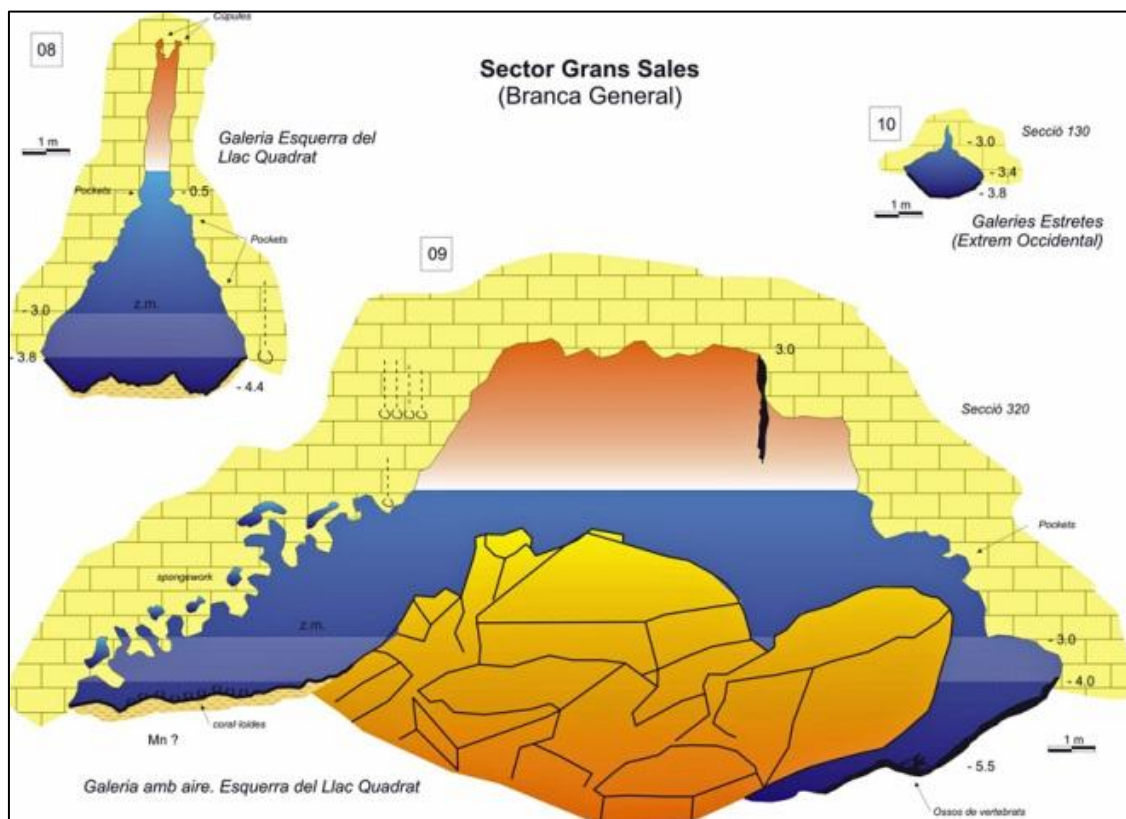


Figura 7.1.46: Comparació d'una secció d'una sala d'esfondrament del sector de les Grans Sales amb galeries freàtiques no afectades per l'enfonsament de sostres i parets.

Els sediments

Els dipòsits sedimentaris de granulometria fina de les zones sotaiguades de la cova des Pas de Vallgornera són molt poc importants des del punt de vista volumètric i són de característiques molt peculiars si els comparem amb els que es troben a altres cavitats litorals de Mallorca. Només puntualment poden arribar a tenir una certa rellevància. Aquest fet, forma part de les característiques que defineixen i diferencien aquesta cavitat en comparació, especialment a les del Llevant de Mallorca que solen presentar dipòsits que en ocasions poden superar el metre de potència (GRÀCIA *et al.*, 2006a; FORNÓS *et al.*, 2009). Malgrat que una de les possibles explicacions podria esser la de presentar una entrada artificial, s'han trobat indicis de tota una sèrie d'antigues entrades, avui en dia reblides i impracticables, per les quals probablement s'hagués pogut produir l'entrada de sediment llimós de composició silícica i coloració vermellosa (GRÀCIA *et al.*, 2007a). Per altra banda la presència de llims groguencs carbonatats, resultat de l'acumulació deguda a la descomposició granular de la roca calcarenítica miocena tampoc s'hi observa, en quantitats importants, en tot cas tan sols en forma d'una polsina superficial. Així i tot són importants i característiques algunes acumulacions i estructures sedimentàries que es donen a una part de les galeries que ara passam a detallar.

CARAMULLS ALLARGATS

Es tracta d'una morfologia d'origen sedimentari molt particular, no documentada abans a cap cavitat de les Balears i que és molt freqüent a la cova des Pas de Vallgornera. Es tracta d'uns caramulls allargats acabats en forma d'aresta, amb una alçada que oscil·la entre 8 i 25 cm i una amplària similar però que pot assolir valors una mica més grans, fins i tot arribar als 50 cm. Se solen trobar a ambdós costats de les galeries de forma paral·lela a les parets de les quals estan separats, de forma que sembla una espècie de camí senyalitzat (Fig. 7.1.47). En ocasions, especialment a galeries estretes, es pot trobar només un caramull allargat, presentant una clara relació genètica amb la fractura generadora de la galeria que s'observa al sostre. Es troben a tots els sectors subaquàtics i gairebé a totes les galeries, encara que no sempre de forma continuada. La seva gènesi sembla tenir relació amb la disposició de les facetes i en altres ocasions amb diàclasis del sostre per les quals caigui sediment. Les facetes en aquest cas podrien tenir la funció d'acumuladores del sediment fins que cauria arran de

les voreres de les facetes acumulant-se al terra. La peculiaritat és que, malgrat tenir la gènesi per acumulació de sediments caiguts a partir de les facetes, aquests es troben cimentats per processos posteriors que no semblen tenir cap relació amb el seu procés genètic, per la qual cosa pot donar lloc a una interpretació errònia i semblar fins i tot una morfologia de dissolució. S'han trobat a tots els sectors Subaquàtics, encara que són més abundants al sector de les Grans Sales i al sector Subaquàtic de Gregal.

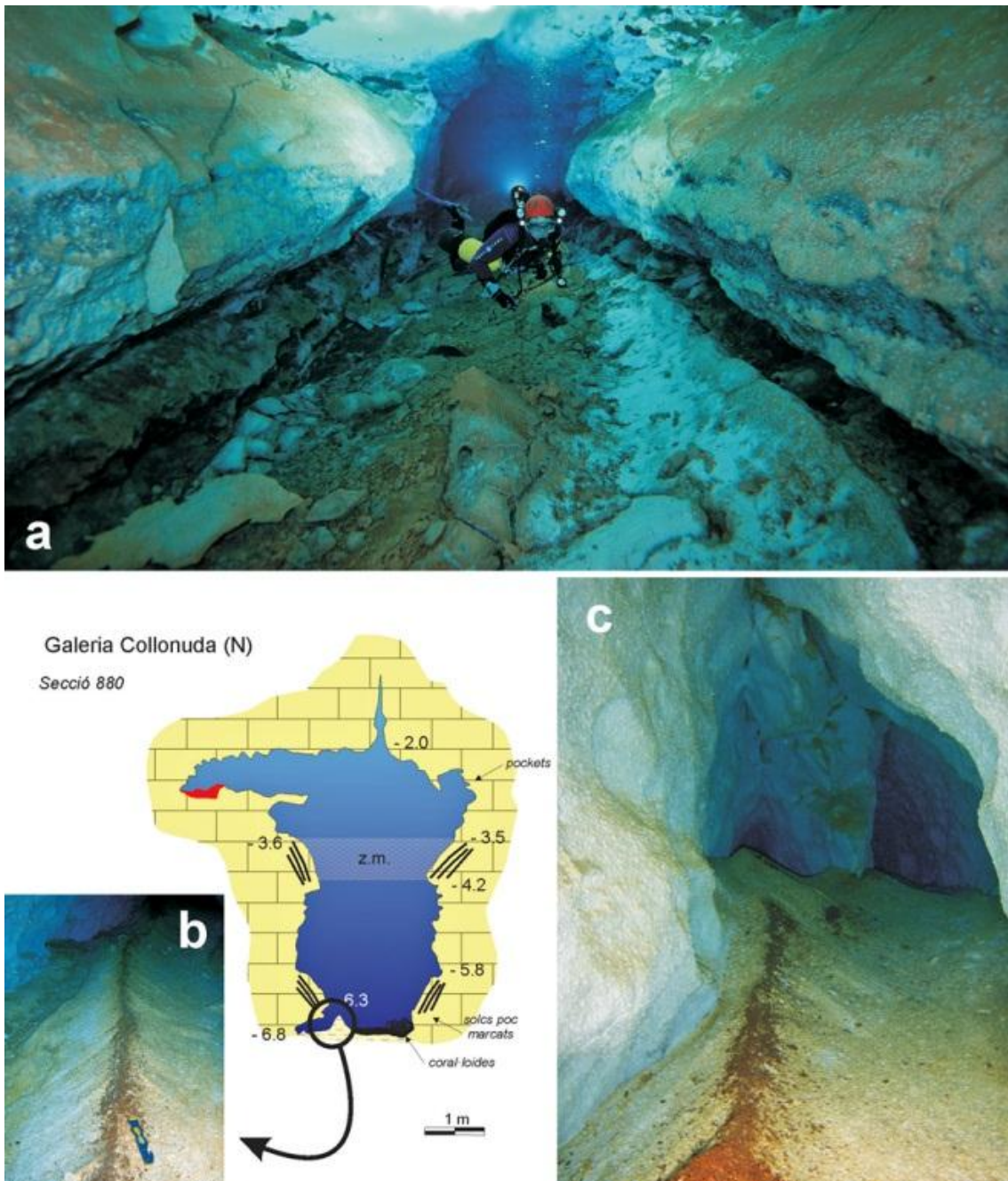


Figura 7.1.47: Caramulls allargats al terra de la galeria Collonuda. Sector Subaquàtic de Gregal (Fotos M.A. Perelló i F. Gràcia).

POLÍGONS DE RETRACCIÓ

Corresponen a un tipus d'estructura formada en condicions vadoses, a partir de sediments que han sofert un procés de dessecació amb la conseqüent pèrdua de volum, moment en el qual es creen les esquerdes de retracció. A les galeries sotaiguades de la cova des Pas de Vallgornera s'han format al llarg de pulsacions fredes, moment en el qual el nivell baix de les aigües freàtiques deixaria les galeries eixutes i es produiria la dessecació dels sediments i la pèrdua de volum amb la formació dels polígons. En algunes ocasions es troben associats amb la marca d'impactes de gotes al terra que han foradat els sediments (Fig. 7.1.48). A la cavitat s'han localitzat zones amb polígons de retracció al sector de les Grans Sales, a diverses galeries i al sector Subaquàtic de Gregal, a la galeria Miquel Àngel Barceló, la galeria Endavant les Atxes, a la galeria Jaume Damians i a la galeria Collonuda Nord. La fondària a on s'acostumen a trobar oscil·la entre els -3 i els -5 m. La seva presència està documentada a altres cavitats litorals, com és el cas del sistema Pirata-Pont-Piqueta, curiosament també a la cota de -4 m, en una àrea de 500 m² (GRÀCIA *et al.*, 2006a).

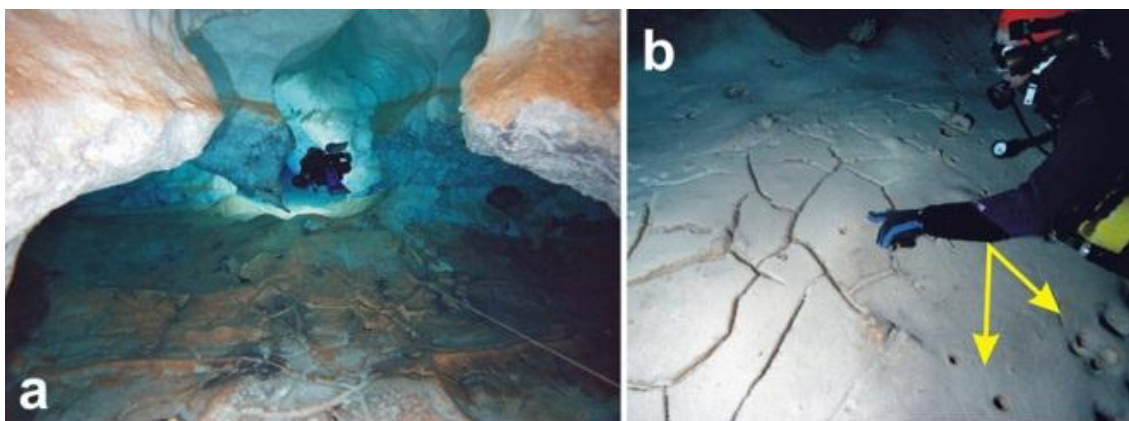


Figura 7.1.48: a) Polígons de retracció del sector de les Grans Sales. b) Polígons de retracció i marques d'impacte de gotes a la galeria Collonuda Nord (sector Subaquàtic de Gregal). (Fotos M.A. Perelló i J. Pocoví).

VERMICULACIONS DENDRÍTIQUES

Les vermiculacions són dipòsits molt superficials, irregulars i discontinus de materials sedimentaris de granulometria molt fina que es troben sovint a les parets, sostres i al terra de les cavitats. Aquests dipòsits tenen l'aparença de cucs i reben per tant, la denominació de vermiculacions. D'entrada sembla que qualsevol material incoherent, no només l'argila i el fang, pot ésser potencialment apte per formar

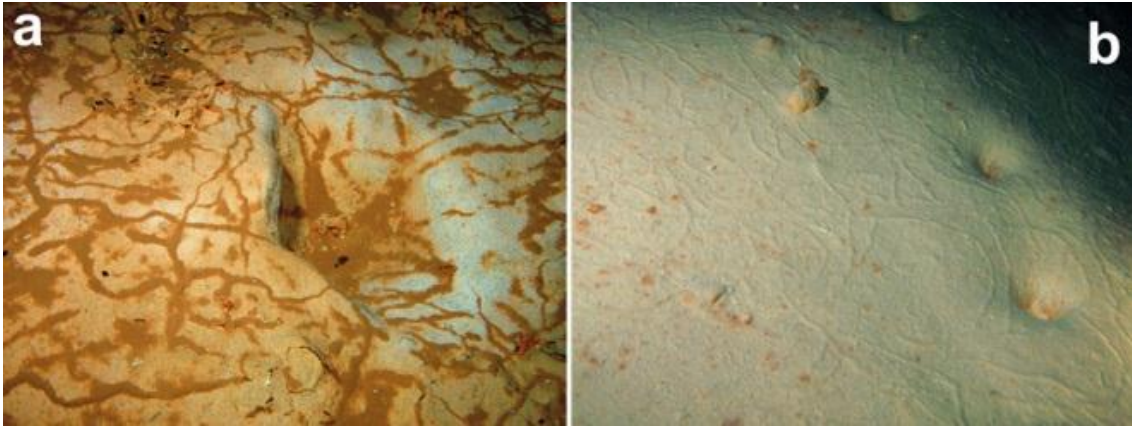


Figura 7.1.49: a) Vermiculacions de sediments llimosos sílicics vermellosos. b) Vermiculacions de sediments carbonatats. Galeria Endavant les Atxes (Fotos F. Gràcia).

vermiculacions, amb la condició de que es compleixin certes condicions físiques. S'han indicat diferents orígens per als materials que formen les vermiculacions: generats per la descalcificació de la roca, o transport produït per les aigües d'infiltració, entre d'altres. Les pel·lícules d'aigua segons siguin permanents o temporals, poden generar en cada cas diferents tipus de dipòsits (HILL & FORTI, 1997). La mida de les vermiculacions està compresa entre menys d'1 mm i 10 mm d'espessor i a partir de 1-2 mm fins a desenes de mil·límetres d'amplària i longitud, de manera que hi ha una gran variació de dimensions. Aquestes formacions sedimentàries també s'han trobat, amb graus de diferenciació com d'abundància i aspecte, en coves de roca no calcària i fins i tot a galeries artificials. Segons BINI *et al.* (1978) poden ser trobats pràcticament a qualsevol cavitat si se cerquen detingudament. No totes les vermiculacions que s'observen, segons aquests autors són encara actives i continuen el seu desenvolupament. Moltes d'elles estan absolutament seques o fins i tot fossilitzades; aquest és el cas de les que estan cobertes per una capa de precipitat de calcita. N'hi ha que són actives alguns períodes de l'any i la resta inactives. La majoria de les vermiculacions publicades pertanyen a cavitats de clima temperat i humit, però la temperatura, per sí mateixa, no sembla ésser un factor que controli la formació de les vermiculacions, sempre i quan aquesta es trobi per damunt dels zero graus. Les vermiculacions solen seguir fractures, solcs i forats, especialment a on aquestes irregularitats faciliten la formació inicial de dipòsits que passen a desenvolupar-se posteriorment en forma de vermiculacions. Degut a la gran heterogeneïtat en l'aspecte de les vermiculacions, molts autors han intentat explicar el seu origen de formes molt diverses. Les principals teories proposades són: reblits fòssils, deposició químic-genètica, formació biològica, deposició mecànica per

moviments de l'aigua o aire, processos d'assecatment de la capa d'argila (hipòtesi de MONTORIOL-POUS, 1958). Una interessant classificació morfològica, de fins a 8 categories, va esser publicada per PARENZAN (1961). Aquest autor diferencia maculacions (agregacions petites i més individualitzades) de les vermiculacions. Entre aquestes darreres, la categoria que més s'ajusta a les que es troben a les galeries submergides de la cova des Pas de Vallgornera són les vermiculacions dendrítiques (*dentritic vermiculations*), que corresponen a la vuitena categoria de PARENZAN (1961). La seva mida compren entre alguns mil·límetres fins a centímetres. Els materials fins que formen les vermiculacions restaran inicialment en suspensió dins de l'aigua pel·licular adherint-se finalment a les parets, al sostre, al terra o damunt les superfícies dels blocs caiguts. La procedència de l'aigua seria tant de les infiltracions a partir del sostre de la cavitat, la condensació com de les periòdiques inundacions. Si l'aigua i l'argila (o qualsevol material equivalent) estan presents en quantitats considerables, es produeix una massa fangosa, totalment saturada d'aigua (tipus I). En aquest cas les vermiculacions no es poden produir, almenys fins que no tingui lloc l'evaporació. Aquest procés implica a més, una disminució del contingut d'aigua i un increment simultani de les càrregues elèctriques que poden accelerar l'agregació de les partícules. Per altra banda, si es forma una capa prima d'aigua, quasi constant, llavors es produeix una suspensió (tipus II) amb gairebé totes les característiques d'un col·loide. Aquesta suspensió pot provocar la deposició dels ions de calci. En aquest segon cas, els agregats tenen tendència a augmentar en alçària i superfície. Això és principalment degut a l'evaporació però la deposició també pot ser afectada per altres factors com són la temperatura, pH, etc. El resultat final serà la formació de vermiculacions fines, ramificades o arborescents. Aquestes estan envoltades generalment per un halo clar. Qualsevol solc o fractura que afecti al substrat pot accelerar òbviament el procés. Després dels primers processos d'eixugada, el procés es pot repetir indefinidament; el nou material es precipitarà de forma preferent sobre la vermiculació iniciada i incrementarà així la mida. S'han observat taxes elevades d'evaporació on el flux d'aire és considerable i per tant és més fàcil trobar-se una major concentració de vermiculacions de tipus II a les entrades de les coves, a les parets adjacents a fluxos localment forts, o a llocs on la secció de la galeria canvia bruscament les seves dimensions. Per contra, les vermiculacions de tipus I es troben normalment enfora de les entrades. Les vermiculacions s'han documentat a coves de gairebé tots els continents. A la cova des Pas de Vallgornera estan documentats per MERINO (2008), uns dipòsits

fins i irregulars d'un material d'aspecte argilós poc gruixuts que es troben als sostres i parets. Sembla, a partir de les característiques que es tracta de vermiculacions de tipus I de BINI *et al.* (1978), i estudiades per primer cop per MONTORIOL-POUS (1958), que corresponen de la classificació de PARENZAN (1961) als números entre el 4 (màcules irregulars, el·lipsoides o allargades) i 5 (vermiculacions grosses, “*pell de lleopard*”). A les zones subaquàtiques de la cova han aparegut un altre tipus de vermiculacions al terra del sector Subaquàtic de Gregal i concretament a les galeries Miquel Àngel Barceló, galeria Endavant les Atxes, galeria Jaume Damians i galeria Collonuda Sud (Fig. 7.1.49). Ocupen extenses superfícies de galeries i sales, a fondàries d'uns 4 m. Si s'atenen als criteris bibliogràfics abans esmentats podrien correspondre al número 8 de la classificació de PARENZAN (1961), és a dir vermiculacions dendrítiques i a la tipologia II de BINI *et al.* (1978).



Figura 7.1.50: Caldera a la galeria Jaume Damians. (Foto F. Gràcia).

CALDERES

Seria el cas contrari a l'anterior formant-se una espècie de microdolines (Fig. 7.1.50). Es tractaria d'un procés de disminució de volum i formació d'una depressió. En aquest cas donen lloc a la formació d'esquerdes de dessecació concèntriques. En alguns casos s'han trobat perforats per pouets de dissolució. Han aparegut alguns exemplars entre 30 i 65 cm de diàmetre al sector Subaquàtic de Gregal.



Figura 7.1.51: Túmuls al sector de les Grans Sales. (Foto F. Gràcia).

TÚMULS

Són acumulacions de sediments que han estat recoberts per una capa de precipitació i que posteriorment han sofert un increment de volum, provocant una deformitat convexa amb trencament de la capa que els recobreix, en un procés similar a la formació dels diapirs. Correspon, per tant, al procés oposat al que genera els polígons de retracció. S'han localitzat escampats a diferents indrets del sector de les Grans Sales i del sector Subaquàtic de Gregal (Fig. 7.1.51).

SEDIMENTS AMB PRESENÇA DE MANGANÈS

GINÉS *et al.* (2008; 2009a) i GRÀCIA *et al.* (2009a, 2009b); ja feien menció de la presència de sediments específics, com a possible evidència d'espeleogènesi hipogènica de la cavitat. Aquests sediments consisteixen en dipòsits de coloracions negres que apareixen com una pàtina cobrint tant les parets d'algunes galeries com reomplint l'interior de les fractures del rocam Miocè o, fins i tot, dels sediments detrítics vermellosos que abunden en determinats passatges. Aquests materials



Figura 7.1.52: Sediments relacionats amb els processos hipogènics. Galeria Hidrotermal, al sector Subaquàtic de Gregal.

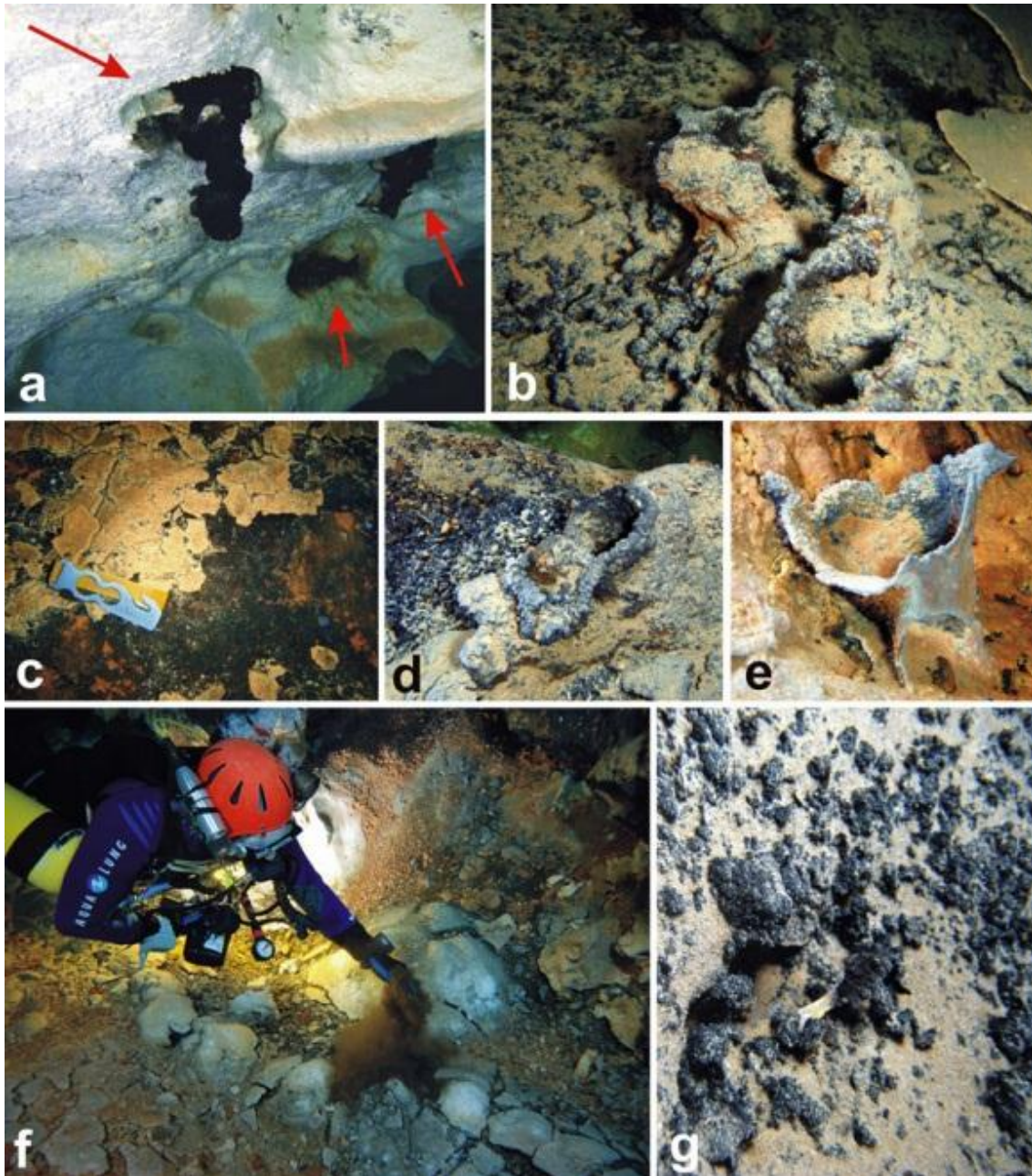


Figura 7.1.53: Sediments amb presència de manganès i en menor quantia de ferro. Una de les possibles evidències d'espeleogènesi hipogènica de la cavitat. a) Formes arborescents que sobresurten de la roca al sostre i parets; b), d) i e) Bombolles rebentades que formen crostes, glòbuls i branques probablement per processos de desgasificació; c), f) i g) Dipòsits de coloracions negroses que recobreixen amplies zones. Sector de les Grans Sales i sector Subaquàtic de Gregal. (Fotos F. Gràcia i M.A. Perelló).

presenten elevats continguts de Mn i en menor quantia de Fe, elements que són moderadament solubles en les aigües anòxiques profundes i que, en assolir els aquífers oxigenats més superficials, poden precipitar en forma d'hidròxids i òxids (PALMER,

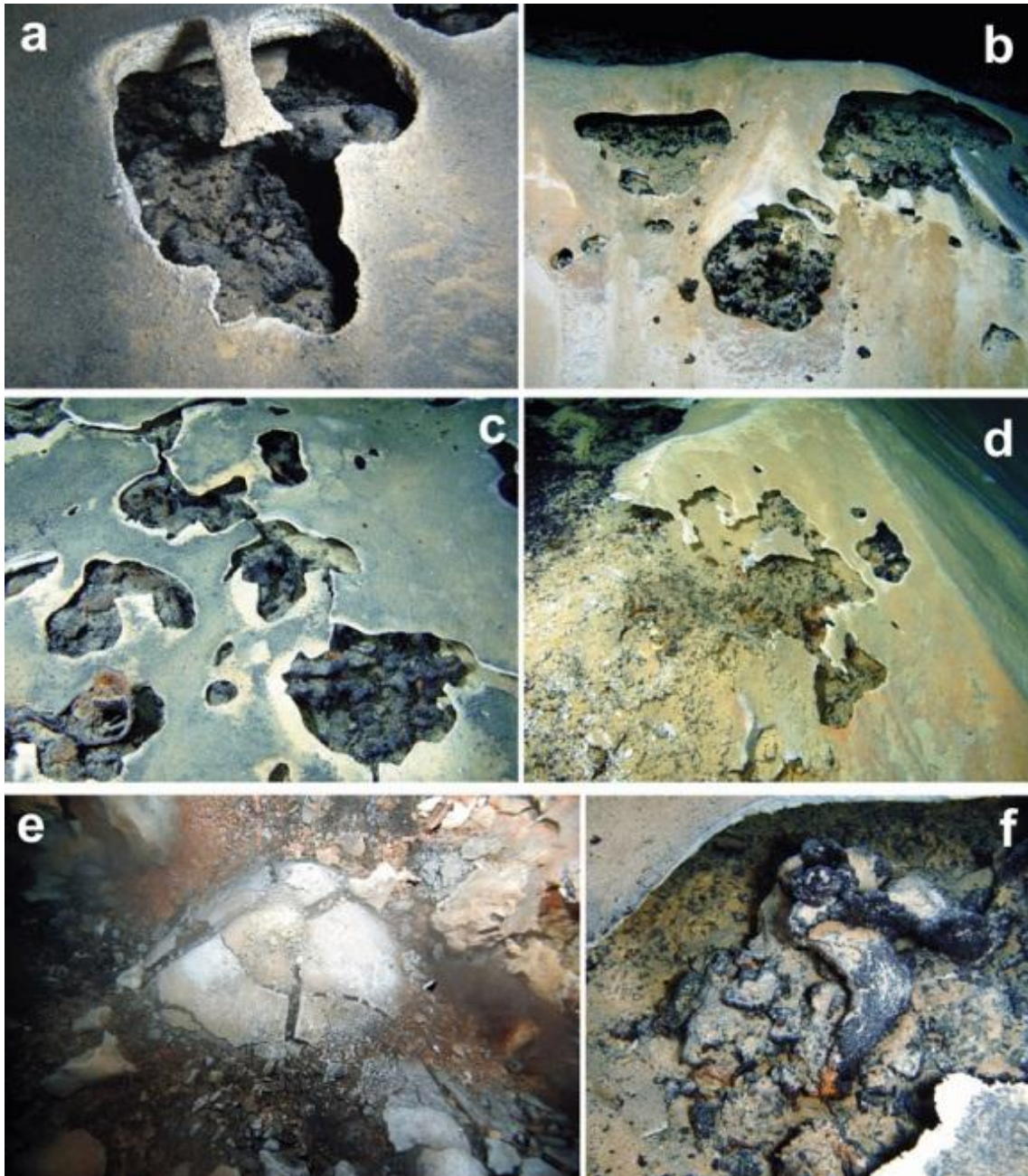


Figura 7.1.54: a), b), c), d) i f) Acumulacions de sediments amb Mn i Fe recoberts per una capa de colada estalagmítica sovint afectada per processos de dissolució. Sembla que la colada ha recobert, en èpoques de funcionament vadós, els sediments per complet i que aquests han contribuït en dissoldre les colades generant abundants espais descoberts per on afloren els sediments, de vegades sobresortint generant bombolles rebentades que formen crostes, glòbuls i branques. g) Túmul, acumulació de sediments recoberts per una capa de precipitació i que posteriorment ha sofert un increment de volum. (Fotos F. Gràcia i J. Pocoví).

2007). A més dels sectors aeris de la cova s'han localitzat als sectors Subaquàtic de Gregal i al sector de les Grans Sales, encara que estan ocupant una superfície molt més ampla i poden assolir gruixos superiors al centímetre en forma d'acumulació

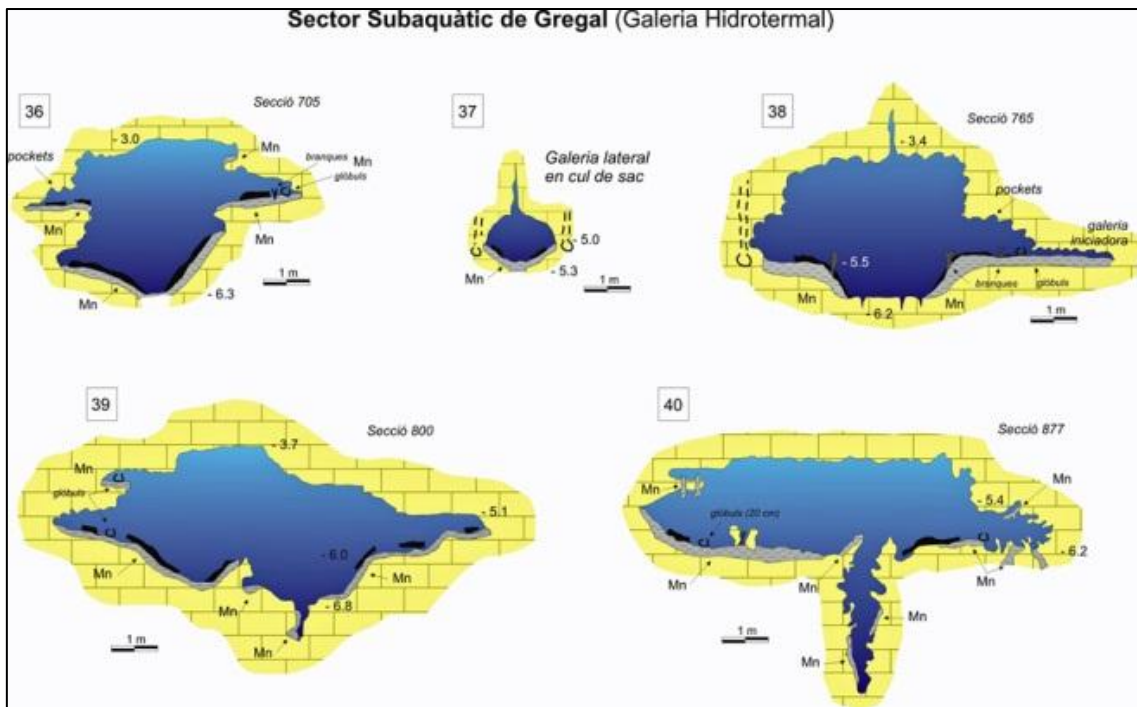


Figura 7.1.55: Seccions de la galeria Hidrotermal (sector Subaquàtic de Gregal). Abunden les morfologies de corrosió i els sediments de gènesi hipogènica, especialment òxids de ferro i de manganès.

sedimentària. Al sector Subaquàtic de Gregal han estat localitzats a la galeria Miquel Àngel Barceló, galeria Jaume Damians i especialment a la galeria Hidrotermal (Figs. 7.1.52,53,54,55,56). A la galeria Hidrotermal es troben abundants recobriments al terra d'aquests materials al llarg de gairebé 200 m, estant especialment dipositats a ambdós costats del terra de la galeria. Fins ara és el lloc de la cavitat a on s'han trobat més ben representats. Les acumulacions, estan recobertes en part per una capa de colada estalagmítica sovint afectada per processos de dissolució. Sembla que la colada ha recobert, en èpoques de funcionament vadós, els sediments per complet i que aquests han contribuït en dissoldre les colades generant abundants espais descoberts o amb forats de diferents mides per on actualment afloren els sediments. L'aparença és de que els forats s'han generat a manera de bombolles rebentades que formen crostes, glòbuls i branques a partir d'aquests materials, probablement per processos de desgasificació. En alguns indrets del sostre i parets es troben formes més aviat arborescents que sobresurten de la roca, a la qual han travessat de baix a dalt. Els processos de dissolució han incidit especialment a la roca calcària i no gens als materials negres del precipitat. A altres galeries estan més localitzats o recoberts i són més mals de localitzar. En alguns

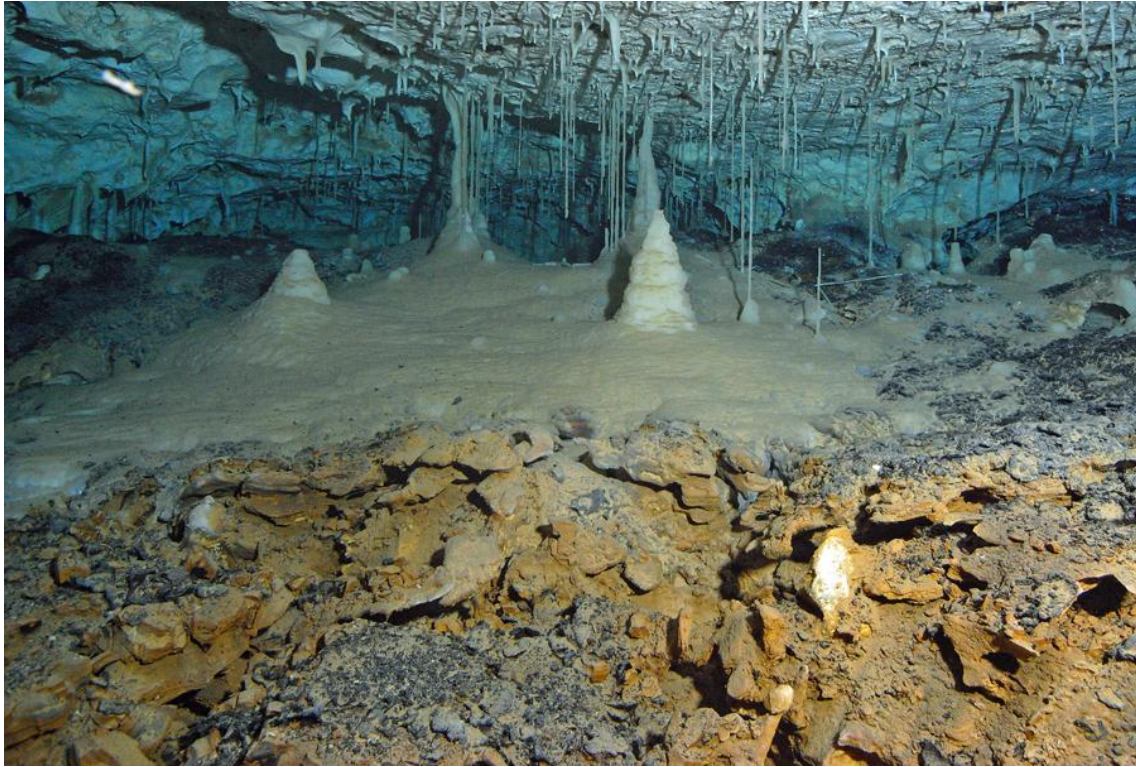


Figura 7.1.56: Sediments groguencs de gènesi hipogènica recoberts per colades estalagmítiques.

casos puntuals s'han observat que sobresurten de forats minúsculs i han dipositat al terra un petit ventall de sediments de color fosc. La fondària a on s'han trobat generalment està compresa entre els -4 i -7 m.

Sediments del sector dels Privilegiats

Les galeries i conductes que formen el sector dels Privilegiats corresponen als passatges subaquàtics més propers al mar. Malgrat l'absència general de sediments de la majoria de galeries i sales de la cova, en alguns llocs d'aquests passatges es poden localitzar acumulacions sedimentàries. Tres cales de sediments s'han efectuat en aquestes galeries, assolint un gruix màxim de 35 cm (FORNÓS *et al.*, 2014). El color del sediment és marró vermellós fosc (5YR3/2) a groc marronós (10YR6/6). La sorra és la textura predominant amb un percentatge de devers 50% mentre el fang representa al voltant del 40%. El contingut en matèria orgànica (LOI) d'aquests sediments sota l'aigua és el més alt de totes les mostres que s'han recollit a la cova, assolint un màxim de 10.27% dins el sondeig PV-02 i un mínim sobre tots els sondejos de 4.03%. El valor mitjà de tota la zona està al voltant del 6%. Una de les diferències principals

amb la resta dels sediments de la cova, que queda reflectit en el seu color, correspon a la seva composició química. Són sediments rics en Fe i Mn. El FeO és la composició de l'òxid dominant, amb valors lleugerament més alts del 45%, amb uns valors compresos entre 14.62 a 72.13% i el MnO la composició té un valor mitjà proper al 11%, amb valors que varien de 5.96 a 18.56%. Els minerals d'argila predominen en la composició dels sediments, amb valors de més de 40%. El principal és la caolinita (a prop 23%) i l'illita (al voltant 13%) es troben en la proporció més alta, tot i que altres minerals (p. ex. montmorillonita i palygorskita) és també present. La goetita representa el 15%.

La mida del gra, com s'ha comentat abans, correspon a una sorra fangosa. Totes les mostres presenten valors similars i els llims representen prop del 40%, i l'argila té valors al voltant 3,5%. La fracció de sorra està dominat per mitjà de les textures molt fines.

L'acumulació de sediments en aquest sector representa una barreja de sediments amb diferents mineralogies i química que suggereix una complexa convergència de processos sedimentaris. A més del material fi infiltrat des del sòl durant les inundacions periòdiques (capes amb elevada concentració de quars, feldspats i minerals argilencs com la caolinita o paligorskita, derivat principalment de les pluges de fang com les observades per FIOU *et al.* (2005) i MUHS *et al.* (2010). Altres mecanismes que han contribuït han estat els processos de corrosió de les parets i el despreniment de partícules de carbonat que poden aconseguir la grandària de grava, són evidents sobretot en la cala PV-01. La seva deposició mostra una característica acumulació de sediments longitudinal al llarg del terra dels conductes freàtiques (Fig. 3), seguint la projecció de les parets de la cova. Esquerdes de fang són evidents en la part superior de la majoria d'aquests dipòsits, així com una crosta de carbonats depositada durant un període vadòs.

Part faunística

ORGANISMES SÈSSILS FILTRADORS O DETRITÍVORS

Pertanyen principalment als porífers, tunicats i poliquets tubícoles. Tots ells es localitzen a les galeries del sector dels Privilegiats, fixats als sòtils, espeleotemes i parets. Es troben molt a prop de la mar i d'aquí prové la seva alimentació, segurament plàncton marí. La seva presència també indica l'existència d'un cert hidrodinamisme, relacionat amb l'oscil·lació del nivell de les aigües dels llacs sincronitzada amb les

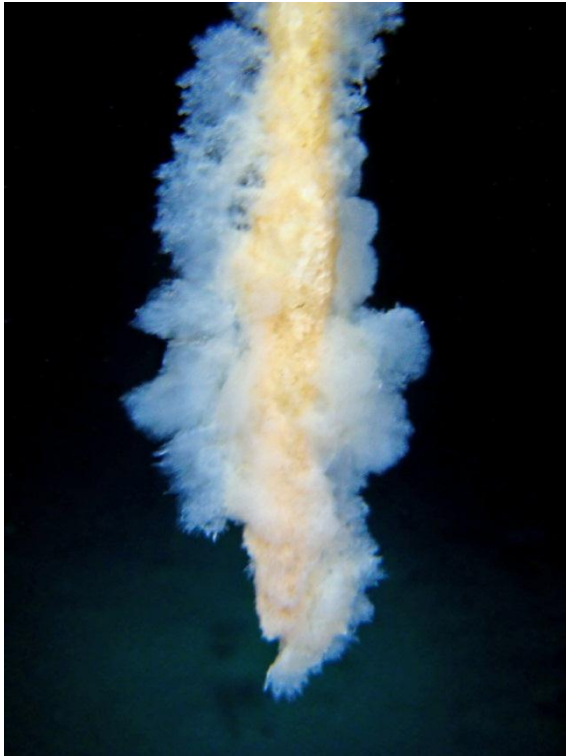


Figura 7.1.57: A les fotografies superiors es veu una esponja troglòfila (mida 3 cm) i poliquets (10 cm). A la fotografia de l'esquerra, el que sembla un agregat bacterià recobrint una estalactita (60 cm de llargària). Fotos M. A. Perelló.

marees, que seria el que provocaria l'entrada d'aigua marina carregada d'organismes i matèria orgànica. L'existència d'abocament d'aigües residuals per part de pous negres en alguns indrets també explicaria un aport de matèria orgànica, com succeeix a altres cavitats litorals. S'han localitzat abundants esponges, ascidiacis sèssils, generalment exemplars aïllats i també poliquets (Fig. 7.1.57).

FAUNA CARCINOLÒGICA

Les pesques s'han efectuat entre 0 i -9 m, és a dir, pràcticament a la totalitat de la columna d'aigua de la gruta (GRÀCIA *et al.*, 2009a). S'han efectuat 8 dies de pesques amb xarxes i nanses. Encara que localment són abundants, únicament s'han trobat 3 espècies de crustacis estigobionts, 2 de les quals són endèmiques. A les pesques efectuades entre 1,5 i 3 m de fondària, zona habitual de la picnoclina, que correspon a

salinitats d'entre 12 mS/cm fins als 35 mS/cm s'han capturat la major part d'exemplars de l'amfípode *Salentinella angelieri* i del termosbenaci *Tethysbaena scabra*. L'isòpode *Typhlocirolana moraguesi*, espècie molt eurihalina, s'ha localitzat a qualsevol zona de la columna d'aigua. Per sectors, el que presenta una major densitat de crustacis és el sector Antic. El sector més pobre, encara que és el de major recorregut, és el sector Subaquàtic de Gregal. S'ha de puntualitzar que les espècies de crustacis estigobionts d'aigües de major salinitat no s'han trobat a la cavitat, malgrat que a partir dels 3-4 m de fondària les aigües de la cova presenten una salinitat amb valors molt propers als de la mar.

Phylum CRUSTACEA

Classe Malacostraca

Ordre Amphipoda Latreille, 1816

Salentinella angelieri Ruffo & Delamare, 1952

A la cavitat s'ha pescat i observat preferentment a les pesques efectuades entre 1,5 i 3 m de fondària, zona habitual de la picnoclina, que correspon a salinitats d'entre 12 mS/cm fins als 35 mS/cm.

Ordre Isopoda Latreille, 1817

Typhlocirolana moraguesi Racovitza, 1905

S'ha localitzat a qualsevol fondària, especialment al sector Antic.

Ordre Thermosbaenacea Monod, 1927

Tethysbaena scabra (Pretus, 1991)

S'ha pescat preferentment entre 1,5 i 3 m de fondària, zona habitual de la picnoclina, que correspon a salinitats d'entre 12 mS/cm fins als 35 mS/cm. S'han localitzat habitualment al sector Antic i també és freqüent observar-los al sector de les Grans Sales. També s'han observat exemplars de l'espècie per damunt d'escars deixats dins zones de salinitat marina al sector Subaquàtic de Gregal.

Part paleontològica

Per informació referent als descobriments paleontològics de les galeries vadoses consultar a BOVER (2011). Del Miocè superior són molt abundants els equinoderms i mol·luscs a les parets i sostres de les galeries, de les quals sobresurten per corrosió diferencial. També s'observen algunes vèrtebres i ossos de peixos a alguns indrets. Les bioturbacions són espectaculars a diferents galeries de la cavitat, que flanquegen les galeries al llarg de desenes de metres.

Fòssils del Quaternari s'han trobat a dues localitats. El vertebrat endèmic extint *Hypnomys morpheus* o fins i tot l'espècie prèvia *H. onicensis*. Són restes òssies que es troben en bon estat i en connexió anatòmica. (Consultar Capítol 19).

Conservació de la cavitat

La cavitat és un Lloc d'Interès Comunitari (LICs), amb el còdi ES5310049, conforme als criteris generals establerts per el Consell d'Europa, a la convenció de Berna sobre la conservació dels hàbitats naturals. La cavitat representa un exponent paradigmàtic de la diversitat d'hàbitats subterranis existents en el sud i llevant de Mallorca. A més de les consideracions ecològiques que varen sustentar aleshores la seva proposta com a LIC, l'interès geològic i geomorfològic d'aquest fenomen hipogeu és molt remarcable, sobretot pel que fa a l'estudi de l'endocarstificació dins els materials calcaris del Miocè superior de l'illa (GINÉS *et al.*, 2008). El principal perill està relacionat amb la urbanització que es troba en superfície (veure capítol 21)

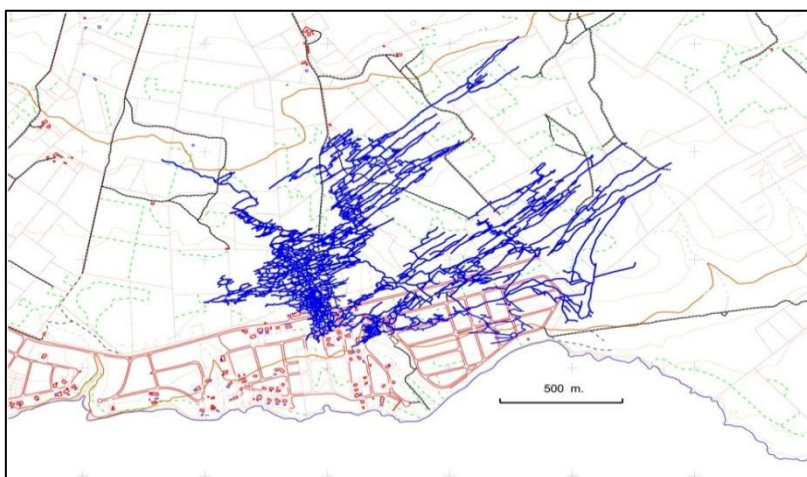


Figura 7.1.58: La ubicació de part de la urbanització sobre la cavitat ha causat nombrosos problemes de compatibilitat de l'ús urbà superficial i conservacionista de l'espai subterrani del territori. Segons GINÉS *et al.* (2014).

7.2. ES DOLÇ (Colònia de Sant Jordi, Ses Salines)

Situació geogràfica

Es Dolç es troba a la possessió de sa Vall, al terme de ses Salines, finca que està documentada des de 1285. L'any 1865 era encara propietat de la família Catlar, coneguts també com els Descatlar o Dezcallar, que eren també marquesos del Palmer. Aquell mateix any, sa Vall tenia 5.000 quarterades (unes 3.550 ha), pocs anys més tard, l'any 1886 unes 200 hectàrees varen ser segregades de la possessió per fundar la Colònia de Sant Jordi. Cap al 1884 l'Arxiduc Lluís Salvador escrigué, entre altres coses, a la seva obra *Die Balearen*, que el predi era el més gran de Mallorca. L'any 1919 l'empresari Joan March va comprar la finca al Marquès des Palmer, més tard la família March també va adquirir la finca annexa de sa Vallet. Actualment, la finca és

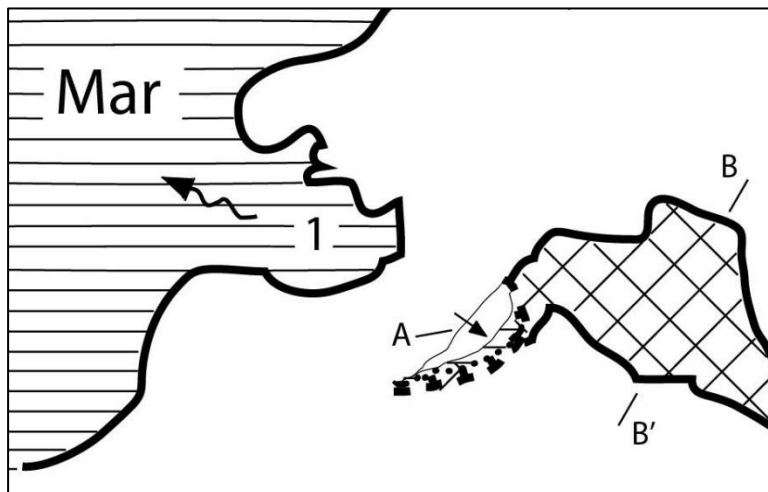


Figura 7.2.1: La bassa des Dolç (1), d'uns 30 m de llargària, lloc on brollen les aigües de la cavitat i que està relacionada genèticament amb la formació endocàrstica. Foto GNM.

propietat de la família March Delgado; té una superfície de 3.891 quarterades, 212 de les quals són de reguiu. Amb sa Vallet, arriba a les 4.444 quarterades. Dins la finca, hi ha els estanys naturals anomenats de ses Gambes i des Tamarells. La platja des Dolç, arenal blanc i de gra fi, es troba a 300 metres de la Colònia de Sant Jordi. Veïnats de ses Salines, veïnats de Palma i d'altres localitats properes són els seus usuaris assidus i

habituals, ja que molts d'ells tenen aquí una segona residència, encara que aquest arenal és molt freqüentat pels turistes des de la construcció d'un passeig litoral d'accés. L'especialista en toponímia Cosme Aguiló, doctor per l'estudi de la toponímia de Santanyí i Ses Salines (AGUILÓ, 2007), ens va assabentar dels topònims dels esfondrats i coves de sa Vall, que van resultar esser diferents entrades a la mateixa cavitat. Segons Cosme Aguiló (com. pers.), el terme esfondrat com a topònim, es fa servir únicament al terme de ses Salines.

Història resumida de les exploracions i de les feines de camp

A la Colònia de Sant Jordi i al terme municipal de ses Salines no es coneixien cavitats d'interès, almenys des del punt de vista espeleomètric (ENCINAS, 1997; ENCINAS, 2006), i en cap cas era d'imaginar que es pogués trobar una cova de les característiques que posseeix es Dolç al seu litoral, a un paisatge de costa baixa i gran abundància de platges. La litologia també es considerava un altre factor negatiu, ja que les eolianites quaternàries i dunes actuals afloren per tot arreu i no eren materials en absolut candidats de contenir formes endocàrstiques dignes de consideració. Al Pliocè i Quaternari de les Balears, només s'hi havien localitzat petites cavitats sense gaire importància (FORNÓS & GELABERT, 2011).

La primera notícia que vam tenir de la cavitat, va provenir d'en Miquel Alexandre Dot, amic i antic membre del Grup Nord de Mallorca (GNM), que l'any 2006 ens assabentà que a la platja des Dolç existia una cova submergida amb corrent d'aigua. No li férem gaire cas, i vam atribuir erròniament la seva informació, sense anar-hi tan sols a veure-la, a l'existència d'un bufador típic de la línia de costa.

A mesura que van avançar les exploracions i coneixença de la cova, vam trobar del tot necessari anar a parlar amb en Cosme Aguiló per documentar-nos i respectar els topònims correctes i no crear neotopònims innecessaris i suplantadors. En aquells dies només coneixíem l'Esfondrat des Dolç i un informant ens parlava de l'existència d'un altre esfondrament a l'interior.

S'han fet recerques i exploracions al llarg dels anys 2011, 2012 i 2013, que han suposat 90 dies d'immersions. Les tasques de busseig efectuades sumen un total de 443 hores sota l'aigua dins la cavitat. Si consideram els dies d'immersions i el nombre de bussejadors que han participat en feines a cada immersió sumen 182 immersions

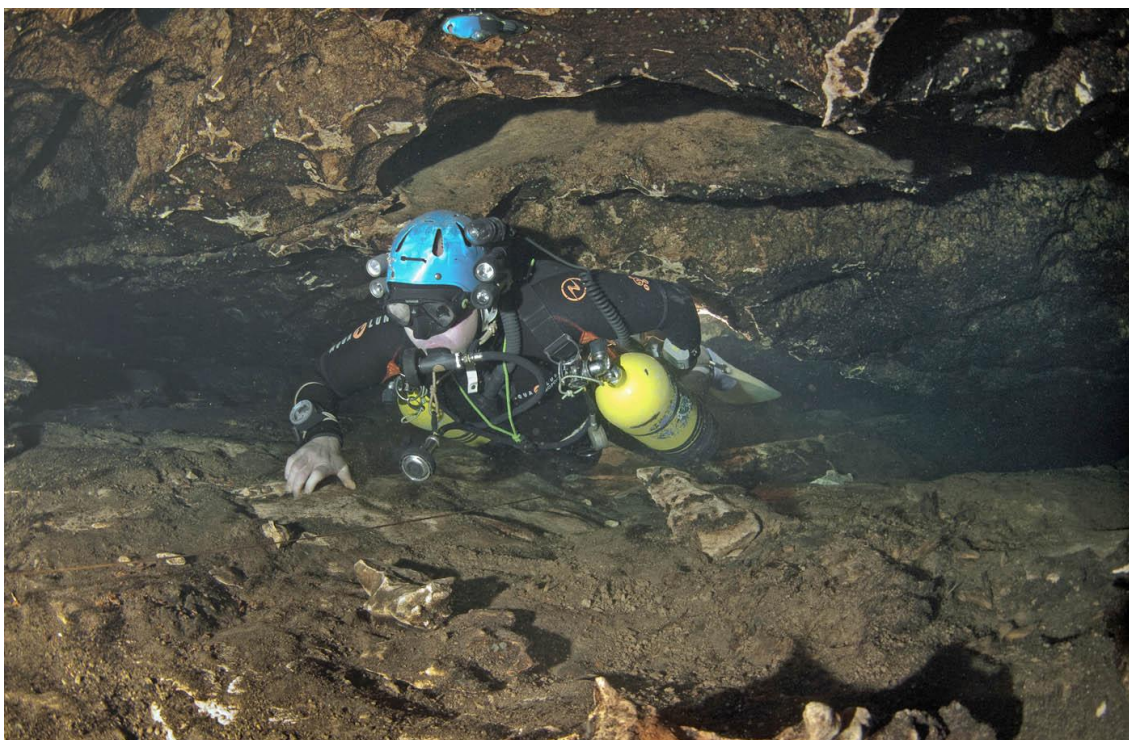


Figura 7.2.2: Els primers metres de galeria entrant per l'esfondrat des Dolç són molt angosts. Pas estret al final del laminador del Corrent (Foto GNM).

individuals, que representen una mitjana de 2 bussejadors per jornada de feina, encara que molts dies s'han efectuat tasques en solitari i d'altres fins i tot han participat 5 bussejadors repartits per diferents indrets de la cavitat. La mitjana de temps de busseig ha estat de 2,4 hores per immersió, encara que aquestes han oscil·lat normalment entre 1 i 3 hores. Constitueix la primera cova, al llarg dels darrers 20 anys de tasques a cavitats sotaiguades, en què l'equip d'espeleobussejadors del GNM s'ha vist incrementat considerablement. Així, a més a més dels tradicionals espeleobussejadors del GNM, Bernat Clamor, Pere Gamundí i Francesc Gràcia han format part de l'equip de feina: Antoni Cirer, John Freddy Fernández, Miquel Àngel Vives, Miquel Àngel Perelló, Nicolás Betton i Antoni Cifre.

2011 - Bernat Clamor, del GNM, entra per l'Esfondrat des Dolç (Dolç Extern), i explora amb dificultat i en solitari el laminador del Corrent (Fig. 7.2.2). Al llarg de 10 dies aconsegueix superar passos estrets i accedir a la galeria del Llop, a la Davallada i superar el pas de les Dents.

2012 - La desobstrucció al llac molt som de la cova de s'Aigua, permet progressar per la galeria Rectal (Dolç Extern), molt dificultosa i estreta. El sediment que aixeca el bussejador es arrossegat pel corrent i l'acompanya al llarg de l'avanç, impeding la visibilitat.



Figura 7.2.3: Paisatge exterior per on transcorre la cavitat. Es tracta d'una successió de dunes estabilitzades per la vegetació i camps de conreu. Foto GNM.

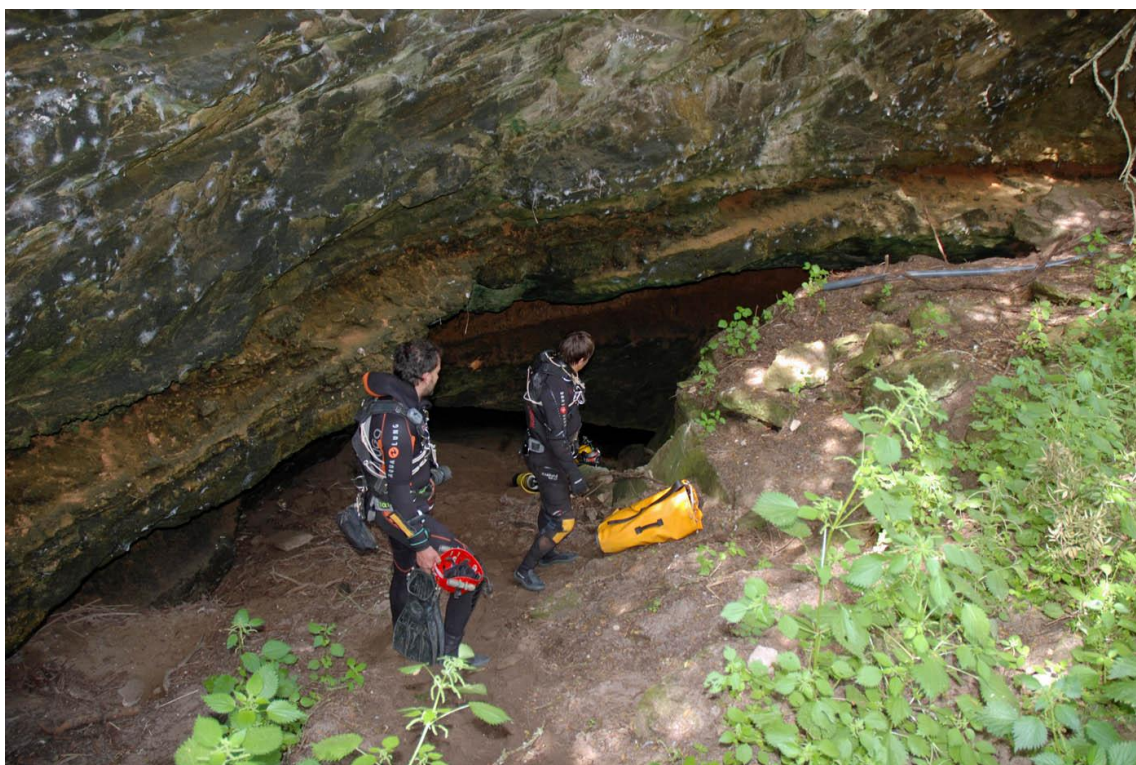


Figura 7.2.4: Davallada de cap al llac a s'Esfondrat des Dolç. Foto GNM.

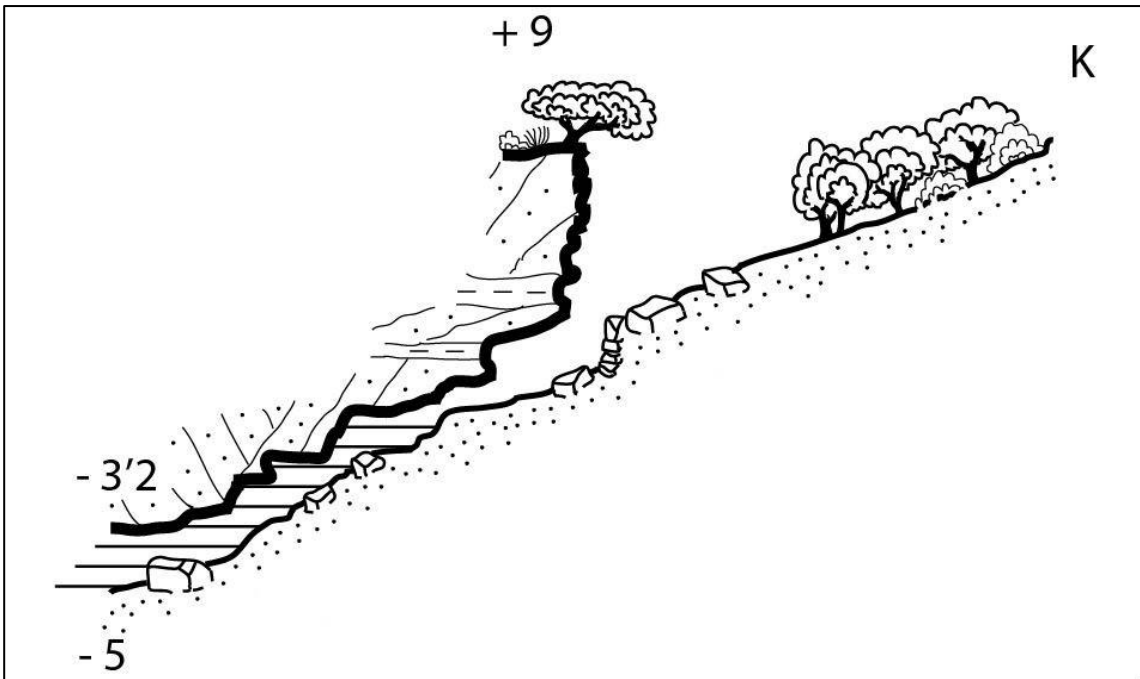


Figura 7.2.5: Secció de s'Esfondrat i fotografia del petit llac de l'Esfondrat que permet accedir al Dolç Intern (Foto GNM).

Després de diversos intents s'enllaça amb les guies que provenen de l'Esfondrat des Dolç. S'exploren els pous Amagats i la galeria del Cràter.

Exploració de l'Esfondrat (Dolç Intern). El petitíssim llac, situat al fons de l'Esfondrat, sembla obstruït per arena i pedres (Figs. 7.2.3,4,5). Al rost d'entrada es descobreix una àmfora, gairebé enterrada a 3 m sota les aigües. Un pic superat el tap, s'accedeix a la galeria de les Anguiles. Les exploracions se succeeixen i es troba el pou Net i la galeria de l'Enfàs; aquesta darrera pel seu estretor sembla mentida que s'obri després i comuniqui amb la voluminosa galeria de les Lloses. La cova creix centenars de metres, es descobreixen les galeries Paral·leles i l'inici de la galeria Nord. La galeria de les Lloses prossegueix amb la sala Blanca, la sala dels Blocs, la sala de l'Estalagmita i la sala de la Bombolla.

En total aquest any s'efectuen 46 dies d'immersions. Els bussos són: Bernat Clamor, Francesc Gràcia, Pere Gamundí, Antoni Cirer, Miquel Àngel Vives, Antoni Cifre i Miquel Àngel Perelló.

2013 - Al Dolç Extern, un pic passat el pas de les Dents i la desviació de cap a la galeria Rectal, s'ascendeix un rost, travessant aigües molt contaminades. Els sediments cobreixen el terra i del sostre pengen filaments orgànics negres originats per les aigües de la depuradora. Posteriorment es torna a davallar, ja dins aigües netes i accedir al pou de Darrera.

A la cova de s'Aigua, a un lateral parcialment obstruït, s'aconsegueix arribar a un sifó que surt a una sala amb aire. Sense llevar-se el regulador de la boca per no respirar de l'aire de l'estança, se sent el remor d'aigua que cau. Segurament és el crui per on s'escola l'aigua de la depuradora. Des de la sala continua la galeria subaquàtica que accedeix a la galeria de les Anguiles (Dolç Intern). Continuen les exploracions de la galeria Nord, amb l'accés al pou Mascarat i la resta de la galeria Nord. A la sala de la Bombolla, zona més allunyada de l'entrada, es realitza una desobstrucció i s'explora la galeria dels Despreniments, que és el lloc més interior de la cavitat.

Es comptabilitzen aquest any 34 dies d'immersions. Bussos: Bernat Clamor, Francesc Gràcia, Pere Gamundí, Freddy Fernández, Antoni Cirer, Nicolás Betton, Miquel Àngel Vives i Miquel Àngel Perelló.

Descripció de la cavitat

La cavitat posseeix un recorregut de 4.100 m, amb un desnivell que supera els 36 m entre el punt més elevat, l'Esfondrat (+9 m) i el fons de la galeria del Cràter (-27 m). La distància lineal per dins la cavitat, entre l'entrada més propera a la mar, això és l'Esfondrat des Dolç i la part interior més llunyana és de 1.444 m. La direcció general que segueix la cavitat és de 45°, és a dir SW-NE (Fig. 7.2.7).

Compta amb tres esfondraments naturals que permeten accedir al sistema endocàrstic (l'Esfondrat des Dolç, la cova de s'Aigua i l'Esfondrat) i un altre d'impracticable de petites dimensions (l'Esfondrat des Joncs –neotopònim–). L'Esfondrat des Dolç dista de la mar només una trentena de metres, i drena l'aigua que transcorre entre blocs i surt a la bassa des Dolç (Fig. 7.2.1), la qual forma un entrant de la mar de 45 m de llargària per 25 m d'amplària i poca fondària (0,5 a 1 m), que sembla ésser part de l'antic sistema càrstic, encara que molt afectat per la dinàmica litoral.

La cavitat, a gran trets es pot considerar subdividida en dos per mor del gran esfondrament que suposa la cova de s'Aigua, que l'ha seccionada en dos segments: es Dolç Extern i es Dolç Intern. Es Dolç Extern suma un recorregut de 1.620 m i es Dolç Intern de 2.480 m. Al Dolç Extern, la distància lineal entre l'Esfondrat des Dolç i la



Figura 7.2.6: Després dels primers centenars de metres la cavitat agafa volum. El corrents és molt apreciable i fins i tot molt intens al Dolç Extern.

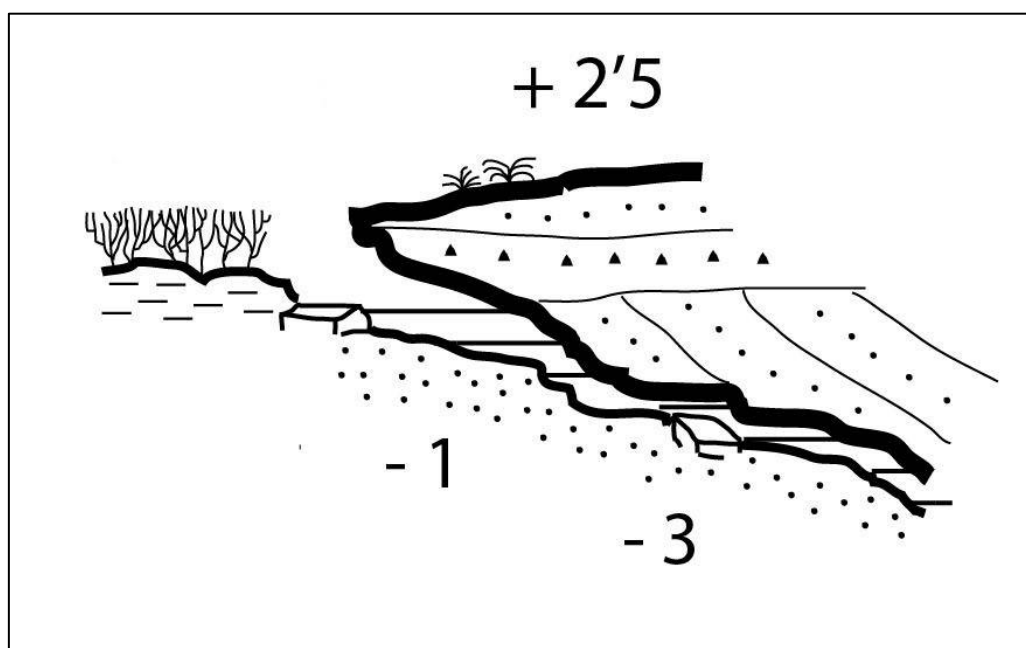
sortida a la cova de s'Aigua és de 529 m. La distància més llunyana al final de la galeria del Cràter és de 630 m. Al Dolç Intern, la distància entre l'Esfondrat i la part més allunyada a l'interior és de 776 m.

La cova es pot considerar, com a una remarcable megaforma endocàrstica, constituïda per un sistema de cavitats d'estructura ramiforme amb una gènesi mixta hipogènica, freàtica litoral i amb fortes influències del drenatge d'aigües subterrànies epigèniques de cap a la mar (Figs. 7.2.7,9). La litologia i estructura dels materials pliocens i de les eolianites, sense fracturació clara important, ha fet que la cavitat adopti la típica disposició en planta de caràcter ramiforme. La cavitat consta de dos nivells molt diferenciats: per una part, almenys 11 galeries ascendents hipogèniques importants, que constitueixen les zones més fondes de la cavitat (aquestes s'inicien dins dels materials calcisilícics del Pliocè); i per altra banda les galeries horitzontals i d'aspecte freàtic, excavades a les eolianites del Quaternari.

DOLÇ EXTERN

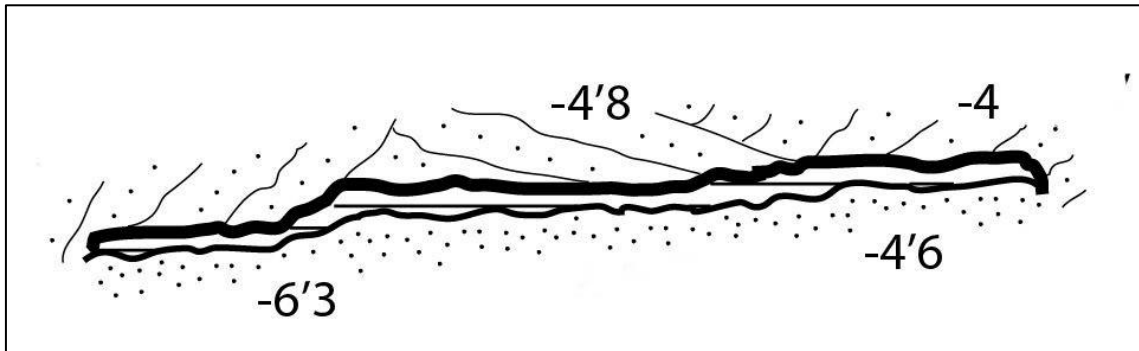
L'Esfondrat des Dolç

Esfondrament localitzat a una trentena de metres de la mar, envoltat de flora halòfita. Les seves dimensions són de 16 x 12 m i poc més de 2 m de desnivell. Un llac d'uns 15 m de longitud, 2 m d'amplària i menys d'1 m de fondària permet accedir al Dolç Extern.



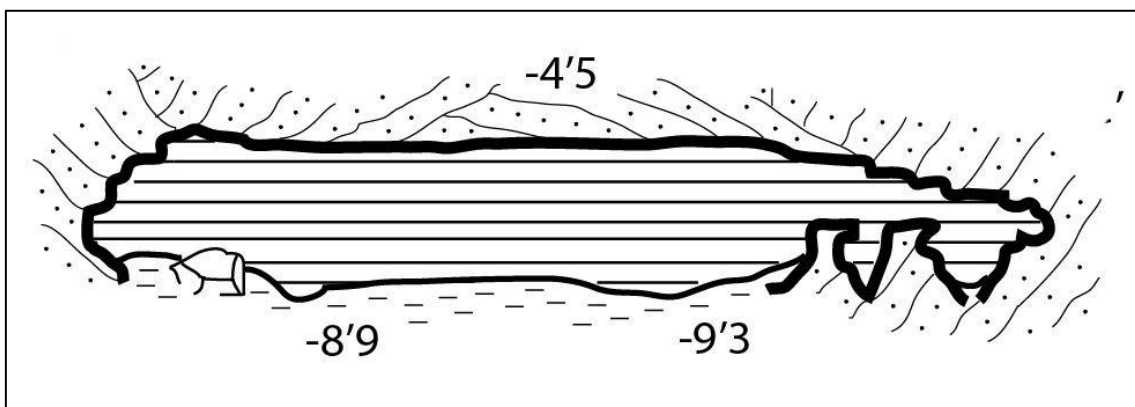
Laminador del Corrent

La distància lineal de la galeria és de 131 m, fins a un pas molt estret (Fig. 7.2.2). Les amplàries van dels 7 als 30 m i les alçàries entre 0,35 i 2,5 m, encara que són molt més freqüents les inferiors a 1 m. Les cotes de fondària del sostre estan compreses entre 3,5 i 6,3 m i del terra entre 4,2 i 7 m.



Galeria del Llop

S'inicia al pas estret i acaba als 482 m de penetració, això suposa 351 m lineals. El recorregut total és de 617 m. A poc més d'una trentena de metres de l'inici de la galeria del Llop es troben les **galeries dels Joncs**, de 53, 43 i 13 m de longitud respectivament. Les majors dimensions s'assoleixen a la **sala del Llop** (Fig. 7.2.6), de 50 x 35 m, de la qual parteixen els **pous Amagats**. A la **sala del Llop** l'haloclina es troba normalment entre -6 i -7 m. Les alçades de tota la galeria estan compreses generalment al voltant



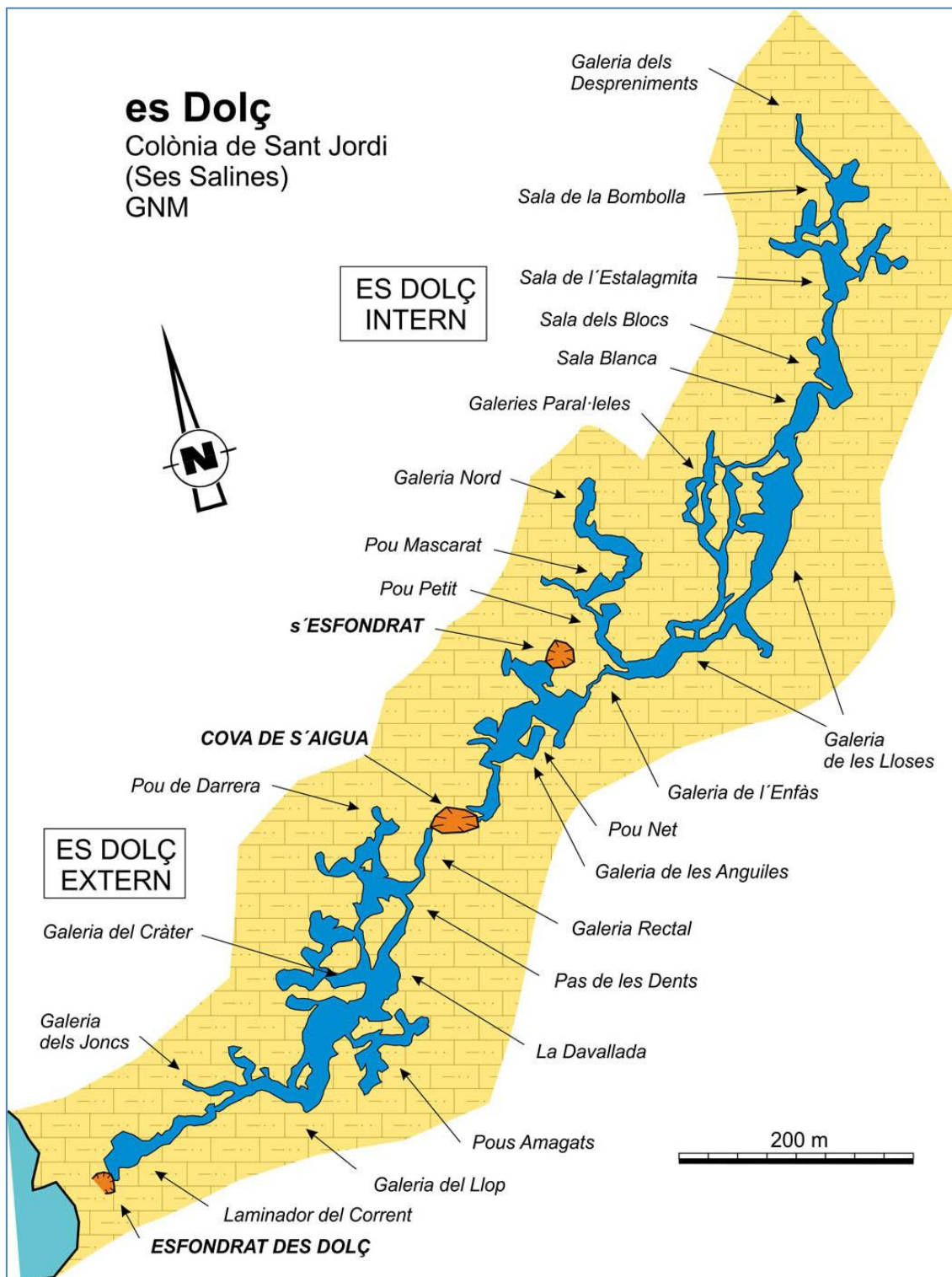


Figura 7.2.7: Mapa i toponímia de la cavitat.

dels 2 i 3m fins a la sala i entre 2,5 i 7 m a la pròpia sala. Uns 20 m més endavant, la galeria prossegueix per **la Davallada** d'uns 50 m de llarg i entre 6 i 11 m d'alçada, que descendeix dels -8 m fins a més de -20 m. Als 425 m es localitza el **pas de les Dents**, nom inspirat dels penjants que guaiten del sostre. Als 452 m es troben la **galeria Rectal**, que ascendeix fins a emergir a la **cova de s'Aigua** i també les galeries del **pou de Darrera**, que ascendeixen i travessen l'haloclina per posteriorment tornar a descendir. Aquest darrer tram de la galeria del Llop té valors d'alçària molt menors, d'entre 1 a 5 m generalment.

Els valors de fondària del sostres estan compresos generalment entre -4,5 i -6 i el terra entre -6 i -12, menys a **la Davallada** on s'assoleixen els -9,6 i -17 respectivament.

Pous Amagats

Comencen a partir de la **sala del Llop**, als 300 m de distància des de l'**esfondrat des Dolç**, mitjançant un laminador de devers 1 m d'alçària, amb abundant sediment. Una vegada passats poc més de 40 m s'incrementa el volum, i la cavitat es bifurca, de cap al SW, cap al S i també prossegueix per un nivell inferior. La continuació S, té una alçària d'entre 1 i 2 m i cotes de fondària similars a la del laminador, entre -7 i -8 m.



Figura 7.2.8: Els pous Amagats es troben al Dolç Extern. Són galeries hipogèniques ascendents que constitueixen les zones més fondes de la cavitat que s'inicien dins dels materials del Pliocè. Foto GNM.

Regressant al punt de bifurcació, la mateixa galeria avança en direcció SW fins que ascendeix per un laminador que es troba entre -2,8 i -3,6 m i connecta amb una voluminosa galeria descendent. La galeria a la part superior, prop del sostre, té -2,5 m i davalla en pendent molt vertical, amb valors d'alçària i amplària que superen els 15 m. A la zona més fonda, que es troba a 400 m de distància de l'entrada de la cova, s'assoleixen els -24 m.

Tornant al creuament, si se segueix la davallada, aquesta es bifurca de seguida. La continuació més occidental, davalla en pendent molt acusat i assoleix els -25 m; és molt interessant la presència de solcs ascendents hipogènics a uns -19 m. L'altra galeria NE, de 62 m de longitud, prossegueix entre valors del sostre d'entre -19 i -20 m i del terra entre -21 i -25 m. En alguns indrets els valors d'amplària superen els 10 m i l'alçària els 6 m. El seu extrem es troba a 415 m de l'inici de la cavitat. El recorregut total dels pous Amagats és de 201 m (Fig. 7.2.8).

Galeria Rectal

És una angosta galeria de 77 m, que parteix d'una zona molt afectada per la contaminació procedent de la depuradora i emergeix a la **cova de s'Aigua**. L'accés es pot fer mitjançant un rost ascendent d'esfondrament, situat a la part final de la **galeria del Llop**, que travessa l'haloclina i entra dins la capa d'aigües contaminades. Més endavant, la galeria descendeix fins als -20 m i l'aigua torna a estar neta, amb valors d'amplària i alçària que arriben als 13 m. Als 46 m d'inici de la galeria es troba un desviament de 75 m de longitud, que en direcció NW ascendeix fins una petita cambra aèria després de superar una estretor. El recorregut de tot aquest sector és de 225 m.

Galeria del Cràter

Comença a la part terminal de la **galeria del Llop**, amb tendència clarament descendent fins assolir els -21. Una bifurcació separa la galeria principal d'altres que tornen a connectar amb ella més endavant. La galeria comença amb una direcció S, per després tornar cap al NW, i a uns 60 m de superar el creuament es troba el **Cràter**, lloc realment màgic per les seves característiques úniques. És un indret voluminós amb 19 m d'amplària i gairebé 7 d'alçària. Uns 20 m més endavant s'assoleix un altre creuament que permet a l'E prosseguir una cinquantena de metres, i en direcció NW connectar amb la branca de la cova que es bifurcava al començament de la galeria del Cràter.

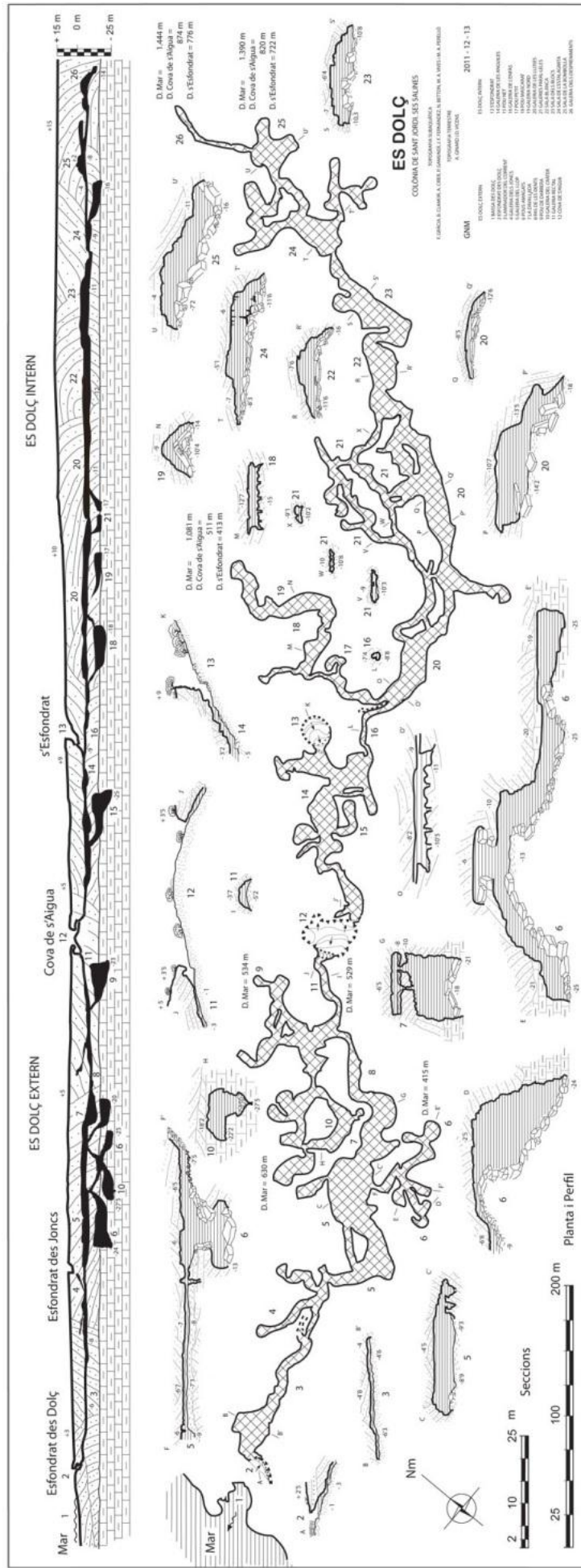


Figura 7.2.9: Topografia des Dolç.

Pou de Darrera

Bàsicament tot aquest sector sembla provenir d'almenys 4 galeries ascendents hipogèniques fusionades, que formen una xarxa complexa. Contràriament a altres llocs de la cova, les morfologies d'esfondrament no són predominants, ja que es veu bé la roca mare que forma el terra de la cavitat sense recobrir generalment de blocs caiguts. El recorregut total és de 321 m i la distància màxima a l'entrada es troba als 630 m.

COVA DE S'AIGUA

Dolina d'esfondrament que subdivideix es Dolç en dues parts (Dolç Extern i Dolç Intern), amb les quals connecta per entrades oposades (Fig7.2.10). Dista en superfície 412 m en línia recta de l'entrada més propera a la mar, l'**Esfondrat des Dolç**, i 150 m de l'entrada més interna, l'**Esfondrat**. Es troba envoltada per dunes fixades per la vegetació i al costat SE les arenes actuals penetren en forma de rost suau. Les dimensions dels eixos de la dolina són de 41 i 28 m, i un desnivell màxim respecte als terrenys circumdants d'uns 5 m. El llac presenta molt poca fondària per la sedimentació de l'arena que per ben poc no tanca el pas a les galeries subaquàtiques del sistema. Els corrents, en ocasions considerables, pensam que han contribuït a mantenir oberts aquests accessos. El llac de més entitat i l'únic visible des de l'exterior és l'ubicat al costat SW, d'uns 15 m de longitud, 4 m d'amplària i entre 0,20 i 0,6 m de fondària, que és el que prossegueix per la **galeria Rectal**, d'es Dolç Extern. Al costat SE, a només 41 m del llac, s'ubica un pas estret que connecta també amb el nivell freàtic i comunica amb es Dolç Intern, mitjançant la **galeria de les Anguiles**. L'aigua de la depuradora s'aboca al costat N de l'esfondrament i penetra dins el sistema afectant especialment aquest llac i impeding el busseig els mesos de major afluència turística. Actualment no és possible entrar per la cova de s'Aigua per anar de cap al Dolç Intern a causa de la contaminació i per aquest motiu la descripció la fem a partir de l'**Esfondrat**.

DOLÇ INTERN

L'Esfondrat

Encara que es Dolç Intern s'estén a partir de la **cova de s'Aigua**, l'accés principal i més còmode té lloc per l'Esfondrat, el qual es troba situat damunt d'un petit promontori i molt camuflat per la vegetació (Figs. 7.2.4,5). Dista 590 m en línia recta de l'**Esfondrat des Dolç** i a 753 m de distància per dins la cavitat. L'Esfondrat és l'entrada més interior, de 23 x 15 m, i la que presenta un major desnivell, uns 9 m.

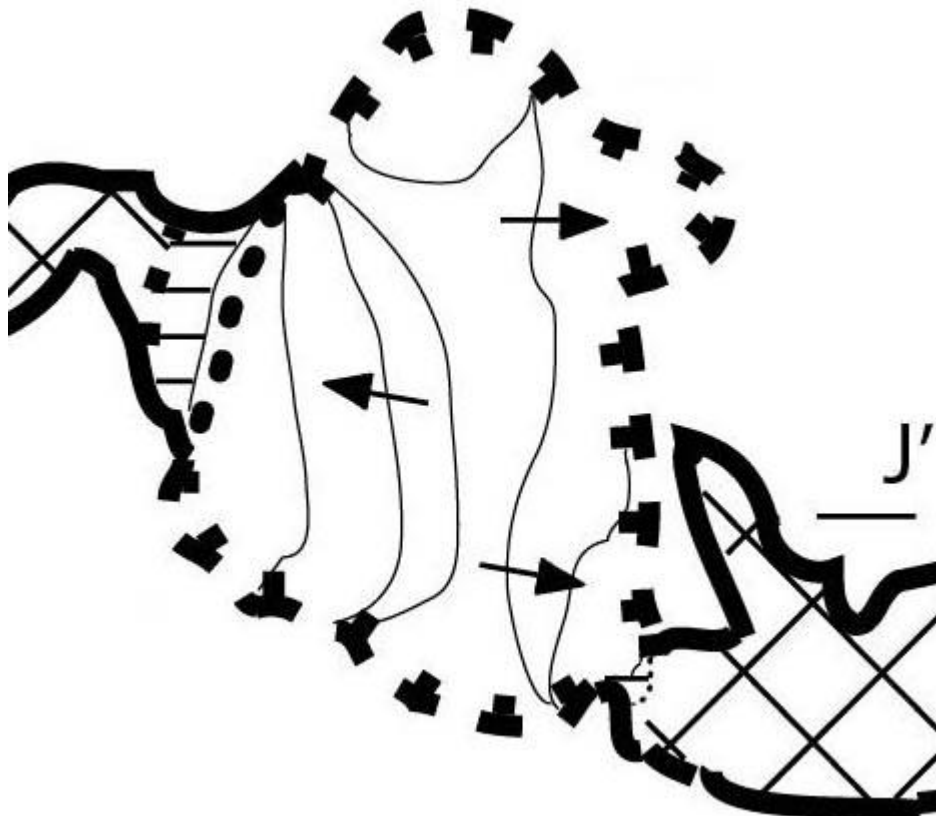
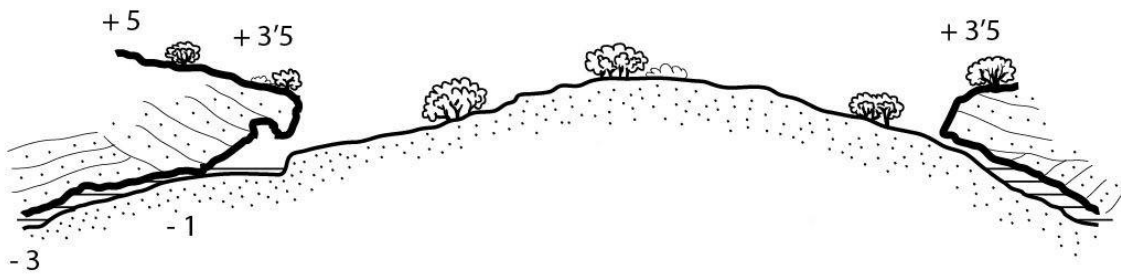


Figura 7.2.10: La cova de s'Aigua, esfondrament de 41 x 28 m, separa la cavitat en dues parts, el Dolç Extern i el Dolç Intern. Foto M. A. Perelló.

Al seu interior es veu molt clarament l'estratificació de les eolianites, més o menys llimoses, fins assolir el nivell freàtic. El llac d'entrada és de dimensions molt reduïdes.

Galeria de les Anguiles

El recorregut de la galeria és de 452 m i la distància lineal màxima que la separa de la cova de s'Aigua és de 186 m. No obstant això, és del tot preferible accedir a aquesta galeria per l'Esfondrat. És un àmbit molt voluminós, amb amplàries d'entre 9 i 21 m i alçàries d'entre 3 i 4 m. La galeria en direcció NW segueix uns 40 m per tancar-se per blocs despresos. En direcció gairebé S, als 23 m es pot seguir de cap a la cova de s'Aigua o bé de cap a l'interior. Anant en direcció al Dolç Extern, als 100 m de l'inici de l'Esfondrat s'arriba al desviament que permet anar de cap al **pou Net** o bé prosseguir per dins la galeria en una zona molt contaminada i amb gran profusió d'anguiles. A un centenar de metres més enllà se surt a la cova de s'Aigua, després de sortir a una sala aèria i passar per un pas estret i molt terròs.

Pou Net

S'entra en aquesta galeria per un pas entre blocs molt estret. La distància lineal d'aquesta galeria, que volta del SE al NE és d'uns 40 m, i assoleix en un fort rost els -25 m. L'amplària és d'entre 8 i 12 m i l'alçària arriba als 7 m. El sostre es manté constant al voltant dels -17 i -18 m i el terra entre -20 i -25 m.

Galeria de l'Enfàs

Sembla mentida que una galeria de les minses dimensions d'aquesta connecti amb tot el que hi ha darrera, al Dolç Intern (Fig. 7.2.11). La galeria, oberta dins les eolianites molt blanques pleistocenes, i el terra amb abundant sediment negre, presenta un recorregut lineal de 65 m, amb una direcció inicialment NE per després voltar a E. Malgrat les reduïdes dimensions presenta tot un bon mostrari de morfologies de corrosió de gran bellesa. El terra es troba sempre al voltant dels -9 i -10 m de forma molt constant. Els valors de les alçàries i de les amplàries són d'entre uns 0,4 i 3 m, encara que els valors més habituals siguin de devers 1 a 1,5 m.

Galeria de les Lloses

Comença al final de la galeria de l'Enfàs, després d'haver recorregut 150 m des de l'Esfondrat i a 818 m des de l'Esfondrat des Dolç i s'allarga 276 m fins que arriba a la sala Blanca, que es troba a 426 m del començament de l'Esfondrat i a 1.094 m des de l'Esfondrat des Dolç. La roca de les parets es clarament d'eolianites pleistocenes, a on es veu molt bé la laminació creuada, amb un color blanc intens, excepte si estan recobertes per sediments foscos (Fig. 7.2.12). En alguns indrets hi ha llims vermells. Les morfologies de corrosió estan presents arreu. Es presenten algunes colades estalagmítiques males de reconèixer, ja que estan molt dissoltes. L'aspecte més destacat i vistós són les grans lloses caigudes del sostre, que han donat nom a la galeria; algunes superen els 10 m de longitud. El volum de moltes zones de la galeria és considerable, amb amplàries normalment entre 13 i 16 m, encara que poden assolir valors superiors als 20 m. Les alçàries habituals es troben entre 2 i 6 m, amb cotes de fondària del sostre entre -7,5 i -11 m i del terra entre -9,5 i -14,5 m. A les parets s'observa a -11.2 m un nivell horitzontal de manganès negre, per davall, mentre que les eolianites que es troben per damunt mantenen el color blanc. Aquest enfosquiment es deu a una patina de pocs mil·límetres que recobreix la roca.



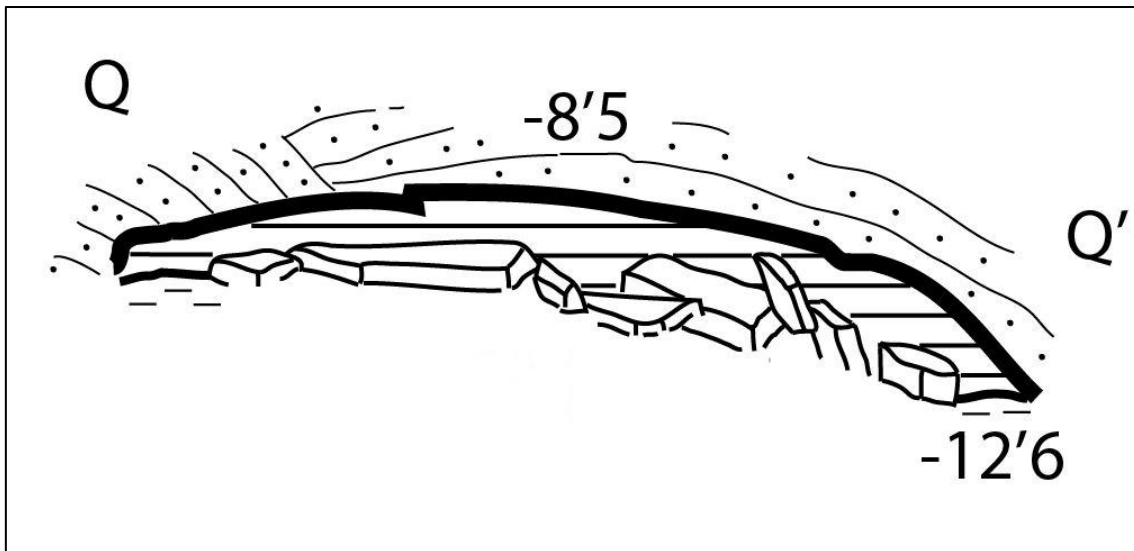
Figura 7.2.11: Pas de l'Enfàs. Galeria de l'Enfàs. Foto GNM.



Figura 7.2.12: Galeria de les Lloses. S'aprecia molt bé l'estratificació de les eolianites, fet que condiciona les morfologies de la cavitat. Foto GNM.

Galeria Nord

El seu recorregut total és de 352 m, amb una distància lineal màxima de 263 m des de l'inici a la galeria de les Lloses fins a l'extrem més distal, que des de l'Esfondrat representen 413 m i 1.081 m des de l'Esfondrat des Dolç. La direcció general és la que porta el seu nom; presenta inicialment unes dimensions molt poc constants, ja que té llocs amb només 2 m i d'altres amb 12 m d'amplària. Les alçàries del primer tram estan compreses entre 1 i 2 m. Les cotes del terra i sostre són de devers -11 i -9 m respectivament. Als 60 m s'obre el **pou Petit**, de molt poca entitat. Uns 8 m més endavant, la galeria s'estreny fins a menys de 0,5 m, per després d'una desena de metres, tornar a obrir-se en una sala. El costat més occidental permet seguir una quarantena de metres, mentre que un nivell inferior permet davallar al **pou Mascarat**, de 20 m de fondària màxima i amb les parets molt fosques per estar recobertes d'una capa de manganès. El pou Mascarat posseeix alçàries d'uns 3 m i amplàries de fins a 10 m, amb cotes del sostre i terra de -16,4 i -19,5 m respectivament. Als 44 m de recorregut torna a ascendir entre blocs, i un pas molt estret accedeix a la continuació de la galeria, entre eolianites molt blanques i de laminació molt marcada. A poc a poc torna a agafar



més fondària, fins tornar als -18 m, amb alguns trams laterals més fondos amb la típica estructura de galeria d'esfondrament.

Galeries Paral·leles

S'inicien a partir del segon desviament de la galeria de les Lloses, una vegada superada la galeria Nord, a uns 50 m de sortir de la galeria de l'Enfàs. Fins a 4 galeries perpendiculars a la galeria de les Lloses connecten amb elles. El total de recorregut d'aquesta zona és d'uns 650 m. El recorregut lineal de la galeria principal des del primer desviament fins a la sala Blanca és de 262 m. Els valors d'amplària van dels 3 als 10 m i els d'alçària d'entre 1 i 2 m, llevat dels passos estrets. Les cotes de sostres estan entre -8 i -10,5 m i les del terra entre -10 i -12 m; llevat de les galeries més al NW que davallen fins als materials del Pliocè i assoleixen els -17 m i 2 m d'alçària. El primer tram presenta abundants morfologies de corrosió. En alguns llocs puntuals es localitzen petites estalagmites. Els darrers cinquanta metres abans de la connexió amb la sala Blanca, l'haloclina, amb penjants que la travessen, suggereix que els processos corrosius segueixen actius.

Sala Blanca

Des de la galeria de les Lloses s'ha de superar un angost esfondrament de llims vermells per arribar a aquesta sala, de 76 m de longitud, amb amplàries d'entre 10 i 20 m, que juntament amb les alçàries de fins a 5 m li atorguen un bell aspecte voluminós (Fig. 7.2.13). El terra presenta grans lloses blanques de marès caigudes del sostre. Les cotes del terra estan habitualment entre -10,5 i -12 m i el sostre entre -6 i -10 m. També

aquí el tret més característic és la laminació creuada típica de les eolianites; per tota la galeria s'aprecien famílies de tupins i concavitats que han aprofitat la laminació, així com multitud de forats i cilindres a les lloses del terra.



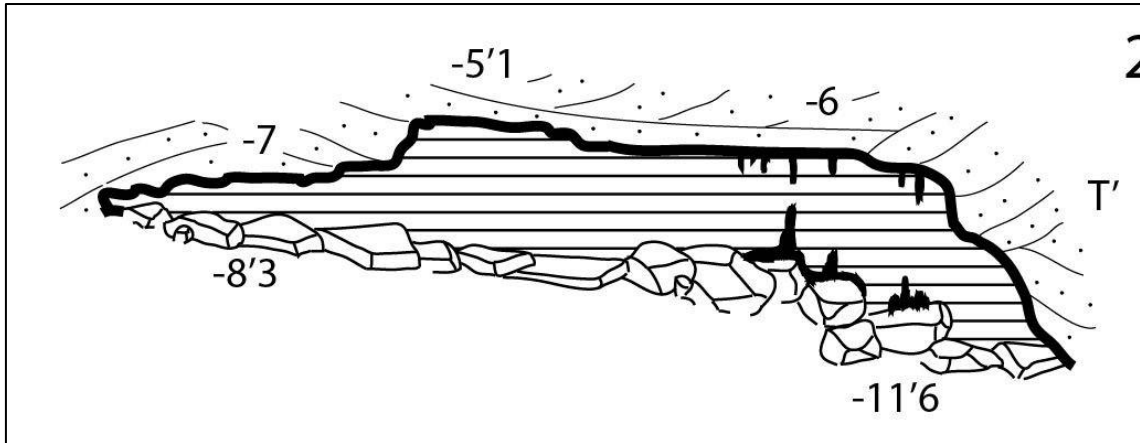
Figura 7.2.13: Sala Blanca; l'aspecte més definitori és el color de la roca i l'estratificació tònica (Foto GNM).

Sala dels Blocs

És la continuació de la sala Blanca que s'ubica als 502 m des de l'Esfondrat i 1.170 m des de l'Esfondrat des Dolç. Es tracta d'una sala de 83 m de distància lineal, que s'inicia amb un volum considerable, d'entre 18 i 27 m d'amplària i uns 5 m d'alçària, per anar minvant considerablement entre 6 i 10 m d'amplària i 1,5 i 3,5 m d'alçària. Les cotes de fondària del terra estan compreses entre -10 i -12 m i el sostre entre -5 i -11 m. L'aspecte més definitori és sense cap dubte la presència de grans blocs irregulars caiguts (Fig. 7.2.36).

Sala de l'Estalagmita

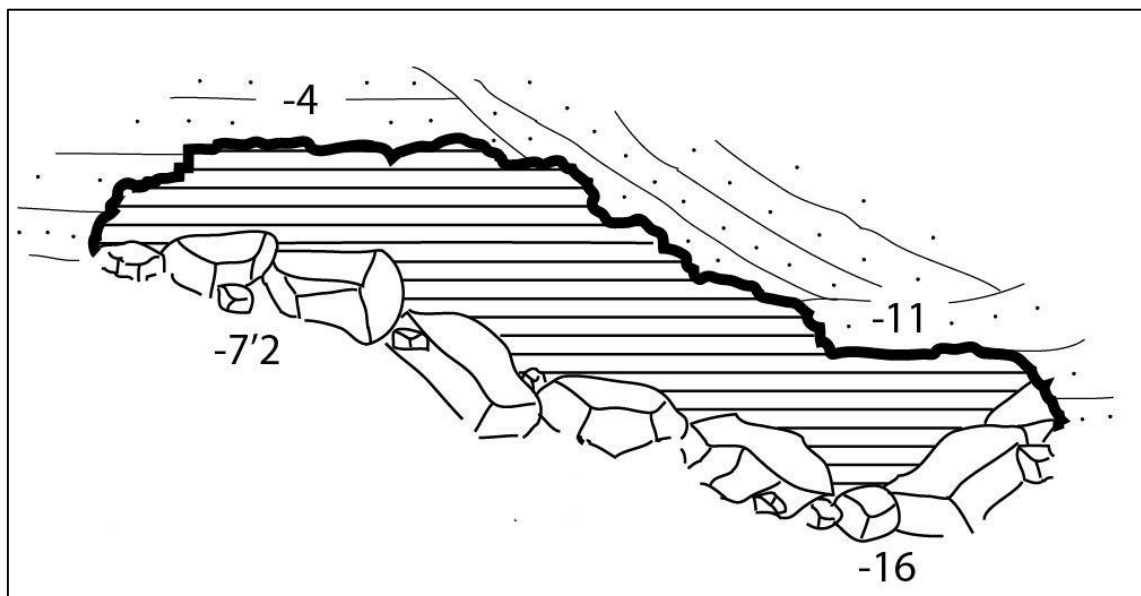
Parteix als 585 m des de l'Esfondrat i 1.253 m des de l'Esfondrat des Dolç. Consisteix en una sala d'uns 46 m de longitud i entre 17 i 27 m d'amplària, amb alçades de 2 a 6 m. Les cotes del terra estan compreses entre -5 i -11 m i les del sostre entre -2,6



i -7 m. Es localitzen alguns espeleotemes que contrasten amb la pràcticament absència d'aquests precipitats dins la cavitat; entre ells una estalagmita que serveix com a fita inconfusible. La cavitat segueix com una forca, amb tres vies possibles. La situada més al NE consisteix en una sèrie de sales amb gran predominança dels processos d'esfondrament que afecten a eolianites molt blanques. Els altres dos extrems de la forca es connecten entre sí formant un circuit amb un pas considerablement estret. La continuació es troba per entre una haloclina molt marcada.

Sala de la Bombolla

Per poder entrar dins la sala, d'uns 50 m de longitud, més de 30 m d'amplària màxima i alçàries entre 7 i 10 m, s'ha de superar un pas estret ascendent. A l'extrem terminal de la sala s'assoleixen els 722 m des de l'Esfondrat i els 1.390 m des de l'Esfondrat des Dolç. A la part central, el con de blocs despresos ascendeix a l'igual que ho fa el sostre, el qual arriba a una petita cúpula aèria, amb arrels que pengen dins



l'aigua. Les cotes de fondària del terra més habituals estan compreses entre -11 i -16 m.

Galeria dels Despreniments

És el tram més allunyat de la cavitat, a on s'assoleixen els 776 m des de l'Esfondrat i 1.444 m des de l'esfondrat des Dolç. Consisteix en una galeria de tendència general N, d'uns 84 m de longitud, que comença un cop passat l'esfondrament de la sala de la Bombolla pel seu costat NW mitjançant una gatera molt angosta. L'amplària de la galeria està compresa entre 2 i 5 m i l'alçària és petita al començament encara que després es va incrementant considerablement.

Superposició de la cavitat respecte de la superfície

La cavitat transcorre sota dunes poc consolidades fixades per boscos de pins i savines i abundant vegetació arbustiva, així com també de cultius que semblen poc productius per la naturalesa arenosa del sòl. La proximitat a la mar i l'horitzontalitat són dos dels trets més definitoris del paisatge, ja que uns 10 m és el desnivell màxim que assoleix el terreny entre la mar i la superfície a més d'1 km a l'interior (Figs. 7.2.3,14).

Una de les característiques de la cavitat més estretament relacionades amb la dinàmica litoral és la presència de la bassa des Dolç, entrant de la mar de 45 m de llargària per 25 m d'amplària i de poca fondària (0,5 a 1 m); la qual seria part de la cavitat, però que el retrocés de la línia de costa i els processos d'esfondrament l'han convertida en una espècie de caló per on drenen les aigües subterrànies de cap a la mar, entre blocs, i que atorguen el nom de Dolç a tota la platja veïna. Constitueix un bon exemple de la formació d'un entrant a la mar d'origen càrstic (GRÀCIA *et al.*, 2011a).

Altres aspectes càrstics que es reflecteixen clarament a la superfície són els esfondraments naturals, anomenats a la contrada esfondrats, que permeten tenir accés a la cavitat (l'Esfondrat des Dolç, la cova de s'Aigua i l'Esfondrat) i un altre d'impracticable de petites dimensions (l'Esfondrat des Joncs –neotopònim–). L'Esfondrat des Dolç dista de la mar, o sigui de la bassa des Dolç, només una trentena de metres, i drena l'aigua que transcorre entre blocs caiguts i surt a l'esmentada bassa.

La distància que separa en línia recta l'entrada més propera a la mar, (l'Esfondrat des Dolç) de la cova de s'Aigua és de 412 m i aquesta dista 150 m de l'entrada més interna, l'Esfondrat. Aquesta darrera entrada es troba a 590 m en línia recta de



Figura 7.2.14: Fotografia aèria de la zona de la Colònia de Sant Jordi, amb la planta de la cavitat superposada.

l'Esfondrat des Dolç (l'entrada més propera a la mar). La distància en línia recta més llunyana entre els punts més distants de la cavitat és d'uns 1.100 m, amb una direcció SW-NE. El gruix de roca entre la superfície i el sostre de la cova comprèn dels 1,5 m als més de 25 m a les galeries més fondes.

Espeleogènesi

La cavitat la podem classificar com a *cova litoral amb influències hipogèniques*, d'acord amb la sistematització formulada a GINÉS & GINÉS (2011a) a partir de l'exemple paradigmàtic constituït per la cova des Pas de Vallgornera, al municipi de Llucmajor (GINÉS *et al.*, 2009b, 2014). Així, seria un sistema de cavitats ramiformes generat per l'actuació de diferents mecanismes espeleogenètics: els processos de dissolució lligats a la zona de mescla litoral, una recàrrega superficial d'origen meteòric, que fa que la cavitat actui com a conducte de drenatge ben actiu de les aigües subterrànies, i la participació d'una alimentació hídrica de caràcter hipogènic –*sensu* KLIMCHOUK (2007)– associada als fenòmens geotermals recentment documentats al sud de Mallorca (LÓPEZ & MATEOS, 2006; LÓPEZ *et al.*, 2004). Aquest darrer

mecanisme genètic, l'hipogènic, pensam que ha tingut un paper considerable (GRÀCIA & FORNÓS, 2014), a causa de l'edat relativament recent dels materials on s'obri la cavitat, especialment les eolianites pleistocenes. Els importants volums de buit presents a la cova fan mal de creure que es puguin generar en un temps tan breu, sense la participació de fenòmens de dissolució molt actius i dinàmics. Tanmateix estam parlant d'una cavitat excavada al llarg del Quaternari. El procés d'evolució de la cova, a l'igual que succeeix a la resta de cavitats litorals, està molt influenciat per les oscil·lacions glacioeustàtiques, ja que l'alternança d'episodis d'inundació i assecament reiterats dels buits comporten la major o menor sustentació dels sostres i per tant la facilitat d'esfondraments. En aquesta cavitat, a diferència de molts d'altres del litoral del Migjorn i Llevant, les acumulacions de material caigut no es troben recoberts ni cimentats per colades i massissos estalagmítics.

Els condicionants litològics

La seqüència estratigràfica, perfectament visible dins de la cavitat, aporta una valuosa font d'informació a manca d'afloraments exteriors. Es Dolç es desenvolupa bàsicament en el contacte entre dues unitats estratigràfiques força diferenciades i que condicionen de forma clara els trets morfològics de la cova (FORNÓS *et al.*, 2013). Per una banda, els materials calcarenítics litorals del Pliocè mitjà-superior a la base i, per l'altra, els formats per eolianites amb paleosòls, que correspondrien ja al Pleistocè. El Pliocè presenta una seqüència regressiva que aniria des d'un ambient marí litoral format per calcisiltites bioturbades, passant per un ambient de platja més restringit i poc enèrgic tipus albufera (calcarenites amb intercalacions de nivells margosos, Fig. 7.2.15). La unitat evoluciona en la vertical a calcarenites vermelloses-ocres (eolianites) força cimentades, corresponents segurament al Pliocè per passar després a eolianites del Pleistocè, sense que es vegi clarament la transició. Les eolianites mostren una clara estratificació plano-paral·lela. Amb més detall, a partir de l'article de FORNÓS *et al.* (2013) es distingeix la següent seqüència:

a) A una fondària situada entre els -19 i -22,5 m per davall del nivell marí, es troben calcisiltites del Pliocè amb uns 4,5 m de potència. La reconstrucció paleoambiental correspon a un ambient marí molt litoral de salinitat propera a la normal. Presenten forta bioturbació per l'activitat de crustacis i contenen fragments de motlles de petits gasteròpodes i bivalves, pues d'equinoïdeus, ostracodes (*Cyprideis torosa*, cf. *Aurila* sp.



Figura 7.2.15: Calcarenites entre els -18 i -19 m, formades per una capa dura amb motlles de bivalves de la família Cardiidae. Pous Amagats (Foto GNM).

i altres indeterminats), foraminífers bentolitorals (*Ammonia* sp., *Cibicides* sp., Miliòlids) i crustacis (fragments de quelípodes de crancs).

b) Entre els -18 i -19 m ens trobem calcarenites amb petits nivells de margues, pròpies d'un ambient més restringit i poc enèrgic (augment de la presència de *Cyprideis* i *Ammonia*) tipus albufera. Estan formades per una capa dura de motlles de bivalves de la família Cardiidae (*Cerastoderma* sp., *Acanthocardia* sp.) i contenen motlles de gasteròpodes, família Hydrobiidae, i força abundància de l'ostracode *C. torosa* i del foraminífer bentolitoral *Ammonia beccarii* (Figures 17 i 18).

c) Arenes eòliques i paleosòls (entre +2 i +9,8 i -18 m, amb una potència compresa entre 20 i 27,8 m) que correspondrien ja a un ambient d'acumulacions de platja alta i retoc eòlic. Aquestes eolianites que formen la major part de la cavitat han estat datades, mitjançant mètodes de cronologia absoluta, a la cota de -9 m com del Pleistocè inferior. Tanmateix pensam que a més fondària i abans dels -18 m les eolianites poden pertànyer al Pliocè. Presenten laminació centimètrica i contenen foraminífers bentolitorals fortament recristal·litzats, difícils de determinar; entre d'altres *Ammonia* sp., *Cibicides* sp., Miliòlids molt fragmentats i també fragments de pues d'equinoïdeus molt recristal·litzades. S'interpreten aquests nivells com a dipòsits formats en moments d'acumulació eòlica d'arena bioclàstica procedent de la zona costanera, que formaria

dunes parabòliques alternants amb etapes, probablement més humides i càlides, que permetrien el desenvolupament de sòls edàfics. Part dels dipòsits eòlics estan separats per cossos lenticulars de poca potència, que corresponen a materials llimosos vermells característics de desenvolupaments de tipus edàfic.

La fauna localitzada als llims vermells inclou caragols terrestres de l'espècie *Rumina decollata* var. *maxima* i cf. *Iberellus*. L'espècie *R. decollata*, de significació càlida, és un tàxon present als nivells del Pleistocè inferior de les Illes Balears. Segons CUERDA (1975) va desaparèixer totalment de les illes després de la glaciació Mindel i no estava comprovada la seva existència al Pleistocè mitjà. VICENS & PONS (2011) posaven en dubte la seva presència al Pleistocè superior de Mallorca, ja que només s'havia trobat un únic exemplar a cala Pudent a una platja eutirreniana (MIS 5e), emperò recentment se n'ha trobat un altre exemplar a una platja eutirreniana de cala Murada, la qual cosa manifesta que probablement aquesta espècie vivia al darrer interglacial a Mallorca (VICENS *et al.*, 2012). A dipòsits més recents del Pleistocè superior mallorquí, malgrat les recerques de VICENS & PONS (2007), no s'ha trobat. Actualment viu a les Illes Balears i és una introducció holocena a conseqüència de l'arribada de l'home a les illes. Tanmateix, *Rumina decollata* var. *maxima* és un tàxon bioindicador del Pleistocè inferior de les Illes Balears i molt probablement és tracti d'una altra espècie.

A més a més, encara que tan sols present a l'Esfondrat, just a l'entrada a la galeria de les Anguiles, i sense haver estat localitzat a altres indrets amb cotes similars, s'observa:

Calcarenita amb microcòdols i còdols plans (3 m de potència, entre els -3 al sostre i -4,5 a -6 m al terra, per davall del nivell freàtic). Correspondria a un ambient molt litoral bioturbat i parcialment retreballat amb cert nivell d'energia (microcòdols i còdols plans), corresponent a una nova transgressió marina. Aquests dipòsits contenen motlles de bivalves, família Cardiidae (*Acanthocardia* sp., cf. *Cerastoderma* sp.), fragments d'ostrèids (*Ostrea* sp.), motlles de petits gasteròpodes (cf. Hydrobiidae), l'ostràcode *C. torosa* (de forma monoespecífica i molt abundant), foraminífers bentolitorals (*A. beccarii* molt abundants, rars *Elphidium crispum*, *Cibicides* sp. i Miliòlids). Podria correspondre a sediments d'una antiga albufera.

També convé fer constar que a la bassa des Dolç afloren llims rogencs cimentats dels Pleistocè superior, adossats als materials del Pleistocè mitjà (FORNÓS *et al.*,

2013). Aquests materials del Pleistocè superior contenen *Iberellus companyonii* i *Tudorella ferruginea*, taxons freqüents als dipòsits d'aquesta edat (CUERDA, 1975).

Per les rodalies de la bassa des Dolç no s'han observat jaciments amb fauna marina del Pleistocè superior. El jaciment més proper és es Delfi, localitzat a uns 300 m a l'E de la bassa, on es poden observar materials dels Pleistocè superior discordants sobre els del Pleistocè mitjà. El materials del Pleistocè superior estan per sobre d'una superfície d'abrasió i constituïts a la base per unes arenas de platja cimentades amb fòssils marins, presumiblement del MIS 5a, d'un metre de potència. Per damunt de la platja fòssil hi ha una eolianita (FORNÓS *et al.*, 2013).

Datació per luminescència de les eolianites quaternàries

Una mostra d'eolianita (D5), recollida a la galeria de l'Enfàs (Dolç Interior) a -9 m de fondària sota el nivell marí, va ser enviada al *Luminescence Dating Laboratory* de la Universitat Babes-Bolyai de Cluj-Napoca, a Romania, per a la seva datació mitjançant tècniques de OSL (Optically Stimulated Luminiscence). S'han realitzat mesures de luminescència mitjançant un lector automatitzat Risø TL/OSL-DA-20 reader, així com lectures dels senyals de la luminescència emesa detectats per un fotomultiplicador Hoya U-340 amb filtre UV. Els resultats preliminars, i que es tenen que prendre amb precaució, indicarien una edat entre 742 ± 81 ka (4-11 μ m Q) i 1169 ± 134 ka, que ens situaria les eolianites a finals del Pleistocè inferior.

Anàlisi morfomètrica de la cavitat

La morfometria de les coves és un tema crucial a l'hora de intentar sistematitzar les característiques espacials definitòries de diferents cavitats, en base a observacions recolzades sobre dades quantitatives sòlides. Concretament, el tractament estadístic del patró planimètric de les xarxes endocàrstiques, o de la distribució en profunditat dels buits penetrables, poden ser abordats amb relativa facilitat a partir de topografies espeleològiques, sempre que aquestes siguin de qualitat suficient. En aquest sentit, les topografies de les coves són unes eines adequades per tal d'analitzar l'estructura tridimensional de les xarxes subterrànies.

La investigació morfomètrica de les coves mallorquines és un camp molt poc treballat a data d'avui. De fet, tan sols la publicació de GINÉS *et al.* (2013) s'ha ocupat de l'anàlisi morfomètrica detallada d'una cova de la regió càrstica del Migjorn, en particular de la cova Genovesa (Manacor). Així mateix, cal esmentar també l'estudi geoespeleològic de la cova des Pas de Vallgornera, a Lluçmajor (GINÉS *et al.*, 2014), on s'aporten informacions quantitatives sobre les orientacions de les seves galeries i la seva estreta relació amb l'estructuració tectònica de l'àrea.

El recent descobriment i exploració de la xarxa espeleològica d'es Dolç ens ha animat a prosseguir aquesta línia d'investigació, de cara a anar obtenint més dades estadístiques sobre les característiques de les cavitats desenvolupades en els materials postorogènics que afloren a l'illa de Mallorca.

METODOLOGIA UTILITZADA

La metodologia general aplicada en aquest apartat fou establerta a l'esmentat treball de GINÉS *et al.* (2013). Tant en aquella ocasió, com en aquest cas, 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.

Ambdues aproximacions estadístiques s'han beneficiat del fet que la presa de dades topogràfiques ha estat introduïda i calculada amb el software *VisualTopo*. Aquest programa permet l'exportació de plantes i alçats a format DXF, utilitat que s'ha emprat per obtenir representacions planimètriques i perfils longitudinals a escala, que puguin ser tractats amb una aplicació CAD (*Computer-Aided Design*). Els arxius DXF, exportats des de *VisualTopo*, han estat doncs convertits a format DGN mitjançant l'aplicació *MicroStation v8*, utilitzant les potents eines de dibuix i mesura d'aquest software per a la quantificació dels paràmetres objecte d'estudi.

En el cas de l'anàlisi estadística de les amplades de la cavitat, s'han determinat i mesurat les amplàries a intervals més o manco regulars d'aproximadament 5 m. Les mesures de les amplades han estat preses de forma perpendicular a la trajectòria lineal de les diferents poligonals planimètriques realitzades. D'aquesta manera s'obté una quantificació acurada i, sobretot, significativa de les dimensions en planta dels buits que conformen la cavitat. La distribució de freqüències dels valors de

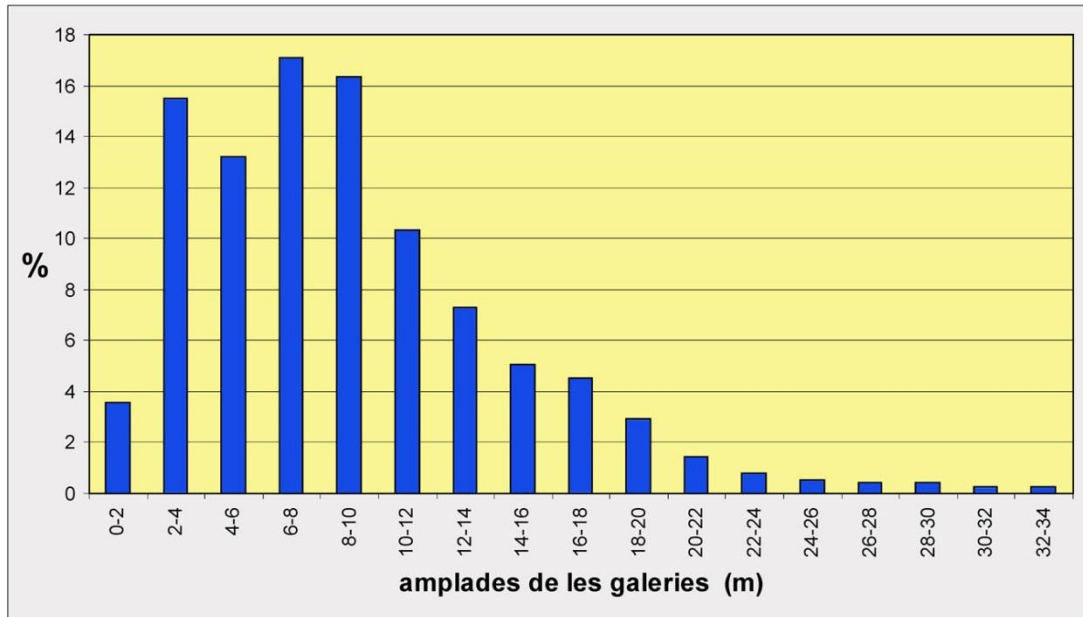


Figura 7.2.16: Distribució de freqüències de les amplades de les galeries d'es Dolç.

les amplades potencialment mostrarà una forma particular per a cada cova, en funció de les característiques del seu patró planimètric; aquesta distribució ens informarà sobre les dimensions d'amplada que presenten més pes estadístic en el conjunt de la cova, aspecte condicionat per particularitats tals com la presència o absència de grans sales o l'abundància relativa de conductes de mida petita.

Pel que fa a l'anàlisi de la fondària a la qual es desenvolupa la cavitat, l'estadística dirigida a quantificar la distribució vertical dels buits ha estat efectuada a partir dels alçats o perfils despleats, de totes les galeries i sales incloses a la topografia. Sobre la base dels diferents alçats provinents del software topogràfic –i després d'exagerar de manera controlada la dimensió vertical, per tal de facilitar la feina– s'ha procedit a mesurar la longitud de cova desenvolupada a una determinada profunditat, efectuant aquestes mesures a intervals regulars de 2 m de fondària. És fàcil comprendre que, amb aquesta tècnica, les galeries i sales de grans alçades estaran quantificades diverses vegades segons el ventall de profunditats que abracen els perfils, mentre que les galeries d'alçada inferior a 2 m hauran estat comptabilitzades tan sols una vegada.

Tant en un cas (amplades de les galeries) com en l'altre (profunditat on es desenvolupa la cova) els resultats s'han expressat com a percentatges del conjunt de la cavitat.

ANÀLISI ESTADÍSTICA DE LES AMPLADES

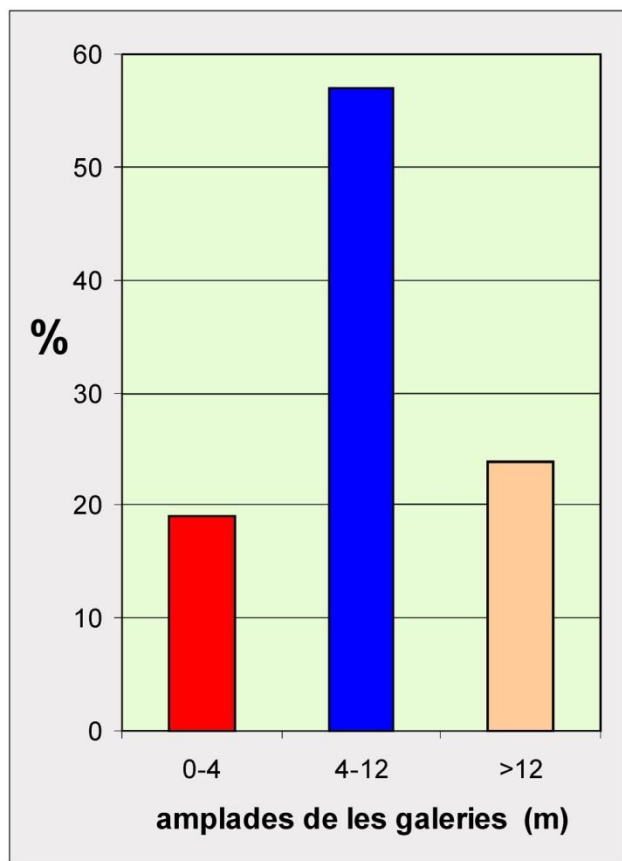


Figura 7.2.17: Distribució de freqüències de les amplades de les galeries d'es Dolç agrupades en tres intervals significatius.

La distribució de freqüències obtinguda a partir de 754 amplàries mesurades a intervals regulars (aprox. 5 m) apareix recollida a la Fig. 7.2.16. En aquesta gràfica s'observa el poc pes percentual que tenen els passatges de reduïdes dimensions (<2 m d'amplada: 3,6%), així com la relativa abundància de galeries de dimensions mitjanes corresponents a l'interval 2-4 m (15,5%). La distribució de freqüències mostra el valor modal a l'interval 6-8 m d'amplada (17,1%), valor que va minvant progressivament fins l'interval 18-20 m. Les mesures

amb amplades superiors als 20 m són escasses, degut a la inexistència de grans sales.

Bastant il·lustrativa és la representació inclosa en la Fig. 7.2.17. Aquest gràfic ens mostra la distribució de les amplades, però agrupades en 3 intervals corresponents respectivament a: conductes i/o espais de dimensions petites o modestes (<4 m), galeries amples (4-12 m) i galeries molt amples i/o sales petites (>12 m). En la figura es pot constatar que més del 80% de les galeries tenen una amplada superior als 4 m, amb gairebé un 24% de passatges que superen els 12 m. Aquestes dades ens defineixen una cavitat constituïda per galeries de mides mitjanes i fins i tot realment amples, però sense notables eixamplaments corresponents a grans sales d'esfondrament, fet aquest observable en canvi en la quantificació efectuada en el seu moment a la cova Genovesa (GINÉS *et al.*, 2013).

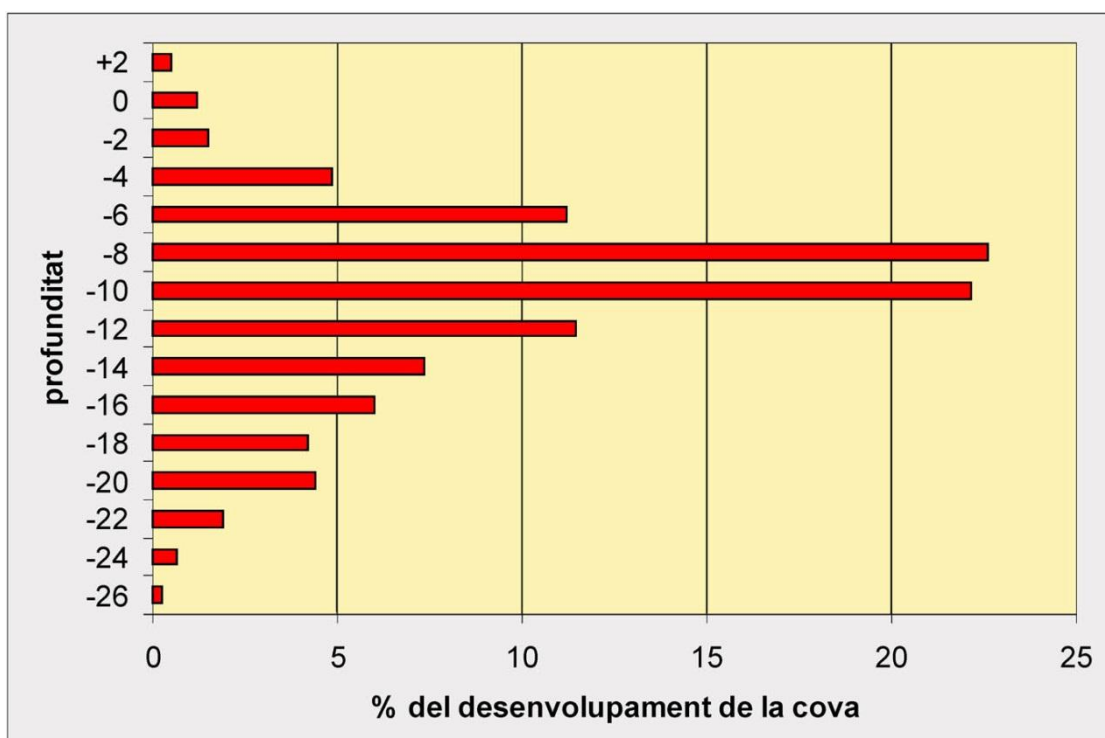


Figura 7.2.18: Distribució de freqüències corresponent al desenvolupament vertical d'es Dolç. Longitud dels passatges de la cova quantificats a intervals de 2 m de fondària.

ANÀLISI ESTADÍSTICA DE LES PROFUNDITATS

A la Fig. 7.2.18 s'observa la distribució de freqüències de les profunditats a les quals es localitzen les galeries de la cova, amb un valor modal situat a -8 m de fondària sota el nivell de la mar (22,6% del desenvolupament de la cavitat). Cal remarcar que un percentatge similar, però una mica més baix (22,1%), correspon a la fondària de -10 m; així, prop del 45% de la cova se situa entre els -8 i -10 m de profunditat, i més d'un 67% de les seves galeries es desenvolupen a profunditats entre -6 i -12 m.

Els valors percentuals de les galeries situades a altres fondàries, menors o majors, són bastant baixos i representen d'una banda els passatges que des de l'exterior donen accés a les galeries principals (8% de galeries desenvolupades entre +2 i -4 m) i, d'altra banda, les ramificacions amb fort declivi descendent de possible origen hipogènic (GRÀCIA & FORNÓS, 2014) que arriben a les fondàries màximes de la cova (24,7% de passatges situats entre -14 i -26 m). Dins aquest segon grup, destaca l'increment relatiu de les galeries situades en torn dels -20 m de fondària, corresponent a determinats passatges relacionats amb la recàrrega basal del sistema hidrològic. Encara així, els principals horitzons espeleogenètics se situarien entre els -8 i -10 m de fondària.

La distribució de freqüències obtinguda en aquesta localitat és marcadament unimodal, cosa que no passava en l'anàlisi morfomètrica de la cova Genovesa, al qual s'ha fet referència amb anterioritat (GINÉS *et al.*, 2013). En total s'han mesurat les fondàries de 6.106 m de passatges, xifra que supera el desenvolupament total d'es Dolç degut a que les galeries de major alçada poden estar comptabilitzades en dos o més intervals de profunditat.

VALORACIÓ DELS RESULTATS

Els resultats obtinguts en es Dolç són prou simples, reflectint una disposició consistent en un conjunt de galeries de dimensions relativament amples (>4 m), desenvolupades a unes fondàries bastant constants entre -6 i -12 m. Els passatges de major profunditat estan prou ben representats (gairebé un 25% de la cova discorre entre -14 i -26 m) en relació amb l'existència de conductes ascendents lligats a l'alimentació profunda del sistema de drenatge.

Analitzades en detall, les gràfiques de les Figures 7.2.16,18 mostren una major simplicitat que les calculades en el seu dia per a la cova Genovesa (GINÉS *et al.*, 2013), fet que palesa la notable diferència existent pel que fa al patró tridimensional d'ambdues localitats. Aquesta major simplicitat de les anàlisis estadístiques d'es Dolç, no fa sinó reflectir en aquest cas la menor rellevància de les grans sales d'esfondrament, que distorsionen les característiques en planta i en alçat de la major part de les cavitats del Migjorn (GINÉS & GINÉS, 2007; GRÀCIA *et al.*, 2003a, 2006a, 2010a, 2011b).

Encara que és molt prest per fer generalitzacions en base a aquestes dades morfomètriques –que de moment es limiten a dues cavitats del Migjorn de Mallorca– les perspectives d'aquesta línia de treball són encoratjadores. És evident que les peculiaritats planimètriques i volumètriques de les cavitats produeixen trets morfomètrics ben diferenciats, que de ben segur poden ser sistematitzats amb l'extensió d'aquestes metodologies a l'estudi de moltes més cavitats del Llevant i Sud de l'illa.

Característiques hidrològiques de la cavitat

La cavitat actua, com molt bé indica el seu nom, drenant les aigües de cap a la mar amb un corrent considerable després de pluges importants. La força de l'aigua arriba a esser gran, dificulta en gran mesura l'avanç de cap a l'interior de l'espeleòleg subaquàtic i dispara el consum d'aire per l'esforç d'aletejar contra corrent. Per contra,

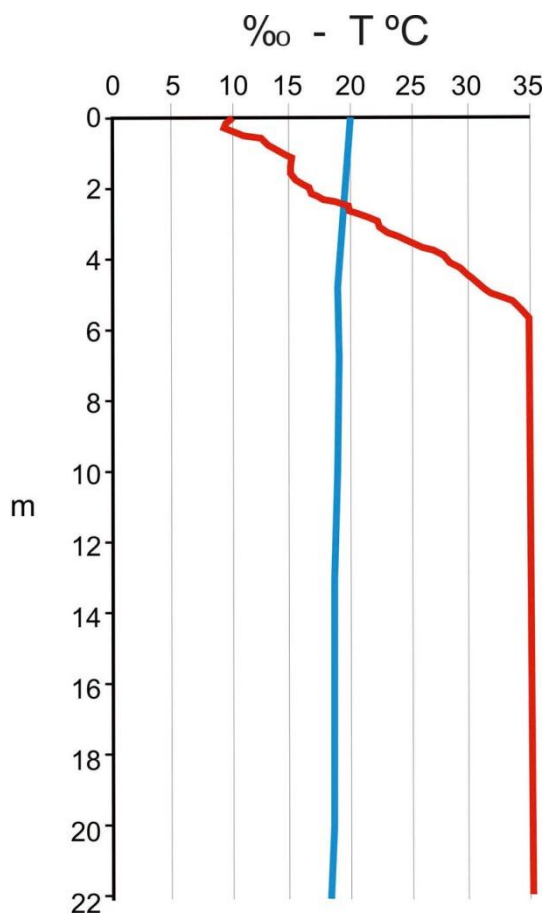


Figura 7.2.19: Perfil hídic d'es Dolç entre 0 i -22 m. Mostra l'estratificació en dues capes de salinitat diferent.

en sortir, l'impuls de l'aigua de l'eixida provoca que en ocasions s'hagi de frenar l'avanç per no pegar contra les roques. El consum d'aire en aquest cas és molt reduït. Aquest comportament és molt més intens al Dolç Extern, encara que també és apreciable al Dolç Intern; en ambdós casos aquesta situació es dona a les zones de menys fondària, ja que a les galeries hipogèniques ascendents no s'aprecien aquests corrents. Un cas semblant a Mallorca es produeix a la cova des Coll, a la costa de Portocolom (GRÀCIA *et al.*, 2005), també als sectors de la cova més propers a la mar.

Les dades de salinitat, temperatura i fondària s'han mesurat mitjançant l'aparell CTD-Diver (Schlumberger) transportat per un bussejador fins als llocs a on s'han pres els paràmetres. Les mesures corresponen al

dia 17-II-2012 (Fig. 7.2.19). Les aigües freàtiques d'es Dolç presenten des del punt de vista hidrològic un perfil estratificat, amb dues capes de salinitat diferent. La primera capa té uns valors d'increment gairebé constant des de 9 ‰ en superfície fins assolir a l'haloclina valors similars als de l'aigua de la mar, això és de 35‰. La cota a on es troba l'haloclina pot variar molt en funció de l'època de l'any entre els -6 i -11 m de fondària. És ben apreciable en alguns llocs com la massa d'aigua superior, més dolça, es desplaça a major velocitat de cap a la mar, per damunt de la massa d'aigua de major salinitat.

La temperatura de l'aigua es manté pràcticament constant al llarg de tot el perfil mesurat, anant al voltant dels 19°C, exceptuant a la superfície dels llacs, on es fa notar la temperatura exterior i per aquest motiu pot tenir valors més elevats a l'estiu i més freds a l'hivern, quan s'han assolit els 13°C.

Morfologies de corrosió hipogèniques

Es tracta de les morfologies generades pels fluids més lleugers i agressius, que circulen en sentit ascendent provinents de les falles profundes que afecten a la depressió de Campos, i que serien en part responsables de la formació de la cavitat.

MACROFORMES (d'ordre hectomètric a decamètric)

Galeries hipogèniques ascendents

S'inicien en forma de galeria cega dins els materials pliocens i ascendeixen en pendent, sovint molt acusat, fins connectar amb les eolianites pleistocenes. Generalment, a la microtoponímia de la cavitat, s'han anomenat com a pous, pel gran desnivell relatiu que presenten. Per accedir a elles s'ha de davallar, encara que genèticament s'han format de baix a dalt, per la qual cosa les anomenem galeries hipogèniques ascendents. L'amplària d'aquestes galeries sol estar compresa entre 6 i 14 m, encara que arriben a assolir els 20 m. La seva alçària més comuna està entre 1,5 i 6 m, podent superar en alguns indrets els 13 m. El recorregut longitudinal està comprès entre uns 40 i 90 m. En alguns casos poden prosseguir algunes desenes de metres amb el terra molt pla, de roca mare, o recobert de grans blocs despresos. Les obertures o conductes d'alimentació suposam que són els responsables, en gran mesura, de la seva formació, per la qual cosa les galeries s'han creat des de baix, dins els materials pliocens, més propers a les falles situades a sota que són les responsables de les sortides dels fluxos hipogènics. S'ha format així un gran volum buit per dissolució de la roca, que ha ascendit també en part per processos d'esfondrament, fins que ha afectat les eolianites pleistocèniques a on la cova adopta una disposició horitzontal. Les parets, sostres i el terra en ocasions estan recoberts per una pàtina negra de manganès que els dóna un aspecte molt fosc (pou Mascarat). La fondària d'aquestes galeries està compresa entre els -19 i -27,5 m; el valor màxim es troba just al fons del Cràter de la galeria homònima (es Dolç Extern).

Hi ha a la cavitat almenys 12 galeries hipogèniques ascendents, clarament diferenciades: a es Dolç Exterior 7 (els 3 pous Amagats, 3 a la galeria del Cràter i 1 al pou de Darrera) i 5 a es Dolç Interior (pou Net, pou Petit, pou Mascarat i 2 a les galeries Paral·leles).

MESOFORMES (d'ordre decamètric a mètric)

Cràter

Podem considerar aquesta morfologia com a una obertura d'alimentació o *feeder*, a escala de mesoforma. L'indret on es troba el Cràter es localitza a -21 m, a la part més pregonada d'una galeria a la qual dona el seu nom. El Cràter consisteix en una depressió de forma troncocònica invertida. S'obre a nivell del terra, amb unes dimensions de 7 x 6 m de diàmetre i davalla 6,5 m a on assoleix els -27,5 m. Semi-ocults per alguns blocs i



Figura 7.2.20: Cràter.
a) Depressió, de 7 x 6 m de diàmetre i 6,5 m de vertical, a on s'assoleixen els -27,5 m i que presenta una forma característica d'embut. Al seu fons, semi-ocults per alguns blocs i pedres, es localitzen diversos punts d'alimentació.
b) Lateral del Cràter.



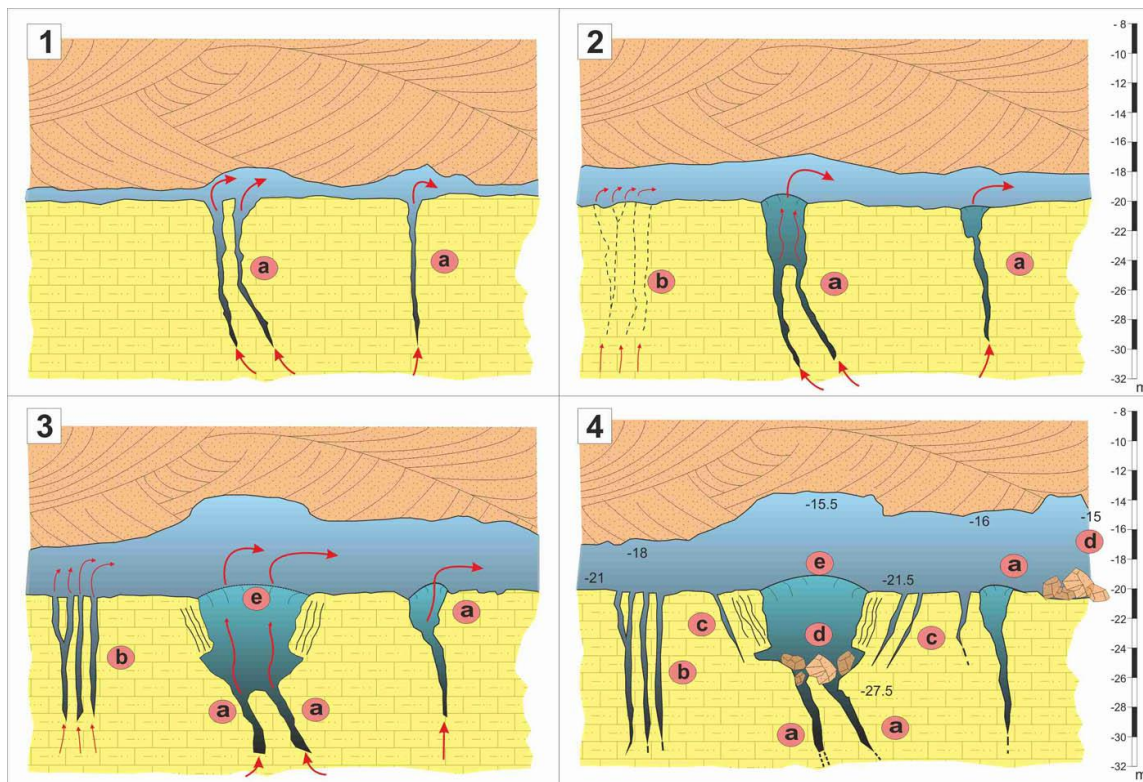


Figura 7.2.21: Hipòtesi de la formació del Cràter. 1) Primers estadis amb sortides de fluids hipogènics a través dels conductes d'alimentació. 2) Eixamplament progressiu de la galeria hipogènica ascendent. 3) Formació del Cràter i d'altres morfologies hipogèniques menors dels voltants. 4) Fossilització de les morfologies, aparició d'esquerdes de descompressió al voltant del cràter i caiguda d'alguns blocs i sediments. (a, conductes d'alimentació; b, cilindres ascendents; c, esquerdes de descompressió; d, blocs caiguts; e, cràter).

pedres, es localitzen diversos conductes d'alimentació impenetrables que es perllonguen i profunditzen de cap al fons. Sembla que han actuat provocant una gran dissolució local de les calcarenites pliocenes que formen el trespò de la galeria i això ha generat aquesta morfologia. El Cràter pròpiament dit es troba circumval·lat per esquerdes de descompressió que envolten el buit generat i són els que ocasionen l'acumulació de blocs al seu interior (Figs. 7.2.20,21).

El lloc on s'ubica no està afectat per esfondraments, ja que el terra, molt pla i situat a uns -21 m té el trespò format per roca mare, calcarenites pliocenes d'origen marí, molt blanques i gairebé sense recobrir de blocs caiguts. La galeria, amb aquesta espectacular *forma* de dissolució i altres conductes d'alimentació no posseeix morfologies zenitals dignes de menció.



Figura 7.2.22: Crui o fractura d'alimentació, es perllonga al llarg d'alguns metres i pareix que són llocs per on han ascendit aigües agressives d'origen profund. Galeria Nord.

Cruis o fractures d'alimentació

Són els *feeders* o conductes d'alimentació amb aparença de fractura o esquerda descrits per MERINO & FORNÓS (2010). Arriben a assolir alguns metres de longitud i es perllonguen al llarg d'alguns indrets de les galeries on formen part del trespòl irregular de les mateixes (Fig. 7.2.22). Sembla que a través de cruïes han ascendit aigües agressives d'origen profund. S'han localitzat al terra de les parets de la galeria de les Lloses, galeria Nord i algun indret de les galeries Paral·leles (Dolç Intern), però també a d'altres indrets de la cavitat.

Conductes verticals d'alimentació i Embuts

Són els *feeders* o obertures d'alimentació puntual de MERINO & FORNÓS (2010), que acostumen a presentar a es Dolç una boca d'aspecte d'embut irregular a la part exterior (com un cràter en petit), o bé el·líptica i en alguns casos més o menys

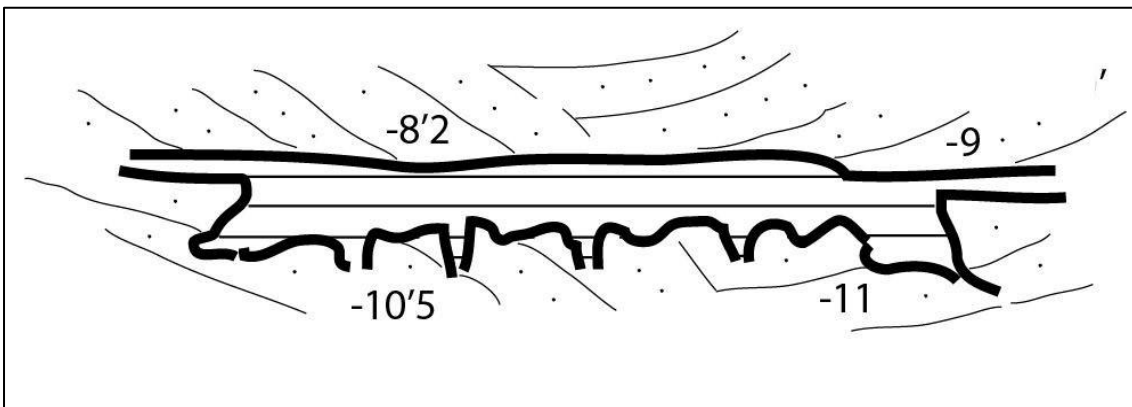


Figura 7.2.23: Galeria Mascarada (Dolç Intern). S'aprecien al terra conductes verticals.

circular, més a l'estil dels que es troben a la cova des Pas de Vallgornera. Les seves dimensions són molt variables anant des d'1,5 m d'eix major fins a uns pocs decímetres. Els de forma d'embut esdevenen progressivament més estrets fins a connectar amb els conductes verticals impenetrables. La part interna dels conductes sol presentar una forma tubular d'aspecte irregular que en vertical es perllonga profusament diversos metres fins no poder-se estimar la fondària que assoleixen (Fig. 7.2.23,24). A causa de la seva profunditat els hem inclòs dins mesoformes. En ocasions es troben parcialment reblerts de sediments. A la part terminal de la galeria de l'Enfàs sembla que aquestes

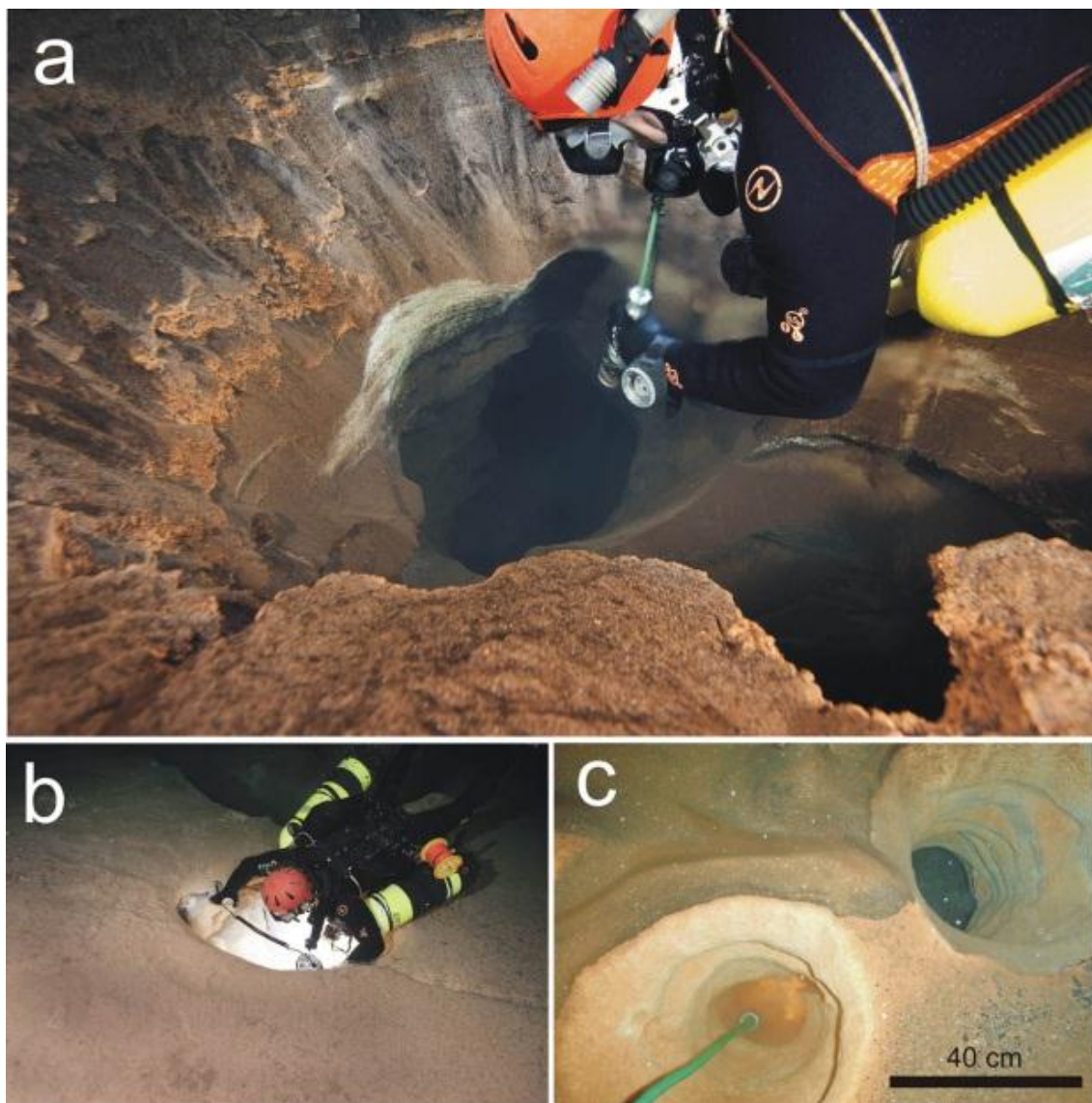


Figura 7.2.24: Conductes verticals d'alimentació i embuts. a) Acostumen a presentar a es Dolç una boca d'aspecte d'embut irregular a la part exterior per fer-se progressivament més estrets fins a connectar amb conductes verticals impenetrables. Galeria de l'Enfàs. b) i c) Alguns, especialment a les calcarenites del Pliocè, són més tubulars. Galeria del Cràter i galeria de les Lloses. (Fotos GNM).

estructures comuniquen amb un nivell inferior de buit. Sovint se situen molt a prop uns dels altres, fins i tot comparteixen el mateix pleistocenes és a on s'aprecien les morfologies més complexes, amb la part superior més oberta, en forma d'embut, mentre que a les calcarenites pliocenes d'origen marí adopten formes menys complexes, però també les mides més grans, com és el cas de la mesoforma anomenada el Cràter situat a la galeria homònima i que s'ha denominat amb aquest nom per les dimensions extraordinàries que assoleix. Tots els altres conductes d'alimentació que es localitzen en aquesta galeria presenten un aspecte molt més tubular, però a escala de microformes, entre 0,4 m i 2 m d'eixos majors, encara que les dimensions més freqüents es troben al voltant d'1 m.

Cilindres ascendants

Són morfologies ascendants de dissolució, que es troben al terra, parets i sostres i afecten fins i tot a grans blocs caiguts que són travessats completament de baix a dalt. En ocasions es presenten grups de cilindres situats pròxims entre si. S'han trobat de més de 2 m de longitud, en quedar seccionat i exposat el cilindre per desprendiment de la massa rocosa parietal. La seva forma és cilíndrica, d'uns 10 a 25 cm de diàmetre i sembla que es manté constant al llarg del seu recorregut, encara que poden

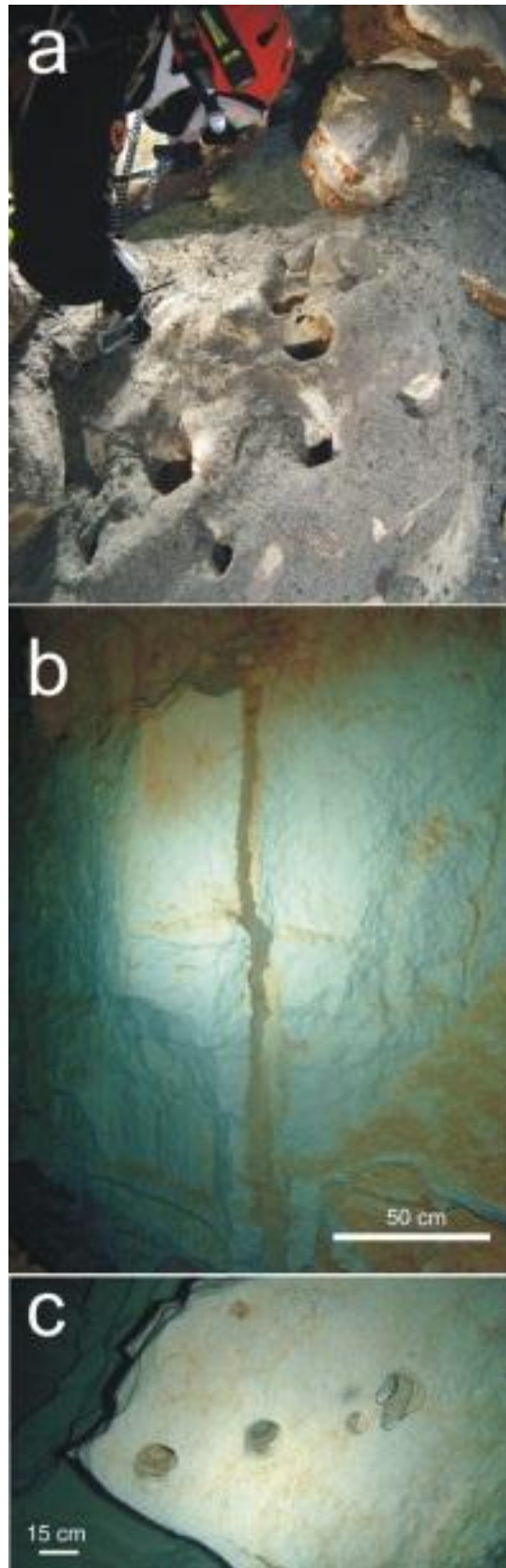


Figura 7.2.25: Cilindres ascendants. Es tracta de morfologies ascendants de dissolució, que es troben al terra (a), parets (b) i sostres (c).



Figura 7.2.26: Punts d'alimentació laterals, morfologies localitzades a les parets de les galeries que es continuen normalment amb canals ascendents de paret i en ocasions amb punts de descàrrega. Conjunt morfològic de flux ascendent a les eolianites de la galeria de les Lloses. (Foto GNM).

anar serpentejant a mesura que ascendeixen (Fig. 7.2.25). Es diferencien dels conductes verticals d'alimentació en què els cilindres són de menor diàmetre.

S'han localitzat als materials calcarenítics pleistocènics d'origen eòlic i també a les calcarenites pliocenes d'origen marí. S'observen tant al Dolç Extern com al Dolç Intern i en alguns casos es troben reblerts per sediments cimentats vermells. Considerem els que s'observen al terra com a obertures d'alimentació i els que es troben al sostre com a punts de descàrrega. El cilindre en si mateix, al llarg del seu recorregut, vendria a ésser un canal ascendent que connectaria els punts d'alimentació que guaiten per la cavitat amb els de descàrrega.

MICROFORMES (d'ordre mètric a centimètric)

Punts d'alimentació laterals (*side feeders*)

Els *feeders* o punts d'alimentació laterals són morfologies localitzades a les parets de les galeries. En alguns casos són forats d'alguns centímetres, petits conductes i en altres indrets fractures de la roca o petits porus, en ocasions de dimensions mil·limètriques, que aprofiten fins i tot fòssils. També poden néixer des dels plans d'estratificació en el cas dels materials pliocens o de la laminació a les eolianites (Fig. 7.2.26).

Canals ascendents de paret (*rising wall channels*)

Aquestes estructures, de dimensions molt variables, surten dels punts d'alimentació lateral (*feeders*) i en ocasions connecten amb punts de descàrrega

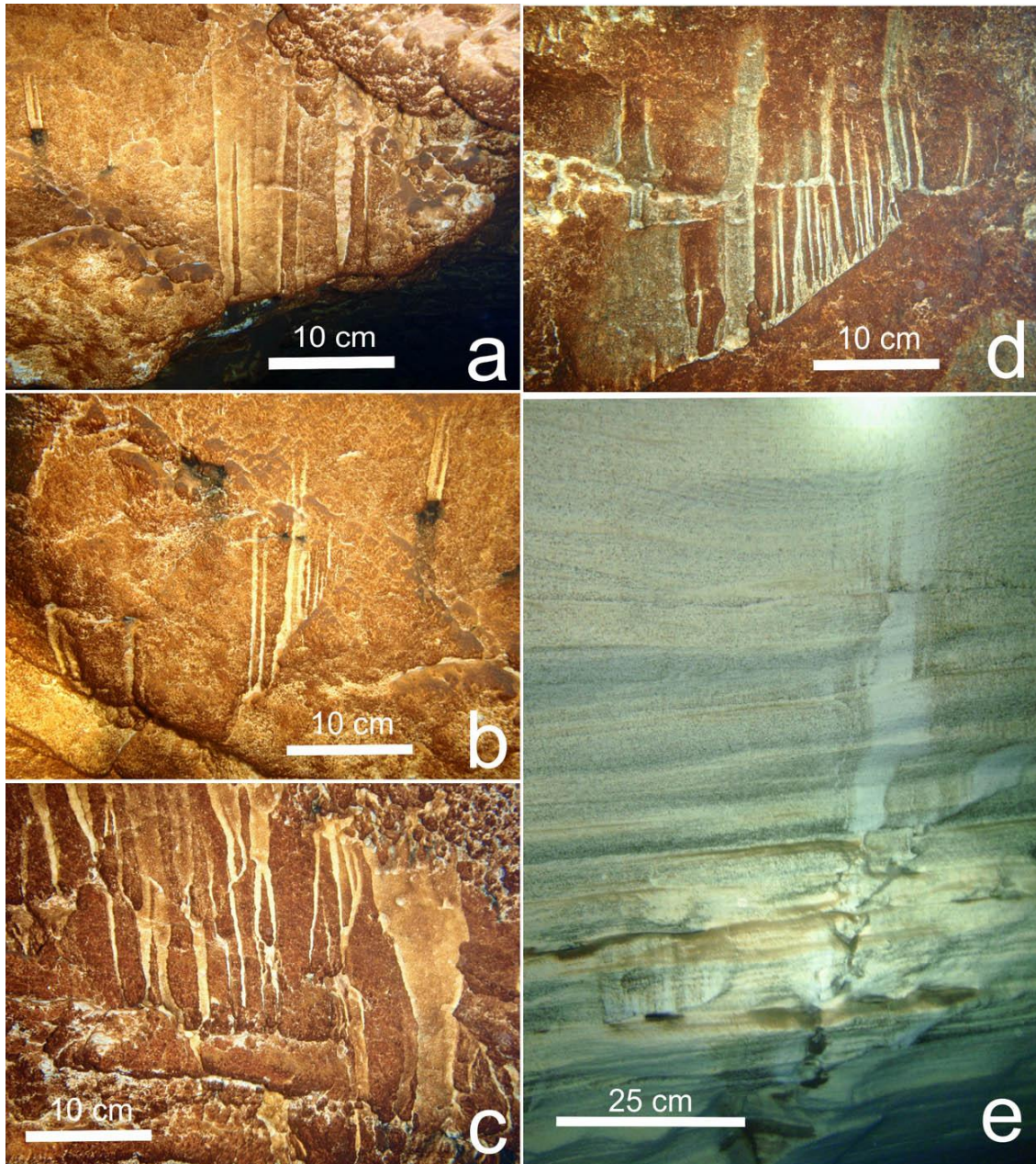


Figura 7.2.27: Els canals ascendents de paret indiquen un flux clarament hipogènic. a), b), c) i d) Canals ascendents a les calcarenites pliocenes dels pous Amagats; e) Canals a les eolianites de la galeria de les Lloses. (Fotos GNM).

(*outlets*), essent per tant formes que indiquen un flux en sentit ascendent (KLIMCHOUK, 2007). Els *rising wall channels*, canals ascendents de dissolució, ja van ser descrits a la cova des Pas de Vallgornera (GINÉS *et al.*, 2008, 2009a, 2009b; GRÀCIA *et al.*, 2009a, 2009b). A partir del punt d'alimentació i per sobre de la boca del *feeder*, es configura un canal o conjunt d'ells que de manera ascendent van desenvolupant-se al llarg de la paret, observant-se sovint com aquests canals se separen

o bé entren en coalescència els uns amb els altres i en ocasions un canal es bifurca per poder-se tornar a solapar posteriorment (Fig. 7.2.27).

A es Dolç, la coloració dels solcs pot esser diferent a la que presenta la paret, fet que ressalta la seva existència i trajectòria. Als pous Amagats solen esser de color més clar que el color superficial de la paret, mentre que al final de la galeria de les Lloses n'hi ha que són de color molt fosc. La seva forma i dimensions van variant d'acord amb l'angle que presenta el pla de la paret respecte a la vertical. En molts de casos, els canals es van difuminant fins que desapareixen sense arribar a connectar amb cap lloc de descàrrega. A més, s'han localitzat una sèrie de conjunts de canals ascendents que es desenvolupen a partir de plans de fractures, que cobreixen en alguns casos amples zones de les parets de les galeries. Es tracta de solcs de mides variables que rarament arriben a presentar dimensions centimètriques en les seves amplada i profunditat, al contrari del que passa amb la longitud que pot superar els 1,5 m. El seu recorregut al llarg dels plans sobreplomats de les parets acaba en alguns casos en una nova esquerda o fractura per on desapareixen, o bé aquesta fractura afegeix i revitalitza el solc amb noves aportacions. S'ha posat en evidència la presència d'aquest tipus de canals ascendents, que en molts casos passa quasi desapercebuda, en alguns indrets de la cavitat. S'han localitzat a es Dolç Extern als pous Amagats, dins materials pliocens. Al Dolç Intern en alguns indrets de la galeria de les Lloses, dins eolianites.

Punts de descàrrega (*outlets*)

Aquestes formes consisteixen en forats, cilindres, porus i fractures que es localitzen al sostre o parets de les galeries. Representen una continuïtat dels *rising wall channels* o canals ascendents de paret. A es Dolç són molt poc abundants, segurament per l'elevada porositat dels materials que conformen la cavitat que ocasiona que els fluxos hipogènics no tinguin llocs preferents de descàrrega, una vegada abocats al buit en sortir dels punts d'alimentació.

Cúpules (*cupolas, bellholles*)

Les cúpules es localitzen al sostre de les galeries amb una forma que pot ser semiesfèrica, allargada o presentar formes mixtes entre ambdues i en ocasions superposades a diferents nivells (Fig. 7.2.28). Les seves dimensions a es Dolç són decimètriques arribant algunes d'elles a ordres mètrics. La seva importància a la cavitat

és molt minsa, ja que són morfologies molt poc freqüents. Actuarien en alguns casos com a formes de descàrrega ascendent (*outlets*). Les més cridaneres de la cavitat són prou diferenciades de les simples cúpules freàtiques.

Morfologies de la zona de mescla litoral

En aquest apartat incloem les formes generades per la dissolució de les aigües a la zona de mescla entre aigües dolces d'origen meteòric i aigua salada que s'infiltra des de la mar. S'ha de tenir ben present que aquestes morfologies poden estar també influïdes per la presència dels fluids hipogènics o bé combinar-se amb les morfologies hipogèniques.

MEGAFORMA (d'ordre quilomètric a hectomètric)

Sistema de cavitats ramiformes amb influències hipogèniques (*ramiform caves*)

Correspon a aquesta categoria morfològica de la franja litoral, la pròpia cavitat en conjunt, és a dir, com a morfologia de dissolució d'ordre quilomètric. Com a megaforma està formada, de forma global, per una sèrie de galeries en declivi, de possible origen hipogènic, amb una fondària màxima de -27,5 m que s'inicien dins dels materials calcisiltítics del Pliocè i ascendeixen, en part per processos d'esfondrament,

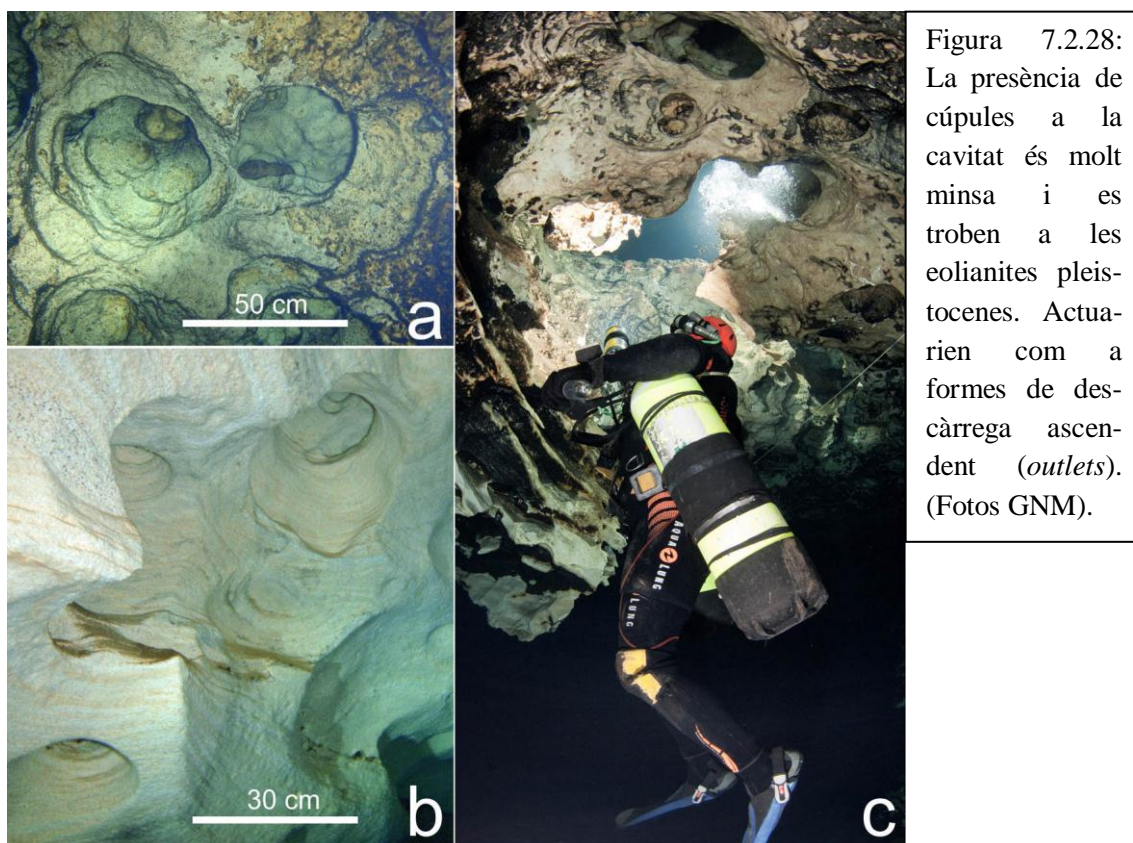


Figura 7.2.28: La presència de cúpules a la cavitat és molt minsa i es troben a les eolianites pleistocenes. Actuarien com a formes de descàrrega ascendent (*outlets*). (Fotos GNM).



Figura 7.2.29: Galeria freàtica de control estructural estratigràfic. Parets molt fosques del pou Mascarat, per estar recobertes de manganès (Foto GNM).

fins a coincidir amb les eolianites pleistocenes. En aquests materials més porosos canvia l'aspecte de la cova, ja que adopta una disposició horitzontal, amb desnivells causats especialment pels esfondraments soferts.

La cavitat, de direcció general NE-SW, sembla que segueix la direcció de fractures profundes, no observables dins la cavitat, per on han sortit els fluxos hipogènics que han dissolt la roca situada al damunt. La litologia i estructura dels materials pliocens i de les eolianites, sense fracturació clara important, ha fet que la cavitat adopti una disposició en planta de caràcter *ramiforme* en el sentit enunciat per PALMER (2007). A les eolianites, la zona litoral de mescla d'aigües ha contribuït a l'espeleogènesi del sistema càrstic, juntament amb un important corrent de drenatge de les aigües subterrànies de cap a la mar que pensam que ha suposat un factor afegit important. Les galeries ascendents hipogèniques s'han anant connectant amb les galeries obertes al nivell superior, en part per la pròpia obertura creada pels fluids ascendents i en part per l'esfondrament de les pròpies galeries inferiors. Així la cova ha crescut de forma tridimensional en dos nivells superposats interconnectats. Tanmateix, sembla que la megaforma està organitzada actuant com a drenatge de les aigües subterrànies de la contrada.

MACROFORMES (d'ordre hectomètric a decamètric)

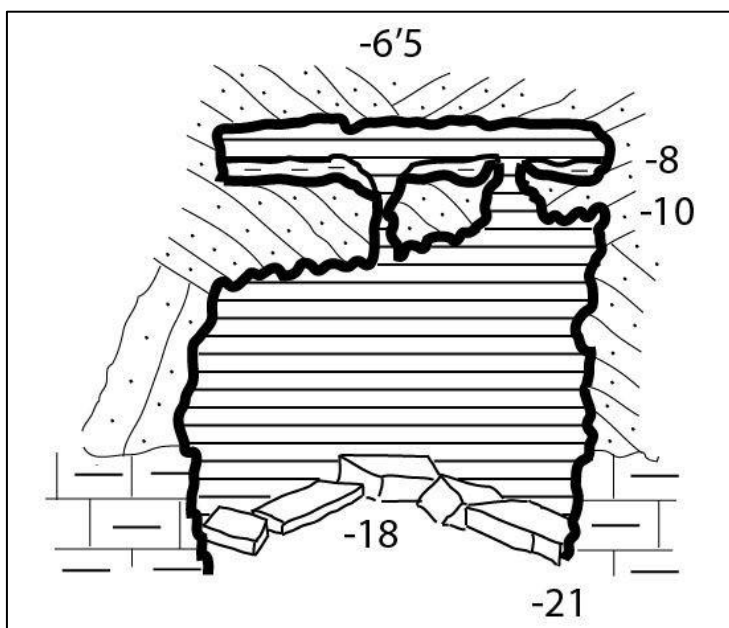
Galeries freàtiques de control estructural estratigràfic (*bedding-plane phreatic passages*)

Les galeries que presenta la cova en general són difícils d'enquadrar dins una determinada tipologia, ja que moltes estan transformades per intensos processos d'esfondraments i podrien ser considerades com a sales i galeries d'esfondrament, ja que les morfologies originals es troben desdibuixades. Però alguns dels trams de la cova, independentment de la litologia a on es troben, es poden catalogar com a galeries freàtiques de control estructural estratigràfic, ja que, sense estar afectades gairebé per les caigudes de materials del sostre, presenten un aspecte generalment molt més ample que no pas alt. La dissolució de la roca ha aprofitat la separació entre les capes d'eolianites o bé ha seguit la laminació d'aquestes i ha generat seccions horitzontals o inclinades seguint l'estratificació de les dunes fòssils, en ocasions d'amplades considerables. No s'aprecien fractures de tipus diàclasis o falles que hagin actuat com a condicionants de les galeries (Fig. 7.2.29).

MESOFORMES (d'ordre decamètric a mètric)

Ponts (*bridges*)

Són molt poc freqüents a la cavitat, encara que n'hi ha un que destaca molt al Dolç



Extern, a la Davallada. Correspon al pis de separació entre dos nivells superposats (Fig. 7.2.30), que actua com a envà horitzontal. La galeria superior, àmplia i relativament baixa, és una galeria freàtica de control estructural estratigràfic. La galeria inferior té un important volum i assoleix



Figura 7.2.30: Pont al Dolç Extern, a la Davallada. Correspon al pis de separació entre dos nivells superposats, que actua com a envà horitzontal. (Foto GNM).

als costats els -21 m. La massa rocosa de l'envà, a la cara inferior, es troba en bastants de llocs afectada per cúpules de possible gènesi hipogènica. En diversos llocs, aquestes cúpules travessen per complet l'envà i tenen sortida a la cara superior del pont. En aquests casos es tractaria de punts de descàrrega del nivell de galeria inferior que es converteixen en conductes d'alimentació del nivell de la galeria superior.

Regates de corrosió (*notches*)

A es Dolç es localitzen preferentment a la galeria de les Lloses.

Facetes (*solution facets*)

A es Dolç es troben molt sovint recobertes de llims vermells. Es localitzen especialment a la galeria de les Lloses (Fig. 7.2.31). L'alçària entre la part superior de les facetes i la inferior és de l'ordre d'entre 30 cm i 1,5 m.

Morfologies espongiformes (*spongework*)

A es Dolç Intern, estan presents aquestes morfologies especialment a la galeria de l'Enfàs, en alguns trams de les galeries Paral·leles i en alguns llocs molt concrets de la galeria de les Lloses (Fig. 7.2.32).

Conductes seminals o iniciadors

Presentes a molts d'indrets de la cavitat.

Figura 7.2.31: Facetes de la galeria de les Lloses. Estan formades sobre eolianites recobertes d'una prima capa de llims vermells. (Foto GNM).



MICROFORMES (d'ordre mètric a centimètric)

Pinacles (*cers*)

A la cavitat són més aviat escassos i molt localitzades preferentment a les eolianites pleistocèniques. Sembla que s'hagin generat per dissolució diferencial de masses de roca mare i no per desmantellament d'envans entre galeries paral·leles. La seva alçària a es Dolç està compresa entre 60 cm i 1,5 m.

Penjants (*rock pendants*)

Es troben al sostre d'algunes de les galeries des Dolç, però localment són molt

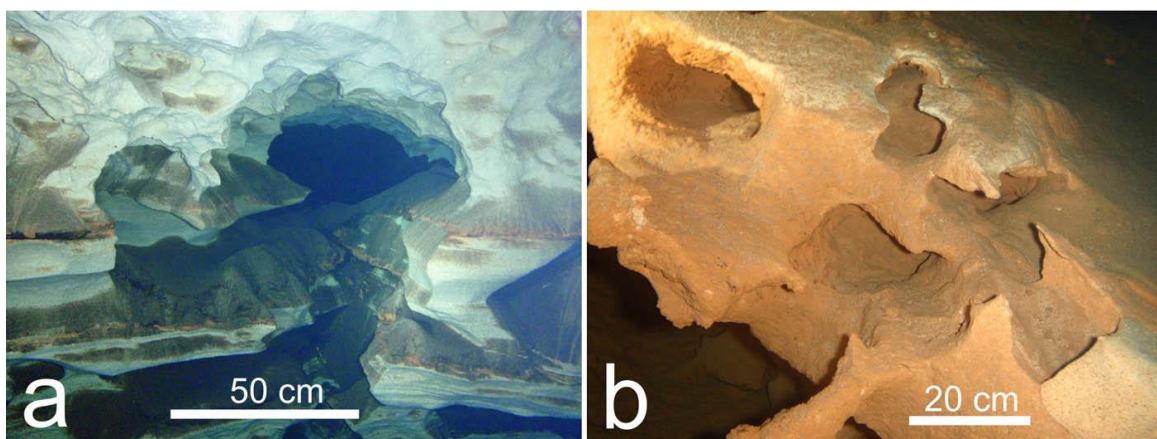


Figura 7.2.32: La combinació de diferents morfologies de dissolució positives i negatives configuren un aspecte molt càdric del que es coneixen com morfologies espongiformes. a) eolianites pleistocenes. b) llims vermells pleistocens. (Fotos GNM).

nombroses, especialment a zones a on es troba l'actual haloclina. Sembla que es troben en ple procés de formació i evolució. Aquestes morfologies de relleu positives presenten unes mides que van des de centímetres a poc més de 1,5 m (Fig. 7.2.33). Al Dolç Extern es troben especialment al pas de les Dents, que rep el nom dels penjants que caracteritzen l'indret. Al Dolç Intern són especialment abundants a les galeries Paral·leles, a on marquen perfectament la divisòria que suposa l'haloclina. A la galeria de les Lloses n'hi ha també algun de bones dimensions. La roca que forma els penjants és eolianita, encara que alguns d'ells tenen part de l'estructura formada també per llims vermells.

Esperons (*rocky jags*)

A es Dolç són molt poc freqüents.

Concavitats poc marcades (*subdued pockets*)

A la cova, en alguns llocs, ben igual que els tupins, es presenten alineats seguint preferentment la laminació de les eolianites. Als materials del Pliocè es troben sovint a les calcisiltites d'origen marí que són més poroses que no pas als materials més durs calcarenítics situats a sobre.

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

A es Dolç es localitzen repartits per tots els sectors de la cavitat, encara que són més abundants als materials pleistocens que no pas als pliocens. És molt interessant la distribució lineal dels tupins i la relació que presenta amb la laminació de les eolianites. A moltes localitats es pot observar que ha estat un factor preferent a l'hora de la dissolució dels materials, de forma que es veu tot una alineació dels tupins seguint aquesta laminació, fins a superposar-se lateralment moltes d'aquestes morfologies. En aquests casos, es poden superposar de tal manera que creen una espècie d'encadenament de tupins i concavitats que poden arribar a formar regates o terrasses horitzontals o inclinades seguint la laminació i que profunditzen més o menys dins la roca (Fig. 7.2.34). No són més que les laminacions que estan remarcades i profunditzades per l'acció de la corrosió. També s'han observat, però presentant una disposició caòtica, als llims vermells pleistocens, arribant a formar en algunes ocasions una espècie de morfologies esponjoses a escala de microformes.

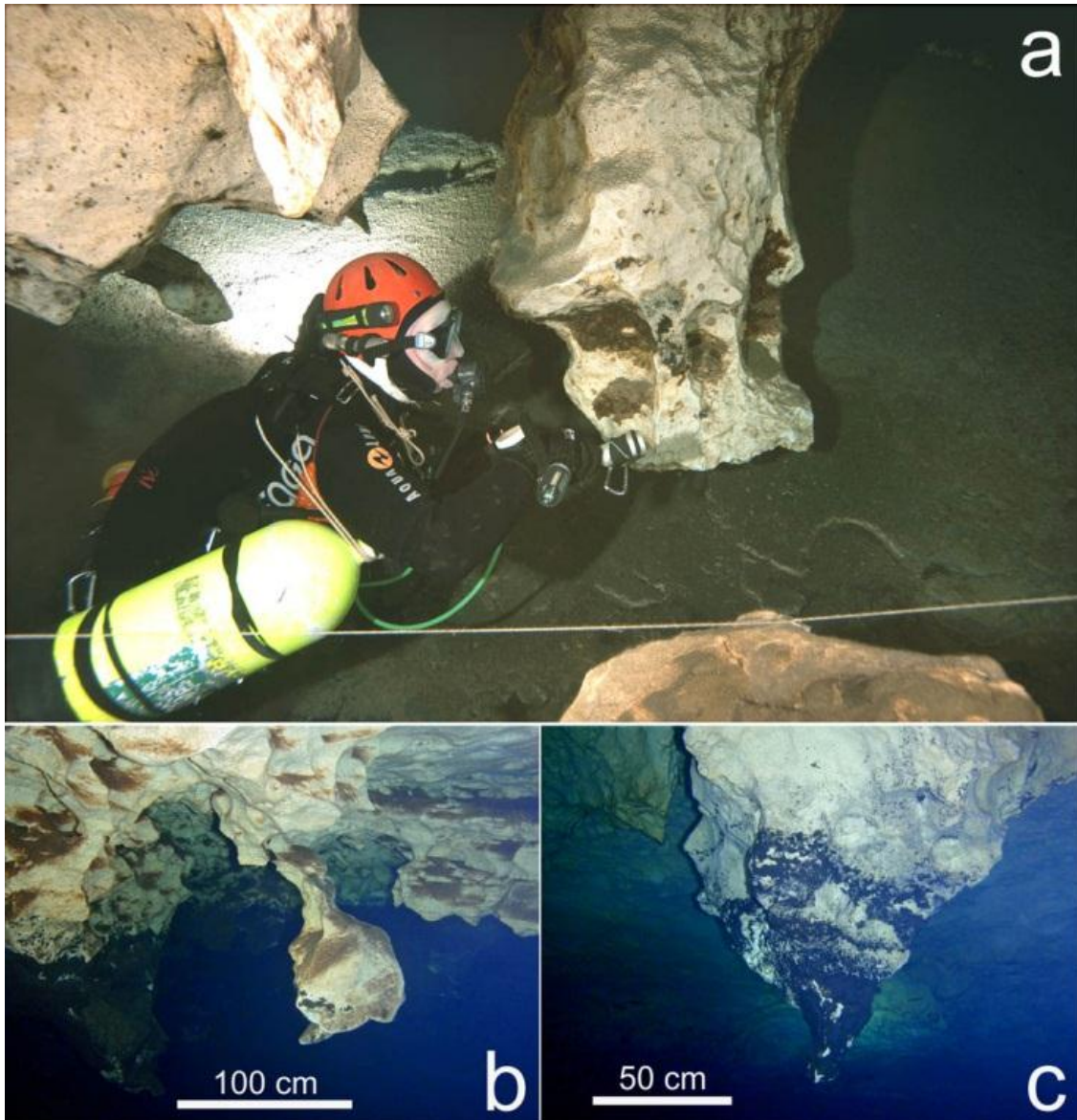


Figura 7.2.33: Penjants generats a les eolianites. Són molt nombrosos al sostre de les zones a on es troba l'actual haloclina. a) pas de les Dents, b) galeries Paral·leles i c) galeria de les Lloses. (Fotos GNM).

Canals subverticals de dissolució (*wall combs*)

Aquests solcs, separats per crestes suaus, sense caires, es desenvolupen damunt de les facetes i tenen una separació entre crestes o valls dels canals que supera els 20 cm.

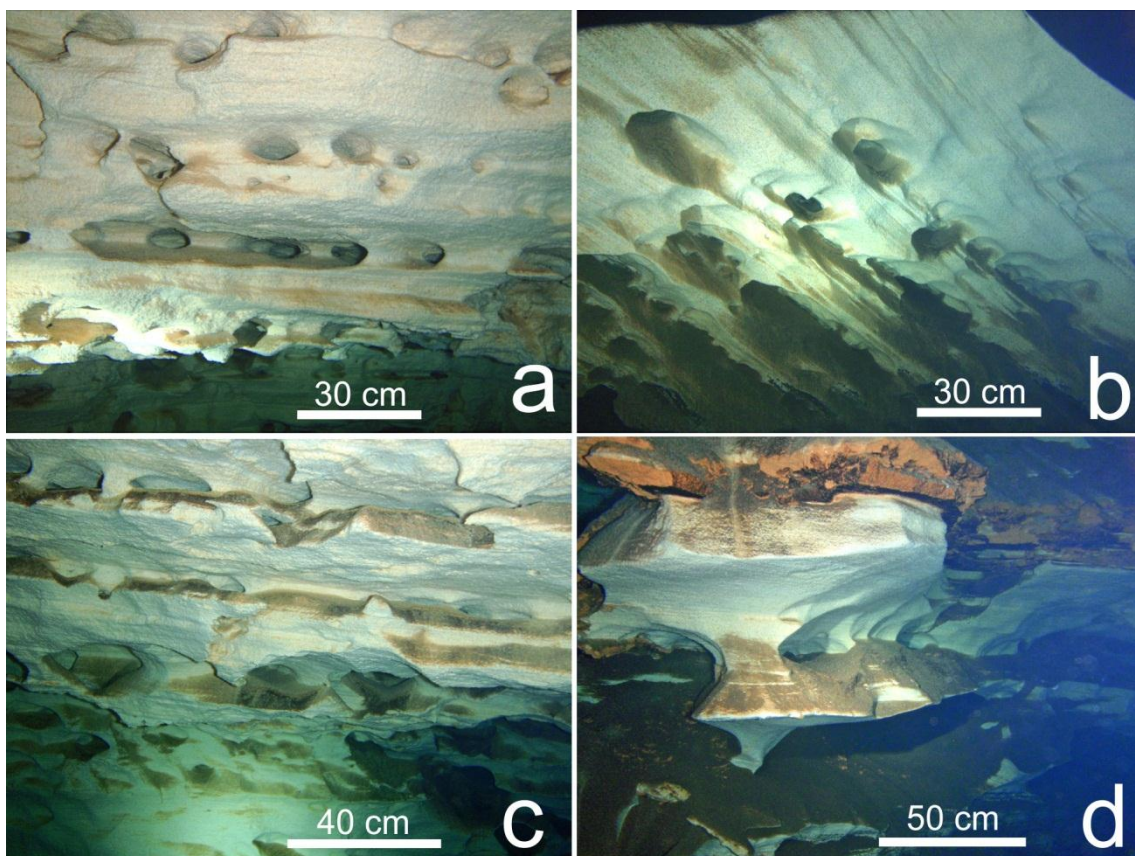


Figura 7.2.34: a), b) Els tupins es distribueixen linealment en funció de la laminació de les eolianites, factor preferent a l'hora de la dissolució dels materials. c) En alguns casos a on es superposen lateralment, poden arribar a formar terrasses horitzontals o inclinades seguint la laminació (d). (Fotos GNM).

Els espeleotemes

La seva absència és, llevat de poques excepcions, un dels trets més distintius de la cavitat, ja que són molts pocs els indrets on hi són presents. Només constitueixen una característica definitiva els pocs, però bells i localitzats, de la sala de l'Estalagmita al Dolç Intern. Encara que no se'n trobin gairebé enlloc d'es Dolç, no és motiu per pensar que en altres èpoques no hi fossin més presents. De fet, hi ha restes de colades estalagmítiques parietals molt descalcificades i destruïdes per la corrosió a diferents localitzacions, com és la galeria de les Lloses (Fig. 7.2.35). També s'han trobat espeleotemes petits, especialment estalagmites i restes de colades a algunes de les galeries Paral·leles, quasi sempre de colors foscos. A les mateixes galeries s'aprecia com han crescut els exigus recobriments parietals i zenitals a partir de la laminació de les eolianites. Al pou Mascarat s'observen algunes estalactites negres. Tot això recorda



Figura 7.2.35: Restes de colades estalagmítiques parietals molt descalcificades i destruïdes per la corrosió, a la galeria de les Lloses (Foto GNM).

al que ocorre a la cova des Coll, a on la corrosió ha fet desaparèixer els espeleotemes i només queden algunes minses evidències de la seva existència.

Les sales d'esfondrament

La presència de grans blocs i lloses caigudes pels processos de reajustament per assolir l'equilibri mecànic de sostres i parets, constitueix una de les característiques més definitòries d'es Dolç (Fig. 7.2.36,37) i ha contribuït a originar caòtiques sales



Figura 7.2.36: Sala dels Blocs; l'aspecte més definitori són els grans blocs irregulars caiguts (Foto GNM).

d'esfondrament o *collapse chambers* (GINÉS, 2000), encara que de dimensions més aviat modestes si les comparam amb altres cavitats clàssiques del Migjorn de Mallorca (GINÉS & GINÉS, 2007; GRÀCIA *et al.*, 2011b). Les eolianites i materials vermells llimosos quaternaris per on es desenvolupa la cavitat encara afavoreixen més aquests processos, degut a la menor resistència de la roca en comparació amb les calcàries mesozoiques de les serralades o als materials miocènics de les plataformes tabulars del Migjorn i Llevant. Les pròpies entrades al sistema càrstic no són més que esfondraments parcialment reomplerts d'arenes actuals.

La connexió del nivell d'eolianites, on es desenvolupa la major part de la cavitat, amb les galeries hipogèniques ascendents es fa també per un rost de materials caiguts en major o menor pendent. La galeria de les Lloses, com bé descriu el seu nom, està molt afectada per importants caigudes de lloses, a l'igual que la galeria Nord després del pou Mascarat, que ascendeix a través d'un gran esfondrament. La sala Blanca, la sala dels Blocs, la sala de l'Estalagmita i la sala de la Bombolla no són més que la continuació de la mateixa galeria de les Lloses, amb pujades i baixades en funció de la intensitat dels processos de reajustament.

La superació d'aquests esfondraments ha permès continuar la coneixença d'aquesta formació endocàrstica. Així, per franquejar la galeria de l'Enfàs, per anar més enllà del pou Mascarat, pujar a la sala Blanca, a la sala de la Bombolla o per accedir a la galeria dels Despreniments, s'han sobrepassat passos estrets entre grans blocs caiguts i pedres, en alguns casos gairebé obstruïts. La galeria dels Despreniments, la més interna, i altres de laterals, acaben en forma d'esfondraments inaccessibles, per la qual cosa és molt probable que aquests mateixos esllavissaments ens impedeixen poder anar més enllà.

Els sediments

Els que recobreixen les entrades estan dominats pel que es poden considerar fàcies d'entrada. Per una banda, a les zones relacionades amb la proximitat cap al medi marí, al laminador del Corrent, hi són abundants les acumulacions d'arenas fines-mitjanes de composició principalment bioclàstica (amb mineralogia predominant calcítica), fortament laminades i amb abundants restes de fibres vegetals (restes de rizomes de *Posidonia oceanica*), que li poden arribar a donar uns valors en matèria orgànica superiors al 20%. Per altra banda, i relacionades amb els col·lapses més interns, com són la cova de s'Aigua i l'Esfondrat, tindriem les acumulacions d'arenas fines a molt fines, molt ben classificades i bioclàstiques (amb composició carbonatada calcítica, però amb elevats percentatges d'aragonita), també fortament laminades, amb intercalacions de capes mil·limètriques de matèria orgànica procedents probablement de la activitat eòlica externa.

Els materials propis de la dinàmica sedimentària de la cavitat consisteixen en nivells arenosos fins, amb grans carbonatats probablement procedents del rentat mecànic i de la desagregació de les eolianites que formen les parets i sòtil de la cova. Els nivells molt llimosos de color vermellós, que a part de minerals de les argiles incorporen elevades quantitats de quars, correspondrien a elements procedents de la infiltració des de la superfície.

Un fet característic de la cavitat són les importants acumulacions de dipòsits obscurs formats per materials fins (llims i argiles), on hi dominen els fil·losilicats com a elements mineralògics principals; també hi ha quars i la composició carbonatada és força variable. L'anàlisi química d'aquests nivells indica la presència d'importantes quantitats de ferro i especialment manganès, que pot arribar a valors del 40%. Aquests

sediments es troben al Dolç Intern a la galeria de l'Enfàs, al pou Petit, al pou Mascarat i zones de la galeria Nord, així com a bastants de trams de la galeria de les Lloses, llevat de les zones finals. Al Dolç Extern, als pous Amagats i zones de la galeria del Cràter. Puntualment són visibles alguns cons d'acumulació de cristalls de calcita flotant. Per altra part és freqüent a les parets la presència de nivells amb recobriments testimonials de llims vermells formats per fil·losilicats i elements silícics probablement associats a la introducció de materials fins en moments d'avingudes importants.

També, a segons quines àrees d'es Dolç Extern (galeria del Llop, pas de les Dents, inici de la galeria del Cràter i accés al pou de Darrera) i Dolç Intern (galeria de les Anguiles), hi ha sediments clarament associats amb la presència exterior d'una depuradora que aboca les seves aigües residuals al seu interior, fet que ocasiona una important acumulació de matèria orgànica.

Restes arqueològiques

S'ha recuperat dins la cavitat una àmfora del tipus MGS V, també denominada grecoitàlica arcaica de la variant LWa. La cronologia d'aquest tipus de produccions oscil·laria entre finals del segle IV i inicis del III aC. (Consultar Capítol 20).

Part faunística

FAUNA MARINA

Invertebrats no artròpodes

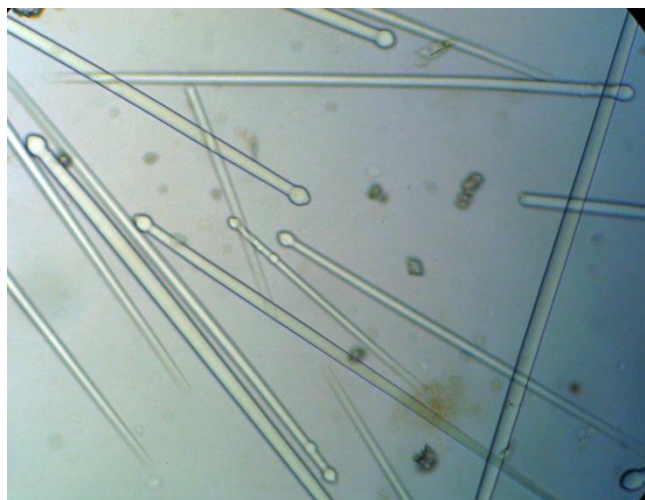
La zona més propera a la mar (Dolç Extern) presenta zones molt influenciades per la mar, com són l'Esfondrat des Dolç, el laminador del Corrent i la galeria del Llop. Espècies marines, però que els hi agrada freqüentar les zones més properes a la mar de les cavitats són habituals al Dolç. Així, dues esponges de la família Suberitidae es troben a la cova.

Suberites carnosus incrustans Topsent 1900 és una esponja d'uns 4 x 4 cm de diàmetre, de color blanc en alcohol i groc en viu. Incrustant de fins a 0,5 cm de gruix. La superfície és uniforme, microhispida a la lupa, i reté quelcom de fang fi. La consistència és compacta i es fracciona al ser doblegada. L'òscul és petit i visible (ca. 1 mm de diàmetre) i sobresurt en forma de conus de la superfície. Sense ectosoma

separable, ja que està travessat per multitud de puntes dels tilostils ectosòmics. Les espícules: tilostils de 220-850 x 4,4-15,4 µm de mida. Rectes o molt poc corbats, una mica fusiformes, amb el cap ben marcat, arrodonit o quelcom trilobulat i el coll una mica més estret que la tija (Fig. 7.2.38). Vesícula axial conspícua formada per petits grànuls. La disposició esquelètica: tilostils amb la base avall i la punta cap a munt, formant feixos paral·lels, amb els petits situats pròxims a la perifèria. Feixos d'espícules desordenats a la part basal de l'esponja. La seva distribució coneguda és de les costes meridionals de l'Atlàntic Nord i Mediterrània occidental. Viu en fons rocosos a partir d'una certa fondària (cap als 30 m) fins als 300 m, encara que en condicions particulars es pot trobar des de 5 m. Suporta bé la sedimentació. Es coneixen tres formes de creixement, globular pedunculada (*S. carnosus carnosus*), ramosa (*S. carnosus remous*) i formant incrustacions o recobriments sobre el substrat (*S. carnosus incrustans*). La forma incrustant es troba amb freqüència en coves litorals. A es Dolç penetra uns 300 m i s'ha vist al laminador del Corrent i a la galeria del Llop (Figura 25).

Protosuberites cf. *ectyoninus* (Topsent 1900), de sinonímia: *Laxosuberites ectyoninus* Topsent 1900 és una esponja d'1 cm de diàmetre, incrustant però amb un cert engruiximent a la zona central on se situa l'únic òscul, al final de una protuberància cònica. Color blanc brut (Fig. 7.2.39). Superfície irregularment hispida amb abundant sediment atrapat entre les espícules. Sense ectosoma separable del coanosoma. Un tall longitudinal mostra els canals exhalants que transcorren per la part basal fins arribar a una cavitat central, que desemboca en l'òscul a través d'un canal central exhalant de 1-1,5 mm de diàmetre. Les espícules: tilostils rectes o poc corbats, amb el cap arrodonit, gens fusiformes, amb el major diàmetre de la tija a l'alçada del coll de la espícula. Mesuren 185-670 x 4,5-10 µm. Les espícules de les esponges d'es Dolç són més

Figura 7.2.38: Tilostils grossos i petits amb inflaments secundaris de *Suberites carnosus incrustans* deguts a una alta concentració de silici a l'ambient.



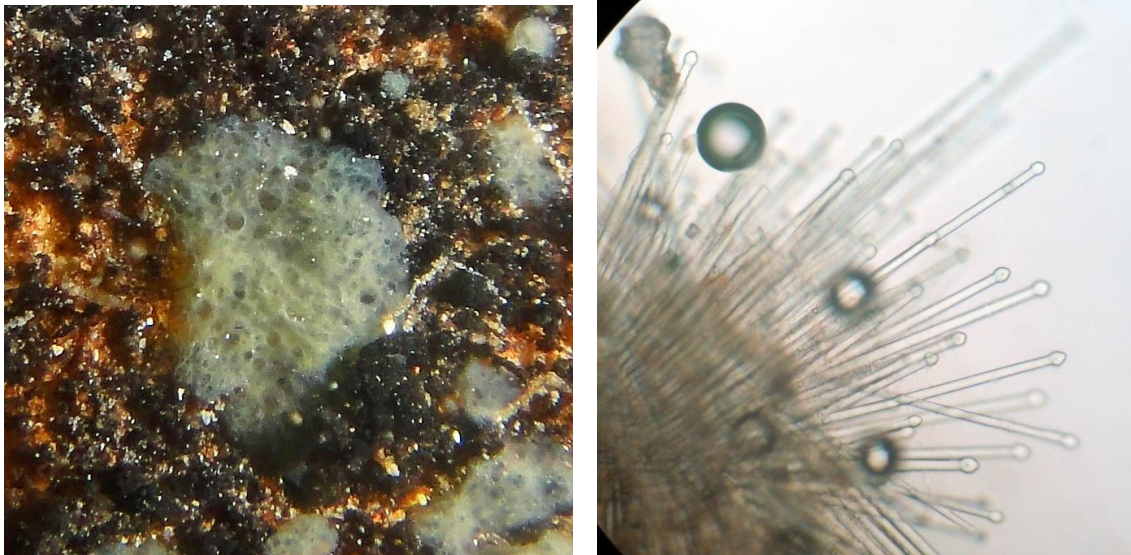


Figura 7.2.39: *Protosuberites* cf. *ectyoninus*, esponja d'1 cm de diàmetre, de color blanc brut. És una espècie incrustant, però amb un cert engruiximent a la zona central on se situa l'únic òscul. Espècie Molt abundant al Dolç. Feix de tilostils amb les espícules divergents. (Foto GNM).

robustes que en els individus d'altres llocs, el que pot ser degut a una major concentració de silici als sediments o bé a l'aigua dolça que envaeix la cova. La disposició esquelètica: tilostils formant feixos amb la base en el substrat que acaben divergents i que travessen la superfície de l'esponja. Els més petits se situen a la zona més superficial. La distribució coneguda: s'ha descrit a tota la Mediterrània occidental i central i a tot el Mar Egeu. A l'Atlàntic Nord s'ha trobat tan sols a les costes de Gran Bretanya i Irlanda. Viu recobrint tiges d'algunes espècies mes profundes de l'alga *Cystoseira*, pedres, roques, espècies de l'ascidi *Microcosmus* i qualsevol organisme amb exo-esquelet que sobresurti del sediment. També ha estat citada, encara que ocasionalment, a coves sublitorals. Pot arribar a viure fins a 600 m de fondària, sempre recobrint algun altre organisme. A la cavitat és extraordinàriament abundant al laminador del Corrent i a la galeria del Llop, a on recobreix parets, sostres i el terra i penetra dins la cavitat fins a uns 400 m cap a l'interior (Fig. 7.2.41).

Invertebrats artròpodes

S'ha observat el decàpode *Carcinus aestuarii*, anomenat popularment cama-serrada, cranc d'herba o de fang, a més d'un centenar de metres de l'entrada (Fig. 7.2.41), damunt del sediment del laminador del Corrent. És un endemisme mediterrani que a les Balears forma poblacions molt localitzades. És una espècie característica

d'ambients bentònics de fang a albuferes, ports i desembocadures de rius i torrents. Es tracta d'una espècie molt resistent que viu sense gaire problemes en ambients eutrofitzats (GARCIA, 2007). Un altre decàpode, *Palaemon serratus*, tot i ésser una espècie marina, ha estat observada fins a la galeria de les Anguiles, a més de 800 m de la mar.

Vertebrats

Els peixos de les famílies Mugilidae, Gobiidae i Moronidae, és a dir les llises, els cabots i els llops respectivament, són visitants ocasionals. Alguns exemplars de llops o llobarros han estat vistos al llarg d'algunes de les immersions fins a la Davallada, això són més de 300 m, des de la mar. Es tracta de peixos que toleren salinitats molt variables i que per això penetren dins la cavitat. Molt més adaptades a aquests ambients són les anguiles (*Anguilla anguilla*), abundants al laminador del Corrent, a la galeria del Llop i especialment a la galeria de les Anguiles, on assoleixen importants densitats.

FAUNA ANQUIHALINA

S'ha prospectat mitjançant nanses i pesques actives dutes a terme a fondàries entre 0 i -21 m. El material recollit s'ha identificat al laboratori de l'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (UIB-CSIC), mitjançant lupa binocular i microscopi equipat amb contrast diferencial.

El descobriment més sorprenent i interessant ha estat la troballa de nombrosos exemplars del crustaci misidaci *Burrimysis palmeri* Jaume & García, 1993, que presenta regressió de l'aparell ocular i amb el cos totalment despigmentat (Fig. 7.2.40). Fins ara l'espècie només es coneixia de la cova des Burrí, cavitat de l'illa de Cabrera, a uns 22 km de distància d'es Dolç, amb presència d'un llac anquihalí, per la qual cosa era considerada gènere i espècie endèmica de Cabrera. L'espècie és molt abundant al Dolç Exterior, especialment a la galeria del Llop i també, encara que amb molt menys freqüència, al Dolç Interior, a la galeria de les Lloses, a la sala dels Blocs i a la sala de l'Estalagmita (Fig 7.2.41). Tots els exemplars han aparegut per davall dels -6 m de fondària, això són, les zones de major salinitat de l'aigua, amb valors propers a l'aigua marina. S'han observat molts exemplars nedant, sempre per davall de l'haloclina i també propers al fons de les galeries..



Figura 7.2.40: Crustaci misidaci *Burrimysis palmeri*, que fins ara només es coneixia de la cova des Burri, cavitat de l'illa de Cabrera (Foto GNM).

A la sala de la Bombolla, amb presència d'arrels d'arbres que guaiten pel sostre de la sala i que s'acumulen al terra, s'han localitzat abundants exemplars de *Metacrangonyx longipes*. També han estat capturades a les zones superiors, d'aigua més dolça, *Salentinella angelieri* i *Tethysbaena scabra*, gairebé al llarg de tot es Dolç. *Typhlocirolana moraguesi* ha estat observada a molts d'indrets, especialment a la sala de la Bombolla, on assoleixen mides considerables. Les galeries hipogèniques ascendents, les més pregones, no han resultat fructíferes, ja que no s'ha aconseguit capturar cap exemplar de crustaci per davall de les haloclines.

S'han trobat cladòcers de l'espècie *Daphnia magna* en gran quantitat a les capes més dolces de la galeria de les Anguiles, prop del lloc on s'aboquen les aigües de la depuradora, ja que són espècies molt freqüents a les aigües epigees (BELLÉS, 1987).

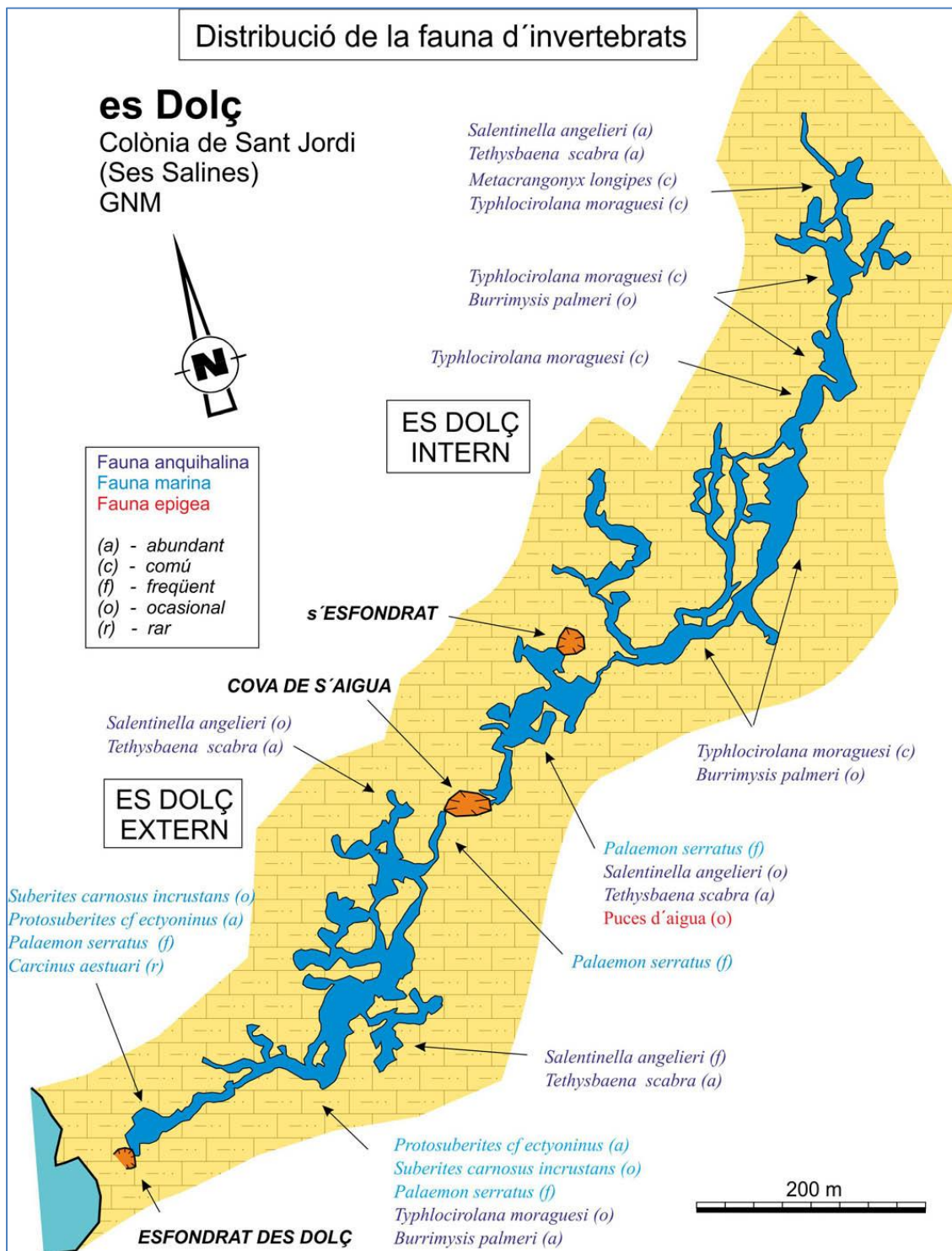


Figura 7.2.41: Distribució dels invertebrats.

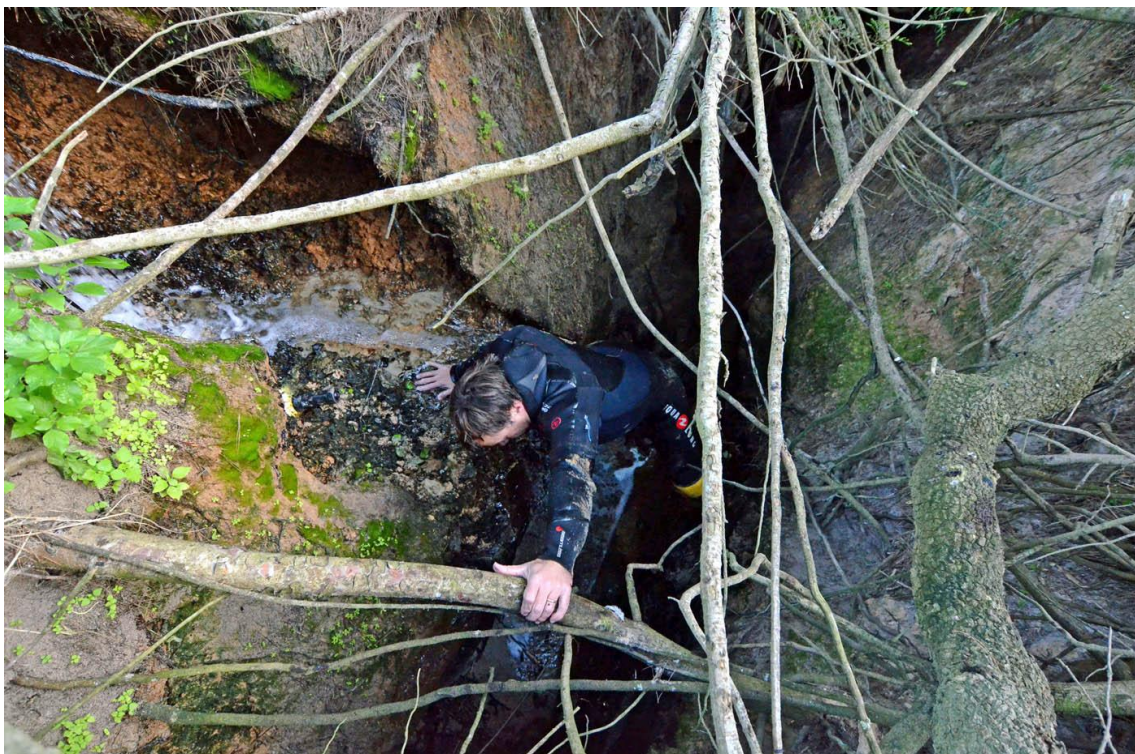


Figura 7.2.42: La depuradora de la Colònia de Sant Jordi aboca les aigües dins la cova de s'Aigua. L'insuficient tractament de depuració de les aigües està provocant la contaminació de la cavitat, que actua com a conducte directe de cap a la platja des Dolç. Fotos GNM.

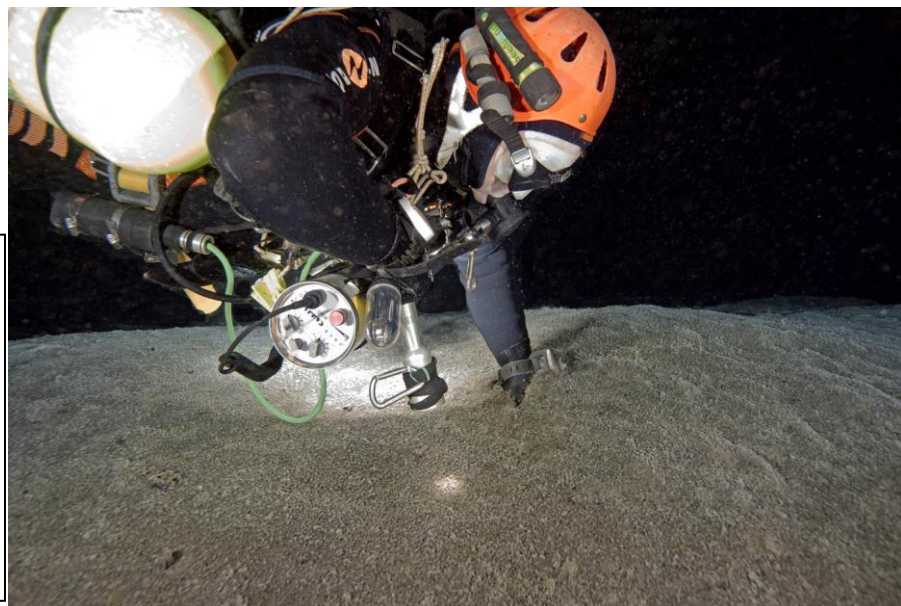
Conservació de la cavitat

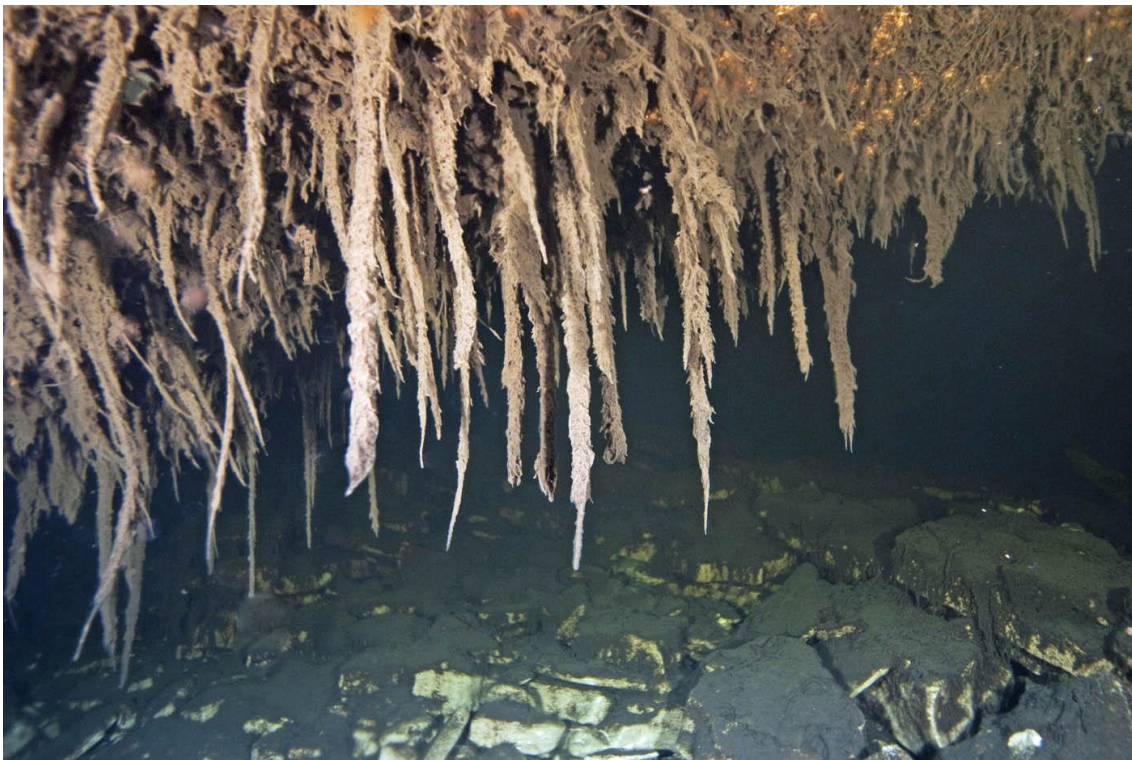
Les aigües de la bassa de la depuradora de la Colònia de Sant Jordi, llevat dels dies que s'empren per regar els camps, s'introdueixen dins la cova per un dels costats de l'esfondrament que constitueix la cova de s'Aigua (Fig. 7.2.42). L'aigua, els mesos d'hivern, quan la població és escassa, sembla que té una depuració correcta, ja que flueix transparent i inodora. Però, malauradament no ocorre el mateix al llarg de tot l'any. Es Dolç Extern i part d'es Dolç Intern es troben a molts de llocs recorreguts per les aigües mal depurades i recoberts de sediments d'origen fecal. No és aconsellable la immersió dins la cova els mesos d'estiu per la poca visibilitat dins la cova i per motius de salut de l'escafandrista. La gran quantitat de residents que estiuegen al nucli urbà, unit al de turistes que s'allotgen als hotels i apartaments, fa créixer de forma exponencial la població urbana.

El deficient tractament de les aigües per part de la depuradora, segurament per no poder tractar un volum d'aigua residual per damunt de la seva capacitat, és un fet inqüestionable. La contaminació assoleix uns nivells tan elevats el mes d'agost que fins i tot els llacs de la cova de s'Aigua tornen pútrids. L'aigua dolça contaminada, degut a la menor densitat es manté per damunt de la salada i penetra dins es Dolç Intern fins a contaminar també la sala de les Anguiles i el llac de l'Esfondrat. La resta d'es Dolç Intern no es veu afectada per les aigües contaminades per mor del drenatge de les aigües subterrànies que circulen en sentit a la mar, i que impedeixen que entrin més endins.

Les galeries i sales més afectades per la contaminació són el laminador del Corrent, la galeria del Llop, l'accés al pou de Darrera, la galeria Rectal i part de la

Figura 7.2.43:
Sediments orgànics d'origen antròpic que superen en alguns indrets el metre i mig de gruix. Galeria del Llop (Foto GNM).





Figures 7.2.44,45: Agregats de bacteris i matèria orgànica que s'aglutina al sostre de la cavitat i que recorden, per la forma, estalactites. Arriben a assolir unes dimensions superiors al 1,5 m de longitud. Galeria del Llop (Foto GNM).

galeria de les Anguiles. A més a més d'una aigua pútrida amb molt poca visibilitat o ben bé nul·la, el recobriment per sediments orgànics supera en alguns indrets el metre i mig de gruix (Fig. 7.2.43). Una pàtina de bacteris i matèria orgànica refereix les parets i sostres i fins i tot s'aglutina en forma de agregats que recorden, per la forma, estalactites que arriben a assolir unes dimensions superiors als 1,5 m de longitud (Figs. 7.2.44,45). També els sediments fecals queden recoberts en molt d'indrets per fongs blancs que entapissen el terra. A més a més, la cova actua com a una gran canonada que emet les aigües directament a la bassa des Dolç, vora la platja des Dolç, situada a pocs centenars de metres de la Colònia de Sant Jordi (Fig. 7.2.1).

Gràcies als estudis que s'han fet a la cavitat el GOB ha interposat una denúncia a la fiscalia per l'abocament de les aigües de la depuradora que han tingut ressò a la premsa. Fets significatius susceptibles d'esser considerats delictes continuats contra el medi ambient i la salut de les persones. La gestió de la depuradora correspon al Govern, a través d'Abaqua. S'ha parlat i mostrat imatges des Dolç, que formen part dels estudis d'aquesta Tesi, en el Parlament Europeu, dins els problemes que afecten a les illes relacionats amb el Pla Hidrològic de les Illes Balears (PHIB) i concretament al de contaminació dels aqüífers.

Es Dolç constitueix part essencial del patrimoni natural i cultural de la Colònia de Sant Jordi, de ses Salines i de tota Mallorca. Les seves aigües han de tornar a brollar netes de cap a la mar i honorar el seu nom dins un espai privilegiat.