

Publicaciones del  
Espeleo Club Castelló  
BERIG N.º 16

Noviembre de 2016

Edita:  
Asociación Cultural BERIG  
Apdo. 164  
12080 - CASTELLÓ

[espeleoclubcastello@gmail.com](mailto:espeleoclubcastello@gmail.com)

<http://www.cuevascastellon.uji.es>

#### CONSEJO DE REDACCIÓN

Jesús Almela  
Luis Almela  
Joaquín Almela  
David Aragón  
Joaquín Arenós  
Josep Lluís Viciano

#### COLABORADORES

Andrés Sánchez  
Lucia Carceller  
Alberto Sendra  
Ernesto Sanahuja  
Jaime Vilaroig  
Gustau Aguilera

Imprime:



TIRADA  
400 Ejemplares

Depósito legal:  
CS - 133-1995

# BERIG

## SUMARIO

Editorial .....	2
Avencs del Camí del Túrio (Espadella - Fanzara) ..	3
Grutas, cuevas y cavernas. Desde un punto de vista antropológico .....	16
Primers resultats del projecte «Prospecció arqueològica de cavitats sepulcrales en l'àmbit del Desert de les Palmes» .....	20
Bivacs .....	24
Catálogo espeleológico de Fuentes de Ayódar .....	26
Espeleología extraterrestre .....	45
La aplicación SICE-CS en Internet. 10 años después .....	48
Una cavitat ritual: la Cueva del Dinero, Toga .....	55
Hidrotermalismo en la Sierra Espadán, con especial referencia a la Sima Posos (Azuébar) .....	61
Tresors amagats sota terra: vida subterrània a Castelló, l'avenc d'en Serengue .....	73
Noticari espeleològic .....	79

#### BERIG en Internet:



Reservados todos los derechos. Está prohibida la reproducción o almacenamiento total o parcial de cualquier parte o artículo de esta revista por cualquier medio: fotográfico, fotocopia, mecánico, reprográfico, óptico, magnético o electrónico, sin la autorización expresa, previa y por escrito del ESPELEO CLUB CASTELLÓ, según marca la Ley de la Propiedad Intelectual.

#### FOTOGRAFÍAS

**PORTADA:** Galería inundada en *La Covatilla* (Aín).  
Fotografía: Luis Almela (ECC).

**CONTRAPORTADA:** Pozo principal del *Avenc de Comanegra* (Xert).  
Fotografía: Luis Almela (ECC).

## EDITORIAL

**Joaquín Arenós Domínguez**  
**Vocal de trabajos y publicaciones**

Mes a mes, y editorial a editorial, van pasando los años, y las generaciones de espeleólogos se van sucediendo. Hay cavidades tradicionales, cuya visita obligada también se transmite de generación en generación. No hay espeleólogo castellonense que no haya visitado la cueva del Toro, la Covatilla, la cueva de la Ereta o la sima Gótica; son cavidades emblemáticas a las que no es necesario programar ningún GPS para llegar hasta su boca. Pero no todas tienen un acceso tan conocido y unas galerías tan transitadas; hay multitud de cavidades cuya situación y acceso es patrimonio de unos pocos o fruto de la casualidad durante un día de batida en la montaña, buscando nuevos horizontes.

Los espeleólogos debemos de transmitir, de generación en generación, nuestro rico y variado patrimonio, tanto el subterráneo como el documental, donde reflejemos accesos y situaciones geográficas de cavidades, descripciones y vías de instalación de nuestras queridas simas, fichas técnicas, material técnico necesario en su exploración, croquis de las galerías, fotografías, etc.

Durante los trepidantes cursillos de iniciación al mundo subterráneo, las nuevas generaciones de espeleólogos reciben un sinfín de charlas, de demostraciones técnicas, realizan prácticas en cuevas y simas, son informados de la fragilidad del medio subterráneo, de cómo actuar en caso de accidentes, practican todo tipo de maniobras colgados de las cuerdas, pero lo que nadie les explica es que después de cada “*salida*” debemos redactar una memoria o un informe con los datos y acontecimientos de la actividad realizada. Esta es una tarea simple e ingrata a la vez, pero que todos los espeleólogos venimos realizando desde que la “*espeleología*” es “*espeleología*”, y gracias a ello, en la actualidad podemos visitar la cueva del Toro, la Covatilla, la cueva de la Ereta o la sima Gótica sin mayores problemas.

Por el contrario, tenemos referencias de multitud de cuevas y simas que nunca podremos visitar, simplemente por la dejadez de sus descubridores y primeros exploradores en la redacción y detalle de su situación, accesos y características, que a fecha de hoy nos impi-

den identificarlas y localizarlas de forma singular. Son cavidades subterráneas de las que solamente conservamos su nombre o algún escueto comentario. Se trata de cavidades en las que la transmisión de información, “*de generación en generación*”, se ha truncado de forma definitiva.

Desde esta editorial lanzo un llamamiento para mantener las buenas costumbres espeleológicas que nos dejaron nuestros antepasados espeleólogos, su denominación es lo que menos importa, dado que lo principal es su contenido. Algunos lo denominan libro de actividades del club, otros lo conocen como el registro de actividades y salidas, la federación de espeleología las cita como memorias anuales de los clubes.

El contenido de estos documentos puede ser múltiple y diverso; cada espeleólogo, club o federación debe establecer su formato y soporte (fichas en papel, libro registro, soporte informático, etc.), pero lo que si deben contener todos, es una información clara, detallada, veraz y perdurable en el tiempo ... y dentro de las posibilidades de cada uno, deben ser documentos de acceso público sin excesivas restricciones.

Para seguir profundizando sobre estos temas, recomiendo seguir los siguientes enlaces a través de estos códigos QR.



## AVENCS DEL CAMÍ DEL TÚRIO (ESPADELLA - FANZARA)

**Jesús Almela Agost (Espeleo Club Castelló)**  
**Luis Almela Agost (Espeleo Club Castelló)**  
**Hèctor Cardona i del Alar (Espeleoclub la Vall D'Uixó)**

### UN POC DE TOPONIMIA:

El camí que eixint d'Espadella es dirigeix fins el peu de la muntanya del Túrio i posteriorment baixa cap a Aiòder és conegut a la població d'Espadella com el *camí del Túrio*. Per tant, a falta de topònims coneguts a la zona concreta on s'obrin les cavitats estudiades, i per a diferenciar-les d'aquelles existents a la plataforma superior de la muntanya del Túrio, hem decidit anomenar-les com a Avencs del Camí del Túrio.



Vista del riu Millars i la població de Fanzara sobre l'espolló on s'obrin les cavitats estudiades.

### HISTÒRIA DE LES EXPLORACIONS:

A principis dels anys 70, Julio Armelles i Luis Pérez recercaren i localitzaren diverses cavitats de la zona. Entre elles cal destacar l'Avenc del Túrio-1, una cavitat emblemàtica al País Valencià per la seua fondària. Durant estes recerques varen localitzar l'Avenc del Camí del Túrio-2 i l'anomenaren "Sima ARPE" (inicials dels cognoms dels dos exploradors) però mai arribaren a explorar-la, encara que si apareix la seua situació aproximada a un mapa de la zona que ells elaboraren.

Al gener de 2013 uns espeleòlegs d'Onda visitaren la cavitat n.º 2 i també van localitzar i desobstruir la cavitat n.º 3, a la qual, segons dades extretes de les xarxes socials, van atribuir una fondària de -46 metres.

A final de 2015 els espeleòlegs de l'Espeleo Club Castelló localitzem les cavitats n.º 3 i n.º 2, les quals ens dediquem a explorar i realitzar l'alçament topogràfic amb la col.laboració de l'Espeleoclub la Vall D'Uixó.

En una d'estes visites Lee Galea va localitzar la boca obstruïda de l'Avenc del Camí del Túrio-1, batejada per nosaltres com a "Sima del Inglés". En posteriors jornades desobstruïm l'entrada i explorem la cavitat, la qual resulta ser la més important de la zona, amb 461 metres de desenvolupament i -65,7 metres de fondària.

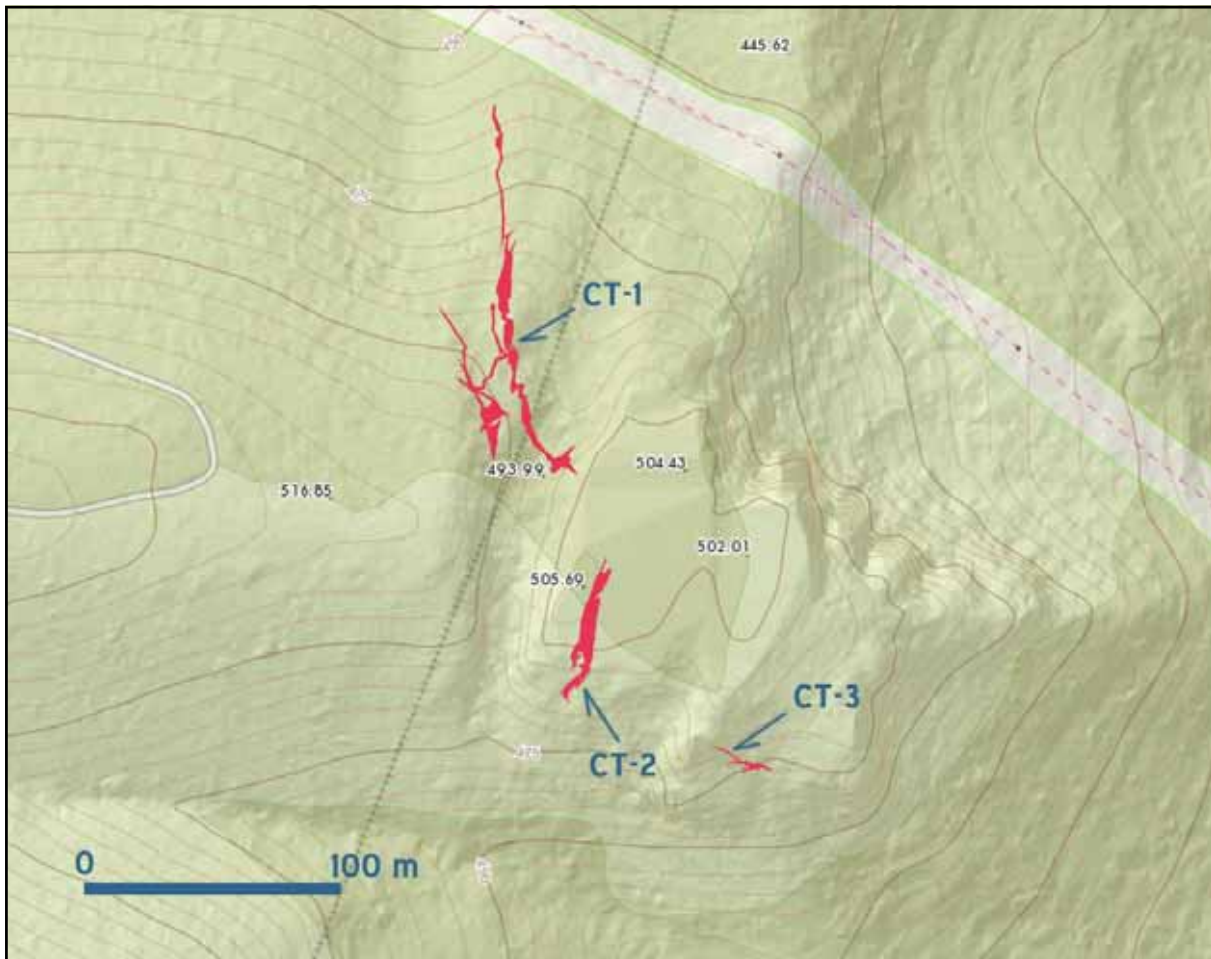
### GEOLOGIA:

Les cavitats s'obrin en un gran aflorament calco-dolomític corresponent a l'extrem nord de la Serra d'Espadà i del qual marca límit el Riu Millars. (IGME, 1972) Aquestos materials tenen una extensió des d'Onda fins Torre-xiva, amb una

longitud de 9 kilòmetres i 3 d'amplada, on es desenvolupen nombroses cavitats, de les quals més del 90% corresponen a fractures tectòniques. El punt concret on s'obrin aquests avencs és un esperó de tosca calcària, on la dolomia es presenta amb reompliments de tosca i s'aprecien en alguns punts de l'interior de les cavitats les seues formes i textures característiques.

### SITUACIÓ I ACCESOS:

El conjunt de cavitats del camí del Túrio



Planol de situació de les cavitats i el seu desenvolupament subterràni en referència amb el camí.

es situen entre els termes municipals d'Espadella i Fanzara, a la comarca de l'Alt Millars, més concretament s'obrin a una llima distintiva per una gran falla que la talla de nord a sud, i que s'engloba dintre d'un contrafort de la muntanya del Túrio i pel seu vessant nord baixa cap a la Llima Herrera i fins el Riu Millars.

Per accedir a estes cavitats, venint des d'Onda per la carretera CV-20, i uns 500 metres abans d'arribar a la població d'Espadella, agafem un camí asfaltat que surt a mà esquerra i que comença en pendent ascendent. Este camí es coneix a la zona com camí del Túrio, ja que des d'Espadella puja fins la base d'esta muntanya, per a posteriorment descendir fins la població d'Aiòder.

Seguint el camí del Túrio al cap d' 1 kilòmetre s'arriba a una bifurcació on s'acaba l'asfalt. Ací es continua per la pista de l'esquerra cap amunt, superant un fort desnivell i amb trams de pista formigonats. Després de 2,4 kilòmetres des de la carretera, s'arriba a

l'aparcament per a accedir als avencs, el qual es troba després d'una volta i a l'esquerra de la pista. Este aparcament es situa uns 400 metres abans d'arribar al Collado del Túrio.

Agafant el sender que ix des del mateix aparcament i que està marcat al seu inici amb una fita, arribarem als tres avencs de la zona. El primer que trobarem és el nº 1, trobant-se este baixant a la gran fractura que parteix la llima en dos i a mà esquerra de la senda. Si continuem per la senda, creuem la fractura i tornem a pujar a l'altre costat de la llima per girar cap al sud. Allà, al sud de la llima trobem l'avenc nº 2, mentre que el nº 3 es troba molt a prop del nº 2 però mirant ja cap al riu Millars a l'extrem sud-est de la llima.

Per a arribar als avencs convé seguir el següent track:  
<http://es.wikiloc.com/wikiloc/view.do?id=10980706>



**Coordenades de les cavitats:**

Coordenades UTM

Datum ETRS89

Fus 30T

Mapa: MTN25, 615-IV (L'Alcora)

**AVENC DEL CAMÍ DEL TÚRIO – 1**

X: 726972

Y: 4432785

Z: 492 msnm.

**AVENC DEL CAMÍ DEL TÚRIO – 2**

X: 727011

Y: 4432671

Z: 496 msnm.

**AVENC DEL CAMÍ DEL TÚRIO – 3**

X: 727069

Y: 4432644

Z: 492 msnm.

**DESCRIPCIONS:****Avenc del camí del Túrio – 1 (Sima del Inglés)**

Podem dividir la cavitat en 3 sectors diferenciats. Per una banda tenim la zona de les sales superiors i els pous d'accés a la planta principal; per altra està la gran diàclasi principal d'orientació S-N; i per últim el conjunt de les diàclasis de les Anemolites, d'amplàries més modestes i que es creuen prenent diverses direccions.

**- Sales superiors i pous d'accés a la planta principal:**

L'estreta boca d'entrada s'obri al fons d'un petit enfonsament i de seguida dona pas a una primera vertical de 5 metres, baix la qual arribem a una primera sala de bones dimensions que no és més que la gran fractura que forma la galeria principal de l'avenc. Per un ressalt de 2 metres arribem a la segona sala, també de bones dimensions, que és un pis inferior de la mateixa diàclasi.

Des de l'esquerra de la sala i per uns estrets passos arribarem a la capçalera del segon pou; de 6 metres i molt estret. A la seua base baixem una empinada rampa i seguint un estret diàclasi ens deixa al ter-

cer pou de la cavitat, de 13 metres, amb un inici extremadament incòmode i estret. A la seua meitat podem accedir mitjançant una petita cornisa al sector de la sala del Carbó i a la seua base arribem al pis principal constituït per una llarga diàclasi.

**- Gran diàclasi principal:**

Es tracta d'una llarga fractura d'orientació S-N i podem dividir-la en sector sud, constituït per la galeria i la sala del Carbó, i sector nord, format per la sala Gran i la "diàclasi de los Londinenses".

Al sector sud accedim per una petita cornisa que agafem a meitat del pou de 13 metres, arribant a una inclinada rampa seguida d'un pou de 12 metres, baix del qual ens trobem a una gran fractura d'uns 40 metres de longitud, 3,5 metres d'amplària màxima i uns 15 d'altura. El sòl apareix cobert per fang i materials clàstics i a l'extrem sud de la fractura pugem una rampa i un parell de ressalts per arribar a la sala del Carbó on la diàclasi es tanca per curullament de la galeria.

Al sector nord accedim des de la base del pou de 13 metres. Només remuntar un gran bloc trobem a mà esquerra l'estreta boca del pou de 25 metres, el qual dona accés a les diàclasis de les anemolites i continuant en direcció nord entre grans blocs i alternant galeries de seccions amples amb passos més estrets arribem a la sala Gran: un tram on la fractura agafa una amplada de fins 7 metres.

Passada la sala Gran baixem per una fractura més estreta on sobtadament es pren



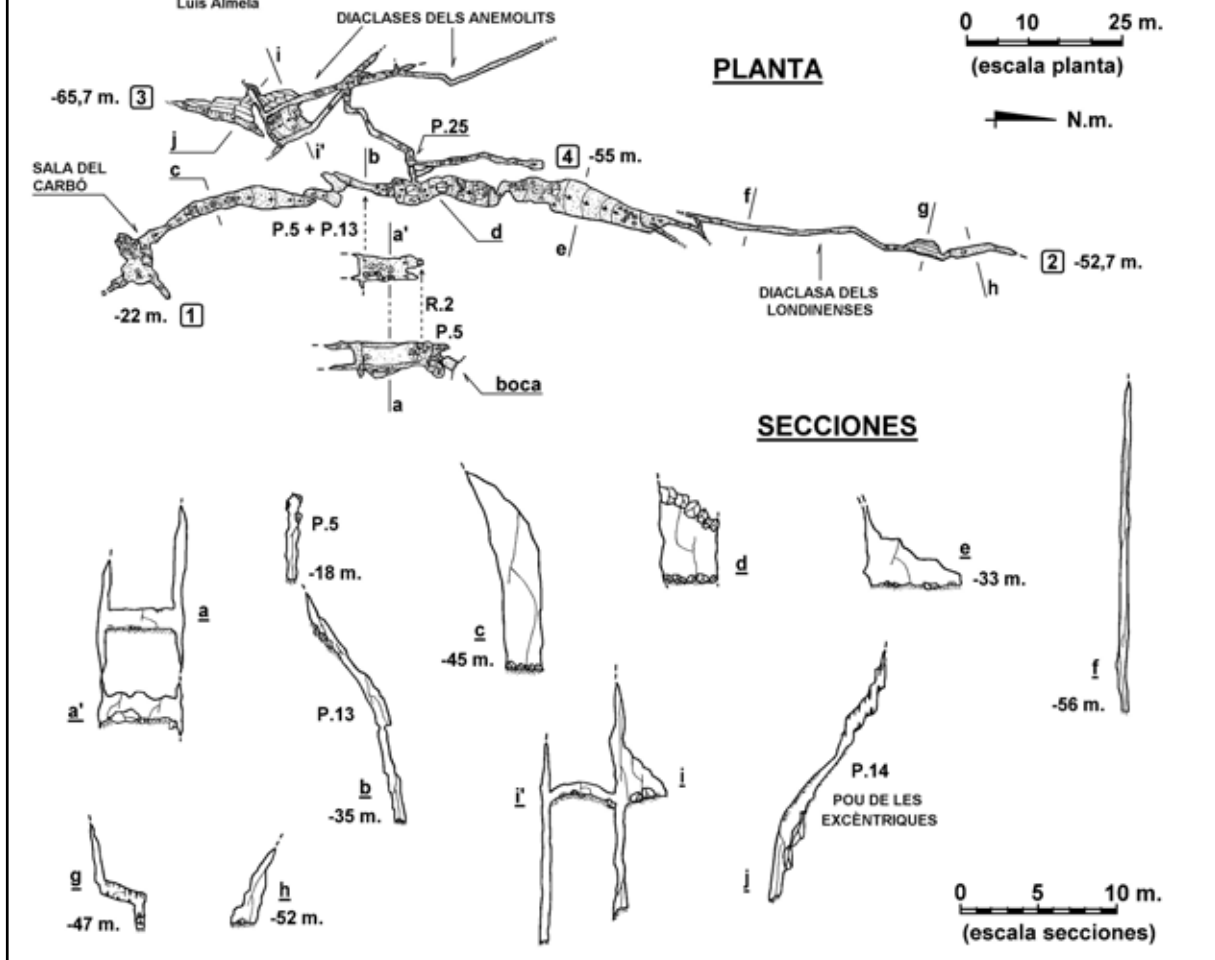
Boca de l'Avenc del camí del Túrio-1.

## AVENC DEL CAMÍ DEL TURIO - 1 / SIMA DEL INGLÉS (Espadilla)

Topografia: Espeleo Club Castelló y Espeleo Club La Vall d'Uixó

Jesús Almela  
Hèctor Cardona  
Lee Galea  
Josep Gilabert  
Luis Almela

21/11/2015 y 06/02/2016



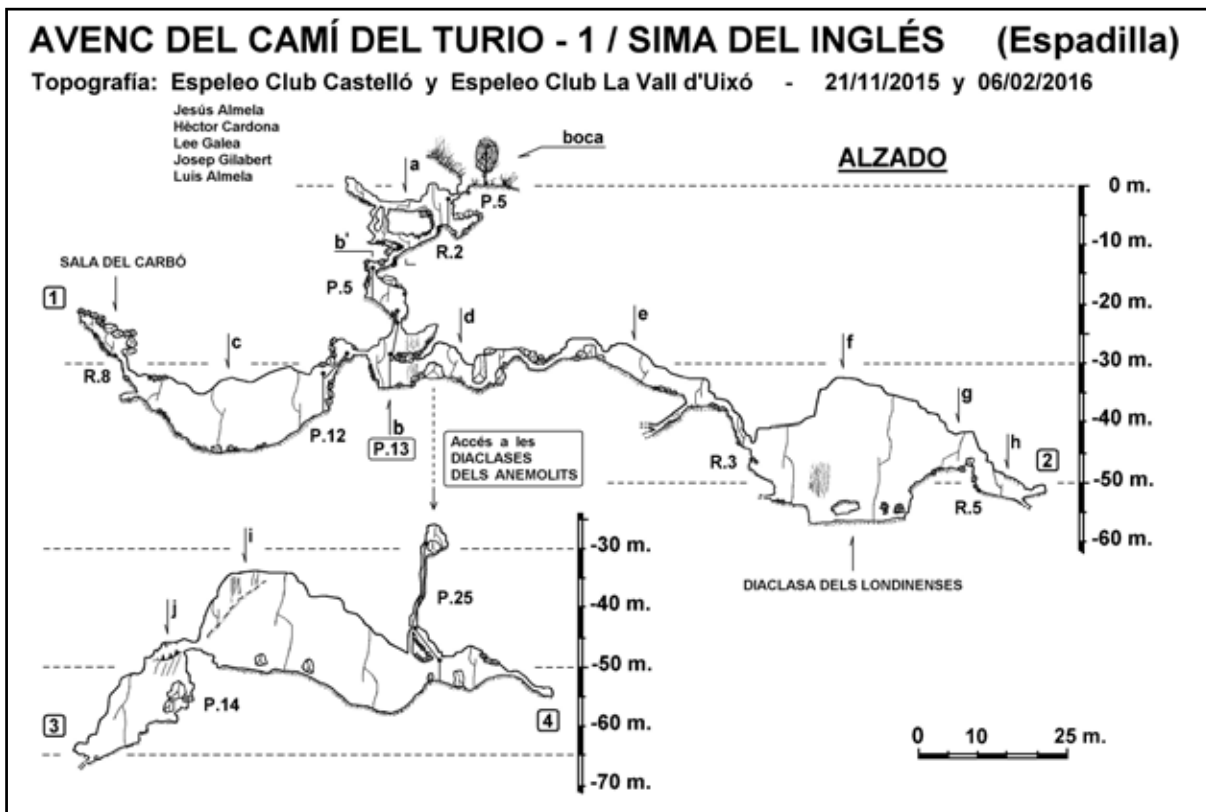
direcció oest i de nou canvia de direcció cap al nord, on després de davallar alguns ressalts s'inicia la "diàclasi de los Londinenses", una diàclasi molt més estreta que les anteriors galeries, l'amplada de la qual no supera els 70 centímetres. Avançant en oposició i superant diversos passos desfondats apleguem a les saletes finals, amb algunes formacions, i baixant un ressalt de 5 metres arribem a la sala final, de bones dimensions, on la fractura es tanca definitivament.

### - Diàclasi de les anemolites:

Este sector està format per diverses diàclasi de dimensions més modestes respecte a



La sala Gran.



la gran diàclasi principal. Estes es creuen prenent distintes direccions i destaquem, a diferencia de la resta de la cavitat, la gran quantitat de formacions que decoren les galeries.

S'accedeix a elles per un estret pou de 25 metres obert a la paret oest de la gran diàclasi principal i format per una fractura perpendicular a esta. A la base del pou comença una nova diàclasi de direcció N-S la qual avança uns 20 metres fins finalitzar, però també podem seguir per la mateixa diàclasi en direcció oest on les parets de la fractura apareixen recobertes de precioses anemolites, és a esta zona on es van localitzar les restes d'un gat cerval.

Per la diàclasi amb direcció oest, més endavant, tornem a trobar-nos amb un creuament de fractures, en este cas de tres d'elles: una per la qual veníem en direcció E-O, una altra en direcció N-S i una tercera en direcció SE-NO, totes amb una alçada que supera els 20 metres.

Les diàclasis que van cap al sud i cap al sud-est estan comunicades per un laminador situat uns 10 metres per damunt del pis de la galeria i és just a eixe punt on trobem un nou creuament de fractures, però sols podem avançar en direcció oest. Seguint per esta darrera fractura trobarem gran quantitat d'excèntriques

adornant les parets i així arribem al pou de les Excèntriques, de 14 metres, a la base del qual assolim la màxima fondària de la cavitat a la cota de -65,7 metres.

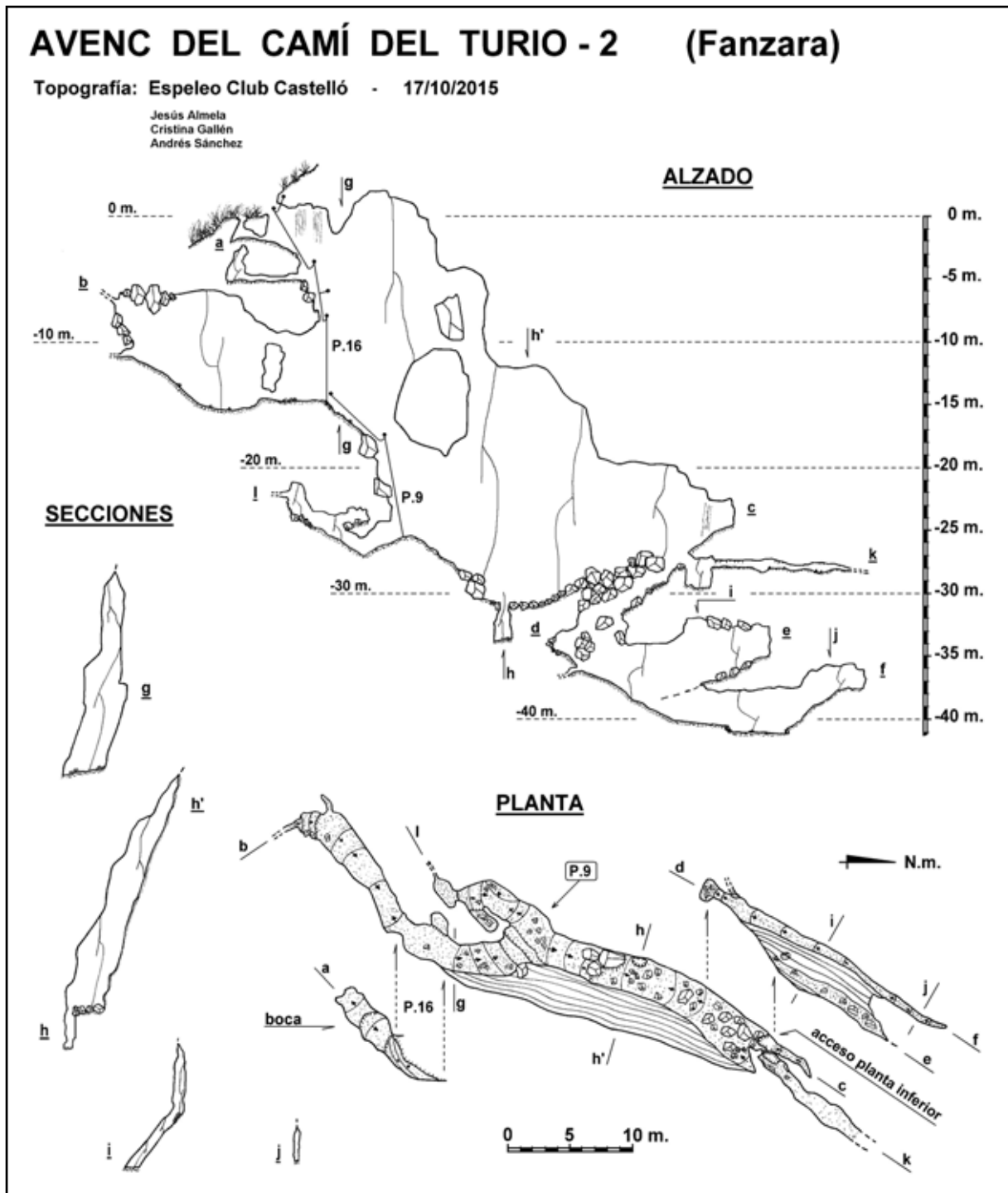


Galeria dels anemolites, en el punt on es va localitzar el gat cerval.

**Avenc del camí del Túrio – 2**

Esta cavitat té una boca de mitjanes dimensions, però per la seua situació passa inadvertida fins que no estem davant mateix d'ella. La cavitat s'inicia amb un pou escalonat de 16 metres amb un primer replà a -3 metres, un altre a -7 metres i els seus darrers 9 metres directes. El pou inicial s'obri en una diàclasi de bones dimensions, amb una amplària mitja de 2 metres.

Una vegada a la base del pou anterior podem seguir la fractura en les dos direccions. En direcció sud-oest podem avançar uns 20 metres per una ampla galeria ascendent finalitzada per colmatació de materials clàstics. En el seu extrem podem veure una tènue llum entrant des de l'exterior. En direcció nord una rampa de forta inclinació ens deixa al segon i últim pou de la cavitat. Es tracta de un pou enrampat de 9 metres i de bona amplada.







Boca de l'avenc del camí del Túrio-2.

A la base del segon pou, a la cota de -26 metres, podem avançar en ambdós sentits. Cap al sud-oest el sostre baixa i dona pas a una galeria plena de blocs per on podem remuntar alguns metres. En direcció nord trobem la galeria més gran de l'avenc, on la fractura continua davallant una rampa amb molt de material clàstic i ací trobem un primer ressalt amb una entrada estreta per accedir als pisos inferiors. Seguint cap al nord la fractura torna a pujar fins un punt on s'estreta, però podem continuar per la dreta, per un llarg laminador molt incòmode. Al final d'este torna a aparèixer una fractura mes estreta i als pocs metres acaba per tancar-se, encara que es pot remuntar verticalment durant molts metres. En compte d'agafar el laminador podem baixar uns ressalts a l'esquerra els quals ens duren al pis inferior.

El pis inferior està format per una diàclasi també de direcció N-S amb un fort cabussament cap a l'oest, apareix amb el terra cobert per sediments i el podem recórrer durant uns 30 metres fins que es tanca definitivament. En este lloc trobem la màxima fondària de l'avenc a la cota de -40,7 metres.

### **Avenc del camí del Túrio – 3**

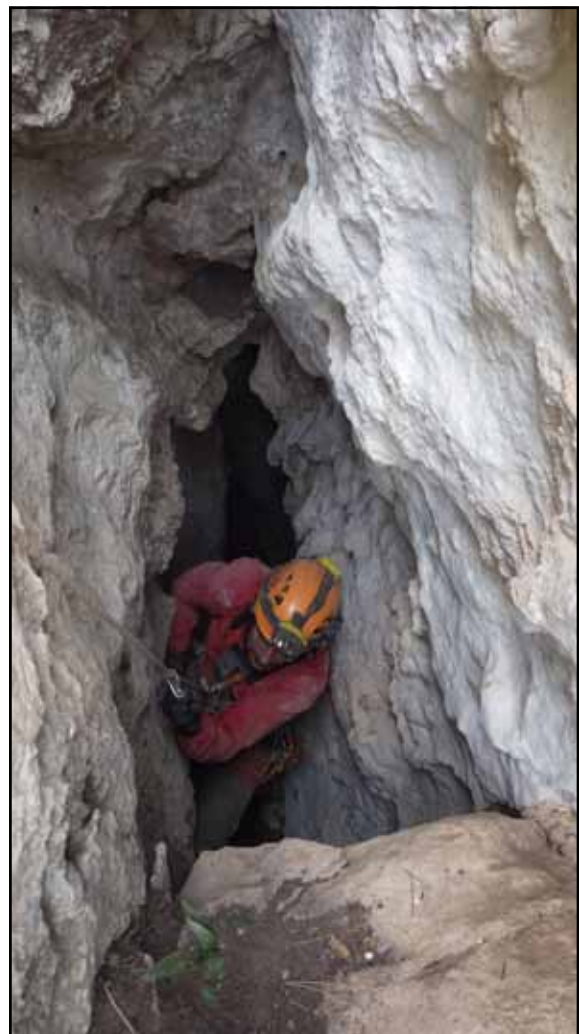
Es tracta d'una petita fractura, tant en amplada com en fondària. La diàclasi que forma l'avenc és estreta i la seua progressió és incòmoda en general.

La boca d'entrada, de 3 x 0,9 metres, dona pas a un primer pou de 19 metres amb dos fraccionaments i un desviador i ens deixa a una petita planta d'uns 6 metres de recorregut. Continuem per un curt passamans fins la cap-

çalera del segon pou de l'avenc, de 7 metres de fondària, la base del qual es situa a la cota de -29 metres.

A la base del pou de 7 metres es va realitzar una laboriosa desobstrucció i es va aconseguir passar a una vertical de 10 metres fins la planta inferior, la qual assoleix una fondària de

-40 metres. A esta última planta podem recórrer uns 30 metres, però la seua amplària no



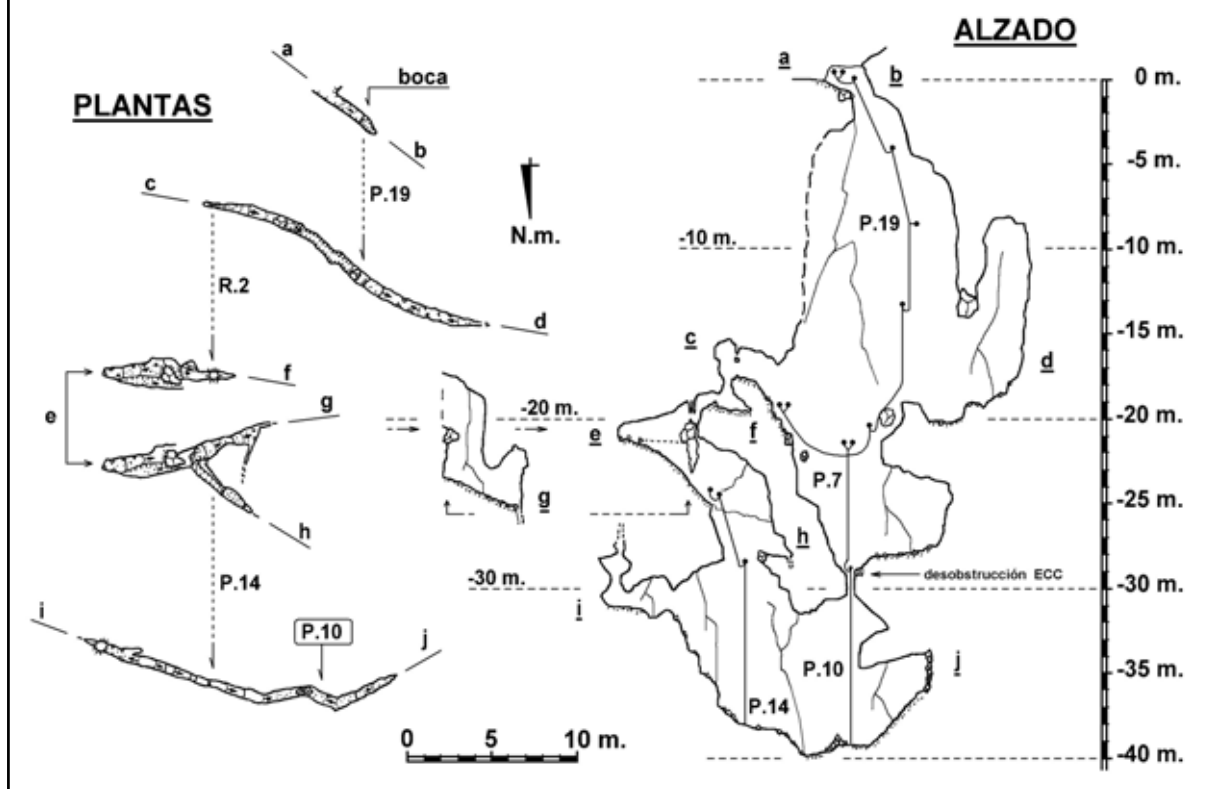
Pou d'entrada de la cavitat n.º 3.

## AVENC DEL CAMÍ DEL TURIO - 3 (Fanzara)

Topografia: Espeleo Club Castelló y Espeleo Club La Vall d'Uixó

Luis Almela  
Cristina Gallén  
Héctor Cardona  
Lee Galea  
Josep Gilabert

27/09/2015 y 12/10/2015



supera els 80 centímetres en cap lloc. També hi podem accedir per un pas penjat, situat a l'est de la capçalera del pou de 7 metres. Este últim accés és més difícil però també amb mes recorregut i complexitat.

Per a accedir a la planta inferior per la via del pas penjat, des de la capçalera del pou de 7 metres continuarem el passamans fins fer peu a una rampa que puja a un pas vertical, limitant per la seua estretor, darrere del qual trobem un nou ressalt entre formacions i una saleta. Des de la saleta cal seguir ara cap a l'oest i superar una nova estretor, la qual ens du a una bifurcació: per l'esquerra baixem a un cul de sac (punt G de la topografia), i per la dreta baixem un pou de 14 metres fins la planta inferior.

### TECTÓNICA:

Per tal d'analitzar la formació dels avencs del camí del Túrio hem de fixar-nos en les topografies de les tres cavitats i observant les seves plantes podem veure les orientacions predominants de les fractures. Estes direccions



Formacions en la via del pas penjat.



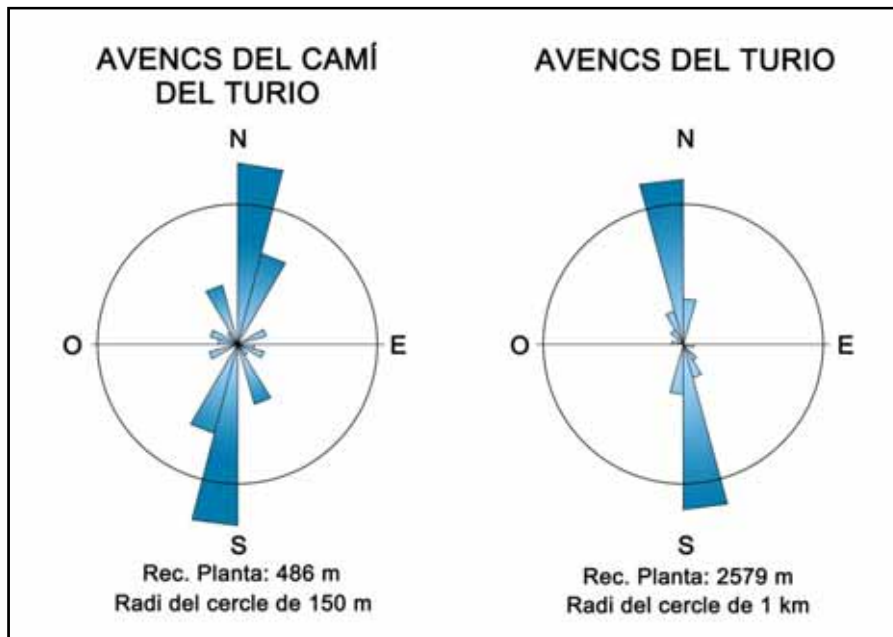
ens indiquen les forces de compressió i distensió que han fet possible l'aparició d'estos espais subterranis quan provocaren el trencament de la massa calcària. Amb la finalitat de fer una anàlisi estadística de l'esclatament dels avencs hem de remitir-nos a les dades de camp agafades, concretament el recorregut en planta. Dels 486 metres en planta que totalitzen les tres cavitats hem agrupat els distints segments de la topografia amb les seues direccions d'orientació en grups de 15 graus en 15 graus, obtenint el resultat de la taula inferior.

Dels 486 metres, podem veure que la direcció predominant és  $360^{\circ}$ - $15^{\circ}$  amb 193 metres, la qual representa el 39,7 % dels metres en planta. En segon lloc també amb esta tendència N-S està la direcció  $15^{\circ}$ - $30^{\circ}$  amb un 20,5 % dels metres i ja amb menor incidència

tenim les altres direccions, on té una important influència la cavitat n.º 3 perquè poseeix una direcció perpendicular a les altres dues. A més de tindre una direcció més o menys perpendicular a les cavitats 1 i 2 la seua amplària mitja és molt inferior als altres dos avencs, pel que és possible que l'esclatament que forma l'avenc del camí del Túrio-3 s'haguera degut al reajustament de les fractures principals, de tendència N-S. Esta tendència N-S també es percep exteriorment a un enfonsament tectònic ubicat entre les cavitats 1 i 2, un fenomen tan evident que fa de partició de termes municipals.

Comparant este conjunt tectònic amb els propers Avencs del Túrio, ubicats 0,8 kilòmetres al sud i a una cota relativament superior (655 msnm) apreciem algunes semblan-

Cavitat	Rec. planta	270-285	285-300	315-330	330-345	360-15	15-30	30-45	60-75
C.T-1	336 m.	-	-	13	74	166	55	-	28
C.T-2	88 m.	-	-	-	-	27	45	16	-
C.T-3	62 m.	18	38	-	-	-	-	-	14
TOTAL	486 m.	18	38	13	74	193	100	16	32
PERCENTATGE		3,60%	7,80%	2,40%	15,20%	39,70%	20,50%	3,30%	6,50%



Diagrames d'esclètxament dels Avencs del camí del Túrio i Avencs del Túrio.

ces. Per tal d'analitzar l'esclètxament dels Avencs del Túrio, hem utilitzat la mateixa metodologia, agafant les dades de camp preses durant els treballs de topografia entre els anys 2010-2013 (Almela, 2013). Dels 2579 metres en planta topografiats 1445 corresponen a la direcció predominant, que és  $345^{\circ}$ - $360^{\circ}$ , i que suposa un 56,0 % dels metres. En el cas dels avencs del Túrio hi ha una gran tendència N-S, amb una escassa presència de direccions ortogonals, com és l'orientació  $270^{\circ}$ - $285^{\circ}$ , la qual representa un 3,3%. El predomini N-S en estes dos properes masses calcàries, obeeix a unes mateixes forces, les quals fracturaren la zona deixant les cavitats que trobem actualment.

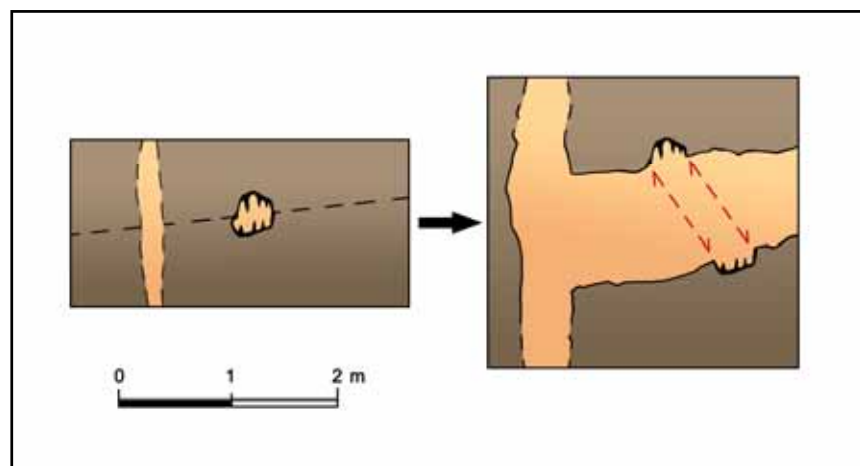
### NEOTECTÒNICA:

En estes cavitats, a l'igual que en altres d'este gran bloc juràsic, hem observat en algunes reconstruccions litoquímiques el trencament de la formació, separacions, o petites esclètxes degudes a algun moviment tectònic relativament recent de reajustament de la massa rocosa. Sobre estos trencaments de formacions s'ha format al voltant una cornisa o sobrecreixement, conforme va ocórrer a la sima Gòtica de Caudiel (Ramos, 1996). Juntament amb estos apareixen esclètxes d'es-

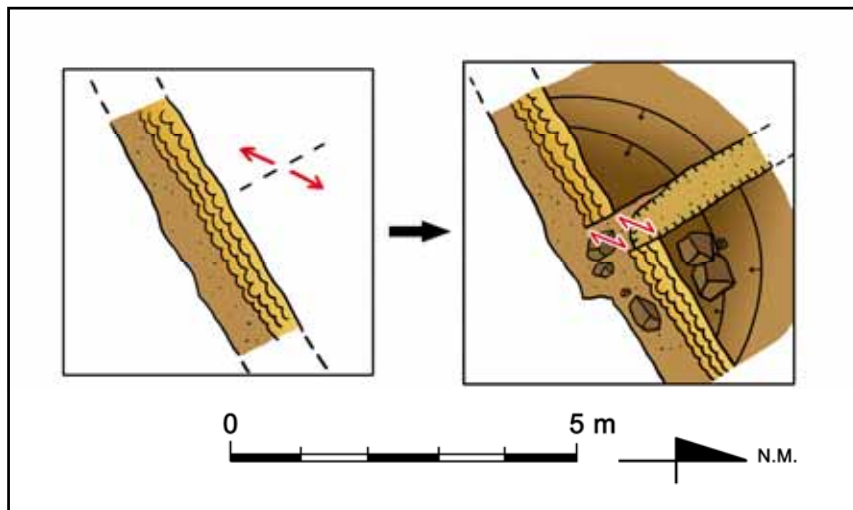
tructura general o desplaçament entre les parts superior i inferior d'una columna com ja advertirem en l'avenc del Túrio-5 (Almela, 2013). En este cas volem destacar dos punts observats a l'avenc del camí del Túrio-1 relacionats amb moviments de reajustament. El primer d'ells ubicat al laminador superior proper a l'entrada (secció B) en la cota -6 metres i l'altre al sector de les diàclasis de les anemolites, proper a la capçalera del pou de les excèntriques, a -47 metres.

El primer punt correspon a una bossa recristallitzada coneguda en la bibliografia espeleològica com "vug" (Palmer, 2012), cavitat estanca que pot estar recoberta amb cristalls, freqüentment amb espeleotemes de quars. No és estrictament una geoda, ja que esta no acaba de tancar el buit. Els vug es formen abans que la cavitat i són relictos dels primers moments de formació, sent més tard interceptats per les coves. En este cas trobem diferents vug interceptats per la cavitat en els laminadors d'entrada, però volem fixar-nos en un d'ells situat al laminador de dalt, a l'esquerra.

A este punt s'aprecia al sostre una bossa amb tendència circular d'uns 30 centí-



Esquema de la formació del vug en els laminadors d'entrada.



Esquema del moviment estructural a la bifurcació del pou de les Excèntriques.

metres de diàmetre aproximat amb recristalitzacions que formen petites estalactites. Al pis i un poc desplaçat a la dreta trobem la part inferior de la bossa, la qual fou seccionada per la discontinuïtat que va produir el laminador. La distància actual de separació entre les dues parts del vug és d'1,3 metres, la qual correspon a l'altura del laminador.

El segon punt el podríem descriure com una escaleta d'estructura general, amb dues fases diferents de formació i que es tallen tangencialment, adoptant en la topografia la forma de "T". Amb la formació d'esta diàclasi perpendicular també es formà a dreta i esquerra un laminador penjat uns 5 metres sobre el pis de la nova galeria. S'observa una colada recobrint la fractura en direcció sud-oest, dirigint-se cap al pou de les Excèntriques. Per arribar a este creuament venim per una fractura amb una amplada de 60 centímetres i que després d'un petit graó connecta amb la fractura perpendicular. Aci s'aprecia la colada seccionada per l'altra diàclasi, mentre que per la nova diàclasi les concrecions de les parets són anemolites. Esta colada seccionada indica la formació d'ambdues escaletes: una anterior a la colada i l'altra posterior a la seva formació, la qual presenta les parets recobertes d'anemolites.

#### **BIOLOGIA:**

Dins els aspectes biològics cal destacar

com a curiositat la troballa d'un esquelet de gat cerual (*Felis silvestris silvestris*) a la Sima del Inglés (Avenc del Camí del Túrio - 1) a 50 metres de fondària, a la diàclasi de les anemolites, el qual es troba sencer i parcialment concrecionat. La seua antiguitat es pot deduir del fet de trobar-se parcialment concrecionat i el que estiga l'esquelet sencer i amb els ossos quasi articulats (no ho estan del tot per la irregularitat del terreny on s'ha dipositat el cos) i que no estiga a

la base d'un pou indica que l'animal hauria caigut i s'hauria mogut fins morir a eixe punt. L'explicació de com ha arribat l'animal allí seria que s'amagaria a la sala de l'entrada, en la qual encara es voria i hi accediria baixant el primer pou de 5 metres. Una vegada allí hauria caigut pel segon pou de 5 metres i tot seguit pel pou de 13 metres fins la primera planta de la cavitat. Una vegada allí degué intentar pujar a les fosques amb tan mala sort que pujà el ressalt de 4 metres que dona a la boca del pou de 25, pel qual caigué a la planta inferior. Allí encara es menejà, ja que l'esquelet no està a la base d'este últim pou.

La presència d'ossos a les cavitats és molt corrent, doncs serveixen de refugi per a la fauna i en el cas dels avencs actuen com a paranys accidentals dels animals que passen. Com a curiositat cal destacar la troballa d'un esquelet de linx (*Lynx pardina*) al proper Avenc del Túrio-2 el 1977 a la primera explo-



Restes de la mandíbula del Gat cerual.



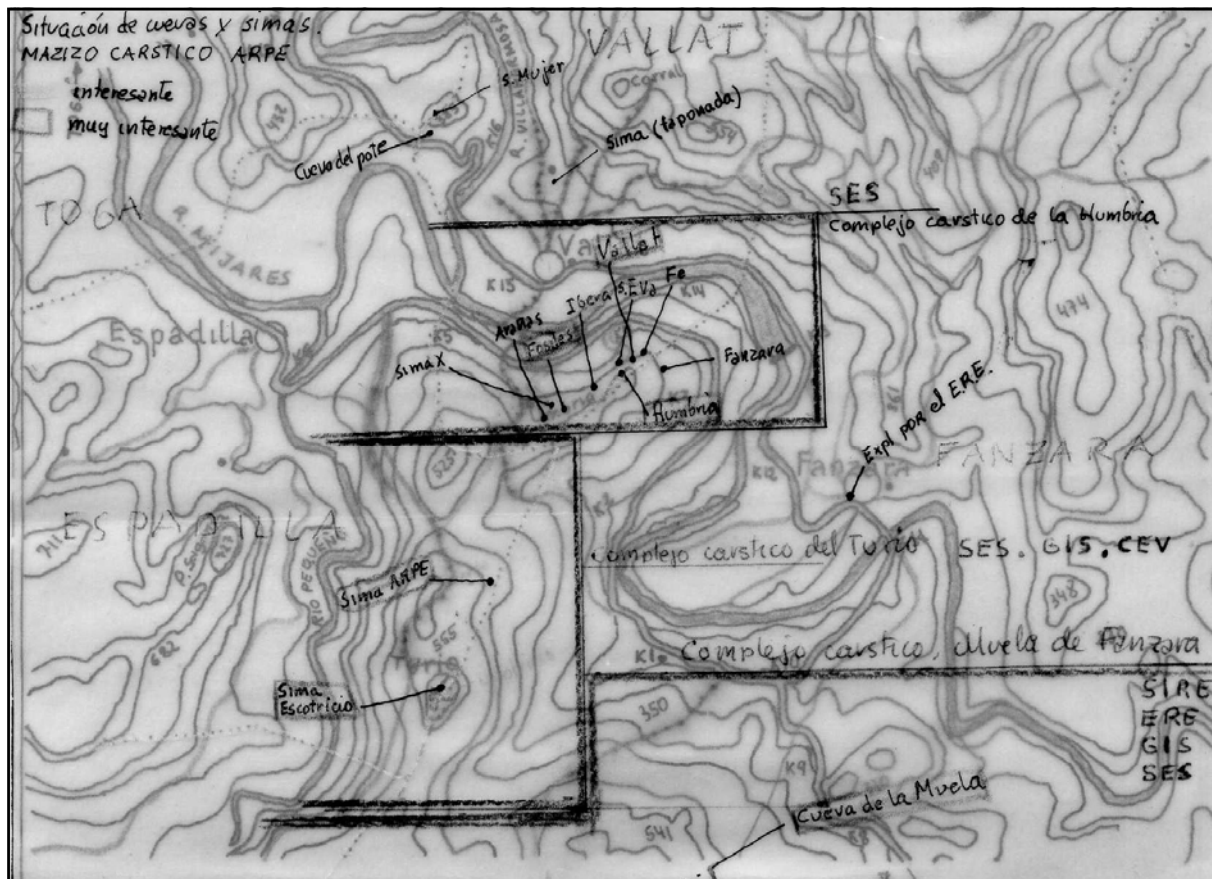
Restes d'una fulla en els travertins.

ració d'aquesta cavitat realitzada pel Centre Excursionista de València. Les restes van ser portades al Museu Arqueològic de València i estudiades per Inocencio Sarrión.

Una altra curiositat d'estes tres cavitats és que es troben parcialment fetes sobre una formació travertínica, la qual forma un esperó rocós separat de la resta de la muntanya per una depressió produïda per una falla. Aquesta classe de formació calcària es produeix per una surgència d'aigües carregades de calç. A l'entrar en contacte amb l'aire la calç de l'aigua precipita i es diposita sobre la vegetació, principalment molses i restes vegetals, creant una roca molt porosa, perquè amb el temps queden buïts els espais ocupats per la matèria vegetal. Aquesta roca lleugera i fàcil de tallar és denominada tosca i es caracteritza per tenir molt sovint impresos els motlles dels vegetals sobre els quals es va formar, principalment branques, arrels i fulles caigudes.



Restes d'un tronc sobre el travertí.



Plànol de situació de cavitats de la zona facilitat per Julio Armelles.

En aquestes cavitats hem pogut observar els forats tubulats de nombroses branques i tiges, així com fulles de distintes espècies vegetals de fulla ampla característiques d'un bosc de ribera.

Cal destacar que el travertí s'observa fins els 30 metres de fondària a les cavitats, la qual cosa indica que es tracta d'una gran formació. Les coves estan situades prop del coll de la muntanya del Túrio, sense cap font propera i rodejades pel Riu d'Aiòder o Pequeño, 200 metres més avall per l'oest i el Riu Millars, 300 metres més fondo per l'est. La formació del travertí es troba sobre un aflorament rocós calco-dolomític del Juràssic i sembla ser d'època terciària, d'abans que s'haguera format el canyó del Riu Aiòder i per tant podria haver allí una surgència d'aigües de tota la zona de la Peña Saganta, hui separada per aquest rierol.

### **CONCLUSIONS:**

Volem destacar la importància d'aprofundir en el coneixement de les coves d'aquest mencionat bloc de calcària i dolomia juràssica, com les presents cavitats. Trobem altres conjunts importants a la Mola de Fanzara, la Loma de los Cuernos, el Morró, la Umbria de Vallat,

l'Ereta, Saganta o la Peña de la Mula entre aquelles més importants. Per finalitzar aportem, per la seua importància històrica, el plànol elaborat per Julio Armelles (1972), ja que constitueix un document important de les primeres exploracions espeleològiques a les cavitats del camí del Túrio i altres de la zona. Més de 40 anys després aquesta zona segueix oferint atractiu als exploradors actuals, on de segur hi han nous espais subterranis que ens esperen.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- Almela Agost, L. et al. (2013): "Las cavidades del monte Turio". Espeleo Club Castelló. 61 páginas. Castelló de la Plana.
- Arthur N. Palmer (2012): "Geología de cuevas". Unión Internacional de Espeleología. 502 páginas.
- Instituto Geológico y Minero de España (1972): Mapa geológico a escala 1:50.000, hoja 615, Alcora (Castellón).
- Ramos Barceló, J. (1996): "Causas geológicas de la destrucción de las cuevas: la Sima Gótica de Caudiel". Berig, número 2, páginas 15 – 17. Castelló de la Plana.

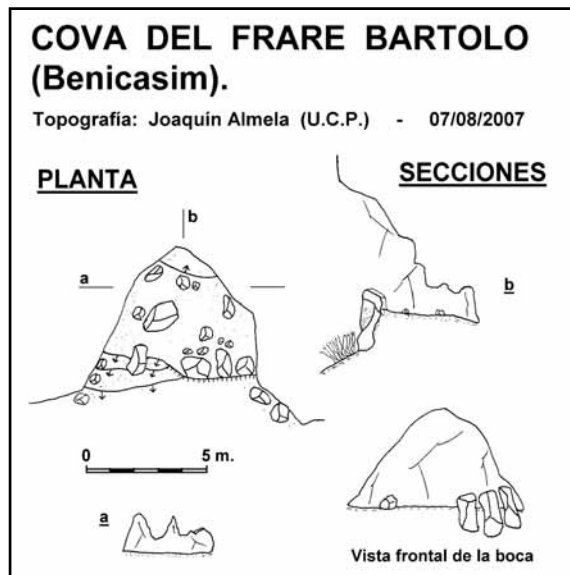
## GRUTAS, CUEVAS Y CAVERNAS. DESDE UN PUNTO DE VISTA ANTROPOLÓGICO.

**Jaime Vilarroig Martín**  
Universidad CEU Cardenal Herrera

La ciencia humana es maravillosa; pero por debajo (o por encima) de la ciencia hay algo que es lo que le da su pleno sentido. Por ejemplo, es bien conocida la tesis de que la matemática surgió entre los egipcios porque estos tenían necesidad de medir y orientar adecuadamente las pirámides que sepultarían a sus faraones, o parcelar las áreas de tierra inundadas anualmente por el Nilo. La ciencia de las cuevas, la espeleología, en este sentido, no es una excepción. Por debajo de la descripción científica y precisa de los datos cuantificables que pueden recogerse de una cueva, y que con tanto tesón realiza esta misma revista, está el sentido que las cuevas tienen para el ser humano. No se trata sólo de la utilidad, sino del sentido. Si no nos interesaran las cuevas, no nos preocuparíamos científicamente por ellas. Y nos preocupan no sólo porque les encontremos una u otra utilidad, sino porque tienen un determinado sentido en nuestra vida. ¿Qué pintan las cuevas en la vida del hombre? ¿Qué le dice una cueva a un urbanita del Siglo XXI? La antropología, como ciencia del hombre, es la mejor guía para intentar dilucidar la función de una cueva en nuestra vida. Y esto lo podemos hacer recurriendo a la vida cotidiana, a la filosofía o a la religión.

Ahondemos un poco más en esta distinción entre lo que es una cueva desde un punto de vista de sus datos cuantitativos y el sentido de una cueva para el ser humano. La cueva, perfectamente descrita en todos sus datos pero sin ninguna relación con su vida, carece de interés para el ser humano. ¿Por qué el ser humano se interesa por una cueva? Los motivos pueden ser múltiples, pero siempre tienen que ver con la vida del hombre, con mi vida: quizá esta cueva fue habitada por neandertales (Les coves del Tossal de la Font); quizá sirvió de refugio en la guerra civil (Cova del Bolimini), quizá fue habitada por seres legendarios como Tombatossals (Cova de les Meravelles), o quizá fuera la puerta al inframundo (Cova del Diable). Incluso en un mundo no habitado por hombres (p.e., en la Luna), nos movería el interés de ser los primeros que pisamos dicha cueva. Siempre hay un sentido que

hace que la cueva se inserte en nuestra vida, y busquemos, en un segundo momento, la espeleometría de la misma.



¿Qué tiene que ver el mundo de las cuevas con mi vida? Una de las primeras ideas que nos viene a la mente es recordar el útero materno y la tumba. No es una obviedad ni carece de importancia: resulta que el origen de mi vida se dio en algo que se parece mucho a una cueva; y en el final de mi vida mi cuerpo descansará en algo parecido a una cueva. Quién soy yo tiene que ver con el lugar de donde vengo y a donde voy; así que si vengo de una cueva y voy a una cueva, la



El Huevo cósmico.



cueva se convierte en un elemento indispensable para saber quién soy yo.

Respecto del útero materno como gruta primordial de la humanidad es una idea demasiado trillada como para que merezca aquí mayor consideración. Por lo mismo, es lógico que el hombre busque protección en cuevas, no solo por su utilidad, sino porque le recuerdan simbólicamente el útero materno. Y como todos los seres humanos nacemos del mismo modo en todas las partes del globo, estamos ante un hecho biológico y cultural universal. Quizá por ello en muchos de los relatos míticos sobre el origen de la humanidad se hable de un huevo cósmico (China, India, Egipto, etc.), en cuyo interior (a modo de cueva) se halla contenido el germen de todo cuanto existirá en el futuro. O podemos recordar la cosmología egipcia que habla del cielo como el cuerpo de una diosa (Nut), curvado sobre la tierra (Geb), a modo de cueva protectora. No podemos olvidar tampoco la imagen bíblica de "la bóveda de los cielos", que nos encerraría a todos, en definitiva, dentro de la misma vastísima cueva, hermanándonos en un mismo destino.

Sin embargo no puede hablarse de la misma universalidad respecto del enterramiento por inhumación, o del enterramiento en cuevas artificiales (pirámides, panteones, catacumbas, etc.); porque el enterramiento por inhumación no es universal (cremación, descarnación, etc.). Aunque en último término el destino del cuerpo siempre sea la tierra de la que surgimos, la conexión de mi muerte con las grutas será mucho más evidente en aquellas culturas cuya forma predominante de sepultura sea la inhumación (p.e., la cultura de los túmulos, o el cristianismo frente al paganismo). Además la

cueva está presente al final de nuestra vida de otro modo muy evidente: en las cacotopías a las que es tan aficionada la literatura y el cine en el siglo XX, tras destruirse el mundo el hombre vuelve a vivir en cuevas. Sea como refugios antiaéreos, sea como refugios nucleares, sea como nave lanzada al espacio tras el agotamiento del sol, sea porque toda edificación humana se ha destruido en una hecatombe y hay que empezar de nuevo, todos llevamos a las cuevas en el subconsciente colectivo cuando pensamos en el final de la humanidad.

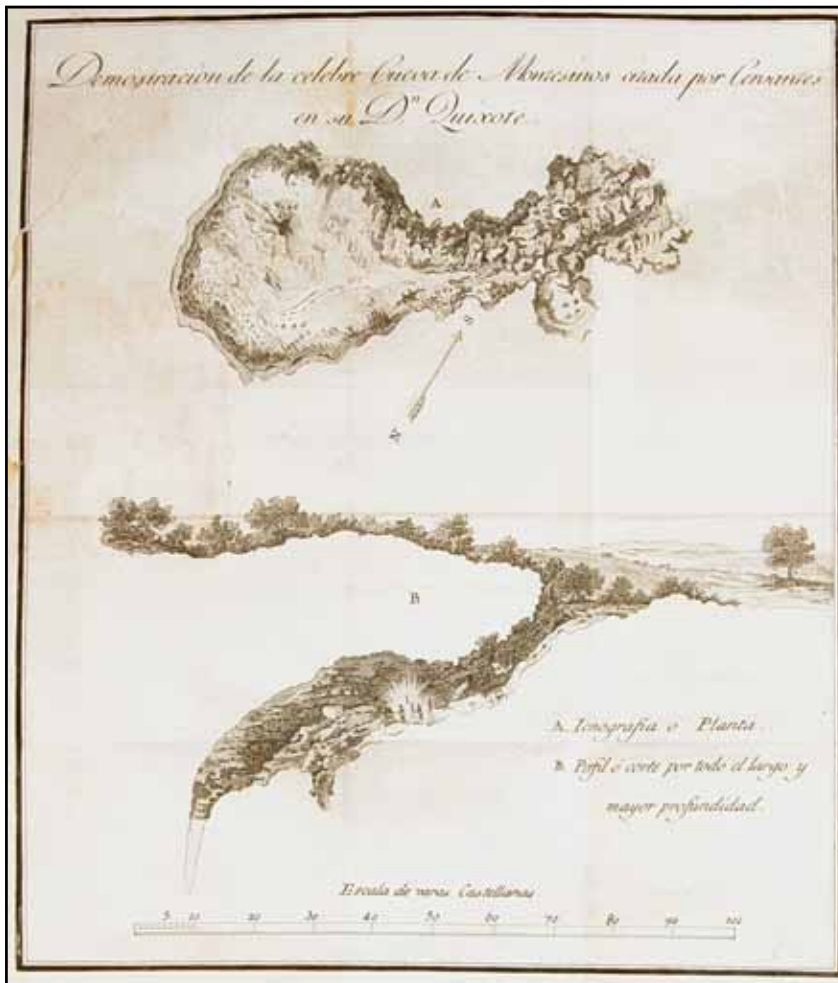
Pero la cueva no es sólo principio y fin de nuestra vida, sino que hacemos la vida junto a ellas. Desde que el hombre se irguió sobre sus extremidades traseras e incorporó el bipedismo, con toda la serie de cambios anatómicos que ello comporta, y alentó en él un espíritu consciente y libre, las cuevas han sido refugio para el hombre. El primer lugar que el ser humano habitó en sentido propio fueron las cuevas; las cuevas fueron las primeras "habitaciones" humanas. Muchas cuevas de nuestra provincia (como las del barranco de la Valltorta) sirvieron como fulcro de la vida cotidiana de nuestros antepasados: allí se comía, allí se descansaba, allí se producía arte. Y de las cuevas parietales a las modernas casas, pisos, villas o mansiones: todas ellas son extensión de las primeras grutas donde el ser humano hizo su habitación.

Juan David García Bacca distingue entre hallazgos e invenciones, a la hora de hablar de la evolución cultural. Los hallazgos serían elementos naturales de los que el hombre se sirve, sin modificar (la cueva); mientras que las invenciones serían artefactos realiza-

dos por la mano del hombre mediante la modificación del material previo (la casa). No es lo mismo emplear una piedra para partir una nuez, que convertir la piedra en un martillo con mango y con forma adecuada para hacer de ella una herramienta de precisión; pero sin embargo hay una línea que conecta una cosa con la otra: en nuestro caso, las cuevas con las casas.



Fotograma de la película de *El Club de los Poetas Muertos*.



Grabado de la cueva de Montesinos de Grabiell de Sancha, editado en Madrid en 1797-98.

La cueva está tan presente en la vida de los hombres que los filósofos se han servido de ella para hablarnos de la condición humana. Es inevitable aquí la alusión a la caverna de Platón, donde en una de las metáforas más fecundas de la historia del pensamiento, se compara a los seres humanos con prisioneros metidos en el fondo de una cueva, a la que sólo llegan pálidas sombras del exterior. La pretensión del filósofo en concreto, y de la humanidad en general, está en salir de la caverna y ver las cosas como son, cara a cara, sin la mediación de las sombras que nos ocultan el ser. Es la experiencia de liberación que habrán sentido al salir a la luz los intrépidos espeleólogos que pasan horas e incluso días en las entrañas de la tierra. La metáfora del hombre metido en una caverna, que se suele identificar con el cuerpo, atraviesa toda la historia del pensamiento. También el empirista inglés, F. Bacon, hablaba de los "ídolos de la caverna" como los errores y prejuicios individuales que podemos cometer al intentar conocer con claridad y distinción el mundo que nos rodea: desde dentro de una

cueva no puedo ver el mundo tal cual es.

En definitiva, si la vida cotidiana del hombre nos presenta la caverna como un lugar del que salimos y al que retornamos, diríase que la filosofía nos lo presenta como un lugar del que debemos escapar (Platón) porque nos impide conocer adecuadamente el mundo (Bacon). Quizá sea esto por culpa de identificar el cuerpo con una cueva-tumba, propio del mundo sensible habitado por simulacros. Esta idea late también en los elevados versos de San Juan de la Cruz, quien cantándole al amado dice: "¡Oh lámparas de fuego, en cuyos resplandores las profundas cavernas del sentido, que estaba oscuro y ciego, con extraños primores, calor y luz dan junto a su querido!". Con ello, se compara el conocimiento sensible a una caverna, en la que no podemos ver con claridad y necesita ser alumbrada.

La referencia a San Juan de la Cruz nos da pie para hablar de la cueva como ámbito propio de lo sagrado. El historiador de las religiones Mircea Eliade, siguiendo algunas ideas del sociólogo E. Durkheim, dice que existe en la humanidad una distinción radical y básica entre lo sagrado y lo profano. Pues bien, la cueva sería uno de los lugares propios de la manifestación de lo sagrado. Los cultos místicos de la antigüedad siempre se celebraban en lugares ocultos y cerrados (de donde proviene la palabra Misterio, que significa lugar cerrado); y las grutas eran un lugar propicio para ello. ¿Para qué se oculta el hombre? Para realizar acciones prohibidas (lo satánico es parte también del mundo de lo sagrado) pero también para comunicaciones íntimas, sea con Dios, sea con la pareja amada. Una referencia cinematográfica a esto la tenemos en *El Club de los Poetas Muertos*, donde un grupo de adolescentes se reúnen precisamente en una cueva, por la noche y fuera del control adulto, para leer poesía y

extraerle todo su jugo a la vida.

Las hierofanías, manifestaciones de lo sagrado, según Mircea Eliade suelen ocurrir preferentemente en lugares altos o recónditos. Tanto los altozanos como las grutas son lugares habituales de culto. A las divinidades que habitan en lo profundo se les llama divinidades telúricas, que conectan con las fuerzas de la tierra. Pero es que además, las cuevas han sido consideradas como lugares de paso entre el mundo de acá y el mundo de allá. Así tenemos la cueva de la Sibila, en Cumas desde donde Orfeo descendió al inframundo; la cueva de Montesinos a la que el Quijote bajó y en la que vio cosas maravillosas; o la mítica Cueva de Salamanca, para irnos a un ejemplo más cercano. Pero tenemos un ejemplo más cercano aún en la cueva de la Balma (cueva, en valenciano), cuyas paredes de piedra aún guardan el recuerdo de los exorcismos que se hacían no hace demasiados años.

Los santos siempre se han resguardado en las grutas, buscando la soledad para cultivar su relación con Dios, como la cueva del hermano Bartolo, que tenemos en el Desierto de las Palmas. Es sorprendente verificar la cantidad de cuevas hierofánicas que han sido lugares de manifestación de lo sagrado, en la religiosidad popular cristiana de nuestras comarcas: la Mare de Déu de la Balma, ya citada, en Zorita; la Mare de Déu de Gràcia en Vila-real; la Mare de Déu de la Vallivana, en Morella; la Mare de Déu del Sargar, en Herbés; la mare de Déu de la Cova Santa, patrona de la Diócesis, en Altura; Santa Quiteria en Almazora, etc. Si entendiéramos el subsuelo como una concreción de la cueva, habría que situar entonces en esta lista a todas las Vírgenes “*encontradas*”, donde la Mare de Déu del Lledó encabezaría la lista.

Tras todas estas cosas que dotan a las cuevas de sentido humano, viene la ciencia



El santuario de la Balma, está construido sobre una cavidad en el margen izquierdo del río Bergantes.

cuantitativa, como hemos dicho, para medir, pesar, contar, etc.: la espeleología. Pero nada de esto tendría sentido sin el subsuelo del que emerge el interés por las cuevas, como hemos intentado mostrar. Por debajo o por encima de la ciencia, está el sentido humano de las cosas, que es el que nos abre al interés para profundizar en su estudio. Y el sentido humano de una cueva lo encontramos en su relación con nuestro origen y destino, tanto individual como colectivo; en su permanencia en la historia del pensamiento como metáfora de la ignorancia que hay que superar; en su caracterización como puerta al inframundo o lugar donde se manifiesta lo sagrado.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Eliade, M. (2012): Tratado de historias de las religiones: morfología y dialéctica de lo sagrado, Cristiandad.
- García Bacca, J. D. (1969): “Curso sistemático de filosofía actual: filosofía, ciencia, historia, dialéctica y sus aplicaciones”. Dirección de Cultura, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Llidó, J. (1999): “Huellas del espíritu en la prehistoria castellanense”. Diputación de Castellón, Castellón.
- Sloterdijk, P. (2003-2006): “Esferas” (Vols. I, II, III). Siruela, Madrid.

## PRIMERS RESULTATS DEL PROJECTE «Prospecció arqueològica de cavitats sepulcrales en l'àmbit del Desert de les Palmes»

**Gustau Aguilera Arzo**  
**Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques. Diputació de Castelló**

Recentment s'han finalitzat els treballs de camp del projecte de prospecció sobre les cavitats sepulcrales dins de l'àmbit del Desert de les Palmes, projecte del qual aquesta breu nota és un primer avanç.

El projecte es va dur a terme gràcies a la col·laboració de l'**Espeleo Club Castelló** amb el **Servei d'Arqueologia de la Diputació** i el **SERP** (Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques) **de la Universitat de Barcelona**, així com com el **Museu de Belles Arts de Castelló**. La primera fase, que corresponia a la prospecció sobre el terreny va començar en febrer de 2013 finalitzant en març de 2016.

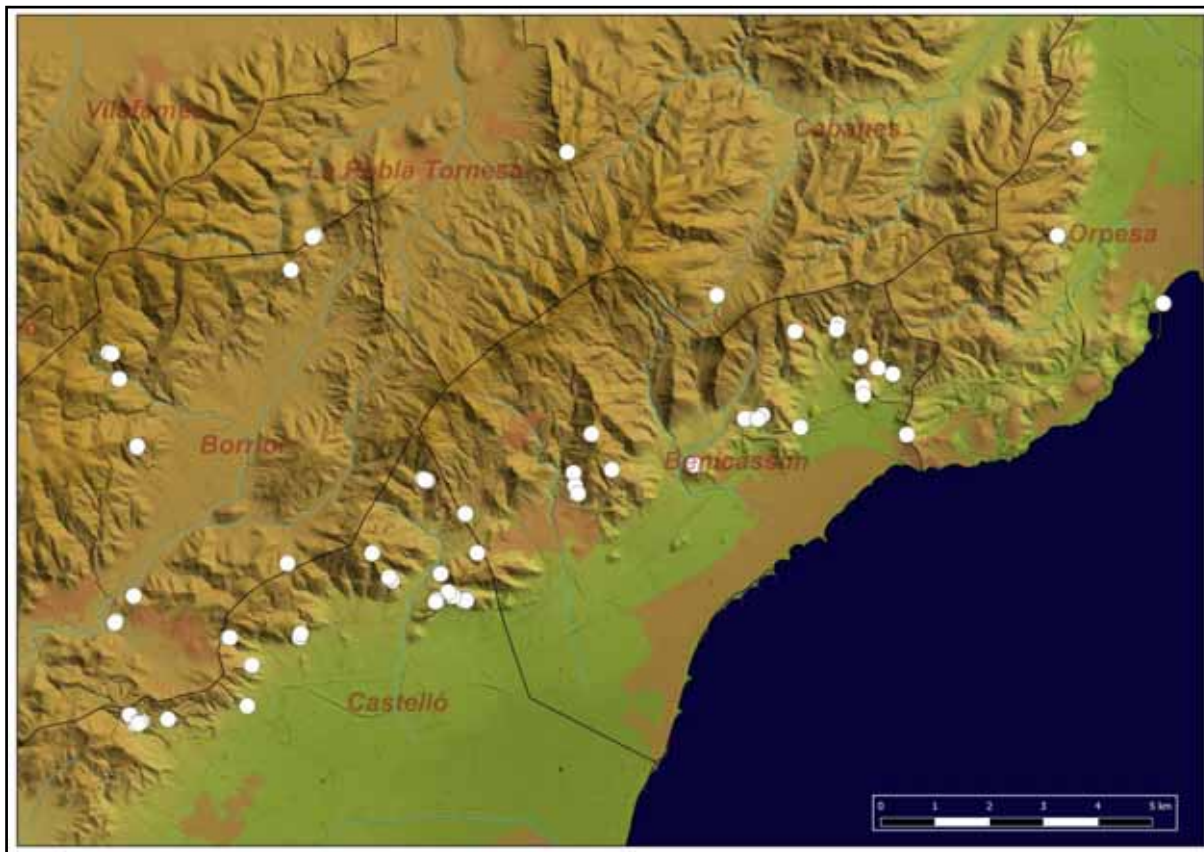
L'extensió de la zona d'estudi és ampla, i compren part dels termes municipals de Castelló de la Plana, Benicàssim, Orpesa, Borriol, la Pobla Tornesa i Cabanes.

Els treballs de prospecció arqueològica van comptar amb el preceptiu permís per part de la Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana.

L'objectiu principal del projecte en aquesta primera fase de treballs de camp ha estat la localització i visita de les cavitats amb indicis arqueològics coneguts que poden ser interpretats com a sepulcrales, i la prospecció



Vista del Desert de les Palmes.



Plànol general de situació de les cavitats visitades.

de les zones pròximes on potencialment pogueren haver-hi altres coves sepulcral. La informació de partida del projecte ha estat molt diversa, però com a nucli principal s'han emprat les anotacions i observacions que J. Ll. Viciano havia anat recopilant al llarg de més de 50 anys d'activitat espeleològica i de prospecció arqueològica per la zona. En alguns casos, aquesta informació es trobava ja publicada, total o parcialment, i en altres casos les cavitats formaven part del catàleg de cavitats que man-

té l'Espeleo Club Castelló, havent-hi per tant disponible una detallada informació ja recopilada.

Els treballs de camp s'han orientat a la localització de les cavitats, posicionament mitjançant gps, documentació gràfica de la situació, boca i interior, i finalment la preparació de topografies, en els casos que es considerava adient. Posteriorment a la identificació de les cavitats conegudes, en alguns casos s'ha con-

Tipus	Descripció	Total
1 Sepulcral tipus 1	Cova sepulcral de dimensions mitjanes o grans	2
2 Sepulcral tipus 2	Cova sepulcral de dimensions reduïdes	46
3 Sepulcral tipus 3	Cavitat amb restes arqueològiques de diferents èpoques, en la que hi ha indicis d'enterraments	5
4 Possiblement sepulcral tipus 1	Característiques de tipus 1 però sense indicis o indicis no concloents	0
5 Possiblement sepulcral tipus 2	Característiques de tipus 2 però sense indicis o indicis no concloents	21
6 Sense indicis	Ni característiques ni indicis	14
7 Pendent d'avaluar	No es disposa de suficient informació com per efectuar una valoració, o està pendent de verificació	2

Una primera classificació de les cavitats visitades per tipus.

siderat necessari efectuar prospecció per l'entorn immediat davant la possibilitat de localitzar més cavitats amb característiques equivalents. També en alguns casos s'han visitat jaciments arqueològics pròxims a les cavitats per tal de posicionar-los mitjançant gps i recollir informació sobre les seues característiques, extensió i possibles relacions. El total d'eixides de prospecció han estat 19, havent-se visitat un total de 77 cavitats.

Si bé la documentació generada es troba actualment en estudi, en línies generals s'han trobat certes característiques preferents en la selecció dels llocs a la prehistòria. Així, majoritàriament es tracte de cavitats molt menudes, de pocs metres de fondària i estretes, amb màxims d'un o dos metres, i que presenten preferentment boques poc amples, que no superen els 50-60 centímetres d'ample, havent-n'hi fins i tot algunes amb accessos realment estrets, pràcticament a penes practicables per poder introduir les restes del difunt. Ha estat també habitual la identificació de blocs acumulats tocant a les boques, testimonis del que pogué ser la tanca original del sepulcre.

Existeixen almenys dos casos de cavitats que poden considerar-se com de majors dimensions, i que responen millor al caràcter de sepulcre col·lectiu gran, si bé una d'elles es troba



Cavitat sepulcral amb una amplària mitjana de 40 centímetres.

destruïda (Ramos, 2006) i l'altra molt afectada per les visites. Per altra banda també existeixen 5 cavitats grans que presenten materials arqueològics de diferents cronologies (no exclusivament prehistòrics) dintre de les quals es detecta o es té notícia de la troballa de restes humanes, sense que es puga avaluar de moment la consideració o no del seu caràcter prehistòric.

Una de les primeres conclusions dels treballs de prospecció és que pràcticament totes les cavitats presenten algun tipus d'alteració, i realment hi ha un percentatge molt baix de coves sepulcral amb registre arqueològic no afectat seriosament, fet que explica la poca quantitat de materials recuperats als treballs de prospecció.

De fet, les escasses intervencions arqueològiques amb metodologia més o menys moderna que s'han efectuat dins de la zona d'estudi sempre han estat mediatitzades per la presència d'alteracions anteriors, com és el cas de la Cova de la Seda, el Cau d'en Borràs o l'Abric de la Roca Roja.

Als treballs de prospecció, tot i que s'han observat vestigis de possibles tanques de les covetes, en cap cas s'ha pogut identificar cap tanca de pedra intacta, fet que segurament ha provocat que altres agents, com animals o visitants no directament relacionats amb la recerca d'enterraments, o fins i tot l'erosió, hagen agreujat l'alteració del dipòsit.

L'escàs registre arqueològic conegut de la majoria de les cavitats, pot respondre a diverses qüestions. La primera de les opcions pot ser el fet de que originalment el dipòsit arqueològic fos curt intencionalment, pot ser en resposta a un tipus de ritual que implicava dipòsits funeraris secundaris, amb una selecció prèvia de les deixalles humanes amb aixovars reduïts quantitativament, si bé poden ser també com a conseqüència d'una conservació diferencial dels objectes segons les matèries primeres, havent-se perdut aquells d'origen orgànic o més sensibles a l'acció post-deposicional.

És un aspecte que difícilment podrem avaluar sobre les restes conservades i la informació actualment disponible, però als casos coneguts bibliogràficament d'excavacions i troballes sobre cavitats sepulcral més o menys intactes, com podrien ser per exemple les de la Costa Lloguera (Oliver et al. 2002) o la de la Parreta-Montornés (Ramos, 2006), s'ob-



Cova de Montornés-1 (Benicàssim).

serva com després de la retirada de les tanques s'identifiquen un nombre considerable de restes humanes que suggereixen la presència d'individus més o menys sencers, fins i tot en connexió anatòmica, sense selecció prèvia, acompanyats d'aixovars relativament nombrosos.

Així, la hipòtesi més probable és que un percentatge quantitativament molt elevat de les cavitats sepulcral han anat patint agressions continuades al seu registre ja des d'època històrica, si no abans, perdent-se la major part de la informació.

En aquest sentit, J.LI. Viciano (1983) ja apuntava que l'espòli d'aquests enterraments aparentava ser antic, recollint la notícia adient sobre com es testimonia documentalment que ja a la segona meitat del segle XV hi havia gent dedicada a la recerca de tresors pels termes de Castelló i Benicàssim (Magdalena, 1978). De fet, la prova més fefaent és que la major part dels materials arqueològics procedents de les covetes sepulcral es troba en les diferents col·leccions particulars o fons de Museus, com

per exemple les que formen part del Llegat Esteve dins del Museu de Belles Arts de Castelló.

Del desenvolupament dels treballs de prospecció i recopilació de dades efectuats fins ara es deriven dues línies d'actuació. La primera d'elles va en relació al treball de laboratori que tot just iniciem, i que inclou l'estudi dels materials arqueològics, estudis antropològics de les restes humanes, amb la possibilitat de la datació d'una selecció d'individus procedents de cavitats que tinguen el màxim de significació arqueològica, així com l'anàlisi espacial de la distribució de les cavitats respecte als assentaments prehistòrics coneguts per l'àrea d'estudi, intentant establir relacions i patrons d'utilització de les coves, així com diferències cronològiques.

La segona de les línies d'actuació és la intervenció puntual sobre determinades cavitats que puguin aportar informació concreta respecte als objectius del projecte.

En línies generals es considera que els resultats de la fase de camp del projecte han estat molt positius, i entenem que són bona mostra de la necessitat d'efectuar més projectes d'aquest tipus que permeten la recopilació, verificació i sistematització d'informació latent i dispersa en diferents fons, i que corre el perill de desaparèixer amb el pas del temps.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

- MAGDALENA NOM DE DEU, J.R. (1978): Nuevos datos sobre la Aljama judía de Castellón de la Plana. Anuario de Filología, Barcelona.
- OLIVER FOIX, A.; J. M. GARCÍA FUERTES y I. MORAÑO POBLADOR (2005): El Castellet, Castelló de la Plana: yacimiento emblemático en la historiografía de la Edad del Bronce peninsular. Fundación Dávalos-Fletcher, 317 págs. Castelló.
- RAMOS BARCELÓ, J. (2006): "Hallazgo de una cueva inédita con enterramiento del bronce", BERIG, 7, p. 50 – 51. Castelló.
- VICIANO AGRAMUNT, J. L. (1983): "Unes cavitats sepulcral desaparegudes". Butlletí de l'Associació Arqueològica de Castelló, Llansol de Romaní, 3, p. 35 – 36. Castelló.

## BIVACS

**Josep Lluís Viciano Agramunt**  
Espeleo Club Castelló

Una activitat excursionista llarga té etapes i canvis, quan adaptes dedicació a les condicions físiques i interessos del moment. En el meu cas, molt per damunt damunt, és com segueix. De l'activitat inicial, excursionisme de recórrer i fer marxa amb amics i coneguts, ve després la incorporació al Centre Excursionista de Castelló, quasi acabat de nàixer; ací, a més de les marxas, ja es fan escalades en roca i exploració subterrània, i es pren part en aplecs, fogueres i tot el que es presenta per davant. Ve després un temps llarg d'activitat en solitari; un dels treballs fets aleshores és la prospecció i localització de cavitats sepulcrales, quasi totes del calcolític, per la serralada de les Palmes. Passen els anys i es torna al Centre Excursionista, ara amb joves molt actius dedicats a l'escalada en roca i l'espeleologia. Abandonada fa anys l'escalada, s'ix amb el grup d'espeleo i aprens l'ús dels nous materials i les noves tècniques de descens i ascens. Però hi ha una escissió en el Centre i gran part del grup d'espeleologia marxa per a crear una entitat nova que es dedique sols a l'activitat espeleològica, i així naix l'Espeleo Club Castelló, que segueix viu, amb més o menys socis, però sempre amb ganes de treballar.

Quan es funda el Centre les activitats inicials encara van patir alguna influència del proper ambient de postguerra, prou vives coses com "por el imperio hacia Dios", "la vida es milicia" i altres subproductes de la "cultura oficial", unes circumstàncies que es materialitzaven en els "campamentos" on es volia militaritzar el jovent. Però aqueixes connotacions militars del campament, més pròpies d'activitats sedentàries i gregàries, van topar prompte amb els bivacs, més cosa de guerrilla, de gent solta, i més apropiat a la idiosincràsia del reduït però potent grup d'escalada i espeleo del Centre.

Així, en els inicis les activitats socials més importants foren les acampades, i prompte l'entitat tingué unes tendes de campanya, fetes de tela de llençol, que no protegien de l'aigua però tancaven un espai i donaven sensació de seguretat quan pernoctaves. Per això en totes les eixides on calia fer nit se'n portaven per a muntar-les quan s'acostava aquesta i desmuntar-les l'endemà per a seguir l'excursió. Això afegia un pes a la càrrega dels excursionistes,

que era important si es practicava l'espeleo o l'escalada, amb els seus materials específics, aleshores encara molt pesats. Els dos esports els feien un grup molt reduït de joves, com ja s'ha dit, que igual escalaven en roca com buscaven i exploraven cavitats. Ells, a poc a poc, van deixar les tendes a casa i van passar a fer bivac, a aprofitar qualsevol racó que protegiria per a passar la nit.

Això s'inicia prompte, en agost de 1956, quan fem l'anada i tornada de Lluçena a Penyagolosa, a l'acampada del Centre. En el descens passem la nit (Bedia, Sales, Viciano) en unes arrimances properes al pouet del Sabater.

Es segueix en les anades al forat de Ferràs, a Orpesa, on es dorm al ras en qualsevol bancal o entre les roques prop de la cavitat (Pachés, germans Viciano), allà per finals dels cinquanta.

En gener de 1958 passem una nit (López, Lloria, germans Viciano) a la cova de la Mola, a Fanzara, amb pobresa d'equip i vam passar fred.

La primera vegada que tota l'excursió és un seguit de bivacs potser fou a les activitats d'estiu de l'any 1961 (Guallart, Viciano), que ja vam deixar la tenda definitivament. Vam dormir en cavitats, com a la Cueva de la Marecilla, les coves del Carbo, coveta del Portellàs i la cova Foradà; en racons de roca, com davant mateix de la Cueva del Moro, a l'Altís; al ras, per sota del cel estelat, com per la part de la Cimorra i entre Vilafermosa i el Carbo; etc. A Penyagolosa aprofitem la bona preparació física que ens ha donat la marxa, l'activitat espeleològica i el transport dels materials de bivac, d'escalada i d'espeleo per a intentar i aconseguir obrir la via que nosaltres coneixem per la Via Directa i ara es coneix entre els escaladors per la Sherpa-Guallart.

Després, anys i anys, s'ha fet bivac en totes les eixides espeleològiques de cap de setmana. En elles s'ha dormit, a més d'en cavitats, en pallisses, eres de qualsevol mas deshabitat, etc. Un dels bivacs es fa en el desaparegut avenc de la Bassa en Gil o de



Santa Bàrbara, a la Vilanova d'Alcolea, el qual quan apareix la "grieta sin importancia" de la conselleria de Territori (Levante, 10 gener 2007, 8ª) cal creure que ja s'ha destruït en les obres de l'aeroport. La cavitat, de formació inversa, tenia un accés en forma de pouet erosiu sobre una fractura, que donava a una sala de 12 x 11 metres, amb el

sostre a 8 metres d'altura màxima i aquests i parets recoberts de formacions. Com que la nit de l'exploració era plujosa i feia molt mala hora, allí vam pernoctar quatre espeleòlegs (Albella, Gimeno, Guallart, Viciano) del Centre. La profunditat total de l'avenc era de 18 metres.

Tenim un bon record del bivac (Albella, Guallart, Viciano) a l'ull d'un pontet de la rambla del Pla, prop ja dels Engolidors de la Bassa del Quinyó, a Vistabella, que relacionem amb la música de "La casa del sol naixent", xiulada sovint en l'excursió.

També de la nit al forat de Cantallops, a Ares, on un dels tres que hi érem (Gavara, Mesado, Viciano) va fer una "tomatina" no programada amb tomates de la seua collita.

En la segona anada, març de 1964, al forat Fondo de les Roques Llises, a Xodos, fem l'aproximació des de Vistabella, en una nit de finals d'hivern molt freda. Algun dels marxadors porta la cantimplora fora de la motxilla i se li congela l'aigua. El recorregut que fem és pel mas del Collet, pla de la Creu, la Banyadera, Fraga, costera del Baró, mas de Montoliu, ... Quan passem pel mas lladren els gossos i el masover controla des de la finestra el pas del grup i, com ens va dir en una visita posterior, per la forma d'enfilar la senda cap al collet d'Otrelles, va pensar: *estos saben a on van*. Aquella nit la vam passar a la coveta de la Vella (Bardina, Cantavella, Gimeno, Guallart, Viciano), prou bé, que ja es notava la pèrdua d'altura, mentre la següent la fem a la boca del

forat Fondo, més bé encara; Cantavella puja a la cavitat per aprofitar un jaç que hi havia, segurament dels amagaments de la guerra civil, i l'endemà s'ha d'entrar a despertar-lo.

En novembre de 1980 el bivac el fem a la cova del Drac, a terres de Benifassà (Navarro, Pitarch, Sánchez, Segarra, Ventura, Viciano).

També es recorden agradosament les eixides en solitari, quan per sistema es bivaquejava en cavitats, més segur sota terra i on la temperatura constant, uns 14º, fa que sembla freda o calenta segons l'exterior. Recorde les vetllades passades a la llum vacil·lant del carburer, quasi sense càrrega ja, que omplia d'ombres els racons de la cavitat, a l'espera de l'arribada de la son que fera que la nit pareguera més curta, en llocs com el forat de l'Aigua, a Penyagolosa; la cova del Morró, a Suera; la cova de la Mola, a Fanzara; la cova de Xinxabarca, a Cabanes, d'on anys després el Dr. Esteve ens diu que ell també hi havia passat una nit, en una de les seues eixides en solitari en temps d'estudiant; fora de la cavitat però prop de l'accés de la cova dels Muts, a Artana, on en el silenci de la nit es va sentir el trencament d'una rama i et posaves alerta, però res més; etc.

Per a finalitzar, en una eixida espeleològica fem bivac escampats en una era d'una masada deshabitada; en som 9, d'espeleòlegs, i algú se n'adona d'un detall: de tots no fuma ningú. Un bon percentatge ...



Targeta de "Ejercicios de Guerrillas" de Josep Lluís Viciano.

## CATÁLOGO ESPELEOLÓGICO DE FUENTES DE AYÓDAR (ALTO MIJARES)

**Jesús Almela Agost**  
**Espeleo Club Castelló**

### **INTRODUCCIÓN:**

Continuando con la catalogación de cavidades en la vertiente norte de la Sierra Espadán que vierte sus aguas al río Mijares, aportamos ahora las cavidades existentes en el término municipal de Fuentes de Ayódar, dentro de la comarca del Alto Mijares. La metodología empleada para el inventario de las cavidades ha sido similar a anteriores veces, realizando las visitas a las cavidades ya conocidas, bien por la bibliografía existente, por grupos espeleológicos o por diferentes personas del municipio que desinteresadamente nos han informado sobre su ubicación y uso en tiempos pasados. Agradecemos especialmente a Jaime Tamborero, Antonio Ferrer de Gracia y Joan Ros por sus diferentes aportaciones al presente catálogo.

### **ENTORNO:**

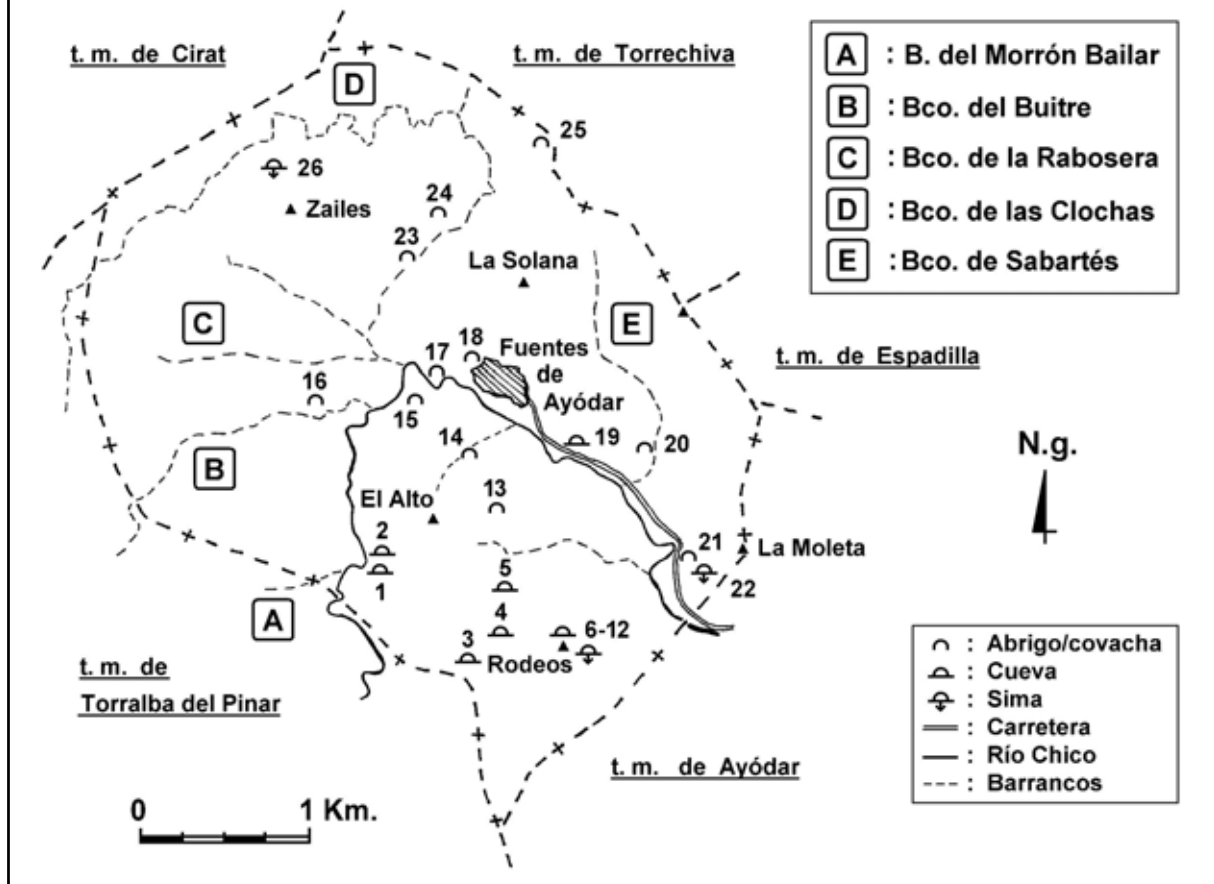
El municipio de Fuentes de Ayódar posee un término municipal pequeño y montañoso, con una extensión de 10,9 km<sup>2</sup>, limitando al norte con Cirat y Torrechiva al este con Espadilla y Ayódar y al sur y oeste con Torralba del Pinar. En este territorio la población queda en una posición central, estando repartidas por su término alguna masía como La Masada y numerosos corrales dispersos.

Respecto a los drenes, destaca el río Chico o de Ayódar en su curso medio, que cruza este territorio entrando por el sur y realizando un brusco giro antes de pasar por la población, tomando dirección sureste dirigiéndose hacia Ayódar y desaguando más abajo en el río Mijares. El río Chico recibe por su



Vista de la población de Fuentes de Ayódar y por encima la cumbre de la Solana.

## Situación de las cavidades subterráneas del término de Fuentes de Ayódar.



margen izquierdo los barrancos del Morrón Bailar, del Buitre, de la Rabosera, de Macasta, que aguas abajo pasa a denominarse de las Clochas y Sabartés, mientras que por su derecha existen pequeñas barrancadas que descienden desde el Alto y los Rodeos, con un desnivel superior a 200 metros en un corto recorrido.

Existen algunas fuentes que alimentan el río, principalmente la Fuente del Río, en término de Torralba, pero muy próxima al límite con Fuentes y de la cual se abastece la población. También encontramos la Fuente del Cañar en la población y las fuentes del Suro, de la Masá, de los Chorriscos y la Jarica. La población se ubica a una altitud de 504 metros, estando rodeada de cumbres como Rodeos (741), el Alto (766), el Vago (834), Zailles (827), la Solana (743) y la Moleta (692).

### **GEOLOGÍA:**

Los materiales que encontramos en el término son principalmente del período triásico,

abundando las calizas y dolomías del triásico medio, que es donde se abren prácticamente todas las cavidades inventariadas. Por otra parte las areniscas, arcillas y conglomerados del Triásico Inferior y los yesos del Triásico Superior (IGME, 1972), que completan la serie triásica. Finalmente de forma aislada encontramos toba calcárea y arcillas y gravas cuaternarias que tapizan algunas extensiones como las huertas del río a su paso por la población o las del llano de Zailles.

La disposición geomorfológica del entorno es sencilla, levantándose cuatro grandes cerros que constituyen bloques tectónicos; al norte la cumbre de Zailles de materiales areniscos del Buntsandstein y la Solana compuesto por calizas y dolomías del Muschelkalk y al sur el Vago y el Alto también compuestos por calizas y dolomías (Sancho, 1990). En medio de los cuatro bloques, en el cruce de fallas, cerca de la población se forma la cubeta del Armajal, donde existe un afloramiento

de arcillas y yesos del Keuper. Al sur del término limitando con Ayódar encontramos un afloramiento de toba calcárea del Mioceno Inferior que corona la cumbre de la Moleta. La fracturación de los materiales calcáreos ha sido la gran responsable de la presencia de fenómenos subterráneos.

#### **ANTECEDENTES ESPELEOLÓGICOS:**

Las primeras referencias sobre visitas a cavidades desde el punto de vista espeleológico, dejando para otro momento las referencias

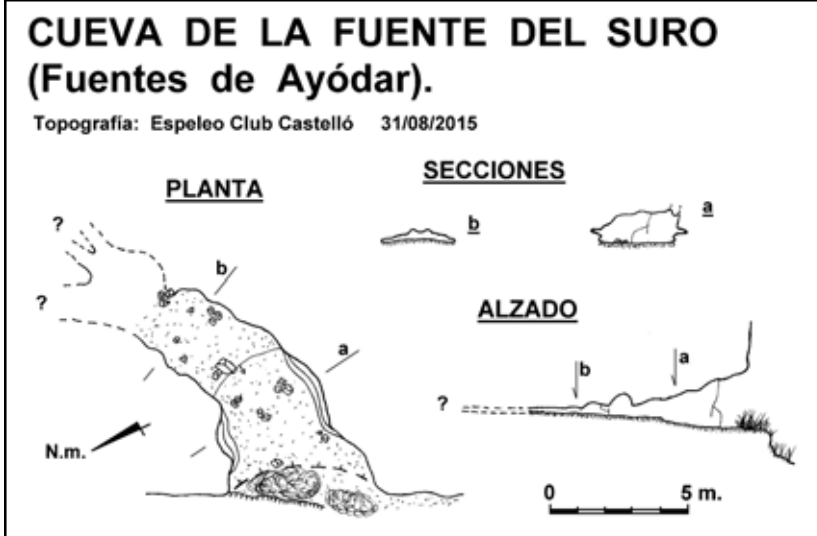
históricas a cavidades, podemos situarlas a comienzos de la década de 1970, con una inscripción de la OJE de Onda de 1970 en la sima de Caminejos y otras similares en la cueva de Juanlentejas. Es a mediados de esa década, cuando los jóvenes de la población, con afán de aventura y exploración de lo desconocido, se adentran en algunas cavidades.

Dejemos que nos lo cuente Antonio Ferrer: "Fue a mediados de la década de 1970 cuando Guillermo Baixauli Mocholi, mi tío,

#### **RELACIÓN DE CAVIDADES CON SUS DATOS ESPELEOMÉTRICOS Y GEOGRÁFICOS (Coordenadas UTM del huso 30S. Datum ETRS89)**

<b>NOMBRE DE LA CAVIDAD</b>	<b>Rec. Real</b>	<b>Rec. Planta</b>	<b>Desniv.</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1.- Cueva de la Fuente del Suro	9 m	9 m	+0,4 m	719481	4432085	506
2.- Cueva de la Fuente del Suro - 2	4 m	4 m	+0,5 m	719476	4432246	505
3.- Cueva de la Bailia	49 m	41 m	+13,2 m	719988	4431655	698
4.- Sima de Caminejos	44 m	35 m	-15,5 m	720156	4431775	750
5.- Cueva de Juanlentejas	64 m	62 m	-3,3 m	720201	4432046	725
6.- Cueva de Rodeos - 1	41 m	31 m	-4,5 m	720611	4431771	687
7.- Sima de Rodeos - 2	66 m	43 m	-25,0 m	720663	4431727	712
8.- Sima de Rodeos - 3	8 m	2 m	-6,0 m	720663	4431721	712
9.- Cueva de Rodeos - 4	8 m	8 m	+1,0 m	720667	4431712	709
10.- Sima de Rodeos - 5	51 m	42 m	-12,0 m	720690	4431705	700
11.- Sima de Rodeos - 6	73 m	56 m	-24,5 m	720701	4431688	698
12.- Sima de Rodeos - 7	20 m	16 m	-3,5 m	720726	4431711	672
13.- Cueva Roya	12 m	11 m	+3,5 m	720161	4432572	655
14.- El Covarcho	5 m	5 m	+1,0 m	719950	4432856	600
15.- Cueva de la Piedra del Sestero	4 m	4 m	0,0 m	719488	4433055	550
16.- Cueva de la Peña del Buitre	4 m	4 m	0,0 m	719205	4433258	580
17.- Cueva Almorzar	5 m	5 m	0,0 m	719797	4433349	530
18.- Cueva de los Hilarios	5 m	5 m	+1,0 m	720074	4433391	536
19.- Cuevas de Peñascasicas	Cavidades destruidas			720587	4432904	525
20.- Cuevas de Sabartes	12 m	10 m	-6,5 m	720997	4432984	550
21.- Sima del Muro del Tío Pelegrín	4 m	3 m	-1,0 m	721245	4432330	480
22.- Sima de Peñalta	48 m	32 m	-17,5 m	721374	4432223	556
23.- Cueva del Llatonero	14 m	12 m	+2,0 m	719631	4434005	535
24.- Cuevas Largas	12 m	11 m	+1,0 m	719779	4434264	595
25.- Cueva del Mansico	3 m	3 m	0,0 m	720401	4434751	673
26.- Sima de Zailles	54 m	38 m	-24,4 m	718747	4434597	727

empezó a indagar por el paradero de posibles simas, cuevas con otros jóvenes del pueblo como Ricardo Tamborero, Ramiro de "los Tomasicos" y algunos otros familiares que fuimos a la sima de Los Judíos (Torrechiva). Aquello era épico, como no teníamos material de espeleología ni de escalada, solicitaron que les dejaran las sogas, cuerdas con las que se embolaba y hacían las barreras en fiestas. Debido al peso, usamos un macho para transportarlas.



De esta guisa seguimos al año siguiente con la sima de Zales, guiados por Celestino, "Tino". Al otro, descendimos hasta las cuevas de Peñascasicas. A estas alturas, Guillermo Baixauli ya había adquirido cordino y algunos mosquetones "faders", llevábamos cascos "agv", o bien los sufridos de duraforte, y como frontales los Winchester eléctricos con la caja de pilas colgando. Gracias a Joaquín Lucas, quien nos mostró la mayoría de las cuevas que visitamos también las cuevas de Peñalta, Caminejos, Juanlentejas, etc".

En el año 1984, André Bazzana realiza una excavación arqueológica en la cueva de Juanlentejas obteniendo numerosos materiales cerámicos de época musulmana (siglo IX). A mediados de la década de 1990 y tras el incendio del año 1992, diversos miembros del Espeleo Club Castelló visitan algunas cavidades de forma aislada.

Ya en este siglo, en 2001, Santi Cantavella realiza la visita y exploración de algunas cavidades, aportando como novedad 5 simas en Rodeos. Finalmente entre los años 2013 y 2016 se visitan y topografían todas las cavidades conocidas hasta el momento, obteniendo los resultados que siguen a continuación.

#### **DESCRIPCIÓN DE LAS CAVIDADES:**

A continuación vamos a realizar la descripción de todas las cavidades subterráneas del término municipal.

##### **1.- Cueva de la fuente del Suro**

Cavidad ubicada 40 metros sobre el río Chico y por encima de la fuente del Suro. Accedemos a ella desde el desvío del camino de acceso a dicha fuente, a la izquierda de la ba-



Boca de la cueva de la fuente del Suro.

rancada que baja, en la base de un cortado. Su boca de 5,5 metros de ancho por 2 metros de alto da paso a una galería que progresivamente va descendiendo el techo hasta imposibilitar el paso debido a la acumulación de sedimentos. Destacan sus formas de disolución (ver sección A de la topografía), formando nichos en los laterales, a 30 centímetros del suelo, que indican un nivel persistente de las aguas que formaron la cavidad.

##### **2.- Cueva de la fuente del Suro - 2**

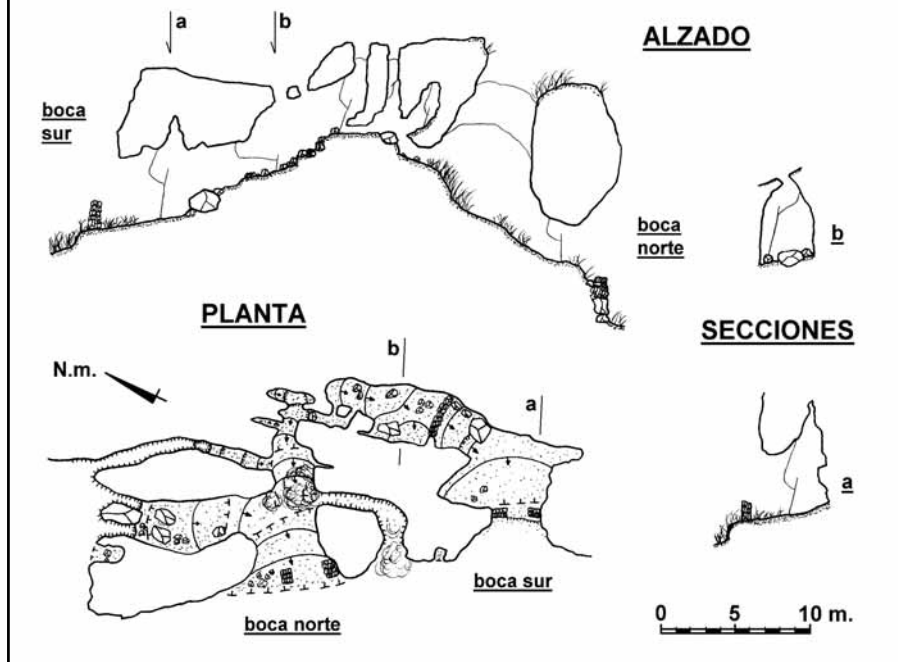
Ubicada a 60 metros de la anterior y a la misma cota, a la derecha de la barrancada. Es una pequeña cavidad de 4 metros de recorrido y desnivel ligeramente ascendente.

##### **3.- Cueva de la Bailia**

Cavidad ubicada por encima de la pista de la Bailia, a 60 metros sobre ésta y bien visible debido a las dimensiones de sus dos entradas principales. Se trata de un conjunto tectónico ubicado en el borde de un escalón

## CUEVA DE LA BAILIA (Fuentes de Ayódar).

Topografía: Espeleo Club Castelló - 26/08/2014



rocoso con fracturaciones de predominio norte-sur, es decir paralelas al cortado.

Sus dos entradas principales tienen restos de acondicionamiento de la cavidad para su uso ganadero, con una pared de cerramiento

**ALZADO**

**SECCIONES**

en su entrada meridional y pared travesera para retener la tierra en la septentrional. Además posee cinco entradas más, de menor importancia. Sus anchas galerías iniciales son de carácter ascendente y están comunicadas interiormente por un estrecho paso.

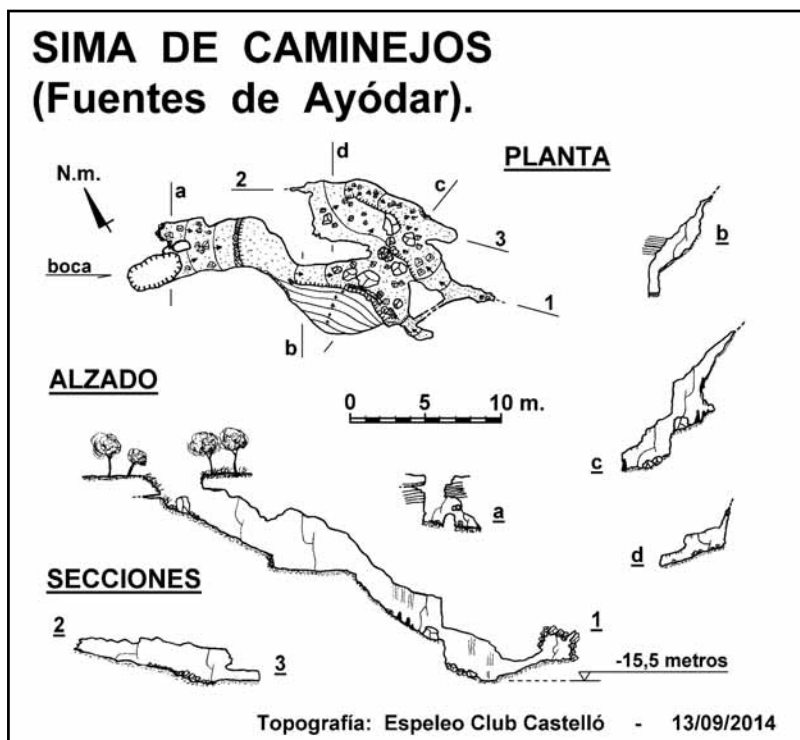
### 4.- Sima de Caminejos

Cavidad situada en la partida de las Hoyas, a escasos 50 metros de la pista que transcurre por la zona. En la actualidad un sendero conduce hasta su misma entrada. Su entrada en disposición vertical tiene unas dimensiones de 3,3 por 1,8

metros, dando paso a un resalte de 3 metros al que le sigue una rampa descendente con una galería de 18 metros finalizando en un resalte de 1,6 metros que nos ubica en la planta inferior de la cavidad, cota -15,5 metros. En sus secciones se observa que la cavidad está desarrollada sobre una fractura que es influenciada por el buzamiento de los estratos, formando en su zona inferior una corta galería de techo bajo. A lo largo de su galería se aprecian diferentes procesos reconstructivos.

La cavidad está desarrollada sobre una fractura que es influenciada por el buzamiento de los estratos, formando en su zona inferior una corta galería de techo bajo. A lo largo de su galería se aprecian diferentes procesos reconstructivos.

## SIMA DE CAMINEJOS (Fuentes de Ayódar).



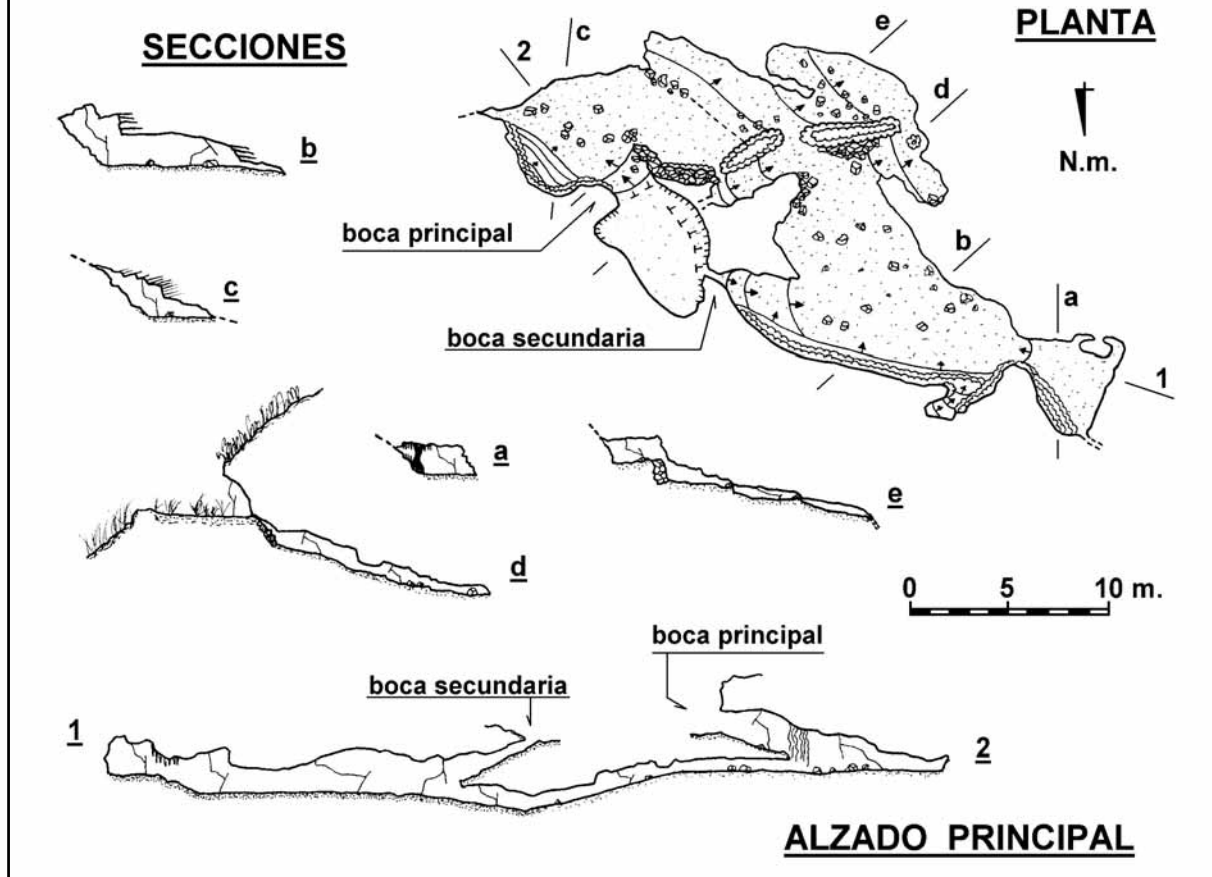
### 5.- Cueva de Juanlentejas

Cavidad ubicada en la partida de las Hoyas, en un punto donde el llano superior desciende bruscamente hacia el valle del río Chico. Su acceso es similar al de la sima de Caminejos, teniendo también una senda que nos acerca a su boca desde la pista. La entrada está formada por una pequeña dolina colmatada de tierra de forma elíptica que deja en sus extremos dos entradas, la principal al sureste y la entrada estrecha al oeste.

Topografía: Espeleo Club Castelló - 13/09/2014

# CUEVA DE JUANLENTEJAS (Fuentes de Ayódar).

Topografía: Espeleo Club Castelló - 06/12/2014



Estancia inicial de la cueva Juanlentejas.

Entrando por su boca principal, de 2,2 metros de ancho por 0,8 de altura, se accede a una estancia de techo bajo, que tiene la continuación hacia el noroeste por un laminador con ligera inclinación muy colmatado por sedimentos. A través de una gatera de 0,4 x 0,5 metros que atraviesa una barrera de formaciones y otro paso de techo bajo se accede a la sala principal de la cavidad, de 13 x 8 metros con una altura que oscila entre 2,5 y 1,1 metros. En un extremo de la sala está la entrada estrecha, por una grieta ascendente y en su otro extremo posee una estancia final de 4 x 3,5 x 1,4 metros.

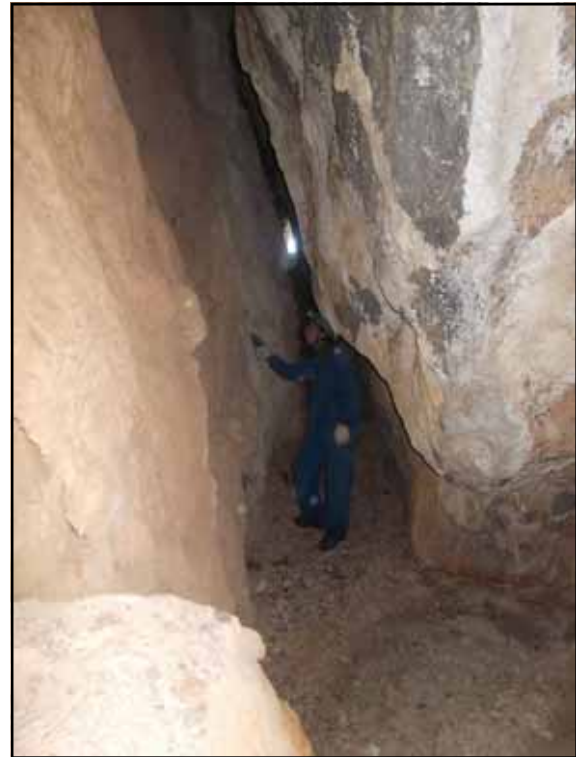
Toda la zona norte de la sala y de la cavidad está formada por una fractura de orientación noroeste-sureste, de 45º de inclinación por la que con frecuencia desciende una colada que decora gran parte de la sala principal. Como se aprecia en las secciones E y D, la cavidad finaliza en su cota inferior por laminadores colmatados de sedimentos, alcanzando una profundidad de 3,3 metros.

**Simas de los Rodeos**

Este conjunto de cavidades se ubica en el eskarpe rocoso que corona la zona de Rodeos, perfectamente visible desde la carretera de acceso a la población. El acceso a las cavidades es campo a través, proponiendo como posible camino una senda que surge de la curva de la pista, inmediata a la balsa de incendios. Tras recorrer unos 200 metros de senda en descenso, a nuestra izquierda aflora la roca. En este punto debemos desviarnos para ascender hasta alcanzar los cortados, encontrando primero las cavidades 5 y 6, y por debajo de ellas la 7. Unos 40 metros más adelante y desde la parte superior del cortado principal encontramos las cavidades 2, 3 y 4. Finalmente la cueva número 1 se ubica a 110 metros de las anteriores y en la base del cortado.

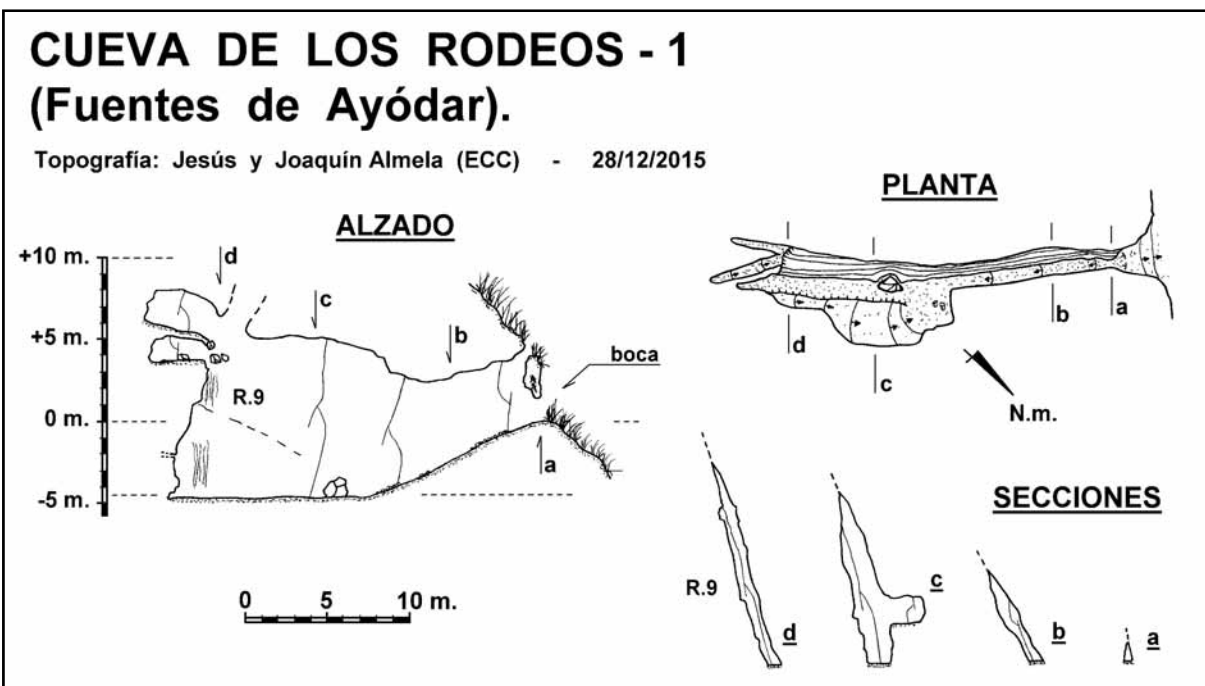
**6.- Cueva de los Rodeos - 1**

Se abre en la base de un pequeño cortado de roca, en la zona central del cortado de Rodeos, desarrollándose la fractura perpendicular a dicho cortado, con una dirección sureste. Posee dos pequeñas entradas, siendo la inferior de 1 metro de altura por 0,5 metros de



Cueva de los Rodeos-1.

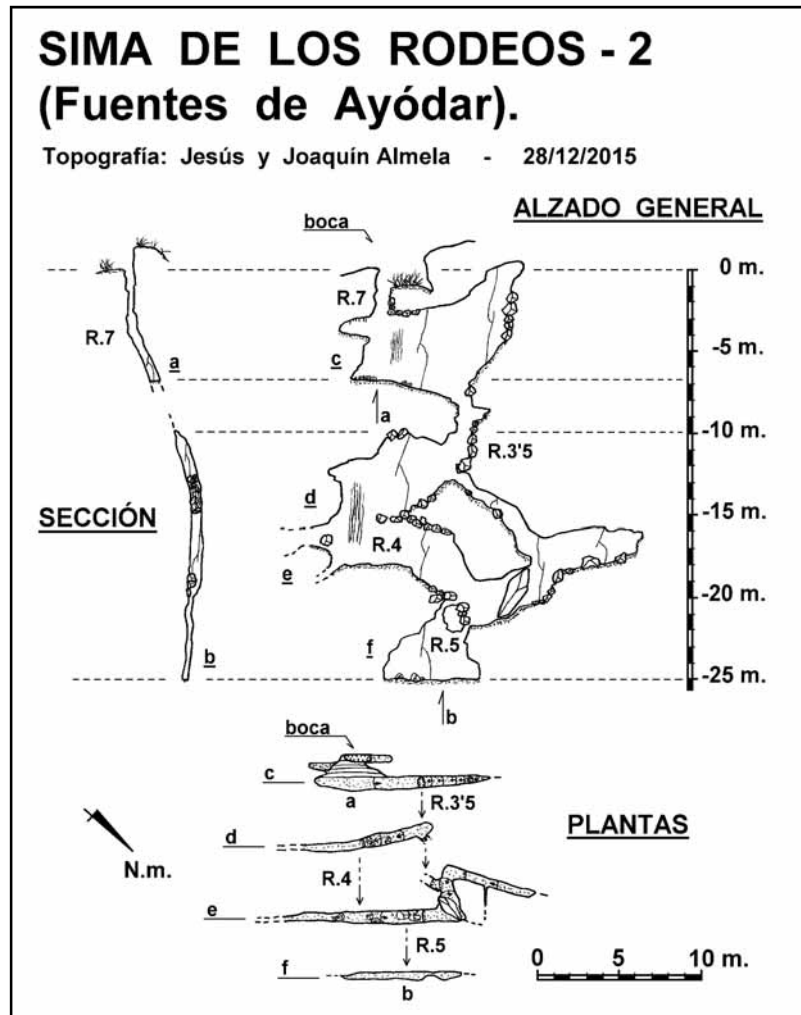
anchura que desemboca en una rampa de 12 metros a la que le sigue una zona llana de 12 metros que gana anchura y posee una terraza ascendente en el lateral izquierdo que se adapta a la estratificación de la zona. La galería finaliza por estrechez debido a una barrera formada por coladas, habiendo ascendido 9 metros en este punto que finaliza en dos cortas galerías.





### 7.- Sima de los Rodeos - 2

Esta cavidad al igual que las restantes se ubica en la zona este del cortado rocoso de Rodeos, abriéndose paralela al cortado y formándose junto con las cavidades 3 y 4 por deslizamiento gravitacional de la masa rocosa que se encuentra inmediata al labio del corte rocoso. Su entrada a 2 metros del cortado penetra con un estrecho resalte inicial de 7 metros, que alcanza una corta base que es seguida por un resalte de 3,5 metros. En este punto, la fisura continúa en sentido descendente hasta encontrar un nuevo resalte de 4 metros que se baja entre banderas de tonalidades blancuecinas. Éste nos sitúa en una planta alargada y descendente que tras atravesar una gran laja finaliza tras realizar dos bruscos giros de 90°. En esta parte final una estrecha grieta permite descender un resalte de 5 metros que alcanza la máxima profundidad de la cavidad, -25 metros. La anchura de la fractura en sus diferentes cotas oscila entre 0,9 y 0,3 metros.



Boca de la sima de los Rodeos-2.

### 8.- Sima de los Rodeos - 3

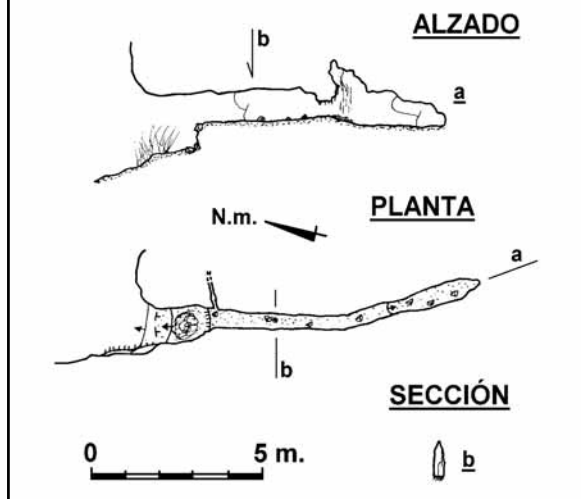
Es una pequeña fractura adyacente a la sima de Rodeos - 2, abierta a 5 metros al norte de aquella. Presenta una profundidad accesible de 6 metros, con una corta planta de 1,5 metros en su base y una anchura media de 0,4 metros.

### 9.- Cueva de los Rodeos - 4

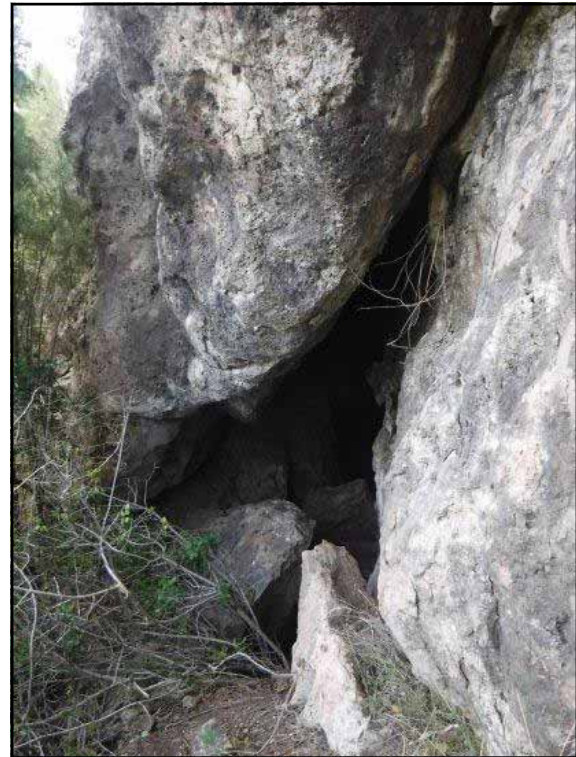
Grieta de carácter horizontal ubicada a 8 metros de la cavidad anterior y 3 metros por

### CUEVA DE LOS RODEOS - 04 (Fuentes de Ayódar).

Topografía: Espeleo C. Castelló - 13/12/2014



debajo, ubicada en la esquina del cortado rocoso. Consta de 8 metros de recorrido y anchura media de 0,4 metros.



Boca de la sima de los Rodeos-7.

#### 10.- Sima de los Rodeos - 5

Cavidad ubicada a 4 metros de la base del cortado principal de la zona y al este de las cavidades 2, 3 y 4. Su boca se encuentra en una pendiente, con una altura 0,6 metros y 0,9 metros de anchura. Un corto escalón de 1,2 metros da paso a una corta rampa que finaliza en un resalte de 4,5 metros, situándonos en la base de la fractura principal de dirección noroeste sureste. Esta posee el desnivel máximo en -12 metros, en su parte central y 27 metros de recorrido. De la fractura principal surge una estrecha grieta con 13 metros de recorrido sen-

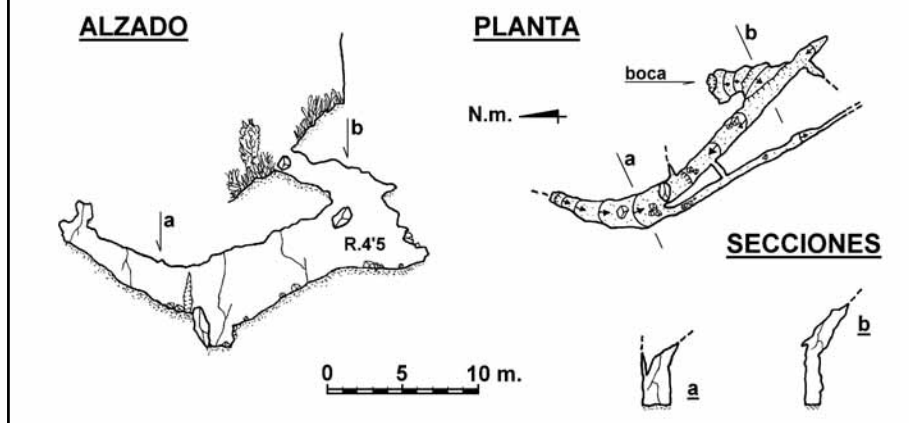
siblemente paralela a la principal. La anchura media de la cavidad es de 1 metro.

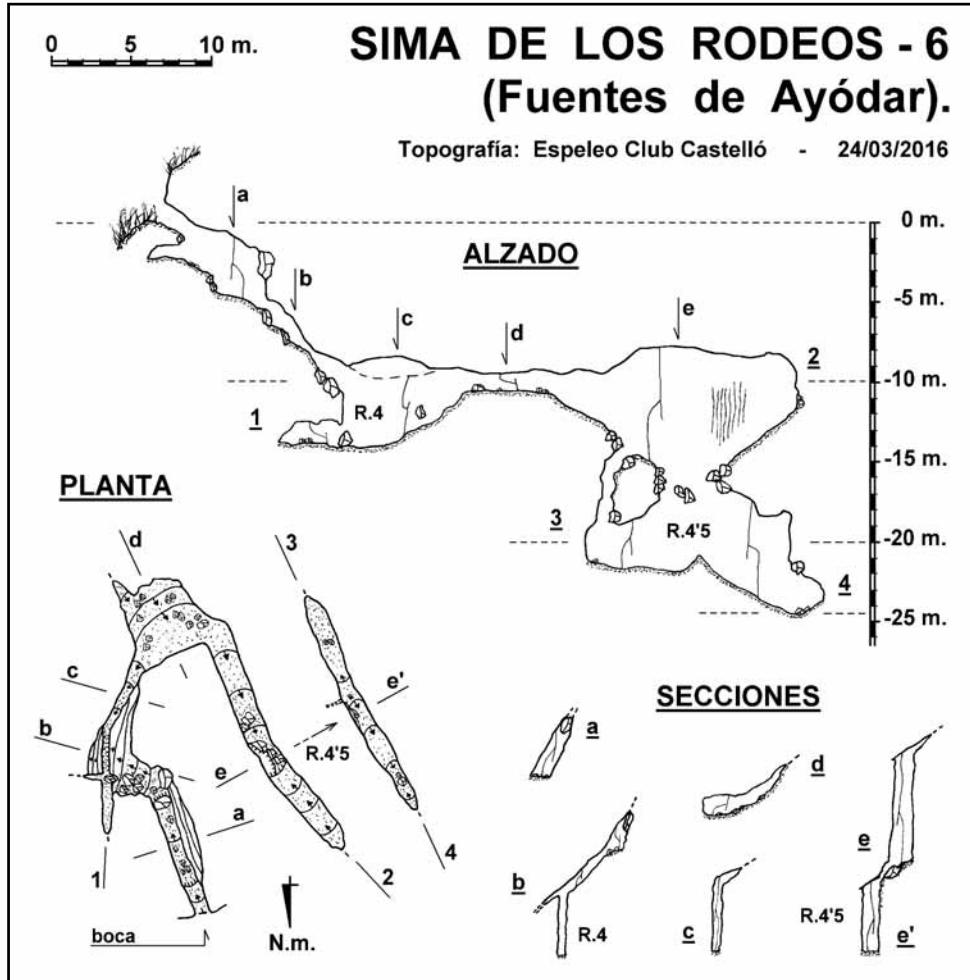
#### 11.- Sima de los Rodeos - 6

Enclavada a sólo 13 metros al este de la sima de Rodeos - 5 y 2 metros por debajo, colgada en el inicio de un pequeño cortado inferior. Su boca de 1,5 metros de altura por 0,55 metros de anchura accede a una fractura que desciende en rampa hasta un laminador inclinado que finaliza con un resalte de 4 metros, en la base de la fractura. Continuando por ella se asciende alcanzando una estancia de techo bajo que comunica con una fractura diferente a la anterior. Esta fractura, con una anchura media de 1 metro, desciende en rampa hasta alcanzar un resalte de 4,5 metros que llega a una planta inferior finalizando en la cota -24,5 metros. Esta última fractura corresponde a la continuación de la galería principal de la sima de Rodeos - 5 por el

### SIMA DE LOS RODEOS - 5 (Fuentes de Ayódar).

Topografía: Espeleo Club Castelló - 24/03/2016





de las Hoyas y en la base de un cortado. Su boca es de gran tamaño y perfectamente visible desde lejos, pero no desde la población, al estar orientada al sur-este. Se puede llegar a ella desde la pista que accede al corral de Rodeos, tomando la primera bifurcación a la izquierda, la segunda a la derecha y en la tercera bifurcación ya es visible la boca de la cavidad. Si tomamos aquí la pista de la derecha nos acercaremos a ella, pero para llegar actual-

sureste, pues constituye el mismo fenómeno tectónico pero ubicadas a diferentes cotas y sin posible conexión.

mente hay abundante vegetación que ralentiza su acceso.

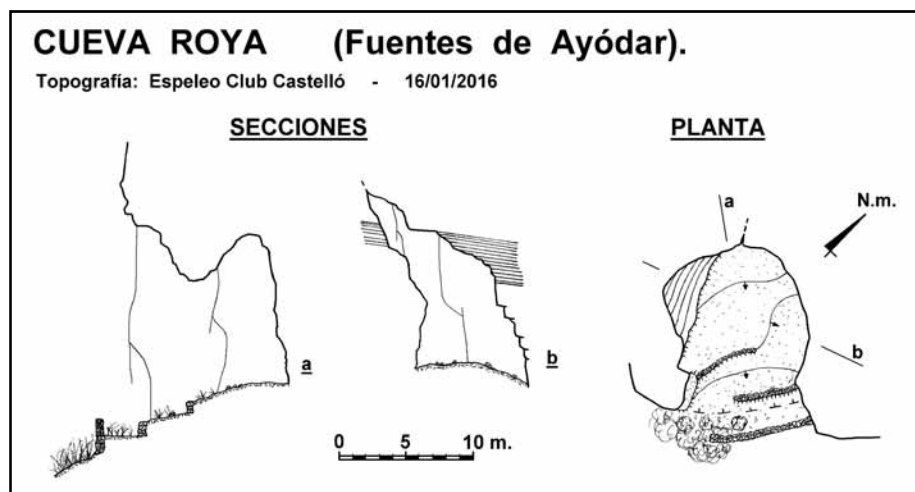
**12.- Sima de Rodeos - 7**

Se ubica en la parte superior de un cortado, unos 60 metros por debajo de las simas 5 y 6. Su entrada de forma triangular se esconde tras un enebro. A los 2 metros presenta un corto resalte que nos deja en la base de la fractura. La continuación la encontramos ascendiendo unos resaltes que alcanzan una cota superior a la entrada de la cavidad, finalizando al cerrarse la fractura.

La boca posee unas dimensiones de 8 metros de anchura por 15 metros de altura. Consta de un amplio espacio ascendente de 12 metros de recorrido, alcanzando en el final de la cavidad +3,5 metros. La anchura de su galería es de 8,3 metros en su zona interme-

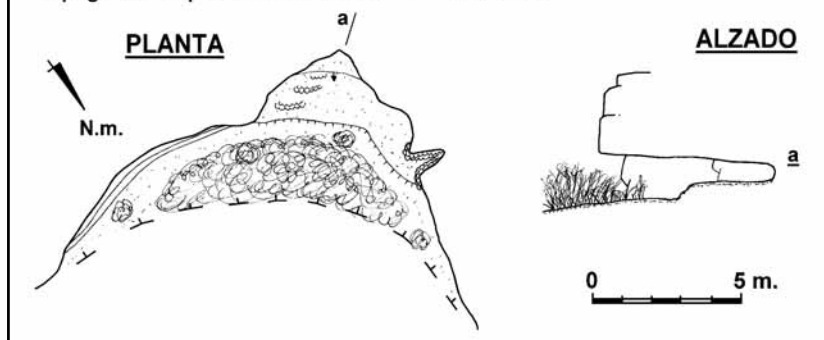
**13.- Cueva Roya**

Ubicada en el margen derecho del río de Ayódar, al noreste de la partida



## CUEVA -Umbría de las Hoyas- (Fuentes de Ayódar).

Topografía: Espeleo Club Castelló - 16/01/2016



Hoyas, al sur de la población y en una pequeña barrancada que desciende desde el Alto hasta las huertas de la población. Se trata de un abrigo ubicado justo debajo de la pista, con una longitud de 12 metros por 5 metros de visera máxima, oscilando su altura entre 1,5 y 0,8 metros. En algunos rincones posee reconstrucciones litoquímicas y algún pequeño gour. Es posible que se trate de la cavidad denominada "El Covacho", pues los mapas

topográficos la ubican por esta barrancada.

dia y 5,2 metros en su final. Su zona inicial está acondicionada para su uso ganadero, con un cerramiento de piedra en seco exterior y dos zonas escalonadas que adecúan el interior de la cavidad para su uso como corraliza.

### 14.- Cueva -Umbría de las Hoyas- / El Covacho

Cavidad ubicada en la Umbría de las

### 15.- Cueva de la Piedra del Sestero

Se encuentra a la izquierda de la pista que va a Torralba del Pinar, a 300 metros de la población, siendo perfectamente visible desde la pista; con una elevada pendiente ascendente como acceso hasta su boca. Consta de un abrigo de 10 metros de longitud

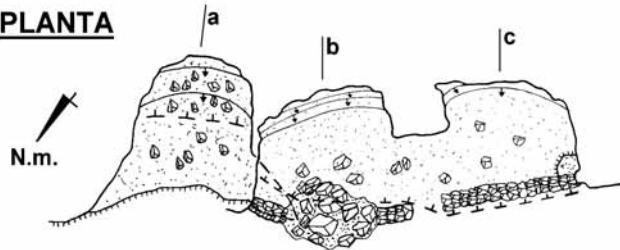


Boca de la cueva de la Piedra del Sestero.

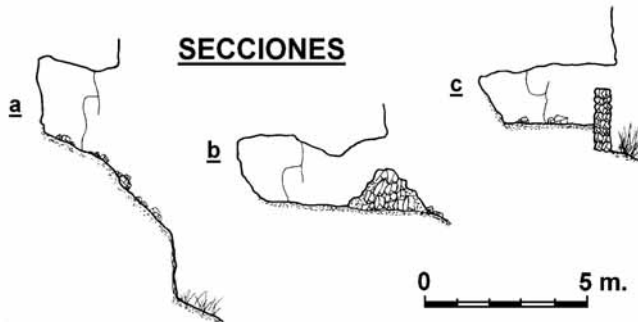
## CUEVA DE LA PIEDRA DEL SESTERO (F. de Ayódar).

Topografía: Espeleo Club Castelló - 06/12/2014

### PLANTA



### SECCIONES

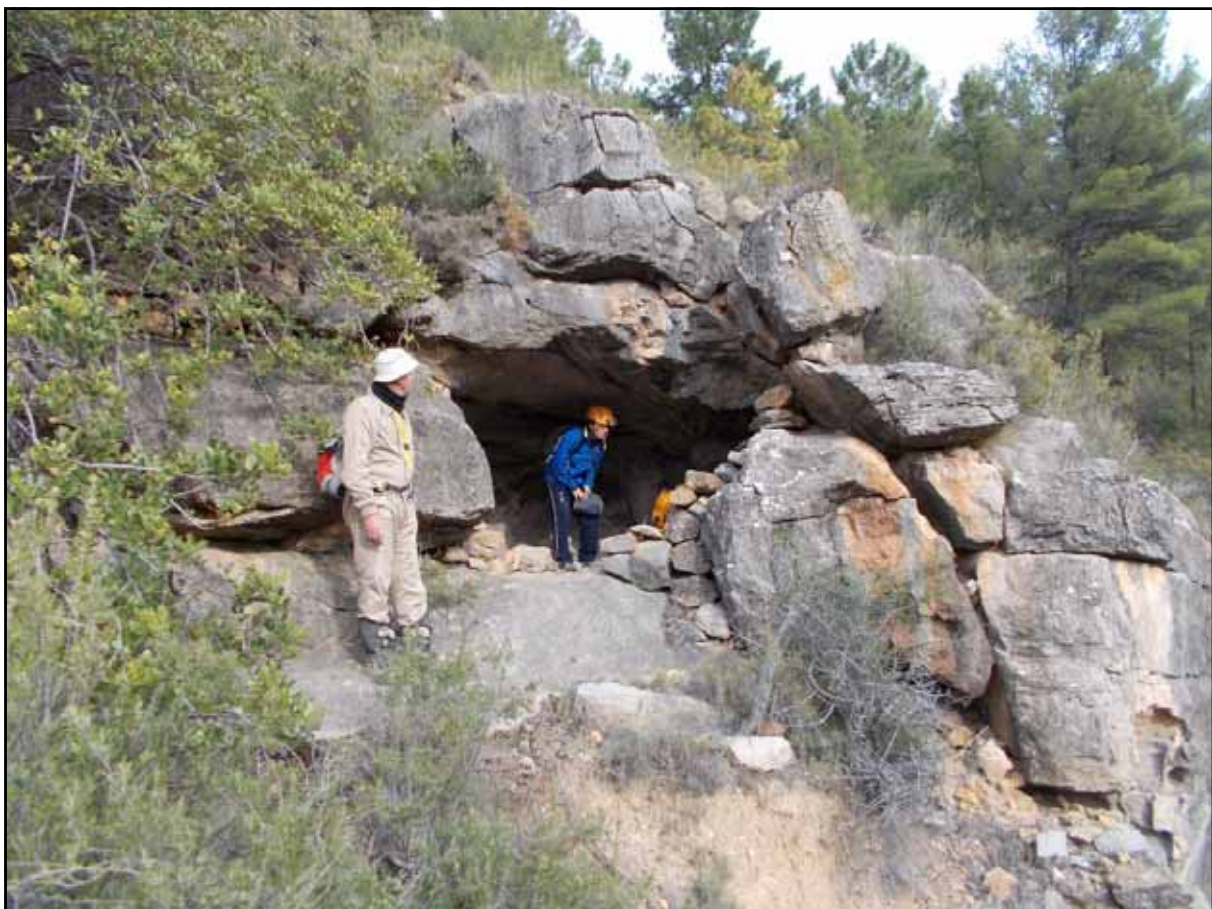


de boca y una profundidad de visera de 3,5 metros, con un muro que protege su interior y lo adecúa para guardar animales, con una entrada central.

A la izquierda de la cueva y unos 3 metros por encima, existe una covacha de carácter ascendente. En la actualidad se encuentra parcialmente destruida por un derrumbe reciente.

### 16.- Cueva de la Peña del Buitre

Se trata de un alargado abrigo ubicado en el extremo oriental del cortado de la Peña del Buitre, a escasos 20 metros de la pista que pasa por debajo. Posee 35 metros de longitud por 4 metros de visera máxima, con restos de basamentos de una pared que lo protegería y unos pequeños bancales que retienen la tierra en su interior y lo hacen más llano. Siguiendo la Peña del Buitre hacia el oeste, encontramos dos pequeñas cavidades colgadas en el cortado.

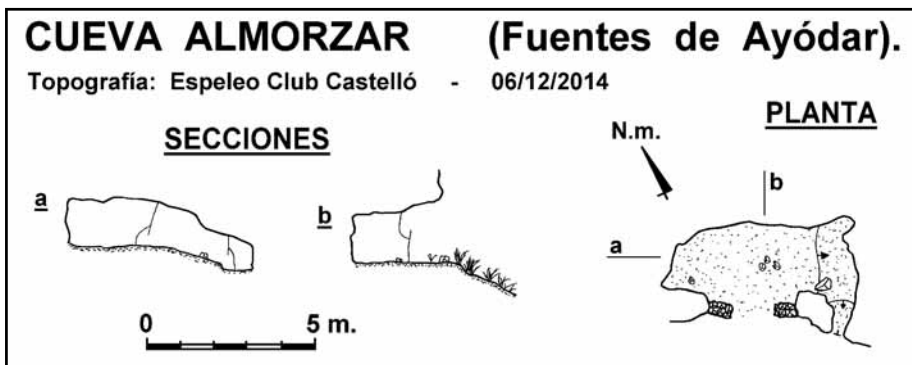


Cueva Almorzar.

**17.- Cueva Almorzar**

Ubicada en las afueras de la población, en el paraje conocido como la Canal, entre el camino de Torralba y la pista de la Masada. Posee 5 metros de recorrido y un desnivel de -0,5 metros. Su boca de 2,5 metros de anchura por 1,8 de altura es visible desde el camino de Torralba. Consta de una estancia de 5,5 x 2 x 1,4 metros.

en el borde superior del cortado de Peñascasicas, 600 metros antes de llegar a la población. El conjunto de cavidades estaba constituido por seis oquedades, la mayoría excavadas artificialmente, que debían ser de época morisca. Las más observadas eran las dos superiores casi perfectamente cuadradas y con paredes lisas en su interior.



La cavidad principal se componía de dos pequeñas salas de la que partían dos estrechas galerías. Estas cavidades desaparecieron en primer lugar a mediados de la década de 1930, debido a las voladuras durante la construcción de la carretera y más tarde en el

**18.- Cueva de los Hilarios**

Cavidad abierta al lado del corral de los Hilarios, próxima a la población y por debajo de la pista de la Masada, junto a unos bancales de algarrobos. Su entrada, de 2,8 metros de ancho por 1,3 metros de alto, penetra en una estancia de 4,5 x 3 metros, acondicionada para ser usada como habitáculo de guardar aperos de labranza.

derumbe ocurrido en los años 80 del siglo pasado que dañó en gran medida el ya de por sí frágil estratificado corte rocoso.

**20.- Cuevas de Sabartes**

Ubicadas en el margen derecho del barranco de Sabartes, cerca de un sendero que asciende por esta zona, a escasos 20 metros de la senda. Se trata de un corte rocoso alargado con un pequeño abrigo de 4 metros de visera en su extremo este. A unos 8 metros del abrigo, se abre una galería tectónica de carácter descendente, de 12 metros de recorrido.

**19.- Cuevas de Peñascasicas**

El conjunto de cuevas que reciben este topónimo, en la actualidad se encuentran destruidas, por lo que resumimos a continuación la descripción que hace de ellas Toni Ferrer (www.fuentesdeayodar.com). Se emplazaban

**21.- Sima del Muro del Tío Pelegrín**

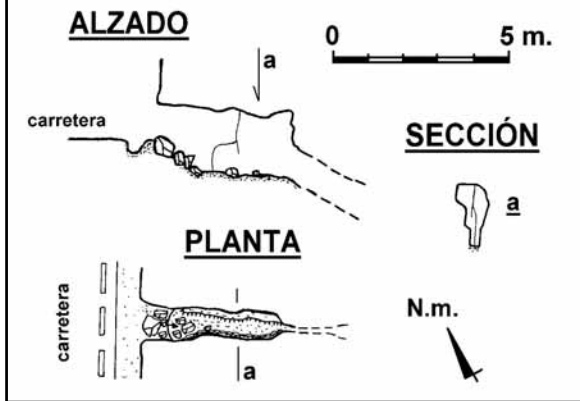
Está ubicada en el Muro del Tío Pelegrín, nombre por el que se conoce a la pared de roca ubicada en el margen izquierdo de la carretera, a unos 100 metros del antiguo vertedero, en la partida de Peñalta.



Se trata de una pequeña fractura abierta durante los trabajos de ampliación de la misma. Posee 4 metros de recorrido y finaliza por estrechez, intuyéndose tras ella, una posible continuación.

## SIMA DEL MURO DEL TÍO PELEGRÍN (F. de Ayódar).

Topografía: E.C.C. - 13/12/2013



### 22.- Sima de Peñalta

Esta sima se localiza por encima del Muro del Tío Pelegrín, y sobre el cinturón rocoso que se desarrolla a 60 metros de desnivel sobre la carretera. Accedemos a ella desde el antiguo vertedero, por el sendero de Ayódar, abandonando éste a los 150 metros para ascender campo a través hacia el cortado. La boca se abre a 2 metros del borde superior del cortado, con unas dimensiones de 1,6 x 0,6 metros.

Su entrada da paso a un inclinado pozo de 7,7 metros que nos deja en una pequeña repisa y al que le sigue un resalte de 2 metros

que alcanza la base de la fractura, ubicándonos en la parte superior de un cono de derrubios. En dirección este la rampa va seguida de una galería llana que finaliza a los 17 metros de recorrido, quedando en esta parte final un paso impenetrable a 2 metros de suelo. Descendiendo este cono de derrubios en dirección noroeste, a los 9 metros encontramos una gatera que finaliza en una estrecha planta de 7 metros, alcanzando la profundidad máxima en este punto. En esta zona noroeste es donde se localizan algunas reconstrucciones parietales.

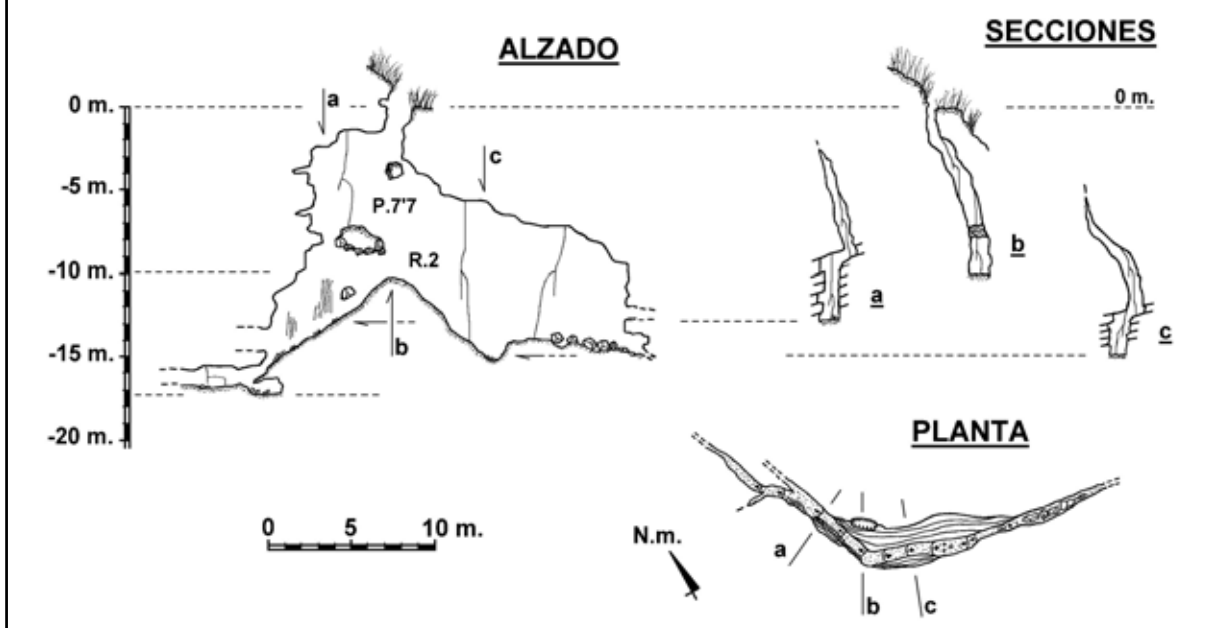
### 23.- Cueva del Llatonero

Situada en el margen derecho del barranco de las Clochas, por debajo de las Cuevas Largas. Accedemos a ella desde la población por la pista de la Masada, tomando siempre la pista de la izquierda. Cuando se cruza el barranco de las Clochas debemos abandonar la pista, remontando el barranco y en unos 100 metros localizaremos a nuestra izquierda la cavidad.

Es un abrigo con una longitud de boca de 28 metros, que posee trabajos de acondicionamiento como pequeños soportes formando escalones y restos de estructuras horizontales, constituidas por 4 puntos con piedra y cal, que sostenían los cañizos para secar higos. En los dos extremos del abrigo encontramos dos zonas subterráneas de carácter tectónico, que son fracturaciones paralelas al

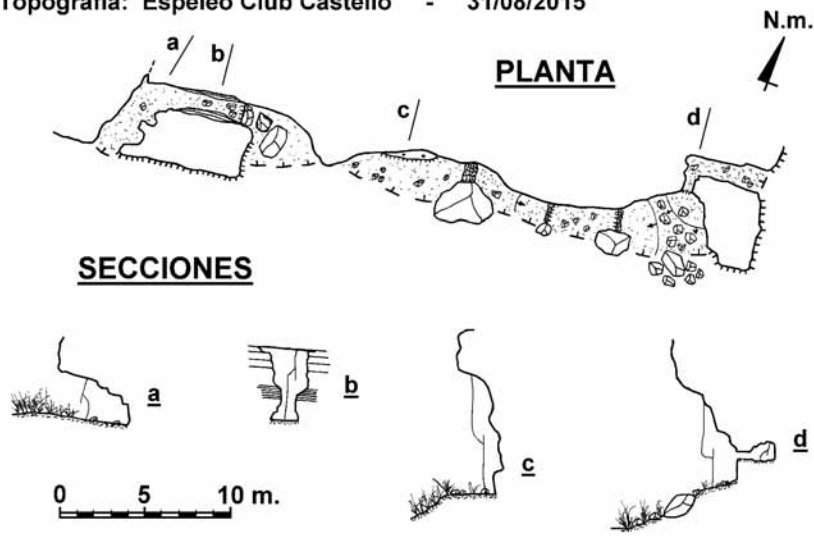
## SIMA DE PEÑALTA (Fuentes de Ayódar).

Topografía: Espeleo Club Castelló - 27/02/2016



## CUEVA DEL LLATONERO (Fuentes de Ayódar).

Topografía: Espeleo Club Castelló - 31/08/2015



abrigo, adoptando forma de "L". La visera del abrigo oscila entre 2,5 y 4 metros. En ésta se observan grandes bloques desprendidos debido a la fragilidad de los materiales.

opuesto. A los 100 metros de ascenso por esta senda debemos desviarnos campo a través durante unos 80 metros hasta localizar las cavidades.

### 24.- Cuevas Largas

Cavidades ubicadas en el margen derecho del barranco de las Clochas, en la ladera este del monte Zales, a unos 100 metros sobre el lecho del barranco. Son visibles desde la pista que asciende por el margen izquierdo del barranco. Por la pista de las Clochas, tras unos 500 metros de pista llegamos a una bifurcación, desde donde ya se observa la cueva superior. Aquí tomaremos un camino secundario a la izquierda, que desciende hasta el fondo del barranco y tornándose senda asciende por el margen

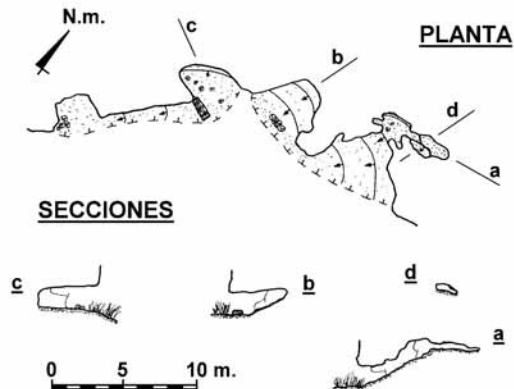


Contraluz de la cavidad principal de las Cuevas Largas, con su característico puente de roca.



**CUEVAS LARGAS -c. inferiores-  
(Fuentes de Ayódar).**

Topografía: Espeleo Club Castelló - 13/12/2014



Primero localizaremos las cuevas inferiores, que constan de 5 pequeñas cavidades abiertas en un largo abrigo. A unos 20 metros por encima de éstas y también abierta en conglomerado, localizamos la cavidad principal, con un recorrido de 11 metros y un característico puente de roca.

**25.- Cueva del Mansico**

Se trata de un pequeño abrigo emplazado en el extremo noreste del término municipal, justo debajo de una loma de los Judíos, que hace de partición de término con Torrechiva. Recibe su nombre por el apodo del propietario de la cavidad.



Entrada inferior de la sima de Zailles.

**26.- Sima de Zailles**

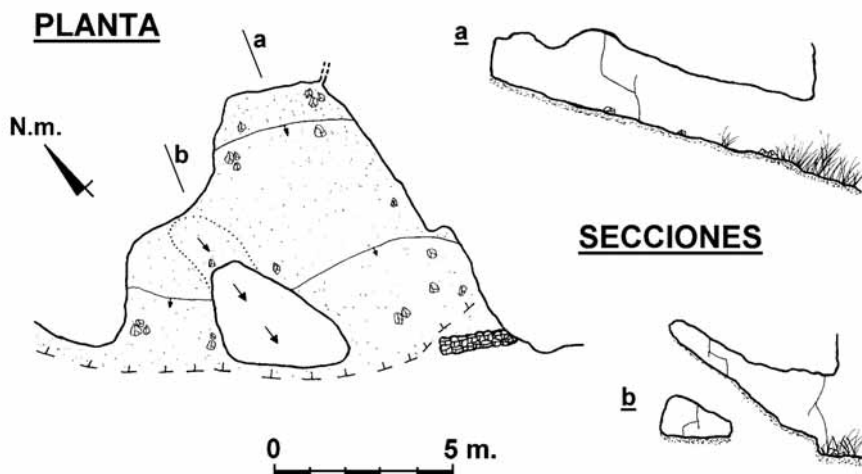
Se ubica en la ladera noroeste de la montaña del mismo nombre, a 45 metros sobre el barranco de Macasta, en un pequeño afloramiento calcáreo. Desde el desvío de la pista que se dirige al corral de los Muertos hasta la altura de la cavidad debemos recorrer 460 metros de pista. Desde aquí se cruza el

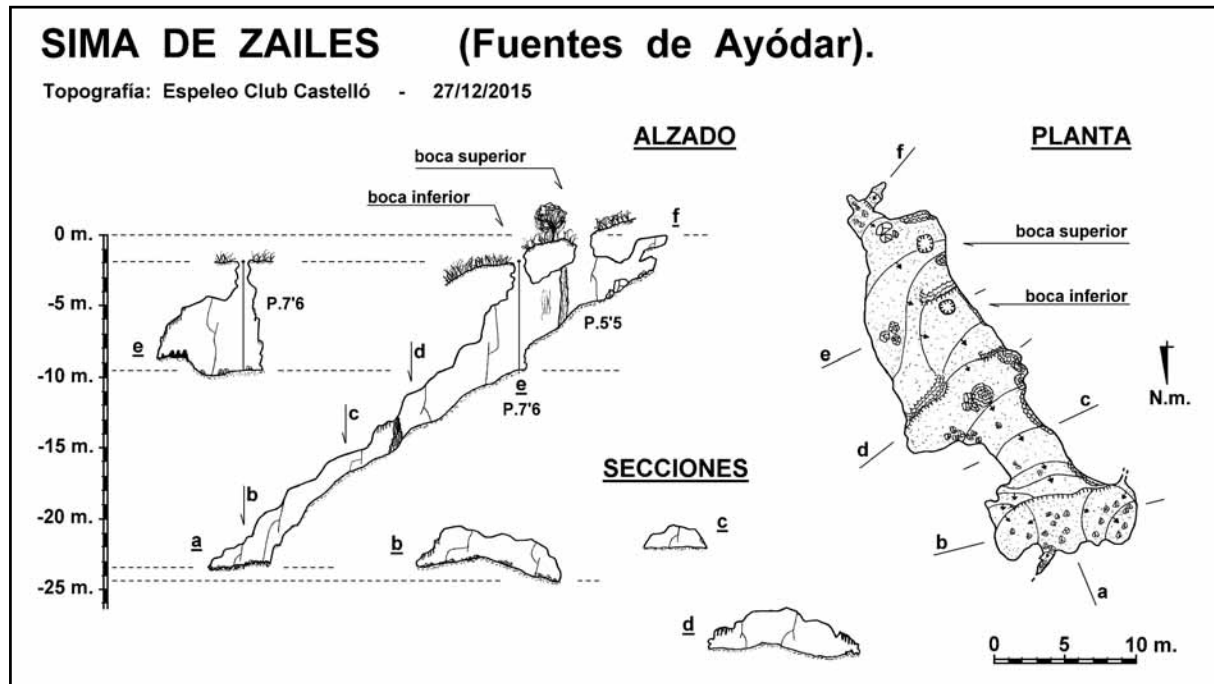
barranco y se asciende hasta su entrada, teniendo que atravesar una zona de bancales totalmente cubierta por la vegetación. La sima se localiza por debajo de un pequeño bosque de carrasacas.

Posee dos entradas separadas por 3 metros siendo la inferior de 0,8 x 1,2 metros y la superior ubicada 1,5 metros por encima de 2 metros de diámetro. Acce-

**CUEVAS LARGAS  
(Fuentes de Ayódar).**

Topografía: Espeleo Club Castelló - 13/12/2014





diendo por la entrada inferior tenemos un pozo de 7,6 metros y por la superior de 5,5 metros. Ambas entradas inciden sobre una galería descendente con rumbo noroeste-suroeste con una inclinación de  $36^\circ$ . Esta galería, de 35 metros de recorrido, finaliza en su base en una

estancia de tendencia perpendicular a la galería principal de  $10 \times 4,5 \times 1,8$  metros, alcanzando la profundidad máxima de -24,4 metros.

En toda la galería descendente se observan numerosos procesos reconstructivos como banderas, coladas, estalactitas, estalagmitas y un curioso gour, donde se aprecian los diferentes niveles de inundación en sus formas brotoidales. Las dimensiones de la galería en anchura, oscilan entre 9 y 4 metros y en altura entre 5 y 1,4 metros. Estas dimensiones junto con su morfología general y algunas formas concretas nos indican que esta cavidad se formó por disolución a expensas de una fractura y como atestiguan formas en las bocas de entrada.

La acción de disolución y erosión del agua sobre la roca, actuó en esta cavidad que poseía una función de sumidero. Actualmente se presenta colgado sobre el cauce del barranco, abandonando así su antigua función. Esta cavidad estaría relacionada con la formación del llano de Zales y evolución del barranco (Sancho, 1990). En un primer momento el barranco de Macasta desaguaría directamente al río Mijares por el barranco del Higueral, dirigiéndose hacia la población de Torrechiva. En una segunda fase, el encajonamiento del barranco y la fuerte acción erosiva del río Chico, capturó el barranco de Macasta, quedando un valle fósil en la partida del Mojonet, punto actual divisorio de aguas. La formación de la



Estalactitas presentes en la galería principal de la Sima de Zales.



Detalles de diversos espeleotemas de la Sima de Zailles.

sima de Zailles, por su cota sobre el barranco, tendría lugar durante la primera fase, cuando este valle tributaba sus aguas al Mijares.

#### **USO DE LAS CAVIDADES EN TIEMPOS PASADOS:**

De todas las cavidades inventariadas, la mayoría ha presentado a lo largo de la historia un uso, que bien por hallazgos realizados en las cuevas, por documentos históricos o por referencias orales, hemos comprobado. En la cueva de Juanlentejas se han localizado fragmentos de cerámica de la edad del Bronce, aunque más numerosos resultan los hallazgos de cerámica de cronología islámica, (Bazzana, 1997) que atribuyen a la cavidad un carácter sagrado o de refugio. También se les atribuye esta cronología a las desaparecidas cuevas de Peñascasicas, usadas como vivienda o refugio.

En tiempos más recientes encontramos documentos notariales del siglo XVIII donde aparece citado El Covarcho (Ribés, 2014), utilizado como corraliza. Otras cavidades empleadas como corraliza para guardar animales, pueden ser: la cueva de la Bailía, cueva de la Piedra del Sestero, cuevas Largas y cueva de la Peña del Buitre. En la cueva del Llatonero hay restos de haberse utilizado para secar higos, con agujeros de poste que sostenían las estructuras con cañizos.

El topónimo “*cueva Almorza*”, indica su función a lo largo de muchas generaciones, pues a su resguardo se juntaban algunas personas para almorzar, dada su cercanía a la población.

Un caso singular representa la sima de Rodeos-2, donde en octubre de 2001 fue hallado en la cota de -18 metros, un esqueleto humano, cuyas hipótesis lo atribuyen a un crimen sucedido en las Guerras Carlistas, a mediados del siglo XIX.

Ya en el siglo XX, las cuevas sirvieron de refugio durante la pasada Guerra Civil Española, como es el caso de las cuevas de Sabartes, donde se escondieron refugiados provenientes de Oropesa y Málaga. También en la cueva de la Peña del Buitre se refugiaron vecinos de la población a finales de julio de 1938 para protegerse ante los bombardeos de la aviación. Cuentan también que en la sima de Caminejos se escondió una gitana, a la que más tarde se le unió otra y al final de la guerra un desertor, seguramente del bando republicano (Viciano, 2007).

Abrigos de menores dimensiones eran también utilizados, de forma ocasional, por los pastores o personas que trabajaban en el campo como refugios ante las inclemencias meteorológicas, como pueden ser la cueva del Mansico, cueva bajo el Alto o cuevas Largas entre otras, empleándose hasta la década de 1970 donde la desaparición de la ganadería deparó un nuevo futuro para la zona.

De este último periodo resultan interesantes los testimonios y reflexiones aportadas por Jaime Tamborero, pastor en su adolescencia. Hablando sobre este éxodo rural, despoblación y cambio de hábitos en los pobladores de Fuentes de Ayódar, explica bien la importancia de las cavidades subterráneas en un pasado no muy lejano como refugio y protección. Las cuevas y abrigos eran algo cotidiano y cercano hasta hace varias décadas, en cambio ahora el abandono de los terrenos y la espesa vegetación los hacen lejanos y a veces inaccesibles, carentes de interés. Una muestra de ello es la importante huella dejada en la toponimia del Alto Mijares (Nebot, 1991). Sepamos pues valorar estos fenómenos geológicos y su importancia en la historia de nuestro territorio.

#### **CLASIFICACIÓN ESPELEOGENÉTICA:**

En Fuentes de Ayódar, la presencia de materiales calcáreos unidos a las fuerzas tec-

tónicas que fracturan la masa rocosa, son los factores clave en la formación de la mayoría de las cavidades subterráneas. Pocas cavidades han sido afectadas posteriormente por disolución, aunque sea con una mínima circulación de agua. Con las 26 cavidades catalogadas en el ámbito del término municipal, y siguiendo la propuesta de Arthur N. Palmer (Palmer, 2012), podemos realizar una clasificación agrupándolas, según su génesis, en tres tipos :

Abrigos rocosos, que se originan cuando rocas poco resistentes se exponen a la meteorización o bien se pueden formar a lo largo de fracturas. Entre otras, podemos citar: las cuevas Largas, cueva del Llatonero, cueva de la Peña del Buitre, Cueva Almorzar, cueva del Mansico o cuevas de Sabartes.

Cavidades tectónicas, formadas en grietas producidas por la tensión de la masa rocosa, como la sima de Peñalta, sima de Caminejos, cueva de Rodeos-1 o cueva de la Bailía entre otras. También pueden formarse por el deslizamiento gravitacional de masas de rocas que se encuentran cerca de cortados, que es el caso de las simas de Rodeos 2, 3 y 4.

Finalmente cuevas formadas por disolución, formadas por la acción disolutiva de las aguas subterráneas cuando pasan a través de las fisuras de rocas solubles como la caliza. El agua amplía químicamente estas discontinuidades y traslada el material disuelto, estando estas cuevas relacionadas con el movimiento de las aguas subterráneas. Son cavidades generadas por estos procesos la cueva de la Fuente del Zurro y la sima de Zailles.

### **CONCLUSIONES SOBRE LA CATALOGACIÓN DE CAVIDADES EN LA BAILÍA DE AYÓDAR:**

Desde el año 2009 hasta la actualidad, miembros del Espeleo Club Castelló han frecuentado este sector de la Sierra Espadán, realizando los diferentes catálogos de los municipios de Ayódar, Villamalur, Torralba del Pinar (Almela, 2013, 2014, 2015) y ahora Fuentes de Ayódar. Estos cuatro términos municipales conformaban históricamente la Bailía de Ayódar.

Agrupando ahora todas las cavidades del territorio nos encontramos con más de un centenar de fenómenos subterráneos, donde desde el punto de vista espeleológico sólo 5 superan los 100 metros de recorrido y 2 los 50 metros de profundidad. Este hecho viene determinado por los materiales calcáreos del Jurásico existentes en el extremo norte del término mu-

nicipal de Ayódar, que son mucho más favorables para la formación de cuevas de cierto desarrollo que las calizas y dolomías del Muschelkalk, que cubren una gran extensión en la Bailía de Ayódar. La mayoría de las cavidades corresponden a abrigos rocosos, encontrando por otra parte las cavidades tectónicas, que se agrupan frecuentemente en conjuntos, como la zona del Morró, Saganta, Peña de la Mula o Rodeos.

### **FUENTES CONSULTADAS:**

#### **Bibliografía:**

- Almela Agost, Jesús (2013): Catálogo espeleológico de Ayódar (Alto Mijares). Berig, número 13, páginas 11 - 46. Espeleo Club Castelló. Castellón de la Plana.
- Almela Agost, Jesús (2014): Catálogo espeleológico de Villamalur. Berig, número 14, páginas 13 - 25. Espeleo Club Castelló. Castellón de la Plana.
- Almela Agost, Jesús (2015): Catálogo espeleológico de Torralba del Pinar. Berig, número 15, páginas 48 - 69. Espeleo Club Castelló. Castellón de la Plana.
- Bazzana, André. (1997) : Site-refuge, grotte-sanctuarie ou abri de bergers du haut Moyen Âge?. La grotte de «Las Juanlentejas» à Fuentes de Ayódar (Castellón). Quaderns de prehistòria i arqueologia Castellonenques, nº 17, páginas 527 - 552. Diputació provincial de Castelló. Castelló de la Plana.
- Instituto Geológico y Minero de España (1972): Mapa geológico escala 1:50.000, hoja 615 de Alcora.
- Nebot Calpe, N. (1991): Toponimia del Alto Mijares y Alto Palancia. Diputación provincial de Castellón. Castellón de la Plana.
- Palmer, Arthur N. (2012): Geología de cuevas. Unión Internacional de Espeleología. 502 páginas.
- Ribés Pallarés, J.M. (2014): Toponimia del segle XVIII de la comarca de l'Alt Millars a partir del protocol notarial d'Agustin Garcés. Actes de la VII Jornada d'Onomàstica. Xèrica. Acadèmia Valenciana de la Lengua. pp. 293-316.
- Sancho Comins, J. (1990): Itinerarios por el valle del Mijares. Universidad de Alcalá, Caja Rural San José de Almazora. 183 páginas.
- Viciano Agramunt, J.L. (2007): Amagaments en cavitats en la Guerra Civil (1936/1939). Berig, número 8, páginas 61 - 80. Espeleo Club Castelló. Castellón de la Plana.

#### **Internet:**

- Ayuntamiento de Fuentes de Ayódar. Consulta 07/10/2016: [www.fuentesdeayodar.com/parajes/cuevas](http://www.fuentesdeayodar.com/parajes/cuevas)

## ESPELEOLOGÍA EXTRATERRESTRE

**Ernesto Sanahuja Pavía**

**Socio de la Societat Astronòmica de Castelló**

Entre las muchas sorpresas que nos puede deparar la siempre intrigante investigación espeleológica quizá la más destacada esté justamente en el exterior de las propias cavernas. Y cuando hablamos del "exterior" no estamos refiriéndonos, ni mucho menos, a la superficie que las rodea sino al hecho conocido desde hace ya algunos años de que, además de las grutas existentes en la Tierra, también hay estructuras similares en otros cuerpos de nuestro sistema planetario. El gran avance de la exploración espacial, con el envío de numerosas y cada vez más sofisticadas sondas a otros astros de nuestro entorno, ha hecho posible que hoy podamos contemplar estas cavidades extraterrestres gracias a la gran resolución de las imágenes que, desde varios cientos de kilómetros de altura, son captadas por estos ingenios.

Aunque es muy probable que podamos seguir encontrando cuevas en otros mundos no las hallaremos en los más grandes del Sistema Solar. Esto es debido a que Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno están constituidos casi exclusivamente por gas y, por lo que sabemos hoy, carecen de un núcleo "duro" en el que sea posible la aparición de tales formaciones. Así, las cavidades sólo pueden darse en los cuerpos planetarios de naturaleza rocosa como la Tierra, Mercurio, Venus y Marte, los planetas enanos como Ceres (en el cinturón de asteroides) o Plutón, entre otros, así como en innumera-

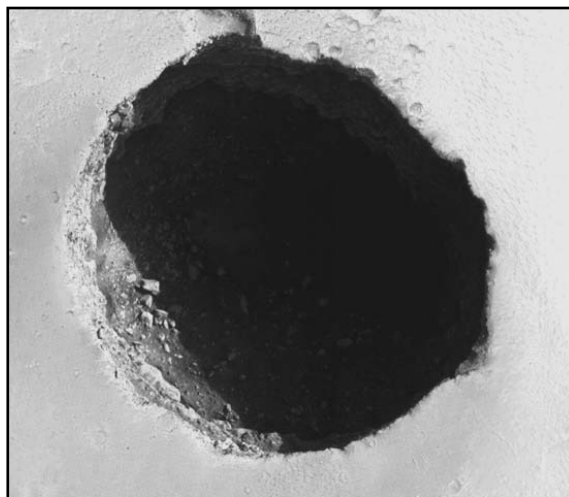


Fig. 1. – Detalle de la boca de una gruta marciana.

bles satélites y quizá también en algunos cometas.

De todos los expuestos, por ahora únicamente conocemos la existencia de cuevas en la Luna y en Marte, dándose la circunstancia de que el aspecto externo que presentan (es decir, las bocas) tienen en ambos casos y en general un aspecto bastante parecido y marcadamente circular (figs. 1 y 2). El conocimiento físico de estas formaciones, de momento, casi sólo puede ceñirse a lo que acabamos de comentar debido a que todavía es imposible penetrar en ellas para explorarlas con más detalle.

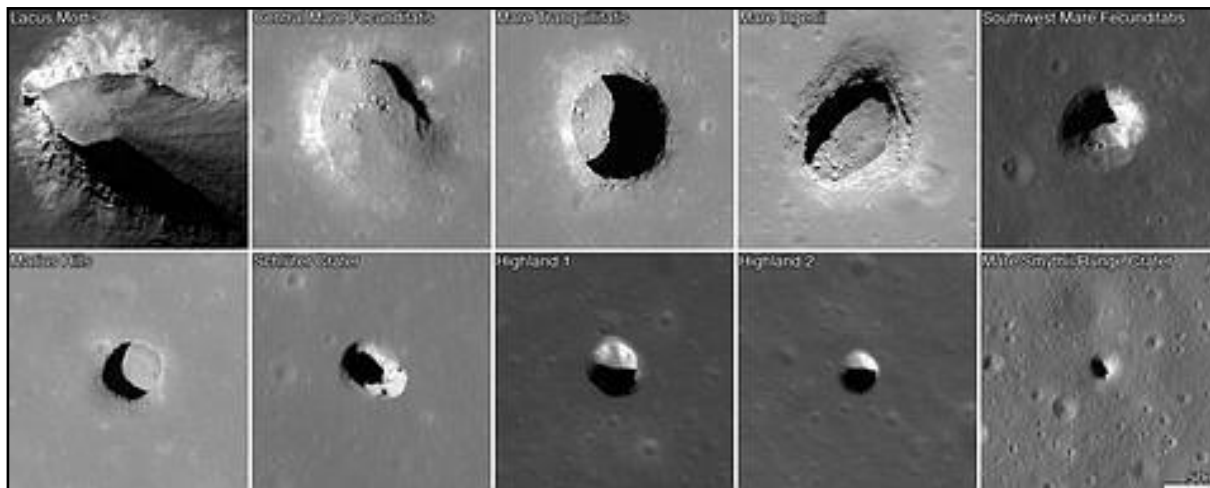


Fig. 2. – Diversos tipos de bocas de cuevas lunares. Fotografías: NASA/GSFC/Arizona State University.

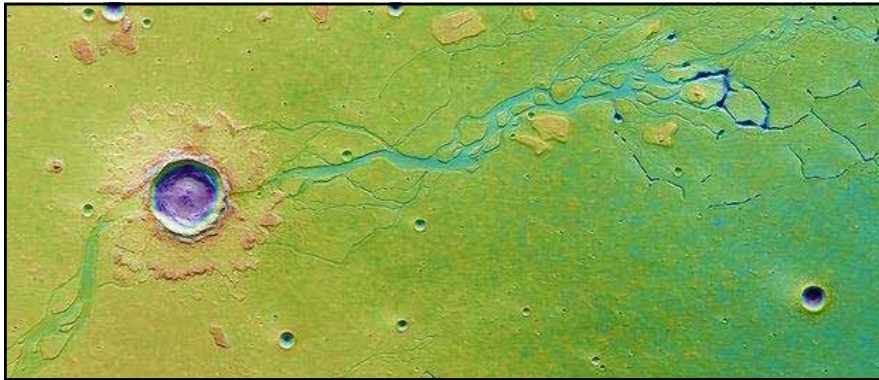


Fig. 3.- Antigua cuenca fluvial en Marte (el color sólo indica la altitud). Fotografía: ESA.

Si bien la mayor parte de las cavernas de la Tierra debe su formación a procesos kársticos en los que el agua, con la ayuda del tiempo, va disolviendo la roca caliza hasta crear unas cavidades que están repletas de estructuras como estalactitas, columnas, coladas, etc., lo más probable es que las que hemos descubierto en otros astros tengan un aspecto diferente debido a su origen, distinto también. En el caso de Marte existe una remota posibilidad de encontrar grutas parecidas a las descritas en nuestro planeta porque hace millones de años tuvo agua en abundancia (aún hoy se ven en su superficie las antiguas costas de sus océanos y se pueden observar numerosas estructuras totalmente compatibles con valles fluviales o lagos, además de haberse descubierto allí minerales para cuya formación es necesario ese líquido -fig. 3-) pero en la Luna, donde la sequedad siempre ha sido extrema, cuevas de ese tipo son del todo inexistentes. También se da la posibilidad de hallar cavidades de tipo terrestre en Titán, el satélite más grande del planeta Saturno, donde no se conoce aún la presencia de grutas pero sí se han visto estructuras que parecen ser kársticas.

La génesis de las cavidades extraterrestres conocidas se supone debida principalmente a dos tipos de procesos: la existencia de estructuras huecas subterráneas cercanas a la superficie y el impacto de grandes asteroides. En el primer caso (que también se da en la Tierra) estaríamos hablando de tubos de lava y de fracturas tectónicas; los primeros son túneles por los que fluyó el magma durante antiguas erupciones volcánicas y las segundas son grietas que se forman por movimientos de placas tectónicas (caso de Marte hace millones de años) o por terremotos, etc. En cualquier caso, el derrumbe de los puntos más débiles de la parte superior de estas estructuras originaría las bocas que podemos observar en las fotografías y que a veces tienden a mostrarse más

o menos alineadas reforzando así la hipótesis de que están relacionadas con las formaciones subyacentes citadas (fig. 4). Cabe aquí la posibilidad de que estas grutas tengan forma laberíntica y formen redes subterráneas.

Parece ser que en el planeta rojo las cuevas creadas por fenómenos volcánicos y por los tectónicos asociados a ellos son de mayores dimensiones y se presentan en mayor número que sus homólogas lunares a causa de la más elevada actividad de ese tipo registrada en él en épocas pretéritas. No en vano, en la región de *Tharsis* actualmente podemos observar todavía gigantescos volcanes, hoy inactivos, como por ejemplo *Olympus Mons* que con sus 23 kilómetros de altura es la montaña más alta de todo el Sistema Solar.

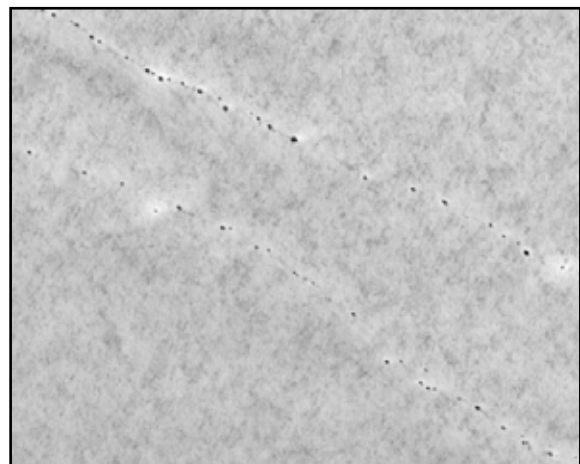


Fig. 4.- Hileras de accesos a cavernas en Marte. Fotografía: NASA.

Por otra parte, el impacto de asteroides daría lugar a lo que se llama "fosas de cráteres", que no son más que grandes agujeros situados en las zonas donde se produjeron algunas fuertes colisiones (generalmente en el centro de ciertos cráteres formados también en esos mismos choques) que fundieron o volatilizaron la superficie impactada dejando ver parte del hueco ocupado antes por el material desaparecido. Aunque se supone que en nuestro satélite natural también deben existir, de momento únicamente se conocen en Marte (fig. 5).

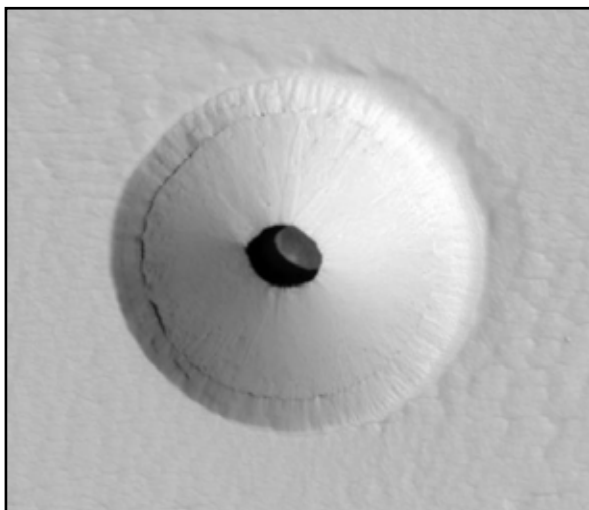


Fig. 5.– Fosa de cráter en el planeta rojo.  
Fotografía: NASA/JPL/Arizona State University.

La importancia del descubrimiento de estas cavidades extraterrestres radica principalmente en que tal vez podrían facilitar la futura presencia humana permanente en los mundos donde se encuentran. Esto se debe a que estas grutas serían lugares protegidos de los peligros que hay en el exterior, tales como las radiaciones solares y los impactos de meteoroides, cosas a las que están expuestas tanto la superficie de la Luna, carente de una capa atmosférica protectora, como la de Marte, cuya atmósfera no es lo suficientemente densa para evitar que los fenómenos descritos alcancen el suelo. Además, en el caso del planeta rojo, estaríamos hablando también de un interés biológico porque las cuevas podrían albergar compuestos orgánicos no alterados por las citadas radiaciones procedentes del Sol, e incluso sería posible que actuaran como refugios para la vida (actual o pasada) aunque fuese en sus formas más simples.

A pesar de que hemos comentado antes que hoy en día no podemos estudiar el interior de esas cavidades, lo cierto es que existen ya

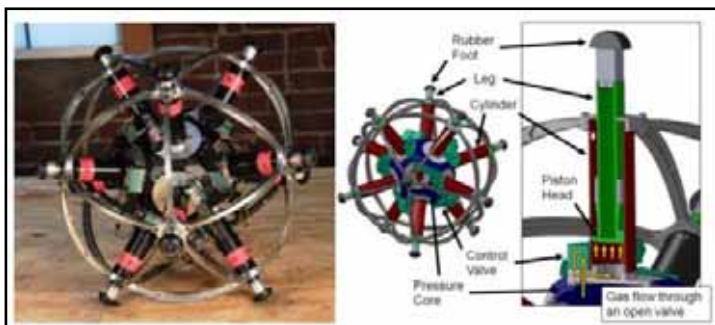


Fig. 6.– Diseño para un explorador de cuevas extraterrestre. Fotografía: NASA.

algunos planes para hacerlo en un futuro a medio plazo. La idea sería introducir alguna clase de robot (un vehículo tipo “rover” como los que ya se han enviado tanto a la Luna como a Marte, o alguna otra máquina diseñada más específicamente para ello) a través de las bocas para que se desplazase por el interior de esas estructuras subterráneas (fig. 6). Tras cartografiar la cavidad y hacer las mediciones, fotografías y análisis que se considerasen oportunos, el aparato saldría al exterior (si la entrada a la gruta lo permitiese) o volvería hasta la boca para enviar así la información obtenida al correspondiente orbitador que, con posterioridad, transmitiría los datos a la Tierra. Sin duda, cuando estos proyectos se lleven a cabo constituirán el inicio de una nueva y fascinante etapa tanto en la exploración espacial como, sobre todo, en la espeleológica.

#### REFERENCIAS:

- NIEVES, José Manuel (21/07/2014): “Confirmados 200 agujeros en la Luna, ¿la punta del iceberg?”. [Fecha de consulta: 5-oct-2016]. Disponible en [www.abc.es/ciencia/20140721/abci-confirmados-agujeros-luna-punta-201407211112.html](http://www.abc.es/ciencia/20140721/abci-confirmados-agujeros-luna-punta-201407211112.html)
- BLANCO, I. (02/02/2011): “Cuevas gigantes para albergar a los primeros humanos de Marte”. [Fecha de consulta: 5-oct-2016]. Disponible en [www.larazon.es/historico/2942-cuevas-como-tres-campos-de-futbol-para-asentar-las-primeras-colonias-en-marte-HLLA\\_RAZON\\_350946#.Ttt1JNYOmAmT2Ve](http://www.larazon.es/historico/2942-cuevas-como-tres-campos-de-futbol-para-asentar-las-primeras-colonias-en-marte-HLLA_RAZON_350946#.Ttt1JNYOmAmT2Ve)
- DEL CASTILLO, Gerardo (12/01/2013): “Descubren cuevas subterráneas en Marte”. [Fecha de consulta: 6-oct-2016]. Disponible en <http://archivo.eluniversal.com.mx/articulos/75856.html>
- MARÍN, Daniel (18/03/2014): “Explorando las misteriosas cuevas de la Luna y Marte”. [Fecha de consulta: 7-oct-2016]. Disponible en <http://danielmarin.naukas.com/2014/03/18/explorando-las-misteriosas-cuevas-en-la-luna-y-marte/>
- THOMPSON, Andrea (26/10/2009): “Las cuevas de Marte podrían proteger a microbios o astronautas”. [Fecha de consulta: 7-oct-2016]. Disponible en [www.cienciakanija.com/2009/10/26/las-cuevas-de-marte-podrian-proteger-a-microbios-o-astronautas/](http://www.cienciakanija.com/2009/10/26/las-cuevas-de-marte-podrian-proteger-a-microbios-o-astronautas/)
- (21/09/2007): “¿Cuevas en Marte?”. [Fecha de consulta: 7-oct-2016]. Disponible en [https://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2007/21sep\\_caves](https://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2007/21sep_caves)

## LA APLICACIÓN SICE-CS EN INTERNET. 10 AÑOS DESPUÉS

**Joaquín Arenós Domínguez**  
**Espeleo Club Castelló - Administrador del SICE-CS**

¿Quién iba a pensar hace 10 años que una aplicación informática, pionera en el tema de catalogación subterránea on-line, se mantuviera como líder de visitas y consultas de un portal espeleológico valenciano en Internet? Pues una década más tarde seguimos en la brecha, actualizando quincenalmente la información y subiendo al servidor más y más topografías, coordenadas y fotografías de las cavidades subterráneas de las comarcas castellonenses.

Fue el 6 de octubre de 2006 cuando recibimos de la Universitat Jaume I de Castelló de la Plana, la URL del servidor y las claves para poder acceder a nuestro espacio virtual cedido en un servidor de esta universidad. A partir de ese momento comenzamos una larga rutina que se prolonga hasta el día de hoy.

En estos momentos ya son más de 6.100 las cavidades subterráneas castellonenses registradas, junto con más de 1.600 docu-

mentos bibliográficos (que incluyen 9.600 referencias bibliográficas a cavidades). Entre otra información que facilita este portal de información espeleológica, podemos destacar los 1.383 pozos y salas localizados en el subsuelo castellonense, las casi 8.400 referencias a visitas espeleológicas, más de 5.700 fotografías, 3.462 topografías y 4.246 coordenadas de las bocas de estas cuevas y simas.

Aunque las labores rutinarias del administrador de este portal de información espeleológica son las de actualización de datos, durante los últimos meses hemos estado trabajando (análisis y programación informática seguida de un proceso de depuración de errores) en otros frentes:

- Puesta en valor de la documentación bibliográfica registrada en el SICE-CS, mediante una serie de listados.
- Potenciación de los enlaces cartográficos externos, con el objetivo de situar geográficamente las bocas de las cavidades sobre una

### EVOLUCIÓN DE LOS DATOS CONTENIDOS EN SICE-CS DURANTE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS.

FECHAS	CUEVAS	BIBLIOG.	REFER. BIBLIOGR.	SALAS POZOS	VISITAS	IMÁGENES	TOPOGRAFÍAS		DOCUM. ADJUNT.	ARTÍC. COMPL.	COORDENADAS	
							Núm.	%			Núm.	%
12-2005	4,004	942	5,511	1,032	3,324	888	1,166	29.1%			1,763	44.0%
12-2006	4,485	983	5,836	1,085	3,801	735	1,596	35.6%	62	58	2,058	45.9%
12-2007	4,725	1,081	6,183	1,122	4,247	1,460	1,891	40.0%	138	240	2,263	47.9%
12-2008	4,983	1,114	6,372	1,169	4,816	2,212	2,157	43.3%	288	276	2,554	51.3%
12-2009	5,112	1,150	6,561	1,193	5,263	2,645	2,394	46.8%	309	400	2,777	54.3%
12-2010	5,228	1,187	6,651	1,229	5,664	2,881	2,651	50.7%	327	459	2,985	57.1%
12-2011	5,335	1,275	7,306	1,263	5,908	3,173	2,761	51.8%	345	612	3,081	57.8%
12-2012	5,443	1,308	7,584	1,304	6,502	3,427	2,894	53.2%	380	686	3,197	58.7%
12-2013	5,580	1,356	7,883	1,327	6,830	3,839	3,054	54.7%	397	799	3,432	61.5%
12-2014	5,751	1,438	8,366	1,351	7,373	4,639	3,223	56.0%	409	926	3,699	64.3%
12-2015	6,010	1,545	8,960	1,357	7,956	5,234	3,354	55.8%	420	1,052	4,068	67.7%
<b>09-2016</b>	<b>6,107</b>	<b>1,601</b>	<b>9,620</b>	<b>1,383</b>	<b>8,386</b>	<b>5,719</b>	<b>3,462</b>	<b>56.7%</b>	<b>497</b>	<b>1,127</b>	<b>4,246</b>	<b>69.5%</b>

Año 2006	481	41	325	53	477	-153	430		62	58	295
Año 2007	240	98	347	37	446	725	295		76	182	205
Año 2008	258	33	189	47	569	752	266		150	36	291
Año 2009	129	36	189	24	447	433	237		21	124	223
Año 2010	116	37	90	36	401	236	257		18	59	208
Año 2011	107	88	655	34	244	292	110		18	153	96
Año 2012	108	33	278	41	594	254	133		35	74	116
Año 2013	137	48	299	23	328	412	160		17	113	235
Año 2014	171	82	483	24	543	800	169		12	127	267
Año 2015	259	107	594	6	583	595	131		11	126	369
<b>Año 2016</b>	<b>97</b>	<b>56</b>	<b>660</b>	<b>26</b>	<b>430</b>	<b>485</b>	<b>108</b>		<b>77</b>	<b>75</b>	<b>178</b>

<b>Últ. 10 años</b>	<b>2,103</b>	<b>659</b>	<b>4,109</b>	<b>351</b>	<b>5,062</b>	<b>4,831</b>	<b>2,296</b>		<b>497</b>	<b>1,127</b>	<b>2,483</b>
---------------------	--------------	------------	--------------	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	--------------	--------------





Captura de pantalla donde aparece el mapa topográfico del Instituto Geográfico Nacional (a escala original 1:25.000), con diversos marcadores que indican la posición geográfica de las diversas cavidades seleccionadas previamente (haciendo clic sobre los marcadores accederemos a información complementaria de esa cavidad).


cartografía que se adapte mejor a las necesidades del espeleólogo. En esta actualización, hemos sustituido la cartografía de Google Maps por las ortofotos PNOA más recientes del Instituto Geográfico Nacional (IGN), junto con su mapa topográfico a escala original 1:25.000.

- Generación de ficheros compatibles con otras aplicaciones informáticas (visor del Instituto Geológico y Minero de España, visor cartográfico de la Generalitat Valenciana, Google Earth, receptores GPS, etc.), que incluyan la información espeleológica solicitada.

Para aportar una mayor visibilidad a la documentación bibliográfica registrada en el SICE-CS, hemos diseñado dos tipos de listados que se añaden a las aplicaciones ya existentes:

- Listado con todas las bibliografías existentes en el **conjunto de cavidades seleccionadas** en el primer punto del "Menú Principal". Hasta ahora las

bibliografías se detallaban cavidad a cavidad, no por conjunto de cavidades. Para acceder a este listado debemos pulsar el botón "Bibliografía" que encontraremos en la parte inferior del listado de cuevas seleccionadas.



**Aviso legal:**  
Quedan reservados todos los derechos, incluidos los de reproducción, total o parcial, bajo cualquier modalidad o soporte.  
© Joaquín Arenós Domínguez  
© ESPELEO CLUB CASTELLÓ

**BIBLIOGRAFIAS**


Total hallazgos: 8

**CONDICIONES**

Sinonimos:	
Nombre:	Poblacion: Almedijar
Mapa: Todos los mapas	Genesis: Abrigo o covacha.
Interes: Todos los intereses	Recorrido Real: -
Recorrido Planta: -	Profundidad: 0-0
Coordenadas: -	Radio:

Artículo	Autor	Libro	Editorial	Fecha.	Tema	Tipo
Catálogo espeleológico del término municipal de Almedijar (Castellón)	Arenós Domínguez, Joaquín	Revista Berig - Núm. 3	Espeleo Club Castelló	Mayo/1997	Catalogación espeleológica	Revista/Boletín periódico especializado en espeleo
Carchán, Sima (Almedijar)				<i>R. Real:</i> 20	<i>R. Planta:</i> 12	<i>Prof:</i> -9
Cementerio, Sima del (Almedijar)				<i>R. Real:</i> 8	<i>R. Planta:</i> 2	<i>Prof:</i> -7
Charculla, Cueva de (Almedijar)				<i>R. Real:</i> 39	<i>R. Planta:</i> 35	<i>Prof:</i> 7.5

Extracto del listado denominado "Versión para imprimir", con el detalle de las bibliografías seguida de la relación de cavidades que aparecen en la misma.



**Aviso legal:**  
 Quedan reservados todos los derechos, incluidos los de reproducción, total o parcial, bajo cualquier modalidad o soporte.  
 © Joaquín Arenós Domínguez  
 © ESPELEO CLUB CASTELLÓ

**Navajo, Cueva del (Almedijar)**

**Sinónimos:**  
 — Tío Franco, Cueva del

**Partida:** Carchán

**Mapa:** 640, Segorbe

**Coordenadas de la boca:**

Método coordenadas: G.P.S. sin S.A. (Después del 1-5-00)	Zona: 30S	<a href="#">Mapa</a>
<b>Proyección UTM - Datum ETRS89</b>	X: 721678      Y: 4415651	Z: 506 m s.n.m.
<b>Proyección UTM - Datum ED50</b>	X: 721783      Y: 4415856	Z: 506 m.s.n.m.
<b>Coordenadas geográficas (WGS84 - Grados decimales)</b>	<b>Longitud:</b> -0,40838400	<b>Latitud:</b> 39,86196100

**Accesos**

Subiendo por la misma pista utilizada para llegar a la Sima Carchán, cuando lleguemos al collado que separa La Dehesa de Carchán, debemos desviarnos por un camino situado a nuestra izquierda y que nos llevará hasta la misma cueva, sin perder apenas altura.

se accede pulsando un botón denominado “Versión para imprimir”, que podemos encontrar en la parte inferior del listado anterior o también en la parte inferior del listado obtenido del punto del menú desplegable lateral denominado “Selección de Bibliografías”.

Con relación a los enlaces cartográficos externos, hemos modificado algunos diseños de pantallas:

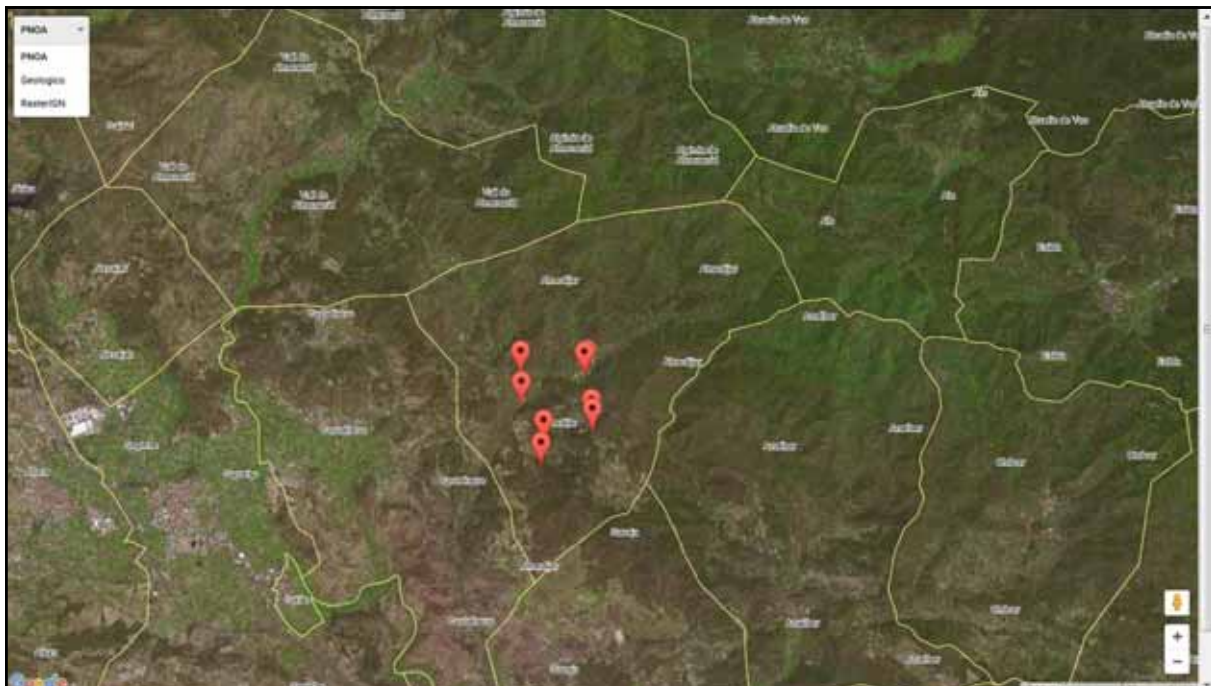
- Inclusión en la ficha de cada cavidad de un botón, situado junto a las coordenadas geográficas de la cavidad, denominado “Mapa”. Al pulsarlo generaremos una nueva pestaña en nuestro

La flecha roja indica la posición del nuevo botón en la ficha de cada cavidad.

Al pulsarlo aparece la cartografía con la situación geográfica de su boca.

- Listado con el detalle de las bibliografías seguida de la relación de cavidades que aparecen en la misma. Realmente se trata de un listado de trabajo para imprimir, por lo que

navegador de Internet, con la cartografía habitual y un único marcador, que nos indicará la situación geográfica de esta cavidad en concreto.



Captura de pantalla donde aparece la ortofoto del Instituto Geográfico Nacional, con diversos marcadores que indican la posición geográfica de las diversas cavidades. En este nivel de zoom aparecen rotulados los límites municipales. En el extremo superior izquierdo de la pantalla, encontramos el menú para cambiar la cartografía.

Navajo, Cueva del	Almedijar	5	4	-1	721678	4415651	506	Q
Paquita Segunda, Mina	Almedijar							Q
Polvorín, Cuevas del	Almedijar	20	20	-1	721588	4416442	387	Q

Volver a Página Principal

Version para imprimir    Mostrar todas    Acceso a Ficheros    Mapa    Bibliografía

Detalle del extremo inferior del listado de cavidades seleccionadas, donde encontramos los nuevos botones introducidos en esta última actualización del programa: “Acceso a Ficheros”, “Mapa” y “Bibliografía”.


- Inclusión en todas las relaciones/ listados de cavidades por pantalla, de un botón denominado “Mapa”, situado en la parte inferior del listado de cavidades seleccionadas (en versiones anteriores del SICE ya podíamos encontrarlo en una única relación de cavidades). Al pulsarlo generaremos una nueva pestaña en nuestro navegador de Internet, con la cartografía habitual y tantos marcadores geoposicionados como cavidades con coordenadas hayamos seleccionado previamente.

El último punto de las actualizaciones realizadas, hace referencia a la generación de ficheros compatibles con otras aplicaciones


informáticas. En este caso hemos diseñado una pantalla informativa extremadamente clara, a la que podemos acceder pulsando el botón “Acceso a ficheros” que encontraremos en la parte inferior del listado de cavidades seleccionadas (junto con los botones “Mapa” y “Bibliografía” ya comentados). En esta nueva pantalla podemos generar (pulsando el botón correspondiente) 4 tipos de archivos diferentes:

- Archivo en formato de texto. Tal como indica la pequeña ayuda que ofrece la pantalla, este tipo de formato genérico es útil para poder exportar los datos de cada cavidad a multitud de programas abiertos, tanto de

MENÚ PRINCIPAL



**SICE -CS**  
Sistema Informático de Catalogación  
Espeleológica. Provincia de Castellón.  
© 2006, Joaquín Arenós Domínguez (ecc@stalker.es)



**Generar archivos para los diferentes visores**

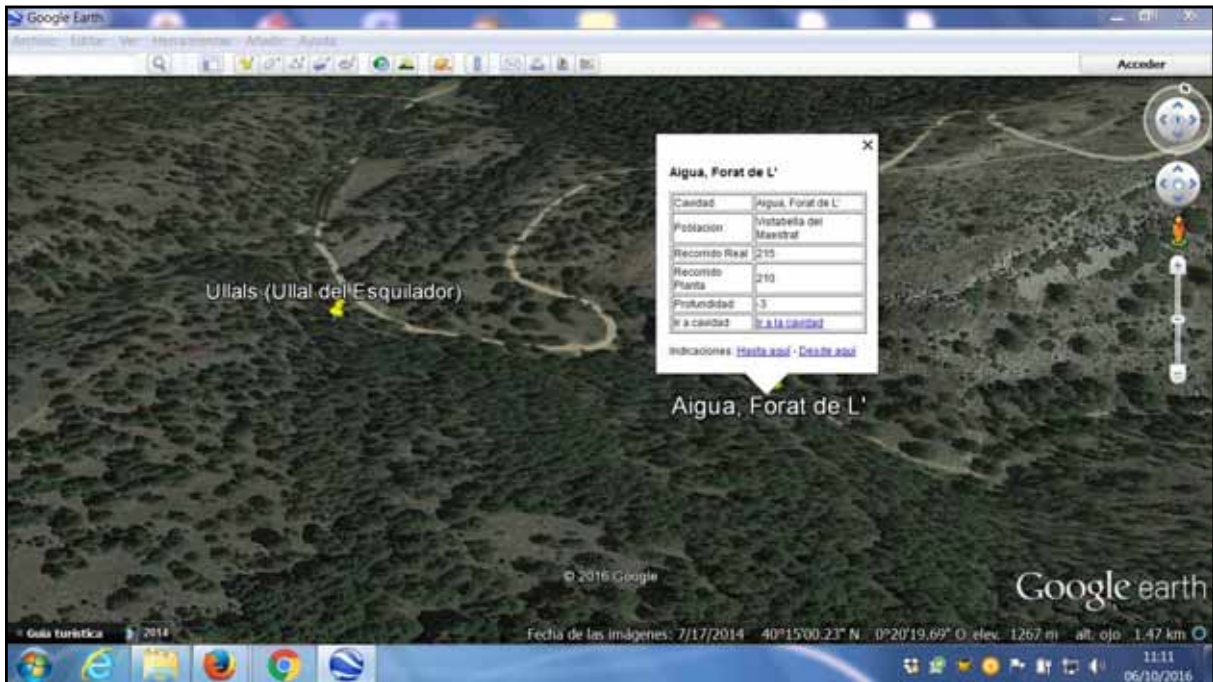
**Formato texto** Genera un listado de texto por pantalla, con los principales datos de las cavidades subterráneas seleccionadas, que podremos “Guardar como ...” nos interese (nombre, ruta, formato y codificación del archivo). Posteriormente podremos editar este archivo con cualquier hoja de cálculo (datos ordenados en líneas y columnas) o editor de textos.

**Formato KML** Genera un archivo en **formato KML**, que se abrirá con Google Earth (si así se ha configurado previamente). Seleccionando los marcadores de las cavidades, podremos acceder directamente a su registro en la aplicación SICE-CS.

**Formato GPX** Genera un archivo en **formato GPX**. Se pueden cargar directamente en receptores GPS o utilizarlos en el **visor cartografía de la Generalitat Valenciana**, seleccionando la pestaña “Rutas GPS : Cargar archivo .gpx”

**Formato JSON** Genera un archivo en **formato JSON**. Se puede utilizar directamente en el **visor cartográfico del Instituto Geológico y Minero de España (IGME)**, de cartografía GEOLÓGICA, pulsando sobre el botón “cargar puntos”.

Tras pulsar el botón denominado “Acceso a ficheros”, se nos abrirá, en una nueva pestaña del navegador, esta pantalla para seleccionar qué tipo de archivo queremos generar, con **enlaces directos** a determinados visores.



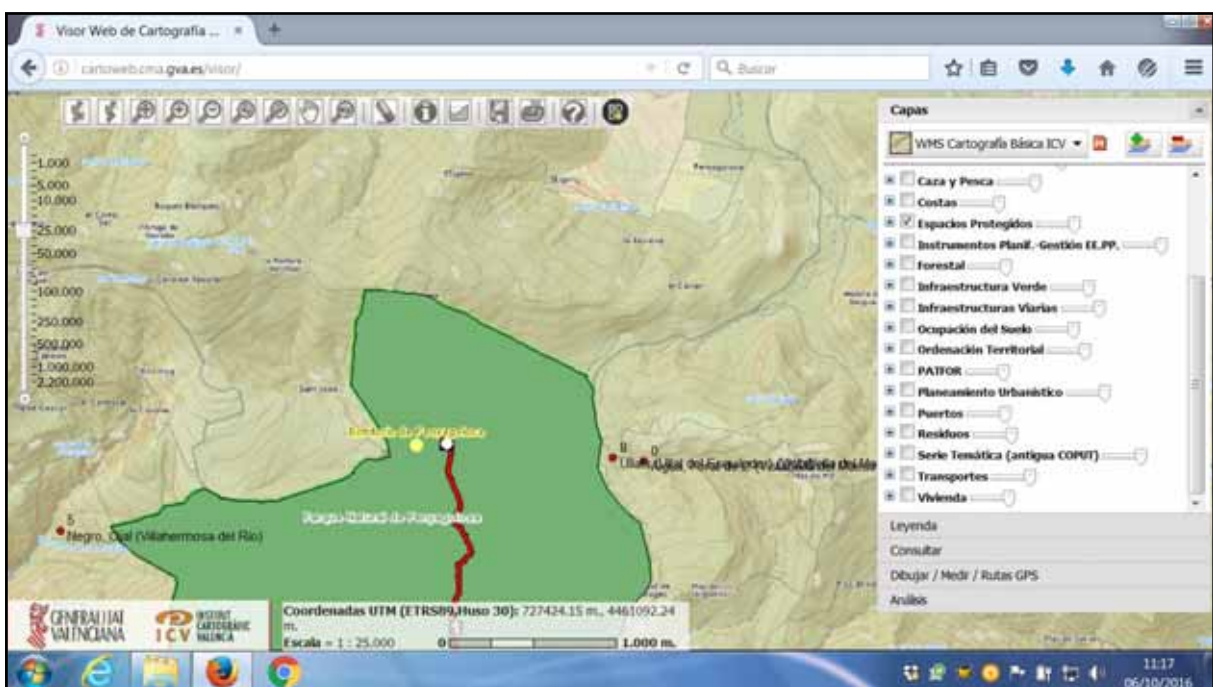
Ejemplo del uso de un archivo en formato KML abierto directamente en la aplicación *Google Earth*.

cartografía, ofimática, bases de datos e integración en otras plataformas digitales.

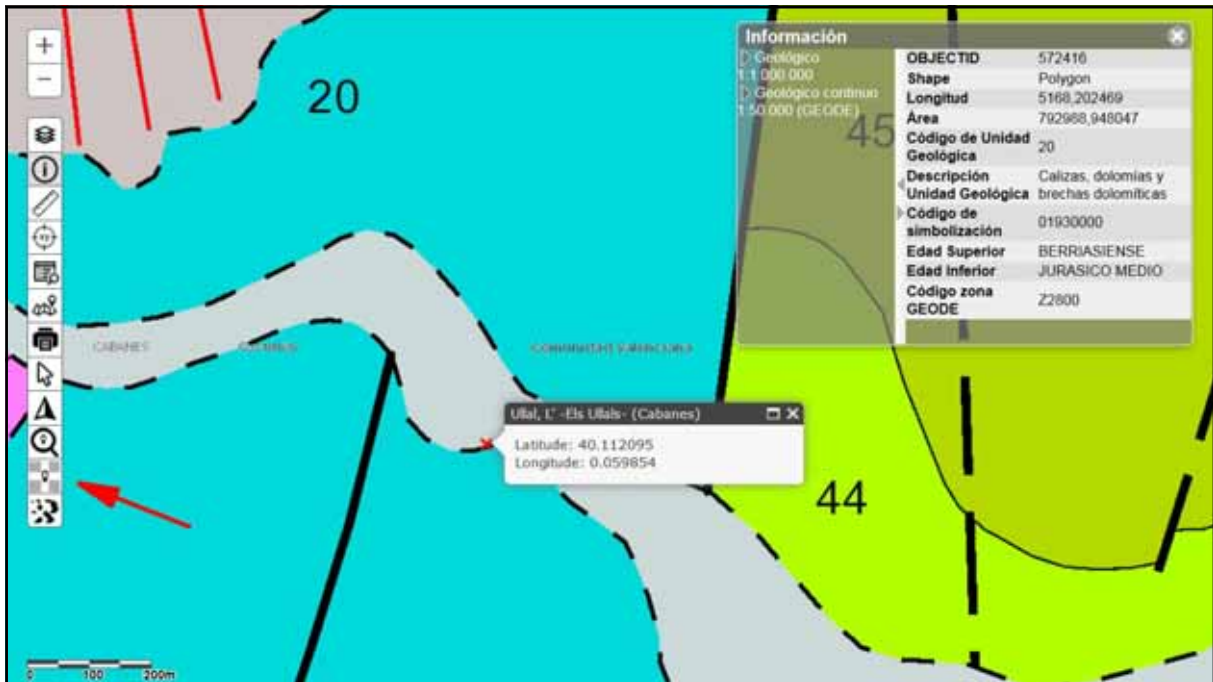
- Archivo en formato KML. Tal como se indica en la información que acompaña a este botón, generaremos un archivo informático en formato KML (pulsando el enlace que acompaña al texto, podemos informarnos sobre las características técnicas de este tipo de archi-

vos, accediendo directamente a la Wikipedia). En la actualidad, el uso más común de este tipo de archivos es para incorporar puntos geográficos a la aplicación *Google Earth*.

- Archivos en formato GPX. Las características generales de este botón, son similares a las descritas en los dos botones anteriores, con la particularidad de que en este caso



Ejemplo del uso de un archivo en formato GPX abierto directamente en el visor de cartografía de la Generalitat Valenciana. Para cargar el archivo en el visor accederemos por la pestaña "Dibujar / Medir / Rutas GPS".

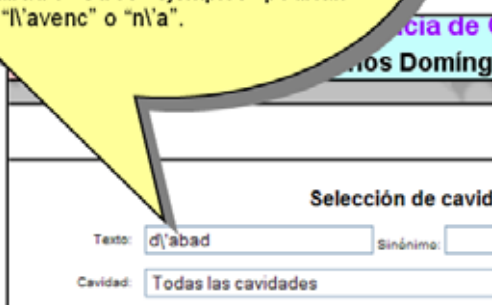


Ejemplo del uso de un archivo en formato JSON abierto directamente en el visor de cartografía geológica del IGME. La flecha roja indica el botón del visor que pulsaremos para “cargar los puntos”.

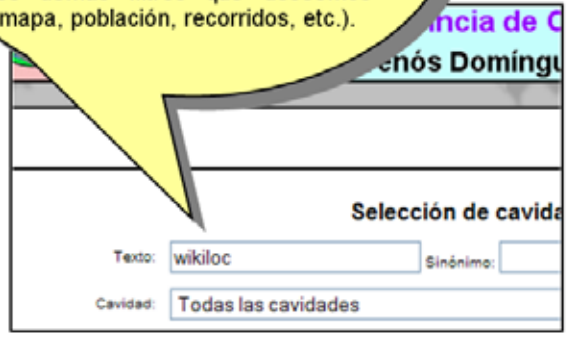
también podemos enlazar directamente con un visor cartográfico (visor de cartografía de la Generalitat Valenciana) que utiliza este formato. También es interesante recordar que muchos receptores GPS son compatibles con este formato, por lo que **podemos descargar directamente** todos los puntos seleccionados, que tengan coordenadas, a nuestro GPS.

- Archivos en formato JSON. En este caso también podemos enlazar directamente con un visor cartográfico (visor cartográfico del Instituto Geológico

Para buscar cadenas con caracteres extraños (apóstrofes, comillas, etc.), debemos introducir, en el campo “Texto”, delante de ese carácter no usual, la barra invertida ( \ ). Para buscar la cadena “d’Abad”, deberemos poner “d\’abad”. Otros ejemplos podrían ser “l\’avenc” o “n\’a”.



Para buscar cavidades con enlaces a rutas de WIKILOC, a videos de YouTube, u otros enlaces a blogs, Facebook, Twitter, etc., debemos introducir, en el campo “Texto”, las palabras “wikiloc”, “youtube” ....., junto con los demás filtros que deseemos (mapa, población, recorridos, etc.).



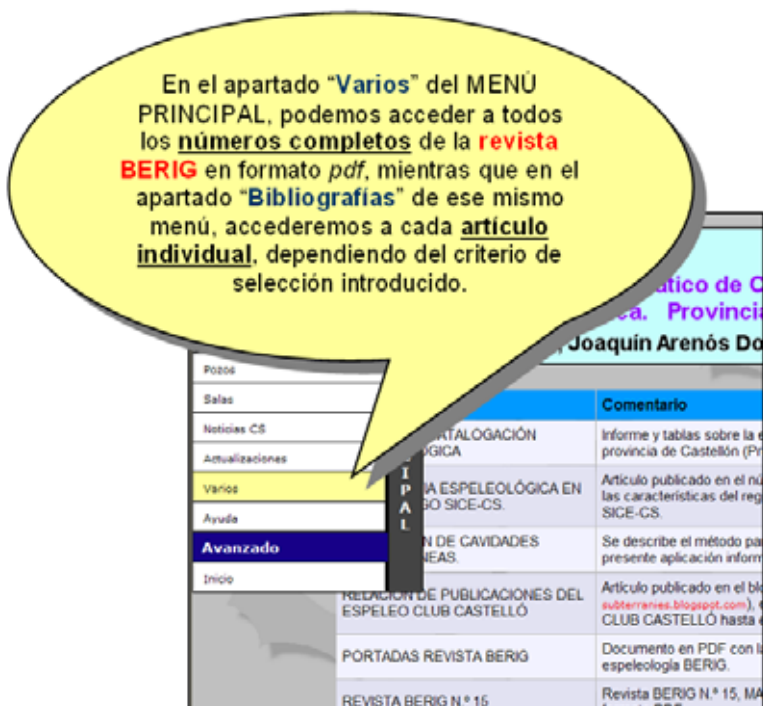
y Minero de España -IGME-) que utiliza este formato para la importación de datos geográficos.

Para finalizar con la exposición de las novedades y mejoras introducidas recientemente en esta aplicación informática, quiero incidir en la versatilidad y facilidad en el uso de los diferentes campos y botones dispuestos en las múltiples pantallas de este portal de documentación espeleológica. Su uso es bastante simple con relación a la cantidad de in-



formación que podemos obtener, siempre y cuando le dediquemos el tiempo necesario para entender su filosofía y características concretas del mismo, pero ante todo, debemos mentalizarnos de que no estamos ante un simple catálogo o inventario de fenómenos subterráneos, la aplicación SICE es, ante todo, un portal de documentación espeleológica integral, con tres pilares fundamentales totalmente vinculados entre sí: un corpus de cavidades subterráneas, una biblioteca digital de temática espeleológica y un archivo de actividades de carácter espeleológico, realizados por y para espeleólogos en todas las facetas de esta actividad.

Pensando en la futura evolución del SICE, creo que éste debe acercarse a los dispositivos móviles, así como la integración de nuestra aplicación con el módulo GPS de estos dispositivos, para poder realizar consultas directas en plena montaña, establecer itinerarios hasta la misma boca de la cavidad o identificar las cavidades más próximas a nuestra ruta. Otra línea de trabajo, esta vez fuera del ámbito informático, es la puesta en valor de este tipo de portales de documentación espeleológica (se llame *SICE*, *ESPELEOINDEX*, *CuevasAlicante*, *Cuevas y Simas* o *GrottoCenter*). Hay que empezar a homogeneizar y armonizar la información espeleológica, dando a conocer estas herramientas a todo tipo de entidades, tanto deportivas (clubes y federaciones de espeleología y montaña), culturales (centros municipales, arqueólogos, geólogos, academias de las lenguas, etc.) o incluso institucionales (ayuntamientos, diputaciones, protección civil, institutos cartográficos y geológicos, etc.), mediante charlas, jornadas y cursillos eminentemente prácticos, con la ayuda de elementos audiovisuales conectados a Internet. El resultado, por experiencia propia, es altamente positivo.



## UNA CAVITAT RITUAL: LA CUEVA DEL DINERO, TOGA

**Josep Lluís Viciano Agramunt**  
Espeleo Club Castelló

D'entre les més de 6.000 cavitats de les comarques castellonenques catalogades per l'Espeleo Club Castelló criden l'atenció unes 250 amb alguna deïxa medieval islàmica, que va des de sols indicis mínims a algun cas amb un vertader mostrari ceràmic, encara que es pot dir que en cap d'elles falta algun test d'olla, veritable fòssil guia.

Qualsevol resta d'origen antròpic és un document que té una lectura, però difícil de fer quan les circumstàncies o l'ús de la o les peces s'allunyen en el temps i s'ha perdut memòria del seu perquè o de la seua utilitat. Llavors cal intentar treure profit d'ells amb la valoració del lloc de la troballa, les senyals d'ús, etc.

L'activitat espeleològica llarga permet reunir informació i materials, i adonar-te de coses que solen passar inadvertides, com pot ser la presència d'algun test islàmic sota terra i aleshores et preguntes com i per què aquest ha arribat al món de les foscores. Penses que pot ser per un ús ramader de la cavitat, habitatge temporal, etc, però hi ha prou més del centenar d'elles que es veu clarament que van fer d'amagatall o refugi en temps insegurs. Per treure la diferència amb les altres amb restes es té en compte la situació, les seues característiques, etc, però també l'estat de les restes, testos molt trossets en el cas dels habitatges

més o menys llargs, i testos grans, algunes vegades peces senceres o quasi, en el cas dels amagatalls. I això també et fa pensar que l'abandonament de les terrisses pot ser testimoni d'un final no massa feliç per als amagats.

Els materials, terrisses molt pobres, semblen d'un moment ben precís, tots molt pareguts però amb lleus variacions locals o comarcals, però hi ha unes poques cavitats que se n'ixen d'eixa seguida i tenen també ceràmiques de preu que cobreixen un espai de temps molt més llarg i a les quals cal buscar una lectura diferent. Llavors penses que no han fet d'amagatall i les gents que hi van deixar rastre del seu pas anaren per un altre motiu, i penses que podria ser cosa de creences, més o menys. I una mostra ben clara d'açò és la Cueva del Dinero, a Toga (Castelló).

### La cavitat

#### **Coordenada de la cavitat:**

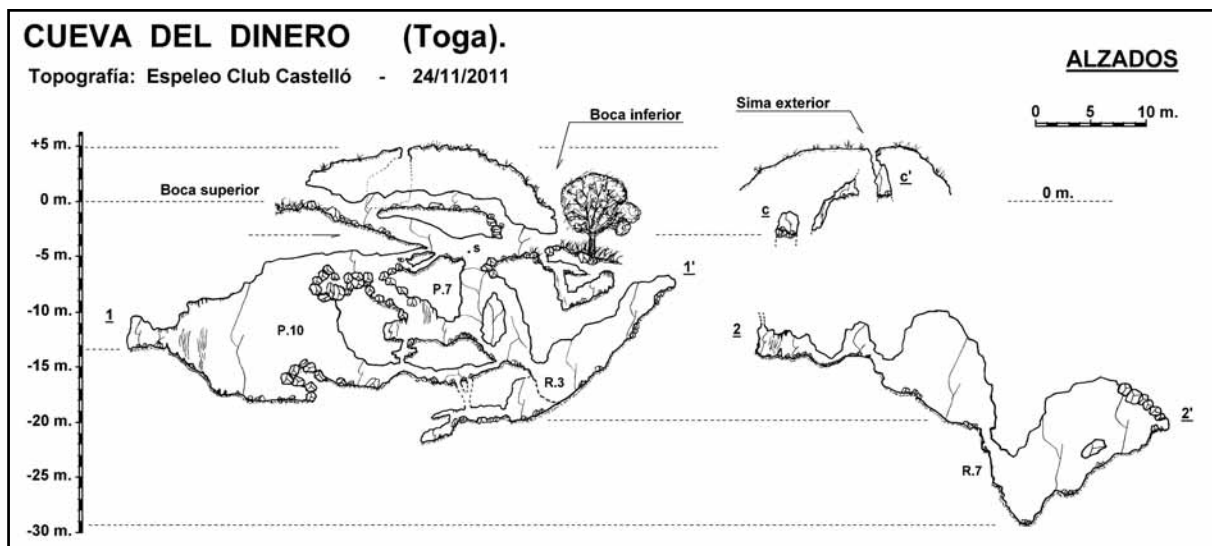
Coordenada UTM

Datum ETRS89 - Fus 30T

X: 723440 - Y: 4435895 - Z= 408 msnm.

#### **Situació:**

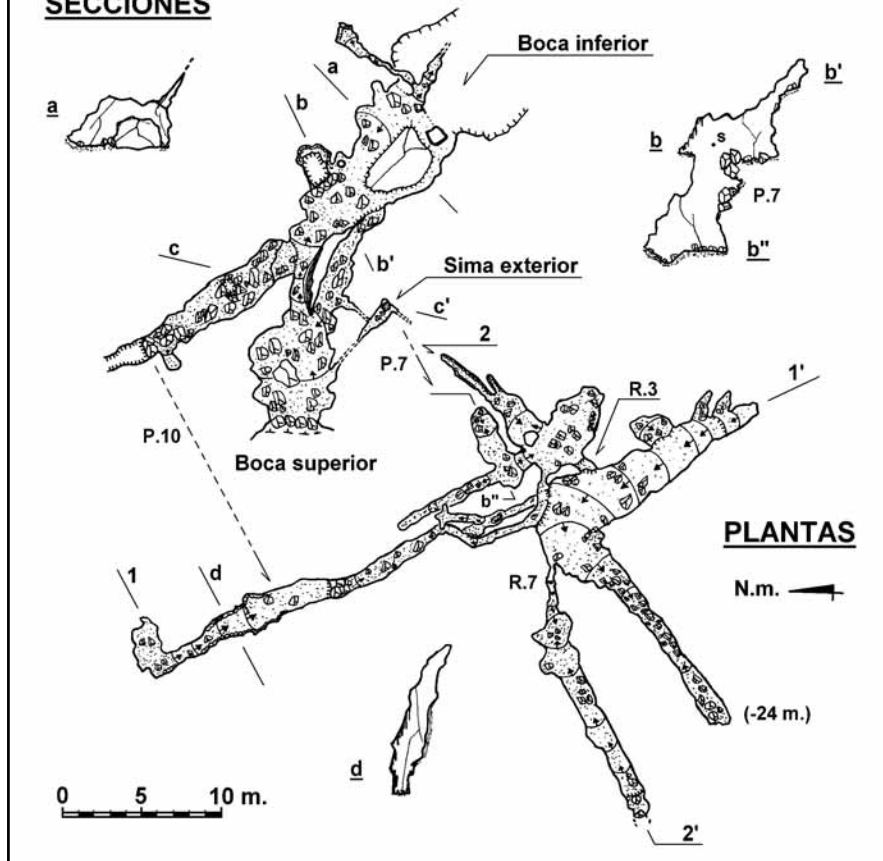
La Cueva del Dinero s'obre sobre la riba esquerra del Millars en la zona de Los Morrones davant mateix de Los Tajos, un pai-



## CUEVA DEL DINERO (Toga).

Topografia: Espeleo Club Castelló - 24/11/2011

### SECCIONES



satge impressionant de penya-segats que dominen la part dreta.

D'origen tectònic, té dues boques d'accés en els extrems d'una galeria d'uns 20 metres, d'E a W, amb el sòl cobert de blocs de diversos tamany i amb seguida per un avenc interior. Té un desplegament d'uns 230 metres i el desnivell total pels volts dels 30 metres. Les boques les envolta una vegetació d'arçots, argelagues, càdecs, cepells, coscollines, estepes, llentiscles o matisses, pins, romanís, savines, etc. A més en la boca oriental hi ha margallons, coscolls, arítjols i uns lledoners, el verd clar dels quals permet localitzar aquest accés amb facilitat.

En l'interior de la cavitat, a uns 5,50 metres de la boca oriental hi ha una pica treballada en la roca al peu d'una estalmita grossa, contra l'avenc interior d'uns 6 metres de caiguda. La piqueta té unes dimensions de 52 x 55 cm i una profunditat que oscil·la entre 25 i 30 centímetres. Situada apartada de la part més

il·luminada, contra el pou, té un emplaçament il·lògic, poc pràctic. Això, tenir un tamany un poc més gran que algunes de les piquetes de fer pólvora que es coneixen d'altres cavitats i estar en un punt on sòl i parets podien aportar aigua, en 24 de novembre de 2011 en tenia, poca però en tenia, fa pensar en un primer ús, que segurament va tenir, diferent del que tingué després.

El topònim Cueva del Dinero és el més conegut a Toga, alguna vegada també Cueva del Polvorín, però poques, mentre a Torre-xiva la coneixen per Cueva del Polvorista. Açò per un veí de Toga, José Górriz Expósito, que pel primer terç o poc més del segle XX feia pólvora en la pica, que com s'ha dit potser havia

tingut un altre ús. El de Cueva del Dinero podria ser degut a la troballa d'alguna moneda, segurament tirada com a ofrena al pou, com altres materials com es veurà després.

### Els materials

Conta la gent que de la cavitat s'ha tret molt de material arqueològic, ceràmica sobretot, però xoca que en tota la galeria d'accés no hi ha el mínim indicatiu d'això, sols algun test de terrissa a mà. Cal fer el descens del pou interior i ací hi ha, encara, molts testos, però es nota tot molt revolt i rebuscat, primer possiblement per gents animades per la troballa d'alguna moneda, però després per interessats per la cosa arqueològica. Encara així es troben testos interessants. No falten els d'olla, cànter, canterets, etc, tots en escaldat, amb els típics retallats i raspats, colls amb canaladures, anses retorçudes, etc.

Hi ha abundància d'escaldat amb ratlles i taques d'òxid rogenç, negres d'òxid de manganès. Alguns amb una mena d'esgrafiat





Fig. 1 - Cueva del Dinero. Testos de corda seca parcial.

fet sobre la pintura negra amb incisions després de la cocció. Fet en tendre hi ha que tenen incisions, unglades, etc.

També testos recoberts d'una engalba blanca i decorats amb ratllats negres de manganes i testos de corda seca parcial, tot molt trossejat, segurament els més buscats pels visitants interessats per ceràmiques i arqueologia (fig. 1).

Hi ha menys testos vernissats i amb dibuix verd i morat. També algun testet vernissat i amb decoració amb blau de cobalt.

Al peu del pou hi ha un punt on el regalimar parietal ha soldat de concreció terra, pedres i testos. És un espai reduït que ha escapat a les rebusques. En ell hi ha una terra cendrosa d'on en una de les visites, 7.X.2007, caigué una peça metàl·lica, com una mena de daga o espaseta, que pel tamany i situació es pot considerar votiva.

La peça, de bronze, té unes dimensions de 50,9 mm de longitud total, mànec 11,3 mm, gruix 1,8 m, fulla 39,5 x 10,9 mm, gruix fulla 0,9 mm. El remat del maneguet en forma de corona amb cinc puntetes, que també es poden prendre com una forma més o menys críptica de representar una mà. Sobre la fulla, les dues cares, té incises ratlles paral·leles en zig-zag; creu aspada, també als dos costats,

contra el puny. En una de les cares l'angle que fa la ziga-zaga i el fil formen triangle, i en la part del tall hi ha una incisió petita perpendicular a ell. En el maneguet hi ha incisions en angle en un costat i com una figureta poligonal en l'altre. En aquesta cara hi ha ratllats accidentals que van del mànec a mitja fulla. El treball de la peça acaba amb un llimat pels dos costats en el puny i en la part proximal de la fulla, també entre les puntetes de la corona (fig. 2).

Sobre la seua datació, per mala sort els testos d'escaldat que l'acompanyaven són poc característics, però hi ha un parell de casos, els dos per Alacant, on se'n troben; és en les excavacions del castell de la Torre Grossa de Xixona (Azuar, 1985) i a Dénia (Azuar, 1989) i l'excavador els dóna una cronologia de finals del segle XII i inicis del XIII.



Fig. 2 - Daga votiva.

### **Uns comentaris**

Una cavitat és com l'entrada a un món ignorat, a un lloc on hi ha les forces desconegudes que pot venerar el poble, al marge de la religiositat pública. En el territori de les cavitats sagrades ibèriques (Gil-Mascarell, 1971), la més important la cova Cerdanya, cal pensar que el poblament autòcton islamitzat tindria un pòsit cultural, uns costums del passat on coves i avencs encara formaven part de les seues creences.

Això i el terreny que envolta la Cueva del Dinero, cal tenir en compte la força del paisatge, degué motivar l'anada a la cavitat a demanar algun remei als seus mals i problemes, i tirar ofrenes i materials votius a l'avenc interior, el pou que s'endinsava en el desconegut, que quan es creu que fallen els déus públics s'acudeix als marginals o casolans.

Que avencs i coves encara seguien ocupant un lloc en les creences dels musulmans d'ací ho trobem documentat en les declaracions sobre la Cova Santa, on per anar també cristians va motivar la intervenció de la jerarquia. En la declaració del Dr. J. Valero, en 19 de gener de 1593, es diu: "... Solian acudir a dicha Cueva algunos moros y moras, y se creia que hacian allí el *azalá* por no ser vistos, o por tener devoción a dicha Cueva", (Corredera, 1970).

En un cas passat a la Cova Santa que conta el P. la Justicia es veu clarament què és el que buscaven els moriscos en les visites a la cavitat. Diu: "Isabel Sanz de la villa de las Alublas acudio a la santa Cueva lisiada de un pie, con otra su tia, que llevaba una hija lisiada tambien, para proseguir una novena. En el inter que importunavan con ruegos el remedio, vinieron por el dos Moros, y dos Moras. Una dellas vieja, y tan tullida, que entre los dos Moros baxò la escalera; y la otra con rezios dolores de cabeça. Luego preguntaron a voces, donde està el agua que cura? A que le respondió una Christiana con una reprehension, afeandoles mucho no preguntar primero por la Imagen de la Virgen. Hizieronle profunda inclinacion, y con el agua bañaron los pies de la Mora tullida, y a la doliente la cabeça. Aguardando el suceso las Christianas enfermas, vieron a la Mora tullida tan sana de repente, que pudo subir por si

mesma la escalera, y agradecido con prendas el favor, se bolvieron los Moros muy alegres, quedando igualmente tristes los Christianos. Y aunque resignada la voluntad, lloraron los ojos un rato en presencia de la Virgen dandole amorosas queexas, de que aquella tullida, siendo Mora, hallasse tan facil, y pronta la salud, que ellas siendo Christianas, desmerecieron muchos dias". (Justicia, 1664).

Com es veu buscaven les aigües que sanaven i res més. I ací cal recordar la pica de contra el pou en la Cueva del Dinero, i caldria veure si la piqueta de fer pólvora de la Covatilla d'Aín, una cavitat rica en aigua, també tingué dos usos. Això de l'aigua sanadora també es diu repetidament en la publicació monogràfica sobre la Cova Santa d'Altura (Fernández, Barciela, 2011).

### **Més cavitats rituals?**

En la comarca i en les immediates hi ha més cavitats que per les restes també es poden prendre per rituals o sagrades. La més important, encara que destrossada, la Cueva de la Moma de Pavies. La destrossa de la cavitat fou obra de gents que volien explotar el que ells anomenaven "ònix", en realitat capes de carbonat càlcic de les concrecions, i les voladures van desfer l'accés, que abans diuen si era menut i estret, i les parts immediates, les més interessants pel caràcter ritual de la cova.

Això de creure que les capes de concreció són "ònix" també passà amb la Cueva del Plano i la Cueva de Cirá, les dues de Montant, amb la destrossa dels jaciments arqueològics, també.



Fig. 3 - Cueva de la Moma. Materials ceràmics.

En la Cueva de la Moma hi havia molta ceràmica, d'obra comuna i de preu, acompanyada de materials metàl·lics, com les puntes de sageta de bronze (Pérez Adelantado, Pérez Collado, Rosas, 1983), còniques allargades i amb dolleta on inserir la vareta de la fletxa, i conegudes col·loquialment com de "paperineta", tot relacionat amb unes estalagmites, la Moma i el Momo, ara trencades i tombades. Sobre la datació de les puntes se'n recollí una a la Mola, el Monte rojo o royo súper Montornés dels documents aragonesos de finals del segle XI i primers del XII (Esteve, 1994), un punt on entre altres ceràmiques hi havia corda seca parcial. La punta de sageta tenia 170 mm de longitud i 4,6 mm de diàmetre de boca de dolleta.

Ceràmiques de preu i puntes de sageta s'han de tenir en compte per classificar com a possiblement rituals altres cavitats.

Molts materials de la Moma, com els de terrissa a mà i els testos grans, són dels escombralls dels que van voler explotar les concrecions. Els materials molt trossegats són de la galeria del Momo i la Moma.

Així hi ha testos de terrissa a mà, llisos. D'olles amb el coll amb canaladures, alguns amb taques rogenques, negres, etc. Alguns testos de corda seca parcial. Uns de terrissa recoberta amb una engalba blanca i decoració de negre de manganés. Testos vernissats amb dibuix en verd i negre o morat. Hi ha un coll de canteret amb colador decorat amb ratlles i punts negres. Té uns trencats nets i és de dol-dre que una peça que es trobaria sencera o quasi, es trencara sense més motiu que la poca base cultural de qui ho va fer (fig. 3).

A Aiòder la Cueva del Barranco del Olmo té indicis d'haver fet d'amagatall o refugi en temps del bronze, medievals islàmics i en la guerra passada (Viciano, 2007). D'accés amagat, té una sala propera a la boca, on entre testos d'escaldat medieval hi havia una punta de sageta de ferro, mal conservada i recoberta de concreció. Té una longitud de 67,4 mm i el diàmetre de la boca de la dolleta és de 6,4 mm. Falten testos de ceràmiques de preu.



Fig. 4 - Cova de Mahoma. Mostres de ceràmica i punta de sageta.

La cova de Mahoma, a Suera, és una cavitat no massa gran, descendent, amb una paret de pedra seca que fa repeu i desvia l'accés a la dreta. Encara que poc, en ella si que hi havia testos de corda seca parcial i com una mena de corda seca total, testos de terrissa amb una engalba blanca sobre la que hi ha decoració en negre, testos d'olla, canteret, etc. Entre ells hi havia una punta de sageta de bronze, despuntada per trencat. Té una longitud de 94,5 mm i el diàmetre de boca de la dolleta és de 5,7 mm (fig. 4).

Hi ha testos grans, la majoria de fons, deixats a l'exterior per alguna visita feta fa alguns anys, si fem cas de la terra i la matèria vegetal que els cobria.

A terme del Castillo de Villamalefa hi ha la Cueva Redonda, cavitat oberta en un penya-segat a uns 10 a 15 metres del sòl. Té un accés delicat però factible: en una curta escalada d'uns 8 metres s'arriba a una cingleta i per ella, en uns 25 metres, arribes a la cavitat lateralment (fig. 5). La cova no sobrepassa els 50 metres de recorregut. Com sol passar amb cavitats properes a ratlles de terme, té més d'un topònim. Ella i la seua immediata Cueva Negra es coneixen en la part de parla valenciana per les Coves Negres o les Coves Fondes. Té restes d'haver fet de refugi en temps revolts del bronze, ibèrics, medievals islàmics i la guerra civil (Viciano, 2007). Hi ha testos d'obra aspra: olles, càneters, etc. Escaldat amb engalba blanca i decoració de ratlles negres. Testos vernissats en verd. Test de corda seca total de bandes blanques i verdes.

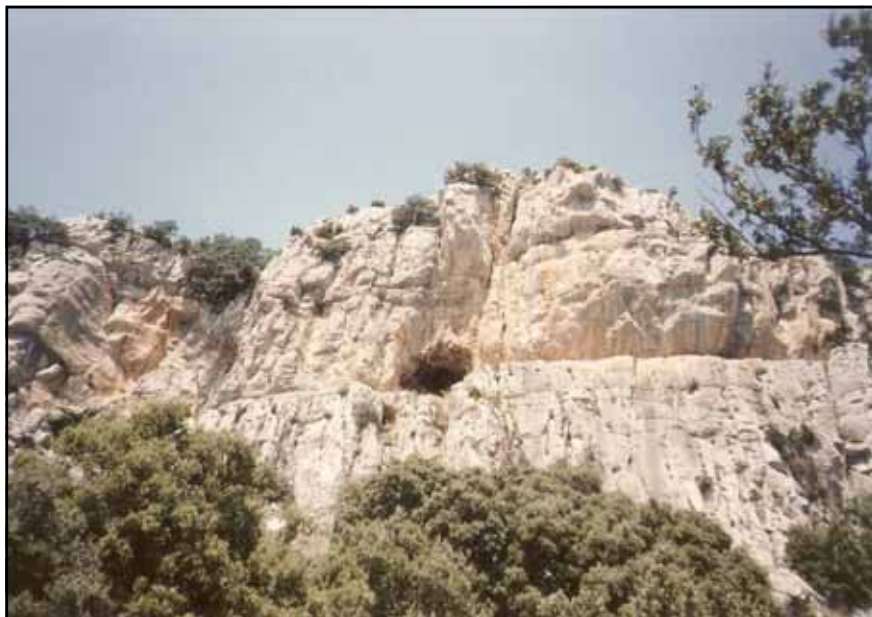


Fig. 5 - Cueva Redonda. Boca en el pany rocós.

En la Cueva del Toro de l'Alcúdia de Veo, cavitat negada relacionada amb la immediata Fuente de la Chelva, es recollí una punte de bronze despuntada per desgast, pràcticament sols la dolleta. Té una longitud de 33,2 mm i el diàmetre de boca de la dolleta és de 6,5 mm.

A terme d'Artana la cova de Tronc té un bon accés, amb una sala i seguida estreta que dona a la sala més important de la cavitat. En l'entrada, a uns 5 metres de la boca, a la dreta i en una mena de graó a uns 2,50 metres del sòl, hi ha uns treballs en la roca, com una regateta de 2,40 metres que recull l'aigua que pot escórrer la paret i la porta a una basseta allargada, 86 x 30 cm (fig. 6). Per més avall d'ella, en la mateixa roca, hi ha picats tres graonets per accedir a la basseta amb facilitat. És poca cosa per ser un lloc d'abastiment d'aigua i es pot pensar que és per l'altre ús, el ritual o sanador. Tot el conjunt té molt marcats els senyals del punxó, pot ser per una factura no tan vella com es pot pensar, però també per un reavivament d'uns treballs que ja existien.

En la cavitat s'han trobat testets de corda seca parcial i ratlles de negre de manganés

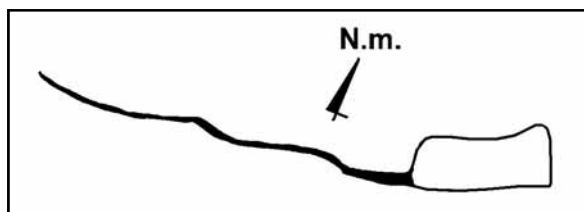


Fig. 6 - Cova de Tronc. Dibuix de la basseta.

que completen la decoració.

Qualsevol treball d'espeleologia millora amb la col·laboració d'amics i companys, que és el cas d'aquest article, i cal agrair-ho a Màxim Albella, Jesús Almela, Lluís Almela, Joaquín Arenós, Santiago Cantavella, Marcos Pérez, Andrés Sánchez, Innocenci Sarrión i sobretot a Amèlia Cervera, que entre altres coses ha sofert les escampades de paperam.

### **Bibliografia**

- AZUAR, R. (1985): "Castillo de la Torre Grossa (Jijona)", Catálogo de Fondos del Museo Arqueológico, I. Diputación Provincial de Alicante.
- AZUAR, R. (1989): "Denia Islámica. Arqueología y Poblamiento". Diputación Provincial de Alicante.
- CORREDERA, E. (1970): "El Libro de la Cueva Santa".
- ESTEVE, F. (1994): "Els aragonesos a Castelló en temps de Pere I", boletín Sociedad Castellonense de Cultura, LXX. Castelló de la Plana.
- FERNÁNDEZ, J.; BARCIELA, V. (2011): "Los graffiti rupestres y su aportación a la Historia del Santuario", Cueva Santa. Exploración y estudio del medio subterráneo, Publicaciones del Santuario de la Cueva Santa .
- GIL-MASCARELL, M. (1971): "Yacimientos ibéricos en la Región Valenciana. Estudio del poblamiento", (resumen de la Tesis Doctoral). Imprenta Doménech, Valencia.
- JUSTICIA, J. de la (1664): "Historia de la Virgen de la Cueva Santa". Reedición en facsímil por la editorial París-Valencia (2003).
- PÉREZ ADELANTADO, A.; PÉREZ COLLADO, J.; ROSAS, M. (1983): "La Cueva Moma (Pavías). Una cueva refugio en el Alto Palancia", butlletí núm. 3, p. 38 - 39, Associació Arqueològica de Castelló Llansol de Romaní.
- VICIANO, J. L. (2007), "Amagaments en cavitats a la guerra de 1936/39", BERIG, núm. 8, p. 61 - 80. Espeleo Club Castelló. Castellón de la Plana.

## HIDROTERMALISMO EN LA SIERRA ESPADÁN, CON ESPECIAL REFERENCIA A LA SIMA POSOS (AZUÉBAR, CASTELLÓN)

Jesús Almela Agost (Espeleo Club Castelló)

### **INTRODUCCIÓN:**

Hace cinco años, cuando publicamos el “*Estudio monográfico de la Sima Posos*” (Almela, 2011) nos llamó la atención la temperatura que presentaba el agua del río que circula por la cavidad, situándose ésta 2,5º C por encima de la media anual de la zona. Más tarde, leyendo el artículo sobre “*Consideraciones sobre karst y cuevas hipogénicas, con referencias al ámbito valenciano*” (Garay, 2013) donde se presentan las características y génesis de estas cuevas, se deja entreabierto que la Cova de Sant Josep (La Vall d'Uixó) presenta una anomalía geotérmica, es decir una temperatura por encima de lo esperable, que resulta ser unos 3º C por encima de la media anual del entorno.

A raíz de este detalle indicado por Policarp Garay, lo relacionamos con el caso de la Sima Posos, también ubicada en el sector meridional de la Sierra Espadán y relativamente cercana a la Cova de Sant Josep, aunque ubicada en otra unidad hidrológica. Un tiempo después contactamos con el autor de dicho artículo, quien nos recomendó el estudio que sigue a continuación, para determinar las causas de estas “anomalías geotérmicas” y detectar hidrotermalismo en Espadán.

Antes de todo es conveniente recordar unos conceptos básicos entorno a estas aguas más cálidas, muy presentes en otros territorios y que escasean en nuestra provincia. Las aguas subterráneas que descienden a través de rutas profundas o bien las que se encuentran próximas a rocas ígneas calientes, pueden reaparecer en manantiales termales de la superficie o en las cuevas. Por ello

surge el término hidrotermalismo, pues se considera que un manantial es termal cuando la temperatura del agua es de al menos varios grados más altos que la temperatura media anual de la superficie de la región. Schoeller sugirió 4º C como temperatura de corte (Schoeller, 1962). También se deben tener en cuenta las zonas de la corteza terrestre según su afección a la temperatura del agua (Fernández-Rubio, 1975). La zona de heterotermia, es la capa más externa y está afectada por los cambios de la temperatura exterior, tanto los de día-noche, como los de los periodos anuales como invierno-verano que en ocasiones presentan temperaturas muy extremas. Esta capa más externa, en las calizas está estimada entre 20 y 30 m, aunque puede ser superior, pues influye también el relieve o la abertura de la fracturas. Por debajo de ella encontramos la zona de homotermia, donde las temperaturas de las aguas subterráneas no varían y pueden estar condicionadas por el flujo calorífico endógeno. En ellas ya empieza a influir el gradiente geotérmico, alcanzando altas temperaturas a medida que avanzamos hacia el centro de la Tierra.



Fuente del Cañar (Almedfjar).

### **LÍMITES DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA EM- PLEADA:**

A la hora de determinar hidrotermalismo en una región se debe, en primer lugar, marcar unos límites geográficos donde detectar los manantiales termales. La zona acotada corresponde a la Sierra Espadán, que constituye una unidad geológica y geomorfológica bastante homogénea respecto a las diferentes zonas montañosas de la provincia de Castellón. Está ubicada en el extremo sur de la provincia, presentando una dirección ibérica (noroeste-sureste), con un eje principal que partiendo de la Plana de Castellón, a escasos 8 kilómetros del mar, se adentra hacia el interior, alcanzando los altiplanos de Barracas ya en el linde con la provincia de Teruel.

Los límites establecidos son los siguientes: por el norte el río Mijares, desde Onda hasta Montanejos, y aquí hasta el collado Arenillas, pasando por la población de Montán hasta Benafer, y alcanzando el río Palancia antes de su paso por Viver. Por el sur el límite lo marca el río Palancia, hasta Algar del Palancia y siguiendo el límite entre las provincias de Castellón y Valencia. Por el este el linde sigue la "Plana", por las poblaciones de La Vall d'Uixó, La Vilavella, Betxí y Onda. Todo este territorio presenta una extensión de 682 km<sup>2</sup>, con una longitud de 39 kilómetros de largo y una anchura de 17 kilómetros, con diferencias de altura que oscilan desde los 30 metros sobre el nivel del mar hasta 1.106 metros en el pico de la Rápita.

Los ríos Palancia y Mijares, son en mayor medida los que drenan superficialmente toda la superficie de la Sierra Espadán, existiendo entre ellos algunos de menor envergadura.

El río Mijares, por su margen derecha y en las proximidades de Montanejos, recibe al barranco de la Maimona y unos metros más abajo, al río Montán que recoge aguas desde el collado Arenillas, con aportaciones de los barrancos del Moscardor y del Pinar. Más abajo, cerca de

Cirat, recibe los barrancos de la Losa y de Cueva Honda. Ya próximo a la población de Espadilla, se le une otro importante dren, el río Chico o de Ayódar, que recoge aguas de Ayódar, Fuentes de Ayódar, Villamalur y Torralba del Pinar, teniendo el límite de su vertiente de aguas en el eje montañoso con las cumbres del Tajar, el Alto del Pinar y la Rápita. A esta cuenca pertenecen 23 fuentes, un 28% del total muestreado.

Fuera de la cuenca del Mijares, existe una importante zona que es drenada por el río Veo, recogiendo aguas de Alcudia de Veo, Sueras y Tales, para pasar posteriormente por Onda, donde pasa a denominarse Riu Soneilla. A éste se le une más abajo la rambla de Artana, que recoge aguas de Eslida y Aín. A ella pertenecen 23 fuentes, que representan un 28%. También entre el Mijares y el Palancia encontramos el Riu Belcaire que drena una pequeña zona de Alfondegulla y La Vall d'Uixó, encontrándose en esta cuenca la conocida Cova de Sant Josep. A esta pequeña cuenca corresponden 4 manantiales, un 5% del total de la muestra.

Centrándonos ahora en el río Palancia, que recoge aguas de la vertiente sur, encontramos el barranco del Hurón que se le une por su izquierda a la altura de Viver y el del Cascajar. Más abajo se le junta la rambla de Peñarroya, que recoge aguas de Gaibiel, Matet, Pavías e Higuera, presentando diferentes afluentes como la rambla de Gaibiel.



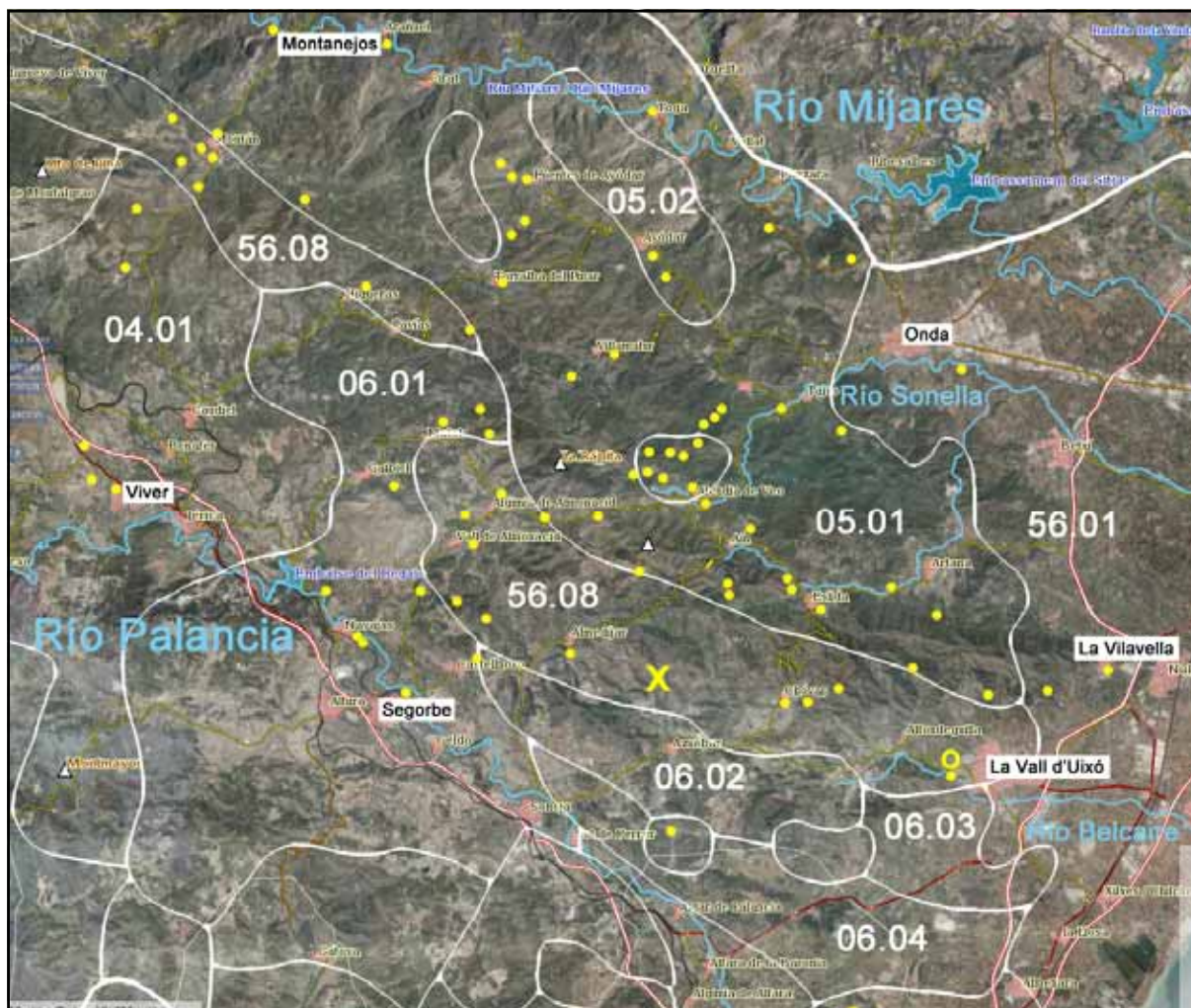
Fuente Donace (Algimia de Almonacid).

En las proximidades de Segorbe se le une el río Chico que viene de Vall de Almonacid y Algimia de Almonacid, recogiendo aguas de los picos de la Rápita y Espadán por su vertiente sur. Más abajo la rambla de Almedíjar y la de Azuébar representan las últimas aportaciones importantes de la Sierra Espadán al río Palancia, entrando ya éste en la provincia de Valencia. Las fuentes ubicadas en su cuenca son 30, y representan el 37% del total estudiado en este trabajo. De todos los ríos y ramblas nombrados son muy pocos los que llevan agua todo el año, básicamente el Mijares y la cuenca media del Palancia.

En lo referente al agua subterránea, el área de estudio se encuentra situada sobre la zona que corresponde al sistema del acuífero 56, denominado según el IGME, Sierra del Espadán-plana de Castellón-plana de Sagunto (López-Geta, 1988).

Con esta denominación se incluye un conjunto de subsistemas acuíferos ubicados en la mitad meridional de la provincia de Castellón, sector septentrional de la provincia de Valencia y extremo oriental de la de Cuenca. La red de drenaje de este sector, está constituida fundamentalmente por los ríos Turia, Mijares y Palancia, siendo este último el único de los grandes ríos que desarrolla su cuenca íntegramente en el interior del sistema. A lo largo de sus 85 kilómetros de trazado, presenta una estrecha relación con los acuíferos que atraviesa, drenándolos y alimentándolos alternativamente.

En el sector de la Sierra Espadán se ubican una serie de subsistemas como el del Palancia (56.06) y dentro de él el de Azuébar (06.03), La Vall d'Uixó (06.03), Segorbe-Soneja (06.01) y Salto del Caballo (06.04) entre otros. Por otro lado, el subsistema de



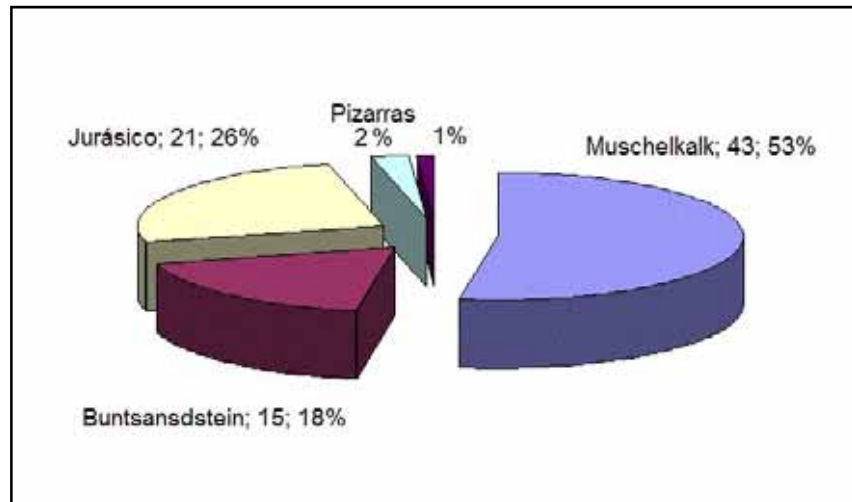
Ortofoto del visor cartográfico de la Generalitat Valenciana de la zona de la Sierra de Espadán, con la distribución de los subsistemas acuíferos, modificado de López-Geta, 1988. Los puntos amarillos corresponden a las fuentes muestreadas, la X a la sima Posos (Azuébar) y la O a la Cova de Sant Josep (La Vall d'Uixó).

Onda (56.05), con los acuíferos de Onda y Torrechiva-Sueras que abarcan la vertiente norte de la Sierra, en su límite con el río Mijares. Finalmente el subsistema Sierra Espadán (56.08), que abarca el eje de la Sierra Espadán y posee una zona más interior y otra más próxima al mar (López-Geta, 1988). Este último tramo inferior abarca las cavidades de la Sima Posos y la Cova de Sant Josep, que distan entre ellas 10,6 kilómetros. Centrándonos en este último subsistema, presenta una extensión de 20 kilómetros de longitud por unos 5 kilómetros de anchura, abarcando diferentes cuencas de drenaje superficial. De Matet a La Vall d'Uixó se configura un gran bloque dolomítico del Triásico Medio que se intercala con afloramientos Jurásicos, y por el norte con areniscas que marcan el límite. En el extremo oeste de este sector se sitúa la surgencia kárstica de Fuente Donace.

Algunos de los acuíferos representados en este sector, poseen unas características singulares bien diferenciadas del resto del territorio valenciano, denominadas dominio Triásico Espadán-Calderona, (Garay, 2008) donde destaca la presencia de algunas cavidades hídricamente activas, prácticamente ausentes en el resto del territorio. Este hecho viene determinado por la serie estratigráfica local, donde se intercala una serie de capas solubles o permeables (calizas y dolomías) con otras impermeables (margas y arcillas) que facilitan la circulación de agua subterránea. Concretamente son las calizas y dolomías del Triásico Medio las que presentan mayor interés geoespeleológico. Entre las diferentes litologías donde se asientan los acuíferos y sitúan los manantiales muestreados, destacan las siguientes:

- Triásico Medio: Calizas y dolomías del Buntsandstein.
- Triásico Inferior: Areniscas ortocuarcíticas del Muschelkalk.
- Jurásico: Calizas y dolomías del Lías-Dogger.

Un hecho curioso constatado durante los trabajos de campo en algunos manantiales, principalmente de la cuenca del Palancia, fue que el agua aflora de la toba calcárea depositada por encima de la roca donde se desarrolla el acuífero.



Distribución de los manantiales según la litología donde se instalan.

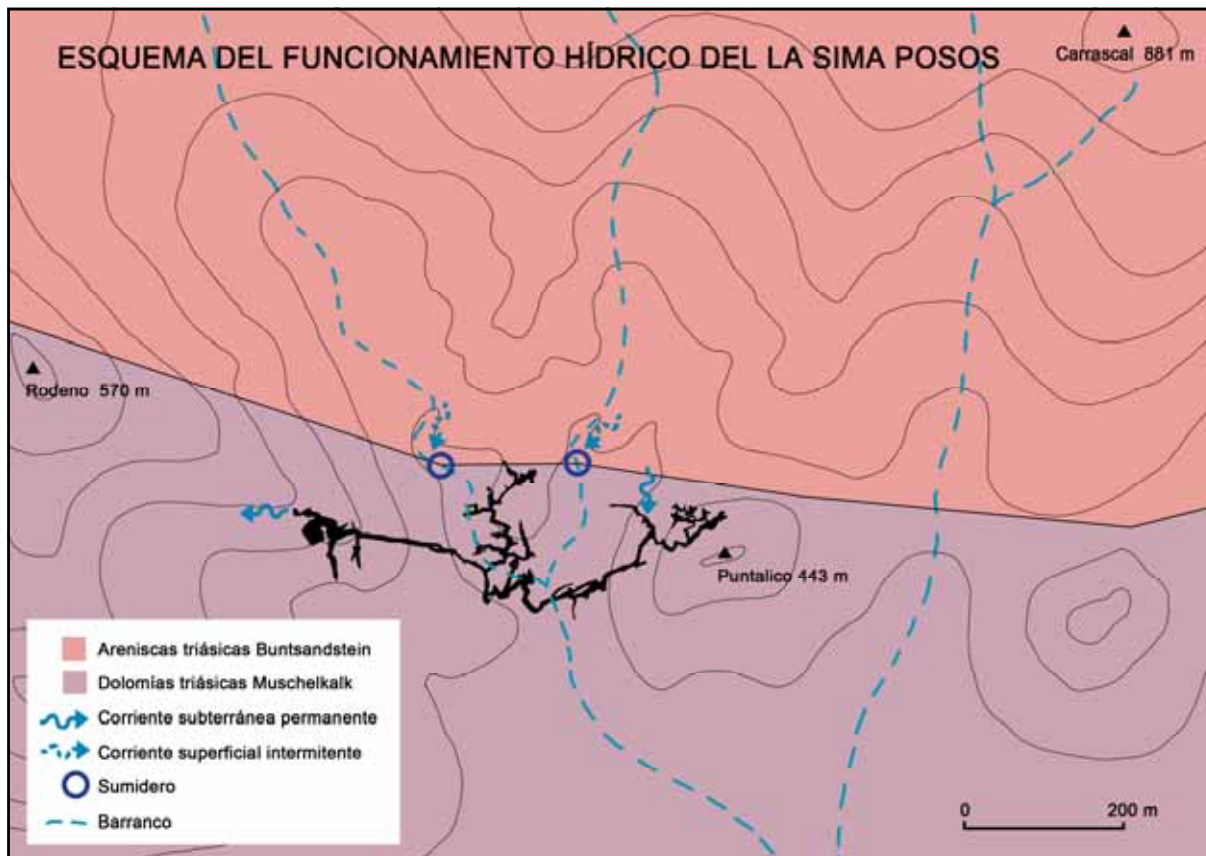
Para medir la temperatura del agua se empleó un Thermojack, termómetro digital con sonda, que ofrece una precisión en sus lecturas de 0,1° C y con un rango de muestreo de -40°/+250° C. Para medir la conductividad se ha empleado el modelo EC-3, de HM digital. Este factor analizado de la conductividad, es la capacidad del agua para conducir la electricidad, está producida por los electrolitos que lleva disueltos el agua, y depende del medio por el que pase el agua y por la posibilidad de disolución de rocas y materiales. En el ámbito de la Sierra Espadán, la conductividad es baja para el agua que aflora o atraviesa los materiales areniscos y suele ser más elevada para rocas carbonatadas (Morell, 1992).

#### **CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA KÁRSTICO DRENADO POR LA SIMA POSOS:**

La Sima Posos, con sus características actuales, fue presentada en el año 2001, a raíz de unos trabajos de catalogación en el término municipal de Azuébar (Ramos, 2001). Desde aquel año la cavidad ha experimentado importantes descubrimientos, alcanzando una red activa que a fecha de hoy representa la cavidad subterránea, de origen natural, con mayor desarrollo de la provincia de Castellón y la segunda de la Comunidad Valenciana, con sus 3.320 metros explorados.

La cavidad está constituida por una red de drenaje instalada en un acuífero dolomítico, donde se combinan las escorrentías subterráneas y superficiales, siendo estas últimas de tipo estacional y respondiendo ante fuertes precipitaciones. Por su ubicación respecto al paisaje exterior y a las características de las galerías conocidas, el sistema kárstico de Posos aparenta corresponder a las cabezas o zona de absorción de la unidad de





Ubicación de la cavidad dentro de su enclave geológico, en una zona de contacto entre diferentes materiales.

drenaje. Esta hipótesis viene respaldada por su enclave geológico, al desarrollarse en el límite de las rocas insolubles, proporcionando éstas una alimentación proveniente de las corrientes superficiales que se introducen en el sistema. La cavidad se estructura sobre una galería con tendencia este-oeste, representando el curso activo principal que es alimentado por aguas subterráneas de un origen más profundo, con un caudal en estiaje de 0,45 l/s. Durante las crecidas, este caudal puede alcanzar incluso los 50 l/s. Anexas a esta galería principal, existen algunas galerías fósiles y en estado decadente, con salas de colapsos y chimeneas ascendentes que alcanzan un desnivel positivo de +35 metros sobre el nivel de la entrada.

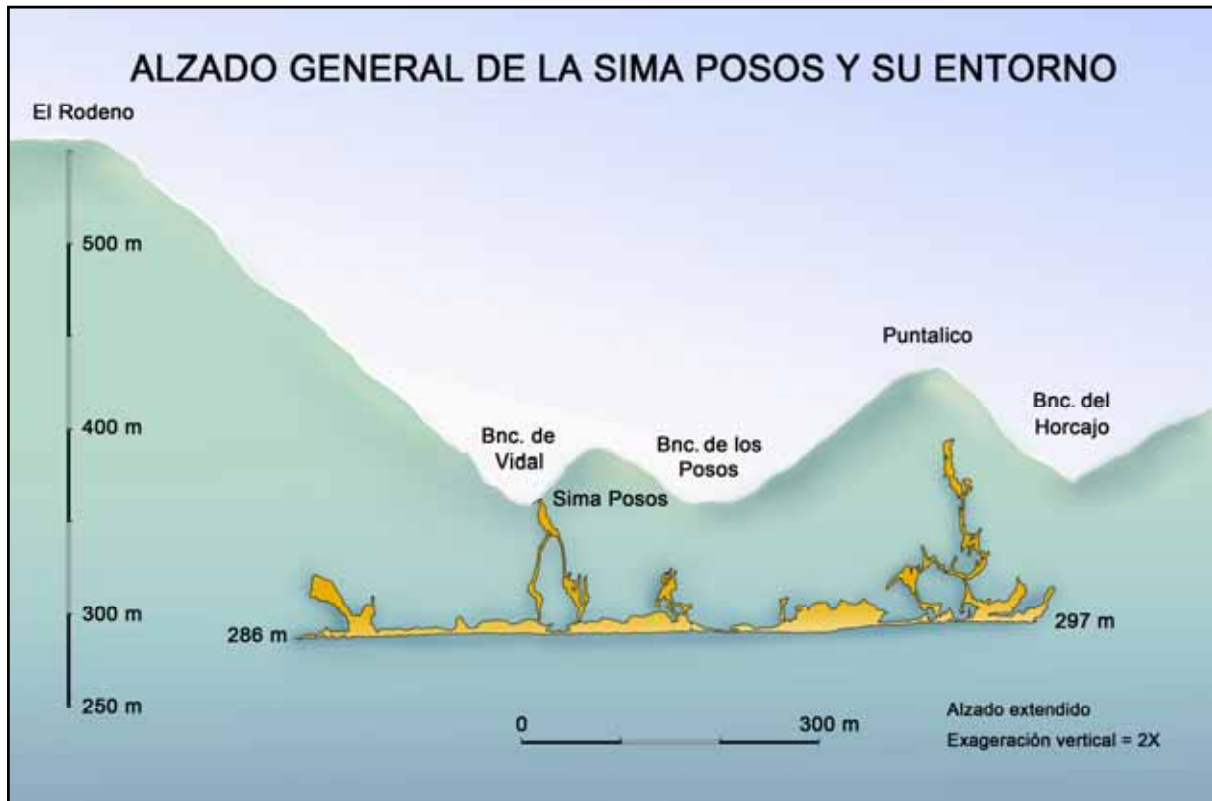
La boca se abre a 362 metros sobre el nivel del mar, encontrándose el inicio conocido del curso activo en la cota de 308 metros sobre el nivel del mar, donde encontramos el "sifón río arriba" y que tras 615 metros de recorrido, finaliza en el denominado "sifón río abajo", en la cota 297 metros.

Cuando las aguas de lluvias circulan por los barrancos de Vidal y de los Posos, se infiltran al llegar al nivel carbonatado, desapareciendo entre las gravas y cantos del lecho e

introduciéndose en el interior de la cavidad. La temperatura de estas aguas provenientes del exterior, es relativamente baja (en marzo de 2010 fue de 13,2° C), que contrasta bastante con los 18° C del agua del curso activo principal. Esta segunda temperatura se ha medido en los meses de marzo, junio y septiembre, presentando siempre un valor constante.

La extensión de esta unidad de drenaje donde se desarrolla la cavidad, presenta en la actualidad cierta problemática, al no tener determinada claramente la zona de descarga del acuífero. Ello viene condicionado por la escasez de surgencias en este sector de la Sierra Espadán, junto con la cota donde se instala el sistema kárstico, dado que se presenta muy baja con respecto a las fuentes y manantiales más próximos.

Respecto a los principales puntos de abastecimiento de la población de Azuébar, son provenientes de agua de bombeo en pozos. A 1,9 kilómetros al oeste de la sima, tenemos noticias de la existencia de una importante surgencia temporal, que se activa tras intensas precipitaciones y puede mantener la rambla de Azuébar durante varios meses en actividad. Se le conoce como Aguas de Bo-



Alzado de la Sima Posos proyectado con las montañas exteriores, con un corte este-oeste.

guera, y mana del lecho del barranco del mismo nombre, al lado del camino que une Azuébar con Almedijar, en la cota de 405 metros. Otras fuentes ubicadas en esta unidad, son la Fuente del Sas y la de Mosquera, que actualmente se encuentran secas. Próxima a la del Sas existen unos pozos, que hasta hace unos años abastecían la embotelladora de Aguas de Azuébar. La fuente Román, cuya agua procede de un pozo ubicado a 800 metros al oeste de la cavidad, podría tener una relación más estrecha con las aguas de la sima. A 3,5 kilómetros al noroeste, se encuentra la Fuente del Cañar (Almedijar), que mana a 19º C, poniendo de manifiesto su origen profundo. Aunque su génesis no queda muy clara, la surgencia mana de areniscas de limitada capacidad acuifera, pero muy cercanas al extenso afloramiento dolomítico con el que se contactan mecánicamente (Morell, 1992) y donde se ubica la Sima Posos.

#### **MUESTREO DE LOS MANANTIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS:**

Los trabajos de campo empezaron en febrero del presente año, visitando y reconociendo algunas fuentes. Posteriormente, entre los meses de mayo y agosto, retomamos las visitas a los manantiales para obtener las diferentes mediciones. A lo largo de este periodo se han visitado 105 fuentes, de las cuales 24

las hemos descartado por proceder de grifos con tuberías de bombeo, que falsean la temperatura del agua o bien por estar secas en ese periodo, debido a las escasas precipitaciones registradas en los últimos meses. Al finalizar estos muestreos de temperaturas hemos seleccionado 81 fuentes repartidas por todo el territorio, localizadas entre las cotas 30 y 950 metros sobre el nivel del mar. Junto con la temperatura, en algunos de los manantiales hemos obtenido también la conductividad, expresada en microSiemens/cm<sup>3</sup>.

Como base para el proyecto partimos del libro "*Manantiales de la provincia de Castellón*" (Morell, 1992), donde entre los años 1989 y 1991 se recogió abundante información de numerosos manantiales de toda la provincia, ascendiendo a 86 fuentes las situadas en el ámbito de la Sierra Espadán.

Durante los meses de mayo y agosto los manantiales se presentaban en estiaje, por lo que los caudales no eran muy abundantes. Entre las fuentes con mayor caudal podemos destacar la fuente de Castro (Sueras), la fuente de los 50 caños (Segorbe) o la fuente de los Baños (Montanejos), con caudales superiores a 100 l/s. Por otra parte, también se han muestreado en manantiales más escasos y de poca importancia en cuanto al caudal.

Los manantiales instalados en rocas carbonatadas, representan un 79% del total y en algunos casos los puntos de descarga se corresponden con alguna cavidad subterránea, como es el caso de la Cova de Sant Josep (caudal medio de 189,6 l/s, en estiaje 19 l/s) (Garay,2008), la Cueva del Toro (caudal en estiaje 3,5 l/s), Fuente Donace (caudal en estiaje 5,6 l/s), Font de la Caritat, Cova de les Mans o Fuente de la Calzada entre otras.

Nos ha servido de guía el trabajo realizado por Fernández-Rubio (Fernández-Rubio, 1975) en la provincia de Granada. En este estudio se parte de la correlación existente entre la temperatura de las aguas y altitud del punto de surgencia, que es lógico que exista para las aguas subterráneas normales. En las zonas de menor cota se presenta un gradiente térmico en el que aumenta la temperatura al disminuir la altitud, lo que influye sobre la termometría de las aguas infiltradas y la del suelo. Por el contrario, en las aguas termales este efecto externo deberá superponerse el aumento de la temperatura endógena, con la profundidad del subsuelo.

Como información básica de partida en el entorno del muestreo, contábamos con la existencia de las únicas dos fuentes termales

bien conocidas en el ámbito provincial, como son la Font Calda (La Vilavella) y la Fuente de los Baños (Montanejos), que han proporcionado a ambas poblaciones un turismo de balneario en torno a este fenómeno. En el caso de la Font Calda, constituye el manantial más notable, encontrando la génesis del termalismo en una circulación profunda del agua y rápido ascenso provocado por una falla que pone en contacto las dolomías con las margas y arcillas triásicas (Morell, 1992). Esa agua, extraída de unos pozos próximos al manantial, presenta una temperatura de 45° C, mientras que la de la fuente se encuentra a 30,2° C. Estas últimas son el resultado de aguas de mezcla, de unas termales y profundas con otras más frías y de circulación superficial.

Para obtener la media de las temperaturas anuales a diferentes alturas, hemos recopilado la información disponible de las estaciones meteorológicas de las poblaciones existentes. Estas las hemos ubicado en relación con su cota y el resultado ha sido la relación de 0,48° C por cada 100 metros que ascendemos. Ésta se muestra en la gráfica como una línea continua azul, mientras que las líneas discontinuas indican el límite de aguas normales a aguas termales, por la derecha y a frías por la izquierda.

FUENTE	POBLACIÓN	ALTURA	TEMPER.	CONDUCT.	LITOLOGIA
Font de la Basseta	Aín	485	17,6° C	420 µS	Muschelkalk
Font de la Caritat	Aín	535	16,1° C	390 µS	Muschelkalk
Cova de les Mans	Aín	535	15,9° C	470 µS	Muschelkalk
Cueva del Toro	Alcudia de Veo	445	15,2° C	559 µS	Muschelkalk
Font de Sant Pere	Alcudia de Veo	466	17,0° C	716 µS	Muschelkalk
Fuente de la Solana	Alcudia de Veo	740	15,9° C		Muschelkalk
Fuente Corral	Alcudia de Veo	737	16,1° C		Muschelkalk
Fuente del Jiquer	Alcudia de Veo	632	16,1° C		Muschelkalk
Font de la Penya	Alfondeguilla	485	16,0° C		Buntsandstein
Fuente Donace	Algimia de Almonacid	454	17,5° C	714 µS	Muschelkalk
Fuente de la Parra	Algimia de Almonacid	752	12,2° C		Buntsandstein
Fuente de la Calzada	Algimia de Almonacid	583	16,1° C		Muschelkalk
Fuente del barranco de Francisco	Algimia de Almonacid	484	16,4° C		Muschelkalk
Fuente Formiche	Algimia de Almonacid	489	17,5° C	1.116 µS	Jurásico

FUENTE	POBLACIÓN	ALTURA	TEMPER.	CONDUCT.	LITOLOGIA
Fuente del Cañar	Almedíjar	384	19,0° C	282 µS	Buntsandstein
Fuente Seguer	Arañuel	395	18,0° C		Muschelkalk
Font Galería 800	Artana	307	19,4° C	324 µS	Buntsandstein
Font de Santa Cristina	Artana	272	17,6° C		Muschelkalk
Fuente Larga	Ayódar	359	17,3° C		Jurásico
Fuente de los barrancos Royos	Ayódar	407	11,2° C		Muschelkalk
<b>SIMA POSOS</b>	<b>Azuébar</b>	<b>298</b>	<b>18,0° C</b>	<b>437 µS</b>	<b>Muschelkalk</b>
Font de Quart	Benavites	54	18,1° C	989 µS	Cuaternario
Fuente del Abrevador	Chóvar	397	14,8° C		Buntsandstein
Fuente Fresca	Chóvar	524	12,6° C	92 µS	Buntsandstein
Manantial de Tirtis	Chóvar	475	13,8° C		Buntsandstein
Fuente Cuenca	Caudiel	913	13,5° C		Muschelkalk
Fuente de la Mina	Castellnovo	365	18,4° C	641 µS	Jurásico
Fuente del Marjalet	Castellnovo	442	18,9° C	421 µS	Jurásico
Manant. de los Gallos	Castellnovo	358	15,7° C	709 µS	Jurásico
Fuente de la Huerpita	Castellnovo	427	15,5° C	408 µS	Jurásico
Font Matilde	Eslida	377	17,3° C		Buntsandstein
Font de Fosques	Eslida	375	19,3° C	187 µS	Buntsandstein
Font de Sant Josep	Eslida	365	16,2° C		Buntsandstein
Font el Castellet	Fanzara	290	15,8° C		Jurásico
Fte. del Camino la Vall	Gaibiel	519	11,4° C		Jurásico
Fuente del Cañar	Ftes. de Ayódar	495	16,5° C	316 µS	Muschelkalk
Fuente de la Masa	Ftes. de Ayódar	563	15,9° C		Muschelkalk
Fuente del Suro	Ftes. de Ayódar	554	16,5° C	597 µS	Muschelkalk
Fte. de los Chorricos	Ftes. de Ayódar	510	16,7° C		Muschelkalk
Fuente Maricalva	Higueras	721	15,7° C	387 µS	Muschelkalk
Fuente del Carro	Matet	768	13,5° C		Muschelkalk
Fuente Que nace	Matet	583	17,8° C	686 µS	Muschelkalk
Fuente de los Burros	Matet	654	12,3° C		Muschelkalk
Fuente de la Losa	Montán	529	21,0° C	668 µS	Muschelkalk
Fuente Modroñal	Montán	610	16,7° C		Buntsandstein
Fuente Mas del Moro	Montán	720	14,5° C		Buntsandstein
Fuente de la Tejería	Montán	605	16,3° C	1.166 µS	Muschelkalk
Fuente de la Felicia	Montán	690	20,2° C		Muschelkalk
Fuente Amarilla	Montán	657	14,1° C	1.154 µS	Jurásico
Fuente Bajo Castillo	Montán	540	16,6° C	121 µS	Muschelkalk

FUENTE	POBLACIÓN	ALTURA	TEMPER.	CONDUCT.	LITOLOGIA
Fuente del Nacimiento	Montán	650	16,0° C	480 µS	Muschelkalk
Fuente de los Baños	Montanejos	458	24,0° C	995 µS	Jurásico
Fuente de los Baños	Navajas	368	19,1° C	486 µS	Jurásico
Fuente del Hierro	Navajas	345	16,8° C	881 µS	Jurásico
Fuente de Nuestra Señora de la Luz	Navajas	345	16,9° C	799 µS	Jurásico
Fte. de Mosen Miguel	Navajas	340	19,2° C	420 µS	Jurásico
Font dels Frares	Onda	153	17,5° C	697 µS	Jurásico
Font del Salvador	Onda	295	19,4° C	788 µS	Jurásico
Fuente de Artea	Pavías	768	15,6° C	365 µS	Muschelkalk
Font de Castro	Sueras	409	18,1° C	570 µS	Muschelkalk
Font de l'Avellaner	Sueras	496	13,1° C		Muschelkalk
Font de la Teula	Sueras	598	12,8° C		Muschelkalk
Font del Tío Agustín	Sueras	541	13,5° C		Muschelkalk
Font del Cantal	Sueras	685	14,1° C		Pizarra (Paleozoico)
Font de la Bocamina	Sueras	352	17,6° C		Buntsandstein
Font dels Ullals	Sueras	384	15,3° C		Buntsandstein
Fte. de los 50 caños	Segorbe	314	17,8° C	507 µS	Jurásico
Fuente del Jallar	Soneja	230	14,4° C	596 µS	Jurásico
Font del Montí	Tales	365	17,4° C		Muschelkalk
Font de la Perera	Tales	250	14,4° C		Muschelkalk
Fuente Caliente	Toga	280	19,6° C		Muschelkalk
Fuente Baja	Torralba del P.	715	14,1° C	993 µS	Muschelkalk
Fuente del Rio	Torralba del P.	583	17,2° C	712 µS	Muschelkalk
Fuente Larga	Vall d'Almonacid	433	15,7° C	592 µS	Jurásico
Fuente de Allá	Villamalur	624	13,5° C	350 µS	Muschelkalk
Fuente del Churrillo	Villamalur	610	17,7° C	459 µS	Pizarra (Paleozoico)
Ojos del Prao	Viver	647	15,6° C	549 µS	Jurásico
Fuente de San Miguel	Viver	656	16,0° C	544 µS	Jurásico
Fuente de Mn. Vilar	Viver	587	16,5° C	644 µS	Jurásico
<b>Cova de Sant Josep</b>	<b>La Vall d'Uixó</b>	<b>142</b>	<b>19,0° C</b>		<b>Muschelkalk</b>
Font de l'Anogueret	La Vall d'Uixó	380	18,8° C		Muschelkalk
Font Cervera	La Vall d'Uixó	226	13,9° C		Buntsandstein
Font Calda	La Vilavella	33	30,2° C	793 µS	Muschelkalk

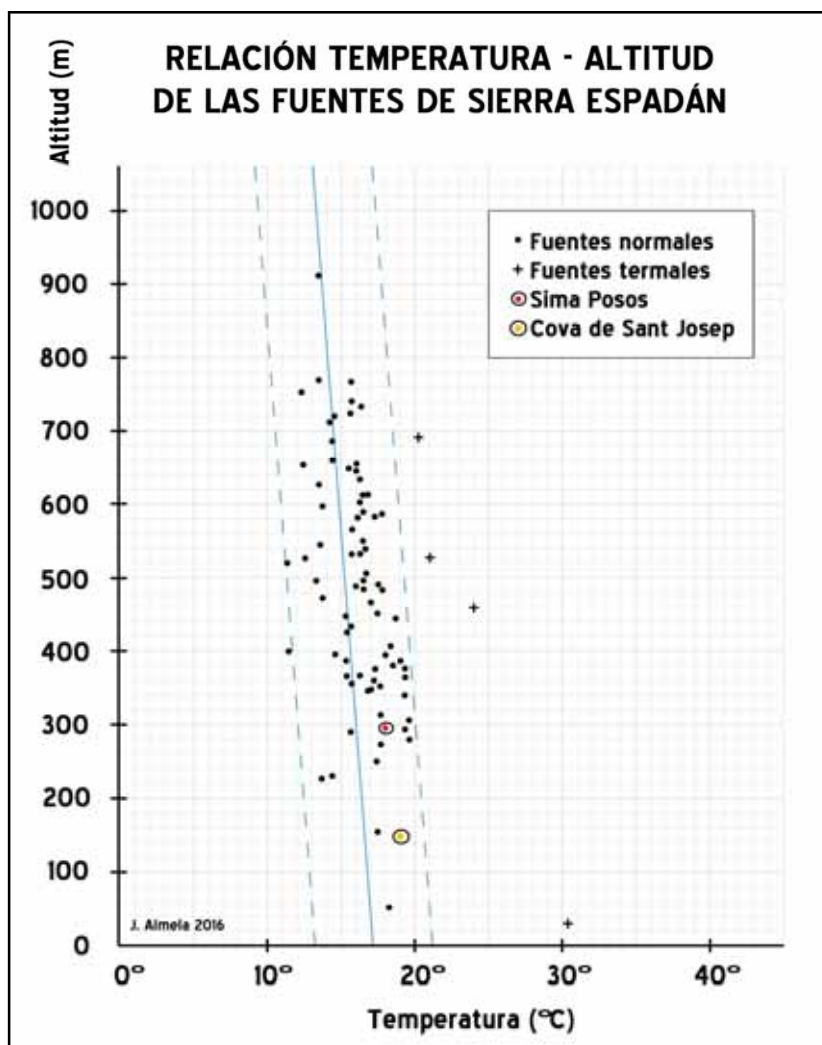
**RESULTADOS OBTENIDOS:**

La correlación entre la altitud y la temperatura del agua de las fuentes es bastante lógica, como se puede apreciar en la gráfica, advirtiéndose un desplazamiento ligero de las temperaturas hacia cálidas. Este hecho viene influenciado por la estación cálida en la que hemos muestreado los manantiales, que puede afectar principalmente a las fuentes de la zona de heterotermia, y corresponde con un periodo donde se presentan temperaturas más elevadas. Por otro lado esta tendencia estará relacionada en otros casos con aportes de aguas de origen más profundo y con un carácter termal.

Si tomamos los parámetros de Schoeller para clasificar los manantiales termales de este territorio, es decir 4º C por encima de la media anual, tendríamos cuatro fuentes termales: la Font Calda (La Vilavella) con más de 13 grados de diferencia, Fuente de los Baños (Montanejos) con más de 8º C, Fuente de la Losa y Fuente Felicia (Montán) con más de 5 grados de diferencia. Aparte de estos cuatro manantiales, también existen algunas fuentes que presentarían una anomalía geotérmica situada entre 2,5º y 4º C por encima de la media anual. Además de las dos cavidades ya citadas, existen las siguientes fuentes que ordenadas de menor a mayor altura son: Galería 800 (Artana), Fuente Caliente (Toga), Fuente de los Baños (Navajas), Font de Fosques (Eslida), Fuente del Cañar (Almedíjar) y Fuente de Castro (Sueras). Algunas de estas fuentes poseen un importante caudal o son bien conocidas y apreciadas por las personas del entorno. También dos topónimos nos indican su anómala temperatura, como "Caliente" y "Baños". Todas ellas afloran en diferentes litologías, por lo que no hay ningún patrón aparente que relacione anomalía geotérmica con litología. No obstante, cabe mencionar que algunas de ellas, junto con la Font Calda, afloran en el contacto entre las areniscas

del Buntsandstein y las calizas o dolomías del Muschelkalk, como la Cova de Sant Josep, Sima Posos, Galería 800, Cañar o Fosques, y que pueden estar relacionadas con un pequeño aporte de agua termal que provoque este ligero aumento de la temperatura, como ya se apuntaba para Font Calda (Morell, 1992).

Por otro lado encontramos fuentes asociadas al Jurásico, como las fuentes de los Baños de Montanejos y Navajas. Otra implicación importante entorno a las aguas termales, supone la presencia de pequeños afloramientos de ofitas, rocas ígneas asociadas a la facies margo-arcillosa del Keuper y que se repiten en el Jurásico (López-Geta, 1988). Se encuentran entre Higuera y Caudiel, entre Arañuel y Montanejos y entre Fuentes de Ayódar y Montán. Estos poseen un origen subvolcánico y se encuentra en relación con la franja ígnea del Palancia, que presenta dirección noroeste-sureste. Este hecho puede ayudarnos a entender un poco más el hidrotermalismo en esta región.



Las fuentes más frías estarían entorno a 11º C que suponen alrededor de 4º C por debajo de la media anual, por lo que se ubican en el límite de fuentes frías si aplicamos el mismo parámetro que a las termales. Éstas son la fuente de los Barrancos Royos (Ayódar) y la del Camino la Vall (Gaibiel).

Respecto a la conductividad, existen manantiales con la conductividad baja, por debajo de 350 µS asociadas a materiales areniscos, como la fuente del Cañar (Almedíjar), Font de Fosques (Eslida), fuente Fresca (Chóvar) o Galería 800 (Artana), pero también asociadas al Muschelkalk, como la fuente Bajo Castillo, fuente de Allá, Maricalva, Font de la Caritat o la propia Sima Posos. Para estas últimas, la baja conductividad podría estar explicada por su proximidad e influencia de las areniscas.

### **CONCLUSIONES:**

En todo el territorio del Espadán advertimos una serie de manantiales que poseen la temperatura más elevada de lo que cabría esperar, y entre ellas cabe mencionar dos fuentes que destacan por su elevada temperatura. Este fenómeno es propio de manantiales de origen profundo, de la zona de homotermia y que será el resultado de una mezcla puntual de aguas calientes con otras normales. Esta mezcla de aguas de origen profundo con aguas meteóricas, está contemplada dentro de las cuevas de origen hipogénico (Garay, 2013), aunque la cavidad no se desarrolle estrictamente en un



Estalagmitas de aragonito en la “galquería blanca”.

acuífero confinado, por lo que estaríamos ante cavidades mixtas. Esta pequeña elevación de la temperatura puede ser un indicador de la presencia de morfologías hipogénicas.

Respecto a las morfologías hipogénicas en la Sima Posos, no las hemos advertido, pero la existencia de galerías ascendentes con cúpulas, pozos de disolución y que parecen no comunicar con el exterior, nos hacen pensar en las cúpulas ascendentes (feeders), formadas por un flujo ascendente, como podría ser el “*pou nevat*”. Estos ramales ascendentes se quedan a unos 30 metros de la superficie, pero en el exterior de la cavidad no hay dolinas ni puntos de absorción muy claros que puedan indicar que este ramal ascendente de las galerías superiores del “*riu del fang*” esté formado por una erosión directa, es decir pozos de percolación formados por la entrada de agua meteórica. También en este sector superior, ubicado entre las cotas -17 y +35 metros, se advierten morfologías que recuerdan a cúpulas en paredes, pozos en culo de saco y galerías ciegas. Respecto a los espeleotemas característicos de cavidades hipogénicas, encontramos agujas de aragonito en la base del “*pou nevat*” y moonmilk en las paredes de la “*galquería blanca*”. Ahora con otra visión, queda pendiente analizar más sistemáticamente estas interesantes formas que en su día no dimos tanta importancia.

En la bibliografía espeleológica castellanense, el único atisbo de cueva con alguna morfología o indicio hipogénico, es el citado para la Cova de Sant Josep (Garay, 2013), en cambio, algunos autores afirman que las cuevas con una génesis hipogénicas alcanzan entre un 10 o 15% del total de cuevas mundiales (Palmer, 2013) y en algunas zonas, incluso pueden suponer un porcentaje mayor. Realmente, este tipo de cavidades fueron descritas hace escasas décadas, introduciéndose en España por primera vez en las Baleares (Gràcia et al., 2009) y posteriormente en Murcia (Ros et al., 2013), donde existen muy buenos ejemplos de estas cavidades.

Para la provincia de Castellón, de modo preliminar, citaremos algunos casos que hemos observado y que podrían obedecer a esta génesis. En el ámbito del Espadán encontramos algunas morfologías y cúpulas en las zonas naturales de la Mina Virgen del Amparo, en Artana. Ésta se ubica por encima de la Galería 800, cuyo manantial ha sido incluido en este estudio. También nos hace pensar la Sima del Castell de La Vilavella, con sus



Curso activo principal de la Sima Posos en crecida.

llamativas cúpulas y muy próxima al manantial termal de la Font Calda. Finalmente y fuera del ámbito de la sierra, pero también en nuestra provincia, cabe destacar la conocida Cova de les Maravelles de Castellón de la Plana, que se presenta como una red laberíntica (*maze cave*) y con numerosas formas que podrían indicar que una génesis inicial, anterior a la abertura de la entrada principal, tendría que ver con estos procesos hipogénicos. La Cova de l'Ocre y la sima del Mas de Gual-2 en Lucena del Cid, motivo de estudio en la actualidad, con formas que podríamos clasificar también en este grupo, además de poseer abundante mineral de óxidos de hierro, asociado también a estos procesos endógenos.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Almela Agost, Jesús (2012): "Estudio monográfico de la sima Posos (Azuébar)", Berig, número 12, páginas 16 – 41. Espeleo Club Castelló. Castellón de la Plana.
- Fernández-Rubio, R (1975): "Identificación de hidrotermalismo y aplicación a la zona meridional de la provincia de Granada". *Tecniterrae*, número 7, páginas 38 – 50.
- Garay Martín, Policarp (2007): "Coves i avencs del domini triàsic Espadà-Calderona". *Revista Camp de l'Espadar*, quadern 10, pág. 22 - 36. Fundació Serra Espadà.
- Garay Martín, Policarp (2013): "Consideraciones sobre karst y cuevas hipogénicas, con referencias al ámbito valenciano". *Boletín SEDEK*, número 9, páginas 16 – 29. Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst.
- Gràcia, J., Fornós, J.J., Gamundí, P., Clamor, B., Pocoví, J. (2009): "Morfologies de corrosió a la part sumergida de la Cova del Pas de Vallgornera, sector Antic, sector de Gregal I sector de les grans sales (Llucmajor, Mallorca)". *Endins* nº 33. (pp.73-98) Federació Balear d'Espeleologia.
- López-Geta, J.A. et al. (1988): "Las aguas subterráneas en la Comunidad Valenciana: uso, calidad y perspectivas de utilización". Instituto Geológico y Minero de España (IGME), 298 páginas. Madrid.
- Morell Evangelista, Ignacio (1992): "Manantiales de la provincia de Castellón". *Col·lecció Universitaria*. 307 páginas. Diputació Provincial de Castellón.
- Palmer, A.N. (2013): "Geología de cuevas". Unión Internacional de Espeleología, 502 páginas.
- Ramos Barceló, Juan (2001): "Catálogo espeleológico de Azuébar", Berig, número 5, páginas 6 - 23. Espeleo Club Castelló. Castellón de la Plana.
- Ros, A. Llamusi, J.L., Sánchez. J. - Coordinadores- (2013): "Cuevas hipogénicas en la Región de Murcia - España. Volumen-I". Centro de Estudios de la Naturaleza y el Mar. 44 páginas.
- Schoeller, H., (1962): «Les eaux souterraines». Mason and Cie, 642 pág. Paris.



## TRESORS AMAGATS SOTA TERRA: VIDA SUBTERRÀNIA A CASTELLÓ, L'AVENC D'EN SERENGUE

**Alberto Sendra (biòleg. Ajuntament de València)**

**Santiago Teruel (naturalista)**

**Sergio Montagud (biòleg. Universitat de València)**

**Floren Fadrique (naturalista. Associació Catalana de Biospeleologia)**

**María Dolores Beltrán (infermera)**

Davall dels nostres peus, remenant-se entre les xicotetes i grans cavitats subterrànies, però sense el Sol, que dona vida a les plantes, unes sorprenents bestioles s'amaguen com a tresors de gran interès científic al subsòl de Castelló.

Fa llarg temps que les coves a Castelló ens ofereixen importants sorpreses i ens mostren una fauna exclusiva, una fauna relictica que hauria d'haver desaparegut de la Terra fa milions d'anys, però que ha trobat a l'interior de les cavitats de Castelló un refugi per a continuar amb els seus vetustos llinatges. Huitanta cavitats castellonenques han rebut la visita d'espeleòlegs i biòlegs amb l'interès de trobar-hi fauna però només unes poques han estat ben estudiades, i s'hi han descrit un poc més de cinquanta espècies. Algunes de les coves són: la cova de la Tia Onera a Aín, la cova de les Meravelles a Castelló de la Plana, l'ullal de Miravet i l'avenc d'en Serengue a Cabanes, la cova del Mas d'Abat i l'avenc Mas Nou a Coves de Vinromà i, per a finalitzar aquesta xicoteta relació, citarem la cova dels Encenalls a Sant Mateu. Llavors, si Castelló té milers de coves i avencs... Quantes espècies úniques podria albergar el seu subsòl? Mai no podrem saber-ho fins que s'estudien aquestes nombroses cavitats.

En examinar els grups faunístics varis que habiten les cavitats de Castelló, ens adonem que sobretot els artròpodes, entre els quals trobem aràcnids, miriàpodes, crustacis i insectes, estan ben representats en els ecosistemes subterranis de tota la Iberia. Però quasi totes les espècies, així com un grapat de gèneres i unes quan-

tes famílies descrites en el subsòl castellonenç, en són úniques. Així, per exemple, una gambeta (decàpode) i un grapat d'isòpodes aquàtiques poblen les aigües subterrànies a gran profunditat. La més coneguda és el decàpode *Typhlatia miravetensis* trobada a l'interior de l'ullal de Miravet, una font càrstica singular d'on, els dies de pluja intensa, les aigües brollen amb tanta força que puguen espentades com un sortidor des del llit del Barranc de Xinxilla. *T. miravetensis* pertany a una família de crustacis coneguda en unes poques estacions d'aigües subterrànies continentals a ambdues franges costeres de l'oceà Atlàntic; tanmateix en la Iberia s'ha pogut identificar només a Castelló. Aquesta distribució d'espècies properes en llinatge però allunyades geogràficament, també és pròpia d'altres formes que habiten el subsòl de Castelló.

Aquest fet constitueix una bona prova de l'origen arcaic de les espècies que ens ocupen, i el sòl castellonenç en té un bon nombre d'excepcionals, en els ecosistemes



Entrada a l'avenc d'en Serengue (Cabanes).



Regió geoestructural anomenada «Alineacions Costaneres»

subterrani i terrestre, com ara són les grans aranyes cegues *Speleoharpactea levantina*, l'enigmàtic diplur *Gollumjapyx smegol*, i els sorprenents coleòpters *Ildobates neboti* i una nova espècie de *Paraphaenops*. Tots quatre, malgrat les mides discretes, que no passen de dos centímetres, ocupen la part més elevada de la cadena tròfica.

Com ja sabem, la biospeleologia és la ciència que estudia els ecosistemes subterranis. Entre les cavitats que destaquen per tenir interès biospeleològic i que alberguen la major diversitat de fauna subterrània coneguda a Castelló i a la resta de la península Ibèrica, trobem l'avenc d'en Serengue a Cabanes. En aquesta cavitat són conegudes fins ara una dotzena d'espècies exclusives del medi subterrani castellanenc i més concretament de les Alineacions Costaneres. Es tracta d'una regió càrstica de serres paral·leles a la mar, situada entre el riu Ebre i les serres d'Orpesa i Cabanes. Una regió que presenta un dels punts calents de biodiversitat subterrània a la Iberia, però que és una desconeguda per a la societat valenciana.

Amb aquest article i amb d'altres pròxims intentarem mostrar l'excel·lent interès biospeleològic que tenen les coves i avencs castellanencs i el seu valor intrínsec com a Patrimoni Natural d'interès mundial.

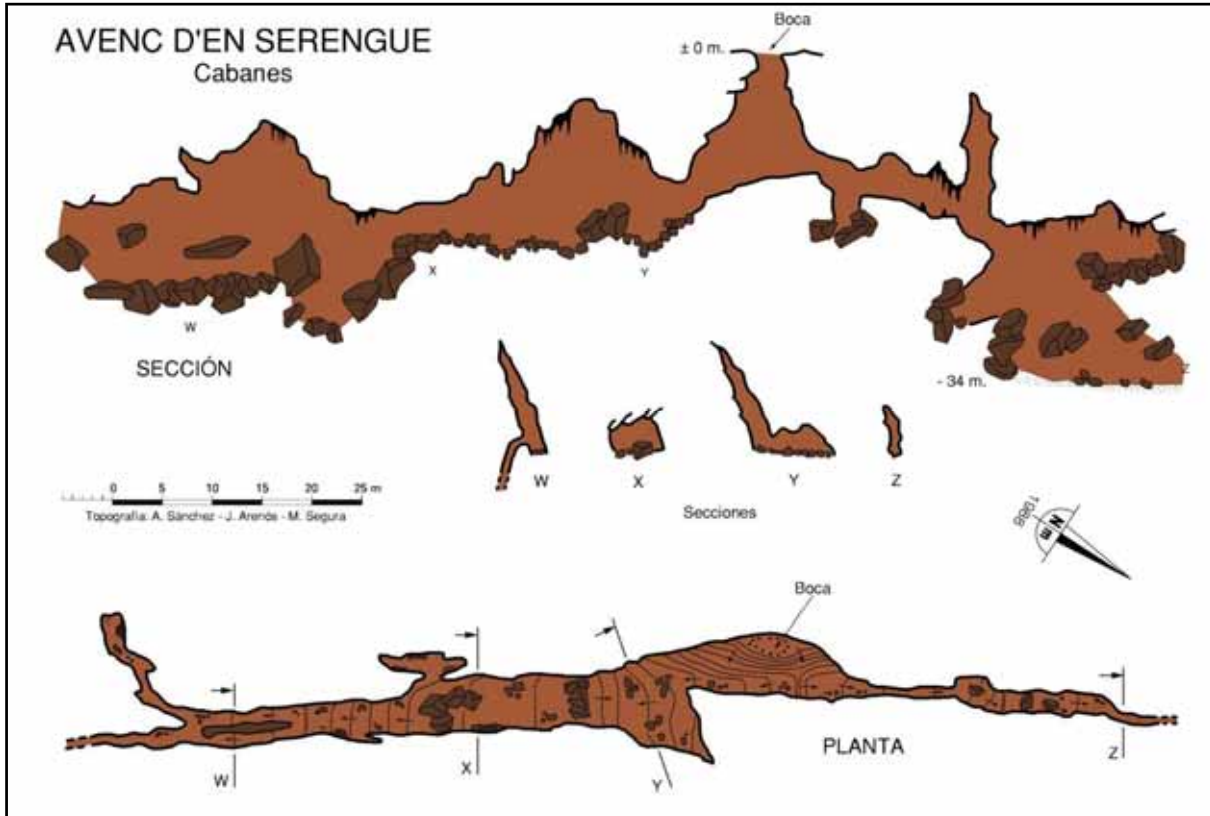
### L'avenc d'en Serengue

Està situat a la comarca de la Plana Alta, en l'àrea càrstica que envolta la vila de Cabanes, i on també hi ha altres cavitats de

gran interès biològic, com ara és el ben conegut ullal del Miravet, de vora el qual hi hagué, si més no, fa una dècada, una mena d'enfrontament entre els col·lectius ecologistes i l'administració, amb motiu de la conservació del patrimoni natural de l'esmentat ullal, el qual inclou diversos endemismes cavernícoles, com ara són el decàpode abans nomenat, *T. miravetensis*, i altres crustacis aquàtics de gran interès biològic: els isòpodes *Kensleylana briani* i *Typhlocirolana troglobia*. Benauradament el projecte de construir una via ràpida propera a l'entrada de l'ullal no continuà endavant.

Parlem novament de la cavitat que farem servir per posar en valor la fauna subterrània de Castelló: l'avenc d'en Serengue. És una sima que ens permet endinsar-nos en una profunditat de vint metres i escaig, així com passejar-hi després de dalt a baix, les estances, per les parets de les quals regalima la humitat procedent de les pluges, que permet l'aportament de nutrients de l'exterior i que atrau una fauna excepcional, de la qual parlarem més endavant.

No fou fins a la dècada dels anys 70, que alguns exploradors catalans, col·laboradors del Museu de Zoologia de Barcelona, decidiren d'explorar aquestes petites cavitats, i immediatament s'afanyaren a mostrar la importància de la fauna subterrània que hi habitava. Amb motiu de tals descobriments s'enllestiren diverses campanyes biospeleològiques, el director de les quals i del seu equip de col·laboradors, era el Doctor Francesc Es-



Topografia de l'avenc d'en Serengue, redibuixada per Silvano Vila, amb la coloració de gallartcreativa.

panyol i Coll. Cal destacar que alguns d'aquests col·laboradors i llurs hereus continuen la tasca d'estudiar la fauna i les cavitats que l'acullen. També hem de mencionar els pioners i biospeleòlegs Lluís Auroux i Jordi Comas, membres actius de l'Associació Catalana de Biospeleologia.

Però a les acaballes del segle XX i començament del segle XXI s'afegí al projecte una colla de naturalistes i biòlegs entusiastes, alguns dels quals pertanyien al museu d'Història Natural de la ciutat de València, malauradament desaparegut com a entitat l'any 2012. L'esmentat museu anava realitzant durant



Dins de l'avenc d'en Serengue (Cabanès).

més de vint anys una important tasca d'estudi, divulgació i conservació del patrimoni natural valencià i havia dut a terme nombroses activitats educatives i d'investigació que romanen plasmades en nombrosos llibres, articles divulgatius i científics, així com també articles per a la premsa i documentals per al ja desaparegut Canal 9. Va ser l'any 2012, que el museu hagué de tancar les portes arrossegat, dolentament pels maleïts retalls, en contra del criteri de la comunitat científica,

que fou escanyat per una majoria política aliena als interessos culturals, la qual feu bandera de la nostra capacitat de treball i de la nostra professionalitat per argumentar que «mai no deixàrem de fer ciència tot i sense l'ajut de l'administració». Sortosament i irònicament encertaren de debò, doncs nosaltres continuem fent ciència i planyent-nos pels llocs de treball perduts al museu.

### **Els habitants subterranis d'en Serengue**

Malgrat les petites dimensions i que no hi ha cap bassa o rierol d'aigua, l'avenc d'en Serengue allotja mitja dotzena d'algunes de les espècies esmentades. Espècies endèmiques adaptades perfectament per a viure a les fosques, amb una humitat que les envolta completament i a l'abric dels canvis bruscos de temperatura. Donat que l'espai subterrani no disposa de llum perquè el Sol no hi pot arribar, i que consegüentment no hi ha productors primaris fotosintètics, és clar que només a prop de l'entrada de la cavitat poden sobreviure plantes i algues gràcies a alguns fotons escadussers. Per tant, per davall d'aquest nivell no pot haver consumidors herbívors o primaris, -tret d'algunes excepcions notables, ja que en algunes coves s'aprofundeixen els arrels dels arbres i afavoreixen la vida d'alguns consumidors primaris com ara els homòpters xucladors d'arrels, o també els coleòpters curculiònids-. No és aquest el cas d'en Serengue, llavors la cadena tròfica comença amb els consumidors secundaris, dels quals farem una xicoteta relació tot seguit. Per començar nomenarem els que ens són invisibles, que formen colònies nombroses de fongs i bacteris. Es nodreixen a base de les deixalles que aporten les filtracions de l'aigua de pluja, encara que també aprofiten els excrements o els cadàvers de rates penades i ratolins que hi troben refugi diürn. També hi ha un grapat d'invertebrats que en fan profit, d'aquestes deixalles. Són en aquesta ocasió els col·lèmbols, éssers cridaners blanquinosos i nacrats, capaços de fer bots sorprenents. A més a més hi ha els menuts àcars. I per acabar, tenim alguns consumidors de talla mitjana com ara els anomenats diplurs, proveïts d'antenes i cercs, la llargària dels quals és cridanera. D'entre aquests diplurs destaquen: l'esllan-

guit *Paratachycampa hispanica* i el robust *Campodea cf. egea*. Aquests consumidors secundaris són, alhora, aliment dels depredadors.

A l'avenc d'en Serengue hi ha depredadors xicotets, i també de grans. D'entre els primers hi ha els petits pseudoescorpins (un grup d'aràcnids amb pinces però sense la cua dels escorpins) com ara l'excepcional *Arcanobisium comasi*, que fa poc de temps fou descrit pel nostre company Juan Antonio Zaragoza de la Universitat d'Alacant, qui va proposar per aquesta bestiola una subfamília completament nova, ja que és única al món. També hi ha el microdepredador *Speleotyphlus auxori* que és un coleòpter xicotet, de la família dels caràbids; i encara un de més petit, que pertany als pselàfids, s'anomena *Tychobythinus espanoli* i fa tant sols un mil·límetre de llargària. Entre el depredadors grans tenim els pseudoescorpins que passen el centímetre de llargària, com ara *Troglobisium racovitzae*, del qual parlarem més endavant. Per finalitzar la llista de depredadors grans esmentarem el coleòpter caràbid *Ildobates neboti* i l'espectacular diplur de cua armada amb pinces poderoses per agafar les preses, batejat amb el nom de *Gollumllapix smeagol*, del qual també parlarem a continuació.

### **Les espècies més primitives del subsòl castellanenc**

Il·lustrarem amb una petita mostra la importància biològica i l'antiguitat d'alguna de les espècies del subsòl castellanenc que viuen a l'avenc d'en Serengue, la nostra cavitat model en aquest breu article. D'aquestes es-



Coleòpter caràbid *Ildobates neboti*, una icona de la biospeleologia ibèrica.



L'extraordinari pseudoscorpí *Troglobisium racovitzae*.

pècies cal destacar les que d'antuvi colonitzaren el medi subterrani, i els parents de les quals (sempre parlem d'afinitat en morfologia, comportament i biologia) es van esvaïr, s'extingiren. Però n'hi ha descendència que ocupa l'última llar a les coves. Aquestes espècies s'anomenen paleoendemismes i com més antigues són, més difícil és trobar-ne parents propers que siguin geogràficament pròxims. D'aquesta manera s'explica el fet que no hi ha parents propers quan parlem de les espècies antigues de Castelló i podem dir, sens dubte que són paleoendemismes molt vetusts.

A continuació i per destacar la importància de l'avenc d'en Serengue parlarem d'aquests paleoendemismes i de l'interès que en té la conservació per a preservar el Patrimoni Natural a Castelló i al territori ibèric.

*Ildobates neboti* Espanyol, 1966 és un coleòpter caràbid que, com la resta de espècies seleccionades ací, res a la superfície de la Terra es pot comparar amb ell. Tal com digué el nostre company Vicente M. Ortuño de la Universitat de Alcalà, *Ildobates neboti* es pot considerar com a una icona de la biospeleologia ibèrica. És un gènere del qual només se'n coneix una espècie en el món, i precisament s'hi troba a les quatre cavitats situades en les «Alineacions Costaneres» d'Orpesa fins a Sant Mateu. Desgraciadament està en perill d'extinció quan

encara no coneguem a fons la seua biologia, ni tan sols sabem quants ous posen, com són aquests i com són les larves posteriors. Potser, tal com escrigué l'eminent biospeleòleg francès René Jeannel, aquests caràbids s'allunyen, per a reproduir-se, dels espais subterranis visitables, estenent d'aquesta manera el seu hàbitat més enllà, fins a la xarxa de micro i meso buits que aprofiten de debò per a cortejar, aparellar-se i després pondre els ous. Aquest coleòpter, esvelt i gràcil ocupa un àrea reduïda del subsòl i sembla no

anar-li malament, però qualsevol modificació de l'ecosistema que ocupa podria resultar-li nefasta.

*Paratachycampa hispanica* Bareth & Condé, 1981 té un cos aprimat, quasi transparent, suportat per sis potes primes i del que sobreïxen dos llargues antenes i dos llarguissims cerços caudals que superen tres vegades la longitud del seu cos. Així és *Paratachycampa hispanica*. I són sempre així des que els joves *Paratachycampa* ixen de l'ou. Hi ha una altra espècie del mateix gènere a la serra Calderona, però per poder trobar-ne més haurem de volar fins a Mèxic on viu *Paratachycampa boneti* que va ser descoberta fa mes de mig segle per l'entomòleg Federico Bonet, científic espanyol que el govern mexicà acollí, junt amb altres quaranta mil refugiats,



L'enigmàtic diplur *Gollumjapyx smeagol*.

durant la dictadura militar després de la Guerra Civil Espanyola.

Però ara vegem. Per què hi ha una separació tan gran entre les espècies pertanyents al mateix gènere, *Paratachycampa*? La resposta simplificada està en la unió geogràfica que hi havia fa desenes de milions d'anys entre l'Amèrica Central i la península Ibèrica, de manera que *Paratachycampa* habitava els boscos tropicals que atapeïen els sòls sense cap interrupció ni d'oceans ni de mars. Com que posteriorment esdevingué l'allunyament entre els que ara són continents Americà i Europeu, s'esguellà la connexió terrestre entre les dues espècies i hagueren de buscar refugi totes dos aïllades. *Paratachycampa* ha substituït els boscos tropicals pel refugi estable i humit que ofereix l'ecosistema subterrani.

*Troglobisium racovitzae* Ellingsen, 1912 és un pseudoescorpió gegant de moviments lents quan l'observem a la troballa de les seues preses, amb les potes i pedipals prims i molt més allargats que el seu cos. Esta inclòs en la família dels bochícids, la qual es distribueix al llarg del continent Americà des de Texas fins a Mèxic, però també a les Antilles, Veneçuela, Guyana i Brasil. A la Iberia és conegut en les serres costaneres que van des de Castelló fins al massís del Garraf a Barcelona. Però recentment els nostres companys Ana Sofia Reboleira de la universitat d'Aveiro i Juan Antonio Zaragoza han trobat i descrit un nou gènere d'aquesta família, un gegant entre els gegants: *Titanobochica magna*, dins d'algunes coves de l'Algarve portugués. *Troglobisium* i *Titanobochica* van quedar aïllats de la resta de representants americans de la família i van trobar com de costum el refugi que ofereix el medi subterrani.

*Gollumjapyx smeagol* Sendra & Ortuño, 2006 ha estat qualificat d'enigmàtic, Aquest ésser depredador es troba en la cúspide de la piràmide tròfica subterrània a les serres de la regió de les «Alineacions Costaneres», des de la serra d'Orpesa fins a l'Ebre. És una bestiola molt ben adaptada al món subterrani on s'amaga com un tresor per això vam decidir de posar-li el nom del hobbit Smeàgol, conegut personatge de «El Senyor dels Anells» de J.R.R.Tolkien, que vivia aïllat sota terra i esdevingué en Gollum. El nostre *Gollumjapyx smeagol* és un hexàpode que sembla una senzilla tiseteta però tanmateix pertany a l'arcaic grup dels diplurs -artròpodes de sis potes i sense ales-. És poc el que coneixem de *Gollumjapyx*, però almenys sabem de què s'ali-

menta gràcies al contingut del seu estómac, ple de xicotetes restes d'artròpodes, com ara el diminut coleòpter *Speleotyphlus auroxi* que viu amb ell en l'avenc d'en Serengue.

L'avenc d'en Serengue és sens dubte un lloc únic gràcies a la seua biodiversitat subterrània i constitueix un exemple ibèric de gran rellevància biològica. Una cavitat castellanenca farcida de tresors amagats sota terra.

Espècies subterrànies de l'avenc d'en Serengue, Cabanes, Castelló.	
Aràcnids	<i>Arcanobisium comasi</i>
	<i>Troglobisium racovitzae</i>
Col·lèmbols	<i>Pseudosinella barcelonensis</i>
Diplurs	<i>Paratachycampa hispanica</i>
	<i>Campodea cf. egena</i>
	<i>Litocampa vandeli</i>
	<i>Gollumjapyx smeagol</i>
Coleòpters	<i>Speleotyphlus auroxi</i>
	<i>Ildobates neboti</i>
	<i>Laemostenus levantinus</i>
	<i>Tychobythinus espanoli</i>

#### Unes lectures recomanades

- Domingo, J.; Montagud, S. & Sendra, A. - Coord.- (2006): "Invertebrados endémicos de la Comunitat Valenciana". Conselleria de Territori i Habitatge. Generalitat Valenc. 256 pp.
- Herrando-Pérez, S. (2005): "Ullal de Miravet, tesoro natural bajo tierra". *Quercus*, 230: 20-26.
- Herrando-Pérez, S. & Messana, G. (2007): "Crustáceos del Ullal de Miravet (Castellón, España): Viajeros en el espacio y en el tiempo". *Berig*, 8: 4-10.
- Sendra, A.; Achurra, A.; Barranco, P.; Beruete, E.; Borges, P.A.V.; Herrero-Borgoñón, J.J.; Camacho, A.I.; Galán, C.; Garcia, L.I.; Jaume, D.; Jordana, R.; Modesto, J.; Monsalve, M.A.; Oromí, P.; Ortuño, V.M.; Prieto, C.; Reboleira, A.S.; Rodríguez, P.; Salgado, J.M.; Teruel, S.; Tinaut, A. & Zaragoza, J.A. (2011): "Biodiversidad, Regiones Biogeográficas y Conservación de la Fauna Subterránea Hispano-Lusa". *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 49: 365-400.
- Sendra, A. & Teruel, S. (2012): "Invertebrados cavernícolas". En: El latido del bosque: biodiversidad de la provincia de Castellón. J. García (ed.) Diputació de Castelló, 62-71.
- Sendra, A., Ortuño, V.M. & Garay, P. (2007): "El descubrimiento de *Gollumjapyx smeagol*, un enigmático animal cavernícola". *Quercus*, 254: 22-28.

## NOTICIARIO ESPELEOLÓGICO

### **SIMA POSOS: SALA DE L'ENLLAÇ.**

Tras casi dos años de exploraciones interrumpidas, los hermanos Almela del ESPELEO CLUB CASTELLÓ han vuelto a la *sima Posos* a explorar nuevas zonas. En tres duras jornadas de trabajo, han descubierto de nuevo, zonas vírgenes. El 6 de mayo se desobstruye el "*pas de la siesta*" y se descubre y explora la "*galería de la siesta*", permaneciendo un total de 7 horas en el interior de la cavidad.



La "*sala de l'Enllaç*", en la *sima Posos* (Azuébar).

El 26 de junio, en una jornada de 12 horas y media de trabajos espeleológicos, se desobstruye un paso al final de la "*galería de la siesta*", que da paso a un balcón sobre una nueva sala de 22 x 20 x 12 metros: la "*sala de l'Enllaç*". Tras equipar un pozo de 13 metros

para descender a la sala, se explora parte de la misma, topografiándola junto con la "*galería de la siesta*".

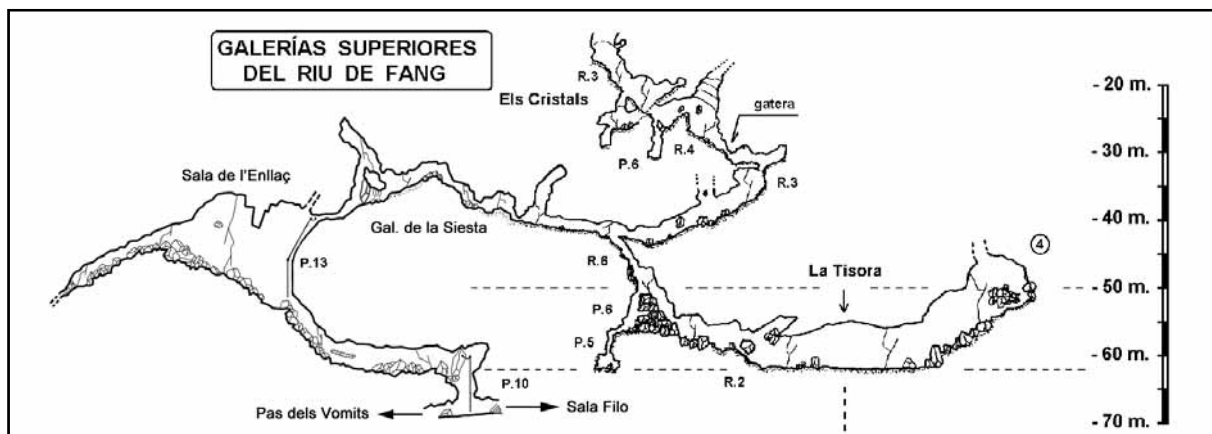
Por último, el 17 de septiembre, se vuelve a explorar a fondo la sala y sus galerías adyacentes. En 10 horas de intensa actividad subterránea, se consigue descender un pozo de 10 metros que conecta la "*sala de l'Enllaç*" con el "*riu de fang*". También se ejecuta una escalada en la sala con resultado negativo. La actividad finaliza con la topografía de todo el sector. A fecha de hoy, la mayor cavidad subterránea de origen natural de nuestra provincia, cuenta con un recorrido real de 3.320 metros, y... sigue creciendo.

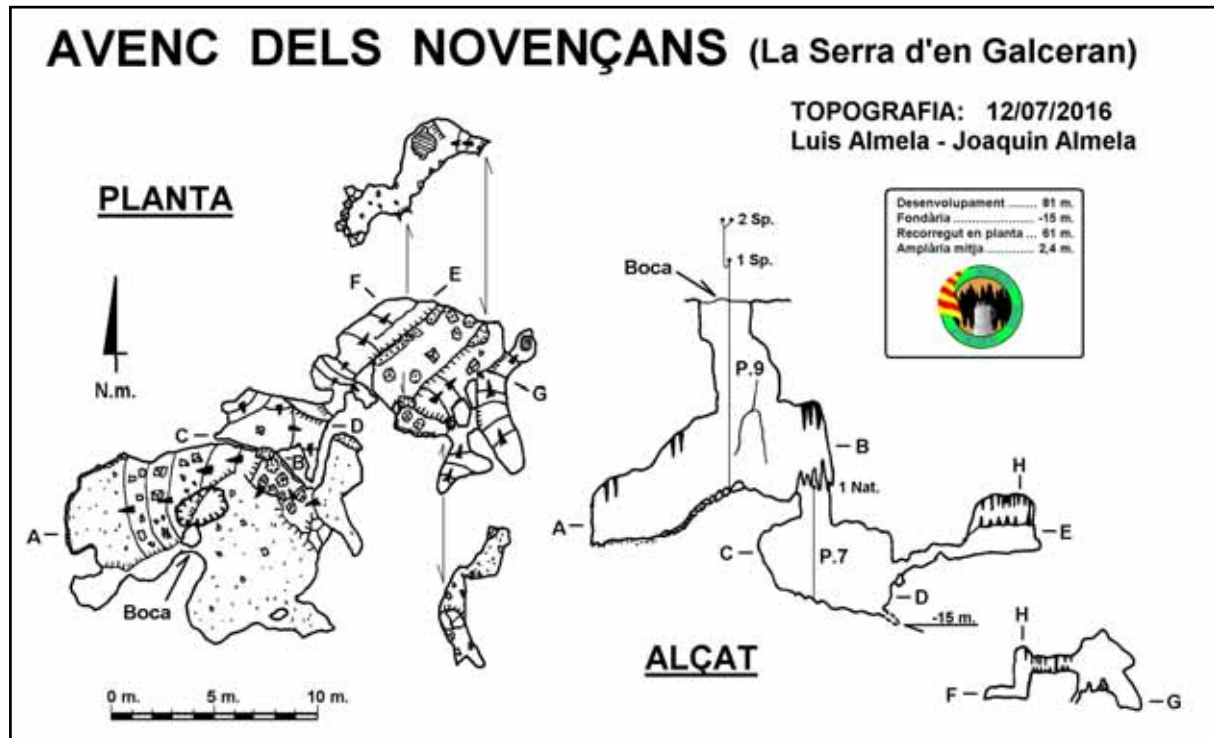
### **AVENC DELS NOVENÇANS: UNA NUEVA CAVIDAD EN LA SERRA ENGALCERAN.**

El día 6 de julio, durante las obras de ampliación de un camino rural en las cercanías de la localidad de la Sierra Engarcerán, se abrió una nueva *sima*; *l'avenc dels Novençans*. Este hallazgo fue comunicado al ESPELEO CLUB CASTELLÓ. Acto seguido, el día 8 de julio, dos espeleólogos de este club,

Joaquín Almela y Raúl Boix, exploran el pozo de entrada y la sala que se abre a sus pies dejando un nuevo pozo por explorar.

Este segundo pozo es descendido por varios espeleólogos del ECC el día siguiente.





Tras el pozo se abre una segunda sala, y unas estrecheces que son desobstruidas ese mismo día y que dan acceso a una tercera sala con muchas formaciones y con diversos ramales.



Formaciones en el "Avenc dels Novençans".

Por último, el día 12 de julio, Luis y Joaquín Almela realizan el levantamiento topográfico de la sima junto con el del cercano *Avenc del Sol de l'Ase*. La cavidad posee un recorrido real de 81 metros y una profundidad de -15 metros.

### VII CURSILLO DE INICIACIÓN DEL ESPELEO CLUB CASTELLO.

Durante el mes de mayo de este año, ha tenido lugar el VII cursillo de iniciación a la espeleología del club que, tras 18 años sin rea-

lizar un cursillo de iniciación, presentaba un gran interés y reto para nosotros. Contó con la participación de 7 cursillistas. El primer fin de semana se realizaron las sesiones teóricas en el colegio Liceo y las prácticas en las paredes de la cantera de les Serretes. El segundo fin de semana se visitó la *cueva Cirat* y el *Avenc*



Prácticas en la cantera de les Serretes.



Nº. de cursillo	Cursillistas	Fecha de realización
I Cursillo	18 cursillistas	Enero de 1991
II Cursillo	30 cursillistas	Enero de 1992
III Cursillo	15 cursillistas	Enero de 1993
IV Cursillo	15 cursillistas	Abril de 1994
V Cursillo	19 cursillistas	Febrero de 1996
VI Cursillo	9 cursillistas	Marzo de 1998
VII Cursillo	7 cursillistas	Mayo de 2016

Relación de cursillos de iniciación a la espeleología impartidos por el ECC a lo largo de su historia.

del Mas de la Cova y el tercer fin de semana el *Avenç del Cabezo Royo* y la *sima Posos*. Esta gran experiencia nos permitió reencontrarnos con antiguos espeleólogos del ECC, compartir nuestra pasión y conocernos todos un poquito más. Un curso que sin la colaboración de todo nuestro club no hubiese sido posible, ya que todos hemos puesto nuestro granito de arena para poder llevar a cabo este curso, esperando que sea el primero de muchos más, en esta nueva fase. La experiencia con nuestros alumnos ha sido inmejorable, las risas, la confianza en nosotros mismos, la amistad y sobre todo el poder conocer a gente tan maravillosa como ha sido en este curso, y orgullosos de que formen parte de nuestro club. ¡El deporte hace club, pero la amistad aún más!

### NUEVAS EXPLORACIONES EN LA COVA DEL TORO (ALCUDIA DE VEO).

El pasado 28 de mayo se realizó una incursión en el sifón terminal de la *cueva del Toro*, con el objetivo de continuar su exploración. En la actividad participaron miembros del

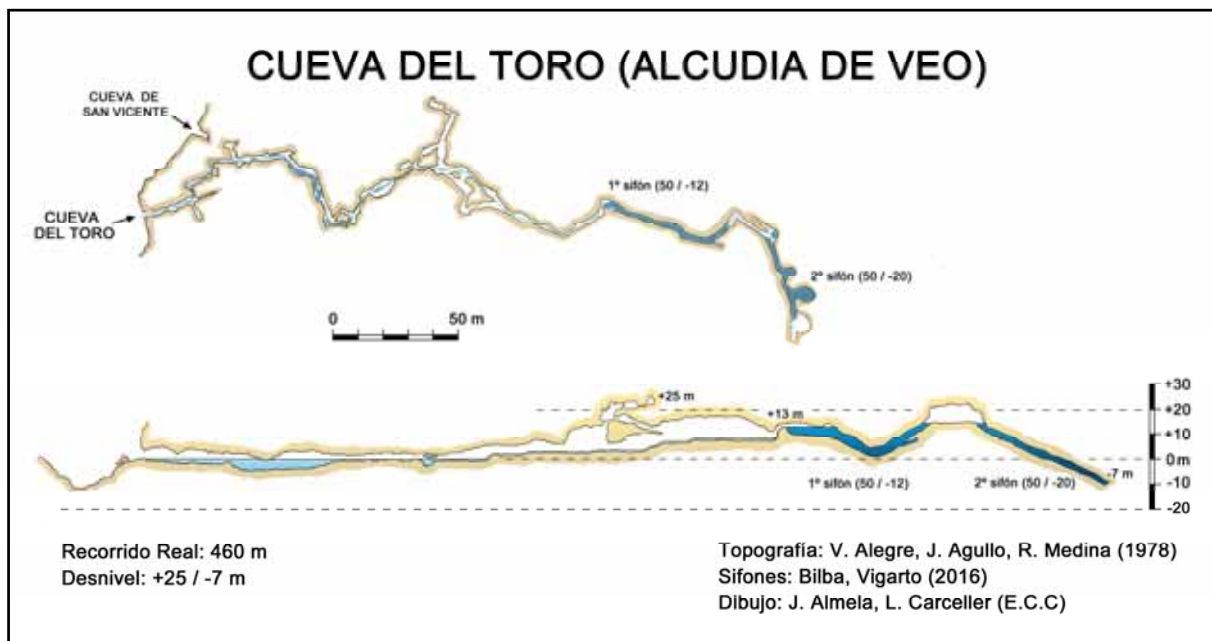
ESPELEO CLUB CASTELLÓ, Espeleo club de la Vall d'Uixó, GESAP de Segorbe y Espeleo club de Zaragoza, realizando el buceo Ángel Ortego "Bilba" y Vicente García "Vigarto" del EOM. Tras una incursión de 1 hora y media lograron superar el sifón ya conocido, con una longitud de 50 metros y una profundidad de 12. Tras el sifón una galería aérea de 15 metros con un corto giro a la derecha daba paso al inicio de un segundo sifón, que se exploró en sus primeros 50 metros, alcanzando una profundidad de unos -20 metros y continuando la galería descendente.

### DESCUBRIMIENTOS EN LA SIMA DEL CABEZO (FANZARA).

Durante los últimos meses, espeleólogos del ECC encabezados por Lee Galea han descubierto dos zonas nuevas en la *sima del Cabezo*, en Fanzara. Los dos sectores descubiertos son fruto de sendas desobstrucciones, y se abren cerca de la base del pozo de entrada de 81 metros.

El primero se encuentra en el extremo SE de la fractura principal. Se tuvo que realizar una trepada y una posterior desobstrucción para acceder a esta nueva zona. Desciende unos 15 o 20 metros. tras los cuales la fractura se cierra por colmatación.

El segundo sector se abre justo en el punto más alto de la rampa existente bajo el pozo de 81 metros. Dos pasos estrechos que



fueron desobstruidos se juntan en una pequeña estancia desde donde parte un pozo de 8 metros que nos deja en dos fracturas paralelas, unidas entre ellas por los dos extremos. Se realizó la topografía de este sector teniendo un recorrido de 53 metros y una profundidad parcial de -14,5 metros.

Recordemos que hace unos años ya se exploraron zonas nuevas tras una escalada de unos 10 o 15 metros realizada por Luis Almela en la parte opuesta de la rampa (extremo NW).



Tramo del “riu avall”, en la Sima Posos (Azuébar).

### **RANKING ESPELEOMÉTRICO DE LAS CAVIDADES SUBTERRÁNEAS CASTELLONENSES.**

- Cavidades naturales con mayor recorrido (datos actualizados a octubre de 2016):

Nº	Topónimo de la cavidad	Municipio	Desarrollo	Profundidad
*	Virgen del Amparo, Coto minero	Artana	5.684 m	-202,0 m
1	Posos, Sima	Azuébar	3.320 m	-111,6 m
2	Sant Josep, Cova de	Vall d'Uixó, La	2.750 m	-4,0 m
3	Tossal de la Font, Coves del	Vilafamés	2.282 m	-69,6 m
4	Maravelles, Cova de les	Castellón de la Plana	2.100 m	-37,1 m
5	Turio - 2, Avenc del	Fanzara	1.555 m	-186,6 m
6	Turio - 3, Avenc del	Espadilla	1.554 m	-185,7 m
7	Ocre, Cova de l'	Lucena del Cid	1.385 m	-55,0 m
8	Cirat, Cueva de	Montán	1.200 m	-61,5 m
9	Molinar, Font del	Chert	1.100 m	-20,3 m
10	Ferradura - 2, Avenc de la	Cabanes	827 m	-65,0 m

- Cavidades naturales con mayor desnivel (datos actualizados a octubre de 2016):

Nº	Topónimo de la cavidad	Municipio	Profundidad	Desarrollo
*	Virgen del Amparo, Coto minero	Artana	-202,0 m	5.684 m
1	Figa, La	Lucena del Cid	-191,0 m	360 m
2	Turio.2, Avenc del	Fanzara	-186,6 m	1.555 m
3	Turio.3, Avenc del	Espadilla	-185,7 m	1.554 m
4	Turio.1-Turio.4, Avenc del	Fanzara	-182,1 m	622 m
5	Cabezo, Sima del	Fanzara	-146,0 m	428 m
6	Cabezo Royo, Sima del	Argelita	-133,5 m	450 m
7	Simba, Avenc	Argelita	-128,0 m	360 m
8	Tejavana, Sima de la	Caudiel	-119,0 m	200 m
9	Sabinoso, Sima del (S-1)	Altura	-118,0 m	250 m
10	Pante, Sima de	Jérica	-117,0 m	179 m

(\* ) El “Coto minero Virgen del Amparo” combina zonas naturales con zonas artificiales.