



ESPELEOMADRID

Revista de la Federación Madrileña de Espeleología Nº 8 diciembre 2018

EXPLORACIONES EN
LA CUEVA DE
EL SOPLAO

RABIA Y MURCIÉLAGOS:
¿CUÁL ES EL RIESGO?

COMPLEJO KÁRSTICO DE
ORBANEJA

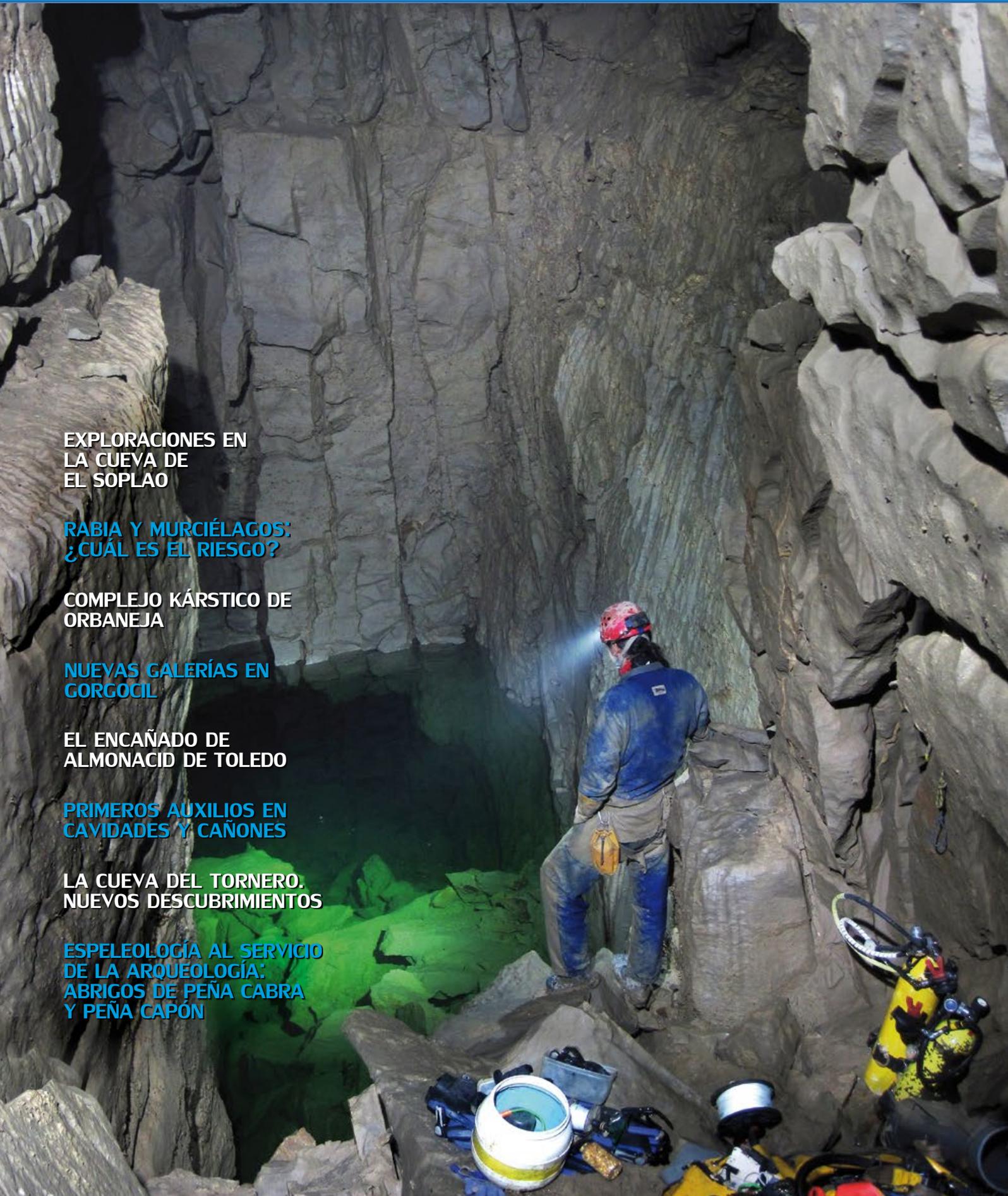
NUEVAS GALERÍAS EN
GORGOCIL

EL ENCAÑADO DE
ALMONACID DE TOLEDO

PRIMEROS AUXILIOS EN
CAVIDADES Y CAÑONES

LA CUEVA DEL TORNERO.
NUEVOS DESCUBRIMIENTOS

ESPELEOLOGÍA AL SERVICIO
DE LA ARQUEOLOGÍA:
ABRIGOS DE PEÑA CABRA
Y PEÑA CAPÓN







FEDERACIÓN MADRILEÑA DE ESPELEOLOGÍA
Av. Salas de los Infantes, 1 - 3ª planta.
28034 - Madrid

Teléfono: 91 364 63 26 - 646 80 60 22
Correo electrónico: fme@fmespeleologia.org

ESPELEOMADRID 8

(época III)
diciembre - 2018

EDITA

Federación Madrileña de Espeleología

DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN

Equipo Editor EspeleoMadrid

CONTACTO:

revistaespeleomadrid@fmespeleologia.org

PORTADA

"Sifón Iñaki", Sistema Fuente Suso
(QS1-QS2), Quincoces de Suso, Burgos.
(Foto: Israel Robles)

CONTRAPORTADA

"Acceso bajo el nevero a la ES18 en
Escondida", Picos de Europa, Cantabria.
Junio 2018 (Foto: Javier Sánchez)

MAQUETACIÓN

Arkane studios

IMPRIME

Ziur gráfica

ISSN: 1579-9530

DEPOSITO LEGAL: M-15802-1998

SUMARIO

- 1 ▶ Sumario y editorial
- 2 ▶ Resumen Artículos
- 4 ▶ Madrid Explora - 2018
- 12 ▶ Nuevas Galerías en Gorgocil
Judith Piedras, Sergio Rodríguez, Ángel San Juan
- 18 ▶ El Encañado de Almonacid de Toledo
*Fernando Villaverde Mora, José Martínez Hernández,
José Francisco Gallardo Bernal (Get)*
- 30 ▶ Complejo Kárstico de Orbaneja
Gorfolí, Cdg, Gessem, Flash, Geoda, Gaem
- 46 ▶ Primeros Auxilios en Cavidades y Cañones
Mª Eugenia Gómez Robredo
- 54 ▶ Exploraciones en la Cueva de El Soplao
Fernando Villaverde M., José Martínez H. (Get)
- 66 ▶ Rabia y Murciélagos: ¿Cuál es el Riesgo?
Juan Emilio Echevarría Mayo, Óscar de Paz
- 74 ▶ Exploraciones en la Cueva del Tornero
*Isidoro Ortíz, José Luis Barrera, Carolina Díaz,
Álvaro Iribarren y Cristina Serrano (equipo EECT)*
- 92 ▶ Hemos Oído...
Fuentes Varias...
- 94 ▶ Descubrimiento e investigación de los
yacimientos de Peña Cabra y Peña Capón
*Antonio Alcaína Muñoz, Manuel Alcaraz-Castaño,
Javier Alcolea-González*
- 100 ▶ Directorio de Clubes Madrileños.

EDITORIAL

El medio subterráneo, frágil y vulnerable, apenas puede protegerse del impacto directo del "mundo exterior" y sobre todo de nosotros, sus bípedos habitantes. Salvo en aquellos casos donde por sus características, la cavidad consigue impedir o limitar el acceso (pasos estrechos, sifones, bajas concentraciones de O₂, colapsos, etc.), en la mayoría de las ocasiones acaba sucumbiendo a la "invasión" de hordas de visitantes.

La realidad espeleológica de hoy día, claramente tiende a un enfoque cada vez más deportivo, concibiéndose las cavidades, en algunos casos, cual circuito de entrenamiento o instalación deportiva, donde algunos incluso intentan batir récords... y ya no digamos cuando el enfoque es económico: conservación y negocio nunca han sido buenos aliados.

Ante esta realidad, y ahora más que nunca, la auténtica responsabilidad de quienes dan a conocer la espeleología (monitores, clubes, federaciones, etc.) es saber transmitir e inculcar a quienes empiezan (e incluso recordárselo a quienes deberían saberlo y lo han olvidado) lo frágil que es el medio subterráneo y hacerles entender la poca capacidad de regeneración que tiene, pues lejos de ser una "piel viva", como lo es la superficie del planeta, su ciclo de regeneración es infinitamente más lento.

Cada vez que transitemos por una cavidad, deberemos todos tener esto bien presente y mantener una conducta ética y de respeto al medio subterráneo. De no ser así, a las cuevas les espera un muy oscuro futuro, o deberíamos decir, un futuro demasiado "iluminado".

El Equipo Editor de la revista EspeleoMadrid y la propia F.M.E., no se hacen responsables de las ideas y opiniones expresadas por los autores de los artículos, siendo éstas exclusivamente de los firmantes.



RESUMEN ARTÍCULOS

ARTICLE SUMMARIES



NUEVAS GALERÍAS EN GORGOCIL

Judith Piedras Campelo, Sergio Rodríguez Toloba y Ángel San Juan Gálvez.

pag. 12

Resumen: Una escalada en diagonal ascendente para valorar una incógnita en la Sala de las Maravillas dio lugar a una sucesión de salas y meandros llenos de hermosas formaciones que ha doblado la longitud de la cueva. La zona explorada, actualmente protegida con una instalación provisional para continuar los trabajos de exploración, comienza en un paso estrecho lleno de delicadas formaciones al final de la escalada en la Sala de las Maravillas, y continúan por una gran rampa descendente, un meandro con alguna de las formaciones más hermosas de la cavidad, y una sucesión de salas con interesantes pasos técnicos y curiosas formaciones. A lo largo de 2018 se han realizado trabajos de exploración de zonas, desobstrucciones, topografía de la Cueva del Gorgocil y de la Cueva de la Vaca, una cavidad cercana conocida pero que carecía de croquis.

Summary: An ascending diagonal climb to assess an unknown in the Hall of Wonders gave rise to a succession of rooms and meanders full of beautiful formations that has doubled the known length of the cave. The explored area, currently protected with a provisional installation to continue the exploration work, begins at a narrow passage full of delicate formations at the end of the climb in the Sala de las Maravillas, and continue along a large descending ramp, a meander with some of the most beautiful formations of the cavity, and a succession of rooms with interesting technical steps and curious formations. Throughout 2018 there have been works of exploration of areas, deconstructions, topography of the Cave of Gorgocil and the Cueva de la Vaca, a nearby cavity known but lacking a sketch.



EL ENCAÑADO DE ALMONACID DE TOLEDO

José F. Gallardo Bernal, José Martínez Hernández, Fernando Villaverde Mora

pag. 18

Resumen: En este artículo se muestra el trabajo realizado por la Agrupación Espeleológica GET en el Encañado de Almonacid de Toledo, una cavidad excavada artificialmente para abastecer de agua al pueblo. No se sabe la fecha exacta de su construcción, pero posiblemente existiera ya a finales del s. XVI. La mina presenta un desarrollo básicamente horizontal y una longitud de 163 m, con dos pozos de aireación, uno de los cuales se encuentra cegado en la actualidad.

Summary: This article shows the work carried out by "Agrupación Espeleológica GET" in "Encañado de Almonacid de Toledo", a cavity artificially excavated to supply water to the village. The exact date of its construction is not known, but it probably existed at the end of the 16th century. The mine has a basically horizontal development and a length of 163 m, with two aeration wells, one of which is currently blinded.



COMPLEJO KÁRSTICO DE ORBANEJA

Gorfolí, Cdg, Ges-Sem, Cefme

pag. 30

Resumen: El Complejo de Orbaneja del Castillo se ha convertido en los últimos años en la 3ª mayor cavidad de Castilla y León, con más de 23 km. La primera parte del artículo describe las cavidades que forman parte del mismo, las conexiones hechas entre ellas, así como aspectos geológicos y evolución de su red de drenaje. Posteriormente se detallan las últimas exploraciones llevadas a cabo durante el periodo 2008-2018, para terminar con una muy breve reseña a la historia de las exploraciones anteriores. Así, se pretende plasmar en un sólo documento, toda la información actualizada hasta la fecha (2018), referente a este singular complejo kárstico.

Summary: Within the past few years, the Orbaneja del Castillo System has turned out as the third mayor cave of Castilla y León province with more than 23 km. The first part of this article describes the caves of this mayor Complex, the connections made between them, and the geological aspects of its formation, including its draining evolution. Later on a short detail of the explorations carried on from 2008 to 2018 is made, to finish with a brief history of past explorations. In this way, the aim of the authors is to have in one article, all the explorations to date (2018) made in this superb cave system.



PRIMEROS AUXILIOS EN CAVIDADES Y CAÑONES

María Eugenia Gómez Robredo

pag. 46

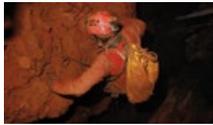
Resumen: Cuando se produce un accidente en una cavidad o un barranco, debido a la dificultad de acceso al herido por parte de sanitarios y personal de rescate, los compañeros del afectado suelen ser los que realizan los primeros auxilios. Además, las condiciones ambientales (bajas temperaturas, humedad elevada), pueden agravar el estado del accidentado por hipotermia. Los primeros auxilios en este tipo de accidentes deben adaptarse a las

Summary: When an accident happens in a cave or canyon, due to a difficult access to the injured by health and rescue teams, the comrades of the victim have to take care in first time and administer first aids. Besides, the environmental conditions (low temperature, high humidity) could worsen the condition of the injured due to hypotermia. First aids in this kind of accidents have to adapt to circumstances and sometimes it is necessary to use methods of fortune in the



circunstancias y en ocasiones es necesario el uso de métodos de fortuna ante la falta de material sanitario por parte de los primeros intervinientes. En este artículo se dan unas pautas básicas para la aplicación de unos primeros auxilios adecuados ante una víctima en una cavidad o un barranco.

absence of medical equipment from the first responders. In this article, basic guidelines are given to first aids proper application and deal with a wounded in a cave or canyon.



EXPLORACIONES EN LA CUEVA DE EL SOPLAO

José Martínez Hernández, Fernando Villaverde Mora

pag. 54

Resumen: En este artículo se muestran los trabajos realizados por la Agrupación Espeleológica GET en la cueva de El Soplao (Cantabria). Es de destacar el aumento del desarrollo topográfico de esta cueva, que ha pasado de los 19.800 m que tenía en el año 2014 a los actuales 23.253 m, con fundadas esperanzas de hacer aumentar esta cifra.

Summary: This article presents the work which has been done by the Agrupación Espeleológica GET in El Soplao cave (Cantabria). It is worth highlighting the increase of the topographic development of this cave, which has passed from the 19.800 m that it had at year 2014 up to the current 23.253 m, with well-founded hopes to further increase this value.



RABIA Y MURCIÉLAGOS: ¿CUÁL ES EL RIESGO?

Juan Emilio Echevarría Mayo, Óscar de Paz

pag. 66

Resumen: En Europa se conocen cinco lisavirus asociados a murciélagos, entre los que no se incluye el virus de la rabia. Dos de ellos, los lisavirus europeos de murciélago tipos 1 (EBLV-1) y 2 (EBLV-2), han causado cuatro casos de rabia humana, frente a los más de 1.200 declarados en murciélagos. La razón es que existe un tratamiento preventivo totalmente eficaz y seguro. Si resultásemos mordidos por un murciélago acudiríamos al médico lo antes posible para recibirlo. La mera práctica de la espeleología en Europa no requiere vacunación contra la rabia fuera de estas circunstancias.

Summary: Five different lyssaviruses are known associated to European bats. Rabies virus is not included among them. Two of them, the European bat lyssaviruses 1 (EBLV-1) and 2 (EBLV-2), have caused four cases of human rabies. By contrast, more than 1.200 bats have been found infected. The reason is the existence of a fully efficient and safe preventive treatment. If we were bitten by a bat, we will go to the doctor as soon as possible to receive it. The mere practice of speleology in Europe does not require rabies vaccination under other circumstances.



EXPLORACIONES EN LA CUEVA DEL TORNERO

Isidoro Ortíz, José Luis Barrera, Carolina Díaz, Álvaro Iribarren, Cristina Serrano (equipo EECT)

pag. 74

Resumen: Tras un lapsus de tiempo de cerca de 40 años, la Cueva del Tornero es objeto de nuevas exploraciones llevadas de la mano del Equipo de Exploración de la Cueva del Tornero (EECT), que durante el año 2017 ha llevado a cabo la revisión completa de la cavidad y ha realizado importantes descubrimientos. Fruto de las exploraciones realizadas se ha podido constatar el enorme potencial que presenta la cueva, añadiendo cerca de 7 km de nuevas galerías. En el presente artículo se da a conocer el trabajo realizado, se describe la cueva y en especial los últimos descubrimientos y se muestran las líneas maestras de las exploraciones que continuarán durante los próximos años.

Summary: Led by the hand of Equipo de Exploración de la Cueva del Tornero (EECT), Tornero cave is subject of additional exploration after forty years time lapse. During 2017 EECT has carried out a complete revision of the cave and important discoveries have been made. It has been established the great potential of the cave and nearly 7 kms of new galleries have added as a result of explorations. In this paper the work done is made known, includes a description of the cave, especially the last discoveries, and the guidelines exploration of the coming years are presented.



DESCUBRIMIENTO E INVESTIGACIÓN DE LOS YACIMIENTOS DE PEÑA CABRA Y PEÑA CAPÓN (MURIEL, GUADALAJARA)

Antonio Alcaína Muñoz, Manuel Alcaraz-Castaño, Javier Alcolea González

pag. 94

Resumen: En este artículo presentamos una crónica del descubrimiento de dos yacimientos arqueológicos con ocupaciones del Paleolítico en sendos abrigos rocosos del valle del río Sorbe (Muriel, Guadalajara). Ambos sitios, de nombre Peña Cabra y Peña Capón, fueron localizados por un equipo espeleológico a finales de los años 1960 y principios de los 70. Además, destacamos la relevancia científica que han tenido estos yacimientos para el conocimiento del poblamiento humano paleolítico en la Península Ibérica, así como las posibilidades de futuro que aún presentan gracias a las investigaciones desarrolladas por un equipo interdisciplinar coordinado desde la Universidad de Alcalá.

Summary: In this paper we present a chronicle of the discovery of two archaeological sites yielding Palaeolithic human occupations in two rock shelters located in the Sorbe River valley (Muriel, Guadalajara, Spain). Both sites, named Peña Cabra and Peña Capón, were discovered by a speleological team in the late 1960's and the early 1970's. Furthermore, we highlight the scientific relevance that both sites have presented for our understating of the Palaeolithic settlement of the Iberian Peninsula, as well as the promising prospects raised by current research being conducted by an interdisciplinary research team coordinated by the University of Alcalá (Spain).



Madrid-EXPLORA

RESUMEN DE LAS EXPLORACIONES DE GRUPOS MADRILEÑOS

En las siguientes líneas quedan reflejadas pequeñas reseñas a grandes trabajos de exploración que en la actualidad llevan a cabo o participan grupos Madrileños, haciendo referencia la primera de ellas a la cavidad de mayor desarrollo de España.

A. D. SECJA

Spekul, Proteus, ACEM y SECJA junto con otros grupos colaboradores, son los encargados de gestionar los trabajos de exploración en el entorno donde se encuentra el Sistema Alto del Tejuelo que, con sus 151 Km, se ha convertido en el de mayor desarrollo de España. Los trabajos más destacados del año en curso se resumen en los párrafos siguientes:

Se continua la labor de catalogación de cavidades en el entorno del Sistema Alto del Tejuelo. Destaca la C485 por su fuer-

te corriente de aire y su ubicación en una zona que denominamos "blanca" por no existir en su vertical galerías que pertenezcan al SAT.

Se concluyen los trabajos de exploración en la C446 con un desarrollo de 300 m y un desnivel de -156 m. Al encontrarse en la vertical de algunas galerías de la Torca de la Canal nos hizo pensar en un nuevo posible acceso.

En la Torca de la Canal se alcanzan los 41.234 m de desarrollo manteniéndose el desnivel de -325 m. Se realizan dos entradas de varios días destacando en una de ellas la participación mayoritaria de mujeres algo que no es habitual en nuestro entorno. Así mismo, se topografía parcialmente el colector accediendo desde la Torca Grande de la Mazuela. En esta última se descubren 4.441 m con un desnivel de -376 m.

En el Sistema del Canal del Haya prosiguen las exploraciones y se logra un desarrollo de 7.774 m con un desnivel de -272 m. Continuamos con la ardua labor de desobstrucción en la zona más cercana a la Torca del Canto Encaramado.

La C913 posee en la actualidad 4.421 m con -246 m de profundidad, siendo posiblemente clave para el desarrollo del SAT.

-Secja.
Espeleotemas
en las nuevas
galerías de la C913.
(Foto: Antonio
Gómez)



Antonio G

La Torca del Tejo se convierte en la entrada número 13 al Sistema Alto del Tejuelo con un desarrollo de 743 m y un desnivel de -322 m. El punto de conexión se realizó en una pequeña sala perteneciente al Canto Encaramado. Para conseguir el acceso a esta sala se desobstruyó durante muchos años una gatera con fuerte corriente de aire.

El sumidero de los Sacrificados continúa dando alguna sorpresa pasando a tener un desarrollo de 614 m y -225 m de profundidad. La exploración en este sumidero nos abre la esperanza de encontrar nuevas galerías que nos dirijan al SAT.

En la última incursión al Canto Encaramado se han sumado algunos metros más llegando a la cifra de 45.174 m. Teniendo en cuenta que en las últimos ataques no se han descubierto cosas demasiado interesantes es posible que en breve se concluyan las visitas a esta cavidad.

Continuamos con la exploración de algunas galerías y pozos de pequeño porte en la Torca de Bernallán pasando su desarrollo a ser de 23.530 m. Hemos insistido algo más en las zonas más cercanas a una cavidad que está actualmente en exploración.

También se ha participado como conferenciantes en Ciclo Cantabria: Las mayores cavernas de Europa Occidental, dando a conocer los trabajos anteriormente mencionados a lo largo de los últimos 22 años.

Además hemos expuesto los trabajos realizados en el Sistema Alto del Tejuelo en las XLI Jornadas de Espeleología del Grupo Espeleológico Ribereño.

Para más información:

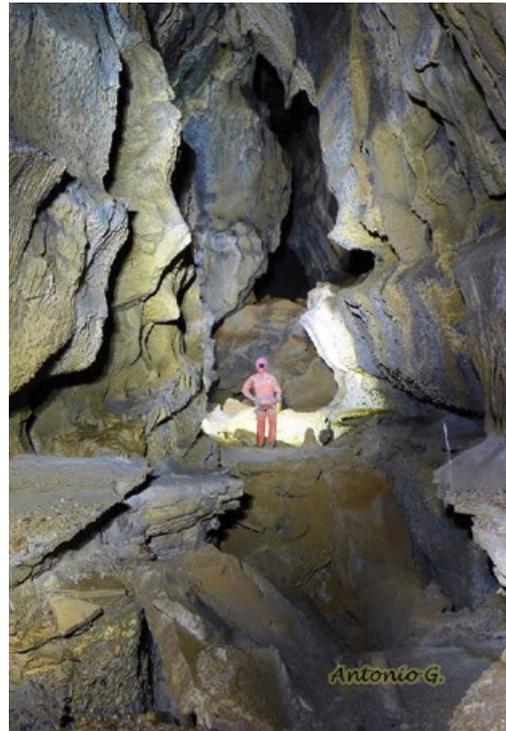
<http://torcadelrioperdido.blogspot.com>

<https://www.facebook.com/clubespeleologiasecja>

<http://altodeltejuelo.com>

(información facilitada por: Miguel A. González

-Gallego Rodríguez-Barbero -Secja-).



-Secja.
Gran fractura que condiciona la circulación hídrica de la Torca Grande de la Mazuela.
(Foto: Antonio Gómez)

hasta irse abriendo camino para llegar al pozo más largo de 80 y 25 metros hasta acceder a una zona de suelo, formada por un colapso de derrumbe, en la que encontramos la entrada a otro nuevo pozo taponado por un bloque, de tamaño considerable, que había que apartar para poder acceder al pozo.

Mientras otros compañeros se dedican a las tareas de topografía y a seguir buscando distintos huecos por los que meterse, se intentó retirar el bloque usando distintos modos, más o menos ortodoxos, pero sin buenos resultados hasta que, gracias a los conocimientos que han ido adquiriendo miembros del club que en la actualidad se encuentran en diferentes grupos de espeleosocorro, logramos mover el bloque con las mismas técnicas que usan para mover las camillas tanto

-Geoda.
Equipo que extrajo el bloque.
(Foto: Jesús Serrano)

GEODA

EXPLORACIONES EN PEÑA LUSA (Cantabria)

El grupo espeleológico GEODA lleva varios años explorando cavidades en la zona de Asón. En concreto la más avanzada se encuentra en Peña Lusa. Actualmente la cavidad tiene un desarrollo vertical de, aproximadamente, unos -130 metros en dos pozos y seguimos bajando por un tercer pozo. Hay que decir que todos estos pozos pertenecen a una misma diaclasa.

En los inicios se exploraron bastantes pozos que estaban ciegos y en las gateras que se encontraron hubo que desobstruir





-Flash.
Campamento en
Samelar Norte.
(Foto: J. Martín)

horizontal como verticalmente. Una vez eliminado el obstáculo que tenía enconada la exploración y los ánimos de la gente y después de celebrar el acontecimiento con unas cervezas en el club, lo siguiente era preparar y asegurar la cabecera del pozo de la caída de piedras ya que era uno de los principales riesgos.

Más tarde se inició la bajada y en estos momentos seguimos trabajando en un paso que se encontró pero en el que también hay que desobstruir. Mientras tanto se han ido mejorando las instalaciones sustituyendo multimonti por spit y mejorando las tiradas para evitar repisas con bastante piedra que podrían caer en la línea de rápel. Tenemos la certeza de que, tarde o temprano, pincharemos con el sistema de



-Flash.
Descendiendo
un pozo en la
Sima SN2.
(Foto: J. Martín)

el Lobo, que según nuestros cálculos, se encuentra debajo de esta cavidad con lo cual se haría una travesía bastante interesante, deportivamente hablando, y de unas cuantas horas de actividad. Los planes futuros son, evidentemente, pinchar con el lobo; celebrarlo como se celebran las cosas, con cervezas y una buena comida con vino y reequipar la sima con anclajes fijos con argolla para realizar la travesía.

(información facilitada por: Guillermo Solana, -Club Espeleológico, Geoda-).

G.E. FLASH

El Club de Espeleología Flash, junto con el Club Deportivo de Espeleología Tracalet, han acudido a su cita anual en la zona de exploración situada en Bejes (Macizo Oriental de Picos de Europa, Cantabria) en agosto de 2018. Una vez organizado el tema logístico, que incluía el montaje de un campamento en un lugar paradisiaco, comenzamos con las exploraciones. Este año nos hemos centrado principalmente en la zona de Samelar Norte, donde hemos continuado con la exploración de la SN-2 (Topinoria) y SN-6, alcanzando en ambas una cota próxima a los -300 m. En la primera de ellas se ha llegado a un punto donde no está nada clara la continuación, aunque se ha encontrado una sala de enormes proporciones y bellamente concrecionada. En la SN-6, sin embargo, tras forzar un meandro, se consiguió acceder a un nuevo pozo que da continuidad clara y prometedora a la cavidad, además de encontrar una vía paralela en la que también hay esperanza. También se ha explorado la D-60, en la zona de El Doblillo, cueva horizontal en la cual, tras forzar una estrechez cerca de la entrada, se accedió a una galería concrecionada que dio de sí menos de lo que se esperaba... ¡Así es la espeleo...!

► Por otra parte, el grupo participa desde marzo de 2018 en el proyecto "Cova do Rei Cintolo. Construyendo el modelo digital de la mayor cueva gallega", dirigido por Marcos Vaqueiro (CETRA, Vigo). Este proyecto tiene como objetivo realizar la topografía 3D de esta importante cavidad. El desarrollo re-topografiado alcanza los 1000 metros. Además, el Flash junto con el Espeleoclube "Rei Cintolo", realiza labores de revisión topográfica y re-exploración desde 2015. De este trabajo destaca la topografía de dos galerías que no figuraban en los planos existentes: El Piso del Bombero y Vagalumes.

(información facilitada por: José L. Izquierdo Moreno, -G. E. Flash-).



G.A.E.M.

Son varias las exploraciones que en la actualidad se llevan a cabo junto con varios clubes o colectivos, destacando:

► Las labores en la Muela del Reboillar, Sta. M^a del Val (Cuenca), tanto de prospección y revisión de cavidades como de exploración y topografía en el Sumidero del Embalsador. En este último, se ha descubierto una notable galería colgada ubicada en la parte alta del Meandro de la Maitosa (aguas arriba), en la que se ha podido avanzar y topografiar más de 400 m, quedando la punta de exploración muy cerca de la superficie. Todo apunta a que se trata de un paleo sumidero, hoy día totalmente colmatado por arcillas.

También en el Embalsador, se ha logrado completar la laboriosa topografía del tramo entre el Sifón V y Sifón IV (aguas arriba), lo que ha supuesto colocar a 3 espeleobuceadores post sifón IV. Los tiempos en cavidad (acuática) superaron las 20 horas. En la actualidad el Sumidero del Embalsador es la mayor cavidad de la provincia de Cuenca, con cerca de 10 km de desarrollo explorado. Estos trabajos se llevan a cabo junto a los compañeros del Geoda, A.E.C. Lobetum, Flash, A. E. Get, La Kasa N. y Ges de la Sem.

► Por otro lado, en Quincoces de Suso (Burgos) destacan, entre otros, los trabajos realizados en la Surgencia QS-1, conjuntamente con el G.E. Takomano, Cdg, Geoda, Flash y con el apoyo de miembros de los Grupos Seii, G.E. Estella, A.E. Get, G.E. Logroño, Colectivo Piezo, G.E. Cota Mínima y G.E. Akelar.

Aquí, el franqueo de un sifón (205 m) cercano a la entrada permitió desvelar una sorprendente continuación, con tramos que alternan laminadores, pozos, grandes salas además de varios sifones, a través de uno de los cuales se ha logrado conectar con la cercana Surgencia QS-2. El presente año los trabajos se han centrado en la zona post Sifón 4^o (270/-15), donde se han

topografiado cerca de 1.700 m de conductos hasta un pequeño pozo, que una vez descendido, dio acceso a más de 700 m de nuevas galerías. La cavidad continúa.

Así las cosas, el desarrollo del nuevo "Sistema Fuente Suso" (QS1-QS2) supera ampliamente los 5.500 m, de los que más de 5.000 corresponden a galerías nuevas.

Mención especial tienen, además, las labores realizadas en relación al suministro de agua potable de la localidad de Las-tras de la Torre, la cual arrastraba desde hacía tiempo importantes problemas de abastecimiento: El descubrimiento en esta cavidad de una amplia balsa de agua (S4^o), planteó la posibilidad de hacer un sondeo de captación. Ello ha supuesto llevar a cabo varias poligonales de precisión (G.E. Takomano), ya que dicho sifón se encuentra a más de 1.600 m de la entrada. Finalmente el sondeo pinchó en el punto previsto, justo en la poza de entrada del Sifón 4^o. Las pruebas de agotamiento realizadas han superado con creces las previsiones, por lo que los problemas de falta de agua para esta localidad pasarán a la historia.

(información facilitada por: R. Cano, -Gaem-).

-Gaem.

(izq.) Exploraciones en el Sumidero del Embalsador (Cuenca). Inicio del Meandro de la Maitosa, a la salida del Sifón 3 (aguas arriba).

-Gaem.

(dcha.) Entrada del Sifón 4^o, Sistema Fuente Suso (QS1-QS2), Quincoces de Suso, (Burgos).

(Fotos: R. Cano)

G. E. T.

Los principales trabajos de exploración de la A. E. GET se han centrado en la Cueva de El Soplao (Cantabria), así como en el Encañado de Almonacid de Toledo. (Ver artículos en esta revista).

-Get.

El Soplao. Los curiosos espeleotemas que han dado nombre a la zona conocida como "Los Erizos".

(Foto: José Martínez H.)



-Geológicas.
Cabecera del P17 en
la Sima CH-4, cavidad
del Kárst del Tornero.
(Foto: Álvaro Iribarren)



G. E. GEOLÓGICAS

Los trabajos de exploración se han centrado en la Cueva del Tornero, Checa (Guadalajara).

(Ver artículo en esta revista)

G. E. ALFA LÁZARO CÁRDENAS

Este año el trabajo más importante de nuestro club fue la participación como colaborador de la Universidad de Valladolid en el octavo congreso internacional IWIC, celebrado en Picos de Europa entre el 11 y el 16 de junio. Este congreso está

-C.E. Alfa Lázaro
Cárdenas.
Lago Lloroza.
(Foto: Javier Sánchez)



centrado en el estudio de las cavidades heladas que existen en todo el mundo, por lo que una de las actividades más importantes fue la visita de la cueva helada de Altaiz y de la mina Las Gramas, encargándose el Alfa Lázaro Cárdenas de su instalación y de prestar ayuda a los congresistas.

En cuanto a las tareas de exploración, en los primeros días de campañas bajamos los primeros pozos de la ES27, donde días atrás nuestros compañeros del ASC habían hecho punta al descender hasta los -400 metros, con el objetivo de reasegurar algunos puntos de los primeros tramos. Esta cueva parece seguir desarrollándose, así que continuaremos su exploración en la próxima campaña.

En la N52, encontrada el año pasado, apenas alcanzamos los 12 metros de profundidad después de haber forzado algunas estrecheces y no apreciar ninguna corriente de aire. Por otro lado, en el macizo de Escondida se exploraron dos nuevas cavidades, la ES59 y la ES60, ambas con una profundidad de unos 13 metros.

Por último, en las cuevas heladas de Altaiz y de Cabaña Verónica nuestra compañera Sanda Iepure tomó muestras biológicas que constataron la presencia de especies de invertebrados hasta ahora nunca encontradas en cuevas heladas españolas. Además, se continuó con los estudios geográficos de estas cuevas realizados por nuestros compañeros Manuel Gómez y Enrique Serrano, de la Universidad de Valladolid.

(información facilitada por: Héctor Román Dono
-C.E. Alfa Lázaro Cárdenas-.

KOLECTIVO KIETO

Un año más el grupo KIETO afronta la organización y ejecución de la campaña de exploración en la zona de Larra comprendida dentro del territorio de Huesca en el Parque Natural de los Valles Occidentales. Aunque realmente el trabajo de una expedición comienza al finalizar la anterior campaña.

Cada vez es más difícil llevar a cabo expediciones de estas características por diversos motivos, pero cuantas más dificultades, más ganas superarlas. Este año 2018 hemos tenido que portear con medios exclusivamente humanos todo el material de la expedición (1.125 Kg) ya que los recursos económicos no llegan para utilizar helicóptero y la empresa de transporte con mulas que solemos contratar, no tenía fechas libres. Esto ha sido un gran gasto en esfuerzo y en tiempo para poder tener la mínima infraestructura y soporte vital en el Campo Base. Transportar todo con un desnivel de 700m y un recorrido de 6Km ha supuesto casi el 40% del tiempo de cada participante, lo que evidentemente ha penalizado el tiempo de exploración y por supuesto un desgaste físico bastante alto.

A pesar de ello hemos continuado con la prospección de la Hoya de la Solana, una de las dos grandes depresiones existentes en la zona más meridional de Larra (zona sin colector descubierto hasta el momento) y la cubeta de mayor captación de la zona con una superficie de aproximadamente 300 Ha y un desnivel de casi 500m sin prácticamente vegetación.

Este año hemos comenzado con la parte de la hoya más alta que implica mayor dificultad y por tanto no hemos llegado a las 35 Ha prospectadas habiendo encontrado y explorado una decena de cavidades de poca importancia.

Por otro lado hemos continuado con la exploración de la HS-5 dejando dos puntas de exploración a -200 y a -90. Esta sima encontrada en el 2016 de morfología estrecha necesita varias desobstrucciones para su progreso y aún continúa.

También en esta sima seguimos con el muestreo de aire para un estudio científico del CSIC.

Es posible que el más vistoso de los logros en el mundo de la espeleología sea el hallazgo de una nueva sima o la obtención de una topografía de mayores dimensiones, pero eso no siempre llega, a veces, nunca. El solo hecho de encontrar una cavidad importante requiere a veces de más esfuerzo y tiempo que la exploración de la cavidad. La espeleolo-



gía como actividad de descubrimiento y estudio de las cavidades subterráneas es un todo y no se puede explorar aquello que no se ha encontrado.

El estilo y ritmo de trabajo en las campañas del KIETO es fomentar la participación y colaboración, no nos mueve el aspecto competitivo, nuestro objetivo principal es el trabajo bien hecho y las experiencias compartidas entre amigas y amigos. Hay pocas reglas, lo más importante respeto, responsabilidad y trabajo en equipo. Por ello el KIETO agradece la participación de espeleólogos, científicos y otros compañeros año tras año sin los cuales el proyecto no sería posible.

(información facilitada por Luis Díez, -Kieto-).

*-Kieto.
"Kolectivo Kieto".*



*-Kieto.
"Kolectivo Kieto".*



-Geoceanic.
(izq.) Topografía
de Buraca
Das Choias,
septiembre 2018.

-Geoceanic.
(dcha.)
El equipo de
exploración en
boca de del Sifón 2.
(Foto: C. López)

-Geoceanic.
Tramo entre el
Sifón 4 y 5.
(Foto: C. López)

G.E. GEOCEANIC

PROYECTO BURACA DAS CHOIAS.

Lidera este proyecto el club madrileño de exploraciones subacuáticas Geoceanic, que en el año 2017 decide explorar esta surgencia en Visuña. Se hacen enormes avances en poco tiempo. Después de varias exploraciones en solitario, Geoceanic se pone en contacto con clubs gallegos (G.E. Lugo, G.E.S. Artabros, C.E. A Trapa) de espeleología, a través de la Federación Gallega, también con otros club madrileños (G.E. Silex, Geoda, Gran Diedro), vecinos de la zona y deportistas independientes. Con el esfuerzo de todos el éxito estaba garantizado.

La cueva se desarrolla en la serie de rocas carbonatadas del Cámbrico (calizas de Vegadeo), acotadas entre las pizarras

y calcosquistos (Capas de Tránsito) y la serie de los Cabos (cuarcitas, pizarras y areniscas). (ABRIL HURTADO, J. Et al., 1977).

Se localiza en Visuña, al este del pico Formigueiros, en un valle formado en torno al corazón glaciar de O Courel.

Hasta hace un año solo se conocía los primeros metros del segundo sifón, pero una vez superada una restricción a 15 metros de éste sifón, todo cambia. La cueva muestra de nuevo su impresionante potencia, haciendo que la exploración sea realmente interesante. La caliza marmórea está esculpida con golpes de gubia de buen tamaño en la sala que denominamos M. OURO, en recuerdo de un espeleólogo del grupo G.E.Lugo, fallecido.

El tercer sifón es un gran tubo a presión de 3 metros de diámetro y 70 metros de largo. A su salida llegamos a una sala con una galería ascendente a 45 grados de inclinación en dirección Este, coincidente con el buzamiento del macizo.

El cuarto sifón tiene 90 metros de longitud, y de nuevo nos muestra la potencia del río subterráneo. Entre calizas y pizarras, nos lleva al "lago de Goyi" en una sala de grandes dimensiones y zonas explorables de gran belleza. Como la Sala Antártida con coladas cristalinas blanquísimas y delicadas.

El quinto sifón tiene más de 100 metros, prosigue en la misma dirección 300 grados NW.

El sexto sifón es el más largo de los explorados. Con una longitud de 150 metros, presenta zonas muy curiosas morfológicamente que muestran cómo la cueva se ha formado en varios periodos diferenciados, con galerías superpuestas aunque actualmente permanentemente sumergidas.



La zona aérea entre los sifones seis y siete es mucho más reducida. El sifón siete sólo tiene 15 metros, pero da paso a una larga sala de 100 metros de desarrollo denominada "la galería del Callejón". El octavo sifón está excavado principalmente en un nivel de pizarras amarillas, muy alteradas y poco compactadas, lo que le da un aspecto poco estable. A su salida de nuevo, una gran sala que ha sido colmatada y reexcavada por el curso subterráneo. Después llegamos a un laminador, sifón nueve (Sifón Holgado), a su salida se abre una gran sala con numerosas galerías orientadas en la dirección del buzamiento.... ¿comunicará alguna con la Sima del Detonador?

(información facilitada por: Fernando Debesa, -Geoceanic-).

COLECTIVO PIEZO

Tras hacer una labor de reequipación de los anclajes de la Cueva del Gorgocil, se valoraron dos opciones de escalada para acceder a una posible incógnita en la Sala de las Maravillas, al final de la cavidad. Una escalada en diagonal ascendente dio lugar a una sucesión de salas y meandros llenos de hermosas formaciones que ha doblado la longitud conocida de la cueva. La zona explorada, actualmente protegida con una instalación provisional para continuar los trabajos de exploración,



comienza en un paso estrecho lleno de delicadas formaciones al final de la escalada en la Sala de las Maravillas, y continua por una gran rampa descendente, un meandro con alguna de las formaciones más hermosas de la cavidad, y una sucesión de salas con interesantes pasos técnicos y curiosas formaciones. A lo largo de 2018 se han realizado trabajos de exploración de zonas, desobstrucciones, topografía de la Cueva del Gorgocil y, en cuanto la subida del embalse de Beleña inundó la entrada de Gorgocil, los trabajos se concentraron en la topografía de la Cueva de la Vaca, una cavidad cercana conocida pero que carecía de croquis.

(información facilitada por Sergio Rodríguez Toloba, -Piezo-) (Ver artículo en esta revista)

-Piezo.
Escalada precaria
en la repisa de
la vaca 1.

freatic.com
Especialistas en Espeleobuceo y Buceo Técnico

X-DEEP

Distribuidor para España: Freatic Sports SL
Castillejos, 166 - 08013 Barcelona - Telf.: 934 615 970 - freatic@freatic.com

NUEVAS GALERÍAS EN GORGOCIL

JUDITH PIEDRAS CAMPELO⁽¹⁾, SERGIO RODRÍGUEZ TOLOBA⁽¹⁾, ÁNGEL SAN JUAN GÁLVEZ⁽¹⁾

* EXPLORACIÓN EN LA CUEVA DEL GORGOCIL

El Diciembre de 2017 los compañeros del Colectivo Piezo entraban en Gorgocil para renovar la instalación de la cavidad, antes realizada con "spit" y ahora con químicos. La Cueva del Gorgocil, con casi 600 m de longitud y situada en el embalse de Beleña, habitualmente es frecuentada por personas sin demasiada experiencia espeleológica y que ha sufrido un importante expolio de sus formaciones a lo largo del tiempo. Se dejaron cuerdas fijas en aquellos puntos más comprometidos para poder acceder de forma segura a la cavidad.

⁽¹⁾ Club: Colectivo Piezo

En otra visita posterior para comprobar el estado de fraguado de la instalación, se decidió explorar dos posibilidades de escalada. Una de ellas, situada en la Sala de las Maravillas, al final del recorrido conocido de la cueva, conectaría con una serie de meandros y salas llenos de formaciones, que prácticamente doblan la longitud de la cavidad y nos dan una idea de cómo debió ser la parte conocida de la cueva antes de sufrir el paso de tantos años de visitantes.

La escalada se planteó desde la parte más alta de la sala, antes de bajar el último pozo de 8 m. Tras valorar distintas opciones para progresar hasta el otro lado de la grieta, se realizó una escalada en diagonal ascendente que llevó al equipo a invertir aproximadamente 5 horas en realizar una instalación a través de una primera capa de costra frágil seguida de caliza muy débil. Una vez superada la grieta, un ascenso bastante más cómodo y lleno de estalactitas da la bienvenida a una rampa descendente que desemboca en el meandro Piezo. Debido a que las expectativas de continuación tras la primera escalada eran algo dudosas, el equipo de exploración no contaba con suficiente cuerda estática y fue necesario asegurar la bajada al meandro con una cuerda dinámica de 40 m que afortunadamente se llevó a la cueva.

Al superar la escalada y la primera ascensión, para acceder a la rampa de

* (resumen artículo pág. 2)



Croquis de la escalada que se llevó a cabo en la "sala de las maravillas".

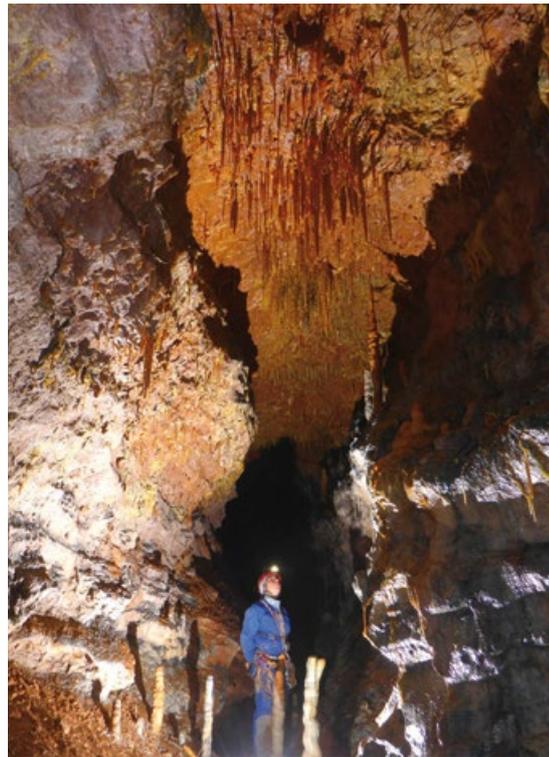
bajada al meandro hay que superar un paso estrecho lleno de delicadas formaciones que, a pesar del extremo cuidado que se ha tenido a lo largo de las jornadas de exploración, ha sido inevitable romper alguna tras el paso de los espeleólogos. Nos llamó la atención, en este punto y a lo largo del resto de las zonas exploradas, la presencia de estalactitas y macarrones “clavados” en el barro, como si alguna fuerza mayor hubiera dejado caer del techo las formaciones más débiles, clavándolas en el barro del suelo.

Tras bajar la rampa, ahora asegurada con cuatro fraccionamientos, se accede al meandro Piezo, de unos 60 metros de longitud. A lo largo de esta zona de la cueva podemos encontrar algunas de las formaciones más asombrosas y hermosas de todo Gorgocil, todo ello acompañado de un techo adornado con cientos de macarrones. A lo largo del meandro encontramos costras de barro que tienen apariencia de flores, estalagmitas de gran altura, finas columnas que obligan al espeleólogo a pasar con sumo cuidado para no romper nada y marcas en las paredes que nos hicieron sospechar que se inundaba parcialmente hasta el final del meandro. Por este motivo, se ha dejado un camino balizado a lo largo del meandro y un cartel avisa al espeleólogo que trate de tener especial cuidado con las sacas y el equipo de progresión durante su avance, ya que cualquier giro brusco podría acabar con alguna de las increíbles formaciones que adornan este meandro.

Al final del meandro Piezo se encontró una obstrucción formada por bloques inestables. La desobstrucción se realizó durante otra jornada de exploración donde, tras un intenso trabajo retirando bloques, se dejó un hueco estrecho rodeado de bloques algo inestables que daba paso a una nueva sala. Como anécdota, tras desobstruir este tramo el equipo de exploración no se atrevía a cruzar al otro lado por lo inestable de los bloques de alrededor, fue necesario el acto de valentía de uno de ellos que cruzó por primera vez el ahora llamado Paso del Loco. Al otro lado se encontró una nueva sala en rampa a la que se bautizó como Sala Lucía y a través de la cual se han ido explorando diferentes incógnitas que se encontraban a lo largo de la misma.

Los últimos días de exploración se concentraron en la vista de dos caminos que partían de la Sala Lucía, quedando aún alguna incógnita.

El primero de ellos, subiendo la rampa de la Sala Lucía continúa el desarrollo lineal de la cueva, accediendo a una gran sala por medio de un atlético pasamanos bautizado



Meandro Piezo, con el techo tapizado de formaciones.
(Foto: J. L. Nieto)

como Paso del Tablao. El nombre vino del comentario “el suelo es tan fino, que para ponerte a bailar flamenco sobre él...”. Tras el paso del Tablao el equipo de exploración encontró una sala de grandes dimensiones, con algunas posibles continuaciones que -algunas- han sido descartadas en las visitas posteriores. Decidimos nombrarla como Sala de Todas las Madres, en honor a nuestras progenitoras, aunque bien podría ser la Madre de todas las Salas, por el tamaño de la misma. En la última jornada de exploración que pudimos realizar se continuó por una sencilla escalada hasta una sala muy concrecionada con curiosas formaciones, en la que ya no hay continuación posible para el espeleólogo.

Formación conocida como órgano o como la tarta para la gente del pueblo.
(Foto: J. L. Nieto)





(izq.)
Trabajos de desobstrucción al final del meandro Piezo.

(dcha.)
Observando las formaciones del meandro Piezo.

Retrocediendo a la Sala Lucía, uno de los grupos de exploración trató de conectar esta sala con el comienzo de la zona nueva con el objetivo de cortocircuitar el Paso del Loco -ya que la inestabilidad de los bloques lo hace sumamente peligroso-. Se descubrieron unas estrechas galerías que retroceden desde la Sala Lucía aunque a día de hoy no se ha encontrado una conexión con el inicio de la zona de exploración.

Durante las jornadas de exploración de la Cueva del Gorgocil se ha estado realizando la topografía tanto de la zona ya conocida como de las zonas exploradas. Se corrigió un ligero error de rumbo en la topografía original y se contrastó la longitud total de la cavidad con un mapa del terreno para valorar la posibilidad de que existan



otras zonas aún por explorar. Debido a la peculiar situación de la entrada de la cueva (en la zona inundable del embalse de Beleña), durante las últimas semanas de exploración se trató de apurar el trabajo ya que se contaba con la posibilidad de que a la semana siguiente subiera el nivel del embalse e inundara la entrada a la cueva, forzando al equipo a concentrar los trabajos de exploración y topografía en otros puntos de la zona asignada por la federación castellano manchega de espeleología. Situación que se dio a primeros de Marzo de 2018.

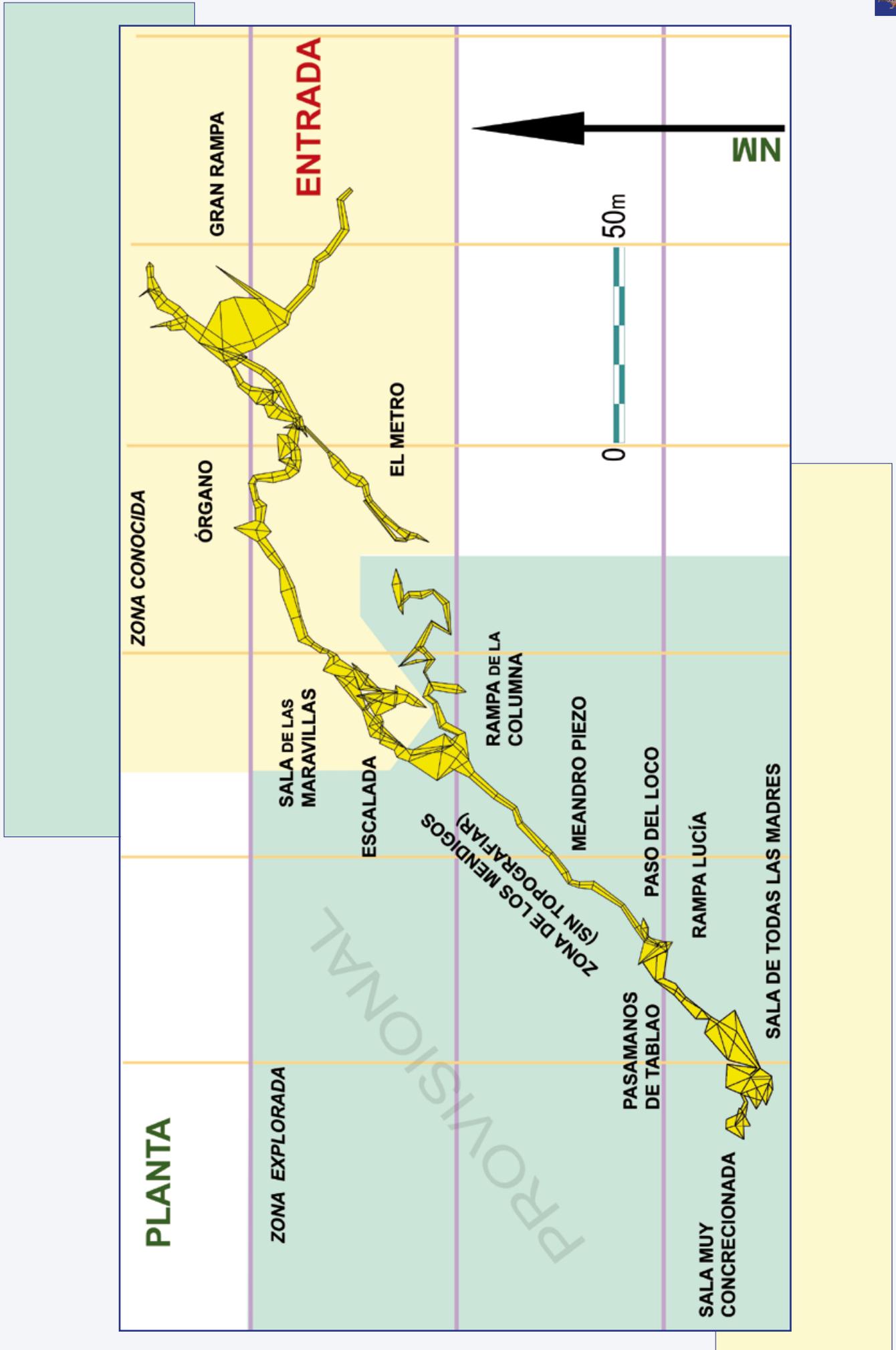
La instalación de toda la zona explorada por este club aún está en un estado delicado, con algunos pasos bastante técnicos o expuestos y con la necesidad de situar las indicaciones del camino a aquellos espeleólogos que no conozcan esos tramos, por lo que es necesario que el equipo finalice los trabajos de exploración y realice una instalación segura y duradera para la visita de otros espeleólogos. Desde la federación castellano manchega se ha tomado la decisión de proteger la cavidad con la instalación de una reja en la entrada, dando la posibilidad de visitar la cueva previa petición de los permisos necesarios.

CUEVA DE LA VACA I

Cuando se inundó la boca de Gorgocil empezamos a topografiar y a revisar esta pequeña cueva. Para acceder a la boca de cueva hay que hacer una trepada, aunque no es difícil y cuenta con buenos agarres para acceder a la repisa de entrada, resbala mucho con el terreno seco. En la repisa dejamos equipados 3 "spits" para poder dejar una cuerda fija para que se pueda



Escalada a la entrada de la Cueva de La Vaca 1.





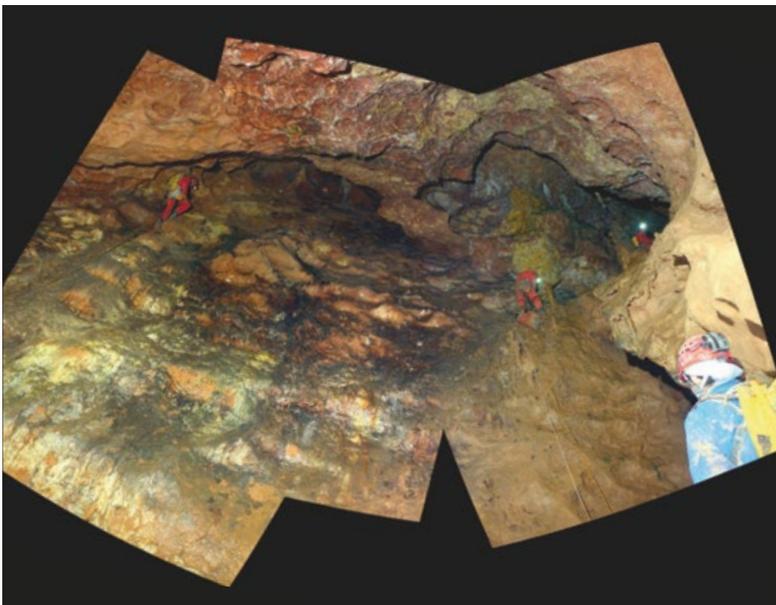
Equipando un pasamanos.
(Foto J. L. Nieto)

acceder con seguridad, y dejar una cuerda para asegurar la rampa inicial de la cavidad, ya que a la salida ayuda mucho.

La cueva transcurre por una rampa, y un pasillo estrecho hasta un agujero por el que hay que hacer un destrepe, ya ahí entra en una sala en la que, por causa de algún derrumbamiento se han creado varios pisos. En el destrepe hay convenientemente colocado un tronco que a la mayoría del equipo de exploración le sirvió de gran ayuda para realizar este paso a la salida. En su honor, y para facilitar la descripción, se llamó a esta sala la Sala del Tronco.

En la sala del tronco hay una gatera que retrocede en dirección a la entrada en la cual hay dos salas consecutivas que van perdiendo altura progresivamente, en las que puedes estar de pie cómodo en la primera y en la segunda de rodillas, pero que

Escalada en la sala de las maravillas.
(Foto: J. L. Nieto)



se cierran totalmente a los 20 m aproximadamente. En la segunda sala se encontró una gatera ascendente que va ampliándose progresivamente, habiendo otra gatera que se cierra a los pocos metros en la mitad del recorrido, y en la parte superior una ventana en la que se ve una pequeña sala con formaciones, pero totalmente cerrada.

Volviendo a la sala principal, hay que comentar que la topografía de esta sala nos llevó tres días a causa de que hay numerosos agujeros que te llevan a pequeñas salas en un piso inferior, en las que rápidamente vuelves a ver otro agujero que te lleva otra vez a la sala principal. Cada vez que alguien mencionaba al grupo de topografía que había visto un agujero se echaban a temblar pensando que se iban a meter para volver a la sala principal por otro agujero aún más incómodo.

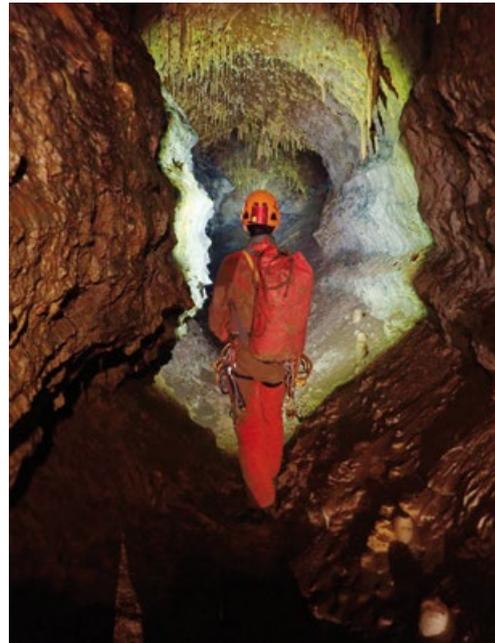
Durante la topografía de la sala principal nos llamó la atención una trepada por un meandro ascendente que había a unos 4 metros de altura, que se aprovechó uno de los días dedicado a la topografía para escalarlo, aunque desgraciadamente no hubo continuación por arriba. Donde sí encontramos una continuación hacia un piso superior en esa sala fue en una parte que se eleva en la sala principal, se trata de un meandro que retrocede con una ligera pendiente hacia arriba y que va estrechándose progresivamente hasta que se cierra definitivamente, además de contar con algunas partes desfondadas por donde se podía ver la sala principal.

Continuando por la cueva y dejando atrás la sala principal, a través de un tramo de caos de bloques se llega a una sala de la que parten varios caminos. En el lado derecho de la sala hay una pequeña repi-

sa en la cual se puedes verte rodeado por coladas, sobre las cuales se cuelga otra repisa con una posible continuación. En esta repisa se realizó una escalada bastante precaria para comprobar finalmente que no tiene más continuación, pero sí algunas formaciones geológicas interesantes. También observamos una rampa de bajada que nos lleva a un tramo bajo la sala que retrocede hasta el comienzo del caos de bloques. En la parte izquierda de esta sala se puede acceder a una sala contigua llamada “sala de las formaciones”, debido a que es una de las pocas partes que se pueden ver formaciones en esta cueva. Puede visitarse la Sala de las Formaciones entrando a través de un pequeño hueco en mitad de la pared o a través de una incómoda gatera.

La “sala de formaciones” es sin duda la sala con más interés en la visita a la Cueva de la Vaca, ya que se pueden encontrar pequeñas geodas en dos puntos de la sala, estalactitas y algunas columnas de gran grosor y algunos macarrones y formaciones de color rosado a los que se accede subiendo por una grieta en el lateral de la sala.

En resumen, la cueva de la vaca no tiene mucho interés a nivel de formaciones, quitando la “sala de formaciones” o las coladas de la sala final. Cabe destacar



Entrando en el Meandro Piezo.
(Foto: J. L. Nieto)

la gran cantidad de tiempo que ha llevado su topografía para lo “compacto” de la cueva, aunque se sacaron aproximadamente 300 m de cavidad a base de gateras, pasos estrechos, trepadas y agujeros que nos llevaban continuamente a la sala principal. Alguno de los miembros del equipo bromeaba con la posibilidad de haber encontrado una extensión de la cueva del Reguerillo.

NUEVO 

Mod. INFIERNO **Mod. MOLINA**

SELAND

SELAND NEOPREN Antsonekoa kalea, 2 (Pol. Igeltzera, Naves 4-5) 48610 Urduliz (Bizkaia) • Tel. (+34) 94 676 48 75 • seland@seland.com

EL ENCAÑADO DE ALMONACID DE TOLEDO

JOSÉ FRANCISCO GALLARDO BERNAL⁽¹⁾, JOSÉ MARTÍNEZ HERNÁNDEZ⁽¹⁾, FERNANDO VILLAVERDE MORA⁽¹⁾

* LOCALIZACIÓN

La cavidad se encuentra en el municipio castellano manchego de Almonacid de Toledo (comarca de La Sisa), al sur del casco urbano, próxima al Cementerio Viejo, en las inmediaciones del cruce de la calle Santa Bárbara y el camino que sube hacia el castillo (cerro del Buen Vecino).

Fue excavada para captar agua con el fin de abastecer la fuente pública que se encuentra en el centro de la población, en la plaza de la Constitución, a algo menos de 200 m desde el emplazamiento del minado. A mediados del siglo pasado, al proceder al arreglo de la citada calle Santa Bárbara, se alteró el emboquillado de la

bocamina, así como su ubicación, desplazándolo unos metros al sur. Actualmente se localiza en: X: 426.871,57 Y: 4400.535,85 Z: 732,0 m (WGS84), accediendo ahora al interior de la mina a través de un pozo cuadrangular (0,89 x 0,87 m), realizado sobre el suelo de la calle, con cierre de chapa de hierro y que corta la fábrica de ladrillo de la bóveda de la galería.

En total descendemos desde la parte superior del brocal 2,78 m utilizando para ello unos peldaños de hierro embutidos en la pared. El hastial norte del pozo de acceso presenta actualmente en su base una rejilla circular, contemporánea a la fábrica del brocal, y que sirve de desagüe a la red de alcantarillado del sobrante de agua en caso del rebose de los conductos del minado. Pero antes de continuar por su interior, tratándose de una instalación hidráulica histórica, será necesario previamente contextualizar su ámbito físico y su sentido funcional.

EL ENTORNO HIDROGEOLÓGICO

Almonacid de Toledo posee un clima mediterráneo seco caracterizado por inviernos fríos, veranos calurosos y unas precipitaciones anuales escasas, de 319,9 mm (datos de 2017). En la margen sur del río Tajo, en un paraje predominantemente llano y ligeramente basculado hacia el SO,

⁽¹⁾ Agrupación Espeleológica GET.

El agua del Encañado vierte a la fuente que hay en la plaza de la Constitución.



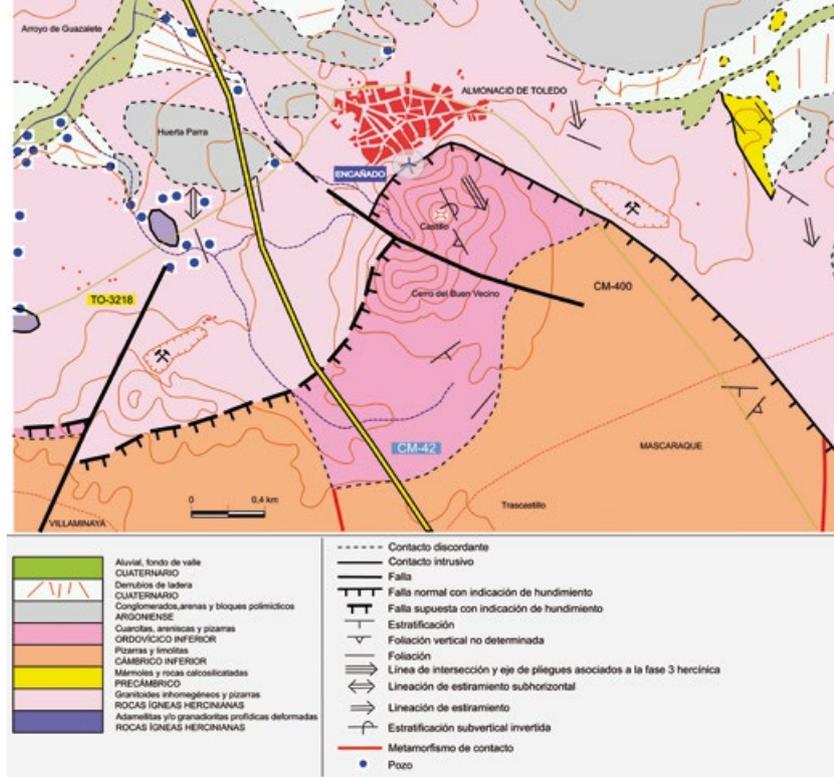
* (resumen artículo pág. 2)

las aguas superficiales discurren a través de los afluentes que vierten al río Algodor y la red de arroyos estacionales situados al este del mismo (Guazaleta-Mochares), todos tributarios del Tajo. Las aguas subterráneas forman parte del acuífero 14 (Terciario detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres) en el extremo SE del mismo y que se caracteriza, en la zona que nos ocupa, por la permeabilidad de los granitos y granitoides producto de un intenso y potente desarrollo de fracturas ligadas a la falla Normal de Toledo (Contreras, 1990). Dentro del término municipal es frecuente la perforación de pozos para uso agrícola cuya recarga es producto de la infiltración de agua de lluvia, secándose en los periodos de baja pluviosidad. La calidad del agua es de naturaleza sulfatada-cálcica y se caracteriza por una notable mineralización y dureza (pH entre 7-8) (Contreras, 1990).

La mina de agua se encuentra dentro de la zona de contacto entre rocas ígneas hercínicas (granitoides) y cuarcitas impermeables, pero muy alteradas debido a su fracturación (SE-NO), lo cual facilita el aporte de agua a la cavidad. Aunque escaso, ha sido de importancia histórica para el municipio.

ORIGEN DEL ENCAÑADO DE ALMONACID

Resulta muy complicado proponer de manera precisa una fecha de construcción del minado que pueda ayudarnos a determinar su antigüedad. Las razones son básicamente de doble naturaleza. Primero por la ausencia (hasta el momento) de documentación escrita relacionada con el mismo. También por su complejidad



estructural derivada de la sucesión de intervenciones en su interior que superponiéndose unas sobre otras a lo largo del tiempo, actualmente dificultan proponer una cronología clara en cuanto al origen, evolución y naturaleza de las mismas.

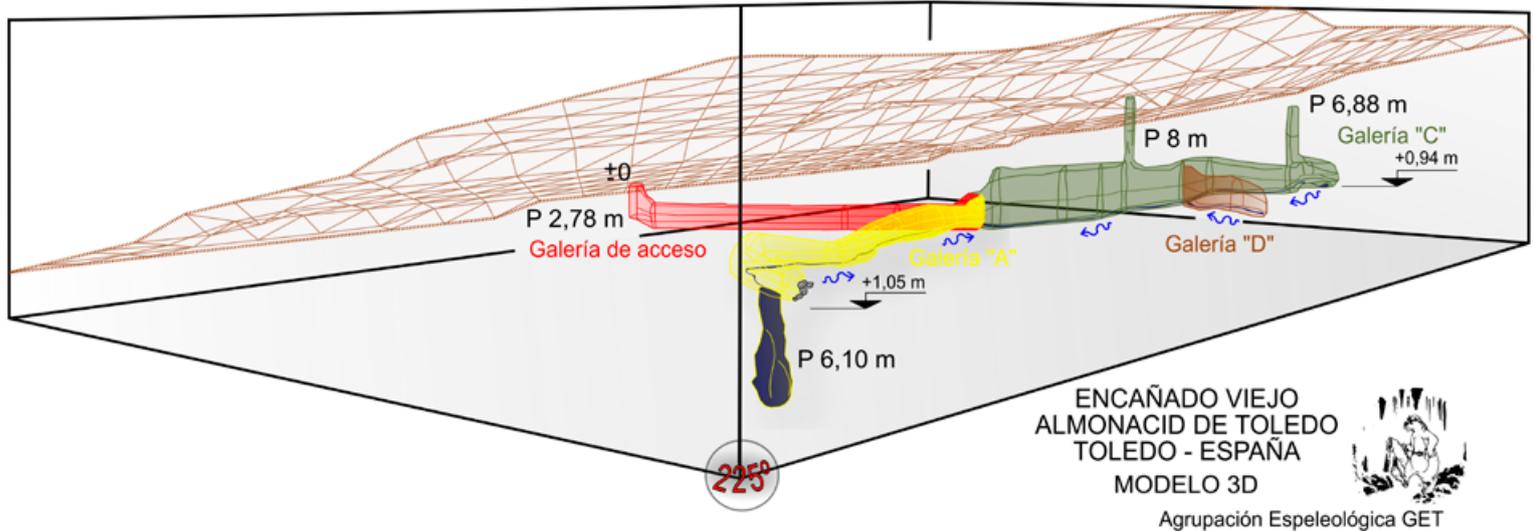
De cualquier forma siempre será posible determinar un ante quem en el año 1575, proponiendo esta fecha como aquella en la que podemos suponer que la mina ya estaba en funcionamiento. Para ello recurriremos a la descripción que del municipio se recoge en las Relaciones de Felipe II. Ante la consulta a propósito de "los nombres de los ríos que pasaren por el dicho pueblo, o cerca de él, y qué tan lejos, y a qué parte de él pasan, y cuán grandes y caudalosos son" se da respuesta afirmando que "...en este lugar no hay

Encuadre geológico del Encañado de Almonacid.
Fuente IGME-IGN.
Elaboración propia.

(izq.) La entrada actual del Encañado. Detrás, las ruinas del cementerio viejo.

(dcha.) La galería "A" del Encañado pasa por debajo del cementerio viejo del pueblo.
Elaboración propia.





Modelo 3D del Encañado de Almonacid. Elaboración propia.

rios ningunos, sino es un arroyo, que se llama Guadacelete, que corre a temporadas cuando llueve mucho, y esta un cuarto de legua de este lugar, y ansi mismo hay otro que se llama el rio de Algodor, que corre a temporadas y esta una legua y media de este dicho lugar, el cual esta en termino de la villa de la Guardia." (Viñas et al, 1963).

Poca agua para permitir un asentamiento humano entonces de alrededor de doscientos vecinos, pero preexistente desde época medieval (Garrido, 2016) y que haría necesaria la existencia de otras infraestructuras hidráulicas como así queda reflejado más adelante en la misma obra. De esta forma ante la pregunta de si el

lugar es "...abundoso o falto de aguas, y las fuentes o lagunas señaladas que el dicho pueblo y sus términos hubiese; y si no hay rios ni fuentes de dónde beben y a dónde van a moler", se da respuesta indicando que "...este dicho lugar es falto de agua, porque no hay en el sino es una fuente y otros dos pozos del concejo dulces, dentro de el, de donde beben, y otros tres o cuatro pozos fuera de el, donde beben los ganados, y se proveen de agua para los demas gastos, y que van a moler al rio de Tajo." (Viñas et al., 1963).

Estas noticias, aparte del anuncio de la existencia en 1575 de una fuente para abastecimiento humano en Almonacid, no nos permitirían por sí mismas afirmar que se tratara de la misma que actualmente conocemos. Tampoco que ya en esa época estuviera excavada la mina que procurara el caudal de agua necesario. Sin embargo, parte de los materiales y recursos constructivos que se han conservado dentro del minado no ofrecen dudas respecto a su cronología, perfectamente atribuible a finales del siglo XVI. Es por lo que no resulta arriesgado proponer ese año de 1575 como fecha en la que damos por hecho que ya existe el minado y la fuente asociada al mismo.

TIPOLOGÍA DEL ENCAÑADO DE ALMONACID

La cavidad se corresponde tipológica y funcionalmente con lo que conocemos de manera genérica como galería drenante. Se trata a grandes rasgos de una galería o de un conjunto de ellas trazadas bajo la superficie terrestre cuyo objeto es captar agua del subsuelo para ser conducida al exterior por efecto de la gravedad. (Fansa et al., 2017). Este tipo de infraestructuras



La misión de las lumbreras es airear los conductos. Detalle de la primera lumbrera del Encañado.



son características de ámbitos geográficos como el que es propio de Almonacid, con estiajes prolongados, temperaturas elevadas (al menos durante una parte del año), o con escasos recursos hídricos en superficie. Estas construcciones ofrecen una serie de ventajas prácticas innegables aseguradas por el discurrir subterráneo del agua, como lo son evitar la pérdida de caudal por evaporación o la mayor calidad del suministro, preservado bajo tierra de posibles contaminaciones externas, especialmente si el agua está destinada al consumo humano como es el caso. Por último, es importante reseñar la economía de medios que se obtiene al lograr extraer agua al exterior ayudándose para ello solo por la gravedad, sin más intervención adicional de gasto energético. (Antequera, 2015).

Pero tratándose de una galería drenante, será necesario determinar de qué tipo. Para ello deberemos considerar sus características constructivas y funcionales, la extensión de sus galerías, su ubicación, qué tipo de aguas son captadas, o incluso los condicionantes medioambientales y geomorfológicos que singularizan el medio físico y que ya hemos apuntado. La suma de todos estos factores nos permite clasificar al Encañado de Almonacid como mina con lumbreras (Hermosilla, 2008).

El emplazamiento de la bocamina, situado en la parte baja de la ladera del cerro del Buen Vecino, determinó una excavación en origen horizontal. Se tomó como punto de inicio de la galería una surgencia o un manadero al pie de la falda del cerro, favorecido por la fragmentación de las cuarcitas que antes hemos señalado.

Otro rasgo de las minas de agua es su escaso recorrido, a veces de unas pocas decenas de metros y no superando o alrededor del centenar. En el caso que nos ocupa la longitud total de conjunto de galerías en Almonacid es de 163 m. Si bien se trata de unas extensiones considerables para una mina, hemos de considerar ésta como el resultado de diferentes añadidos, de las sucesivas ampliaciones y modificaciones que a lo largo del tiempo fue necesario acometer para mantener la funcionalidad del minado.

Por último, la presencia de pozos de aireación o lumbreras caracteriza la cavidad, como más arriba hemos señalado, dentro del subtipo de mina con lumbreras. El objeto principal de la excavación de estos pozos no es otro que el de airear el conducto forzando su ventilación. Rara vez son excavados más de dos, dado el escaso desarrollo que caracteriza el trazado de estas cavidades. En el caso de Almonacid



Brocal del pozo de entrada actual. La obra rompió el techo de la galería original del Encañado.

éste es su número, apareciendo éstos, de manera significativa, sólo en un sector de las galerías.

MÉTODO DE TRABAJO

Iniciamos nuestras labores el 25 de septiembre de 2016 a instancias del Ayuntamiento de Almonacid de Toledo, titular de la instalación. Tras recorrer todos los conductos, salvo los completamente inundados, iniciamos ese mismo día la primera sesión de registro topográfico. Por un lado, lo exiguo y accidentado en algunos puntos del espacio, así como el trazado lineal de las galerías, subordinó nuestro método de trabajo y la elección de los aparatos de medida.

De esta forma, dada la imposibilidad de poder completar poligonales cerradas (inicio y fin en un mismo punto de los recorridos topográficos) y para dotar de la

Tomando medidas en algunos puntos característicos.



necesaria precisión a nuestro estudio, realizamos la toma de datos mediante la doble lectura de dos equipos de medida enfrentados entre cada estación. El primero de ellos estaba configurado por brújula y clinómetro de precisión marca Suunto alineados ambos con un láser y montado todo el conjunto sobre trípode. Un segundo equipo se configuró con distanciómetro marca Leica con placa de expansión para registro simultáneo de ángulos verticales y horizontales. También fue montado sobre trípode. Se realizaron en rumbos directos las mediciones con el primer equipo descrito y en inverso con el segundo. Las diferencias de lecturas, cuando se produjeron (nunca superiores al 1%), se resolvieron mediante media aritmética. Se tomaron medidas de anchos y altos mediante flexómetro de acero para obtener la construcción de un modelo teórico 3D de los conductos. La longitud entre estaciones se tomó con el propio distanciómetro Leica. Para señalar las estaciones topográficas dejamos sobre el terreno pequeñas placas de goma EVA (etileto acetato de vinilo) que se fueron marcando con la numeración de las estaciones para facilitar su identificación y una vez concluido el trabajo fueron retiradas. No se realizó ninguna otra marca topográfica

dadas las características patrimoniales del entorno. Se tomó nota por escrito de las mediciones y se realizaron tantas secciones con apoyo fotográfico como fueron necesarias para definir las características de los conductos.

DESCRIPCIÓN

Para identificar sin errores cada una de las galerías denominaremos:

“Galería de Acceso” al tramo desde el pozo de entrada hasta el primer cruce de galerías.

“Galería A” a la galería que parte a nuestra derecha (oeste).

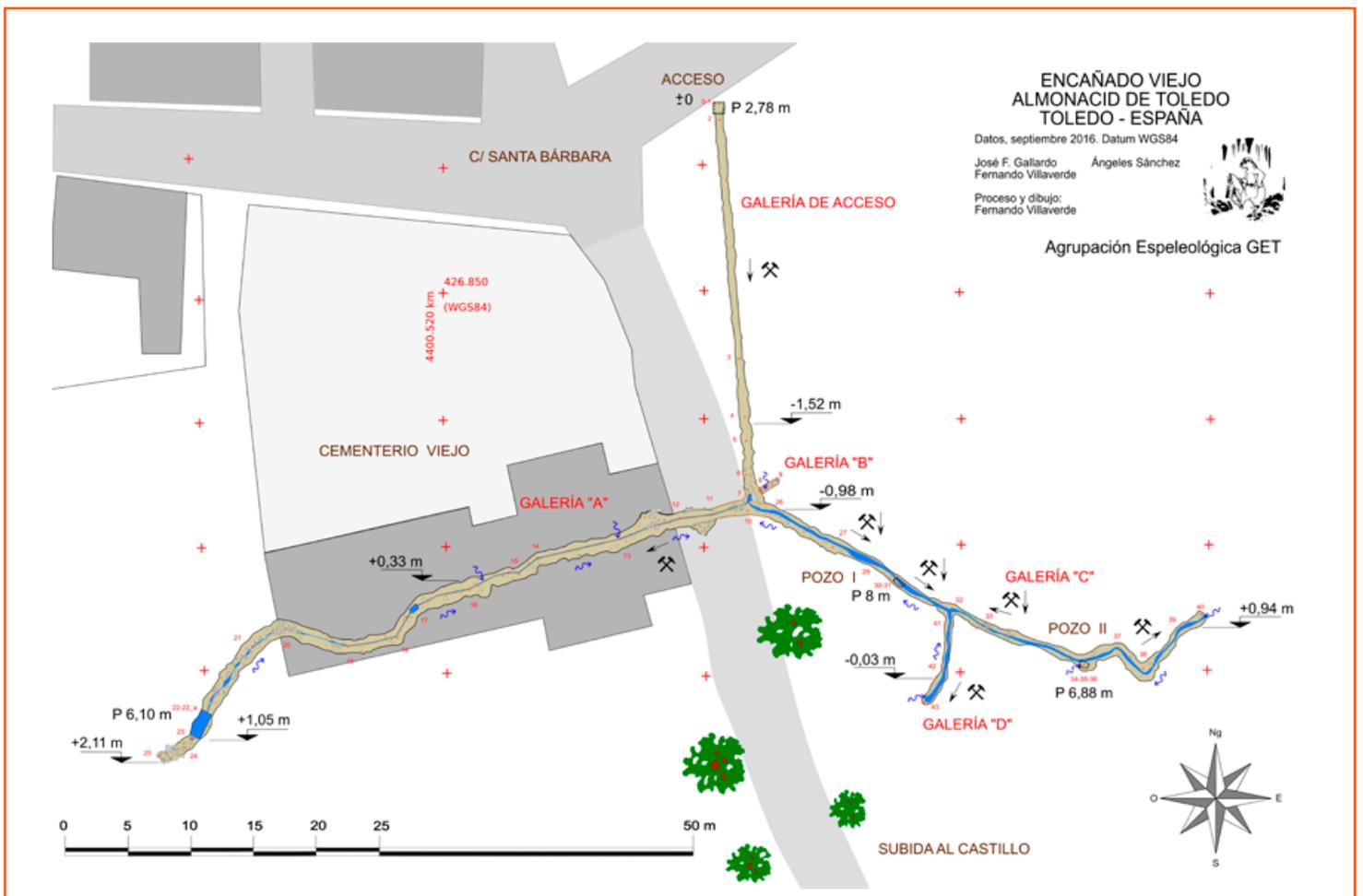
“Galería B” a la galería cegada, de pequeñas dimensiones, que se dirige hacia el este.

“Galería C” a la galería que aparece a nuestra izquierda (este).

“Galería D” al ramal que parte a nuestra derecha en dirección sur desde la galería B.

La mina presenta un desarrollo básicamente horizontal y una longitud de 163 m, repartidos entre los diferentes conductos antes mencionados. Todos ellos están trazados con una suave pendiente que no supera el 3% y que facilita el discurrir del agua a favor de gravedad hacia el exterior de la mina. Es una cavidad muy somera, con

Planta del
Encañado de
Almonacid.
Elaboración propia





una montera de roca que no supera en su punto máximo los 10 m de espesor. La cota de profundidad máxima se encuentra en la base del actual pozo de acceso (-2,78 m). La galería "C" alcanza la cota +0,94 m y en la "A" se llega hasta los +1,05 m antes de un derrumbe por el que es posible aún avanzar entre bloques unos metros más hasta alcanzar la cota de +2,11 m. La mina contaba con dos lumbreras que se encuentran en lo que hemos llamado galería "C".

Superado el pozo de entrada, avanzaremos por una galería (galería de Acceso en topografía) de contornos regulares, de anchos inferiores al metro y alturas que oscilan entre 1,50 y 1,60 m, con rumbo definido hacia el sur y suave pendiente ascendente. Durante los primeros 20,37 m la galería presenta en la parte inferior de sus hastiales la roca sin ningún tipo de revestimiento hasta los 1,20 m de altura. En ese tramo son apreciables las huellas de los punteros o picos, de sección cuadrangular, con los que fue horadada la galería, así como la disposición de los impactos de la herramienta que señalan la dirección en la cual fue excavado el conducto, desde el actual pozo de entrada hacia el interior. Los contornos de este tramo sin revestir del hastial de la galería son todo lo homogéneos que cabría esperar dada la naturaleza de las cuarcitas en las que está excavado el conducto, roca muy dura y carente de foliación. Con todo es de destacar el empeño por parte de los mineros de tratar de dotar al perfil del hastial de la galería del acabado más homogéneo posible, característica que solo ofrece este tramo del Encañado. Desde ese punto de la pared del hastial (a 1,20 m) aparece un rebaje de unos 15 cm de profundidad que actúa a modo de "línea de imposta" para dar base y soportar la bóveda cilíndrica o de cañón revestida con hiladas de un número variable (entre 10 y hasta un máximo de 24) de ladrillos macizos rectangulares (18x12x2 cm), unidos por mortero de cal y arena y dispuestos a sardinel, de canto en toda su extensión (hasta estación 3), con objeto de tratar de armar y dar estabilidad al techo.

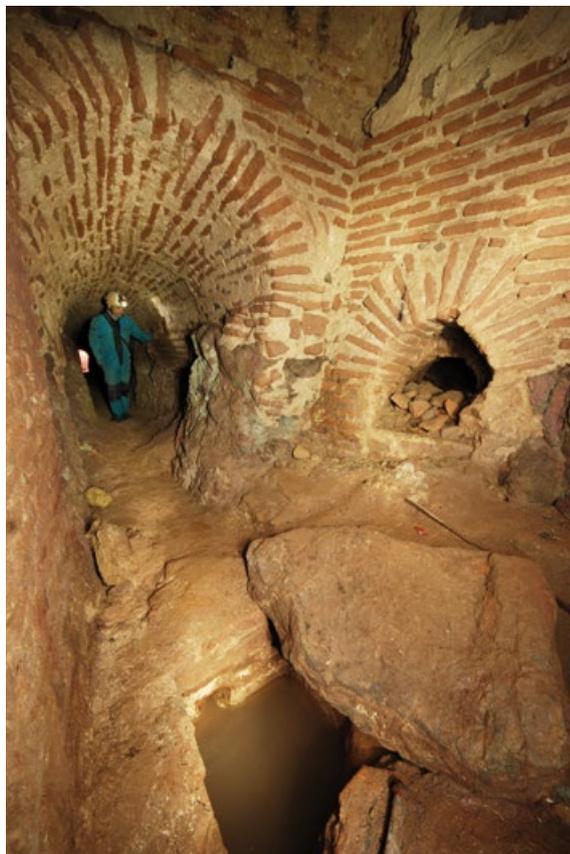
En las partes próximas a la línea de arranque de la bóveda, en este tramo (hasta estación 3) a veces no se utilizó ladrillo en su construcción, pero para completar la estructura de la bóveda se dispuso de fragmentos de roca adaptados al espacio a reforzar, siendo ésta la razón de la variación en el número de hiladas de ladrillos.

Desde la estación 4 hasta la 6, la galería abandona el modelo descrito y hace avanzar las hiladas de ladrillos de forma aún



menos homogénea, pudiendo llegar éstos en algún punto hasta el suelo y apoyando siempre su arranque sobre los salientes irregulares de las cuarcitas que sirven de soporte de circunstancias. El cambio de obra sugiere las dificultades encontradas a la hora de tratar de ofrecer estabilidad al conducto que se estaba excavando. La función del ladrillo no sería otra entonces que la de procurar consistencia tratando de brindar una estructura autoportante que la dureza de la cuarcita impide al dejar espacios muy irregulares y por tanto poco estables tras su excavación.

Los primeros metros de la "galería de Acceso".



Cruce de galerías al final de la galería de Acceso. El gran bloque que hay en el suelo posiblemente fuera la tapa de la arqueta de decantación.



Zona de derrumbes en la galería "A".

En todo este primer tramo, el curso de agua no circula por la superficie de la galería, encontrándose éste soterrado bajo el suelo, discurriendo por el interior de una tubería cerámica.

En la estación 7 llegamos al primer cruce de galerías en donde el revestimiento de ladrillo cubre paredes y techo, presentando el conducto una mayor altura (2,44 m). Hemos llegado al colector principal, en el que convergen todas las galerías que conforman el Encañado (salvo la "D"). La estación topográfica 7 señala una arqueta de decantación (0,36x0,43 y 0,50 m de profundidad) que recoge el agua de las tres galerías que confluyen en este punto y que es evacuada al exterior por el caño cerámico de sección circular que discurre bajo

Muretes de sillarejo en el arranque de la galería "A", mirando hacia la salida (E).



la galería de Acceso. En este espacio son apreciables en el arranque del lienzo derecho de la galería oeste (galería "A" en topografía) obras de refuerzo en el muro que se repiten también en el lienzo izquierdo de la galería este (galería "C" en topografía). Estos añadidos se aprecian más modernos y fueron acometidos con el fin de asegurar la estabilidad del conducto ante el deterioro del mismo.

A nuestra izquierda, al este, una reducida galería (galería "B") de 0,40x0,50 m, revestida también de ladrillo en su totalidad (estaciones de 8 a 9), termina cegándose por colmatación del conducto a los 1,78 m. Sobre su techo encontramos embutido un bloque de cuarcita a cuyo alrededor aparecen depósitos de carbonato. Interpretamos que este conducto o mechnal funcionara de canalización con objeto de añadir otro aporte al colector principal. Actualmente no apreciamos en él indicios de escorrentía alguna de agua en ninguna de nuestras visitas

Volviendo al colector, sobre el suelo, hallamos un gran bloque de contorno trapezoidal que seguramente fuera reutilizado para desempeñar las veces de tapa en la arqueta de decantación y que en la actualidad está dispuesto parcialmente sobre ella. Se encuentra trabajado en sus caras visibles y presenta un alza tallada en uno de sus lados más cortos sin utilidad funcional aparente.

Si optamos por continuar a nuestra derecha por la galería "A" (oeste), ésta presenta en su suelo una escotadura o canal por el que discurre encauzada el agua. De 64 cm de profundidad por un ancho de 12 cm, en el momento de nuestra visita su base presentaba una acumulación de limos de entre 3-4 cm. En algún momento estuvo cubierto por ladrillos macizos de 20x30x4 cm, hoy parcialmente retirados y esparcidos a ambos lados del canal, posiblemente reutilizados y traídos allí procedentes de las cubiertas de la galería "C". Este rebaje o canalización no discurre siempre por el centro de la galería, sino que en aquellos puntos donde ésta cambia levemente de dirección, la canalización ha sido trazada salvando la menor distancia posible, ciñéndose a la pared del lado corto del giro.

Continuando y tras sobrepasar un arco de medio punto bien conservado, se pueden apreciar en la galería indicios que delatan diferentes fases de ejecución, o al menos cambios en los criterios constructivos. Aparece así a nuestra derecha un murete de sillarejo a modo de refuerzo (1,43 m de longitud), compuesto de fragmentos de rocas de cuarcita dispuestas a



(izq.)
Arqueta de decantación en la galería "A".

(dcha.)
Avanzando por la galería "A". El conducto central estuvo tapado con ladrillos macizos que hoy aparecen desperdigados por el suelo.

pedra seca. A nuestra izquierda encontramos un retranqueo en el muro de 1,5 m de profundidad. Todo el conjunto presenta una bóveda mal definida con hiladas de ladrillo dispuestos a soga en su arranque, que ha sufrido desplomes puntuales y muros parcialmente recubiertos de argamasa. El suelo original aparece muy alterado y en algún momento pudo ser levantado en su totalidad, presentando descálces que sugieren un replanteo o la modificación de la obra original al perder ésta su efectividad de traer agua. Quizá una pérdida de nivel del pozo inundado que se encuentra unos metros más adelante y que abastece la galería, hizo necesario rebajar el suelo original de la galería para dotarlo de una mayor pendiente, lo que provocó el replanteo de la obra que ahora se contempla.

La galería "A" cuenta con una arqueta más de decantación (estación 17) que posee unas medidas algo mayores a la encontrada anteriormente en la sala del colector (40x60 cm y una profundidad de 50 cm). En ese punto la galería, si bien mantiene el ancho medio de todo el conducto (alrededor de 1,10 m), su altura es mayor, pasando de los 1,30 m habituales a los 2,00 m. En todo el recorrido de la galería aparece una tubería de acero, hoy sin uso, y que tomaba aguas del pozo (estación 22) para verterlas en la última arqueta de decantación en la sala del colector (estación 7).

Toda la galería "A" tiene un trazado sin apenas cambios significativos de rumbo y una suave pendiente descendente en el sentido de las aguas (algo más de 4%) y

fue trazada, según se desprende de la dirección de las picadas, del exterior hacia el interior de la cavidad. Desde la estación 14 desaparece cualquier resto de revestimiento de ladrillos en paredes o techo, presentando entonces la galería unos contornos mucho más irregulares, muy poco definidos, derivados de la dificultad de excavación en una roca dura. Tanto en la estación 13 como más adelante entre la 15 y la 16, los hastiales de la galería rezuman agua, añadiéndose ese goteo al conjunto del curso principal.



El pozo de captación principal tiene una profundidad de 6,10 m y almacena unos 16 m³ de agua.



(izq.)
En nuestra última visita nos encontramos con zonas embalsadas en la galería "A".

(dcha.)
El pozo de captación principal, situado al final de la galería "A", ocupa casi todo el conducto.

Tras el decantador de la estación 17 la galería cambia de rumbo avanzando por unos metros hacia el suroeste (210°) para luego entre los puntos 19-20 discurrir nuevamente hacia el noroeste, volviendo a tomar dirección suroeste a partir de la estación 20, ya sin cambios. En este último punto la canalización que nos ha acompañado hasta ahora en el transcurso de toda la galería se pierde, convirtiéndose primero en un tosco rebaje de contornos mucho menos regulares, hasta más adelante terminar por desdibujarse completamente producto de la sedimentación y la aparición sobre el suelo de los restos de los pequeños derrumbes producidos en la galería. Aún con todo, el agua sigue fluyendo hacia el exterior bajo los desplomes. En nuestra última visita al encañado, en febrero de 2018, tras un periodo de lluvias, estos derrumbes habían provocado embalsamientos significativos de agua en toda la galería.

En la estación 22 llegamos al pozo de captación principal del conducto o cisterna. Su brocal ofrece unas dimensiones de 2,45x1,07 m ocupando prácticamente todo el ancho de la galería, a excepción de unos pocos centímetros en la pared izquierda, por cuya repisa podremos avanzar evitando el pozo. Sondeado arrojó una profundidad de 6,10 m, por lo que podría contener un volumen de agua superior al menos a 16 m³ considerando su ensanchamiento metros más abajo. Según reza una incisión en la pared derecha, bajo el agua, en 1960, se realizó la reforma de su embocadura. Sobre el pozo, de pared a pared, aparece un madero de sección cuadrangular, que busca para su asiento las irregularidades de los paramentos. Encontramos también otros tres maderos, asociados seguramente a la fábrica de 1960, de menor sección y de longitudes adaptadas a la embocadura del pozo. Hoy flotan sobre el agua parcialmente hundidos.

Para explorar el pozo inundado se sumergió una cámara y un foco, controlando su descenso mediante un cordino desde la superficie. Del resultado de la toma de imágenes se aprecia cómo el pozo presenta una fábrica reciente de ladrillo hueco (obra de 1960) que descansa sobre un brocal más antiguo realizado con ladrillos macizos. Esta estructura más antigua se soporta por dos pares de arcos carpaneles. Primero se disponen los arcos del lado corto que aparecen embutidos en el lienzo de la pared del lado largo. Un poco más abajo se descarga el peso de la construcción sobre el otro par de arcos ajustados al lado largo. Tras ese punto el pozo amplía sus dimensiones y no presenta ningún tipo de revestimiento hasta su fondo, recubierto éste de sedimentos y pequeños bloques. No se aprecia en las imágenes tomadas continuidad alguna del conducto, al menos no parece permeable a escala humana.

La galería "A" aún avanza unos metros más hacia el sureste, ahora ascendiendo (+32°) por una inestable rampa cuyo suelo



Ejemplar de Gallipato (*Pleurodeles waltl*), el auténtico morador del Encañado.



está compuesto de pequeños bloques. En este tramo la altura de la galería no sobrepasa los 0,90 m. Ese conducto ascendente concluye de forma repentina en lo que podría ser o bien el final de obra de esta galería, el resultado del hundimiento de la misma en ese tramo, o bien su relleno intencionado. Esta valoración viene reforzada por la existencia de un tosco murete de contención realizado sobre el suelo de la galería que pudiera haber servido de sujeción de los materiales extraídos y allí arrojados en algún momento durante la confección o ampliación del pozo. La galería en este punto final es actualmente muy inestable, pendiendo sobre nuestra cabeza bloques de cuarcita, de gran tamaño, muy fisurados y mal calzados que amenazan con su colapso. No es planteable un intento de desobstrucción por ese motivo.

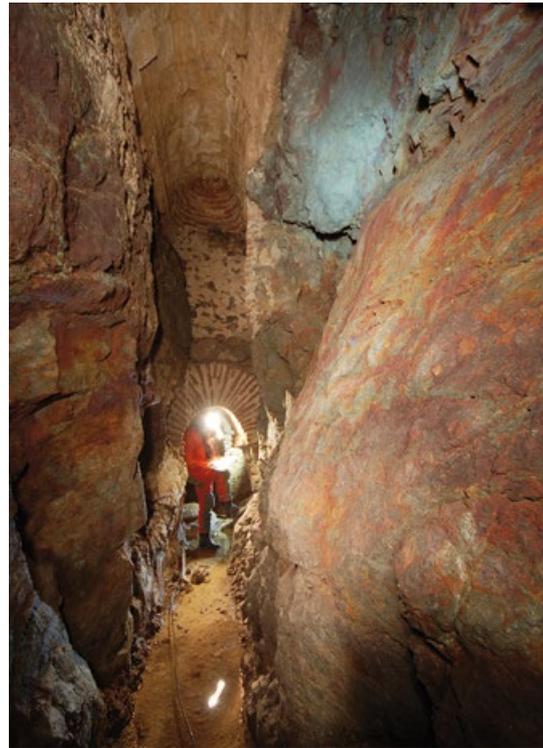
Señalar por último que toda la galería "A", sin excepción, ha sido excavada desde la galería de acceso hacia su interior según atestiguan las marcas de las picadas.

Volviendo sobre nuestros pasos, regresaremos al cruce de galerías en el colector principal para desde allí acceder a lo que hemos llamado galería "C". Tras superar un arco de ladrillo de medio punto (estación 26), accederemos a una galería con una morfología mucho más compleja, notablemente diferente a la de la galería "A".

Se trata de un conducto más estrecho (rara vez se supera el metro de ancho) y mucho más alto, con una altura que en los primeros metros y hasta el cruce con la galería "D" (estación 32) se mantiene en torno a los 4,50 m. Sobre su suelo, en los primeros metros, no aparece ningún rebaje o canalización, como ocurría en la galería "A", discurriendo el agua libremente por todo el ancho de la galería sobre una frágil y bella capa de concreción producto del depósito de los carbonatos que transporta. El techo (bóveda de cañón) estaba recubierto de mampostería de ladrillo de 20x30x4 cm (hoy prácticamente desaparecidos), presentando improntas de hiladas de tres ladrillos desde los arranques más la clave.

La bóveda se sustenta directamente sobre los salientes de la roca cuando eso es factible, o sobre rellenos de mampostería de ladrillo y mortero de cal y arena (en tres puntos). En el tramo inicial de la galería la línea de imposta donde descansa la bóveda se encuentra a diferente altura, estando a 2,93 m en el lado derecho (sentido salida) y a 2,24 m en el izquierdo, buscando siempre apoyos de circunstancias.

La galería cuenta con dos lumbreras. La primera (estación 30), de ocho metros



Inicio de la galería "C", mirando hacia la salida (NO).

de altura, está comunicada con el exterior (cerramiento de chapa de hierro) y presenta una sección cuadrangular con paredes recubiertas de ladrillo. La segunda se sitúa unos metros más adelante (estación 34) y actualmente se encuentra cegada a 6,88 m desde el suelo de la galería, sin que en el exterior se aprecien signos que delaten su existencia. No aparece revestida de ladrillo y su hastial este presenta señales claras de escorrentía de aguas, reflejadas en los



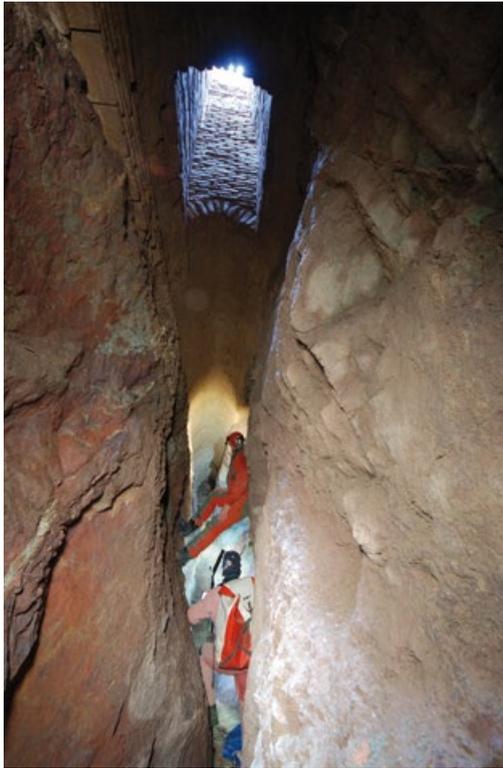
Haciendo mediciones de los ladrillos en el techo de la galería "C".

(izq.)

La primera lumbrera de la galería "C" tiene las paredes recubiertas de ladrillo en el tramo superior.

(dcha.)

La segunda lumbrera de la galería "C", actualmente cegada, tiene una bóveda de ladrillo rota a unos 4 m del suelo.



depósitos de carbonatos. Es necesario señalar también que esta lumbrera presenta dos tramos, un primero hasta una bóveda de ladrillo rota (a 3,98 m desde el suelo) y otro desde ese punto hasta el techo, situado 2,90 m por encima, donde parece que hay un cierre moderno realizado en hormigón.

Las huellas de trabajo indican que la galería "C" ha sido trazada siempre desde la parte superior de la misma hacia abajo. Pero las direcciones de las picadas señalan diferentes sentidos según desde qué lumbrera se parta. Así, desde la actualmente cegada, la galería se traza hacia su

fondo (E) y hacia la confluencia con la galería "D". Desde el otro pozo (actualmente abierto) las picadas señalan hacia el SE y hasta la galería "D", donde se encontraron ambas minas. Por último, desde el colector principal de la estación 7, la galería se fue excavando del exterior al interior de la cavidad, hasta la confluencia con la lumbrera abierta (estación 30).

Toda la galería "C" presenta una suave pendiente ascendente (entre 2° y 3°) para permitir la escorrentía de aguas. En algunos puntos presenta actualmente derrumbes sobre su suelo sin que tal hecho impida hasta hoy dejar circular el agua. A partir de la estación 34, superada la segunda lumbrera, desaparece todo resto de revestimiento de mampostería de ladrillo en paredes o techo, disminuyendo paulatinamente la altura de la galería desde los 2,10 hasta 1,70 m en el tramo final. Allí, un encauce labrado en el suelo recoge el agua que se drena de la cabeza de mina.

Idéntico aspecto presenta la galería "D" que partiendo de la estación 32 avanza tan solo algo más de siete metros en sentido claramente sur para terminar recogiendo el agua drenada de las paredes en ese punto. De igual forma, no presenta revestimiento cerámico alguno.

Añadir, cómo cerca del final de la galería "C", en uno de los remansos de agua, hallamos un anfibio urodelo de la familia Salamandridae, de la especie *Gallipato (Pleurodeles waltl)*. En febrero de 2018, vimos también en varios puntos de esta

El punto donde se juntan las galerías "C" (izquierda) y "D" (derecha).





misma galería, así como bajo la primera lumbrera, numerosos ejemplares de “sapos corredores” (*Epidalea calamita*), y el esqueleto completo de un ofidio.

CONCLUSIONES

El actual estado de conservación del Encañado es en líneas generales clasificable como de aceptable, permaneciendo sus galerías intactas desde un punto de vista morfológico y estructural. Será necesario tomar en consideración los desplomes parciales que se han producido en determinados sectores de sus conductos, así como aquellos otros puntos en donde la estabilidad estructural de la galería actualmente peligra. Estas alteraciones, si bien no parecen graves, requerirán de un estudio en profundidad que determine con exactitud el grado de deterioro que exista. Como hemos señalado antes, durante las obras realizadas en la reestructuración de la calle santa Bárbara se produjo una grave alteración de la bocamina de la cavidad que destruyó el emboquillado original que permitía el acceso al mismo nivel desde la calle, así como también la destrucción de parte del conducto subterráneo original. De igual manera el emplazamiento de la fuente ha sido modificado, ya que antes estaba próximo al muro perimetral y al acceso principal de la iglesia parroquial de san Antonio Abad y ahora se encuentra en el extremo nororiental de la plaza de la Constitución

No hemos podido conseguir información relativa al tramo comprendido entre el propio Encañado y la fuente situada en la plaza de la Constitución, aunque suponemos que bajo la actual calle Caño Viejo, o en sus inmediaciones, existirá una tubería cerámica similar a la que existe en el último trecho del minado. Tampoco hemos podido determinar si entre ambos puntos existe algún tipo de instalación hidráulica intermedia, en forma de aljibe o depósito que sea capaz de ir almacenando el escaso caudal de agua aportado por la mina, para luego garantizar el suministro de la fuente.

Sin duda el Encañado de Almonacid posee un indudable y fuera de toda duda valor patrimonial por sí mismo, pero también íntimamente asociado a la escasez acreditada de recursos hídricos a escala local. Tal hecho hace que la mina conlleve pareja una elevada relevancia histórica y social, como queda reflejado desde al menos finales del siglo XVI.

Determinar con exactitud en qué instante se inició la excavación del minado necesitará necesariamente del estudio detallado de la lectura de los paramentos

del mismo, así como del análisis por termoluminiscencia de los materiales cerámicos utilizados en su construcción. Esto ayudará sin duda a determinar si parte del mismo fue construido antes del último cuarto del siglo XVI. Tal estudio escapa a los objetivos planteados en nuestro trabajo, centrado en la exploración y documentación de la red de galerías conservadas.

Hoy, casi 500 años después de su construcción, el Encañado sigue vivo, activo, alimentando a una fuente a la que siguen acudiendo algunos vecinos del pueblo para aprovisionarse de agua. Es, sin duda, una parte importante de la historia de Almonacid de Toledo.

BIBLIOGRAFÍA

-ANTEQUERA, M. (2015): Las galerías drenantes en el sector oriental y suroriental de la Península Ibérica. Identificación, análisis y gestión patrimonial. Tesis doctoral. Universitat de València. Facultat de Geografia i Història. Departament de Geografia. Valencia.

-CONTRERAS, E. (1990): Mapa geológico de España. Proyecto Magna Tietar. Informe complementario. Hidrogeología. Hoja de Mora. Nº 658 (19-26). Ed. Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

-FANSA, G., ANTEQUERA, M., HERMOSILLA, J. (2017): “Análisis comparativo de las galerías drenantes tunecinas y del sector oriental y suroriental español. Un modo de captación de aguas subterráneas en la cuenca mediterránea.” Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. Nº 75 pp.293-317. Madrid.

-GARRIDO, F. (2016): Castillo y territorio en Almonacid de Toledo. Almud, ediciones de Castilla-La Mancha. Toledo.

-HERMOSILLA, J. (Coord.) (2008): Las galerías drenantes en España. Análisis y selección de qanat(s). Secretaría General Técnica Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.

-INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. (1990): Mapa geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja de Sonseca (657). Ed. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

-INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. (1990): Mapa geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja de Mora (658). Ed. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

-VIÑAS, C., PAZ, R. (1963): Relaciones histórico-geográficas-estadísticas de los pueblos de España hechas por iniciativa de Felipe II. Reino de Toledo. CESIC. Madrid. pp. XV – 62.

COMPLEJO KÁRSTICO DE ORBANEJA

EXPLORACIONES 2008 - 2018

GORFOLÍ⁽¹⁾, CDG⁽²⁾, GESSEM⁽³⁾, CEFME⁽⁴⁾

* SITUACIÓN Y GENERALIDADES

El Complejo Kárstico de Orbaneja está ubicado al NW de la provincia de Burgos en la llamada comarca de los Páramos, concretamente en la pintoresca localidad de Orbaneja del Castillo, situada a su vez a orillas del río Ebro y colgada sobre él 40 m.

El Complejo lo forman 5 cavidades, a saber, que en conjunto totalizan mas de 25 km de desarrollo. Éstas son La Cueva

del Agua, El Barbancho, Socueto, La Cueva del Níspero y El Sumidero del Aguanal. De estas 5 cavidades, 4 están conectadas entre sí y forman el Sistema Barbancho - Socueto - Cueva del Agua - Níspero, sistema que con 23 km de desarrollo explorado se coloca entre las 3 mayores cavidades de Castilla y León.

La Cueva del Agua, conectada al sistema el pasado 2013, se abre dentro del mismo pueblo de Orbaneja y representa el principal y permanente punto de drenaje del Complejo. Se trata de una cavidad activa con 6 sifones, entre los que destaca el Sifón Orbaneja de 620 m de longitud. La cavidad se explota al turismo y sus aguas están captadas para abastecimiento de la población. En su corto viaje hacia el Ebro, las aguas forman una espectacular cascada seguida de pequeños saltos vistosamente decoradas con depósitos tobáceos, lo que en conjunto crea un marco de gran belleza.

El Barbancho se localiza unos 200 m al norte de Orbaneja y al igual que la Cueva del Agua se abre bajo los potentes cortados calizos. Sólo expulsa agua por su boca en periodos de fuertes lluvias o deshielos (trop-plein). Sus aguas al caer por la ladera forman una sucesión de cascadas blancas con aspecto de barbas, viniéndole de ahí el nombre. Por su interior circula el mismo curso subterráneo que el de la Cueva del



Páramo de Bricia, materiales que afloran en superficie y ubicación de las cavidades del Complejo. Composición Gorfolí, CDG, Gessem, CEFME. (Fuente: Sigpac)

* (resumen artículo pág. 2)



Agua. Se trata de una cavidad con tramos acuáticos, laminadores, meandros y un total de 14 sifones. En la actualidad su curso subterráneo aguas arriba sigue en fase de exploración. En el año 2006 se descubre la boca de Socueto, al explorar desde el Barbancho un ramal fósil que se dirige hacia la ladera exterior. La boca, situada unos 450 m al noreste de Orbaneja, hubo de ser reexcavada (entrada artificial).

La Cueva del Níspero por su parte, se ubica entre el Barbancho y Socueto y su conexión al sistema se llevó a cabo el pasado año 2015. Es una cavidad muy conocida y visitada y prueba de ello es el notable grado de deterioro que presenta. Destaca su atlético meandro inicial, su tramo intermedio de lagos, sus sufridos laminadores finales y en especial, por sus dimensiones, la gran Galería Orbaneja.

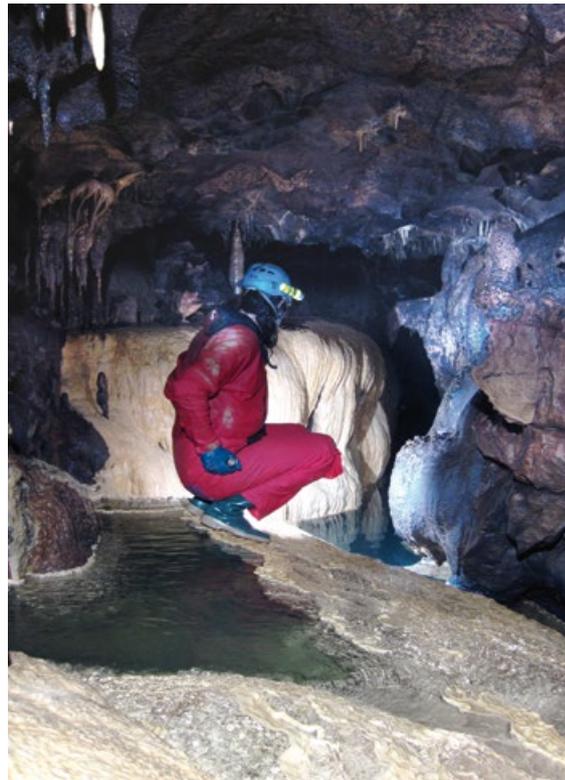
Por último y con un desarrollo superior a los 2 km, El Sumidero del Aguinal es la cavidad más alejada del Complejo. Se sitúa unos 8 km al norte de Orbaneja en la localidad de Barrio de Bricia. Por su boca se sume un arroyo que recorre toda la cavidad y que va alternando tramos acuáticos con otros sumergidos, siendo hasta la fecha 9 los sifones conocidos. La cavidad actualmente está en fase de exploración y se espera, en un futuro próximo, conectarla con el Sistema Barbancho-Socueto-Cueva del Agua-Níspero.

CONTEXTO GEOLÓGICO

La zona representa el extremo NE de una extensa plataforma calcárea (Plataforma estructural de los Páramos de la Lora) que se extiende desde el noreste de la provincia de Palencia hasta la zona noroccidental de la de Burgos, incluyendo una parte de Cantabria y que está formada por depósitos sedimentarios del Cretácico Superior.

Las cavidades se desarrollan en un importante nivel constituido por calizas y calcarenitas (Turoniense medio - superior / Coniaciense), las cuales afloran en más del 75% de su superficie. Este notable paquete descansa sobre una formación impermeable de calizas margosas con intercalaciones de margas (Turoniense inferior) que actúa, hidrológicamente hablando, como nivel de base.

Dicho extremo NE, conocido como Páramo de Bricia, ha quedado "semi aislado" de la amplia plataforma por la profunda entalladura del espectacular cañón del río Ebro que al atravesarla de NW a SE la ha seccionado, dejando al descubierto la serie estratigráfica, factor éste que ha tenido un papel fundamental en la formación del Complejo Kárstico.

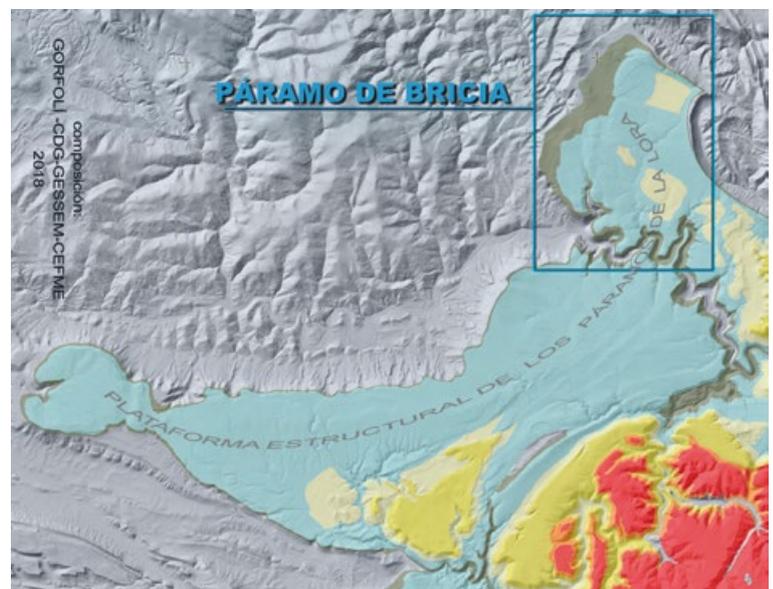


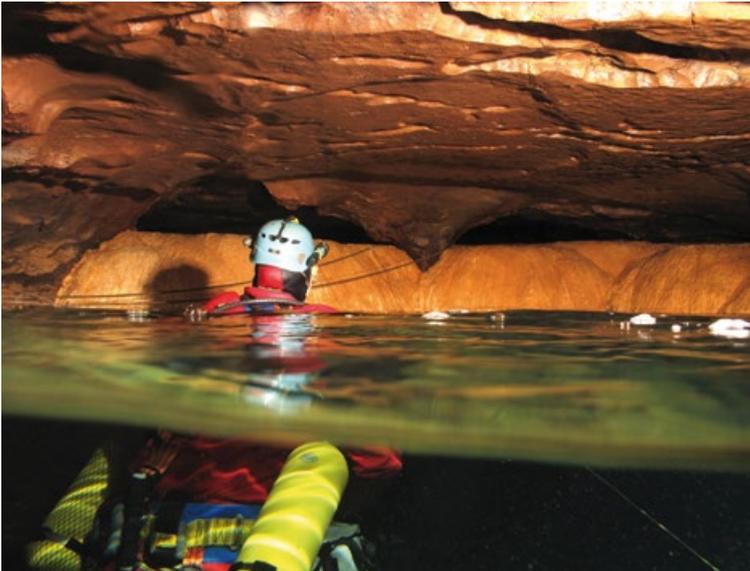
El agua junto a los numerosos depósitos calcáreos, son la tónica general del Complejo.

FUNCIONAMIENTO HIDROLÓGICO

A vista de pájaro se pueden distinguir dos zonas bien diferenciadas: por una parte la zona de absorción y por otra la zona de drenaje. La primera se sitúa al norte de Orbaneja y comprende gran parte de la amplia superficie del Páramo de Bricia, superficie en la que afloran mayoritariamente las calizas del Coniaciense. Éstas presentan una importante fracturación además de un notable desarrollo de formas absorbentes, principalmente espectaculares campos de dolinas, lo que en conjunto propicia una rápida infiltración. La circulación subterránea está condicionada fundamentalmente por

Localización del Páramo de Bricia, dentro del contexto general de la Plataforma Estructural de los Páramos de La Lora, a la que pertenece. (Composición: Gorfoli, CDG, GESSEM, CEFME). (Fuente: IBERPIX)





Espeleobuceador emergiendo tras atravesar un sifón.

las margas impermeables subyacentes y por una suave estructura sinclinal vergente hacia el Sur, donde se localiza la principal zona de descarga. Ésta se produce en pleno cañón del Ebro a la altura de Orbaneja del Castillo y en la base de los potentes cortados calizos, en el contacto con el tramo inferior de margas.

De las 5 cavidades que forman parte del Complejo, sólo el Sumidero del Aguanal se localiza en la zona de absorción, mientras que las otras 4 lo hacen en la de descarga. Estas últimas cavidades que son el Níspero, Socueto, Barbancho y la Cueva del Agua, vienen a atestiguar lo que ha sido la evolución de drenaje del Complejo.

EVOLUCIÓN DE LA RED

En base a las observaciones sobre el terreno, la morfología de los conductos y los datos topográficos obtenidos, podemos esbozar, a grandes rasgos y de una manera muy general, lo que ha podido ser la evolución de drenaje de este Com-

plejo Kárstico y cómo aún hoy día dicha evolución sigue en curso.

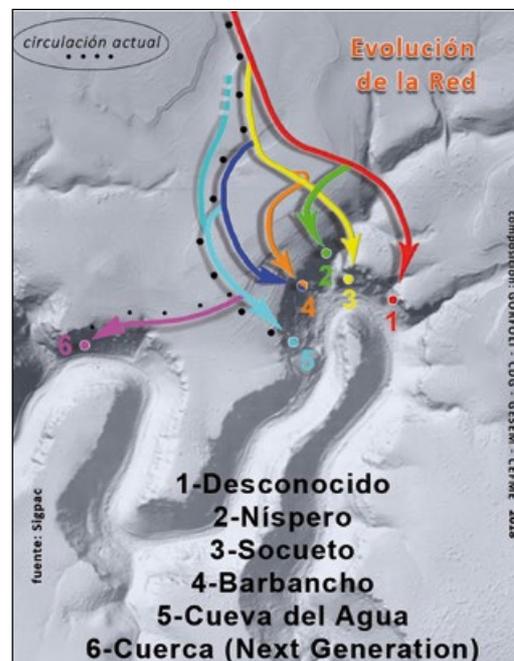
El esquema básico, y que ha ido repitiéndose en el tiempo, parte de un primer colector que canaliza el principal curso de aguas hasta un punto de surgencia, a través del cual se lleva a cabo el drenaje de la red. Posteriormente sobre dicho conducto, se genera una pequeña pérdida favorecida por algún accidente tectónico o discontinuidad, que con el tiempo evoluciona hasta que finalmente se hace con todo el caudal, el cual es ahora canalizado al exterior a través de un nuevo punto de surgencia. A partir de ese momento el primero pierde poco a poco protagonismo en favor del segundo, quedando finalmente relegado a funcionar sólo durante grandes avenidas. Este proceso se va repitiendo a lo largo del tiempo y así se van generando nuevos conductos que capturan y canalizan las aguas hacia nuevos puntos de emergencia en el exterior. Estos van relegando a los anteriores, primero a trop-plein y luego a conductos fósiles.

Trasladado este esquema al Complejo Kárstico de Orbaneja y simplificando mucho, tendríamos un colector principal que originalmente llevaría a cabo el drenaje a través de una primigenia gran surgencia, hoy en día desconocida, pero que posiblemente podría estar localizada entre la Cueva del Níspero y la zona oriental de Socueto. Una primera pérdida sobre este gran colector generaría las galerías que conforman El Níspero, siendo su boca la 2ª surgencia principal del sistema.

Una segunda pérdida favorecida por una fractura, en esta ocasión aguas arriba de la primera (*Sala Bivoac*), generaría

(izq.) Boca del Barbancho en carga (trop-plein).

(dcha.) Esquema de la evolución de la red de drenaje. Composición: Gorfoli, CDG, GESSEM, CEFME. (Fuente: IBERPIX)





un largo conducto que canalizaría ahora las aguas hacia la zona de Socueto, que representaría la 3ª surgencia del sistema.

Sobre éste último conducto y a unos 600 m de su boca, de nuevo una fractura sería el origen de una pérdida que acabaría capturando todo el caudal de Socueto, jubilándolo bruscamente y posiblemente dejándole sin opción a funcionar como trop-plein. El nuevo conducto generado a favor de esta última pérdida, ahora evacuaría las aguas a través de una 4ª Surgencia: en este caso la boca del Barbancho. Esta boca a su vez serviría también de punto de descarga, por su ramal inicial izquierdo, de otra posterior pérdida localizada en el punto llamado "El Cruce".

Finalmente, una última captura ahora a unos 1.600 m aguas abajo de la anterior, es la que en la actualidad se encarga de canalizar el principal curso subterráneo y lo evacúa al exterior a través de la Cueva del Agua (5ª surgencia). Es posible que la formación de éste último conducto se haya visto también favorecida por un importante aporte, o pérdida (*Galería del Rei Magu*), cuyo origen está aun por determinar.

Pero esta evolución del drenaje, que en general se ha ido desplazando hacia el oeste, incluso hoy día sigue en curso: recientes exploraciones han puesto de manifiesto que en la actualidad ya se ha empezado a engendrar una quinta zona de pérdida en la Cueva del Agua, cuyo punto de emisión se localiza al oeste de Orbaneja (*Cuerca*) y

que se podría perfilar como la futura 6ª surgencia principal del Sistema, aunque esto no lo verán nuestros ojos.

Insistimos en que ésta no es sino una aproximación muy general al esquema de drenaje, basado en lo que ahora conocemos, ya que en realidad el proceso ha debido ser mucho más complejo, probablemente con la generación simultánea de varios de estos conductos, la presencia de aportes locales al margen del curso principal que han podido intervenir en la formación de otras galerías, y por supuesto la más que evidente existencia de otros grandes colectores, actualmente en "busca y captura", y que sin duda aportarán más luz sobre este interesante complejo kárstico.

Pasaje acuático con amplio espeleotema parietal.

Tramo bellamente decorado con Gours en abanico (Barbancho).





(izq.) Poza de entrada del "Sifón Derecho" (Cueva del Agua).

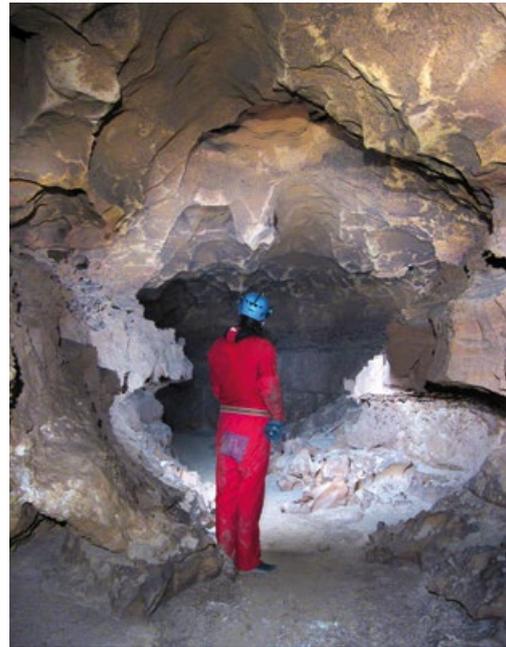
(dcha.) Ejemplo de Galería fósil correspondiente a Socueto.

BREVE HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES, PERIODO 2008-2018.

La exploración tanto de las cavidades que forman parte del Complejo, como del resto de cavidades de la zona comenzó en la década de los 60. Desde entonces muchos han sido los espeleólogos que con su desinteresado trabajo, han ido sacando de la penumbra los conductos subterráneos ocultos bajo la superficie, descifrando así este interesante karst.

En este artículo se describen principalmente las exploraciones llevadas a cabo en el Complejo durante el periodo 2008-2018, exploraciones que han corrido a cargo de un equipo de espeleobuceadores del GORFOLÍ, CDG, DCDG, GES-SEM y CEFME. Con ello se pretende actualizar de puño y letra de los exploradores, y no de terceros, la cronología de los trabajos de exploración del Complejo, dando así continuidad a la historia de exploraciones anteriores ya detalladas en otras publicaciones⁽⁵⁾ o sitios Web⁽⁶⁾. No obstante, al final

Progresando cueva adentro en el Barbancho. (Foto: Xesús Manteca)



se incluye una muy breve reseña a estas exploraciones, reuniendo así en un sólo documento toda la información.

BARBANCHO-SOCUETO

(2008, 2009, 2011, 2012, 2013, 2014, 2017, 2018)

Situación: Orbaneja del Castillo, Burgos.

Coordenadas UTM (ETRS-89) 30T

Barbancho: 435.140 4.743.122 714

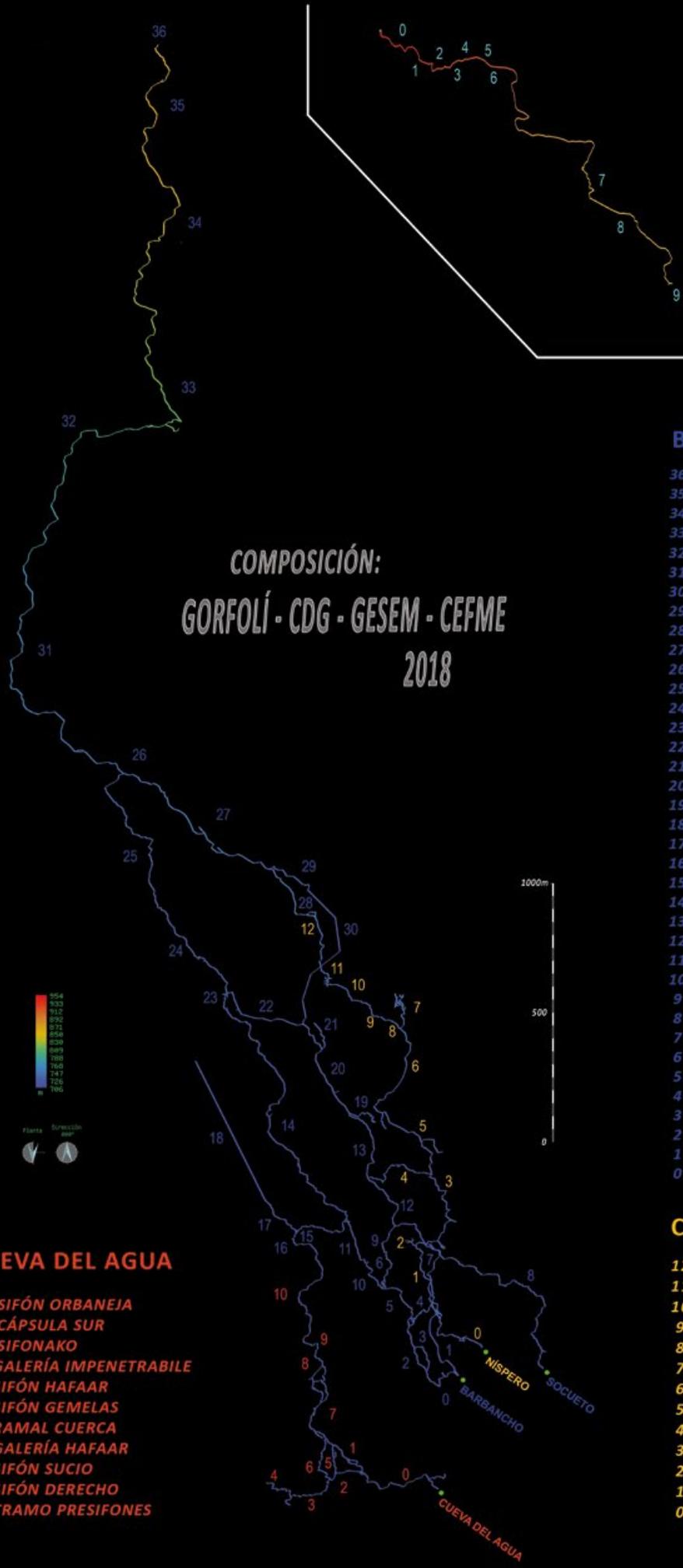
Socueto: 435.462 4.743.146 716

-2008: Durante los meses de mayo y diciembre, J. Mallinson, primero junto a R. Houben y luego a Phill Rowsell, retoma la exploración de la cavidad más allá del largo tramo acuático pasado el Sifón 3 (*Las Nadadas*, o *Royal Penetration*). Finalmente se consigue superar esta larga zona acuática, continuando con la exploración de la cavidad a través de una zona fósil y de techo bajo (*Camino del Gorila*). Más adelante se intercepta un importante curso activo (*El Cruce*), que pronto se relaciona con el mismo curso que circula por la Cueva del Agua.

Aguas abajo el río se pierde por una zona estrecha, pero aguas arriba la cavidad continúa a lo grande a través de un notable conducto que alterna tramos mansos, con otros de aguas profundas y rápidos (*El Río Principal*). En total quedan topografiados cerca de 2 km nuevos y lo que es más importante, la cavidad continúa.

-2009: En el mes de diciembre se intenta una nueva exploración, pero el fuerte caudal presente en la cavidad solo permite alcanzar a duras penas la zona final. No se realiza topografía alguna.

-2011: Tras un paréntesis de dos años, se vuelve al Barbancho llevando a cabo dos campañas, una en julio y otra en diciem-



COMPOSICIÓN:
GORFOLÍ - CDG - GESEM - CEFME
2018

AGUANAL

- 0 -TRAMO PRESIFONES
- 1 -SIFÓN 1
- 2 -SIFÓN 2
- 3 -SIFÓN 3
- 4 -SIFÓN 4
- 5 -SIFÓN 5
- 6 -SIFÓN 6
- 7 -SIFÓN 7
- 8 -SIFÓN 8
- 9 -SIFÓN 9

BARBANCHO-SOCUETO

- 36 -SIFÓN FINAL
- 35 -HOT & COLD 2018
- 34 -HOT & COLD 2017
- 33 -GALERÍA 20170731
- 32 -GUERRA ZANJA
- 31 -RÍO NAVIDAD
- 30 -CONEXION CLOACA GORILLA
- 29 -LA CLOACA
- 28 -SALA 2011
- 27 -G. ALEX CHIEN
- 26 -SALA BIVOAC
- 25 -RÍO PRINCIPAL
- 24 -SALA BAR MUÑECAS
- 23 -EL CRUCE
- 22 -CAMINO GORILA
- 21 -RAMAL ARENA
- 20 -TRAMO SECO
- 19 -RAMAL CHORILLO
- 18 -G. REI MAGU
- 17 -SIFÓN SW NORTE
- 16 -CÁPSULA NORTE
- 15 -SIFÓN SW SUR
- 14 -TRAMO RIO ABAJO
- 13 -ROYAL PENETRATION (NADADAS)
- 12 -SIFÓN 3
- 11 -RAMAL PUENTE
- 10 -SIFÓN PRIMO
- 9 -SIFÓN GOCHU
- 8 - RAMAL FÓSIL (SOCUETO)
- 7 -LA FRACTURA
- 6 -RAMAL TREPADA
- 5 -G. DEL ZURUPETE
- 4 -2º RAMAL Z.
- 3 -SIFÓN 2
- 2 -SIFÓN ESTANQUE
- 1 -SIFÓN 1
- 0 -LOS ALCOYANOS

CUEVA DEL AGUA

- 10 -SIFÓN ORBANEJA
- 9 - CÁPSULA SUR
- 8 - SIFONAKO
- 7 -GALERÍA IMPENETRABLE
- 6 -SIFÓN HAFAR
- 5 -SIFÓN GEMELAS
- 4 -RAMAL CUERCA
- 3 -GALERÍA HAFAR
- 2 -SIFÓN SUCIO
- 1 -SIFÓN DERECHO
- 0 -TRAMO PRESIFONES

CUEVA DEL NÍSPERO

- 12 -TRAMO DE LA HUELLA
- 11 -SALA DEL KAOS
- 10 -TRAMO BARROSO
- 9 -SIFÓN FINAL
- 8 -RAMAL DEL SIFÓN
- 7 -RAMAL ASCENDENTE
- 6 -LAMINADORES
- 5 -GALERÍA ORBANEJA
- 4 -LATERAL COLGADO
- 3 -LOS LAGOS
- 2 -RAMAL DEL INCIENSO
- 1 -CAÑÓN
- 0 -TRAMO INICIAL



(izq.)
Últimos preparativos
antes de una
exploración.

(dcha.)
Galería con
desprendimientos
cenitales.

bre: En la primera de ellas queda completada la topografía del “Río Principal” hasta una importante lateral fósil (*Galería Alex Chien*), de la que se explora cerca de 1 km hacia el SE, quedando 500 m topografiados. De vuelta en el “Río principal”, se recorren 500 nuevos metros aguas arriba hasta una gran sala con bloques, con la continuación abierta.

En la segunda campaña, a finales de diciembre, se acuerda vivaquear durante 3 días cueva adentro (*Sala Bivoac*) como la mejor opción tanto para continuar con la topografía de la “*Galería Alex Chien*”, como para continuar con la exploración y topografía del “Río Principal”. Finalmente se completa la topografía de la *G. Alex Chien*, alcanzando una sala (*Sala 2011*) con la continuación ya de reducidas dimensiones. Dentro de esta misma galería se descubre una lateral descendente, explorando y topografiando aquí unos 200 m (*La Cloaca*).

Por otra parte se retoma la exploración del tramo Río Arriba más allá del límite anterior, continuando a partir de ese punto alternándose tramos acuáticos y cascadas. Más allá y tras haber pasado 3 importantes aportes del techo, se detiene la exploración en una cascada, tras 1 hora y cuarto desde la partida de la “*Sala del Bivoac*”, estimándose la distancia total en unos 1.500 m.

Inmersión en
el segundo sifón
del Barbancho.



Ambas campañas corren a cargo de J. Mallinson y E. Heron.

-2012: En el mes de octubre son varios los frentes en los que se trabaja: en la zona de “El Cruce”, se examina el punto de pérdida, aguas abajo, del “Río Principal”. Se logran forzar 2 pasos estrechos, accediendo a una importante continuación que permite explorar más de 1,6 km (*Tramo Río Abajo*) hasta un sifón (*Sifón SWN*).

Dos días después el objetivo es la *G. de los Alcoyanos*, en concreto su final post “*Sifón Estanque*”. Tras él se desobstruyen tres pasos impenetrables, accediendo del otro lado a más de 400 metros de galería meandriforme (*G. del Zurupete*), hasta toparse con un amplio sifón (*S. del Primo*). Además se examinan varios ramales laterales, lo que en total suma en esta zona 750 nuevos metros explorados. Al día siguiente se ataca el “*Sifón del Primo*”, alcanzando una punta de 120 m/-9, sin llegar a franquearlo. También se exploran 300 m en otro de los ramales laterales (*R. Trepada*) hasta un chocolatoso sifón.

En Socueto se desobstruye uno de sus laterales, explorando 45 m a base de palear barro.

A finales del mismo mes finalmente se franquea el “*Sifón del Primo*” (135/-9) explorando detrás una galería totalmente horizontal (*Ramal Puente*) que acabó conectando con el Tramo “Río Abajo”.

Durante el mes de diciembre y al igual que el mes anterior, son varias las zonas en las que se centran las exploraciones: Un poco antes del S3, en una lateral, se ataca el “*Sifón Gochu*”, consiguiendo franquearlo tras 45 m y lo que es más interesante, conectando del otro lado con el “*Ramal Trepada*” de la “*G. de los Alcoyanos*”. Del mismo modo, y buceando dos sifones de 20 y 5 m, se logra conectar un corto ramal lateral pasado el S2, con el 2º Ramal lateral de la “*G. del Zurupete*”.

Por otro lado y en vísperas del fin de año se regresa hasta el límite explorado Río Arriba, consiguiendo topografiar 1.500 m de conducto (*Río Navidad*), exa-



minando igualmente varios de los aportes del techo. Pocos días después se continúa con la exploración aguas arriba y tras algo más de 400 nuevos metros, se alcanza una falla y una gran acumulación de enormes bloques caídos del techo que obstruyen el paso. Tras excavar una lateral a la izquierda (*Guerra Zanja*) se consigue salvar este obstáculo, descubriendo de nuevo el río y su continuación. En total se avanzan 400 metros más río arriba, dejando de nuevo la puerta abierta a la exploración del Barbancho. Los tiempos de exploración rondan las 12 horas. En estas exploraciones participan J. Mallinson, P. Squire, C. Jewell, J. L. Izquierdo, E. Heron, J. Manteca, C. López, G. Sánchez, C. Sánchez, J. Lopera, A. Medina, R. Bernardo y R. Cano.

-2013, 2014: En enero se completa la topografía del "*Tramo Río Abajo*", además de explorarse 150 m de conductos en su zona inicial (*El Cruce*). Al final del Tramo Río Abajo, se logra franquear tras 200 m el Sifón SWN, descubriendo del otro lado, con gran sorpresa, una notable galería (*G. Rei Magu*) que tras unos 700 m acabó en sifón. De regreso por el "*Sifón SWN*" se localiza una bifurcación hacia el Sur (*Sifón SWS*) que emerge en una corta galería aérea (*Cápsula Norte*) con la continuación de nuevo sifonada (*Sifón Orbaneja*).

En julio se inicia la exploración de este nuevo "*Sifón Orbaneja*", desde la "*Cápsula Norte*" (Barbancho), alcanzando una punta de 290 m/-12, sin conseguir franquearlo. Su topografía revela que va directo hacia la Cueva del Agua...

Ya en octubre se vuelve a la "*Galería del Rei Magu*", encontrando el sifón final seco. Tras un pequeño resalte ascendente, se exploran unos tortuosos 300 m de laminador que continúa.



Zona acuática de techo bajo decorada con diques de calcita y espeleotemas. (Barbancho)

Al año siguiente destaca la exploración de una curiosa lateral (*Ramal Chorrillo*), ubicada al final y por encima de "*Las Nadas*", y que se desarrolla hacia E, lo que la aproxima a la Cueva del Níspero.

Por otra parte, prosiguen en distintas zonas de la cavidad los trabajos topográficos.

Estas exploraciones corrieron a cargo de A. Gutiérrez, J. L. Izquierdo, R. Cano, J. Mallinson y J. Lopera.

-2017: A finales de junio se vuelve al Barbancho retomando la exploración del "*Río Navidad*" pasada la "*Guerra Zanja*". En un primer ataque, E. Heron y P. Squire consiguen explorar y topografiar unos 730 m a través de zonas de caos de bloques y grandes salas, dejando varias laterales por explorar. La punta queda en una gran colada, con la continuación río arriba abierta. El extenuado equipo sale a superficie después de 14 horas en la cavidad.

Tres días después, el 3 de agosto, J. Mallinson y P. Squire hacen un segundo

(izq.) Progresando equipado por la cavidad. (Foto: Chris Jewell)

(dcha.) Trabajos de desobstrucción en Socueto. (Foto: Rafa Bernardo)





(izq.) Boca de entrada de la Cueva del Agua en carga.

(dcha.) Preparándose para una exploración.



ataque a la punta anterior. Durante 4 tediosas horas logran explorar y topografiar 830 m de conducto, que de nuevo retoma un rumbo predominantemente Norte. Dado que P. Squire lleva un traje de 7mm y J. Mallinson uno de 5mm, el uno se asa de calor y el otro se muere de frío, por lo que se bautiza esta nueva zona como "Hot and Cold".

Tras superar una cascada de un par de metros, encuentran que la continuación es aun mayor, con el río perdiéndose en la distancia. Una larga vuelta les devuelve a superficie tras 13 horas de duro trabajo.

-2018: A primeros de agosto el equipo formado por J. Mallinson y P. Squire regresa a la lejana punta alcanzada el pasado año, avanzando río arriba a través de un gran conducto activo. Después de 3 horas de exploración y topografía, alcanzan una sala con bloques en la que pierden 1 hora

buscando la continuación. J. M. respira ya aliviado por haber alcanzado tras mucho tiempo un "final". A punto de regresar, P. S. encuentra un paso sobre los bloques que les lleva a una gran galería, a través de la cual finalmente pueden salvar el caos de bloques y que les permite acceder a un espectacular cañón remontante. Unos 200 m más adelante alcanzan un amplio sifón que les cierra el paso.

Completada la topografía de este último tramo (915 nuevos metros en total), el equipo inicia la vuelta, saliendo al exterior con tobillos y espinillas "seriamente tocadas", tras unas 14 agotadoras horas.

CUEVA DEL AGUA

(2013, 2014)

Situación: Orbaneja del Castillo, Burgos.

Coordenadas UTM (ETRS-89) 30T

435.059 4.742.685 711

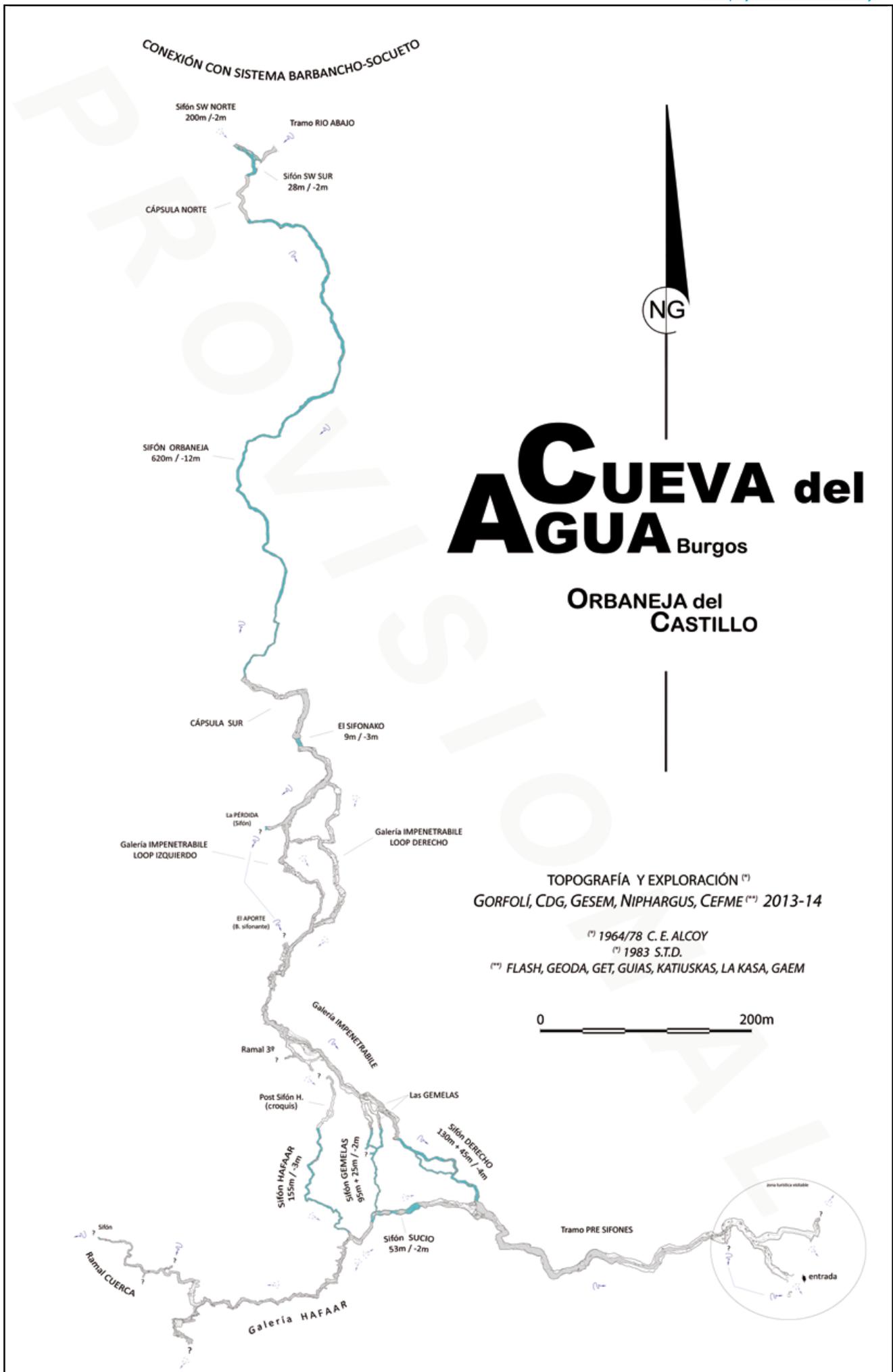
Tras la inmersión en el Sifón Orbaneja llevada a cabo en julio de 2013 desde el Barbancho (290 m/12 m) y su clara relación con la Cueva del Agua, se decide intentar retomar la exploración de esta cavidad, detenida desde hace más de 30 años.

Dado que el acceso a la misma está regulado pues sus aguas abastecen a la localidad de Orbaneja, se llevan a cabo las gestiones pertinentes para solicitar, no solo la autorización oficial necesaria, sino lo que es más importante, el consentimiento para poder realizar los trabajos de estudio y exploración de la cavidad, los cuales estarían enmarcados dentro del estudio general del Complejo Kárstico de Orbaneja.

-2013: En julio se lleva a cabo una primera visita a la cavidad para conocer el tramo pre-sifones, de cara a planificar las siguientes incursiones con equipos de inmersión. Una semana más tarde se bucean los dos sifones de la cavidad, no coincidiendo lo encontrado con los datos publicados hasta entonces: El Sifón Izquierdo o "Sucio", es franqueado tras 52 m, descubriendo detrás más de 300 m de conducto



Cristalinas aguas en uno de los sifones del Complejo.





(izq.) Típica sección por “encajamiento”, en este caso en conducto freático.

(dcha.) Salida del Sifón Derecho (Cueva del Agua).

(Galería Hhafar). Por otra parte se bucea el activo “Sifón Derecho” (135 m/-4), pudiendo explorar tras él más de 600 m de río subterráneo (G. “Impenetrabile”) hasta un amplio sifón (El Sifonako).

A finales del mismo mes se franquea El “Sifonako”, apareciendo del otro lado un tramo aéreo (Cápsula Sur), que de nuevo terminó en sifón. En este último se hace una punta de 330 m/-12 m consiguiendo, felizmente, enlazar con el hilo (290 m/-12) del sifón buceado desde el Barbancho, lo que significa que se han conectado ambas cavidades: Nace el **Sistema Barbancho-Socuetto-Cueva del Agua**. La longitud del Sifón Orbaneja queda fijada en 620 m.

-2014: Se explora una lateral dentro del “Sifón Sucio” (Sifón Gemelas), que tras 120 m fue a dar al “Ramal Gemelas” de la “G. Impenetrabile”. Asimismo se explora el “Sifón Hafaar”, franqueándolo tras 155 m.

Los últimos meses del año se dedican a labores de topografía. Participantes: J. García, J. M. Ballesteros, J. M. Rodríguez, R. Ortega, C. López, J. L. Izquierdo, Julia Arce, R. Cano y X. Manteca.

Sumidero del Aguinal en Barrio de Bricia. (Foto: X. Manteca)



SUMIDERO DEL AGUANAL

(2008, 2009, 2010, 2012, 2013)

Situación: Barrio de Bricia, Burgos.

Coordenadas UTM (ETRS-89) 30T

432.537 4.750.351 955

-2008: Tras 5 años desde la última exploración que se llevó a cabo en este sumidero, a mediados de mayo del 2008 se retoman las exploraciones más allá del 4º sifón. En total se consiguen franquear 5 nuevos tramos sumergidos, topografiando parcialmente tanto éstos, como los tramos aéreos intermedios.

A finales de diciembre se supera el 10º sifón, que da acceso a un notable conducto por el que circula el río y del que se exploran más de 200 m. Los exploradores fueron R. Hudson, R. Houben y J. Mallinson.

-2009: En el mes de marzo se trabaja en la topografía parcial del tramo aéreo encontrado el pasado año. Sin embargo el importante caudal que circula por la cueva impide continuar con la exploración.

Ya en diciembre y con los niveles de agua algo más bajos, por fin se puede continuar con la exploración y topografía del largo conducto pasado el 10º sifón. El avance río abajo pronto se vio interrumpido con varias cascadas descendentes, teniendo que detenerse ante una 4ª cascada que requería el uso de cuerdas.

En una nueva jornada de exploración por fin se logra descender esta cascada, topándose al poco con un nuevo sifón. La topografía eleva a más 800 m el tramo post Sifón 10.

Participan en las exploraciones de este año Jason Mallinson y Emma Heron.



Preparándose para sumergirse en el Sifón I del Sumidero del Aguanal.
(Foto: Xesús Manteca)

-2010: A mediados de año se vuelve con el objetivo de completar la topografía de la cavidad en su totalidad, teniendo para ello que reenumerar los sifones. En dos jornadas se termina la topografía entre el Sifón 1 y el Sifón 6 (anteriormente considerado Sifón 10). Centrados ahora en el 7º Sifón, situado al final del largo tramo aéreo, se exploran en total 60 m desde su inicio. El sifón continúa...

En una visita improvisada durante el mes de agosto, se retoma la exploración del S7, alcanzando una punta de 240 m, siendo la continuación sumergida y destacando su forma meandriforme y numero-

sos recodos. El equipo estuvo formado por X. Manteca, J. Mallinson y E. Heron.

-2012: En esta ocasión y siendo 3 los espeleobudivores que forman el equipo, se continúa con la exploración del S7. Finalmente y tras 280 m en total, se consigue franquear este complicado sifón, encontrando detrás un corto tramo aéreo, seguido de un nuevo sifón (S8) que igualmente es franqueado (15 m), pudiendo explorar detrás unos 200 m de conducto similar al tramo entre el S6 y el S7. Los integrantes del equipo de exploración fueron Emma Heron, Jason Mallinson y Chris Jewell.

-2013: Una año más y durante el mes de agosto, se vuelve a esta exigente cavidad. Tras hacer una primera entrada destinada a meter material, ya se regresa siete días después con el objetivo de completar la topografía del Sifón 7 y lo descubierto tras él. En total se topografían 400 m, de los que 300 corresponden al nuevo tramo pasado el corto Sifón 8. Mas allá se exploran unos 200 m más, hasta finalmente encontrarse de nuevo con un sifón. En esta ocasión al equipo formado por Emma y Jason se une Claire Cohen.



CUEVA DEL NÍSPERO

(2012, 2014, 2015)

Situación: Orbaneja del Castillo, Burgos.

Coordenadas UTM (ETRS-89) 30T

435.227 4.743.233 733

Con la más que evidente relación entre esta cavidad y el Barbancho, estaba claro que ambas cavidades tenían muchas posibilidades de poder conectarse. Es por ello que a partir del 2012 comienzan una serie de visitas al Nispero destinadas a examinar y explorar en detalle cualquier posible continuación, con la determinación de llevar a cabo el enlace entre ambas.

Pequeña cascada en el largo conducto entre el 6º y 7º Sifón (Sumidero del Aguanal).

(Foto: Chris Jewell)



Inicio de la Galería que conduce al "Sifón Final" del Nispero.

-2012: Durante los meses de noviembre y diciembre se realizan dos visitas de desobstrucción en tres laterales, 2 ubicadas en la zona previa a los lagos y la tercera al poco de comenzar los mismos. Lamentablemente en ninguna se tuvo mucho éxito, salvo en la más próxima a la entrada, situada a la izquierda (*Ramal de Incienso*), donde se logra progresar unos 100 m a través de 3 ramales que acabaron colmatados. Participan en estos trabajos P. Jiménez, J. L. Lombardero, K. Haro, R. Cano, M. Rodríguez, C. López y J. L. Peña.

-2014: En septiembre se visita el "Sifón Final" de la cavidad, entendiéndose que es esa la ruta más probable de conexión con el Sistema Barbancho-Socueto. La suerte sonríe y en esta primera visita se consigue franquear este chocolatoso sifón final, explorando del otro lado más de 400 m de conductos, hasta una amplia sala con va-

Tramo de "Los Lagos" en La Cueva del Nispero.
(Foto: Santiago Ferreras y Susana Ezama)

rias posibilidades de continuación (*Sala del Kaos*). Al mes siguiente se regresa, iniciando labores de topografía en el tramo post sifón y *Sala del Kaos*. El equipo lo forma J.L. Izquierdo y R. Cano.

-2015: Los trabajos este año se realizan durante el mes de agosto, retomando la exploración a partir de la *Sala del Kaos*, donde se examinan varias posibles continuaciones. Es finalmente por una de ellas que se logra avanzar hasta un paso que hubo de ser desobstruido. Más adelante apareció una huella en el barroso fondo de una charca "limpia", señal inequívoca de que se acababa de conectar el Nispero con el Barbancho: (**Sistema Barbancho-Socueto -Cueva del Agua-Nispero**). La conexión se realiza en la "Sala 2011".

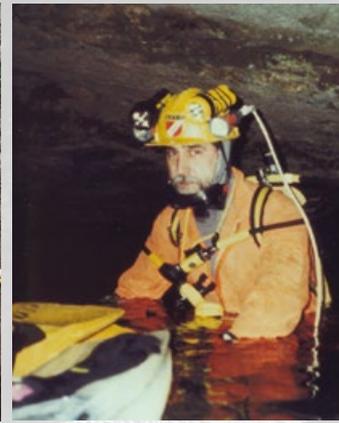
Dos días después, el mismo equipo regresa y completa la topografía pendiente de los tramos post sifón, quedando así enlazados topográficamente el Nispero con el Barbancho. En total el nuevo tramo desde el *Sifón Final* del Nispero hasta el enlace con el Barbancho en la *Sala 2011* es de unos 700 m.

Habiendo ya resuelto la continuación de uno de los dos ramales finales SE del Barbancho (*Sala 2011*), se hace una nueva entrada desde el Nispero para continuar con la exploración del otro ramal: "*La Cloaca*". Sin problemas se consigue explorar aquí más de 1 km de galerías, enlazando inesperadamente con el tramo previo al "*Camino del Gorila*", en el Barbancho. El olvido de la libreta de topo impidió hacer el levantamiento topográfico. Estas exploraciones corrieron a cargo de R. Cano y J. Lopera.



Compsición
**GORFOLÍ - CDG - GESSEM - CEFME
2018**





(sup. izq.)
Navegando en la
Cueva del Agua.
(Foto: STD)

(sup. ctro.)
Desobstrucción
exterior, Socueto.
(Foto: Archivo Edelweiss,
G.E.Tritón)

(sup. dcha.)
Alfonso Antxia (†)
en el Barbancho.
(Foto: C. Portilla)

BREVE HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES ANTERIORES, PERIODO 1964-2006

(resumen extraído y revisado de: <http://grupoedelweiss.com/web/index.php> y <http://www.espeleostur.es/esploraciones/Burgos/Barbancho.htm>)

CUEVA DEL AGUA.

1964: El Centro Excursionista de Alcoy explora y topografía la cavidad hasta sus 2 sifones terminales.

1978: El mismo equipo bucea los dos sifones de la cavidad, recorriendo 80 m en ambos, pero sin franquearlos.

1983: El grupo madrileño S.T.D. consigue franquear uno de los sifones tras 130 m, explorando tras él una galería aérea de 30 m de recorrido hasta llegar a una zona de bloques donde se hace impenetrable.

CUEVA del BARBANCHO.

1964: El Centro Excursionista de Alcoy explora y topografía el ramal izquierdo, pues el derecho acaba en sifón (Sifón I).

1978: El mismo equipo bucea el ramal derecho (Sifón I) consiguiendo una punta de 80 m.

1996-98 / 2000: A. Antxia junto con C. Portilla franquea el Sifón I y más tarde el Sifón II, explorando detrás más de 322 m de galerías aéreas.

2003: Miembros del G.E. Tritón y el Ur-Sub recorren la galerías exploradas

por Antxia; Se topografía la cavidad hasta el Sifón II.

2004: X. Manteca I. Baides y J. J. Alonso (G.E. Gorfolí - Ensamé Aguaron-) junto con A. Subiñas y Emiliano (G.E. Edelweiss) continúan con la exploración, avanzando más de 300 metros hasta alcanzar un nuevo sifón (Sifón III). Unos metros antes, en un ramal lateral, descubren también otro chocolatoso sifón (Sifón Gochu). El desarrollo se acerca a los 1.500 m.

J. Olave, A. Subiñas y J. Lusarreta exploran una galería que se dirige hacia el exterior (G. Seca), de la que exploran y topografían unos 400 m, alcanzando un lago de 100 m.

El equipo formado por X. Manteca, I. Baides, A. Subiñas y O. Cuadrado franquea el Sifón III, descubriendo una importante continuación, elevando el desarrollo del Barbancho a unos 3.000 m.

Martín Burgui y Álvaro Subiñas alcanzan la zona final de la G. Seca, relacionándose en exterior con un lugar denominado "Socueto".

Fernando Moreno (Tritón) y A. Subiñas (Edelweiss) exploran 4 cortos sifones en la Galería de los Alcoyanos, deteniéndose en un ancho laminador impenetrable.

2005: Se localiza en el exterior, con exactitud, el final de la Galería Seca, iniciándose labores de desobstrucción.

(inf. izq.):
Espeleólogos
Alcoyanos.
(Foto: ABC)

(inf. ctro.)
Buceadores del
STD en la
C.del Agua.
(Foto: STD)

(inf. dcha.)
Espeleobuceador
del G. E. Tritón.
(Foto: Archivo
G.E. Edelweiss,
G.E.Tritón, Ur-sub)





2006: Finalmente, tras excavar en el exterior un pozo de 6 m de profundidad, se consigue acceder por primera vez al interior desde la recién desobstruida entrada. Nace de este modo el nuevo Sistema Barbancho-Socueto. Participan entre otros, miembros del G.E. Edelweiss, G.E. Tritón, G.E. de Logroño, DYA - Navarra y G.E. Gorfolí.

CUEVA del NÍSPERO.

1964: El G.E. Alcoy y el G.E. Contestano comienzan la exploración y topografía.

1965: Los mismos grupos realizan un campamento interior de tres días de duración, en el que, tras varias desobstrucciones con dinamita, elevan el desarrollo a 3.412 m.

1976: El G.E. Gacela de Burgos (posteriormente G.E. Equus), inicia una nueva topografía. 1979-1983: El G.E. Telefónica de Madrid emprende un nuevo levantamiento topográfico de la cavidad, que abandona al indicarle la Federación Castellano y Leonesa que el G.E. Equus trabajaba en la zona.

1989: El G.E. Tazzelgurm y el G.E. Edelweiss, ambos de Burgos, topografían nuevamente la cavidad alcanzando los 3.600 m, a falta incluir varias pequeñas galerías laterales.

SUMIDERO del AGUANAL.

1965: El grupo Edelweiss explora la cavidad hasta alcanzar un sifón.

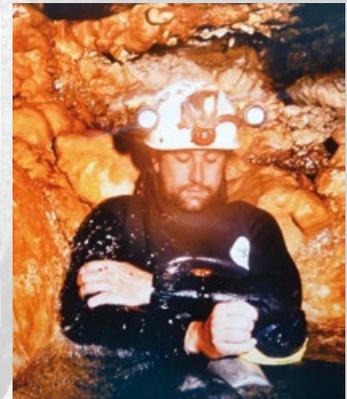
1978: Miembros del Centro Excursionista de Alcoy (CEA) franquean el sifón y descubren una importante continuación.

1992: El Grupo Speos junto con el CEA alcanzan un segundo sifón el cual franquean, deteniéndose en un tercer sifón. Se topografía la cavidad.

1993-94: El G.E. Edelweiss y el G.E. Tazzelgurm, retopografían la cavidad hasta el 1º sifón.

2002: Un Equipo formado por miembros de G.E. Edelweiss, del G.A.E.M. y

de espeleobuceadores de la C.E.F.M.E., franquea un tercer y 4º sifón, deteniéndose en un pequeño resalte.



(sup.) Equipo Gorfolí en el Aguanal.

(Foto: Óscar Cuadrado)

(inf. izq.) Inmersión en el S1 del Sº del Aguanal.

(Foto: R. Plá, G. E. Alcoy)

(inf. dcha.) Espeleobuceador del G. Speos en el Aguanal.

(Foto: S. Luque)

Desde estas líneas queremos en primer lugar agradecer a todos los anteriores exploradores, ya que con su esfuerzo no sólo facilitaron el trabajo a los que vinimos detrás, sino que nos dieron la motivación suficiente para continuar. También a todas aquellas personas que en algún momento y de una u otra manera han apoyado o participado en la exploración del Complejo: en estos últimos años a Miguel Gallardo, Eugenio y su mujer, Paco y Miguel del Bar El Rincón, Josechu y Arancha del Bar El Abuelo, Alicia y Nerea, guías de la Cueva del Agua, a José del Hotel Rural La Puebla, por dejamos refrescarnos con la manguera a la salida de una larga exploración, a Javier y a Raúl y cómo no, al pueblo de Orbaneja del Castillo.

En la actualidad los trabajos de exploración y topografía del Complejo Kárstico de Orbaneja corren a cargo de un equipo de espeleobuceadores del GORFOLÍ, CDG, GESSEM y CEFME, participando asimismo miembros de los grupos Flash, Proteus, Get, S.E.B. Escar, Guías, Niphargus, La Kasa, Geoda, Katiuskas y Gaem.

EXPLORACIÓN EN CURSO

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- (1) GORFOLÍ (Grupe d'Espeleología Gorfolí.- Avilés, Asturias)
- (2) CDG (Cave Diving Group -Reino Unido-)
- (3) GESSEM (G. Exploraciones Subterráneas del Centro Excursionista de Málaga)
- (4) C.E.F.M.E. (Comisión de Espeleobuceo FME: Guías, Katiuskas, Flash, Get, Geoda, La Kasa y Gaem)
- (5) -Pla, R. -Revista Lapiáz, 1979. Expedición a Orbaneja del Castillo -S.T.D., 1988. Recopilación de sifones explorados en Burgos al 1 de diciembre de 1988 (Inédito) -Cubía, Revista del G. E. Edelweiss, Burgos, Nº5 (2002), Nº8 (2005), Nº9 (2006), Nº18 (2014), Nº20 (2016) -CDG Newsletter: #168, #170, #172, #174, #181, #183, #187, #189, #205 (traducción y resumen: R. Cano)
- (6) -https://grupodelweiss.com/web/index.php/espeleobuceo-en-burgos-mainmenu-54 -http://espeleosub.blogspot.com.es/2006/10/el-karst-de-orbaneja-explorando-sus.html -www.espeleoastur.es/esploraciones/Burgos/Orbaneja.htm -https://espeleogaem.org

Fotografías: R. Cano, salvo indicación a pie de foto.



PRIMEROS AUXILIOS EN CAVIDADES Y CAÑONES

MARÍA EUGENIA GÓMEZ ROBLEDO⁽¹⁾

Los primeros auxilios en cavidades y barrancos, debido a las características de las zonas donde se puede producir un accidente o una urgencia o emergencia sanitarias, son muy diferentes a los primeros auxilios que se pueden aplicar ante un accidente en carretera, un inconsciente en un domicilio o en la calle, etc. En primer lugar y este problema se produce más en cavidades, es el intervalo de tiempo que habitualmente existe desde que se produce el accidente hasta que el herido recibe ayuda sanitaria más especializada (si la recibe, en un 25 % de las ocasiones el herido sale por sus propios medios). En segundo lugar, la existencia de condiciones ambientales que pueden empeorar las lesiones de un herido: bajas temperaturas con elevada humedad y por último, en ocasiones los compañeros del accidentado no poseen conocimientos de primeros auxilios y por ese motivo la situación del herido puede empeorar debido a que no se actúa (se piensa que “no se debe mover a un herido”) o por el contrario, se moviliza inadecuadamente...

Las lesiones más frecuentes que se producen en un accidente en una cavidad o barranco suelen ser traumatismos, sobre todo de extremidades, seguido de agotamiento e hipotermia.

Cuando se produce un accidente, la actuación que debe realizarse tiene como

guía la conducta PAS: Proteger tanto la zona como a los que ayudan, asegurarse de que la zona del accidente es segura; Alertar, solicitar ayuda de las personas que están alrededor, llamando por teléfono al 112 y el último paso sería Socorrer al herido. Es muy importante seguir esta secuencia y no se debe atender al herido primero sin habernos cerciorado de que la zona es segura (por ejemplo, en un accidente de tráfico primero deberíamos comprobar que los coches que circulan por la carretera no suponen un peligro para nosotros si vamos a ayudar).

El problema que existe cuando se produce un accidente en una cavidad o un barranco es que para alertar del suceso, suelen ser necesarias varias horas hasta salir de la zona y poder tener comunicación con el exterior. En este caso es necesario variar la conducta PAS. Se debería realizar PSA (Proteger, Socorrer, Alertar).

Se debe proteger primero a las personas que van a ayudar a un herido, verificar que el acceso y el lugar donde está la persona que necesita ayuda sean seguros. Si la zona es segura, podemos acercarnos a la víctima para proporcionar los primeros auxilios.

Únicamente en el caso de que la zona no sea segura y si existe un riesgo elevado (por ejemplo caída de piedras, víctima en el agua...), se debería realizar un traslado

⁽¹⁾ Médico de la Comisión de Espeleosocorro de la Federación Madrileña de Espeleología.

* (resumen artículo págs. 2 y 3)



del herido a otra zona en la que se puede trabajar con mayor seguridad. En estas situaciones, está indicado realizar una movilización rápida de emergencia en la que se intenta mover a la víctima manteniendo el eje cabeza-cuello- espalda y trasladándolo en bloque en la medida de lo posible. En el caso de realizar una movilización rápida para un traslado a un lugar seguro, se debería depositar al herido en una superficie plana; si la superficie esta inclinada, es preferible que la cabeza esté más elevada que las piernas. El herido debe colocarse en posición anatómica o boca arriba.

En función del número de acompañantes, a la hora de atender a una víctima, una de los intervinientes debería tomar el mando para evitar el caos que puede originarse ante una situación tan estresante que se produce cuando un amigo sufre un accidente. Si todos intentamos ayudar sin ningún orden y sin dirección, es posible que haya lesiones que pasen desapercibidas o empeoren. El espeleólogo o barranquista que asuma el mando debería dar ordenes claras y concisas y aunque se sienta un poco superado por las circunstancias, no puede mostrarse inseguro (la procesión va por dentro). Por supuesto puede aceptar sugerencias de otras personas, pero si toma una decisión es la que se debe seguir. No podemos estar con un herido en una cavidad moviéndolo de un lado a otro por cambios de opinión.

Los primeros auxilios se pueden resumir en responder a tres preguntas: ¿Qué ha pasado?, ¿Qué le pasa? y ¿Qué hacemos?

¿QUÉ HA PASADO?

Es fundamental para poder sospechar qué lesiones o qué problema de salud puede tener la víctima. No es lo mismo una torsión de un tobillo en un barranquista que ha saltado un metro que una caída de 10 metros. Según el mecanismo lesional podemos estar más alerta sobre la gravedad de las lesiones. Otro elemento a tener en cuenta es la rotura o alteración del equipo (un casco roto por una piedra implica un impacto que se considera de alta energía).

¿QUÉ LE PASA Y QUÉ HACEMOS?

Una vez que se pueda empezar a valorar qué le pasa a nuestro compañero, se realizará mediante una sistemática. Se trata de una valoración siguiendo unos pasos sencillos que se llevan a cabo en unos minutos.

A la vez que se va realizando la valoración de la persona, si está consciente es muy importante la comunicación: no sólo



Prácticas de control de columna cervical con colocación de collarín.
(Foto: R. Cano)

preguntar cómo está, qué le duele, etc., sino además hablar para tranquilizar al afectado y decirle lo que vamos a hacer.

En la valoración se realiza un análisis rápido, lo que se conoce como primera valoración y posteriormente otro más detallado denominado valoración secundaria. Es posible que en algunas ocasiones no podamos hacer mucho ante determinados problemas (por ejemplo: un golpe en el tórax y la persona dice que le falta el aire); pero puede ser muy útil ese dato para los equipos de rescate.

La valoración inicial o primera evaluación, se basa en las primeras letras del alfabeto: A, B, C, D, E.

A: vía Aérea con control de columna cervical. Básicamente se trata de valorar

Al tomar contacto con un accidentado, es conveniente acercarse de frente.
(Foto: Jorge Mateos)





Paso B de la secuencia de actuación (ventilación con bolsa-mascarilla de ventilación).
(Foto: M^a Ángeles González)

si la persona tiene la vía aérea permeable (si habla bien no tiene problema en la vía aérea. La vía aérea comprende desde la boca hasta los pulmones). Una persona inconsciente puede tener la vía aérea comprometida y comenzar a roncar debido a que al estar inconsciente y boca arriba, la lengua no tiene tono muscular y se desplaza hacia atrás obstruyendo la faringe (ojo: ¡la lengua no se traga!). Este problema se puede solventar mediante elevación de la mandíbula inferior. Además se debe realizar un control de la columna cervical: salvo que tenga mucho dolor al mover el cuello, se debe alinear la columna cervical con el cuerpo, la nariz debería estar en una línea imaginaria que pasa por la mitad del cuerpo. No es necesario traccionar del cuello, simplemente se debe alinear. En caso de que el herido se queje de dolor en el cuello, se debería inmovilizar con un collarín cervical: una saca enrollada a lo largo y

colocada alrededor del cuello de tal forma que no se pueda flexionar la cabeza puede ser muy útil.

B: ventilación (del inglés breath). En este punto probablemente sólo podamos estimar si la respiración es lenta (menos de 12 respiraciones por minuto) o rápida (más de 24 respiraciones por minuto). A veces las personas con dificultad para respirar como asmáticos están mejor sentadas.

C: circulación con control de hemorragias. Se analiza la frecuencia cardiaca (normal entre 60- 100 latidos por minuto), mediante la palpación del pulso en la muñeca. Si la frecuencia cardiaca está elevada puede ser un indicador de pérdida de sangre. También nos puede orientar hacia una pérdida sanguínea la palidez y/ o la sudoración. Al mismo tiempo que revisamos el estado circulatorio, se busca la existencia de hemorragias externas. Ante una hemorragia externa, lo primero que hay que hacer es comprimir con una gasa o una compresa directamente sobre la zona de sangrado. Si no se dispone de ellas, se puede utilizar por ejemplo una camiseta. Hay que comprimir con fuerza si la hemorragia es importante y durante varios minutos. Si el sangrado cesa, se coloca un vendaje encima (puede servir otra camiseta, un pañuelo o una cuerda), sin retirar lo que hemos utilizado como compresión. En el caso en el que siga el sangrado, hay que aplicar más elementos que sirvan como taponamiento y seguir presionando. Si los métodos anteriores no cohiben la hemorragia, además se aplica presión sobre la arteria que está por encima de la hemorragia. Con estas dos medidas se pueden

(izq.) **Atención a un herido con control manual de columna cervical.**
(Foto: M^a Ángeles González)



(dcha.) **La persona que dirige la atención al herido se coloca a la cabeza de la víctima.**
(Foto: R. Cano)





Mecanismo lesional:	
Sintomas:	
Valoración inicial:	
1º Vía aérea con control cervical:	Permeable No Permeable
2º Ventilación:	Frecuencia respiratoria Superficiales o profundas Asimétricas en la ventilación
3º Circulación con control de hemorragias:	Hemorragias Pulso periférico Color Temperatura Relleno capilar
4º Neurológico:	Consciente Inconsciente AVDN (alerta, rep. a la voz, al dolor, no resp.)
5º Valoración secundaria:	Fracturas Luxaciones (ver pulso distal y sensibilidad)

(Figura 1):
En la siguiente figura se presenta una ficha que pueda servir como guía para la evaluación de un herido.

resolver la gran mayoría de los sangrados. Otras medidas pueden ser la elevación del brazo o pierna afectados.

En cuanto al torniquete, su utilización en hemorragias en accidentes en cavidades o barrancos está muy discutido. Se basa en suprimir el riego sanguíneo con una banda preferiblemente ancha y apretada por encima de la herida en zonas en las que se puede comprimir la arteria (muslo y brazo). El problema del uso de torniquetes es que se dispone de unas 2 horas antes de que puedan aparecer problemas por falta de riego en la extremidad afectada. Si se ha colocado un torniquete ante una hemorragia importante que no se puede controlar de otra manera, es muy importante anotar la hora. Al cabo de unos 10- 20 minutos, se puede intentar aflojar el torniquete y determinar si el sangrado ha cesado.

D: neurológico (del inglés disability). Se trata de observar el nivel de conciencia de la víctima mediante una sencilla evaluación: AVDN. A significa que está Alerta, que está consciente y sabe donde está y qué ha pasado. V significa que está con los ojos cerrados, con tendencia al sueño y responde a nuestra voz. D supone que responde sólo a la estimulación táctil. N, No responde a nada.

E: Exposición con control de hipotermia. En una cavidad o un barranco no se deben quitar la ropa o el neopreno. Únicamente se debería hacer en el caso en el que debamos controlar alguna lesión o si la ropa está húmeda y se dispone de ropa de recambio.

En esta primera valoración o valoración inicial, además de ser muy rápida, permite

resolver problemas graves para el herido. Posteriormente se realiza la evaluación secundaria: consiste en evaluar al herido de la cabeza a los pies y en ese momento se pueden atender otros problemas menos graves como traumatismo de extremidades o limpieza y cura de heridas.

Esta atención inicial al herido no debe hacerse una sola vez, es necesario una re-evaluación constante de la persona.

(Fig. 1)

TRAUMATISMOS, FRACTURAS Y LUXACIONES

Los traumatismos son las lesiones más frecuentes que se producen en los accidentes de espeleología. Producen diferentes niveles de dolor, impotencia funcional y en ocasiones deformidad de la zona afectada.

En general, si no se tienen conocimientos sanitarios no es recomendable traccionar o intentar colocar.

Ante la duda de si puede estar fracturado o luxado, es mejor inmovilizar. Si no se produce mucho dolor con la inmovilización, el hombro se debe poner pegado al cuerpo y con el codo en 90 grados sobre el abdomen, el codo se debe poner en 90 grados. La muñeca debe colocarse recta, la mano en ligera flexión como cogiendo un vaso. Un traumatismo en un dedo puede inmovilizarse utilizando el dedo adyacente como apoyo. La rodilla debería inmovilizarse en ligera flexión y el tobillo en 90 grados con respecto a la pierna. Si al intentar inmovilizar de esta forma se produce mucho dolor, es mejor inmovilizar la zona como está. Para realizar esto, se pueden utilizar



Detalle de punto caliente destinado a mantener un mínimo confort y a prevenir la hipotermia.
(Foto: M^a Ángeles González)

ventas o métodos de fortuna: una saca, un stop.... Es importante retirar objetos como relojes, anillos, pulseras... que con el paso del tiempo pueden empeorar las lesiones ya que el edema va aumentando con las horas.

Si la víctima tiene dolor y disponemos de analgésicos en el botiquín, podemos dar un analgésico (por ejemplo paracetamol, ibuprofeno), asegurándonos siempre de varias cosas: que no tiene alergia a esta medicación y la ha tomado en anteriores ocasiones y que no presenta dolor abdominal, náuseas o vómitos o disminución del nivel de conciencia.

LIMPIEZA Y CURA DE HERIDAS

Las heridas y quemaduras en principio deben tratarse con limpieza con agua



Práctica de monitorización de accidentado en cavidad.
(Foto: Jorge Mateos)

abundante. Si se dispone de desinfectante como povidona yodada o clorhexidina, se aplica después y posteriormente se cubren con un apósito. Si hay ampollas, no se deben pinchar para extraer el líquido a no ser que las ampollas sean muy grandes y estén a punto de romperse o que estén en zonas de flexión o de rozamiento y tengan riesgo de rotura.

PUNTO CALIENTE

En el caso en el que se prevea una espera prolongada hasta la llegada de la ayuda, es necesario buscar una zona que sea segura, aislada a ser posible de corrientes de aire y de agua para el herido y sus acompañantes. Es fundamental aislar al herido del suelo utilizando mantas térmicas o cualquier elemento disponible y cerrar esta zona como protección durante la espera.

En general no se recomienda que una persona herida coma o beba. Pero dependiendo del tiempo que se tiene que esperar a veces es necesario que la víctima ingiera algo: sobre todo líquidos y si puede ser calientes y azucarados. No se debe dar nada si tiene dolor abdominal, náuseas o vómitos o disminución del nivel de conciencia.

OTROS PROBLEMAS

Agotamiento: habitualmente el agotamiento se asocia también a deshidratación. Se trata de descansar en una zona resguardada para evitar la hipotermia, hidratarse y alimentarse hasta estar seguros de que ha mejorado. Lo que no es recomendable es continuar con la actividad hasta que no haya una mejoría.

Hipotermia: se trata de una situación muy frecuente. Existen varios niveles de hipotermia en función de la gravedad según va descendiendo la temperatura corporal. La hipotermia puede producir un descenso del nivel de conciencia, apatía, lentitud de reflejos... y por lo tanto se debería tratar de solucionar esta situación antes de continuar con la actividad. Si es viable, se quitan las ropas mojadas y se pone ropa seca (es importante cubrirse también la cabeza). Utilizar la manta térmica y tomar líquidos calientes y algo de comida.

Síndrome del arnés o trauma de la suspensión: se trata de un problema que puede incluso producir la muerte de quien lo presenta. Para que se produzca un síndrome del arnés (algunos autores proponen eliminar ese nombre y sustituirlo por el de trauma de la suspensión, ya que el arnés no es el que produce este síndrome), se deben dar dos factores: inmovilidad y posición vertical. Este síndrome

puede producirse tanto estando sentado (en un arnés) como en una camilla en posición vertical. Básicamente, se produce un acúmulo de sangre en extremidades inferiores (producido por la inmovilidad) y por este motivo se da una falta de riego en órganos vitales (cerebro, corazón, riñones), algo similar a lo que pasaría si tuviéramos una hemorragia con una gran pérdida de sangre. Debido a esto se produce una pérdida de conciencia que empeora la situación (más acúmulo de sangre en piernas al no poder moverlas al estar inconsciente). En ocasiones la persona puede tener síntomas como náuseas, mareos, temblores, sudoración antes de perder el conocimiento. En el desarrollo de este problema intervienen factores individuales que no están aclarados actualmente, no se relaciona con la falta de experiencia o con la forma física. Al parecer se favorece con los cambios de temperatura, sobre todo pasar del frío al calor.

En cuanto al tratamiento del trauma de la suspensión, el principal sin duda es la prevención. Es decir, utilizar un arnés cómodo y evitar subir en condiciones como deshidratación, agotamiento y/o hipotermia.

También es importante tener conocimientos de autosocorro para poder ayudar a la víctima. Si se tiene que rescatar a una persona con síndrome del arnés, se debe decir al herido si está consciente que mueva las piernas y que las eleve si puede, incluso que empuje la pared con las piernas. De esta manera se intenta conseguir que mejore el riego sanguíneo y se evite el acúmulo de sangre en las piernas. En todo caso, lo más importante y lo prioritario es el rescate de la víctima. Si el rescate se puede realizar con la víctima en horizontal o por lo menos elevando las piernas, mejor. En caso de hacerse con la persona en vertical, se debería proporcionar un apoyo para los pies.

Una vez en el suelo, se actúa siguiendo los estándares de los primeros auxilios: en decúbito supino o boca arriba si está consciente, en posición lateral si inconsciente. El arnés se puede retirar en caso de ser necesario (en este síndrome, el arnés no comprime el riego sanguíneo y no pasa nada si se quita; es un problema de acúmulo de sangre debido a inmovilidad de las piernas). Lo que actualmente no se recomienda es la posición en cuclillas o la posición fetal.

REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

Cuando una persona no responde y no respira, presenta una parada cardiorrespiratoria (PCR) y hay que actuar con rapidez



Utilización de un desfibrilador externo (DEA).
(Foto: M^a Eugenia Gómez)

realizando maniobras de reanimación cardiopulmonar básica (RCPb).

-Lo primero que se debe hacer, es evaluar a la víctima: se debe preguntar a la víctima en voz alta si está bien y sacudirla suavemente por los hombros.

-Si no responde, se realiza la maniobra de apertura de la vía aérea mediante la maniobra frente-mentón: con la persona boca arriba, se coloca una mano en la frente y se inclina la cabeza hacia atrás. Con la yema de los dedos de la otra mano, se



Es conveniente realizar periódicamente prácticas de técnicas de auto socorro.
(Foto: R. Cano)

Maniobras de RCP básica (masaje cardiaco).
(Foto: M^a Ángeles González)



colocan bajo el mentón y se eleva el mentón para abrir la vía aérea (en heridos que tienen un traumatismo, esa maniobra se realiza mediante elevación de la mandíbula fijando la frente y con control cervical).

-El siguiente paso es ver, escuchar y sentir la respiración (unos 10 segundos). Si no se detecta respiración o se observan boqueadas infrecuentes, lentas y ruidosas, esa persona está en parada cardiorrespiratoria y se deben iniciar maniobras de reanimación cardiopulmonar.

-Las recomendaciones actuales (del Consejo Europeo de Resucitación) indican que en este punto se debe buscar ayuda (llamando al 112, localizando un desfibrilador) antes de iniciar las maniobras. El

problema es que en una cavidad o un barranco no podemos dejar a la víctima para pedir ayuda y volver unas horas después, por lo que en estas situaciones es mejor iniciar las maniobras y después pedir ayuda o si hay varias personas, iniciar las maniobras mientras se va a pedir ayuda.

-Se inician compresiones torácicas: para ello nos arrodillamos al lado de la víctima colocando el talón de la mano en el centro del pecho. El talón de la otra mano se coloca encima de la primera. Se entrelazan los dedos de las manos y manteniendo los brazos rectos, se comienzan las compresiones torácicas con una profundidad de unos 5 cm sobre el esternón y una frecuencia de unas 100-120 compresiones torácicas por minuto.

-Se realizan 30 compresiones.

-En el caso de que se tenga formación y capacidad para ello (y sobre todo en ahogamientos), dar 2 respiraciones de rescate. Para ello, se practica la maniobra frente-mentón: con los dedos índice y pulgar de la mano que está en la frente, se pinza la nariz para cerrarla. Se colocan los labios alrededor de la víctima con un buen sellado y se insufla aire durante un segundo a la vez que se verifica que la respiración de rescate es efectiva viendo cómo se eleva el pecho de la persona.

-Se realizan 2 respiraciones y se pasa inmediatamente a compresiones torácicas.

-La secuencia es 30 compresiones y 2 ventilaciones.

-La reanimación cardiopulmonar básica se debe finalizar en las siguientes situaciones: cuando se detectan signos de vida como tos, movimientos o respiraciones; cuando llega la ayuda o cuando los reanimadores están exhaustos.

-Las maniobras de reanimación cardiopulmonar no se deben iniciar en las siguientes circunstancias: cuando existe un riesgo inaceptable para las personas que intervienen, si los compañeros están exhaustos, un ambiente tan extremo que impide que se puedan realizar maniobras de RCP, en otras situaciones como decapitación, descomposición.

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En el botiquín de primeros auxilios lo primero que se debe llevar es la medicación que se toma habitualmente por una enfermedad crónica (como un inhalador si se tiene asma).

Si se tiene confianza con los compañeros de actividad, sería muy bueno comentar si se padece algún problema de salud serio y cómo actuar en caso de que surjan problemas relacionados con la enfermedad (como enseñar el auto inyector de adrena-

Es importante llevar un control escrito de los tiempos y actuaciones que se han realizado para poder informar correctamente al equipo sanitario.
(Foto: M^a Ángeles González)





lina en las personas alérgicas por ejemplo, cómo actuar ante una hipoglucemia en un diabético). Además de la medicación habitual, el botiquín debería incluir: vendas, gasas, yodo o clorhexidina, esparadrapo, guantes, pinzas de depilar, tijeras o bisturí, puntos americanos (Stery-strip), botellitas de suero lavador, analgésicos como ibuprofeno y paracetamol, sales de rehidratación oral.

COMUNICACIÓN CON LOS SANITARIOS

Se debe comentar lo que ha ocurrido de una manera ordenada y no tratando de hacer un diagnóstico (no sabemos si tiene una fractura de un brazo por ejemplo y es posible que no se sepa hasta que no se haga una radiografía). Para saber qué recursos sanitarios enviar o qué material sanitario es necesario, es muy importante disponer de una información clara y ordenada: lo primero es saber qué ha pasado (mecanismo lesional: por ejemplo un salto de 2 metros y caída sobre el pie derecho con torsión), después qué síntomas tiene el herido (qué le duele: dolor en tobillo derecho y no puede caminar...), qué hemos valorado (una deformidad en el tobillo) y por último qué hemos hecho (una inmovilización con métodos de fortuna que ha mejorado el dolor).

BIBLIOGRAFÍA:

- MOINSIEURS K. G. et al. European Council Resuscitation Guidelines for Resuscitation 2015 Section 1. Executive summary. Resuscitation (95) 2015: 1-80
- Primeros auxilios en la naturaleza. Cruz Roja Española
- Primeros auxilios en lugares aislados. Fédération Française de Spéléologie.
- DOYLE G.S et al. Los torniquetes: una revisión de sus indicaciones actuales con propuestas para la ampliación de su uso en contexto prehospitalario. Prehospital Emergency Care (ed. español), Vol 1 nº 4, 2008: 363-379.
- GONZÁLEZ V. et al. Control de la hemorragia externa en combate. Prehospital Emergency Care (ed. español), vol 2 nº 4, 2009: 293-304
- LAFRANCONI F. et al. The Elusive Path of Brain Tissue Oxigenation and Cerebral Perfussion in Harness Hang Syncope in Mountain Climbers. High Altitude Medicine & Biology. Vol 0, número 0, 2017: 1-9
- MORTIMER R. B. Risks and Management of Prolongued Suspension in an Alpine Harness. Wilderness and Environmental Medicine. 22, 77-86, (2011).
- ADISHES A et al. Harness Suspension and First Aid Management: development of an evidence-based guide-line. Emerg Med J 2011;28:265-268.

FÓRUM INTERNACIONAL DE ESPELEOSOCORRO INTERNATIONAL CAVE RESCUE FORUM



DEL 27 AL 28
DE ABRIL DE 2019

MADRID



EXPLORACIONES EN LA CUEVA DE EL SOPLAO

JOSÉ MARTÍNEZ HERNÁNDEZ⁽¹⁾, FERNANDO VILLAVERDE MORA⁽¹⁾

* Empezamos por el principio de esta curiosa historia. Y para ello trasladémosnos en el tiempo, hasta el año 2011, fecha en la que se pone en contacto con nosotros uno de los protagonistas de esta narración, una persona que asegura haber descubierto nuevas galerías en una conocida cueva española.

Marco Esteban, ése es su nombre, en el transcurso de la entrevista pronto despliega sobre el suelo un enorme plano de unos 3 m de longitud que ha ido dibujando a mano pacientemente, reflejando en él los datos tomados en la cueva utilizando herramientas poco convencionales (contando sus propios pasos para calcular las distancias, utilizando una brújula de montaña para medir rumbos y un altímetro para registrar los desniveles). Es un dibujo con detalles sorprendentes, en donde sobre los contornos de las galerías se resalta en color verde aquellos conductos en los que él no ha encontrado rastros de visitas anteriores, y en rojo los rincones con especial interés, cargados de espeleotemas. Cuando me dice el nombre de la cueva no me lo puedo creer, simplemente me parece imposible que alguien ajeno al mundo espeleológico haya podido estar explorando una gran cavidad como El Soplao durante varios años. No doy crédito, especialmente tras leer el diario de sus exploraciones. En

su tercera incursión en la cueva, en solitario, descubre la sala de los Bloques.

Es en esas fechas cuando se hacen públicos los trabajos topográficos del IGME-Zalama. Consultando esa nueva planimetría podemos entonces constatar que algunas de las galerías descubiertas por Marco ya han sido registradas. Otras sin embargo, no aparecen. Queda trabajo pendiente por hacer, y además del bueno, del agradecido, pues podemos comprobar que aún no se han reflejado dos de las salas más grandes de la cueva: la de las Catedrales y la de los Bloques.

Contactando primero con el IGME y más tarde con la gerencia de El Soplao S.L., nuestra Agrupación presenta a estos últimos un proyecto de trabajo y un convenio de colaboración que es aceptado, dando inicio entonces a nuestra labor dentro de la cavidad. Sin Alfredo Argumosa, director de El Soplao S.L. hasta mediados de 2018, nada de esto hubiera sido posible.

LOCALIZACIÓN

La cueva de El Soplao se ubica en la Comunidad Autónoma de Cantabria, en la comarca de Saja-Nansa, ocupando parte de los municipios de Herrerías, Valdáliga y Rionansa, en la sierra de Arnero, al norte de la sierra del Escudo de Cabuérniga. Las cotas máximas de esta zona son los picos

⁽¹⁾ Agrupación Espeleológica GET.

-josemartinezhe
@yahoo.es

-fvillaverde
@lapisspecularis.org

(Fotografías:
Marco Esteban
Pérez y
José Martínez
Hernández)

* (resumen artículo pág. 3)



Hugón (643 m) y Castro Rubio (683 m). Para acceder a la cavidad debemos abandonar la autovía A-8 (Santander-Oviedo) en el kilómetro 269. Desde ese punto hay numerosos carteles indicándonos el camino a seguir.

ALGO DE HISTORIA

Aunque la cavidad es bien conocida en el mundo espeleológico por reunir una serie de características muy especiales, es necesario antes de proseguir, reflejar aquí algo de su dilatada historia. Pues no es posible abordar el estudio de esta cavidad sin relacionarla con las minas con las que está entrelazada físicamente, puesto que la cueva fue descubierta de manera casual en 1908 por los trabajadores que explotaban los yacimientos de sulfuros metálicos de La Florida, al horadar un túnel que irrumpió en una galería natural. Estas minas, de las que se extraía principalmente plomo y zinc, estuvieron funcionando entre los años 1857 y 1978 y se abandonaron ante las dificultades financieras al dejar de ser rentables.

Las labores mineras alcanzaron hasta su cierre alrededor de los 30 km de desarrollo, conformando una intrincada red de galerías a alguna de las cuales hoy no es posible acceder porque están inundadas las situadas bajo el nivel de Cereceo (aproximadamente -400 m). En estas zonas profundas (la mina tenía 7 niveles) era necesario bombear agua para poder continuar trabajando, de ahí que quedaran anegadas cuando cesó la actividad minera. En la actualidad el sistema cueva-mina es un colosal complejo subterráneo que cuenta con 16 entradas, de las cuales sólo dos de ellas son naturales. Por esas bocas accedemos ahora al sector de la cueva que nos convenga, facilitándonos mucho las exploraciones ya que las puntas en ningún caso se encuentran demasiado alejadas de ellas, siempre tomando como opción la bocamina que más convenga a nuestros intereses.

Las primeras exploraciones en la cueva comenzaron antes del cierre de las minas, concretamente el 12 de septiembre de 1975, fecha en la que los espeleólogos del Speleo Club Cántabro hacen su primera incursión, accediendo por la mina la Isidra y montando un campamento de 25 horas de duración que les permite recorrer 2 km de galerías. Gracias a su gran tesón el desarrollo fue aumentando y a finales de 1977 la cueva ya tenía casi 8 km.

En 1987 se publica la primera topografía integral del complejo subterráneo formado por El Soplaio (al oeste, una meso-



Galería Maestra de la Mina la Clara.

caverna sin accesos naturales conocidos al exterior) y el sistema Torca Ancha-Torca Juñoso (al este, con dos simas conectadas a la superficie por bocas naturales). Tras esos trabajos la cueva ofrece 11.065 m de desarrollo.

En 1998 el SCC decide realizar una nueva topografía del sistema y se incluye en ella el alzado de una travesía espeleológica cada vez más en auge: Torca Ancha-Torca Juñoso. El nuevo plano se publica en el año 2003 y sirve de base para los trabajos previos a la habilitación turística de un tramo de la cavidad, que se abre definitivamente al gran público en el

Después de una dura jornada subterránea. Abajo, la entrada turística de la cueva.





La Cúpula.
Muy cerca hay un
par de interrogan-
tes ya revisadas,
sin aparente
continuación.

año 2015, acondicionándose 1.500 m de recorrido en el sector más occidental de El Soplao.

En 2008 el Gobierno de Cantabria encarga al IGME una nueva topografía que recoja el sistema cueva-mina, subcontratándose con Zalama Multiservicios S.C. la realización de la misma. El trabajo se concluye en poco más de un año. El desarrollo se eleva hasta la cifra de 19.768 m, con un desnivel de -224 m. En esas innumerables sesiones subterrá-



**Paso estrecho
y delicado entre
formaciones,
"La dura vida del
espeleólogo".**

neas son descubiertos algunos espacios vírgenes, verificando como otros ya habían sido visitados previamente, si bien no aparecían reflejados en la topografía hecha anteriormente por el SCC.

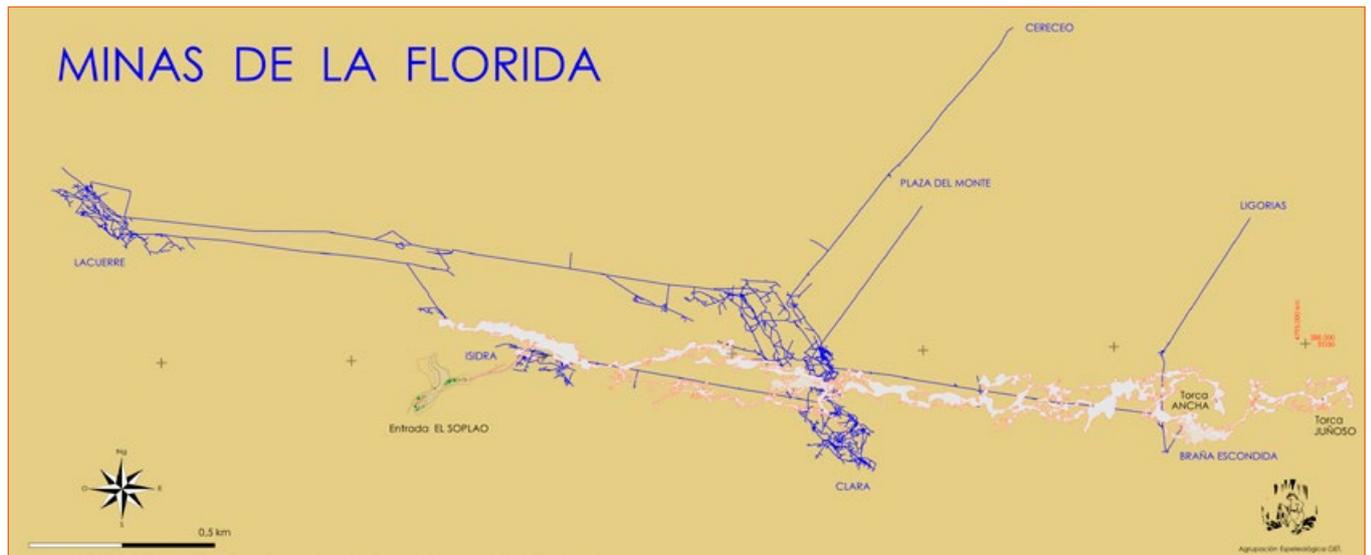
En 2011 conocemos a Marco Esteban, y ahí se inicia la historia que contamos al principio; unos años después empezamos a trabajar en la cueva.

METODOLOGÍA DE TRABAJO EMPLEADA

Nuestras primeras visitas a la cavidad las llevamos a cabo durante el año 2012 y en ellas nos proponemos como primer objetivo conocer los dos grandes espacios antes citados. Efectivamente existen, no son producto de la imaginación. Enseguida entendemos la razón del por qué han pasado desapercibidos, incluso después de haberse realizado cuatro revisiones topográficas diferentes en la cueva. Hasta entonces se ha mirado a El Soplao con los ojos de un espeleólogo, pero ahora ha entrado en escena un montañero que se ha sentido más cómodo escalando que bajando pozos sin contar con el equipo adecuado. Es en las zonas altas donde ha aparecido este gran enrejado que poco a poco va creciendo. Si sobre la planimetría anterior añadimos las nuevas zonas exploradas, veremos que van superponiéndose sobre ella, devorándola, haciéndola desaparecer en algunos puntos al tratarse de un piso superior, de un nivel colgado que discurre entre 40 y 50 m por encima de las galerías hasta hoy registradas.

Antes de iniciar el trabajo de campo, como paso previo tuvimos que identificar en el plano oficial de la cavidad las estaciones y poligonales registradas en el anterior trabajo topográfico. Para ello creamos un documento gráfico que combinara ambas informaciones con el fin de poder situar los nuevos espacios entre los ya conocidos.

Para realizar el trabajo de campo, sufragado en su totalidad por los propios participantes en las exploraciones, hemos tratado de rentabilizar de la mejor forma posible nuestras sesiones de trabajo planificando nuestros viajes desde Madrid para hacer estancias más largas de lo habitual (3 días), haciendo dos incursiones en la cueva de una media de diez horas por sesión, dejando el último día para limpiar el material y regresar descansados a casa. Tuvimos claro desde el principio que necesitábamos un lugar para poder almacenar el equipo que no hubiera que portear en cada salida (sacos de dormir, cuerdas, anclajes, comida, botas...) y así lo hicimos, alquilando una vivienda en Cosío primero y luego utilizando una casa cedida por el Ayuntamiento de Valdáliga gracias a la



labor mediadora de D. Alfredo Argumosa. A ambos les debemos nuestro más profundo agradecimiento.

Pronto vimos que la idea era acertada, teníamos un buen campamento base. Al irnos familiarizando con la cueva nos dimos cuenta también de que tampoco era eficaz estar más días seguidos entrando porque transcurrido ese tiempo todo nuestro equipo necesitaba una puesta a punto y en cualquier caso era necesario parar para procesar la información obtenida, evitando que se fueran acumulando errores.

Hemos intentado que los grupos de trabajo no fueran numerosos, de 4 o 5 perso-

nas, a ser posible no superando ese número para no molestarnos unos a otros. Dos se dedicaban exclusivamente al registro topográfico mientras que el resto les daba apoyo, adelantando la punta de exploración y realizando un reportaje fotográfico que ha resultado de utilidad para las propias labores topográficas y para documentar nuestro trabajo. En cuanto al material utilizado para la exploración, éste se ha ido desplazando por el interior de la cavidad depositándolo en diferentes lugares para su reutilización posterior, desequipando aquellos sectores que se han ido dando por finalizados.

La topografía completa de El Soplao, con los diferentes accesos mineros.

Los espeleólogos dan una idea aproximada de las proporciones de la sala de las Catedrales.





Para topografiar hemos utilizado herramientas de medición ligeras (distanciómetro Leica modelo A3, modificado con placa de expansión), sin trípode al tener que enfrentarnos a espacios hostiles, complejos, muy accidentados y con abundante presencia de barro, agua y conductos a veces muy exiguos. Toda la información obtenida se ha procesado previamente para corregir de forma compensada y numérica los errores cometidos en los cierres de poligonales. Sólo entonces se han volcado los datos ya tratados al programa de topografía espeleológica Visual Topo, fusionando nuestro trabajo con el realizado en la cueva por la empresa Zalama anteriormente en ese mismo soporte, pudiendo así construir un modelo teórico en 3D de toda la cavidad.

LOS NUEVOS DESCUBRIMIENTOS

Aunque la mayor parte del desarrollo aportado (3,5 km añadidos, un 17 % de lo hasta ahora conocido) proviene del entorno que rodea a las dos grandes salas descubiertas (de las Catedrales y de los Bloques), hay otras salas y galerías de menores dimensiones repartidas por toda la cueva que también han ido sumando metros a la espeleometría. Lo realmente reseñable sin embargo es que gracias a estas dos grandes salas la superficie proyectada de la cavidad crece un 27 %, desde los 19.614 m² citados en la última revisión topográfica hasta unos 25.000 m².

SALA DE LAS CATEDRALES Y GALERÍAS ANEXAS

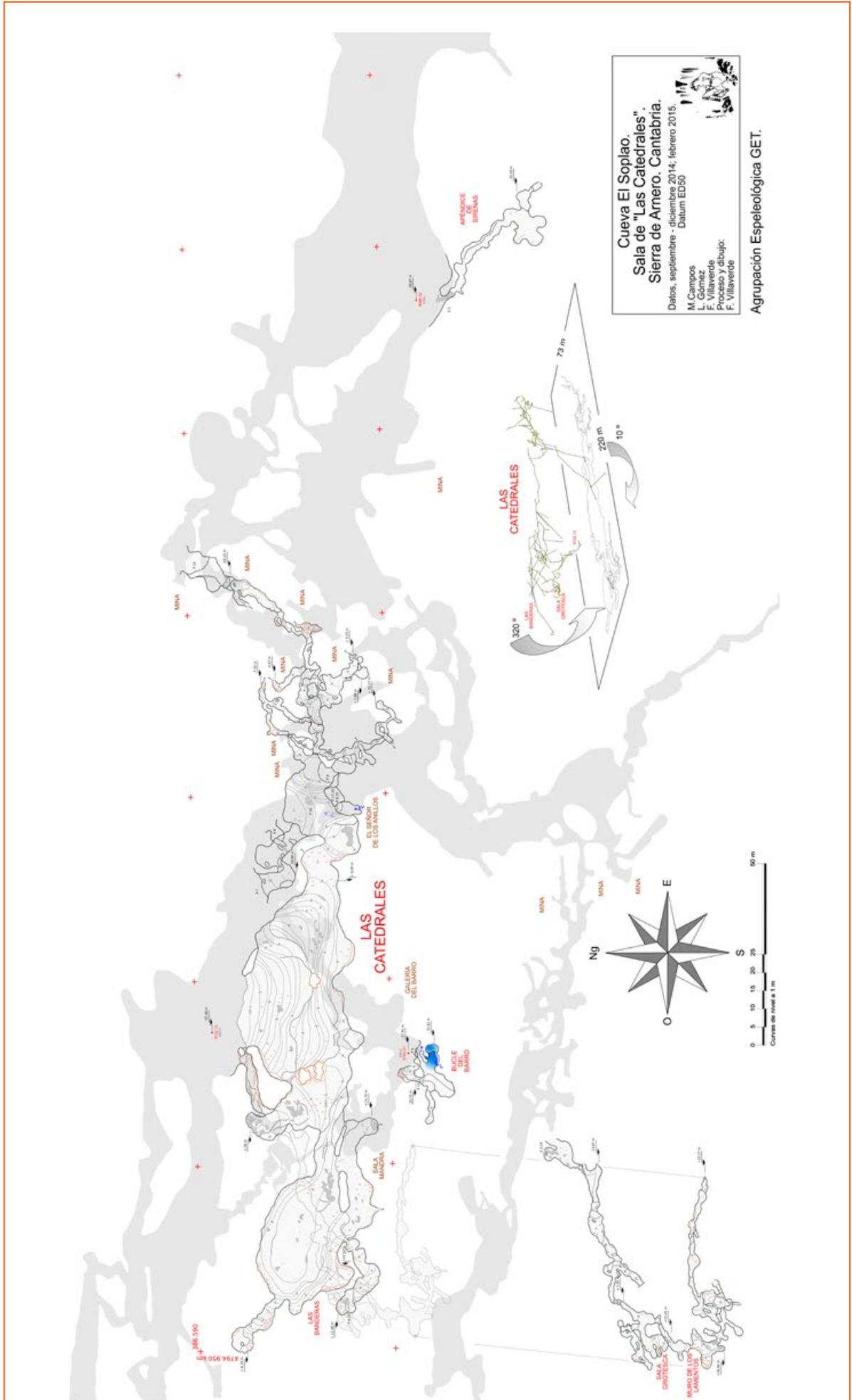
Esta gran sala (entre 70 y 110 m de diámetro) se sitúa cerca de la zona conocida como Señor de los Anillos, ocupando un gran espacio sobre la galería del Barro y la sala Mandra. A pesar de encontrarse en un lugar habitual de tránsito, ha pasado desapercibida hasta ahora porque su acceso parte de un punto no demasiado evidente.

Lo más característico de esta sala son las grandes formaciones que hay en el centro de la misma, destacando entre ellas una monumental columna de más de 30 m de altura. Son también reseñables dos grandes estalagmitas huecas cuya génesis sería atribuible a un proceso de corrosión que podría ser calificado de excepcional.

Se accede a ella por una estrecha grieta que se abre entre una colada fracturada. Superada la estrechez nos situamos en la base de un conducto ascendente por el que debemos progresar ganando altura (recomendable un pasamanos de seguridad) hasta llegar a una sala relativamente amplia y con bloques inestables en suelo, paredes y techo. En uno de sus laterales, sobre nuestras cabezas, hallaremos un hueco que milagrosamente permite el paso entre rocas en precario equilibrio encajadas unas con otras. Superada esta dificultad entraremos de lleno en la sala de las Catedrales, a la que se sube por

La parte superior de la sala de las Catedrales. Se puede apreciar el fuerte buzamiento de la misma.







El contrapozo que hay en la rampa de bajada de Braña Escondida.

el lateral derecho (O) para evitar las zonas expuestas que hay a nuestra izquierda.

Iremos así bordeando las dos grandes columnas que han dado el nombre a la sala. Para hacernos una idea de lo que nos vamos a encontrar y para obtener una visión general de este monumental espacio, podemos subir aún un poco más, hasta un exiguo rellano situado junto a una de las columnas, la situada más al sur. Es ahí donde encontraremos las estalagmitas huecas citadas antes. Mirando hacia abajo (N) veremos el fuerte buzamiento del techo y suelo de la sala (30°–40°), este último con varios escarpes, pero sobre todo podremos apreciar sus grandes dimensiones, con un vacío sobrecogedor a nuestros pies.

El sector oriental de la gran sala de los Bloques.

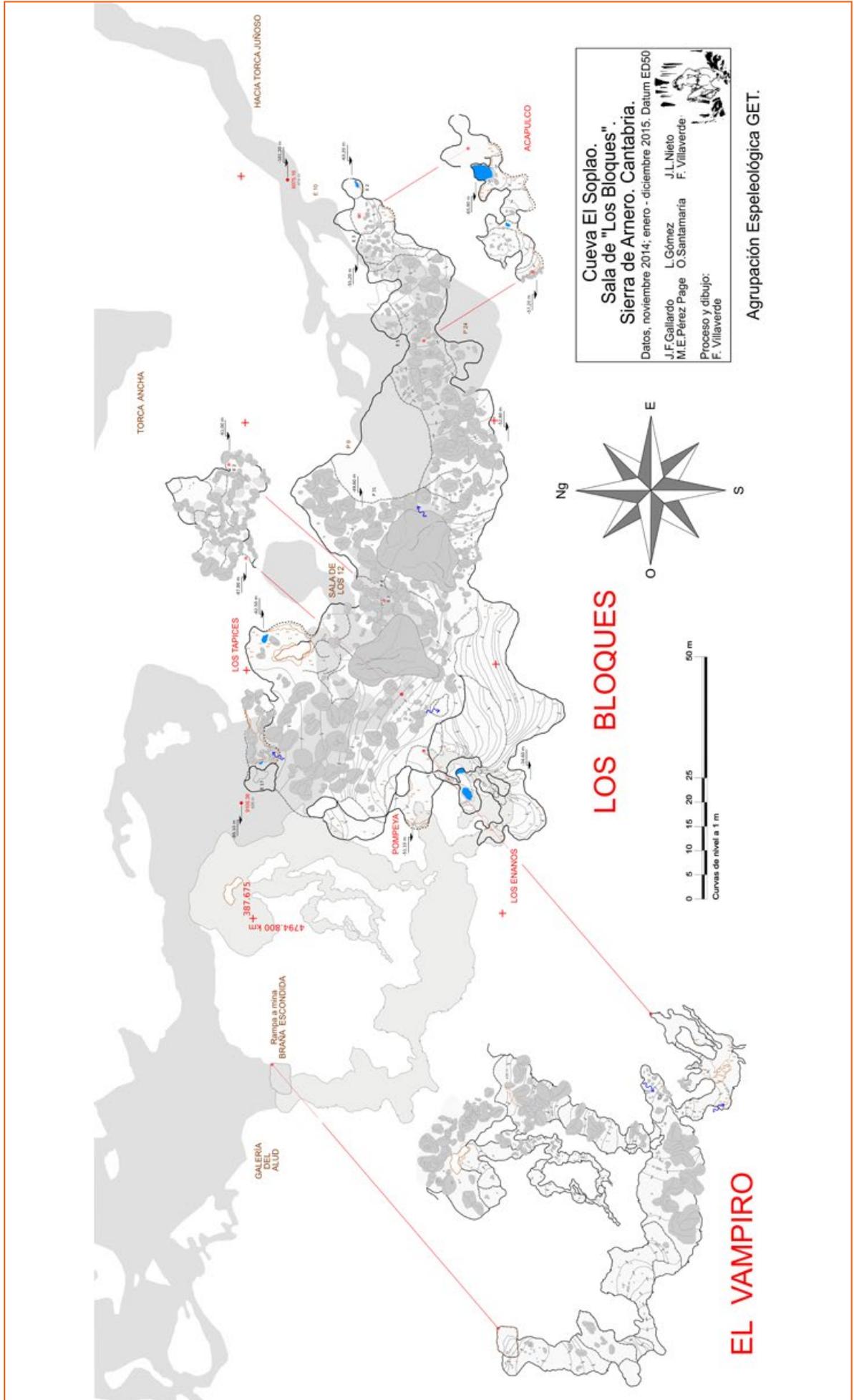
La sala se alarga hacia ambos extremos (E/O), pero lo más complicado está en el sector oriental pues en todo momento nos estamos moviendo por zonas resba-

ladizas y muy expuestas, con una caída considerable. Montando un pasamanos de seguro se llega hasta la base de otra gran columna que aparentemente divide en dos la sala, dejando un pasillo a la derecha. Entramos por él a la parte más oriental de Catedrales, menos expuesta en este sector, excepto en la zona final, donde conviene asegurar también un pequeño tramo. Alcanzaremos así la parte superior de la sala, donde este gran espacio empieza a cerrarse para dar inicio al siguiente, una nueva sala fuertemente descendente en la que hay dos puntos por los que en una sucesión de desfondes y pozos se puede bajar a la zona conocida como Señor de los Anillos o bien continuar más adelante y tras superar un gran laberinto embarrado, descender a la galería de la Sirena, sin que tengamos que retornar sobre nuestros pasos.

Volviendo al rellano situado junto a las grandes columnas de Catedrales, yendo hacia su extremo occidental nos encontraremos enseguida con otra gran sala (20x40 m) con el suelo ligeramente hundido en el centro y con abundancia de espeleotemas en los laterales (Las Banderas). Al sur de la misma aparece la continuación de la cavidad, bajando un pozo de 8,20 m que da acceso a una red de galerías de trazado sinuoso, muy adornadas, destacando el llamado Muro de los Lamentos, con un gran lienzo plagado de excéntricas.

Desde la base del pozo de 8,20 m arranca también una galería (con escasas formaciones y suelo y paredes muy corroidas) que discurre bajo la sala de las Catedrales hasta casi la base de la misma.







(sup.) Galería del Vampiro, colgada sobre la galería del Alud.

(ctro.) Pozo Llorón, una de las pérdidas que hay en la sala de los Bloques.

(inf.) El lago que hay en Acapulco, en el extremo oriental de la sala de los Bloques.

SALA DE LOS BLOQUES

La otra gran sala sacada a la luz es la de los Bloques, a la que se accede entrando por las galerías mineras de Braña Escondida, bajando una inclinada rampa (N), asegurando los metros finales con una cuerda para no resbalarnos.

Una vez abajo, hay que seguir por la mina hasta llegar a la cavidad natural en las inmediaciones de la galería del Alud. Abandonaremos la mina bajando una incli-

nada rampa (por seguridad conviene montar una cuerda) en dirección hacia Torca Juñoso, tratando de no alejarnos de la pared norte de la galería y evitando seguir los reflectantes que señalizan la travesía Ancha-Juñoso, que nos sacarían de nuestra ruta. Llegaremos así al lugar en el que se encuentra el arranque del caos de bloques que va a llevarnos hasta la parte inferior de esta gran sala, que ahora se encuentra sobre nuestras cabezas.

A la sala se puede acceder por dos puntos, bien por su lado occidental sin necesitar material de apoyo, o bien por el oriental, donde se ha instalado una cuerda fija de seguro (6 m). Su cota oscila entre los 460 m y los 480 m, casi 60 m por encima de los niveles conocidos de la galería del Alud.

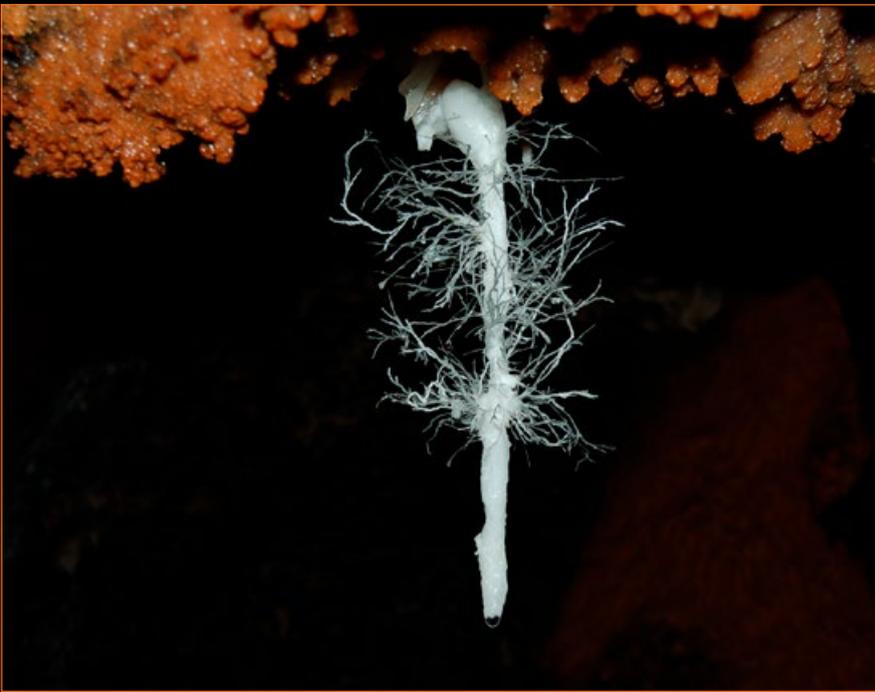
La sala es un impresionante espacio que se proyecta sobre el mismo eje de las galerías principales de El Soplao (E-O), entre el sector oriental de la galería del Alud y la galería del Pasamanos, en las inmediaciones de Torca Juñoso. Tiene unos 140 m en su eje mayor y 60 m en su eje menor, con lecturas de altura de techos que a veces superan los 40 m. Sin duda nos encontramos en uno de los espacios más amplios de la cavidad, con un volumen que ronda los 40.000 m³.

Dos enormes megalitos de más de 2.000 m³ (uno de ellos tiene 50 m de perímetro y 16 m de altura) dividen aparentemente este enorme espacio en dos partes. Esto es sólo una sensación visual ya que la sala es en realidad un gran espacio con techos predominantemente planos y fondo con una sección de valle en "V", sin interrupciones, con un suelo tremendamente irregular producto del colapso de grandes bloques que dificultan la progresión por su parte baja al existir numerosos escarpes entre ellos.

En los márgenes de la misma han quedado suspendidos a más de 20 m de altura una serie de espacios "adosados", librados del colapso general, compuestos por pequeñas salas (Tapices, Pompeya y Los Enanos) y una red asociada de galerías de escaso recorrido con presencia muy abundante de espeleotemas. Son espacios visualmente muy espectaculares y además buenos balcones desde los que se puede vislumbrar el vacío de la sala principal.

En Los Bloques siguen existiendo interrogantes, en forma de desfondes, que pueden dar gratas sorpresas ya que algunos están colgados sobre zonas sin espacio conocido bajo ellos. Creemos casi con total seguridad que una de las pérdidas que hay en la sala de los Bloques (Pozo





(sup.) La Marmota, uno de los rincones más fotogénicos de la cavidad.

(ctro.) Los curiosos espeleotemas que han dado nombre a la zona conocida como Los Erizos.

(inf.) Espeleotemas situados en la sala de las Raíces.

Llorón) está comunicada con otra de las grandes galerías exploradas en ese sector, la del Vampiro, aunque no hemos podido conectarla físicamente aún.

Uno de estos desfondes, el que hay en el extremo más oriental, nos lleva hasta un rincón de gran belleza denominado Acapulco, donde hay un lago de aguas azules de una transparencia absoluta. En sus paredes se puede apreciar la fluctuación del nivel de agua con viajes, no recientes, de una gran amplitud, reflejados en unas curiosas formaciones que parecen condicionar su crecimiento a los niveles del agua.

EL FUTURO DE NUESTRAS EXPLORACIONES

Podríamos hacer un detallado informe de todas las nuevas galerías que han ido apareciendo en la cavidad (Oscura, del Vampiro, del Gato, del Apagón, de las Raíces, del Termitero, Apéndices del Dragón...), pero para eso necesitaríamos de un espacio del que no disponemos y además esta revista solo pretende mostrar un resumen de los trabajos hechos por grupos madrileños en diversos lugares de nuestra geografía.

El Soplao seguirá entregando sus frutos a cuantos se adentren en él, aunque no lo va a poner fácil. Es una cueva dura, bueno, depende de con cuál la comparemos. Pasamos mucho más frío en otras zonas en las que hemos trabajado o seguimos haciéndolo, como en Picos de Europa (Vegarredonda) o en la cueva del Boquerón. Hay buenas carreteras hasta allí, tras esas arduas jornadas en su interior dormimos todos los días tranquilamente en un local confortable, las puntas de exploración no están alejadas, no hay grandes verticales... Solo le sobra una cosa, hay mucho barro. Y eso complica bastante todo porque esa arcilla marrón ha empezado a enquistarse en nuestras vidas, en nuestro coche, en nuestro equipo personal, en el fotográfico, en los estadillos topográficos, a veces incluso en nuestro estado anímico.

Casi todas las galerías descubiertas por Marco Esteban en esos 7 años que estuvo explorándola en solitario ya han sido registradas, pero dentro sigue habiendo varios frentes abiertos y en cada visita se van añadiendo nuevos metros, casi 300 m el último fin de semana. No es un trabajo sencillo porque exige continuos replanteamientos topográficos para intentar acoplar "nuestros" nuevos espacios a los ya conocidos. Y agota porque al intentar hacerlo apoyándonos en puntos bien identificados vemos que no siempre cierran las poligonales. Sobre ese "esqueleto" que nos entregaron montamos las nuevas piezas que vamos encontrando, intentando que casen.

Somos un grupo pequeño, casi a extinguir, pero resistimos, y sentimos que estamos haciendo un buen trabajo. Nadie nos mete prisa, disfrutamos cada fin de semana y preferimos seguir así, nos da miedo revivir historias pasadas si damos entrada a más gente. Ese mundo que nos parecía complejo y que conseguía despistarnos en nuestras primeras incursiones, hoy nos resulta familiar y ya forma parte de nuestras vidas. Ahora ya vamos reconociendo esos pequeños detalles que antes





pasaban desapercibidos y el giróscopo se reorienta de nuevo cuando nos desorientamos en algún punto. Tras haber pasado muchas horas allí dentro, sabemos que todo es posible, porque tras una gatera angosta a la que nadie ha prestado atención pueden aparecer salas de dimensiones espectaculares o, por qué no, rincones repletos de excéntricas.

Como perros sabuesos buscamos corrientes de aire que acaben llevándonos hasta esos espacios vírgenes que ahora intuimos, suspendidos sobre las galerías hasta ahora conocidas. En eso estamos ahora, viviendo un dulce sueño en una de las cuevas más hermosas de nuestra geografía.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Fernández Ortega, Francisco y Valls Uriol, M^a del Carmen, *Cavernas y Minas, Patrimonio Subterráneo de Cantabria*, Ediciones de Librería Estudio, 2004.
- Fernández Ortega, Francisco y Valls Uriol, M^a del Carmen, *El Soplao, fantasía en la oscuridad*, Creática Ediciones, 2007.
- Fernández Ortega, Francisco y Valls Uriol, M^a del Carmen, *Cueva El Soplao*, Creática Ediciones, 2008.
- González Hierro, Martín, *Cueva El Soplao-Minas de la Florida*, memoria final, 82 páginas, 2009. Inédito.

- León García, J., *Cantabria subterránea, Catálogo de Grandes Cavidades*, tomo 2, Instituto de Estudios Cántabros y del Patrimonio, páginas 769-776, 2010.
- Martínez Hernández, J., *Los tesoros ocultos de El Soplao. Sorpresas y fantasía bajo el suelo de Cantabria*, Grandes Espacios n^o 218, páginas 40-43, 2016.
- Martínez Hernández, J., *La cueva de El Soplao. Fantasía en la oscuridad*, Oxígeno Soplao. *Fantasía en la oscuridad*, Oxígeno n^o 87, páginas 84-91, 2016.
- Martínez Hernández, J., Villaverde Mora, F., *Nuevos descubrimientos en la cueva de El Soplao*, Gota a Gota n^o 10, páginas 58-73, 2016.
- VV.AA. Rosales, Idoia, coordinadora, *Avances en la investigación geológica en la cueva El Soplao y su entorno*, Informes técnicos IGME n^o 7, Instituto Geológico y Minero de España, 2013.
- VV.AA., *El Soplao, Cantabria, una cavidad única*, El Soplao S.L., 2018.
- VV.AA. *El Soplao, una cavidad única*, 2003.
- VV.AA. Duran Valsero, Juan José, coordinador, *El Soplao, una ventana a la ciencia subterránea*, El Soplao, S.L. Consejería de Turismo, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria, 2011.
- VV.AA., *El Soplao, una cueva única*, Speleo Club Cantabro, 1987.
- VV.AA., *Minas de La Florida*, Bocamina n^o 20, páginas 13-79, 2007.º

Página 63:

(sup. izq.)
Espeleotema situado en la sala de las Raíces.

(sup. dcha.)
Tras explorar un pozo muy embarrado en un bucle de la sala Mandra.

(ctro. izq.)
El final de una dura jornada.

(ctro. dcha.) El espeleotema que da nombre a la galería del Lobo.

(inf.) Topografiando el sector conocido como Los Erizos.

MACHAY.ES

MATERIAL TÉCNICO DE ESPELEOLOGÍA Y DESCENSO DE CAÑONES

DESCUENTO -10% A FEDERADOS*

*** SOLO EN TIENDA FÍSICA**

RABIA Y MURCIÉLAGOS: ¿CUÁL ES EL RIESGO?

JUAN E. ECHEVARRÍA⁽¹⁾, ÓSCAR DE PAZ⁽²⁾

* La rabia es una enfermedad que atormenta al hombre desde antiguo por el carácter dramático de sus síntomas y su implacable letalidad. Los médicos de la Grecia clásica ya nos dejaron descripciones clínicas muy claras, aunque existen escritos muy anteriores, de la civilización mesopotámica, en los que se regulan las cantidades con las que procede indemnizar a las víctimas de la “locura de los perros”, que bien podrían aludir a la rabia. Es por ello que la rabia está en el mismo origen de la lucha del hombre contra las enfermedades infecciosas mediante la estrategia de la vacunación, campo en el que los trabajos de Louis Pasteur, a finales del siglo XIX, fueron pioneros y sirvieron de pauta para desarrollos posteriores. Pocos años después se describió el carácter filtrable del agente y los corpúsculos de Negri como característica fundamental de su histopatología y base del diagnóstico de laboratorio de la enfermedad. Es decir, que en los albores del siglo XX ya se disponía de las herramientas básicas para acometer el diagnóstico, la prevención y el control de la enfermedad. Cien años después, sin embargo, siguen muriendo alrededor de 60.000 personas al año de rabia en el mundo. Más del 90% de estas muertes se producen en zonas rurales de África y Asia, donde todas estas herramientas hace tanto tiempo creadas por la Ciencia siguen

sin estar al alcance de la población, ni siquiera cuando sabemos que la mayoría de las víctimas son niños y adolescentes. Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud incluye a la rabia en su lista de “enfermedades tropicales desatendidas”. Como veremos a continuación, el animal transmisor de la enfermedad en la inmensa mayoría de los casos es el perro y los habitantes de las cuevas poco tienen que ver con este drama.

VARIOS VIRUS PARA UNA MISMA ENFERMEDAD

Durante décadas la rabia fue considerada una enfermedad causada por un solo virus, el virus de la rabia, mantenido en la naturaleza por uno de sus reservorios naturales, el perro, aunque capaz de transmitirse a otros animales domésticos y al hombre. Algunos carnívoros salvajes como el zorro en Europa también podían mantener la enfermedad en la naturaleza, distinguiéndose así la rabia urbana de la silvestre, formas epidemiológicas diferentes de una misma zoonosis causada por un único virus. El estudio de la rabia en África pronto reveló la existencia de otros virus relacionados, pero no iguales, denominándose a todo el grupo como lisavirus. El virus de la rabia infecta a mamíferos carnívoros en todo el mundo, excepto en la Antártida, Oceanía y ciertas islas donde

⁽¹⁾ Centro Nacional de Microbiología, Instituto de Salud Carlos III, Ctra. Majadahonda-Pozuelo s/n, 28220 Majadahonda, Madrid.

⁽²⁾ Departamento de Ciencias de la Vida, Universidad de Alcalá, 28871 Alcalá de Henares, Madrid.



nunca llegó la rabia, pero la situación en cada continente es diferente en lo que respecta a los lisavirus de murciélagos. América es el único donde los murciélagos son también reservorios del virus de la rabia clásica. Además, en las zonas tropicales y subtropicales de este continente existen murciélagos hematófagos (vampiros), que no muerden de manera accidental, sino como parte de su comportamiento trófico. Estas dos circunstancias dan pie a que la rabia humana transmitida por murciélagos sea mucho más frecuente que en otros lugares del mundo, habiéndose comunicado varios cientos de casos. En Estados Unidos, donde, de momento, no hay vampiros, se han declarado 61 casos entre 1950 y 2007. En el resto del mundo no hay vampiros y los murciélagos se infectan por otros lisavirus menos transmisibles a otros mamíferos (tabla 1). Todos ellos han causado un total de 11 casos de rabia humana.

La dimensión de la rabia humana transmitida por murciélagos nada tiene, pues, que ver con la de la transmitida por el perro y es muy poco frecuente fuera del continente americano.

UNA ENFERMEDAD FÁCILMENTE PREVENIBLE PERO MUY DIFÍCILMENTE TRATABLE.

La mayoría de los virus que nos producen enfermedades sistémicas se difunden por el organismo de manera rápida a través del torrente sanguíneo hasta que llegan a sus órganos diana. Por ello, el período que transcurre desde que nos exponemos al virus hasta que experimentamos los primeros síntomas de la enfermedad, conocido como período de incubación, suele ser corto, no más allá de unos días o a lo sumo unas pocas semanas. Las células diana de los lisavirus, sin embargo, son las neuronas y se alcanzan en el mismo lugar de la mordedura, que es la vía de transmisión habitual del virus. A partir de ahí el virus progresa muy lentamente por el interior de las conducciones nerviosas tardando semanas o meses en alcanzar el cerebro y producir los síntomas. El período de incubación es, pues, muy largo, tanto más cuanto más lejos esté la herida del encéfalo, lo cual es una buena noticia, ya que nos da tiempo a inducir una respuesta inmune fuerte mediante la vacunación y evitar así el progreso del virus antes de que alcance cerebro, lo que es la base de los tratamientos preventivos que se administran tras la exposición. La forma clínica típica de la rabia o rabia furiosa es la más frecuente pero no la única, ya que a veces cursa como una parálisis progresiva (rabia

paralítica) y otras sin síntomas específicos diferentes de otras encefalitis víricas (rabia atípica). Una vez que se manifiestan los síntomas clínicos la letalidad es del 100%, siendo las recuperaciones muy contadas. Actualmente se está ensayando un protocolo experimental de tratamiento, el protocolo Milwaukee, que ha conseguido unas pocas curaciones, aunque ha fracasado en la mayoría de las ocasiones. Confiamos en que vaya perfeccionándose.

Se han descrito algunos pocos brotes de rabia humana asociados a trasplante de órganos de donantes infectados a los que no se les diagnosticó la rabia. Se ha especulado también con la posibilidad de que la rabia pueda transmitirse por otras vías y en particular por aerosol, lo cual se ha podido documentar en algunos casos antiguos en trabajadores de laboratorio. Se ha especulado con la posibilidad de transmisión por aerosol en dos personas que habían visitado Frio Cave (Texas, EEUU) en 1956 y 1958. Algunos experimentos realizados con animales en esa misma cueva apoyaron esta posibilidad. Sin embargo, nunca más se ha vuelto a describir ningún otro caso similar.

La primera persona mordida por un perro rabioso que salvó la vida gracias al uso de la vacuna como profilaxis post-exposición fue atendida por Louis Pasteur en París, en 1885. A partir de ahí, los tratamientos de profilaxis post-exposición se han ido perfeccionando tanto en eficacia, prácticamente absoluta con preparados debidamente conservados y administrados, como en seguridad. Las primeras vacunas se obtenían en animales y consistían en extractos de tejido nervioso que contenían mielina, que era susceptible de producir reacciones de cruce inmunológico con la mie-

Murciélago enano. "Ejemplar de *Pipistrellus pipistrellus*. Una de las especies más comunes en nuestras ciudades y pueblos. (Foto: Óscar de Paz)



lina humana induciendo encefalopatías de origen autoinmune que constitúan un efecto adverso poco frecuente pero muy grave. Las vacunas actuales contra la rabia se obtienen en cultivos celulares o embrión de ave, como la mayoría de las incluidas en el calendario de inmunizaciones, y no llevan mielina, careciendo de efectos adversos significativos. El protocolo post-exposición consiste en el lavado inmediato de la herida con agua y jabón y cuatro o cinco dosis de vacuna administradas en el transcurso de un mes. Se completa, cuando es necesario, con la administración de inmunoglobulina al comienzo del tratamiento. Este protocolo es totalmente eficaz y seguro y no está contraindicado durante el embarazo ni en personas inmunodeprimidas, por lo que siempre que seamos mordidos por un animal sospechoso, incluidos los murciélagos, acudiremos al médico lo antes posible, a ser posible con el animal. Todos los procedimientos de actuación están recogidos en un “protocolo de actuación ante mordeduras o agresiones de animales”, disponible en la siguiente dirección del Ministerio de Sanidad: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/sanidadExterior/zoosis_no_alim.htm.

Para personas con riesgo especial de exposición la vacunación se utiliza, como para la mayoría de las enfermedades, como profilaxis pre-exposición, es decir,

antes de que haya habido exposición. La pauta completa es de tres dosis en el transcurso de un mes. Los grupos de riesgo para los que está indicada la vacunación pre-exposición varían en cada país en función de la situación epidemiológica. Las personas con riesgo frecuente deberán controlar sus anticuerpos regularmente y ponerse una dosis de recuerdo cuando bajen de un determinado umbral mínimo. En cualquier caso, siempre estará indicada una dosis de recuerdo tras una exposición de riesgo.

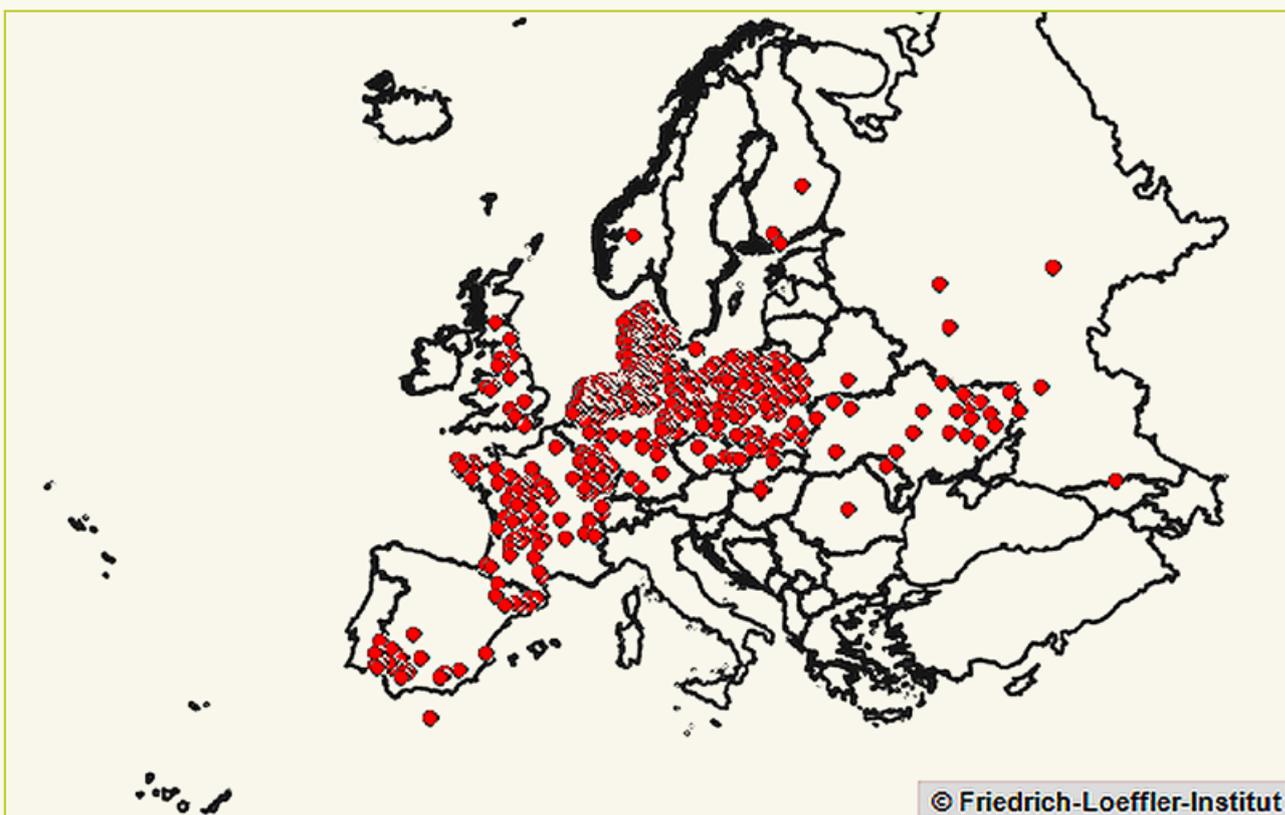
Los análisis de secuencias genómicas muestran a los lisavirus agrupados en tres filogrupos diferentes, cuyos miembros presentan inmunidad cruzada dentro de cada uno, a diferencia de lo que ocurre entre virus pertenecientes a diferentes filogrupos. Así, los preparados vacunales existentes hoy día, todos ellos derivados de virus de la rabia (filogrupo 1), no confieren protección frente a lisavirus de otros filogrupos (ver tabla 1), para los que no disponemos de posibilidad de tratamiento. Afortunadamente, de todos ellos, solo un virus africano no relacionado con murciélagos, el virus Mokola, ha demostrado en dos ocasiones capacidad de infectar al hombre, aunque, por otra parte, todos los lisavirus inducen encefalitis en ratones bajo condiciones experimentales.

Murciélagos
ratonero ibérico.
Ejemplar de *Myotis
escaleraei*, posado
en un árbol.
(Foto: Óscar de Paz)



RABIA EN ESPAÑA Y EL RESTO DE EUROPA

La rabia canina (rabia urbana) fue eliminada de Europa a lo largo del siglo XX comenzando en 1904 por Inglaterra. España acabó con ella en 1965, aunque hubo un rebrote limitado a la provincia de Málaga entre 1975 y 1978. Desde entonces solo hemos detectado regularmente casos importados desde Marruecos en Ceuta y Melilla, más frecuentemente en Melilla. En el año 2013 tuvimos un caso canino importado en Toledo por entrada ilegal de un perro que viajó con sus dueños a Marruecos sin haber cumplido con todos los requisitos normativos para movimientos transfronterizos de animales de compañía y que fue causa de alerta epidemiológica. Pese a las estrictas medidas de control fronterizo, podría volver a producirse en cualquier momento mientras siga habiendo propietarios de mascotas irresponsables y negligentes. El plan de Contingencia Frente a la Rabia en Animales Domésticos en España (disponible en la dirección antes indicada), contempla una escala de niveles de alerta de 0 a 3 que se van sucediendo de acuerdo al incremento del riesgo y describe las medidas a adoptar en cada uno de ellos.



La rabia humana endémica desapareció al eliminar la canina, aunque hemos tenido dos casos en personas que fueron mordidos por perros en Marruecos y desarrollaron síntomas en España. Los casos humanos importados, aunque dramáticos, no suponen alerta epidemiológica, ya que nunca se ha documentado la transmisión de rabia de persona a persona. No obstante y dada la extrema gravedad de la enfermedad, está indicada la profilaxis post-exposición en los contactos de los pacientes con rabia.

Europa fue azotada por una epizootia de rabia en zorros que comenzó en 1945 y se extendió por el suroeste hasta el sur de Francia pero que nunca atravesó los Pirineos, gracias a las campañas de vacunación de zorros mediante dispersión en campo de vacuna atenuada dispuesta en cebos que llevaron a cabo los países afectados. La rabia vulpina ha sido así barrida hasta las fronteras orientales de la Unión Europea, de manera que, actualmente, el zorro infectado más cercano está a cientos de Km de España.

La rabia de murciélagos se conoce en Europa desde los años 50 del siglo XX, pero no dejó de ser una curiosidad académica hasta que en 1985 se diagnosticó el primer caso de rabia humana transmitida por murciélagos, en un zoólogo suizo con un largo historial de exposiciones y que desarrolló la enfermedad en Finlan-

dia, resultando estar infectado por lisavirus europeo de murciélago tipo 2 (EBLV-2). La investigación de muestras de archivo permitió diagnosticar dos casos más, esta vez por lisavirus europeo de murciélago tipo 1 (EBLV-1) en Rusia (1985) y Ucrania (fecha desconocida). A consecuencia de estos hallazgos, se instauró un sistema de vigilancia y unos procedimientos de actuación ante mordeduras, de manera que hoy día hay más de 1.200 casos de murciélagos infectados declarados en Europa y miles de personas expuestas sometidas con éxito a profilaxis post-exposición. Únicamente se ha tenido que lamentar un solo caso humano más, en 2002, en un ciudadano escocés que fue mordido mientras manipulaba un murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*) enfermo y que ni estaba vacunado de forma preventiva, ni acudió a los servicios sanitarios en el momento de la mordedura. Los casos de rabia por lisavirus de murciélagos europeos en otros mamíferos son casi tan infrecuentes como los humanos y se limitan a cinco ovejas en Dinamarca, dos gatos en Francia y una garduña en Alemania, todos ellos causados por EBLV-1.

La existencia de lisavirus en murciélagos europeos no supone una amenaza de reintroducción de la rabia en perros u otros mamíferos terrestres.

El 95% de los casos completamente caracterizados resultaron ser murciéla-

Rabia murciélagos Europa. "Distribución geográfica de los 1.245 casos de murciélagos con rabia informados a la Organización Mundial de la Salud desde 1977 hasta el momento actual.

Fuente: Rabies Bulletin Europe (www.who-rabies-bulletin.org).

Centro colaborador de la OMS para investigación y vigilancia de la rabia. Instituto de Virología Molecular y Biología Celular, Instituto Friedrich-Loeffler, Isla de Riems, Alemania".



Murciélago de Cabrera. Ejemplar de *Pipistrellus pygmaeus*, otra de las especies urbanas más comunes. (Foto: Óscar de Paz)

gos hortelanos, *Eptesicus serotinus* o *E. isabellinus*, infectados por EBLV-1. La mayoría de los pocos casos restantes corresponden a EBLV-2 en *Myotis daubentonii* y *Myotis dasycneme*. En los últimos años se han descrito tres lisavirus europeos nuevos en casos esporádicos de otras especies de murciélagos, el lisavirus de murciélago Bokeloh (BBLV) en Francia y Alemania en *Myotis nattereri* y el lisavirus europeo del Cáucaso occidental en Rusia (WCBV) y lisavirus de murciélago Lleida (LLEBV) en España, ambos en murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*). Finalmente, se ha propuesto el lisavirus Kotolahti (KBLV), encontrado en un *Myotis brandtii* de Finlandia. La razón de la elevada frecuencia comparativa de casos por EBLV-1 estriba en que sus especies reservorias, a diferencia de las de los otros lisavirus, son frecuentes en medio urbano y por tanto, están sobrerrepresentadas en un sistema de vigilancia pasivo que se basa en el análisis de animales recogidos por el público. Afortunadamente, el murciélago más común en pueblos y ciudades y el más analizado (varios miles de ejemplares), el complejo *Pipistrellus pipistrellus/P. pygmaeus*, solo se ha encontrado infectado en una ocasión, en Alemania. A pesar de que las infecciones en especies infrecuentes en medios urbanos son las menos relevantes para la salud pública, serían las más importantes para la valoración del riesgo en espeleología, ya que incluiría a las cavernícolas. La mejora en el conocimiento de la biodiversidad de lisavirus asociadas a murciélagos europeos pasa por incrementar la representación de las especies menos cubiertas por la vigilancia pasiva. La inclusión de los centros de recuperación de fauna salvaje en el sistema de vigilancia es

una pieza clave para lograr este fin y ya ha hecho posible la descripción de los últimos nuevos lisavirus descubiertos en Europa asociados a especies que rara vez interactúan con el hombre.

De todos los murciélagos que llegan a laboratorios europeos por haber interactuado con personas, tan solo el 3.1% son positivos a lisavirus (3.7% en España). Sin embargo, un 19% de los murciélagos hortelanos (23% en España) resultaron estar infectados por EBLV-1. Por contra, tan solo el 2,5% de los *Myotis daubentonii*/*M. dasycneme* analizados resultaron estar infectado por EBLV-2. Estas dos especies de *Myotis* están completamente ausentes en nuestra serie de resultados de vigilancia pasiva, ya que nunca han llegado al laboratorio, por lo que el hecho de que EBLV-2 nunca se haya detectado en España no es una circunstancia valorable. El número de animales analizados de las otras especies de las que se conoce su papel como reservorio es muy pequeño y por tanto, el riesgo de exponerse a ejemplares enfermos es más difícil de valorar, pero todo sugiere que estaríamos en números más acordes con la situación para EBLV-2 en *Myotis daubentonii*/*M. dasycneme*. Al igual que para el caso de EBLV-2, en nuestro laboratorio nunca nos ha sido remitido ningún ejemplar de las especies reservorias de BBLV (*Myotis nattereri*), virus Aravan (*Myotis blythii*) y virus Khujand (*Myotis mystacinus*) (ver tabla 1), a pesar de que todas ellas están presentes en nuestra fauna, por lo que tampoco podemos descartar con suficiente base la presencia de estos virus.

En España hemos detectado 37 murciélagos hortelanos (*E. serotinus*/*E. isabellinus*) infectados por EBLV-1 en Barcelona, Tarragona, Lérida, Gerona, Huesca, Valladolid, Valencia, Murcia, Granada, Córdoba, Sevilla, Huelva y Badajoz. Además, tuvimos el primer caso de lisavirus Lleida (LLEBV) en un murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) en Lérida. El 85% de los murciélagos recibidos eran de las especies más ligadas a medios habitados por el hombre, como *Pipistrellus sp*, *Eptesicus sp* y *Tadarida teniotis*.

En España, nunca ha se ha declarado ningún caso de rabia humana transmitida por murciélagos.

En un intento de incrementar el espectro de especies analizadas, se han realizado estudios de vigilancia activa, consistentes en monitorizar la infección por lisavirus en murciélagos capturados a la salida de sus refugios. Es importante recalcar que el objeto de estos estudios son murciélagos sanos, a diferencia del de la vigilancia



pasiva que son individuos enfermos o con comportamientos extraños que los hacen accesibles a las personas. En Europa los murciélagos son especies protegidas por la directiva "Habitat (92/43CEE)", el Convenio de Berna y el convenio de Bonn, por lo que hay que emplear técnicas de muestreo incruentas y no es posible basar el cribado de laboratorio en el análisis del cerebro, como se hace con los cadáveres de murciélagos, restringiendo los estudios a la búsqueda de anticuerpos en suero y de ARN (una molécula similar al ADN) vírico en exudados oro-faríngeos. Los murciélagos son marcados con anilla y liberados tras el muestreo. Se han realizado estudios de este tipo en varios países europeos, incluido España y en general, estos estudios han aportado evidencias de que los lisavirus no siempre producen enfermedad severa en los murciélagos, siendo posible su presencia en animales en vuelo, aunque con escasísimas frecuencias, mucho menores, en todo caso, que en individuos enfermos. Asimismo, han puesto en cuestión el carácter exclusivo de reservorio de *Eptesicus serotinus/isabellinus* para EBLV-1, ya que se han encontrado anticuerpos frente a este virus en otras muchas especies. Sin embargo, estos anticuerpos podrían no ser específicos de EBLV-1 y provenir de infecciones por lisavirus desconocidos antigénicamente relacionados.

En colonias de algunas especies como *Myotis myotis*, la prevalencia de estos anticuerpos es especialmente significativa. A diferencia de la detección del genoma vírico, que indica que hay virus en la boca del animal y por tanto existe riesgo potencial de transmisión, la presencia de anticuerpos únicamente nos indica que ha habido contacto con el virus en un momento indefinido del pasado, por ello su presencia no es indicativa de riesgo de transmisión. Las series disponibles de detección de genomas víricos en cavidad oro-faríngea de murciélagos capturados en vuelo muestran un porcentaje de animales infectados excepcionalmente bajo y casi exclusivamente restringido a murciélagos hortelanos. Tras analizar más de 1.200 exudados oro-faríngeos de 27 especies de murciélagos españoles, incluidas todas las que son reservorios conocidas de lisavirus, solo hemos encontrado genomas de EBLV-1 en murciélagos hortelanos, en una proporción general baja (en torno a un 2.8%). Sin embargo, cuando se muestreó una colonia de murciélagos hortelano meridional seleccionada por haber encontrado un murciélagos infectado con síntomas de rabia en sus inmediaciones, este porcentaje se elevó

considerablemente. La presencia de anticuerpos frente a lisavirus en muchas especies de murciélagos, sugiere que el riesgo de exposición a lisavirus no se restringe al limitado catálogo de especies reservorios que conocemos a través de la vigilancia pasiva y por tanto hemos de considerar a todas ellas como potenciales fuentes de transmisión a la hora de realizar un análisis de riesgo.

ANÁLISIS DE RIESGO Y MEDIDAS DE CONTROL EN ESPAÑA Y RESTO DE EUROPA.

En ningún caso deben extrapolarse análisis de riesgo realizados en el continente americano a otras regiones del mundo y en particular a Europa, ya que el virus de la rabia clásica que infecta a murciélagos en América es más transmisible a otros mamíferos (incluida la especie humana) que el resto de los lisavirus, incluidos los que infectan murciélagos en Europa. Los dos casos en que ha habido sospecha de transmisión por aerosol en cuevas con centenares de miles o millones de murciélagos, ocurrieron hace sesenta años en Norteamérica, por lo que no procede considerarlos como antecedente para Europa.

A efectos de análisis de riesgo, cualquier murciélagos europeo debe de considerarse como fuente potencial de infección, ya que, si bien sólo existen evidencias directas de infección por lisavirus para unas pocas especies, los estudios de presencia de anticuerpos sugieren que otras muchas podrían ser reservorios naturales de lisavirus, muchos de los cuales podrían sernos



Toma de exudado oro-faríngeo en un murciélagos hortelano pardo. (Foto: Juan E. Echevarría)

aún desconocidos. Los lisavirus actualmente conocidos asociados a vespertiliónidos (géneros *Myotis* y *Eptesicus*) son antigénicamente cercanos al virus de la rabia clásica y sensibles al efecto de la vacuna (ver tabla 1). Sin embargo, los dos asociados a *Miniopterus schreibersii* no son neutralizados por los anticuerpos inducidos por la vacuna. Aunque ninguno de los dos ha producido casos humanos, ambos producen rabia en ratones bajo condiciones experimentales.

El riesgo de exposición a lisavirus es mucho más elevado cuando se trata de murciélagos moribundos, enfermos, o que presentan un comportamiento anormal (vuelan de día, se muestran accesibles). Cuando consideramos murciélagos sanos en su hábitat natural, cuevas para muchos de ellos, el riesgo existe solo de manera potencial, ya que, nunca se han producido casos de transmisión durante manipulación tras captura, pese a que en algunos casos se han manipulado más de 50.000 murciélagos por captura. No obstante, dicho riesgo debe considerarse, ya que se han detectado murciélagos en vuelo con genoma vírico detectable en la cavidad oral. Por consiguiente:

- Se evitará manipular murciélagos en cualquier circunstancia y en caso de sufrir molestias en edificios se acudirá a ayuda profesional.

- Si no hay más remedio que retirar un murciélago se hará provisto de guantes gruesos e intentando no tocarlo. Un murciélago inmóvil podría no estar muerto.

- Si recibimos una mordedura, lavaremos la herida con agua y jabón y acudiremos al médico, a ser posible con el murciélago, para recibir profilaxis post-exposición, que es totalmente segura y eficaz. Esto lo haremos aun en el caso de sufrir enfermedades crónicas que afecten al sistema inmunológico o estar embarazada.

- Si pertenecemos a alguno de grupos de riesgo contemplados en la “nota de

vacunación antirrábica” del Ministerio de Sanidad (disponible en la dirección indicada anteriormente), recibiremos vacunación preventiva pre-exposición. Dichos grupos son:

- Personal de laboratorios que trabaje con virus rábico.
- Personal cuya actividad laboral implique el manejo de animales domésticos o salvajes sospechosos de rabia.
- Personal que manipule quirópteros, ya sea de forma habitual o esporádica.

MURCIÉLAGOS: ¿ENEMIGOS O ALIADOS DE NUESTRA SALUD?

Los murciélagos han producido cuatro casos de rabia humana en Europa, de los que solamente uno ocurrió tras la instauración de protocolos de actuación específicos, que no se siguieron. A cambio, los murciélagos consumen diariamente toneladas de insectos, evitando el uso de toneladas de pesticidas potencialmente nocivos para la salud y el medio ambiente. Algunos de esos insectos consumidos a toneladas son vectores de graves enfermedades infecciosas como la malaria, el dengue, la fiebre amarilla, la enfermedad por virus del Nilo Occidental, Zika o Chikungunya, la leishmaniasis, etc.

Los murciélagos son grandes aliados en el cuidado de nuestra salud.

RABIA TRANSMITIDA POR MURCIÉLAGOS Y ESPELEOLOGÍA ¿QUÉ DEBEMOS HACER PARA PREVENIRLA?

La actividad espeleológica debería realizarse sin interactuar con los murciélagos, al objeto de evitarles molestias y disminuir riesgos. Por consiguiente, todo contacto con ellos debería ser accidental y esporádico. Es especialmente importante que no se manipule ningún ejemplar aparentemente muerto que se encuentre en el suelo, cornisas, etc, ya que éstos serían los de mayor riesgo.

Si se produce una mordedura de forma accidental habrá que, lavar inmediatamente la herida con agua y jabón y acudir al médico para recibir profilaxis post-exposición, a ser posible con el animal, que deberá recolectarse a estos efectos con guantes y procurando no tocarlo. Debe acudir al médico lo antes posible, pero no es una emergencia, ya que el tratamiento es eficaz incluso si se inicia en el plazo de unos pocos días, es decir, que no debemos plantearnos una evacuación por una mordedura de murciélago.

La espeleología en Europa no se considera una actividad de riesgo para la que esté indicada la profilaxis pre-exposición.

Murciélago hortelano. Ejemplar de *Eptesicus serotinus*, especie en la que se ha observado mayor prevalencia de lisavirus EBLV-1. (Foto: Óscar de Paz)





TABLA 1.

Lisavirus	¿Ofrece protección la vacuna?	Casos humanos asociados	Especies de murciélago asociadas con certeza. (en negrita las existentes en España)	Lugares donde se han detectado.	Especie cavernícola
Aravan lyssavirus (ARAV)	Sí	No	<i>Myotis blythi</i>	Kyrgystan	Sí
Australian bat lyssavirus (ABLV)	Sí	Sí (3)	<i>Pteropus alecto</i> <i>Pteropus scapulatus</i> <i>Pteropus poliocephalus</i> <i>Pteropus conspicillatus</i> <i>Saccolaimus flaviventris</i>	Australia	No
Bokeloh bat lyssavirus (BBLV)	Sí	No	Complejo <i>Myotis nattereri</i>	Alemania, Francia, Polonia	Sí
Duvenhage lyssavirus (DUVV)	Sí	Sí (3)	<i>Miniopterus sp.</i> <i>Nycteris thebaica</i>	Sudáfrica, Kenia Zimbabwe	Sí
European bat 1 Lyssavirus (EBLV-1)	Sí	Sí (2)	<i>Eptesicus serotinus</i> (cientos de casos) <i>Eptesicus isabellinus</i> (decenas de casos) <i>Vespertilio murinus</i> (un caso) <i>Pipistrellus nathusii</i> (un solo caso) <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (un solo caso)	Francia, Alemania, Holanda, Polonia, Dinamarca, España, Ucrania, Rusia, Hungría, Bélgica, Luxemburgo, Reino Unido.	No (<i>Eptesicus sp</i>)
European bat 2 lyssavirus (EBLV-2)	Sí	Sí (2)	<i>Myotis daubentonii</i> <i>Myotis dasycneme</i>	Holanda, Suiza, Reino Unido, Alemania, Finlandia, Noruega, Dinamarca	No
Gannoruwa bat lyssavirus (GBLV)	Sí	No	<i>Pteropus medius</i>	Sri Lanka	No
Ikoma lyssavirus (IKOV)	No	No	No asociado a murciélagos	Tanzania	
Irkut lyssavirus (IRKV)	Sí	Sí (1)	<i>Murina leucogaster</i>	Federación Rusa, China	No
Kotolahti Bat Lyssavirus (KBLV)	Sí (sin constancia empírica)	No	<i>Myotis brandtii</i>	Finlandia	No
Khujand lyssavirus (KHUV)	Sí	No	<i>Myotis mystacinus</i>	Tajikistan	No
Lagos bat lyssavirus (LBV)	No	No	<i>Eidolon helvum</i> <i>Rousettus aegyptiacus</i> <i>Micropteropus pussilus</i> <i>Nycteris gambiensis</i> <i>Epomophorus wahlbergi</i>	Nigeria, Senegal, Ghana, Guinea, Kenia Francia (ex-Togo o Egipto), República Centroafricana Sudáfrica	No
Lleida bat lyssavirus (LLEBV)	No	No	<i>Miniopterus schreibersii</i>	España, Francia	Sí
Mokola Lyssavirus (MOKV)	No	Sí (2)	No asociado a murciélagos	Nigeria, Camerún, Sudáfrica, República Centroafricana, Zimbawe, Etiopía	
Rabies lyssavirus (RABV)	Sí	Sí (60.000/año); varios cientos transmitidos por murciélagos	Múltiple	Continente americano	Sí
Shimoni bat lyssavirus (SHIBV)	No	No	<i>Hipposideros commersoni</i>	Kenia	Sí
Taiwan bat lyssavirus (TWBLV)	Sí (sin constancia empírica)	No	<i>Pipistrellus abramus</i>	Taiwan	No
West Caucasian bat lyssavirus (WCBV)	No	No	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Federación Rusa	Sí

EXPLORACIONES EN LA CUEVA DEL TORNERO.

(Parque Natural del Alto Tajo) NUEVOS DESCUBRIMIENTOS

ISIDORO ORTIZ⁽¹⁾, ALVARO IRIBARREN⁽¹⁾, CAROLINA DÍAZ⁽¹⁾, CRISTINA SERRANO⁽¹⁾ y JOSE LUIS BARRERA⁽¹⁾

* 1 INTRODUCCIÓN

EEECT (Equipo de Exploraciones de la Cueva del Tornero) comienza las exploraciones en la Cueva del Tornero a principios del año 2017. Tras establecer unas sólidas bases para la exploración, consistentes en recabar toda la información previa disponible sobre la cueva y disponer de una cartografía tanto de superficie y geológica como de la propia cueva, se inicia una revisión completa de la cavidad, llegándose a los puntos más alejados de la cueva, que queda evidenciado por las numerosas pintadas y marcas dejadas por los primeros exploradores 40 años atrás.

Fruto de las exploraciones realizadas hasta la fecha se ha podido constatar el

enorme potencial que presenta la cueva, habiendo sido explorados cerca de 7 kilómetros de nuevas galerías y se prevé que esta cifra pueda ser aún mucho mayor.

El Equipo de Exploración de la Cueva del Tornero (en adelante EECT) está constituido por miembros del Grupo de Espeleología Geológicas (GEG) de Madrid que cuenta con la colaboración de miembros del Grupo Viana de Guadalajara. Para llevar a cabo los trabajos se dispone del certificado de reconocimiento de la actividad espeleológica emitido por la Federación Castellano Manchega de Espeleología (ref. nº 2017/6 del 18-03-2017), así como con la autorización para la práctica de la espeleología en el Parque Natural del Alto Tajo por parte de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

⁽¹⁾ EECT (Equipo de Exploraciones de la Cueva del Tornero) y GEG (Grupo de Espeleología Geológicas)

Figura 2-1. Vista de la Cueva y del valle de la Hoz Seca desde el Mirador. (Foto: Isidoro Ortiz)



2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA DE LA CUEVA

La cueva del Tornero se sitúa dentro del Parque Natural del Alto Tajo, en el término municipal de Checa (Guadalajara) y en pleno Sistema Ibérico. Las coordenadas de la entrada de la cueva son (UTM WGS84, 30T): X=599002, Y=4486852, situándose a una cota de 1354 m.

Situada su entrada en la margen derecha del río de la Hoz Seca, éste constituye

* (resumen artículo pág. 3)

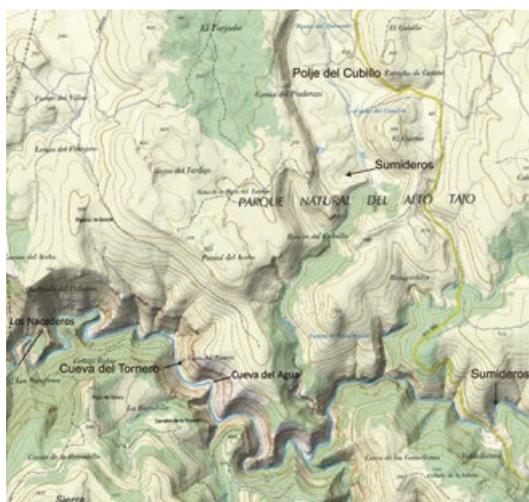


Figura 2-2. (izq.) Situación de la cueva del Tornero sobre mapa topográfico (fuente: topografía de la cueva del GEM, mapa 1:25000 IGN)

Figura 2.3. (dcha.) Mapa geológico del entorno de la cueva del Tornero (fuente IGME, topo de la cueva: GEM). Leyenda de unidades litológicas: 20-calizas y dolomías tabealadas (Jur. Inf., por donde discurre la cueva), 21/22-calizas y margas (Jur. Inf.), 23-calizas (Jurásico Medio), 27-arenas (Cretácico), 28/29-calizas y margas (Cretácico)

el elemento morfológico de mayor relevancia de la zona, siendo así mismo el más importante afluente del río Tajo, como lo refleja el profesor Carlos Castel en 1878 en sus escritos con la célebre frase: "El Tajo lleva la fama y la Oceseca el agua".

Desde el punto de vista geológico, los materiales presentes abarcan desde el Triásico Superior hasta el Cretácico Superior, desarrollándose la cueva en las rocas carbonatadas del Jurásico Inferior (Lias), que corresponden a calizas y dolomías bien estratificadas con un espesor de unos 140 m.

Estas rocas se presentan suavemente plegadas, aunque es de destacar las numerosas fallas, de orientación NNO-SSE y norteadas, que las afectan, condicionando en gran medida tanto la red hidrográfica como el desarrollo de la cueva. Así mismo, estas fallas son las responsables de la generación de fosas (grabens) en la zona, como las que dieron lugar al poljé del Cubillo.

El poljé del Cubillo representa el elemento morfológico de origen kárstico más significativo de la zona. Se trata de una depresión cerrada de forma alargada, relacionada con una zona tectónicamente hundida (graben), en la que los bordes

están constituidos por rocas carbonatadas y el fondo está tapizado por suelos arcillosos que recubren a arenas cretácicas. En su extremo septentrional, las aguas del arroyo que recorre la depresión se filtran súbitamente por un sumidero o ponor ("Sumidero del Cubillo").

3 UN REPASO A LAS EXPLORACIONES PREVIAS

La primera referencia escrita sobre la cueva del Tornero data de 1829 y la realiza Don Fco. Javier de Cabanes. En ella ya se indica la presencia de un gran arroyo en la cueva y su relación con la Cueva del Agua.

Las siguientes referencias son de 1878 y 1881 por parte del profesor e ingeniero de minas Carlos Castel, que constituyen el documento escrito de la primera exploración a la cueva.

En 1896, Gabriel Puig y Larraz la incluye en el catálogo Cavernas y Simas de España. De ella dice que tiene una longitud cerca de un kilómetro, destacando la presencia de arcilla fina y húmeda, montículos de arena y guijarros y la ausencia de formaciones.

No será hasta 1967 cuando se inicien las exploraciones intensas a la cueva, llevadas de la mano de la SIE (Sección de

Figura 2-4. (izq.) Vista del sumidero del Cubillo (impenetrable). (Foto: Isidoro Ortiz)

Figura 2-5. (dcha.) Vista general del Poljé del Cubillo desde su extremo norte, al fondo el Sumidero del Cubillo). (Foto: Isidoro Ortiz)





Figura 4-1.
La gran sala
de entrada.
(Foto: Álvaro Iribarren)

Investigaciones Espeleológicas del Centro Excursionista Aguila de las Corts, de Barcelona), presentando el primer plano de la cavidad de sus galerías principales, a las que dan un desarrollo de 3140 m. A la par, durante el periodo de 1968 a 1970, el Grupo Espeleológico de Minas de Madrid (GEM) realiza sus trabajos en la cueva que se plasman en un plano en planta, dando un desarrollo topografiado de 10 km. Ponen de manifiesto la conexión de tres fenómenos kársticos: cueva del Tornero, cueva del Agua y sumidero del Cubillo.

La SIE continúa las exploraciones en colaboración con el GEM en el periodo 1969-1970, presentando un plano topográfico de la cueva con un desarrollo de 11 km de los cuales 6 km pertenecen a la galería D-5, incluyen un estudio morfológico e hidrológico de dicha galería.

Entre 1978 y 1980 la Asoc. Espeleológica Conquense Lobetum lleva a cabo la exploración y topografía de la cueva, así como otros estudios de índole hidrológica, biológica y de génesis kárstica. Editan un plano con la planta de la cueva (firmada

por E. Palomares) dando un desarrollo topografiado a la cueva de 7.254 m, inferior a sus precedentes en especial en lo que a la galería D-5 se refiere.

En 1985 el grupo de espeleología Geológicas (GEG) lleva a cabo la exploración y topografía de diversas cavidades en la Hoz Seca, destacando la cueva de las Duchas, con 293 m topografiados y varias simas aguas arriba de la cueva del Tornero situadas en el propio cauce de la Hoz Seca (revista Garma nº 1, 1990).

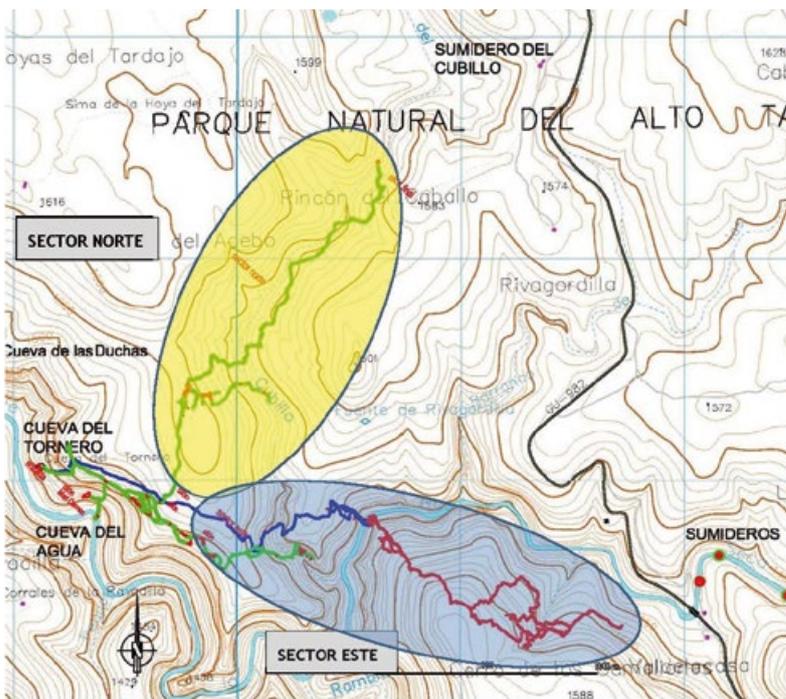
Entre 1990 y 2006 diversas publicaciones incluyen al Tornero entre sus descripciones (Catálogo de cavidades de Guadalajara, 2ª edición, FME, Cuevas y Simas de la Zona Centro, 80 cavidades, de Isidoro Ortiz o la revista Aguaspeñas, de la Asociación Cultural San Bartolomé de Checa) que ponen en valor la cueva y su entorno.

En 2010 el Club Viana de Guadalajara lleva a cabo la limpieza y señalización de las galerías principales de la cueva.

En 2011 y 2012 el Grupo Espeleológico Abismo, de Guadalajara, realizan varias incursiones a la cavidad, describiendo en su página web los recorridos realizados y las principales dificultades a tener en cuenta para futuras exploraciones.

En 2012 el grupo de espeleología A. E. GET, de Madrid, explora la galería D-5, llegando a un punto muy próximo del final alcanzado por los primeros exploradores (comunicación verbal).

Figura 4-2. Mapa con la topografía del Tornero, en la que se señalan los grandes sectores que presenta la cueva. (en trazo verde la topo de Minas, en trazo azul y rojo la topo EECT)



4 EXPLORACIONES EN CURSO Y TRABAJOS REALIZADOS HASTA LA FECHA

4.1 BALANCE DE LAS EXPLORACIONES

Los trabajos realizados durante el año 2017 han dado sus frutos, accediéndose, en el "Sector Este", a zonas exploradas que no tenían reflejo en la topografía previa, y descubriéndose varios kilómetros de galerías totalmente vírgenes, de gran porte y desarrollo, en las que las exploraciones aún están en curso. Así mismo, en el sector Norte, tras varios intentos de alcanzar el final de la galería "D-5", se logra llegar a su punto más distante, más allá de lo conocido por los anteriores exploradores, en una zona anegada de agua e impracticable.

Son de destacar también los trabajos de prospección realizados en el exterior a lo largo del río de la Hoz Seca en ambos márgenes. Aunque no se han encontrado nuevas entradas de momento, si se ha podido profundizar bastante más en una de las simas que el GEG exploró en los años '80 (sima CH-4).



GEO foto

Por la magnitud de este sistema kárstico y de los condicionantes que la hidrogeología impone en el desarrollo de las exploraciones, el proyecto se ha planteado a largo plazo.

El año 2017 fue un año muy seco, lo que produjo un descenso excepcional y prolongado de los niveles de agua subterránea, quizás los más bajos de las últimas décadas, por lo que se pudo acceder fácilmente a sectores que en un año hidrológico normal posiblemente no son accesibles. En este sentido se debe señalar que buena parte del sistema queda bloqueado por sifones temporales prácticamente más de la mitad del año.

Tras el reconocimiento completo de todas las galerías hasta la fecha conocidas de la cueva, en el Otoño de 2017 el EECT descubre un exíguo paso con barro y agua que permite sobrepasar el sifón hasta la fecha terminal de la cueva en su "Sector Este". Forzando este paso, por el que apenas cabe una persona, al que le sigue una vertical en la que es preciso el uso de cuerda, se consiguió llegar a una gran galería. La confirmación de que se pudo hacer un by-pass al mencionado sifón vendría dado cuando, en esa histórica jornada, un miembro del equipo logra atravesarlo buceando con botellas.

A partir de ese descubrimiento las incursiones al sistema se suceden de modo continuado, progresando rápidamente por grandes galerías y salas, en equipos de entre 5 y 6 personas y en jornadas de más de 12 horas de duración.

Además de la exploración, en la que se incluyen los trabajos de instalación de

verticales y escaladas, se lleva a cabo el levantamiento topográfico de la cueva, mediante una poligonal tanto de las nuevas galerías descubiertas como de las ya conocidas, enlazando con la entrada de la cueva. Estos trabajos permiten conocer, al final de cada incursión, la longitud alcanzada de la cueva y la posición de la punta de exploración. Para conseguir esta topografía ha sido de gran ayuda el uso de Disto X2 con topodroid.

En varias ocasiones la progresión se vio interrumpida por pasos estrechos, entre bloques o zonas laberínticas sin aparente continuación. Diversas zonas vírgenes, de gran belleza por las

Figura 4-3. Trabajos de topografía en las grandes galerías. (Foto: Miguel Uceda)



GEO foto

Figura 4-4. Meandros desfondados en la zona de acceso a la D-5. (Foto: Miguel Uceda)



Figura 4-5.
Cómodas galerías en el tramo inicial de la cueva.
(Foto: Miguel Uceda)

Figura 4-6.
Planta general del sector Inicial y Este.
En rojo las galerías descubiertas, en azul las ya conocidas.
(topo EECT, 01-2018)

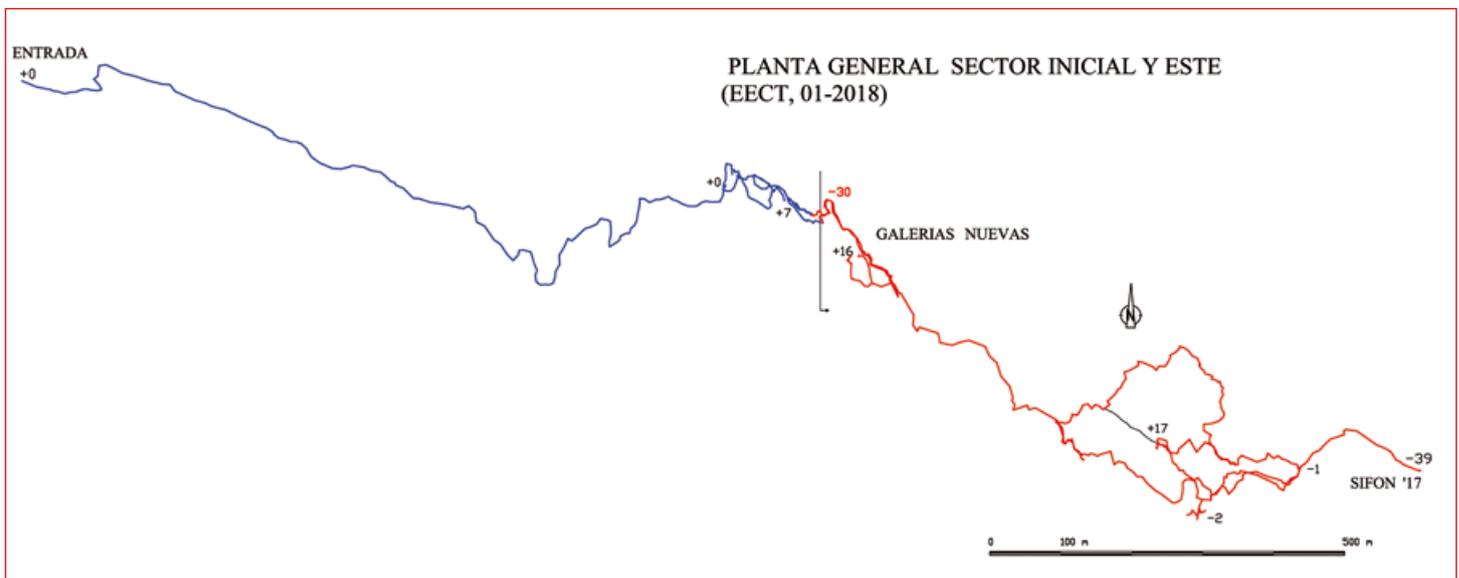
formaciones que contienen, fueron balizadas para limitar el paso por ellas y preservarlas de un posible deterioro. Los trabajos de exploración realizados hasta el momento dejan un balance muy positivo y esperanzador de poder seguir ampliando el desarrollo de la cueva.

Para conseguir estos logros han sido necesarias más de 25 incursiones (a razón de unas 2 por mes), con un total de unas 1200 horas de actividad, lo que da unos baremos de unos 6 espeleólogos por salida y una media de 8 horas/persona por día de exploración.

4.2 SECTOR INICIAL Y ESTE.

La cueva se inicia en una gran sala, al final de la cual, una corta estrechez, que se va ensanchando paulatinamente, da paso a una amplia galería, en la que la actividad del agua es constante, dando fe de ello las diferentes acumulaciones de ésta en forma de charcos e incluso goteos que han dado lugar a algunos espeleotemas en el suelo.

La progresión es en general cómoda, con grandes tramos con un suelo de guijarros y fina arena que ha arrastrado el agua desde superficie. Las dificultades consisten en el paso por algunos modestos caos





de bloques y las caprichosas formas de la roca que labró el paso del tiempo y el agua. En seguida, a la derecha, parte una galería descendente con gours y alguna marmitta que se dirige hasta el “Sifón Mari Carmen”. Este sifón es alimentado por el nivel hídrico de la Cueva del Agua en las épocas de aguas altas y se queda totalmente seco en el estiaje, pudiendo constituir entonces, otra posible entrada a la cueva.

De vuelta a la galería principal, y continuando por ella, se accede al denominado “Laberinto”, intrincada red de galerías que comunican entre sí a varios niveles y del que parte, en dirección norte, el conducto que lleva a la “Galería Norte” (“D-5”).

Continuando por la galería principal, y dejando a la izquierda el Laberinto, se prosigue pasando por zonas de dimensiones considerables, con el suelo normalmente cubierto de arcilla que lleva al denominado “Sifón Terminal '67” (plano S.I.E.) o “sifón de la barca”. Se trata, en efecto, de una galería sifonante durante la mayor parte del año y en especial en época de lluvias, que paulatinamente va rebajando su nivel hídrico al final del estiaje hasta permitir su tránsito, normalmente mediante bote neumático, por un paso de techo bajo.

Ya al otro lado del lago, las grandes acumulaciones de barro dan paso al lecho del río recubierto por arenas, cantos y grandes bolos rodados que muestran la gran energía del agua cuando discurre por estas galerías, quedando pequeños charcos, fácilmente sorteables por los laterales, como evidencia de su paso por ellas. Esta zona, en la que existen numerosas chimeneas y meandros ascendentes, ha sido objeto de revisión por el EECT, forzando pasos y realizando varias escaladas sin éxito.

Fácilmente se progresa por grandes galerías, alcanzándose la zona más laberíntica y complicada de este sector ya explorado en los años '70. Se lleva a cabo una revisión a fondo de este entramado de galerías, no bien representado en los planos previos, que se presentan a varios niveles siendo la nota característica de ellas la presencia de barro con agua en las inferiores y grandes bloques en las superiores. Una gran zona caótica, en la que se interrumpen súbitamente los conductos, se sitúa bajo una sala de colapso de grandes dimensiones (“Sala M-12”).

Las nuevas galerías descubiertas

Los esfuerzos se centraron en encontrar una continuación por la zona caótica y final, ya reconocida por las primeras exploraciones, decidiéndose, tras varios intentos fallidos, no forzar las zonas de



caos de bloques, si no bajar a las galerías inferiores. Pronto se consigue llegar a un sifón (“Sifón '70” o “Sifón Alberto”) que probablemente supuso el final de las exploraciones anteriores (marcas en el barro así lo atestiguan).

El duro trabajo da sus frutos y, en el otoño de 2017, el EECT descubre un exiguo paso con barro y agua que permite sobrepasar el sifón por una galería superior completamente embarrada y en la que fue necesario instalar varios resaltes y rampas. Forzando este paso que, aunque corto es arrastrado y apenas se cabe por él, y después de bajar por cuerda una vertical de más de 15 m (“Pozo by-pass”) que le

Figura 4-7.
Paso estrecho en el inicio de la cueva.
(Foto: Miguel Uceda)

Figura 4-8.
Grandes galerías hacia el sifón de la barca, por las que corre un tumultuoso río en periodo de lluvias.
(Foto: Carolina Díaz)



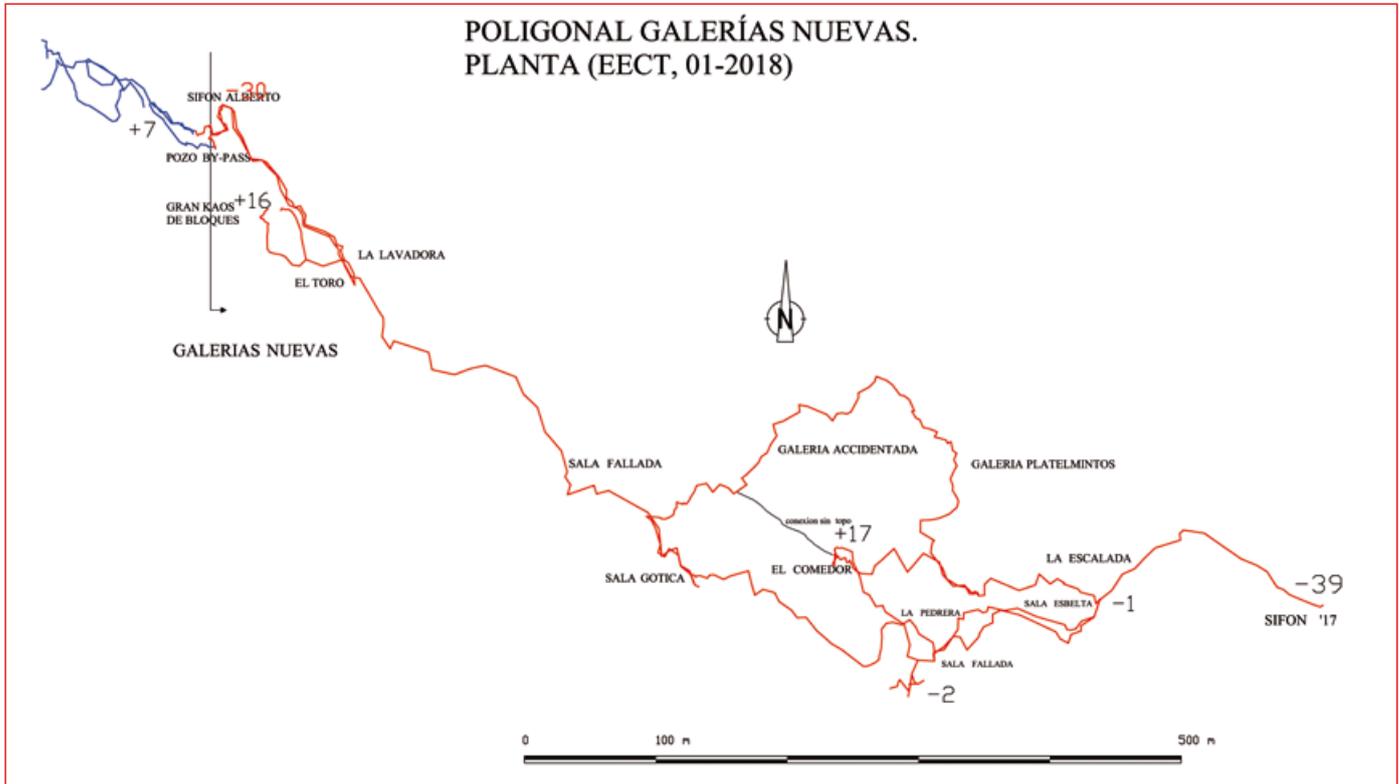


Figura 4-9. Planta topográfica con las galerías nuevas en el sector Este. (topo EECT, 01-2018)

sigue inmediatamente, se llega a una gran galería. En esa misma jornada un miembro del equipo consigue atravesar buceando el sifón con equipo autónomo. De esta forma se consigue superar el sifón y acceder a la red de nuevas galerías.

En las sucesivas incursiones a este nuevo sector se pudo comprobar como el nivel de agua en el anterior sifón fue descendiendo paulatinamente, hasta quedar la galería completamente seca (no hay que pasar por alto que el año 2017 fue un año excepcionalmente seco). Este punto se sitúa a una profundidad de 30 m respecto de la entrada.

En todo este sector descubierto, las galerías se presentan al menos en tres niveles. Un nivel superior que, en sentido a la entrada, aparece cortado por un gran caos de bloques y que hacia el este se encuentra en exploración. En éste se alcanza la cota más alta respecto a la entrada, +17 m. En general estas galerías son de tamaños modestos y completamente secas.

El nivel intermedio corresponde a grandes galerías que son equivalentes a las situadas en el tramo de cueva ya conocido y descrito anteriormente. El tránsito por ellas es muy cómodo, apareciendo el suelo recubierto en ocasiones por arena y limo o por gravas y guijarros allí donde hay corriente de agua. Espectaculares secciones pueden observarse en "La Lavadora", "El Toro" y "Sala Fallada", esta última denominada así porque su génesis ha estado condicionada por dos grandes fallas conjugadas que han dado lugar al colapso del techo.

Esta galería principal presenta, en ocasiones, ahondamientos hacia niveles inferiores, galerías colaterales de menor porte y generalmente con mucho barro (en exploración), así como accesos a un nivel superior que está siendo explorado y para los que es necesario realizar escaladas.

Durante su exploración, en varias ocasiones, la progresión se vio interrumpida en zonas de bloques o laberínticas sin aparente continuación, en las que fue necesario forzar pasos estrechos, con grandes dosis de tesón, para poder sortearlas y seguir avanzando.

Figura 4-10. (sup.) Sifón Alberto desde las galerías nuevas. (Foto Isidoro Ortiz)

Figura 4-11. (inferiores) Galerías de los niveles superiores, con presencia de suelos secos arenosos y desplomes de lasaj del techo. (Fotos: Isidoro Ortiz)





Diversas zonas vírgenes, de gran belleza por las formaciones que contienen ("Sala Gótica" entre otras), fueron balizadas para limitar el paso por ellas y preservarlas de un posible deterioro.

En la mitad final del nuevo sector existe una compleja red de galerías conectadas entre sí prácticamente al mismo nivel, aunque también dan acceso al nivel superior. El tamaño de las galerías es muy diverso así como sus secciones que normalmente son de origen freático, de forma oval y generadas a favor de la estratificación. Ha sido necesario equipar diversos resaltes con cuerdas así como también realizar alguna escalada para seguir la progresión.

En alguna de estas galerías, como la "Galería Accidentada", predomina la presencia de barro y coladeros aislados, si-

tuados en varias zonas, que dan acceso al nivel inferior (en exploración). También es de destacar aquí la presencia de fallas que son el origen de galerías y salas espectaculares, como la "Sala Esbelta".

Precisamente desde esta sala nace una galería de sección freática y de gran dimensión, con el suelo cubierto completamente de barro y arena fina. Esta galería forma parte de las situadas en el nivel inferior. Su recorrido es descendente, con un desnivel de casi 40 m en unos 400 m de desarrollo, en la que son evidentes las marcas en el barro que indican que esta galería, posiblemente en época de lluvias y con aguas altas, quede anegada completamente en su mayor parte.

Esta galería lleva al punto más bajo de la cueva (-39 m) en el que aparece un lago de aguas limpias y de más de 50 m de longitud que acaba finalmente sifonando la galería ("Sifón '17"). Antes de entrar en él varias incógnitas están aún en exploración.

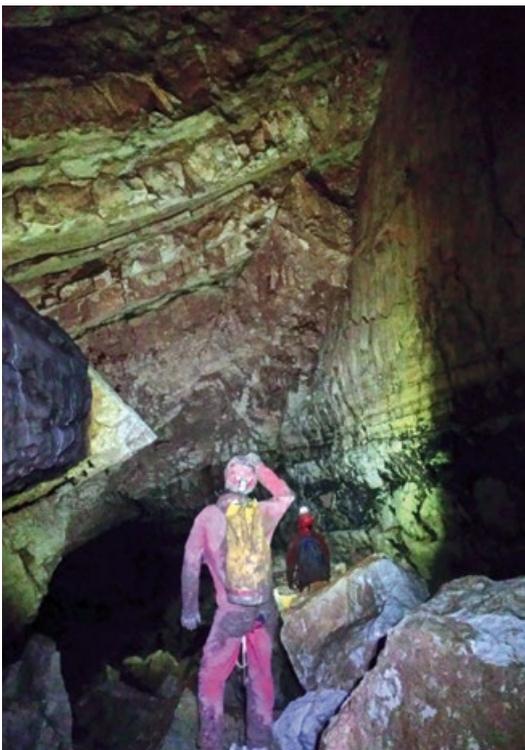
También forman parte de este nivel inferior las que arrancan del sifón Alberto y que tras un recorrido de unos 250 m dan acceso al nivel intermedio

Figura 4-12. (izq.) **Grandes galerías descendentes hacia el "Sifón '17".**
(Foto: Isidoro Ortiz)

Figura 4-13. (dcha.) **Sifón terminal "Sifón '17".**
(Foto: Isidoro Ortiz)

Figura 4-14. (izq.) **"Sala Esbelta". Se puede ver la gran falla que delimita el paredón lateral derecho.**
(Foto: Isidoro Ortiz)

Figura 4-15. (dcha.) **Sala Gótica con el paso por ella balizado.**
(Foto: Isidoro Ortiz)



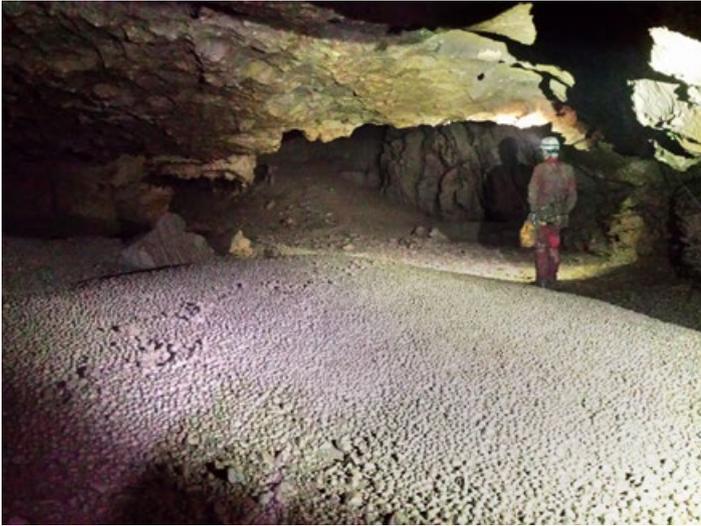


Figura 4-16. (izq.)
**Suelos pavimentados
en las grandes
galerías, balizado
el paso por ellos para
su preservación.**
(Foto: Isidoro Ortiz)

Figura 4 17. (dcha.)
**Las Grandes galerías
del nivel intermedio.**
(Foto: Isidoro Ortiz).



en “La Lavadora”. Se trata de conductos freáticos de sección media, con el fondo y laterales cubiertos de barro que constituye la única dificultad a destacar.

4.3 SECTOR NORTE. GALERÍA D5

Esta galería parte de la zona del Laberinto y discurre con orientación general S-N hacia el poljé del Cubillo. Su longitud es algo superior a los 6 km. Sus conductos denotan un curso activo e intensamente erosivo por deflación y corrosión. El flujo turbulento del agua por ellos deja a su paso dos tipos de galerías, unas galerías más anchas y profundas, debido al régimen estacionario, y otras caracterizadas por ser más estrechas y con fuertes pendientes.

La característica principal de la D-5 es la presencia de largas rampas de arena y grava fina, con una inclinación entre 25° y 30°, que en número superior a la veintena

han de superarse para poder llegar al final. Estas rampas, que son descendentes en el sentido de avance hacia el norte y entre las que existe un punto bajo seguido de una zona de roca viva con escarpes ascendentes, indican una gran actividad hídrica. El material transportado por el agua queda sedimentado tras superar los puntos bajos que actuarían como bóvedas sifonantes.

Se puede describir a la D-5, por tanto, como un tubo de presiones de sección prominentemente semicircular por las que discurre el río subterráneo que inunda las galerías en periodo de aguas altas, existiendo, así mismo, tramos donde el río corre libremente, continuando su modelación por sobreexcavación.

La parte inicial de la D-5 es descendente, alcanzando los 10 m de profundidad respecto a la entrada. Aquí es preciso superar dos cortas bóvedas sifonantes (“sifón Rossi”) que aún en periodo de estiaje presentan agua que queda reducida a charcos que pueden llegar hasta la altura de la cintura. Superados éstos se discurre de forma ascendente por repisas, resaltes y marmitas con fondos tapizados de gravas, que conforman el angosto meandro. La presencia persistente de agua, el pulido de las calizas y las marcas de oleaje en las arenas (ripples) se unen a las paredes angulosas por golpes de gubia. Tras superar este primer tramo se llega al desvío hacia la red de galerías fósiles Este donde se emplaza el campamento instalado por el G.E. Minas en 1970. Se trata de un entramado de galerías fósiles de grandes dimensiones y que se sitúan a una cota próxima a +25 m.



Figura 4-18.
**Detalle de
estalagmitas
de barro que han
de preservarse.**
(Foto: Isidoro Ortiz)



Los resaltes y la angulosa roca caracterizan a este meandro que continua en su progresión principal hacia el N. La sucesión de rampas de grava y arena debe ser superada hasta alcanzar un punto donde la morfología de la roca cambia de manera notoria, la caliza se vuelve masiva, formando amplias galerías y tubos freáticos perfectamente pulidos.

Se desciende por un pozo (P.6) que también puede ser superado por un estrecho conducto paralelo descendente. Las grandes rampas vuelven a hacer presencia por secciones freáticas amplias alcanzando paulatinamente cotas más altas.

Más adelante se sube un resalte de 4 m (equipado con cuerdas fijas) y tras descender una nueva y empinada rampa de grava, en la que se baja tumbado y donde prácticamente se llega a tocar el techo con la cabeza ("Rampa Tenebrosa"), se llega a una zona horizontal con barro en el suelo y donde el techo sube. Aquí una marca con fecha indica el paso de los primeros exploradores (9-1970). Le sigue una empinada rampa de unos 10 m de desnivel que

fue preciso escalar. Tras ella aparece una galería de unos 100 m de longitud que da acceso a una nueva rampa descendente de arena y grava, en cuya entrada hay una pintada roja de 1970, con el nombre GEM. Se ha de entender que este punto supuso el fin de las exploraciones del grupo Minas.

A continuación hacen su aparición las dos últimas, largas, peligrosas y estrechecedoras rampas de arena y grava, en las que el espacio físico para pasar es, en ocasiones, de apenas 30 cm de altura y para las que se decide montar cuerda como medida de seguridad.

La última de estas rampas da acceso a un pequeño lago de agua limpia que parece tener corriente y constituye el Sifón final. Tan solo una fisura al fondo del laguito podría suponer una continuidad, aunque se considera bastante improbable y además requeriría el uso de medios subacuáticos.

El desnivel alcanzado por estas dos rampas es superior a los 40 m. Se toman cotas relativas con altímetro, obteniéndose una cota de -23 m para el sifón final respecto a la entrada.

Figura 4-19. (izq.) Salida de una de las rampas de arena. (Foto: Isidoro. Ortiz)

Figura 4-20. (dcha.) Campamento de Minas. (Foto: Isidoro Ortiz)

Figura 4-21. (izq.) Marmita con fondo de gravas. (Foto: Isidoro. Ortiz)

Figura 4-22. (ctro.) Vista cenital del P.6. (Foto: Isidoro Ortiz)

Figura 4-23. (dcha.) Meandro con resaltes próximo al desvío al campamento. (Foto: Isidoro Ortiz)





Figura 4-24. (sup. izq.)
Tubo freático en la galería D-5.
(Foto Isidoro Ortiz)



Figura 4-25. (inf. izq.)
Fecha pintada en la pared en la zona final de la "D-5" (9-1970).
Foto: Isidoro Ortiz)



Figura 4-26. (dcha.)
Resalte ascendente de 4 m que antecede a las últimas rampas de arena al final de la "D-5".
(Foto: Isidoro Ortiz)



4.4 PROSPECCIONES EN EL EXTERIOR

Dentro de los trabajos realizados en la zona, ha sido de especial importancia la prospección en el exterior como continuación de los trabajos realizados por el Grupo de Espeleología Geológicas en esta misma zona años atrás en los '80 (revista Gama nº 1, 1990) que dieron como resultado el descubrimiento y topografía de la sima CH-4 y la Cueva de las Duchas, situada muy próxima al Tornado.

los márgenes calizos aguas abajo donde se presume que van a dar las galerías más alejadas del Tornado. En estos trabajos también se han localizado surgencias (Los Nacederos), sumideros/agujeros sopladores (según época del año) a lo largo del cauce lo que ha permitido conocer un poco mejor el funcionamiento hidrogeológico del sistema.

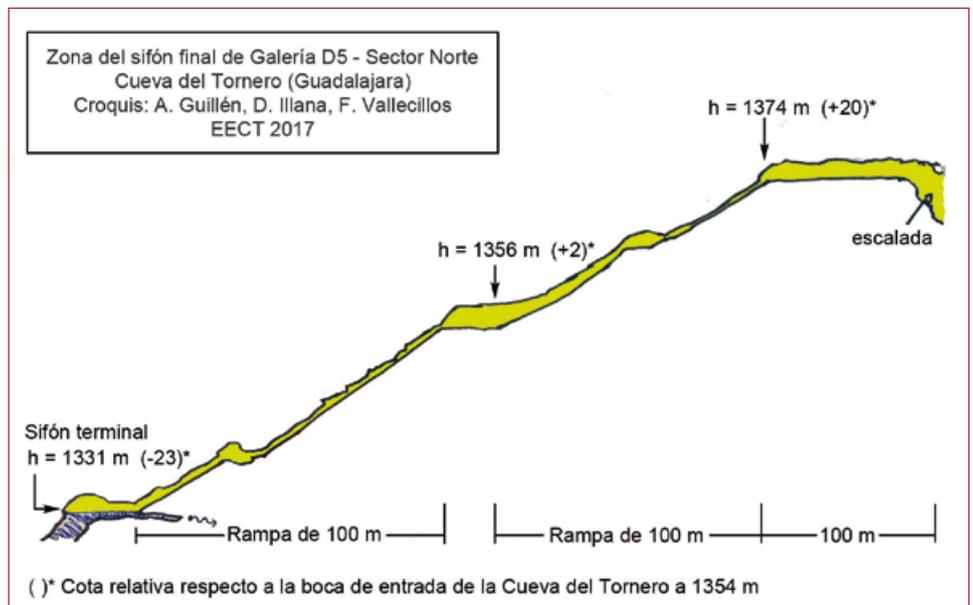
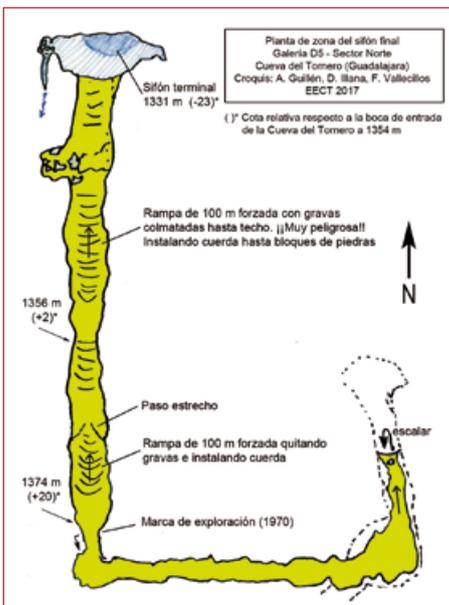
Figura 4-27. (izq.)
Planta del sector final de la "D-5".
(Croquis: Angel Guillén, tratamiento del dibujo: por José Luis Barrera)

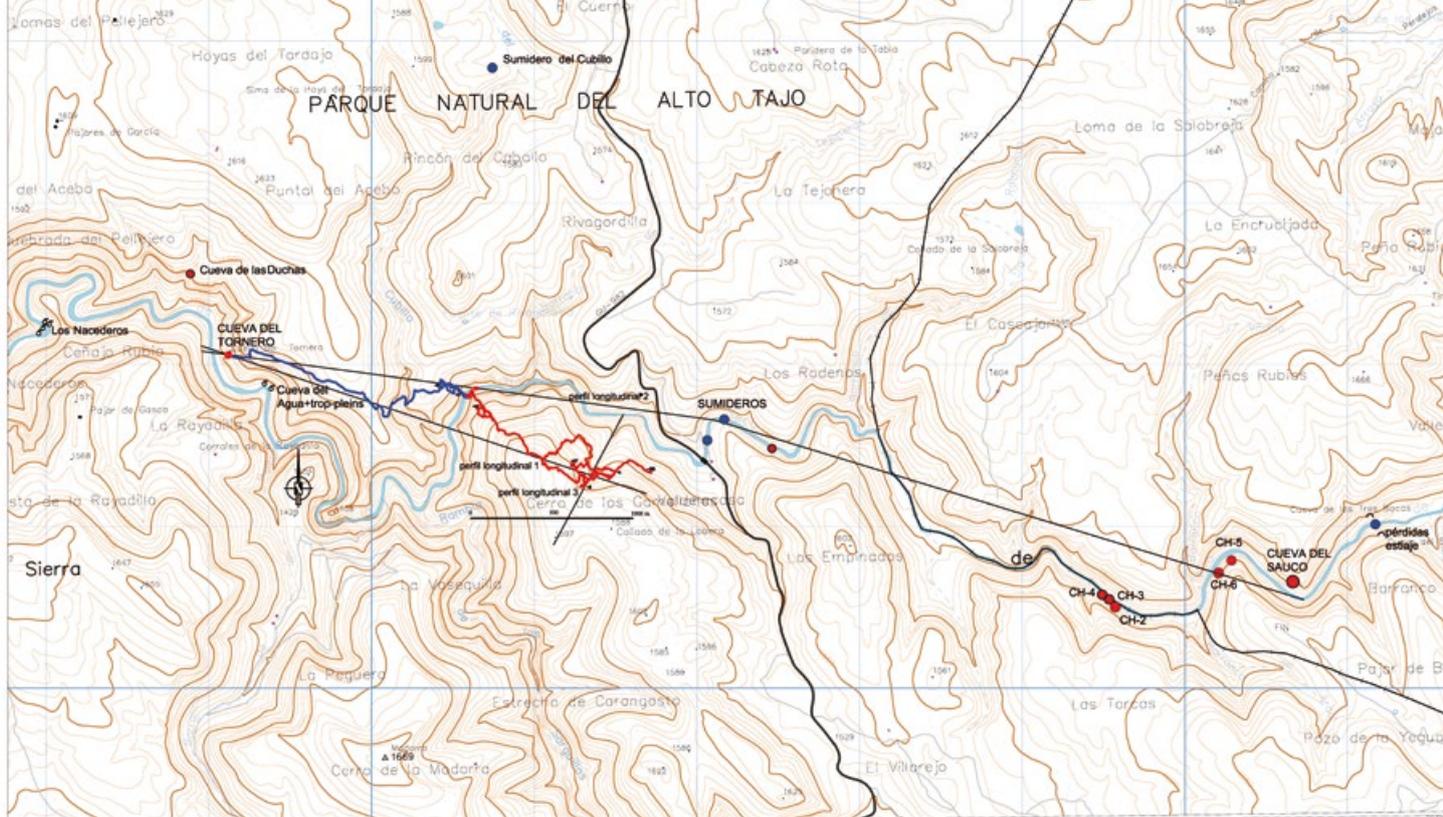
Figura 4-28. (dcha.)
Alzado del sector final de la "D-5".
(Croquis: Angel Guillén, tratamiento del dibujo: José Luis Barrera)

El EECT ha vuelto a revisar estas áreas y otras aledañas en busca de posibles conexiones o entradas superiores al Tornado. Se ha inspeccionado a fondo el barranco y "Polje del Cubillo", encontrándose algún abrigo y cavidades de escaso interés. También se ha recorrido el cauce de la Hoz Seca desde el puente de Orea, recorriendo

Sima CH-4 (Barranco de la Hoz Seca)

La sima CH-4 está situada en la margen izquierda de la Hoz Seca, a una altura de 9 m de su fondo, en un afloramiento calizo junto a otras cavidades y abrigos de menor entidad. Sin embargo merece especial atención por sus características y por desarrollarse por debajo del nivel del río de la Hoz seca.





Fue descubierta y topografiada por el Grupo de Espeleología Geológicas en 1988, dándola por concluida (revista Garma nº1, GEG).

En 2017 el EECT desciende de nuevo a la sima y, tras revisar un caos de bloques, situado en la parte alta de la “Sala del Mínimo Esfuerzo”, encuentra una nueva continuación por un meandro con resaltes y pozos que permiten alcanzar una profundidad de 70 m. La sima sigue aún en exploración.

En esta sima predomina la verticalidad teniendo escaso desarrollo horizontal. Hay que prestar atención en los pozos, dado que la roca está muy descompuesta, para evitar la caída de piedras. Es de destacar las corrientes de aire que presenta (hacia su interior) que hace descender la temperatura de la cueva.

También destaca la presencia de gravas y bolos redondeados que colmatan algunos meandros ascendentes y que son

visibles en las zonas profundas, lo que evidencia que esta sima tiene o ha tenido conexión directa con el río en algún momento. El acceso se hace a través de una estrecha diaclasa seguida de un resalte de 4 m, que de inmediato da acceso a una gran grieta en la que se suceden varios pozos, llegando hasta una gran sala – “Sala del Mínimo Esfuerzo”, que está taponada por bloques en su fondo. Hasta aquí se corresponde con la zona ya conocida.

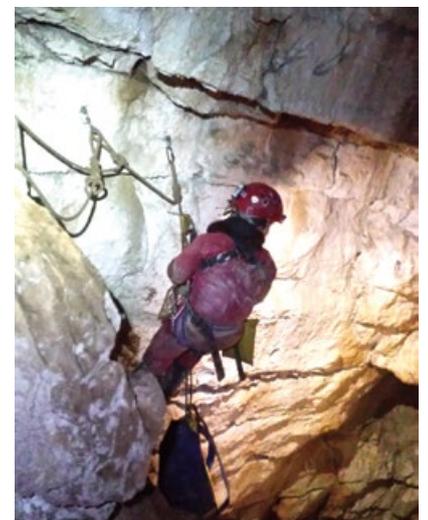
A la izquierda de esta sala aparece un caos de bloques que se debe afrontar por su parte más alta y que, una vez superado, nos sitúa en un meandro de techo alto con numerosos tubos ascendentes con muestras de aportes de agua. Se suceden varias verticales con tramos intermedios de meandro, alguno de techo bajo, hasta llegar a la última vertical (amplio P15) en cuya base no es posible la continuación, alcanzándose la profundidad de 69 m.

Figura 4-29. Plano general de situación, donde se muestran las surgencias, sumideros (puntos azules), cuevas exploradas a lo largo de la Hoz Seca (puntos rojos) y la planta del Tornero en su sector inicial y este (en trazo rojo las galerías nuevas, topo EECT, 01-2018). También se muestra la situación de los tres perfiles longitudinales realizados.

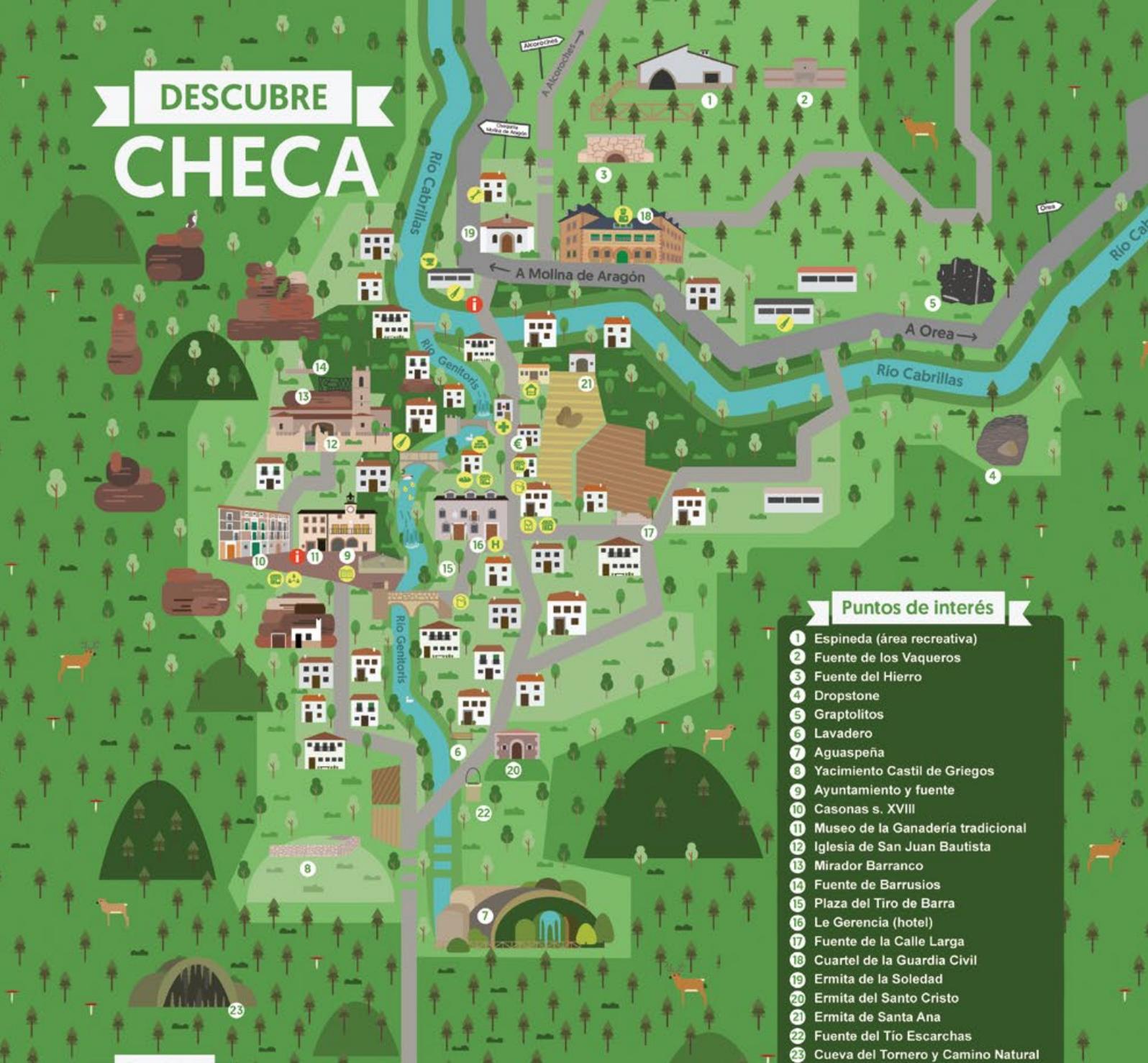
Figura 4-30. (izq.) Situación de boca de entrada de la CH-4. (Foto: Álvaro Iribarren)

Figura 4-31. (ctro.) Fisura de entrada de la CH-4.

Figura 4-32. (dcha.) Cabecera del P13. (Fotos: Isidoro Ortiz)



DESCUBRE CHECA



Puntos de interés

- 1 Espineda (área recreativa)
 - 2 Fuente de los Vaqueros
 - 3 Fuente del Hierro
 - 4 Dropstone
 - 5 Graptolitos
 - 6 Lavadero
 - 7 Aguaspeña
 - 8 Yacimiento Castil de Griegos
 - 9 Ayuntamiento y fuente
 - 10 Casonas s. XVIII
 - 11 Museo de la Ganadería tradicional
 - 12 Iglesia de San Juan Bautista
 - 13 Mirador Barranco
 - 14 Fuente de Barrusios
 - 15 Plaza del Tiro de Barra
 - 16 Le Gerencia (hotel)
 - 17 Fuente de la Calle Larga
 - 18 Cuartel de la Guardia Civil
 - 19 Ermita de la Soledad
 - 20 Ermita del Santo Cristo
 - 21 Ermita de Santa Ana
 - 22 Fuente del Tío Escarchas
 - 23 Cueva del Tornero y Camino Natural
- i Puntos de información

Servicios

- Centro de Salud de Checa.**
Urgencias 24h.
C/ Baja del Río, 1
Tlf: 949 836 399
- Farmacia M^a Amparo Bartual**
C/ Larga, 1
Tlf: 949 836 610
- Vivienda tutelada 3^a edad**
C/ Las Veguillas
Tlf: 949 836 399
- C.R.A. Sexma de la Sierra. Checa**
C/ Las Veguillas
Tlf: 949 836 368
- Oficina Trabajador Social**
Plaza Don Lorenzo Arrazola, 10
Tlf: 949 836 255
- Unidad Técnica Agrícola**
C/ Larga, 1.
Tlf: 949 885 077
- Biblioteca Municipal de Checa**
Plaza Don Lorenzo Arrazola, 1
- Cuartel de la Guardia Civil**
Av. del Pinar, 0
Tlf: 949 836 610

ALOJAMIENTOS Y RESTAURACIÓN

- H Hotel Check In Checa**
Plaza Tiro de Barra, 1
Tlf: 949 836 063
- B Bar El Puente**
C/ Baja del Río, 20
Tlf: 949 836 438
- B Bar El Casino**
C/ Marimala, 12
Tlf: 949 836 123

ALIMENTACIÓN Y SERVICIOS

- Comestibles E. Arrazola**
Plaza Don Lorenzo Arrazola
- Supermercado-carnicería El Porche**
C/ Baja del Río, 7
Tlf: 949 836 128
- La Compra**
C/ Baja del Río, 24
Tlf: 949 106 040
- Panadería**
C/ Baja del Río
- Talleres y grúas Antonio Gironés Bujeda**
Av. del Pinar, 16
Tlf: 949 836 428

Maderas Gardel

Av. del Pinar
Tlf: 949 836 140

Carpintería Teruel

C/ Virgen de la Soledad, 1
Tlf: 949 836 115

Montajes Mansilla

C/ Soledad, 1
Tlfs: 949 836 134 / 667 578 751

Alba Artemetal

Tlfs: 949 836 428
645 728 663 / 605 688 258

Construcciones y albañilería

Sergio Martínez Samper
C/ San Bartolomé, 8
Tlfs: 949 836 174 / 620 221 446

Excavaciones J.M. Pérez Asensio

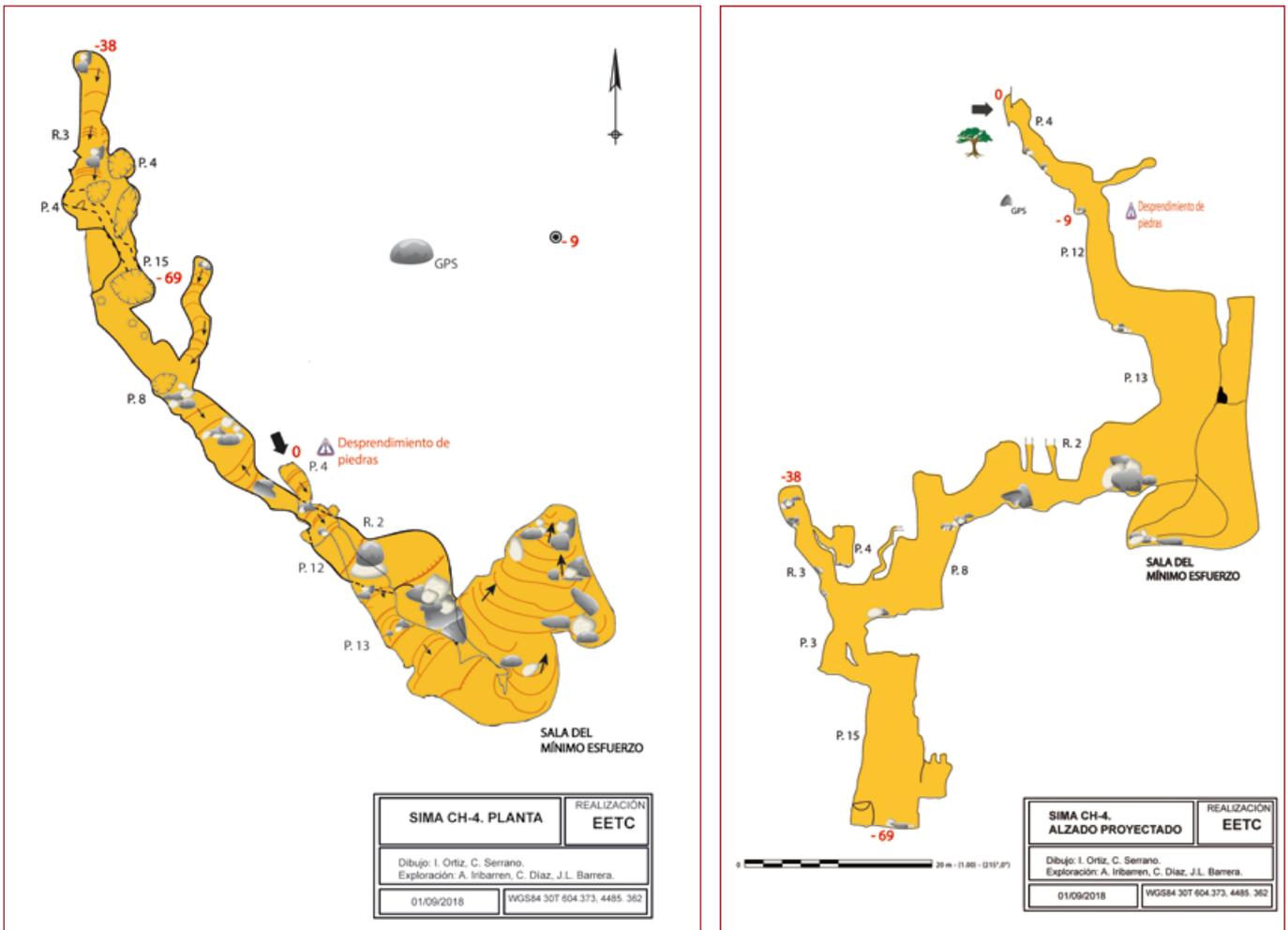
C/ Dehesa de la Espineda, 1
Tlfs: 949 836 403 / 659 922 846

ASOCIACIONES

Asoc. Cultural San Bartolomé
Asoc. Juvenil Urbiaca
Asoc. de Mujeres de Checa
Asoc. de Cazadores C.D. San Bartolomé
Asoc. de Mayores de Checa
Asoc. de Propietarios San Lorenzo
Foro Taurino de Checa
Patatas Huerta del Alto Tajo

Más información en
checa.es





5 AVANCES EN EL CONOCIMIENTO KARSTICO DE LA CUEVA

El sistema de la Cueva del Tormero consta de dos sectores claramente diferenciados. El "Sector Norte", constituido por la galería "D-5", presenta un gran desarrollo en esa misma dirección, dirigiéndose hacia el Poljé del Cubillo, situándose el extremo conocido de la cueva muy próximo al sumidero que en esta depresión aparece.

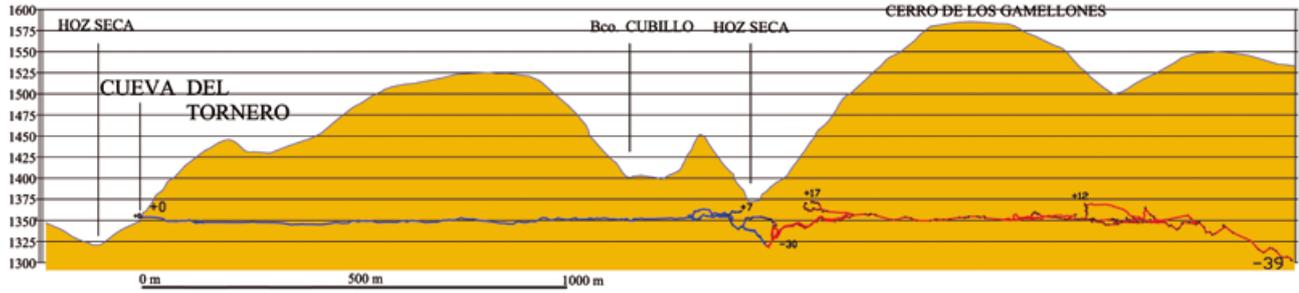
El "Sector Este" está formado por una gran red de galerías de grandes dimensiones, mayores que las del anterior sector, habiéndose reconocido un gran sifón situado en el punto más distante y profundo de esta cueva, cercano al Puente de Val de la Casa en el río de la Hoz Seca, en cuyas proximidades se sitúan los conocidos sumideros.

El principal valor geológico de la Cueva del Tormero está en relación con los aspectos hidrogeológicos asociados a ella. Las grandes galerías que la conforman tienen su origen en las filtraciones de agua que se producen en el sumidero del Cubillo y fundamentalmente a lo largo del cauce del río de la Hoz Seca. Así mismo hay que tener en consideración los aportes de agua que el propio acuífero realiza hacia la cueva.

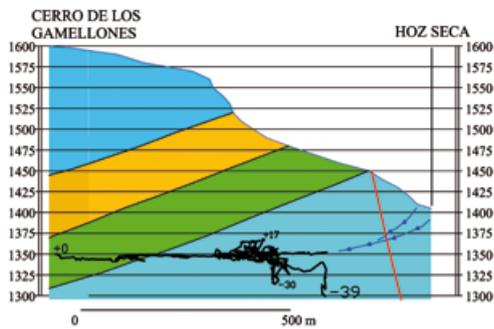
A lo largo del cauce de la Hoz Seca, aguas arriba de la cueva, el agua se filtra en su cauce de forma difusa o puntual a través de sumideros que pueden llegar a dejar seco el río. Los puntos activos de filtración de agua varían según la época del año situándose en pleno estiaje a más de 10 km de la cueva. En esta época del año el nivel piezométrico en la propia cueva se sitúa a unos 40 m bajo el propio cauce del río (cota del sifón permanente encontrado) resurgiendo las aguas infiltradas al acuífero varios cientos de metros aguas abajo de la cueva, en varias surgencias permanentes denominadas "Los Nacederos". En época de lluvias y nevadas, el nivel de las aguas subterráneas llega a ser tan alto que consigue anegar completamente gran parte de las galerías de la cueva, resurgiendo el agua en la Cueva del Agua y en varios trop-pleins aledaños. Posteriormente el agua va retirándose paulatinamente de las galerías quedando, en algunos casos, como lagos residuales y permanentes. A la par las surgencias anteriores pierden caudal y se van secando paulatinamente.

Por lo tanto, la cueva en su sector Este representa la vía de escape subterránea de las aguas de infiltración de la zona,

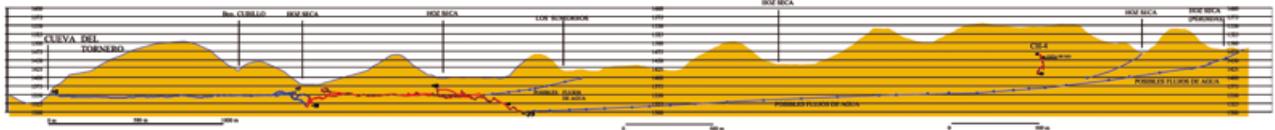
Figura 4-33. Planta de la Sima CH-4 y alzado proyectado según plano N125°E.



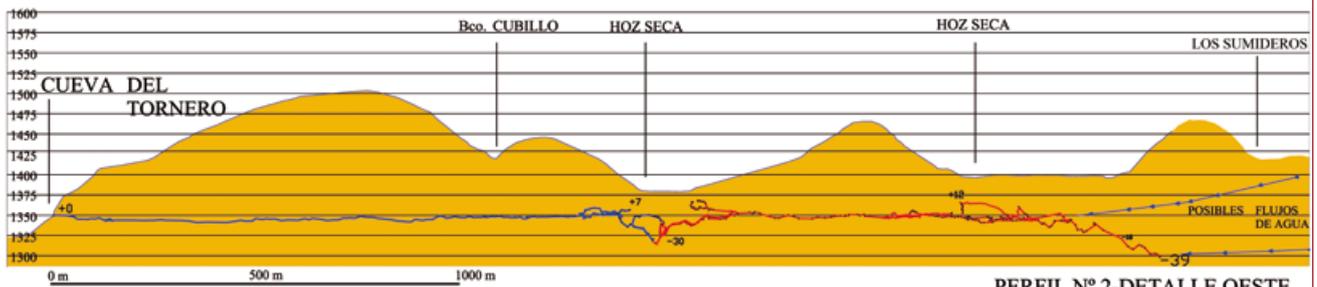
SISTEMA DE LA CUEVA DEL TORNERO. PERFIL LONGITUDINAL N° 1 (A LO LARGO DEL DESARROLLO DE LA CUEVA, poligonal azul: galerías conocidas; poligonal roja: galerías nuevas)



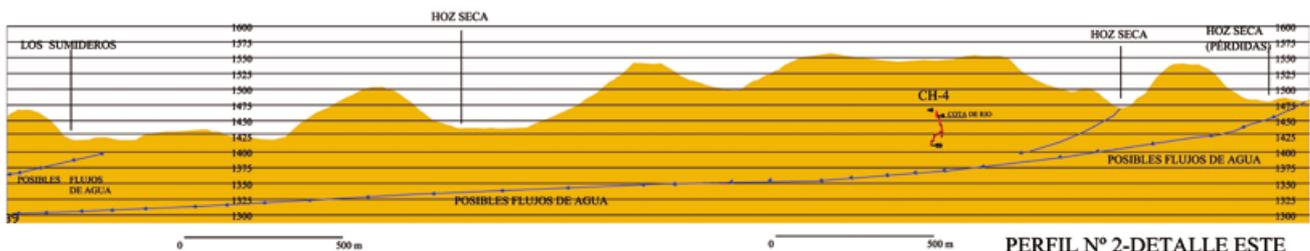
SISTEMA DE LA CUEVA DEL TORNERO. PERFIL LONGITUDINAL N° 3 (ortogonal a la Hoz Secca y a lo largo del barranco)



PERFIL n° 2. VISTA GENERAL



PERFIL N° 2-DETALLE OESTE



PERFIL N° 2-DETALLE ESTE

SISTEMA DE LA CUEVA DEL TORNERO. PERFIL LONGITUDINAL N° 2 (A LO LARGO DE LA HOZ SECA, flechas azules posibles flujos profundos de agua desde las pérdidas en la Hoz Secca)



resurgiendo en la cueva del agua y dando origen de nuevo, en la mayor parte del año, al río de la Hoz Seca.

Por otra parte, la "Galería Norte" parece estar relacionada directamente con la infiltración de las aguas que tiene lugar a través del sumidero en el Poljé del Cubillo, que es impenetrable. La infiltración de agua por este sumidero (ponors) se realiza en el contacto por falla entre los materiales areniscos cretácicos (Facies arenas de Utrillas) y las calizas jurásicas.

En la primavera del año 2018 se ha llevado a cabo un ensayo de trazadores, inyectándose dos colorantes, eosina y fluoresceína, en el sumidero del Cubillo y en la Hoz Seca, respectivamente. Se colocaron fluocaptadores de carbón activo y se tomaron muestras de agua diarias durante las dos semanas siguientes a la inyección. Los análisis se llevan a cabo de forma cualitativa mediante lámpara de rayos ultravioleta y de forma cuantitativa con un fluorímetro, trabajo este último a cargo de Javier G. Yélamos de la Universidad Autónoma de Madrid. El resultado es positivo en la Cueva del Agua y trop-pleins aledaños (Ortiz, I. et al. en prensa).

6 CONCLUSIONES

Cuando se han cumplido poco más de 50 años de las primeras exploraciones espeleológicas a la Cueva del Tornero, hoy más que nunca ésta sigue ofreciendo grandes sorpresas. Ya desde las primeras incursiones a la cueva, allá por los albores del siglo XIX, fue notorio el interés que suscitaban sus galerías y el misterio que rodeaba a las aguas que emergen junto a ella en el río de Hoz Seca. Las exploraciones de los años 1967 a 1980, llevados de la mano de los grupos de Madrid (G.E. Minas) y de Barcelona (SIE), en una primera fase y de Cuenca (Lobatum), posteriormente, completaron con gran éxito los primeros estudios. En ellos se elaboran planos topográficos y se recopilan datos de gran interés. En ese entonces la cueva cuenta con 11 kilómetros de galerías topografiadas y otro tanto explorado y no incluido en planos.

El Equipo de Exploración de la Cueva del Tornero (EECT), constituido por miembros del al Grupo de Espeleología Geológica (GEG) de Madrid, con la colaboración del Grupo Viana de Guadalajara, retoma en Abril del 2017 las exploraciones y estudios en la Cueva del Tornero, realizando a lo largo de ese año unas 25 salidas, con un total de unas 1200 horas de actividad, lo que da un ra-

to de unos 6 espeleólogos por salida y una media de 8 horas/persona por día de exploración.

El EECT ha realizado la revisión completa y reexploración de la Cueva del Tornero, así como también prospecciones en el exterior y revisión de otras cuevas en zonas aledañas con vistas a encontrar nuevas conexiones.

Fruto de las exploraciones realizadas en 2017 se ha podido constatar el enorme potencial que presenta la cueva. Hasta el momento puede establecerse que la longitud de nuevas galerías descubiertas en el Sector Este de la cueva y aquellas otras que, aunque ya transitadas, no han sido correctamente reflejadas en los planos topográficos, alcanza una cifra próxima a los 7 km. Se realiza una poligonal de buena parte de ellas enlazando con las galerías principales hasta la boca de la cueva.

Respecto al desnivel máximo alcanzado, éste se sitúa en 39 m de profundidad respecto a la entrada, punto que corresponde con un gran lago de aguas limpias y profundas que acaba en una bóveda sifonante en el punto más alejado de la cueva.

En el sector Norte se logra llegar al punto final y accesible de la galería D-5, sin posibilidades de continuación, al tratarse de una zona anegada de agua e impracticable.

Por la magnitud de este sistema kárstico y de los condicionantes que la hidrogeología impone en el desarrollo de las exploraciones, el proyecto se ha planteado a largo plazo. Hay que tener en cuenta que buena parte del sistema queda bloqueado por sifones temporales prácticamente la mitad del año.

Las exploraciones están en curso, habiendo grandes esperanzas de seguir ampliando el desarrollo del sistema tanto por el gran porte de las galerías y salas encontradas como por el gran potencial kárstico que presenta la zona.

Hasta el momento todos estos trabajos han sido realizados únicamente por financiación propia, no contando con ningún tipo de patrocinio ni ayuda.

Con vistas a no interferir en las exploraciones y poder preservar el medio (se están balizando sectores de gran interés y belleza), se ruega a la comunidad espeleológica que las visitas al sector descubierto se minimicen. Zonas laberínticas, pasos estrechos, embarrados y zonas sifonantes hacen que la visita a estas galerías sea compleja, siendo deseable que no se lleve a cabo el tránsito por ellas hasta que los trabajos de exploración y topografía no estén concluidos por el EECT.

Página anterior:

Figura 5-1.

Perfil nº 1 longitudinal proyectado de las galerías de los sectores inicial y este.

(ver situación en planta)
(en rojo las nuevas galerías descubiertas)

En perfil nº 3 se ha dibujado la estratigrafía de la zona con color azul los niveles calizos.

Figuras 5-2.

Perfiles nº 2 longitudinales proyectados de las galerías de los sectores inicial y este.

(ver situación en planta)
(en rojo las nuevas galerías descubiertas)





7 AGRADECIMIENTOS

A los pioneros de las exploraciones que iniciaron, hace 50 años, de forma desinteresada, los estudios de la cueva, confeccionando planos topográficos que han servido de punto de partida a posteriores exploraciones. Estos grupos son SIE, GEM y LOBETUM.

A todos los participantes en las exploraciones que en mayor o menor medida han aportado su granito de arena. Por parte del GEG, el grupo que de modo continuado ha trabajado en la cueva ha estado formado por las siguientes personas: José Luis Barrera, Honorio Bueno, Clara Cobos, Carolina Díaz, Álvaro Iribarren, Alberto Ortega, Isidoro Ortiz, Lorenzo Pasqualini, Cristina Serrano, Miguel Uceda y Blanca de Antonio. Por el Viana han colaborado: Angel Guillén, Pedro Guillén, Saúl Guillén, Pepe Serrano, Fernando Vallecillos, Diego Illana, Quique Cabrera, Eparco Blanco, Javier G. Yélamos y Antonio Reguilón.

A Montse Camino, Javier Aragoncillo y Lucas Ortiz como colaboradores externos.

A Javier Rejos (Abismo), Fernando Villaverde (GET), Javier Lario (GET) y José Luis Nieto (GET) por la información facilitada de las incursiones y exploraciones realizadas por ellos en la cueva durante 2012.

Al Parque Natural del Alto Tajo, en especial a su director José Antonio Lozano, por

los permisos, facilidades y apoyos recibidos. Por último a todo el pueblo de Checa, encabezado por su alcalde, Jesús Alba, por su inestimable ayuda, colaboración y la grandísima acogida recibida.

8 BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

- Asociación Espeleológica Conquense Lobetum. Estudio hidrogeológico de la cueva del Tomero, estudio biológico de la cueva del Tomero. Memorias de exploraciones realizadas durante 1978 y 1979.
- Aymerich P. y Victoria J.M. de S.I.E. de C.E. Águila de las Cortes, Barcelona, 1970. Nuevas observaciones morfológicas sobre la Cueva del Tomero. Galería D-5, ESPELEOSIE N°9.
- Blog del Grupo Espeleológico Abismo, 2011 (<http://clubabismo.es>)
- Boquera J. et al., 1970, G.E. de MINAS. Madrid, Estudios realizados en la zona kárstica del río de la Hoz Seca, Checa (Guadalajara). Actas del 1er Congreso Nacional de Espeleología.
- CARCAVILLA, L. et al., 2008. Guía geológica del Parque Natural del Alto Tajo. Georuta nº 8: Checa-Chequilla.
- Fernandez Tabera, m. y Martí Yebra, P. 1990. Catálogo de cavidades de Guadalajara. 2ª edición (FME).
- Ferro A., 1968, S.I.E. del C.E. Águila de las Cortes, Barcelona, Avance al estudio geoespeleológico e hidrogeológico del sistema subterráneo de cueva Tomero (Guadalajara). ESPELEOSIE N° 2.
- IGME, 1981. Mapa geológico de España, serie MAGNA, escala 1:5000, hoja nº 540 (25-21) Checa.
- ORTIZ, I. 1997. Cuevas y Simas de la Zona Centro, 80 cavidades.
- ORTIZ, I., 2017. La Cueva del Tomero (Parque Natural del Alto Tajo). Avances en su estudio y exploración. Calar nº 01.
- Peiro, R. y Martín F. (Grupo de Espeleología Geológicas), 1990. Gama nº 1.
- ORTIZ, I. et al. 2018. Metodología práctica para la realización de ensayos de trazado con colorantes fluorescentes en el kárst. aplicación en el sistema de la Cueva del Tomero (Parque Natural del Alto Tajo, Checa). Calar nº 02 (en prensa).

Página anterior:
Zona de "El Balcón",
galerías principales
antes de llegar al
"Sifón de la Barca".
(Foto: Miguel Uceda)

**MATERIAL DE RESCATE Y
PARA TRABAJOS
VERTICALES**

Teléfono: 976 359070
deportesariadna@gmail.com

Calle Tarragona, 1
50005 ZARAGOZA

TIENDA DE ESPELEOLOGÍA

ARIADNA

www.deportesariadna.com

ESCALADA
ESQUI DE TRAVESÍA
ESPELEO
BARRANCOS
BUCEO



HEMOS OÍDO...

FUENTES VARIAS

II ENCUENTRO ESPELEOMUJER.

...Hemos oído que el último fin semana de septiembre se celebró el II Encuentro Espeleomujer organizado por la FME, Comisión de mujer. Esta vez el lugar elegido fue Uña, precioso lugar de la Sierra conquense donde por esa época se pudo disfrutar de la berrea.

Estos encuentros se realizan de forma anual y van dirigidos a espeleólogas de toda España. Se intenta celebrar cada vez en un lugar distinto y preferiblemente en zona centro para facilitar el desplazamiento al mayor número de federadas. El anterior se celebró en Hontoria del Pinar, Soria.

Participaron 40 personas de diferentes Federaciones: 16 clubs y 5 comunidades autónomas distintas. La capacidad del albergue y de organización no permitió más participantes.

Se instalaron las simas Paz, Bancal de la Nevera y Tío Seis dedos y por grupos se visitaron las simas el sábado y la mañana del domingo.

El sábado contamos con los testimonios de varias mujeres participantes en otras comisiones de la federación madrileña: Escuela, Barrancos y el propio comité de Espelemujer que explicaron las funciones de cada uno y el papel de ellas mismas en los comités. El presidente de la FME acudió al evento para mostrar su apoyo. Cerramos el día con una cena de hermandad y un sorteo de regalos de los patrocinadores del evento.

El encuentro sirvió para compartir experiencias, técnicas, exploraciones, lugares,

gastronomía, vocablos... que estrecharon nuestros lazos como espeleólogas, favoreciendo la participación y el contacto para un futuro.

Muchas gracias a los que apoyaron el evento en su divulgación, patrocinio y en el desarrollo del mismo.

Aún hoy las mujeres son minoría en la Espeleología, pero hay grandes deportistas a las que reconocer su trabajo. Aún nos queda mucho por aprender, ideas que aportar, mucho por participar y algunos a los que convencer de lo que somos capaces. Porque como dice el refrán...en la variedad está el gusto.



RESCATE EN TAILANDIA: LA PELÍCULA

...Según hemos oído, parece que no tardando mucho tendremos en las pantallas de cine una película sobre este dramático rescate que tuvo lugar el pasado mes de agosto en la cueva Thang Luang de Tailandia.

El bloqueo de 13 niños y su monitor en una cámara de aire a varios kilómetros de la entrada y separada del exterior por largos tramos sifonados, resultó en un rescate sin precedentes, donde se tuvo que recurrir a la ayuda de un equipo de expertos espeleobuceadores Ingleses: Técnicas de traslado de accidentados en inmersión jamás realizadas con

anterioridad, la desgraciada muerte de un Navy Seal Tailandés, aguas con visibilidad muy reducida, fuertes corrientes, sifones de más de 300 m de longitud, la inminente



Los dibujos que se muestran en estas páginas corresponden a los primeros números del "Boletín Espeleomadril" (1988, 1989 y 1991), donde aparecían, bien en sus portadas o en páginas interiores.
(Autor: Enrique Fernández Gibert "El Buitre").
<https://www.enriquefgibert.com/>



amenaza del monzón, situaciones de estrés máximo incluida la pérdida de hilo guía durante la extracción de una de las víctimas, e incluso alguna historia de amor..., todos estos, sin duda, elementos más que de sobra para justificar llevar al cine este rescate, donde como dice el dicho, "a veces la realidad supera la ficción".

EXPEDICIÓN SIN PARANGÓN

...Hemos oído, se comenta por ahí, que el año que viene se va a llevar a cabo, allá por los confines del mundo, la madre de todas las expediciones internacionales jamás organizadas antes, ni incluso después... El lugar donde se realizará tal gesta, será la inhóspita tierra del los valientes y cruentos guerreros Chachapoyas (Perú) y cual ejercito de este glorioso reino indígena, marchará éste equipo de espeleólogos de distintas e incluso dudosas procedencias, que bajo el mando de el insigne "Pater Carburus", descifrarán el oscuro, virgen y misterioso mundo subterráneo amazónico. Estaremos pendientes pues...



CUADRAGÉSIMO QUINTO ANIVERSARIO G.A.E.M.

...Hemos oído que el pasado 27 de septiembre el Grupo de Actividades Espeleológicas de Madrid G.A.E.M. celebró, nada más y nada menos, que su 45º ANIVERSARIO.

Esto significa que es uno de los grupos Madrileños en activo con más años a cuestas y, no nos engañemos, ¡SE NOTA! Algún



mono ya no cierra y más de un casco ha necesitado un aumento de LEDs...

Pero, chsss, fuera complejos, que cuando de "saraos" se trata, el G.A.E.M. está hecho un chaval.

Unos trajeron de aquí... Otras trajeron de allá... y montaron un fiestorro por todo lo alto, con música en directo y fiesta hippie de disfraces (ejem, ejem... ¿Nostalgia?)

En el evento se reunió todo tipo de fauna cavernícola, de todas las generaciones, tanto del GAEM como de otros grupos, disfrutando del momento con los amigos, como llevan 45 años haciendo.

En definitiva, un inolvidable fin de semana que quedará en la memoria de todos, hasta que con tanta edad, ya ni lo recuerden.

A por otros 45...

45 Aniversario GAEM.

Izq.: Machay Pampa 2019, "La Expedición"

Centro.: II Jornadas Espeleomujer 2018. Cena de hermandad.

Dcha.: John Volanthen, uno de los espeleobuceadores Ingleses que estuvo al volante de la operación de rescate.



Espeleología al servicio de la Arqueología: Descubrimiento e investigación de los yacimientos de **PEÑA CABRA Y PEÑA CAPÓN** (Muriel, Guadalajara)

ANTONIO ALCAÍNA MUÑOZ⁽¹⁾, MANUEL ALCARAZ CASTAÑO⁽²⁾, JAVIER ALCOLEA-GONZÁLEZ⁽³⁾

* Asociamos la espeleología con las cuevas, ya que es la actividad que las explora e investiga científicamente. Como el primer firmante de estas líneas ya expuso hace tiempo, los espeleólogos tienen “una gran responsabilidad a la hora de explorarlas, ya que nos introducimos en un mundo en el que, generalmente, las condiciones ambientales y ecológicas se conservan en un estado de gran pureza gracias a su singular medio físico, lo que científicamente las hace de una excepcional importancia y, a su vez y por el mismo motivo, de una gran sensibilidad a la contaminación exterior” (Alcaína 1994: 29).

Pero lo primero es encontrar esas cuevas, y concretamente aquellas que albergan restos de actividad humana prehistórica. Y es en las interminables caminatas de exploración del terreno que realizan los grupos espeleológicos donde éstos se pueden topar con yacimientos arqueológicos desconocidos en las profundidades cavernarias o abrigos al aire libre. Ante ello, su deber es comunicar el hallazgo a la autoridad competente, siempre con la intención última de contribuir a su protección e investigación. En estas líneas exponemos un caso singular, y científicamente relevante, de uno de estos hallazgos. Como consecuencia de la búsqueda de localizaciones adecuadas para la rea-

lización de prácticas de técnica espeleológica en las cercanías de Muriel (Guadalajara), se descubrieron dos yacimientos arqueológicos que pronto se relevaron de una gran importancia para la investigación del poblamiento humano paleolítico en la Meseta española: los abrigos de Peña Cabra y Peña Capón.

EL DESCUBRIMIENTO DE DOS YACIMIENTOS PALEOLÍTICOS EXCEPCIONALES

Desde finales de los años sesenta del siglo pasado la Cueva de Gorgocil, en Muriel, era de visita obligada para cualquier espeleólogo que frecuentara la zona. Ello se debía sobre todo a la atracción que provocaba subir su rampa interior (en aquel entonces utilizando escala, pues aún era impensable el futuro uso de una sola cuerda por donde bajar y subir utilizando unos aparatos específicos de los que hoy nos servimos con naturalidad) con la intención de contemplar su gran colada estalagmítica. En una de aquellas visitas, en el año 1970, el Grupo de Espeleología de Telefónica (del que tres años después, y fruto de una escisión, se crease G.A.E.M.) decidió hacer prácticas de escala en un gran farallón situado casi enfrente de la cueva. Como el río Sorbe separa ambos, sus integrantes marcharon por un camino de la orilla izquierda, hoy

⁽¹⁾ Grupo de Actividades Espeleológicas de Madrid -GAEM-.

⁽²⁾ Área de Prehistoria, Departamento de Historia y Filosofía. Universidad de Alcalá.

* (resumen artículo pág. 3)



desaparecido debido a la construcción del pantano de Beleña en 1982.

Una vez ante el imponente risco, al que los habitantes del pueblo de Muriel, en aquella época casi abandonado, llamaban Peña Cabra, enseguida les llamó la atención la enorme repisa inaccesible que se levanta en su mitad, a unos diez metros de altura desde el suelo (Fig. 2). En ella reposaban grandes bloques calizos evidentemente desprendidos de la zona abovedada que la cubría. La intención del grupo era colocar dos escalas de veinte metros cada una, empalmadas, en la parte alta del farallón, para practicar escala en volado. Mientras algunos compañeros subían para anclarlas, el resto esperó al pie del farallón, bajo la repisa; durante la espera en la colocación de la instalación, el primer firmante de estas líneas observó que tanto encima de algunas rocas como en el suelo eran evidentes los restos arqueológicos propios del período paleolítico. Estos incluían industrias hechas en piedra, tales como láminas y lascas, algunas de ellas retocadas configurando utensilios como puntas y raederas, apuntando por su tipología a la cultura musteriense, propia de los Neandertales. Ante ello comprendió, por su disposición, que podían haber caído desde la repisa del abrigo, donde quizá se podría encontrar un yacimiento de habitación del Paleolítico Medio.

Cuando el primer compañero se descolgó por la escala (Fig. 3A y 3B), que quedaba separada varios metros de la repisa debido a la forma abovedada de la pared del farallón, desde abajo se le hizo pendular hasta que pudo alcanzarla con el pie. Una vez allí, aseguró la escala con un mosquetón y un cordino al arnés "artesanal" que solía hacerse entonces para no perderla. Antonio Alcaína le gritó que mirase, desde el borde donde estaba, si por el suelo de la repisa se veían más lascas como las de abajo, ante lo cual éste contestó que sí y que eran abundantes. Así, Alcaína le pidió que volviera a dirigir la escala en vertical, sin soltar el cordino para utilizarlo como desviador. Subió por ella y al llegar a su altura, el compañero tiró del cordino para dirigirle a la repisa. Allí pudo comprobar la gran extensión del yacimiento y su importancia, dado que la abundancia de industria lítica y huesos de fauna era evidente. Moviéndose por encima de los grandes bloques caídos para no pisar dichos restos, Alcaína observó que en algunas partes del suelo aparecían distintos niveles de ocupación, desmantelados por la erosión. También le llamó la atención un pozo, que recordaba a los neveros medievales, por lo que enseguida



pensó que aquella repisa debía haber tenido un amplio periodo de ocupación.

Al final de la jornada, tras dar por finalizadas las prácticas de escala y subir a lo alto del promontorio para desanclar las escalas, Alcaína observó que a cierta distancia río abajo existía otro farallón muy similar a Peña Cabra. Pensó enseguida que si en este había restos arqueológicos, en el otro que se veía a lo lejos, y que luego supo que tenía el nombre de Peña Capón, también podría haberlos. Sin embargo, no fue hasta algún tiempo después cuando visitó este nuevo abrigo rocoso. Para llegar hasta él, el camino se hacía complicado al atravesar la arboleda, pues el río había creado zonas encharcadas cubiertas de vegetación, dándole un aire selvático, siendo evidente que no era zona de paso

Fig. 2.: Vista del abrigo de Peña Cabra desde la margen izquierda del río Sorbe. Año 1970. (Foto: Antonio Alcaína)



Figura 3.A: Antonio Alcaína el día del descubrimiento del yacimiento paleolítico de Peña Cabra. (Foto: Félix del Campo)



Figura 3.B
Félix del Campo
haciendo
prácticas de esca-
la en el abrigo de
Peña Cabra, el
mismo día del
hallazgo. (Foto:
Antonio Alcaína)



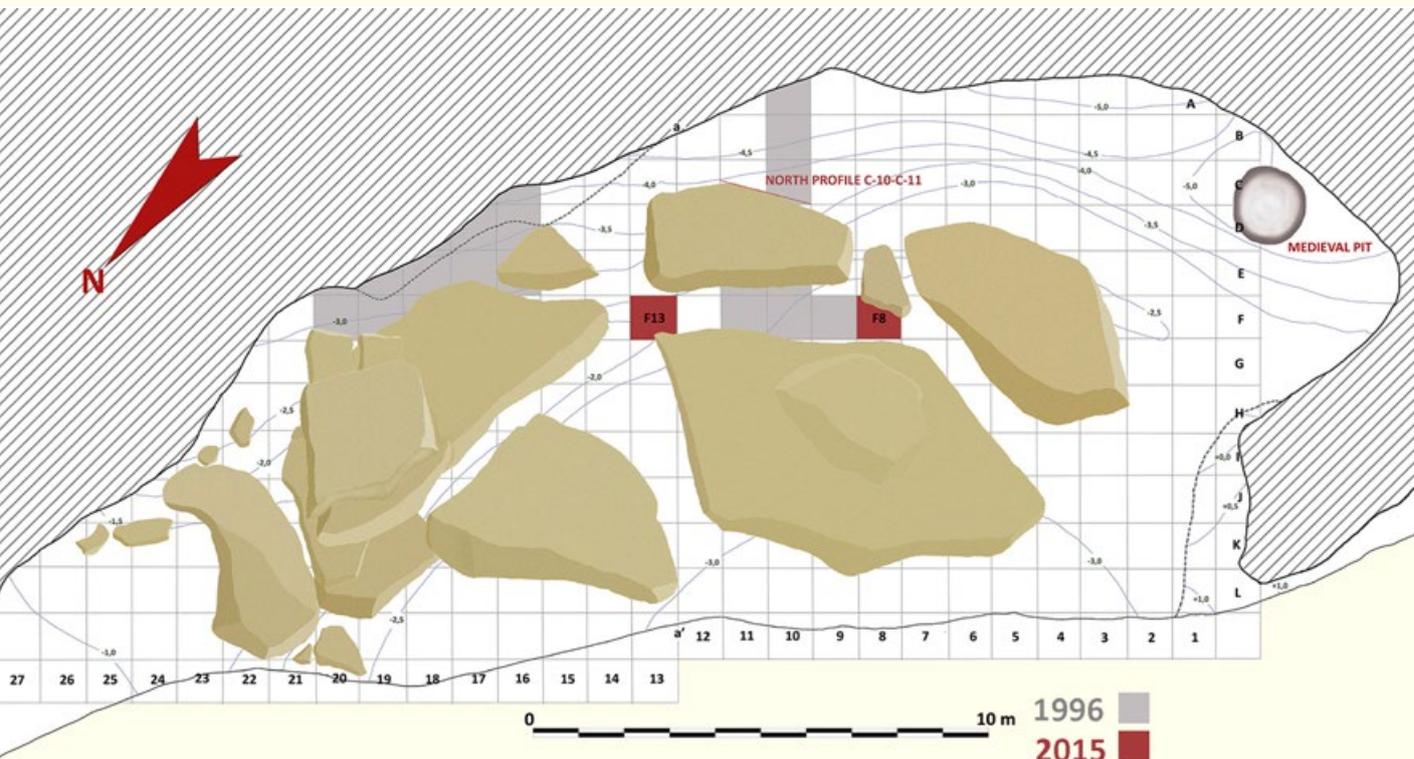
habitual. Al llegar la sensación no fue buena, pues sólo se apreciaba la pared rocosa y al pie un talud de tierra que llegaba hasta la zona inundable del río. A pesar de ello, subió para al menos disfrutar de las vistas y, sorpresa, casi al coronar el talud se producía un hundimiento y allí estaban los restos de un antiguo muro construido con grandes piedras y una entrada a la zona amurallada, casi completamente llena de zarzas y ortigas. Por un curioso efecto óptico, desde abajo parecía que la pared rocosa y el talud se unían, quedando oculta la presencia de esta construcción. En las es-

casas zonas superficiales no cubiertas por la vegetación, y entre la tierra polvorienta, aparecían pequeñas láminas de sílex, algunas con el borde rebajado, y restos de talla, todo de un aspecto “microlítico”.

Tras estos descubrimientos se realizó una pequeña memoria de ambos yacimientos, firmada por A. Alcaína para el Grupo de Espeleología de Telefónica. Además, en el Centro Cultural de Telefónica conoció a José Villasenín Gómez, por entonces ayudante de Julio Martínez Santa-Olalla, director del Instituto Arqueológico Municipal de Madrid, a quien se dio aviso de los yacimientos. Tras una primera visita sobre el terreno con miembros del equipo de Santa-Olalla, se pudo certificar la importancia arqueológica de ambos abrigos, y se obtuvo permiso del director del Instituto para hacer una excavación arqueológica en Peña Capón. En dicha excavación, que se llevó a cabo en 1972 (y no en 1970 como se ha venido publicando hasta ahora), participaron, entre otros, José Villasenín Gómez, que actuó de director, Nicolás Gutiérrez Serrano, Concepción García Saiz, Fernanda Lucas de Frutos y Antonio Alcaína.

En esa primera intervención arqueológica en Peña Capón se constató una secuencia de niveles del Paleolítico Superior, sobresaliendo conjuntos industriales de características tecnológicas solutrenses. Como ya se ha expuesto en varias ocasiones (ALCOLEA-GONZÁLEZ et al. 1997; ALCARAZ-CASTAÑO et al. 2013), las evidencias arqueológicas y geológicas recogidas en dicha intervención fueron durante más de 30 años las únicas disponibles

Figura 4.A:
Planimetría de
las excavaciones
del abrigo de
Peña Cabra.





para la investigación. Sin embargo, y a pesar de las incertidumbres que planteaban, siempre se consideraron suficientes para asegurar la relevancia científica que el abrigo de Peña Capón, junto con el de Peña Cabra, encerraba de cara a conocer las características del poblamiento humano paleolítico de las regiones interiores de la Península Ibérica.

PEÑA CAPÓN Y PEÑA CABRA EN LA ACTUALIDAD

Debido a la construcción del embalse de Beleña en 1982, que provocó que desde entonces Peña Capón se encuentre habitualmente inundado salvo momentos de gran estiaje, los trabajos de campo en este abrigo no pudieron retomarse hasta 2015. Sin embargo, en Peña Cabra sí pudo realizarse una excavación arqueológica en 1996, que tuvo continuidad también en el 2015 (ALCOLEA-GONZÁLEZ et al. 1997; ALCARAZ-CASTAÑO et al. 2017). Gracias a estas dos campañas de excavación y a los estudios que han podido derivarse de ellas, se ha podido constatar que el abrigo de Peña Cabra fue utilizado como zona de habitación y despique de caballos, cabras, corzos y ciervos cazados en las inmediaciones por grupos de Neandertales hace más de 40.000 años. Así lo indicarían los numerosos restos óseos correspondientes a los mencionados animales encontrados en el abrigo, que se ven además acompañados por una ingente cantidad de instrumental lítico fabricado en cuarzo, cuarcita y sílex, incluyendo puntas de proyectil, raederas y denticulados (Fig. 4.A Y 4.B). Además, se ha podido definir un tipo de desarrollo tecnológico basado en la fabricación de utensilios de sílex de pequeño tamaño, casi microlíticos, que hasta la fecha es poco conocido en el interior de la Península Ibérica, y por tanto presenta un alto interés científico (ALCARAZ-CASTAÑO et al. 2017).

Por otro lado, la relevancia científica de Peña Capón se ha demostrado aún mayor, ya que las evidencias arqueológicas co-

rrespondientes a las fases iniciales y medias del Paleolítico Superior (entre aproximadamente 40.000 y 20.000 años antes del presente), de gran importancia ya que corresponden a la llegada y asentamiento de nuestra especie –Homo (sapiens) sapiens– en el continente europeo, son muy escasas en todo el interior de la Península Ibérica. Y esto es precisamente lo que encierra el gran abrigo de Peña Capón: una secuencia de ocupaciones recurrentes durante varios episodios del Paleolítico Superior, incluyendo etapas que, debido a su rigor climático, hasta hace poco se suponían desprovistas de poblamiento humano en las regiones mesetarias peninsulares (Fig. 5.A y 5.B). Por ello Peña Capón se ha convertido en un yacimiento clave para entender las dinámicas de población y los patrones de asentamiento de los primeros “Humanos modernos” en llegar a Iberia. De hecho, los datos tecno-económicos, ambientales y cronológicos con los que contamos hoy en día, demuestran que este abrigo fue ocupado por cazadores-recolectores con tecnologías solutrenses, proto-solutrenses y probablemente gravetienses, durante momentos climáticos tanto atemperados como rigurosos de la

Figura 4.B: Industria lítica del nivel 5 de Peña Cabra.
1: Punta retocada (sílex).
2: Raederas (cuarzo).
3: Raederas con explotación del reverso para la obtención de lascas de pequeño tamaño (sílex).
(Fotos: Manuel Alcaraz-Castaño)

Figura 5.A: Vista actual del abrigo de Peña Capón desde el embalse de Beleña.
(Foto: Rodrigo de Balbín)



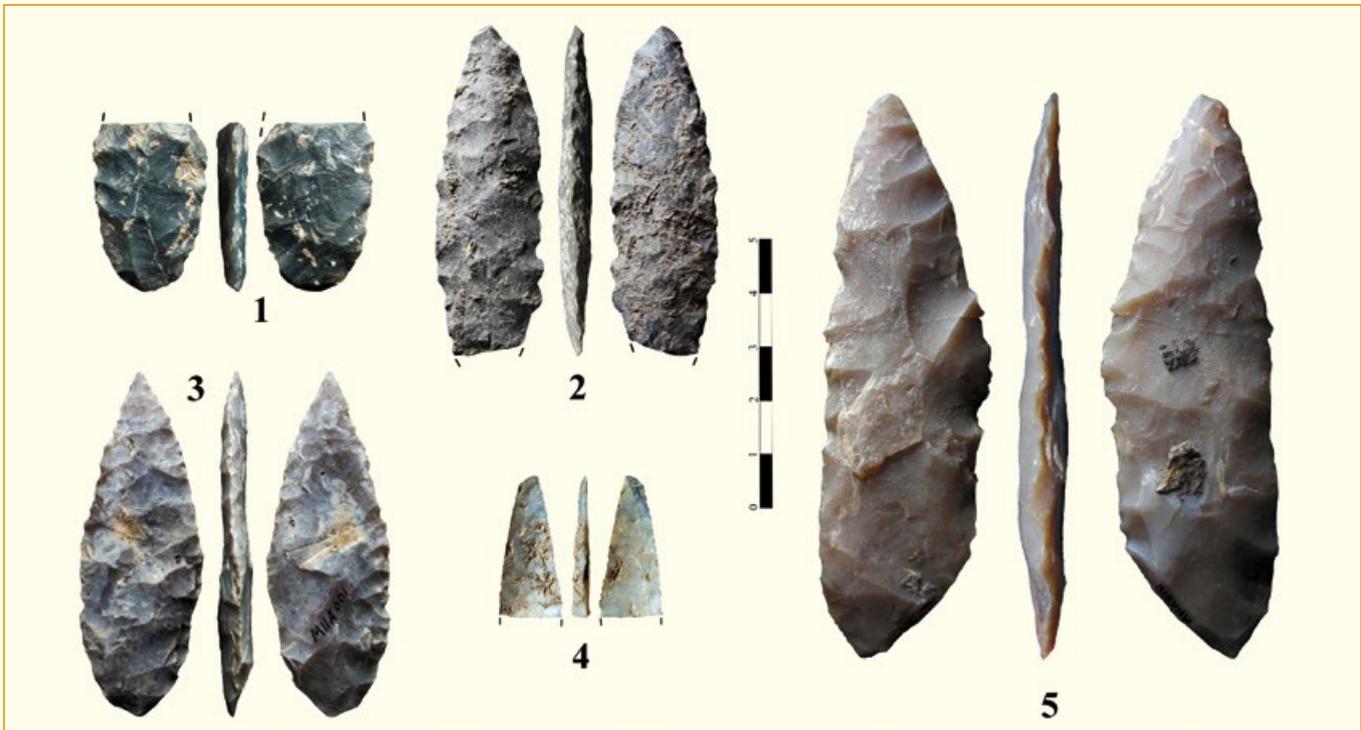


Figura 5.B:
Puntas de
proyectil solutrenses
documentadas en
Peña Capón.
(Fotos: Manuel
Alcaraz-Castaño)

última glaciación (ALCARAZ-CASTAÑO et al. 2013, 2017). Y lo que es aún más relevante, Peña Capón en ningún caso representó un asentamiento aislado en el territorio, sino que debe enmarcarse en un contexto regional relativamente amplio, dominado por los valles del Sorbe y el alto Jarama, que cada vez conocemos mejor. Así, las grafías rupestres documentadas en la cueva de El Reno (Valdesotos, Guadalajara), en muchos casos de cronologías equiparables a las documentadas en Peña Capón (ALCOLEA-GONZÁLEZ Y BALBÍN 2003), deben entenderse como parte del mismo territorio cultural.

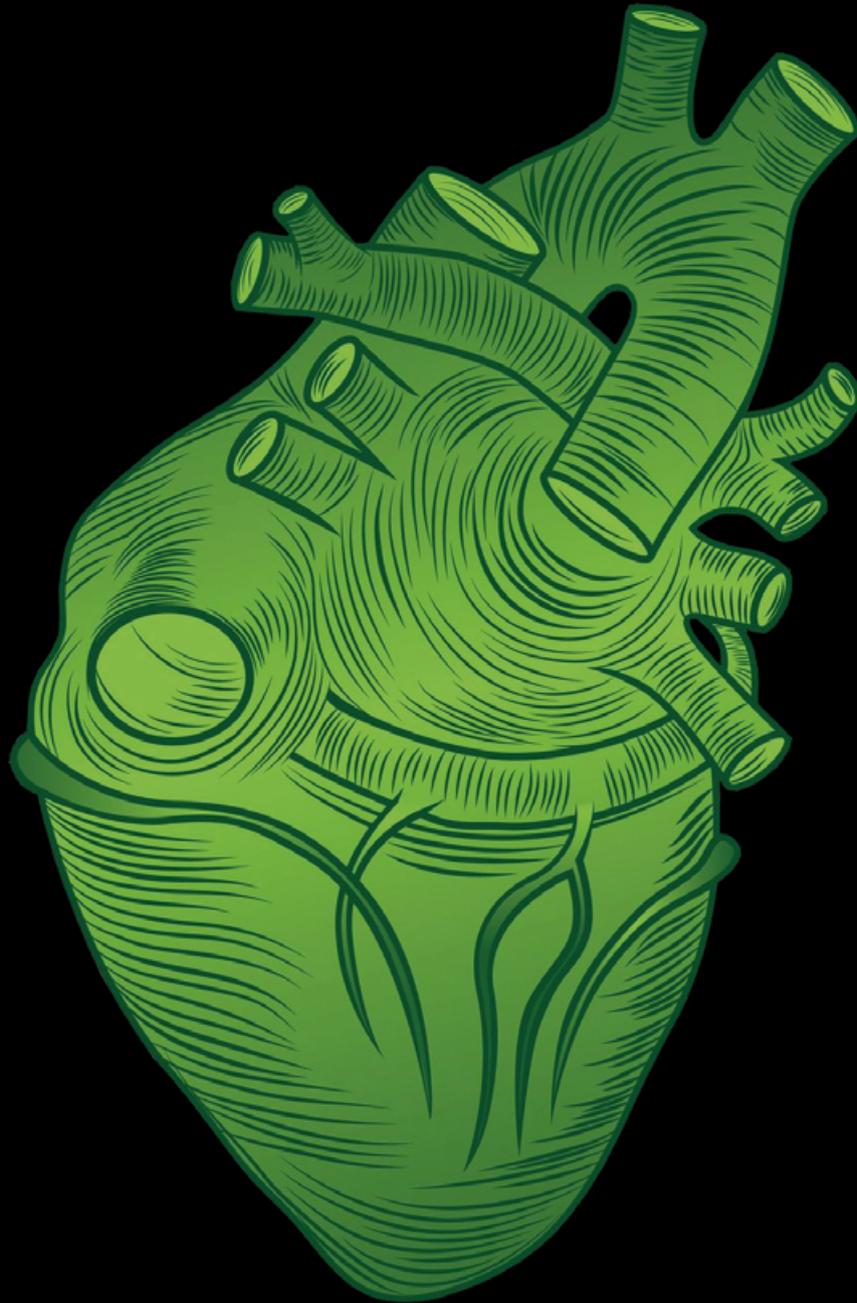
Hoy en día las investigaciones continúan en todos los yacimientos mencionados, e incluso se han extendido a otros, incluyendo algunos de muy reciente descubrimiento. Dicha investigación se lleva a cabo bajo la coordinación de los dos últimos firmantes de este texto, e implica la participación de numerosos especialistas dedicados a la ciencia prehistórica, incluyendo arqueólogos, geólogos, geógrafos, biólogos, paleontólogos, químicos, topógrafos y espeleólogos. En líneas generales, no es aventurado afirmar que lo que se inició con varias salidas espeleológicas a finales de los años 60 del siglo pasado, ha acabado dando lugar a un fructífero contexto de investigación científica que está poniendo al descubierto uno de los territorios paleolíticos más relevantes del occidente europeo. Aquí se han citado únicamente algunos artículos que pueden consultarse fácilmente en Internet, pero existen y existirán muchos más, publicados en revistas de alto nivel científico y presentados en congresos internacionales. Como en tantas ocasio-

nes, los grandes descubrimientos científicos tienen su origen no ya en una afortunada casualidad, sino, como en este caso, en el afán de conocimiento y experimentación de un grupo espeleológico preocupado e interesado por el patrimonio arqueológico. Esperemos que la colaboración entre espeleólogos y arqueólogos siga siendo cada vez más estrecha.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCAÍNA MUÑOZ A. (1994): La espeleología y la arqueología: una responsabilidad a tener en cuenta. *Antrum* 1: 29-32.
- ALCARAZ-CASTAÑO M., ALCOLEA-GONZÁLEZ J., BALBÍN R. DE, et al. (2013): Los orígenes del Solutrense y la ocupación pleniglaciaria del interior de la Península Ibérica: El nivel 3 de Peña Capón (valle del Sorbe, Guadalajara). *Trabajos de Prehistoria* 70 (1): 28-53.
- ALCARAZ-CASTAÑO M., ALCOLEA-GONZÁLEZ J., WENIGER G.-C., et al. (2017): Neandertales y Humanos modernos en Guadalajara. En M. A. Cuadrado Prieto (coord.): *Arqueología en Guadalajara. Trabajos inéditos. "Boletín de la Asociación de Amigos del Museo de Guadalajara"* 8: 13-44.
- ALCOLEA-GONZÁLEZ, J. J., BALBÍN, R. DE (2003): El Arte Rupestre Paleolítico del interior peninsular. Elementos para el estudio de su variabilidad regional. En R. de Balbín y P. Bueno (eds.): *El Arte Prehistórico desde los inicios del siglo XXI. Primer Symposium Internacional de Arte Prehistórico de Ribadesella. Asociación Cultural Amigos de Ribadesella, Ribadesella:* 223-253.
- ALCOLEA-GONZÁLEZ, J. J., BALBÍN, R. DE, GARCÍA, M. A. et al. (1997): Avance al estudio del poblamiento paleolítico del Alto Valle del Sorbe (Muriel, Guadalajara). En R. de Balbín y P. Bueno (eds.): *II Congreso de Arqueología Peninsular (Zamora 1996), Tomo I, Paleolítico y Epipaleolítico. Fundación Rei Afonso Henriques, Zamora:* 201-218.

innovative free spirit



GRUPO DE ESPELEOLOGÍA ABISMOS

28042 MADRID
raquinz@gmail.com

CLUB DE EXPLORACIONES SUBTERRÁNEAS (ALFA)

<http://espeleologiacesalfa.blogspot.com.es/>
alfajavier58@gmail.com

ASODEKA**C. E. CAMINOS**

Ciudad Universitaria
28040 Madrid
<http://espeleocaminos.com/>

CAÑAS Y CHAPAS TEAM

<https://cctespeleo.wordpress.com/>
<https://cctespeleo.wordpress.com/contacto/>

CIENCIAS DE LA TIERRA (GCT)

C/ Ríos Rosas 21
28003 Madrid
<http://espeleogct.blogspot.com>
secretariagct@gmail.com

ESPELEO CLUB DE DESCENSO DE CAÑONES (EC/DC)

<http://ecdcmadrid.blogspot.com/>
ecdcmadrid@gmail.com

ESPELEO 50

<http://espeleo50.blogspot.com/>
espeleo50@gmail.com

**G. ESPELEOKANDIL (ASODEKA)**

<http://www.espeleokandil.org/>
espeleokandil@espeleokandil.org

AGRUPACIÓN DEPORTIVA ESPELEONÉMESIS

Paracuellos de Jarama
espeleonemesis@gmail.com

AGRUPACIÓN DEPORTIVA ESPELEOROMEROS (ADER)

<http://brincapozos.blogspot.com.es/>
papapitu29@hotmail.com

G. E. FLASH

Calle Quero nº 69, local AVA
28024 Madrid
<http://ge-flash.blogspot.com/>
info@geflash.

GRUPO DE ACTIVIDADES ESPELEOLÓGICAS DE MADRID (GAEM)

C/ Pizarro, 8
28004 Madrid
<http://www.espeleogaem.org/>
gaem@espeleogaem.org

G. E. GETAFE - GEGET

C/ Titulcia 12 (Local)
28903 Getafe (Madrid)
<http://grupospeleogegetafe.blogspot.com.es/>
grupospeleodegetafe@yahoo.es

GUÍAS DE ESPELEOLOGÍA Y MONTAÑA (GEM)

<http://onggem.wordpress.com/>
ong.gem@gmail.com

GRUPO DE EXPLORACIÓN EN MONTAÑA Y ESPELEOLOGÍA (GEME)

regner.mk@gmail.com

C.D.E. GEOCEANIC

<http://www.geocenic.com>
clubgeocenic@gmail.com

G. E. GEODA

C/ Valle Inclán, 70
28044 Madrid
<https://geoda.net/>
geoda_info@geoda.net

G. E. GEOLÓGICAS (GEG)

C/ Del Barco, 30 Bajo
(Local del Club Alpino Madrileño)
28004 Madrid
<http://sites.google.com/site/espeleogeg/>
espeleogeg@gmail.com

AGRUPACIÓN ESPELEOLÓGICA GET

C/ Colegiata, 14, local derecho
28012 Madrid
<http://sites.google.com/site/espeleogeg/>
espeleogeg@gmail.com

GIS ALCALA

Plaza de la Juventud, s/n
28804 Alcalá de Henares (Madrid)

A.D. GRAN DIEDRO

lucascav3r@gmail.com

**ESPELEOCLUB LA GRIETA**

<http://espeleoclublagrieta.blogspot.com/>
espeleoclub.lagrieta@gmail.com

GUÍAS

Colonia de Valderribas, 17
28032 Madrid
juanma0860@hotmail.com

A.G. DEPORTIVA KAMI

28035 Madrid
fdelafuente@renfe.es

C.D.E. KARST-MADRID

28529 Rivas Vaciamadrid
c.d.e.karst.madrid@gmail.com

C.D.E. KATIUSKAS

Polideportivo Municipal Los Rosales,
sala 2. C/ Lilas s/n.
28933 Móstoles (Madrid)
<http://www.katiuskas.es/>
socios@katiuskas.es

KOLECTIVO KIETO

C/ Santa Agueda, 42
28729 Navalafuente (Madrid)
<http://www.kieto.org>
<http://kieto-sebad.blogspot.com.es/>
kieto.sebad@gmail.com

C. E. LA KASA NYCTALUS (LAKASA)

28004 (Vallecas) Madrid
<http://lakasanyctalus.blogspot.com.es/>
lakasanyctalus@gmail.com

ESPELEO LEGANÉS

C/ de las Huertas nº1
28913 Leganés (Madrid)
espeleopipis@blogspot.com
clubespeleoleganés@gmail.com

ESPELEO MANTRA**KOLECTIVO PIEZO**

<http://todospeleo.superforo.net/>
mortacleto@hotmail.com

SOCIEDAD ESPELEOLÓGICA DE ALCOBENDAS

28100 Alcobendas (Madrid)
espeleologiaalcobendas@yahoo.es

**SECJA**

Centro cívico Barrio2
C/ Bachiller Alonso López 13 y 15
28100 Alcobendas (Madrid)
<http://secja.blogspot.com.es/>

**C. E. SEII**

Dirección :
28903 Getafe (Madrid)
SEII-xuan@iservicesmail.com

CLUB DEPORTIVO SILEX

C/ Doctor Michavila, nº 16 - 4º C
28821 Coslada (Madrid)
Contacto: 619840212

GRUPO DE MONTAÑA STANDARD (STD)

<http://www.gmstandard.org/index.html>
gmstandard@gmstandard.org

C. E. TALPA

C/ Olivar, 20
28830 San Fernando de Henares (Madrid)
<http://www.talpa.com.es/Principal.htm>
talpa@talpa.com.es

ESPELEOCLUB TORRELOONES

Concejalía de Juventud. Avda de Torreloones,
8 28850 Torreloones (Madrid)
espeleoclubtorreloones@hotmail.es

**CLUB ESPELEO 1314**

<https://clubespeleo1314.wordpress.com/>

UNDERGROUND

León Felipe, 14 8-4
28038 Madrid
<http://clubunderground.blogspot.es/>
clubunderground@hotmail.es

X-TREM

<http://www.xtremtravel.com/>
info@xtremtravel.com

BÚSCANOS EN FACEBOOK



"La Cascada en carga", Cueva del Tobazo, Villaescusa de Ebro, Cantabria. (Foto: R. Cano)

