

**CUEVAS DE CÁRCAR: CAVIDADES EN YESO LAMINADO CON MARGAS EN LA BASE DE UN
ACANTILADO EN LOS MÁRGENES DEL RÍO EGA (NAVARRA).**

Cárcar Caves: cavities in laminated gypsum with marls in the base of a cliff in the margins of the Ega river (Navarra).



Carlos GALÁN, Marian NIETO, Iñigo HERRAIZ & Ainhoa MINER.
Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.

CUEVAS DE CÁRCAR: CAVIDADES EN YESO LAMINADO CON MARGAS EN LA BASE DE UN ACANTILADO EN LOS MÁRGENES DEL RÍO EGA (NAVARRA).

Cárcar Caves: cavities in laminated gypsum with marls at the base of a cliff in the margins of the Ega river (Navarra).

Carlos GALÁN, Marian NIETO, Iñigo HERRAIZ & Ainhoa MINER.

Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Alto de Zorroaga. E-20014 San Sebastián - Spain.

E-mail: cegalham@yahoo.es

Noviembre 2019.

RESUMEN

El trabajo describe la exploración y estudio de varias cuevas localizadas en la base de un acantilado de yesos y margas, sobre una terraza del río Ega, en la localidad de Cárcar (Sur de Navarra). Las cavidades se desarrollan en una unidad de yesos con intercalaciones de margas (Yesos de Cárcar). Los tramos yesíferos contienen capas de dolomicrita, yeso nodular y yeso laminado, con intercalaciones de margas dolomíticas y lutitas yesíferas. Las cavidades se desarrollan siguiendo el buzamiento hacia la charnela de un pequeño pliegue sinclinal y se han formado por karstificación de los yesos y erosión fluvial de la terraza sobre el río Ega en aguas altas. El trabajo describe la cavidad y su entorno geomorfológico, ilustrando con fotografías sus principales rasgos.

Palabras clave: Karst en yeso, Espeleología Física, Geomorfología, Hidrogeología, Topografía, Espeleogénesis.

ABSTRACT

The work describes the exploration and study of several caves located at the base of a cliff of gypsum and marl, on a terrace of Ega River, in the town of Cárcar (South of Navarra). The cavities are developed in a gypsum unit with intercalated marls (Gypsum of Cárcar). The gypsum sections contain layers of dolomicrite, nodular gypsum and laminated gypsum, with intercalations of dolomitic marls and gypsum shales. The cavities develop along the dipping to the hinge of a small syncline and they have been formed by karstification of the gypsum and river erosion of the terrace on the river Ega in high waters. The work describes the cavity and its geomorphological environment, illustrating with photographs its main features.

Keywords: Karst in gypsum, Physical Speleology, Geomorphology, Hydrogeology, Topography, Speleogenesis.

INTRODUCCION

En la zona Sur de Navarra existen distintos afloramientos de yesos y sales susceptibles de haber experimentado procesos de karstificación y espeleogénesis, con el consiguiente desarrollo de simas y cuevas. Las características de los depósitos evaporíticos de los Yesos de Cárcar (Formación Lerín, de edad Oligoceno) incluyen numerosos conjuntos yesíferos con intercalaciones de lutitas y margas salinas.

La localidad de Cárcar, cercana a Andosilla, se levanta sobre una meseta contorneada en su parte Este por acantilados, recortados en su base por las aguas del río Ega. Paralelo al borde, en el acantilado inferior, aflora un conjunto de yesos y margas ricos en sales (anhidrita, halita). Estos materiales ocupan la base de la subcuenca endorreica Terciaria Navarro-Riojana del Ebro, que se rellenó de sedimentos continentales durante el Oligoceno y Mioceno, para pasar a ser exorreica en el Mioceno final.

En zonas del Sur de Navarra, previamente habíamos explorado algunos afloramientos de yesos, en relieves tabulares próximos a las localidades de Caparros y Mendavia, donde encontramos interesantes simas en yesos de la Formación Falces (Galán, 2018, Galán et al, 2019). Por lo que pensamos que podrían desarrollarse otras cuevas en yesos en afloramientos semejantes.

Llamó nuestra atención al respecto el relieve de los acantilados al NE de Cárcar, por cuya base discurre el cauce del río Ega. Indagando en la localidad y observando las paredes de yeso desde la orilla opuesta del río, observamos varias bocas de posibles cuevas en la base del acantilado inferior, sobre una pequeña terraza con vegetación, a +3 m sobre el nivel del río. El acceso parecía complicado, por la verticalidad de las paredes en ese tramo, pero apreciamos varios puntos donde parecía factible descender con ayuda de cuerda hasta la terraza. Así lo hicimos, encontrando varias cuevas. Presentamos los resultados a continuación.

MATERIAL Y METODOS

En la prospección y exploración de cavidades se utilizaron frontales Leds, cuerda estática e instrumental topográfico Suunto. Se tomaron fotos a color con una cámara digital Panasonic, a fin de ilustrar los rasgos de las cavidades y la geomorfología de su entorno. Algunas muestras geológicas fueron estudiadas en laboratorio bajo microscopio binocular Nikon.

RESULTADOS

Los yesos y margas de Cárcar originalmente eran incluidos en la Formación Cárcar (Solé, 1972), que agrupaba las unidades terrígenas de Peralta, Mendavia y Sartaguda. Salvany (1989) redefine la denominación litoestratigráfica de Yesos de Cárcar y los incluye en la Formación Lerín, como una unidad en la parte media de la misma, sobre las Arcillas de Sartaguda. Una descripción actualizada y detallada de los Yesos de Cárcar (unidad litoestratigráfica 341, de edad Ageniense, Oligoceno, Terciario continental) es presentada por Faci Paricio et al (2000) y SITNA Navarra, la cual resumimos a continuación.

Los Yesos de Cárcar están representados por tres niveles yesíferos de potencia creciente. Litológicamente la unidad 341 está integrada por yesos y margas que se organizan en ciclos bastantes completos de ambientes lacustres salinos estables y cuyas potencias son de orden métrico a decamétrico (Salvany 1989). Cada ciclo está formado por un tramo arcilloso inferior en tránsito gradual a un tramo yesífero superior. En el tramo yesífero pueden distinguirse cuatro términos con un grado variable de desarrollo que suelen ordenarse de muro a techo en el siguiente orden: (1) capas de carbonato (dolomicrita) que incluyen nódulos, micronódulos y lenticulas (pseudomorfos) de yeso; (2) yeso nodular, rico en matriz arcillosa y con variadas morfologías (yeso enterolítico, yeso con elongación vertical); (3) yeso laminado; y (4) yeso nodular en margas dolomíticas yesíferas. Los tramos lutíticos suelen corresponder a arcillas margosas grises generalmente yesíferas con eventuales intercalaciones de dolomías laminadas y de areniscas grises de grano fino en capas tabulares.

Los Yesos de Cárcar representan los primeros episodios salinos de la Formación Lerín con una producción de evaporitas volumétricamente importante. La variedad de facies y complejas relaciones laterales con otras unidades indican que la zona lacustre salina central de la subcuenca Navarra experimentó frecuentes variaciones de nivel y expansión facilitando la propagación episódica de orlas distales aluviales de procedencia Sur. Dado el contenido paleontológico prácticamente nulo, la edad de la unidad se establece por su posición estratigráfica en el Ageniense.

El afloramiento estudiado, de yesos y margas grises, ocupa el nivel inferior de los acantilados NE de Cárcar. Hay acantilados mayores, en posición más alta sobre el flanco de la meseta y situados más al N. El acantilado de las cuevas se localiza en la parte más baja del flanco y próxima al río Ega, en su orilla Sur, próxima al puente de la carretera Cárcar - Andosilla. Este acantilado consta de una pared vertical a extraplomada de 120 m de extensión E-W y alturas de 20-25 m.

La traza de un pequeño pliegue sinclinal NW-SE discurre en paralelo al río, estando su eje a escasos 200 m de distancia al SW del río Ega. Por ello los estratos de yeso del acantilado buzan en sentido opuesto al río, hacia el eje de la charnela sinclinal, con un buzamiento medio SSW de 15° (Ver Figura 01). Las cuevas se han formado y profundizan a expensas del buzamiento.

En la cartográfica geológica del sector, el acantilado vertical donde afloran los yesos ocupa tan escasa extensión en planta que no resulta cartografiable, por lo que ha sido incluido entre coluviones y deslizamientos de edad Holoceno (unidad litoestratigráfica 545) (Salvany et al, 2000). Estos depósitos por encima y debajo del escarpe vertical incluyen un conjunto de aspecto irregular y caótico de bloques de yeso empastados en arcillas y limos, cuyo origen se encuentra en el desprendimiento por gravedad de cuerpos que se encontraban en posición inestable. Los depósitos más bajos (unidad 545) constituyen igualmente un conjunto litológico heterogéneo y caótico de grandes bloques con arcillas, arenas y limos, en parte aluviales, que se localizan en la margen derecha del río Ega junto a la localidad de Cárcar y cuyo origen esta en un proceso de deslizamiento rotacional que motiva el desprendimiento y lento deslizamiento de importantes masas y bloques de yesos y limos que impactan en el paisaje de la región y en particular en el de Cárcar. En los taludes se aprecian numerosas grietas paralelas que afectan a dichos depósitos. Estos deslizamientos constituyen sin duda uno de los mayores riesgos geológicos actuales en la región.

La base del acantilado forma una estrecha terraza aluvial Holocena, entre el escarpe y el río, elevada apenas +3 m sobre el nivel de la orilla en aguas bajas. Junto a los rellenos aluviales-coluviales se presentan bloques de colapso reciente, desprendidos de las paredes extraplomadas, con estratos fracturados y en voladizo. La terraza está además recubierta de una intrincada maraña vegetal de zarzas, lianas y plantas espinosas, que alcanzan 2-3 m de altura. Para acceder a las cuevas, nosotros descendimos con ayuda de cuerda un escarpe de -18 m, y luego tuvimos que abrimos paso por la terraza, entre los colchones de zarzas y la base de la pared.

En este recorrido encontramos tres cavidades (una de ellas con dos bocas) abiertas en la base de la pared (Figuras 01 á 12) y desarrolladas en yesos con intercalaciones delgadas de margas yesíferas grises. Diversos indicios sugieren que hasta hace pocos años estas cuevas eran visitadas por habitantes del lugar y seguramente existiría algún sendero de acceso. Los desprendimientos de clastos y bloques han tornado aventurado recorrer el sitio, ya que entraña cierto peligro, por lo que dejaron de frecuentarse, quedando la terraza invadida por un intrincado crecimiento vegetal, que entorpece actualmente el acceso a las cuevas.

DESCRIPCIÓN DE LAS CAVIDADES

Cueva de Cárcar 01.

Situación: En la orilla del Ega, en una terraza en la base de la pared, a 82 m al W del puente de la carretera Cárcar - Andosilla.

Coordenadas ETRS89, UTM 30N: N 4.693.800; E 584.784; Altitud 312 m snm.

Dimensiones: Desnivel: -2 m; Desarrollo espacial: 50 m. Figuras 02 á 12. Plano en Figura 13.

Descripción: La boca de la cueva es un amplio abrigo techado (de 10 m de anchura), que se estrecha y pierde altura para dejar paso a una galería ligeramente descendente de 3 m de ancho y 1,5 m de alto. Esta se va ampliando hacia el interior formando una espaciosa sala que describe un trazado en curva. Contra la pared Sur hay un pequeño nicho excavado artificialmente. El suelo es plano, de sedimentos arcillosos finos, con algunos clastos desprendidos de estratos delgados. Las paredes de yeso exhiben una estructura laminar, con intercalaciones margo-arcillosas delgadas. Los estratos de yeso presentan distintas texturas, algunas de ellas con micropliegues. La cavidad no presenta espeleotemas apreciables y es muy seca. La sala describe una curva y prosigue hasta una segunda boca, mucho más pequeña, abierta a la base de la pared. Su desarrollo espacial alcanza 50 m, con -2 m de desnivel. Presenta en el suelo huellas de pequeños cauces, que deben invadir la cavidad durante las crecidas del río.

Cueva de Cárcar 02.

Situación: En la orilla del Ega, en una terraza en la base de la pared, a 24 m al W de la cueva 01.

Coordenadas ETRS89, UTM 30N: N 4.693.802; E 584.760; Altitud 314 m snm.

Dimensiones: Desnivel: -4 m; Desarrollo espacial: 10 m. Figuras 02 á 12. Plano en Figura 13.

Descripción: La boca tiene 2 m de ancho x 3 m de alto y da paso a una galería descendente, de 10 m de largo, con suelo de bloques y arcilla húmeda. Finaliza en un tapón de sedimentos, con barro, que colmata la cavidad. Posee numerosos recubrimientos de films de algas verdes, ya que en su mayor parte está en penumbra, siendo oscuro sólo el fondo.

Cueva de Cárcar 03.

Situación: Colgada en una repisa, a +3 m sobre el suelo, a 20 m al W de la cueva 02.

Coordenadas ETRS89, UTM 30N: N 4.693.800; E 584.740; Altitud 315 m snm.

Dimensiones: Desnivel: 0 m; Desarrollo espacial: 10 m. Figuras 02 á 12.

Descripción: La boca se abre a expensas de una alta fractura vertical abierta sobre una repisa de la pared, a +3 m sobre el nivel del suelo de la terraza aluvial externa. La cavidad profundiza 8 m hacia el Sur. Sobre la repisa de la boca hay varios pequeños conductos de piping y mesocavernas, formados por karstificación del borde externo del escarpe.

Las tres cuevas se han formado por procesos de disolución de los materiales yesíferos en la zona de borde del acantilado, muy fracturado por procesos clásticos de descompresión mecánica de la roca-caja. En las dos primeras cuevas, las pequeñas filtraciones locales han seguido ampliando la base del escarpe a favor del buzamiento, formando galerías y salas más amplias. Pero a la vez hay indicios de que las aguas del río Ega alcanzan estas bocas durante las grandes crecidas, inundando su interior y contribuyendo a la ampliación de los conductos. El fondo de las dos primeras cuevas, colmatado de sedimentos finos, se encuentra a similar cota que el nivel del río en aguas bajas. Por lo que los caudales infiltrados deben surgir en el cauce del mismo en el tramo que sigue aguas abajo del lugar en que se encuentran las cuevas, a cotas algo más bajas.

La tercera cueva, colgada, se ha formado a expensas de una larga fractura vertical, ampliando la misma en su base sobre la repisa, donde también ha excavado pequeños conductos por procesos de piping y disolución kárstica de los yesos y sales.

En realidad se trata de un pequeño sistema de cuevas, con escasa actividad hídrica, asociado a fracturas de borde y desprendimiento por gravedad de los estratos delgados, donde las intercalaciones de margas facilitan el deslizamiento y colapso de los estratos fracturados.

CONCLUSIONES

Las cuevas de Cárcar presentan un conjunto de rasgos geomorfológicos peculiares, debidos a la ocurrencia de sales en el subsuelo y a la existencia de karstificación local en los yesos, asociados a su vez al dispositivo estructural y a procesos clásticos de descompresión mecánica. Llama no obstante la atención el importante volumen interno de la gran sala de la primera cueva, a la que sin duda ha contribuido la acción erosiva de las aguas del río Ega durante eventos de grandes crecidas.

Las intercalaciones de lutitas y margas, de menor permeabilidad, dificultan la infiltración y la espeleogénesis, con el resultado de producir colmataciones en el endokarst que restringen el desarrollo de cavidades mayores.

El trabajo aporta datos sobre tres nuevas cavidades para Navarra, en materiales yesíferos de edad Oligoceno, en este caso pertenecientes a la unidad Yesos de Cárcar de la Formación Lerín. A la vez muestra la diversidad de procesos que pueden afectar a los yesos, generando diversos tipos de cavidades y distintas morfologías en superficie.

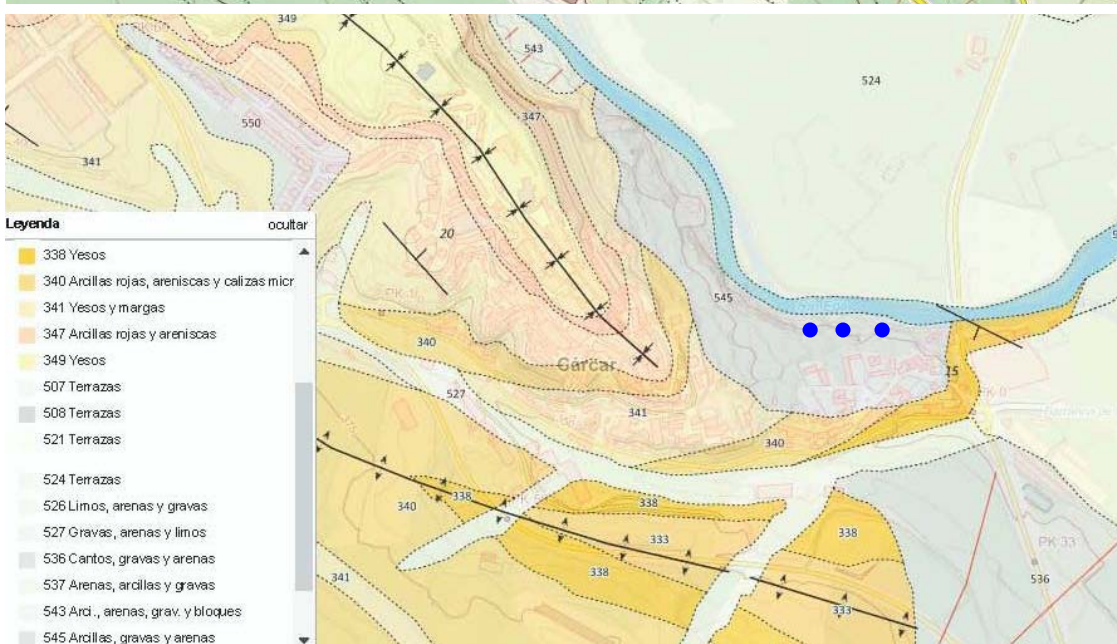
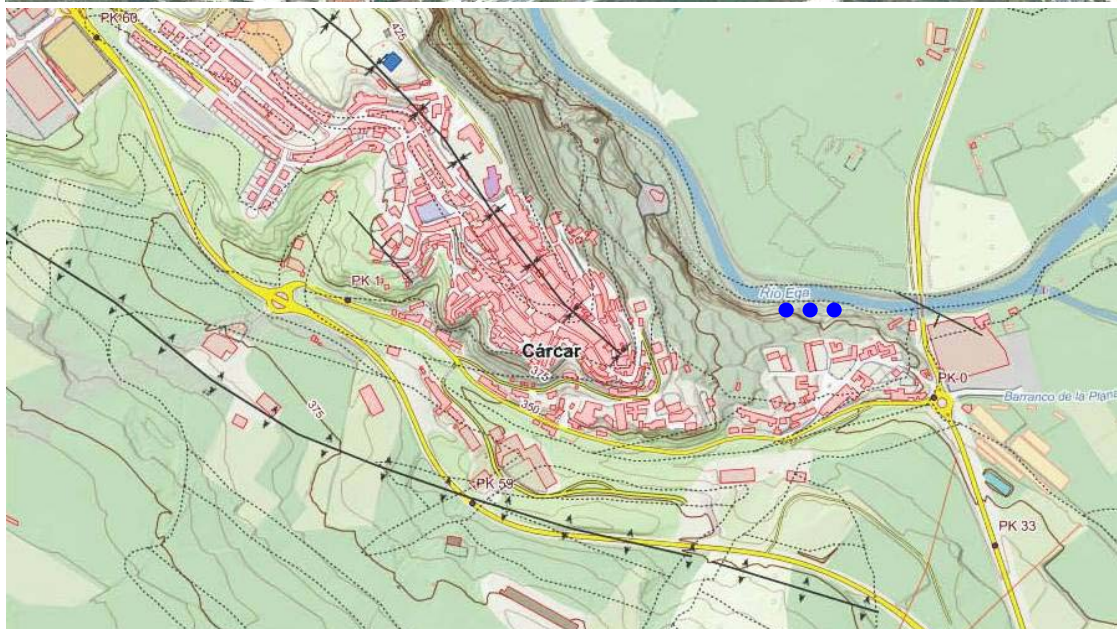


Figura 01. Localización de las cavidades de Cárcar y su contexto geológico. Fuente: Mapa Geológico de Navarra Cartografía SITNA. Los puntos azules son las cuevas.



Figura 02. Descenso hacia la base del acantilado y boca de la Cueva de Cárcar 01, en el interior de un amplio abrigo.



Figura 03. Recorriendo la base de la pared extraplomada del acantilado, con la amplia boca de la cueva 01.



Figura 04. Detalles de la galería de techo bajo y boca de la cueva 01, vistos desde el interior.

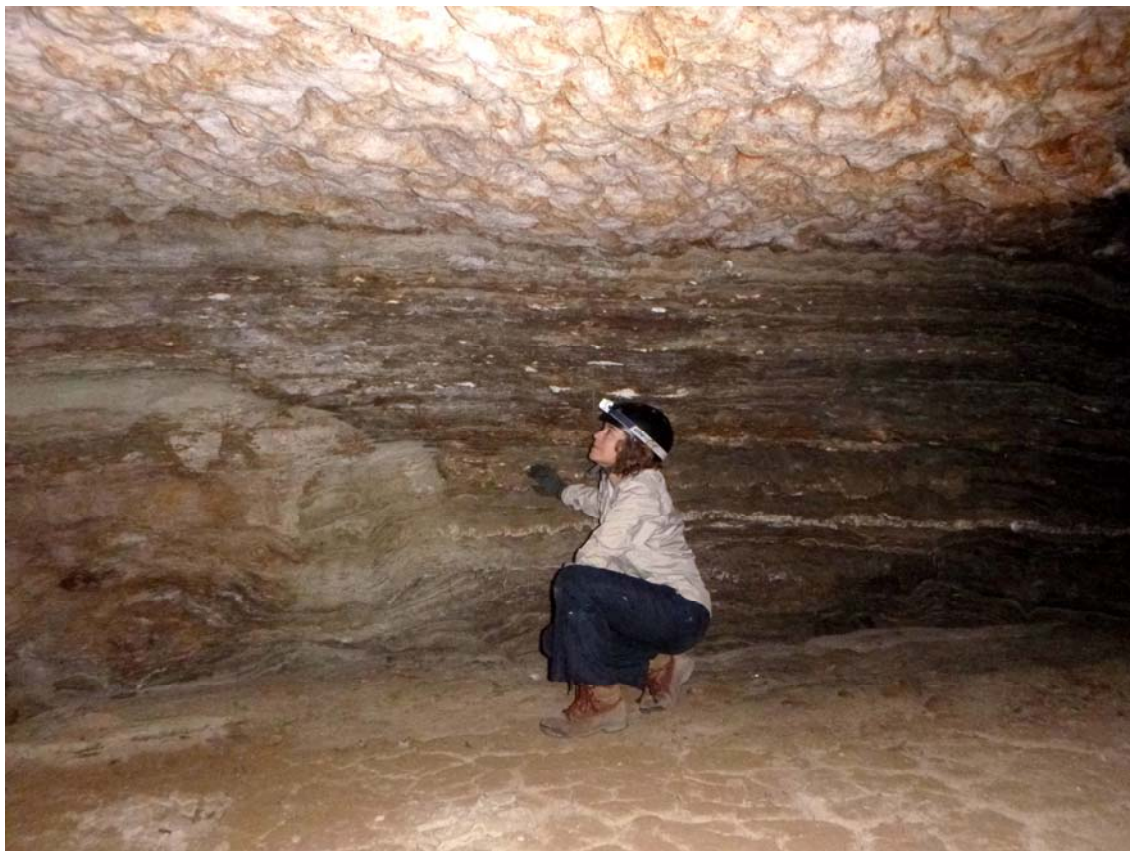


Figura 05. Gran sala de la Cueva de Cárcar 01, con suelos arcillosos que colmatan su fondo y bóveda soportada por los estratos de yeso más resistentes.



Figura 06. Detalle de diferentes texturas y micropliegues en estratos delgados de yesos y margas dolomíticas.



Figura 07. Estratos con coloraciones verdes en una de las paredes (arriba), probablemente debidas a biofilms de algas verdes y/o colonias de bacterias. En la imagen inferior se aprecia un nicho excavado artificialmente.



Figura 08. Pórtico de la cueva 01 bajo la pared extraplomada, con rellenos de bloques de colapso y sedimentos arcillosos (arriba). Siguiendo la base de la pared hacia la cueva 02 (debajo) sobre colchones espesos de zarzas.



Figura 09. Vistas hacia la boca y fondo de la Cueva de Cárcar 02, con crecimientos de algas verdes.



Figura 10. El escarpe vertical del acantilado entre las cuevas 02 y 03, con tramos en extraplomo.

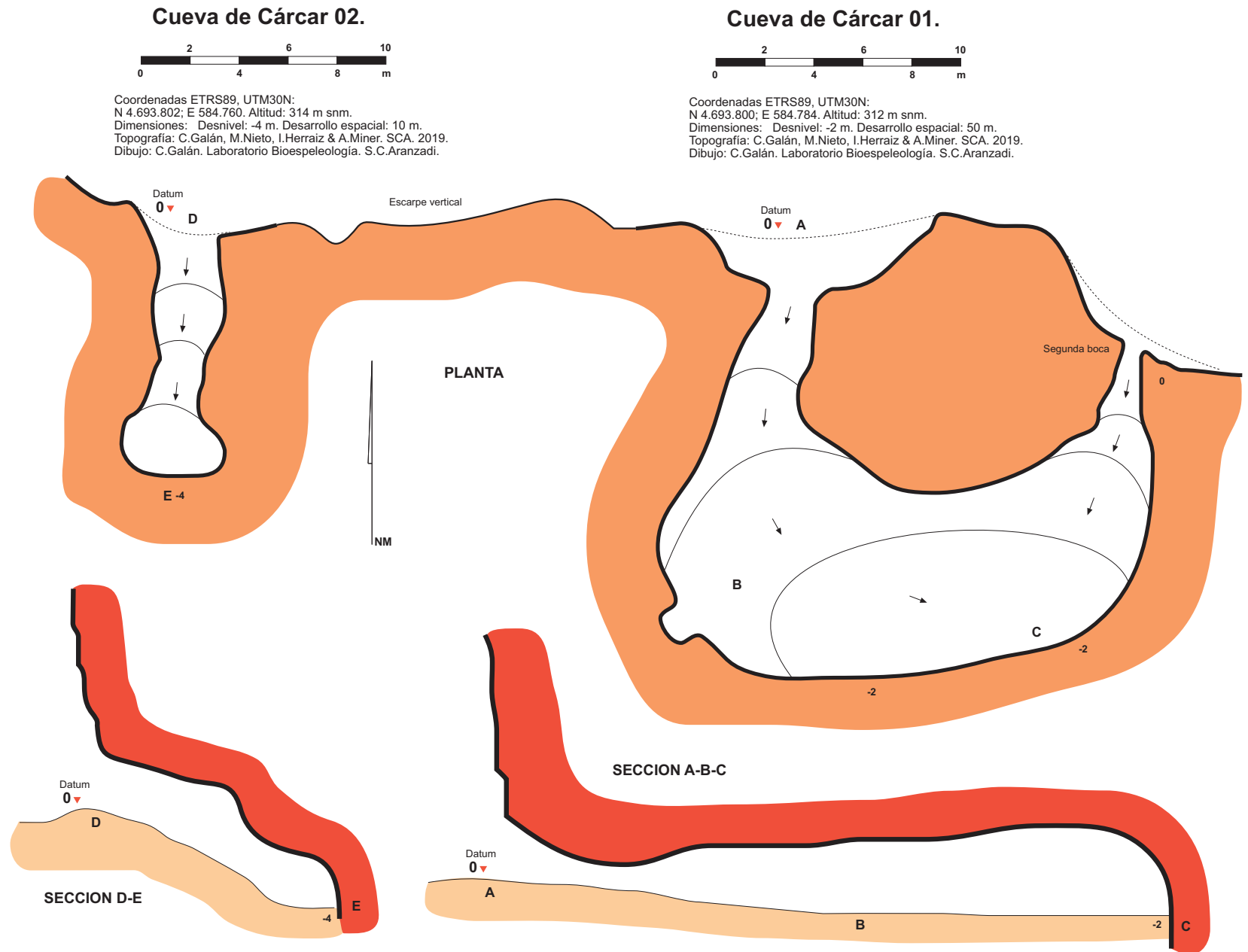


Figura 11. Cueva 03, formada a expensas de una fractura vertical, con pequeños conductos de disolución y piping entre la cornisa y la pared externa. Toda el área de la cornisa es un abrigo techado.



Figura 12. Revisando otros escarpes superiores y terraza de la cota +3 m sobre el río Ega (al fondo, debajo).

Figura 13. Plano de las cuevas de Cárcar 01 y 02.



AGRADECIMIENTOS

A todos los compañeros y colaboradores que nos acompañaron en prospecciones anteriores efectuadas en la región Sur de Navarra. A dos árbitros de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, por la revisión crítica del manuscrito y sus útiles sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

- Faci Paricio, E.; F. López Olmedo; J. Solé; A. Díaz; A. García, P. Hernaiz; A. Martínez & J. Salvany. 2000. Memoria de la Hoja 205-IV. San Adrián. Mapa Geológico de Navarra, escala 1: 25.000. Gobierno de Navarra. 110 pp.
- Galán, C. 2018. Hallazgo de una interesante cavidad en la Formación Yesos de Falces (Caparroso, Navarra). Publ. Dpto. Espeleo. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 28 pp.
- Galán, C.; M. Nieto; I. Herraiz & A. Miner. 2019. Sima en yeso con niveles dolomíticos de edad Oligoceno en el Barranco Salado (Mendavia, Navarra). Publ. Dpto. Espeleo. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, PDF, 30 pp.
- Salvany, J. 1989. Las formaciones evaporíticas del Terciario continental de la cuenca del Ebro en Navarra y La Rioja. Litoestratigrafía, petrología y sedimentología. Tesis Doctoral, Univ. Barcelona, 397 pp.
- Solé, J. 1972. Formación de Mués, litofacies y procesos de sedimentación. Tesis de Licenciatura, Univ. Barcelona, 46 pp.