

Estado actual de las exploraciones en el karst en yesos de Sorbas

Ayuso I.*, Calaforra J.M., García-Sánchez J., Senén J.,
Thibault A., Torres A.

Espeleo-Club "Almería", C/ Santa Bárbara, 67. Almería
* y G.E. Forat (Valencia)

Resumen

El karst de Sorbas es uno de los mejores ejemplos de karst en yesos conocidos a nivel mundial. Su importancia, tanto desde el punto de vista geomorfológico como medio-ambiental, ha provocado el interés de numerosos colectivos por su estudio y conservación.

En la presente comunicación se recopila la información disponible sobre este karst, con una 'puesta al día' del estado de conocimiento sobre el mismo. A pesar de existir más de 40 Km de galerías topografiadas en el sector, se considera que la exploración del karst no alcanza actualmente el 20%, cifra que asombra y abre unas perspectivas inmejorables de labor espeleológica. Recientemente ha sido potenciado el reconocimiento y topografía subterránea del karst de Sorbas, por lo que el área se configura como una de las más importantes de Andalucía.

Abstract

The karst of Sorbas is one of the best examples in gypsum karsts known in the world. Its importance, from a geomorphological and environmental point of view, has provoked the interest in its study and preservation for diverse collectives. In the present article, an available information of this karst is summarized, with an up to date of the knowledge about it. In spite of existing more than 40 Km. of topographed galleries in the sector, it is considered that the karst exploration does not reach the 20% these days. This figure opens excellent prospects in the speleological work. Recently the examination and underground topography of Sorbas karst has been encouraged. This fact, makes Sorbas be one of the most important areas of Andalucía in a speleological exploration level.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA

El karst de Sorbas es un karst evaporítico desarrollado en yesos messinienses en un área semidesértica que abarca aproximadamente 12 Km² altamente karstificada. Esto sitúa al karst como una zona privilegiada para el estudio y la exploración espeleológica.

Este karst reúne una serie de características y peculiaridades, que lo distinguen de otros karsts en yesos y lo convierten en un hábitat único necesitado de una protección integral.

El alto nivel de karstificación determina una abundante concentración de cavidades, con algunas subáreas preferenciales en las que esta concentración es mucho mayor. Existen en la actualidad, casi 600 cavidades censadas, y quedan aún determinadas zonas pendientes de una catalogación más exhaustiva. Este hecho nos induce a estimar que el número de ellas es próximo al millar.

Las cavidades se encuentran, generalmente, alineadas o agrupadas a favor de elementos estructurales del afloramiento, lo que facilita el reconocimiento y delimitación de las distintas redes.

El área de exploración se extiende a cotas bastante bajas (350-450 m.s.n.m.), con un relieve suave tendente a una cierta horizontalidad que sólo se ve interrumpida por el encajonamiento de algunos cauces de origen kárstico. En ellos se desarrollan numerosas cavidades que alternan las entradas horizontales con las verticales.

Toda la zona se encuentra afectada por la acción destructiva de varias industrias mineras (canteras de yeso), además de otros ele-

mentos, que degradan cada vez más este interesante karst.

EVOLUCION DE LAS EXPLORACIONES EN EL KARST DE SORBAS

Existe una muy diversa información, publicada, que profundiza en el conocimiento de este karst; información que contempla distintos campos y que manifiesta la verdadera importancia del área.

Se ha representado la evolución de los resultados topográficos sobre una gráfica acumulativa, donde aparecen los Km. de galerías en cavidades o redes, en los que se han llevado a cabo trabajos topográficos. (Fig. 1 A)

Desde el descubrimiento en 1967 del karst como tal y hasta 1973, la única topografía realizada es la correspondiente a la Cueva del Yeso, con 1050 mts. de desarrollo. Esto es así porque el grupo espeleológico que inicialmente trabajó en la cavidad tenía otros objetivos en la provincia relacionados con áreas calizas.

Cuando se descubre realmente el karst en yesos de Sorbas es en 1973 (observese el ascenso de la pendiente), coincidiendo con la prospección de nuevas zonas del afloramiento (Barranco del Peral, cabeceras del Barranco del Tesoro).

A partir de 1973 comienzan los



Galería del tramo V3-V4. (Foto: I. Ayuso)

	DR	Z	DR'	Z'	OBSERVACIONES
1967	1050	-20	-	-	Inicio de la Espeleología en Sorbas. Cueva del Yeso (GEP)
1968	-	-	-	-	
1969	-	-	-	-	Escasa actividad. Topografías perdidas
1970	-	-	-	-	
1971	-	-	-	-	Se descubre la Cueva del Peral (CAM)
1972	-	-	-	-	
1973	2500	-130	-	-	Covadura (SECAM) . Se descubre la C. del Corral y del Campamento
1974	1800	-33	-	-	Cueva del Peral (SECAM) . Se descubre la C. Tesoro y C. Agua
1975	4245	-126	2500	-126	Covadura (SECAM)
1976	3988	-368	323	-30	1ª Expedición SIS: Basilio, Campamento, Corral, C-3 (SIS); El Tesoro (SECAM)
1977	3155	-251	-	-	2ª Expedición SIS: C. Lapo, C. Agua
1978	3154	-335	2670	-120	3ª Expedición SIS: K-1, K-2, Covadura
1979	3424	-871	923	-36	4ª Expedición SIS: Peral, V3-V4 (SIS); Estadio, Baena (SECAM, GEB); 1ª Expedición GRESS; VIII Campamento Regional
1980	2680	-82	900	-30	Complejo GEP, Ciervo, Peral (GEP)
1981	4004	-402	-	-	XI Campamento Regional; 2ª Exp. GRESS; SO-21 (SECAM); Ciervo, Ruidos (GEP)
1982	3389	-463	929	-36	3ª Exp. GRESS; Peral (GRESS); Sima Verde (GEP)
1983	1370	-59	-	-	SO-21 (SECAM)
1984	-	-	-	-	Epoca de transición grupos almerienses
1985	2500	-35	1692	-30	C. Agua (ECA) . Inicio de nuevos trabajos en la Cueva del Agua
1986	1100	-130	400	-130	El Corral (ECA) . Ampliación C. Agua
1987	800	-10	-	-	Ampliación C. Agua, SO-21 (ECA)
1988	1299	-376	-	-	Conexión C. Agua-SO-21 (ECA) ; Campamento Nacional de Espeleología
1989	1200	-45	960	-32	Conexión C. Agua-V3-V4 (ECA)
1990	700	-30	-	-	Conexión C. Agua-Abejas (ECA)

Evolución de los trabajos topográficos realizados en el karst en yesos de Sorbas. DR: galerías topografiadas (m); Z: desnivel topografiado anual (m); DR': galerías retopografiadas (m); Z': desnivel retopografiado. En "negrita" aparecen las cavidades cuya topografía se realizó durante el año correspondiente

trabajos topográficos en las nuevas cavidades descubiertas (Cueva del Peral, Sistema Covadura, etc.). Es entre los años 1976 y 1983 cuando hay un gran despegue positivo en la labor espeleológica, debido a la concurrencia de cuatro grupos espeleológicos que trabajan en distintas campañas en el área. Asimismo influyen otros factores como la celebración de campamentos regionales, etc ...

Tras un paréntesis en las exploraciones de casi dos años, debido a una reestructuración de los grupos almerienses, se comienzan

nuevos trabajos en la zona de Las Viñicas, donde un nuevo grupo (E.C.A.), permanece trabajando, y centrando sus esfuerzos en una red concreta, el Sistema Cueva del Agua.

El total acumulado de galerías topografiadas arroja una cifra próxima a los 42 kilómetros, pero este dato no es del todo cierto como posteriormente veremos. Para precisar con mayor claridad lo anteriormente expuesto, podemos ver la evolución de los desarrollos topográficos año por año (fig. 1 B), y en el que aparecen especificados

los máximos topográficos alcanzados.

Destacan, en primer lugar, los 4 años de inactividad espeleológica en la zona (1968-72) a los que siguen como contrapartida la gran "explosión topográfica" desde 1973 hasta 1982. Si repasamos los máximos representados obtendremos que este volumen de trabajo no sólo se debe a la presencia de los grupos que trabajan en la zona: G.E.P. Y S.E.C.A.M. de Almería, S.I.S. de Tarrasa y G.R.E.S.-77 de Francia., sino que éstos desarrollan su labor en las cavidades más

importantes del karst de Sorbas; hablamos del Sistema del Peral (DR. 1,800 mts.) y del Sistema Covadura (DR. 4245 mts.), cavidad esta última que se situó en 1986 como la primera de España en cuanto a desarrollo en yesos. Es preciso mencionar que los máximos descritos no se corresponden con cavidades concretas topografiadas, sino que representan el total topografiado anual en la zona. Las cavidades mencionadas son una parte esencial de estos máximos en el año que se ubican.

Sin embargo, del total de 42 Km. topografiados en Sorbas (Fig.1), algo más de 10 Km., corresponden a cavidades nuevamente topografiadas, bien por los distintos grupos que han trabajado en la zona o por revisiones topográficas de cavidades concretas.

En la figura 1 A se ha representado el máximo acumulado de revisiones, que corresponde a la recta inferior, mientras que en la superior se expresa el total de topografías realizadas. La diferencia de ambas rectas nos da una nueva pendiente intermedia que nos indica el total de kilómetros reales de galerías topografiadas.

El estudio de esta pendiente aporta un dato significativo que coincide con la época de mayor trabajo espeleológico con un crecimiento medio de 2 a 3 Km de topografía/año. Esta cifra se reduce en el último periodo representado, ya que sólo queda un grupo trabajando en el área.

Veamos en detalle esta evolución de forma anual. El mayor volumen de cavidades "retopografiadas" se centra entre los años 1975 y 1982, debido concretamente a la presencia ya comentada, de distintos grupos en la zona, por otra parte sumidos en una casi total inconnexión.

Concretamente, existen cavidades en las que coinciden las topografías revisadas. Entre éstas destacan algunas como Cueva del Peral (cuatro topografías), Covadura, Cueva del Agua, Sima del Corral y Sistema V3-V4 (dos topografías), etc...

Las topografías de los mayores desniveles se realizan casi siempre coincidiendo con el desarrollo de acontecimientos importantes, tales como Campamentos Regionales de los que se han celebrado dos y un Campamento Nacional celebrado en 1988. Esto es debido al considerable número de partici-

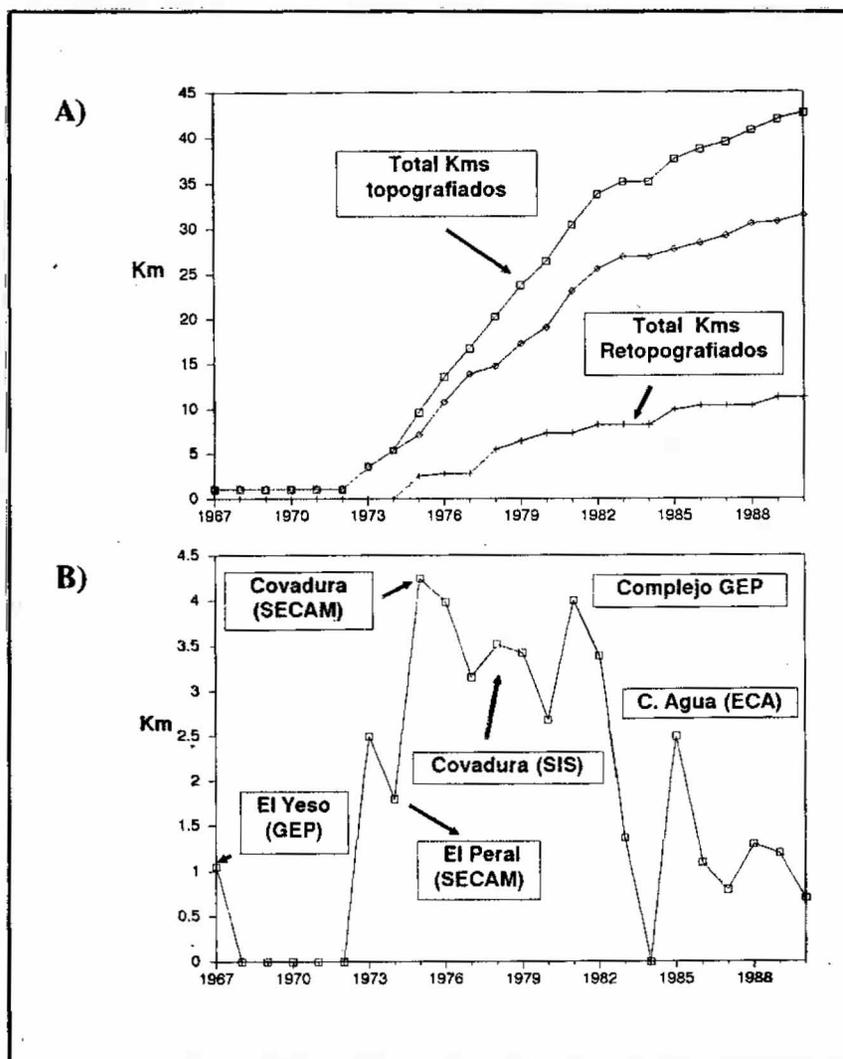


Figura 1. Representación de la evolución de las topografías en el karst en yeso de Sorbas. A) Datos acumulados de los kms totales de galerías topografiadas y retopografiadas. B) Kilómetros topografiados (desarrollo)

pantes (sobre el centenar generalmente). Se desarrollan de esta manera mayor volumen de trabajos topográficos, sin olvidar, por supuesto, la preparación de los equipos participantes en técnica vertical.

Generalizando sobre el análisis anterior destacaremos otro dato interesante: Entre los años 1974-82 se realiza la exploración de las cavidades más profundas de karst; a la vez que comienzan los trabajos del Espeleo-Club "Almería" (ECA) en el Sistema Cueva del Agua, cavidad de desarrollo eminentemente horizontal.

Si recordamos el gráfico inicial en la que veíamos el desarrollo (DR) real, puede observarse que estamos en un karst poco profundo, en una proporción de 1/8 para cavidades verticales y horizontales. Además, la mayor parte del desnivel total está integrado por las numerosas cavidades vertica-

les que acceden a un mismo sistema o nivel de galerías.

Uno de los ejes principales en la red subterránea del karst de Sorbas lo constituye el Sistema Cueva del Agua, en el cual se realizan estudios y exploraciones actualmente. Se trata de la cavidad más importante del karst en cuanto a su desarrollo: 6700 mts. Es, por tanto, la primera cavidad de España y la segunda de Europa Occidental, de las desarrolladas en yesos.

El descubrimiento de la cavidad (Fig. 2 A) data de 1973, exactamente 7 años después de las primeras exploraciones en el karst de Sorbas. Aunque la cavidad es explorada inicialmente por el S.E.C.A.M. de Almería, no es hasta 1977-78 cuando se realiza la primera topografía (aprox. 2000 mts.), por miembros del S.I.S. de Terrasa.

En la época de los años 1979 a 1985, la actividad topográfica está

paralizada, primero por la existencia de un sifón terminal, y segundo por la falta de un planteamiento metódico de la exploración. Se investiga en otras cavidades adyacentes que, en principio, no enlazan con la red del sistema (Sistema V3-V4, SO-21, etc...).

A partir de 1985 se reanudan los trabajos con una nueva topografía realizada por el Espeleo-Club "Almería" (E.C.A.). Arroja una cifra de 2500 mts. Posteriormente, evolucionaría el desarrollo de la red con la conexión de otras nuevas cavidades intermedias entre la red principal activa y redes adyacentes secundarias, como la realizada en la SO-21 en 1986; el paso del sifón terminal en Octubre de 1988, enlace posterior del tramo SO-28 con el paso de un nuevo sifón por espeleólogos del E.C.A.; enlace en 1989 del Sistema V3-V4 y en 1990, se realiza la conexión mediante desobstrucción del Sistema de las Abejas en la zona superior de la red; zona en la que hoy se continúan nuevos trabajos de desobstrucción.

Actualmente, todos los estudios se centran en determinar la extensión de este Sistema; es por ello por lo que se realizan numerosas exploraciones en busca de nuevos accesos a la red.

Hasta 1984 sólo se conocen 3 accesos al sistema y, a partir de 1985 (fig. 2 A), vemos el impresionante despegue en puntos de acceso ubicados en los distintos subsistemas conectados a la red principal. En la actualidad se han llegado a catalogar 22 bocas de acceso.

Este progreso ha estado determinado por el empleo de una metodología basada esencialmente en trabajos de fotointerpretación. Esto nos demuestra con toda claridad la necesidad de un método sistemático en el estudio y exploración para lograr una mayor eficacia y obtención de resultados significativos.

METODOLOGIA

El método de investigación comienza con un estudio previo teórico del área de exploración. Los trabajos de fotointerpretación han sido esenciales. Se ha empleado fotografía aérea a gran escala (aprox. 1/2500). Sobre estas fotos se señalan los elementos estructurales que pueden determinar la evolución de la red subterránea, al

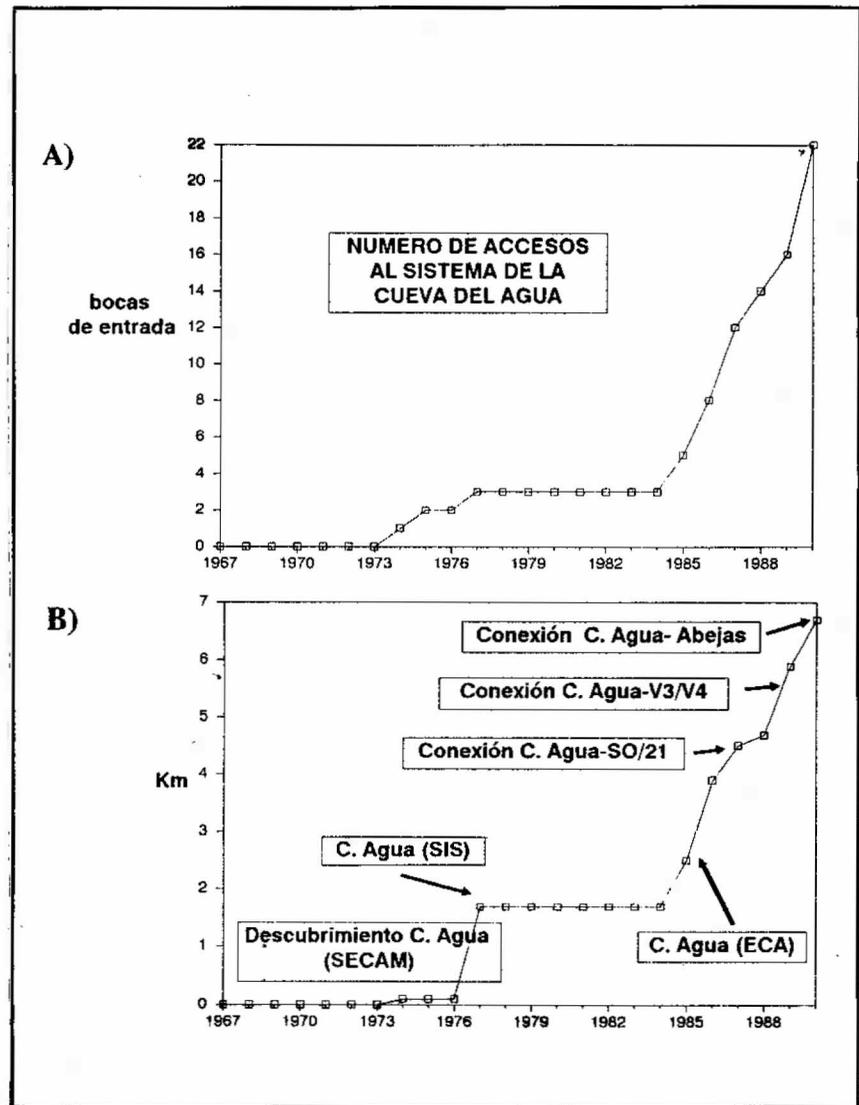


Figura 2. Evolución de las exploraciones en la Cueva del Agua. A) Evolución del número total de bocas de acceso al sistema B) Kilómetros topografiados en la Cueva del Agua desde su descubrimiento.

mismo tiempo que sitúan con bastante precisión todas las formas exokársticas que influyen en la red.

Tras este estudio, se identifica sobre la fotografía aérea la evolución de la red. Al mismo tiempo se obtienen los datos topográficos del interior de la cavidad. De esta forma pueden determinarse las direcciones preferenciales de exploración, posibles accesos cercanos, cavidades adyacentes próximas, etc..., proporcionando elementos de juicio válidos para la selección y definición de las nuevas exploraciones.

En definitiva podemos hablar de una evolución en sentido positivo de las exploraciones en el karst y en la que se manifiesta sobradamente la obtención de resultados a partir del empleo de una sistemática en los trabajos.

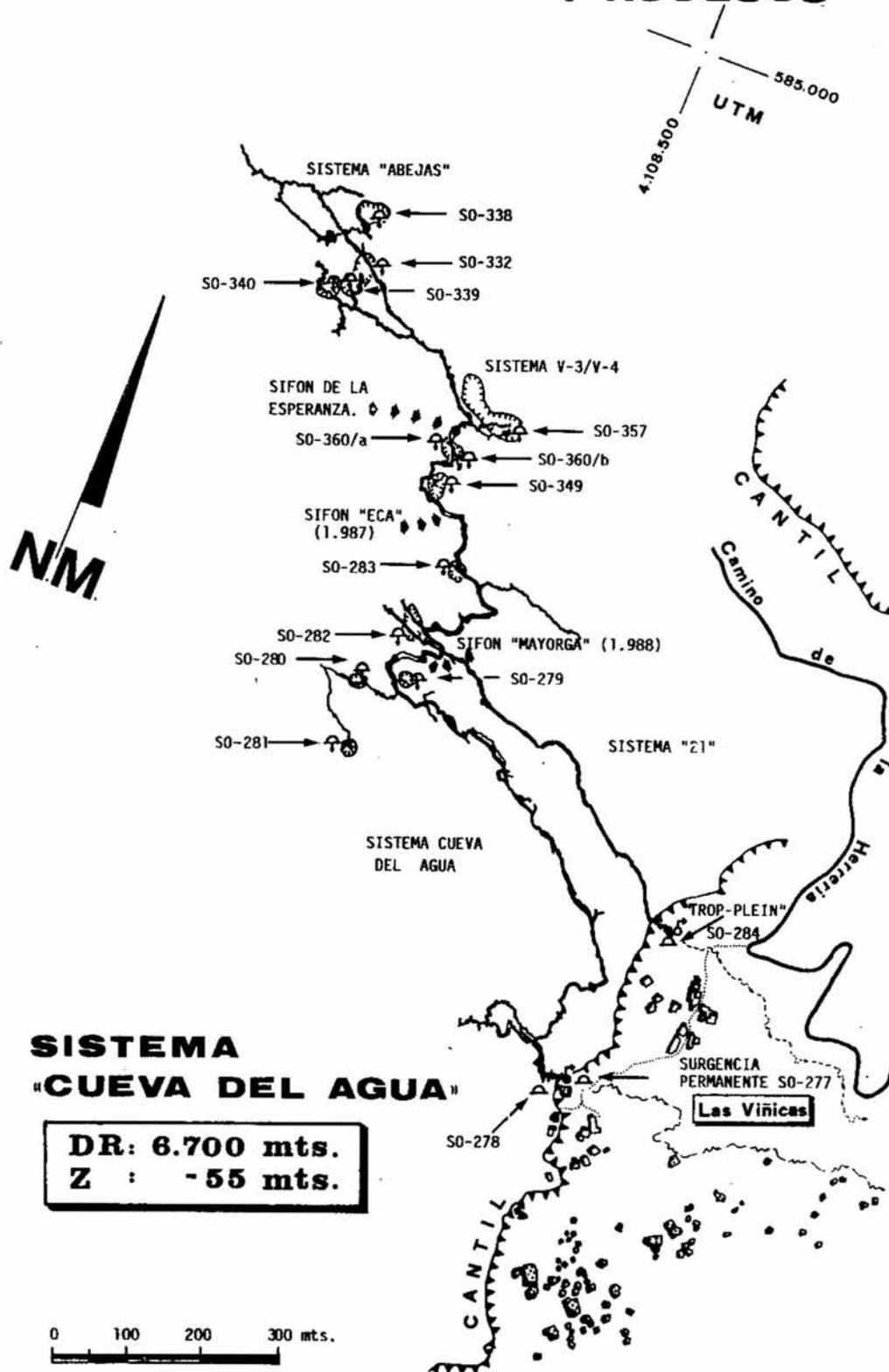
También los equipos de trabajo

son hoy más evolucionados, antes numerosos y sin medios técnicos, hoy ligeros y con mayores facilidades.

También la exploración ha evolucionado con el empleo de técnicas de desobstrucción que han permitido continuarla en pasos que antaño se daban por finalizados. El ejemplo más claro es el Sistema Cueva del Agua que ha pasado de los primeros 2500 mts. a los 6500 metros actuales y con posibilidades de sumar algo más de 2000 metros de galerías. Actualmente, todos los grandes avances espeleológicos se basan en la práctica de estas técnicas que ya son imprescindibles en el desarrollo de la actividad espeleológica.

Para finalizar, y en otro contexto, gran parte de la motivación para el desarrollo de los trabajos viene dada por la necesaria protec-

DESARROLLO INTERIOR DE LA RED Y ACCESOS



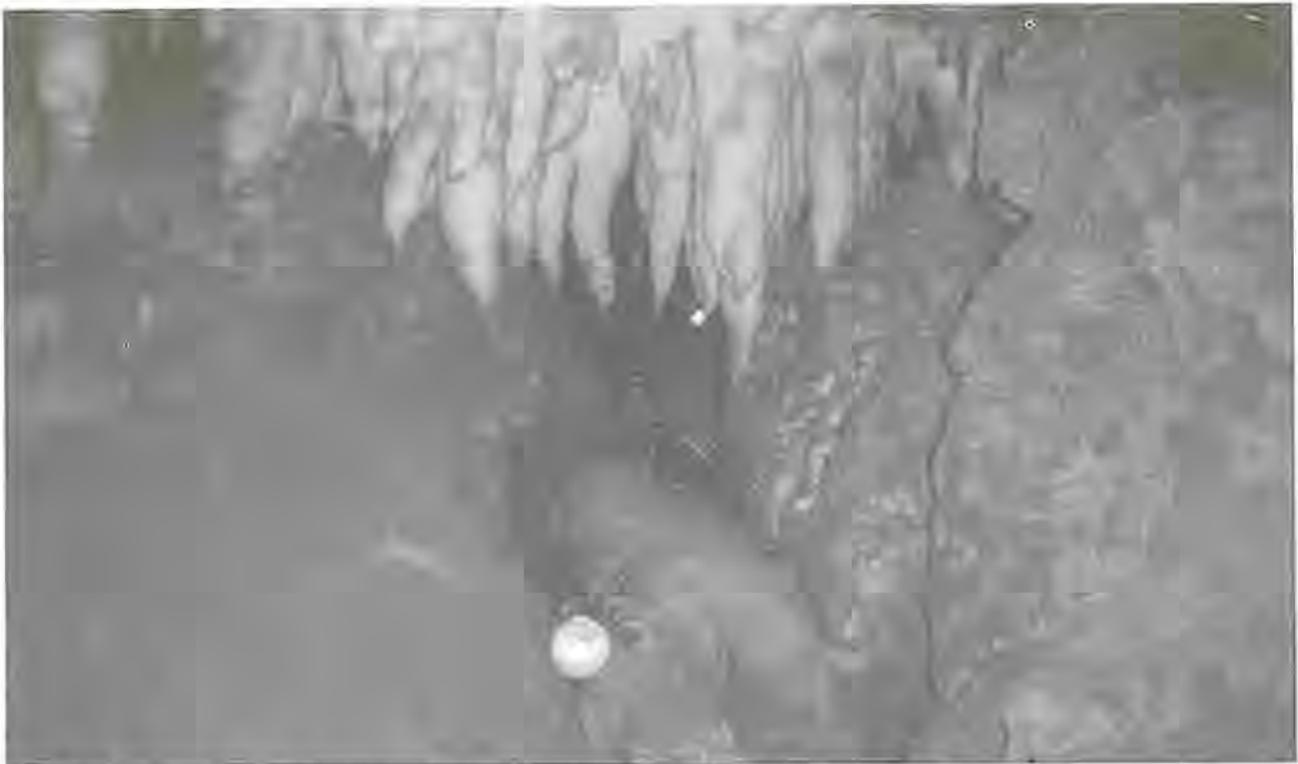
SISTEMA "CUEVA DEL AGUA"

DR: 6.700 mts.
Z : -55 mts.

(1.990)

ESPELEO-CLUB "ALMERIA"

Estado actual de la topografía en el Sistema de la Cueva del Agua



Tramo de las nuevas galerías del sector de las Abejas en la Cueva del Agua (sima del Bidón) . (Foto: A. Torres)

ción de este karst, siendo preciso para ello demostrar tangiblemente la importancia de su desarrollo. Importancia que ha sido demostrada con tan sólo un 20% de cavidades exploradas y topografiadas. Hoy se cuenta con una Ley del Parlamento Andaluz (Ley 2/89 de 18 de Julio, BOJA nº 305 25-7-89), por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y en la que el karst de Sorbas está incluido con la figura de "Paraje Natural".

Aunque existe esta protección, la continuidad de los trabajos se hace necesaria, ya que este paraje sufre continuas agresiones, aún cuando está reconocido internacionalmente como uno de los karsts en yesos más importantes del mundo, y se perfila como un área donde se abre un gran futuro a la investigación espeleológica, como base para una conservación medio ambiental.

El karst en yeso de Sorbas es el primer espacio natural protegido en España definido como de "interés espeleológico". Sin embargo, la explotación desmedida puede ocasionar que sea también el primero en desaparecer.

BIBLIOGRAFIA

- CALAFORRA, J.M. (1986) Hidrogeología de los yesos karstificados de Sorbas. *Ins. Estud. Almerienses*. Inéd. 152 p.
 CALAFORRA, J.M. (1986) Ideas

preliminares sobre el funcionamiento hídrico del karst en yesos de Sorbas (Almería). *Laplaz*, 15: 16-21 p.

CALAFORRA, J.M., DURAN, J.J., GARCIA SANCHEZ, J., MONTERO, A., SANCHEZ-GOMEZ, P. y ROBLEDO, A. (1986) El karst en yesos de Sorbas (Almería). Agencia de Medio Ambiente de Almería. Inéd. 152 p.

CALAFORRA, J.M., FORTI, P. (1990) New gypsum speleothems from the Sorbas karst area (Andalucía, Spain). *Int. Congress Soc. Speleol. of Cuba*. La Habana.

CALAFORRA, J.M., FORTI, P. (1990) Le palle di gesso e le stalagmiti cave due nuove forme di concrezionamento gessoso scoperte nelle grotte di Sorbas (Andalusia, Spagna). *Le Grotte d'Italia*. Bologna.

CALAFORRA, J.M. y PULIDO BOSCH, A. (1987) Síntesis hidrogeológicas sobre los yesos karstificados de Sorbas y su entorno. (Almería, España). *Geolís*. 37-49 p.

CALAFORRA, J.M. y PULIDO BOSCH, A. (1988) The geochemistry of some sulphate ground waters in relation with gypsum karst (Almería, South eastern Spain). *Cong. Karst Hydrogeology and karst environment protection*. 877-882 p.

G.E.P. (1967) Cueva del Yeso. *Espeleosur*, 1. 17 p.

MONTERO, A., GARCIA SANCHEZ, J., SANCHEZ-MARTOS, F. y TORRES, A. (1987) El Sistema de

la Cueva del Agua. Ejemplo de cavidad activa en los yesos de Sorbas (Almería). *Andalucía Subterránea*. n. 7: 15-39 p.

NOGUERA, M. e INDURAIN, I. (1978) El carst en guixos de la conca de Sorbas (Almería). (II). *Recull de Treballs Espeleològics*. S.I.S. 6: 603-613 p.

NOGUERA, M., ORTEGA, J., RIBAS, J. y ROSAURA, J. (1976) El carst en guixos de la conca de Sorbas (Almería). (II). *Recull de Treballs Espeleològics*. S.I.S. 5: 363-375 p.

PLADEVEYA, J., AGUIRRE, F., CENTELLES, J., ROSAURA, C. (1982) El carst en guixos de la conca de Sorbas (Almería). (IV). *Reculls de Treballs Espeleològics*. S.I.S. 9: 563-568 p.

PULIDO BOSCH, A. (1982) Consideraciones hidrogeológicas sobre los yesos de Sorbas (Almería). Reunión monográfica sobre el karst - Larra 82. 257-272 p.

PULIDO BOSCH, A. (1986) Le karst dans les gypses de Sorbas (Almería). *Aspects morphologiques et hydrogéologiques*. *Karstologie*. Mémoires n.1: 27-35 p.

PULIDO BOSCH, A. y CALAFORRA, J.M. (1986) Formas kársticas en los yesos de Sorbas (Almería). *Estudios sobre Geomorfología del Sur de España*. 115.119 p.

SANCHEZ, C. (1984) Des milliers de mètres dans le gypse. *Etudes des cavités du gypse espagnoles*. *GRESS* 77. Inéd. ■