

# espeleotemas

Revista de Espeleología  
Año II N° 2 Abril 1992

Plan de Uso del Karst  
en yeso de Sorbas

Grandes Cavidades  
de Granada

Itinerarios espeleológicos  
en el karst de Sorbas

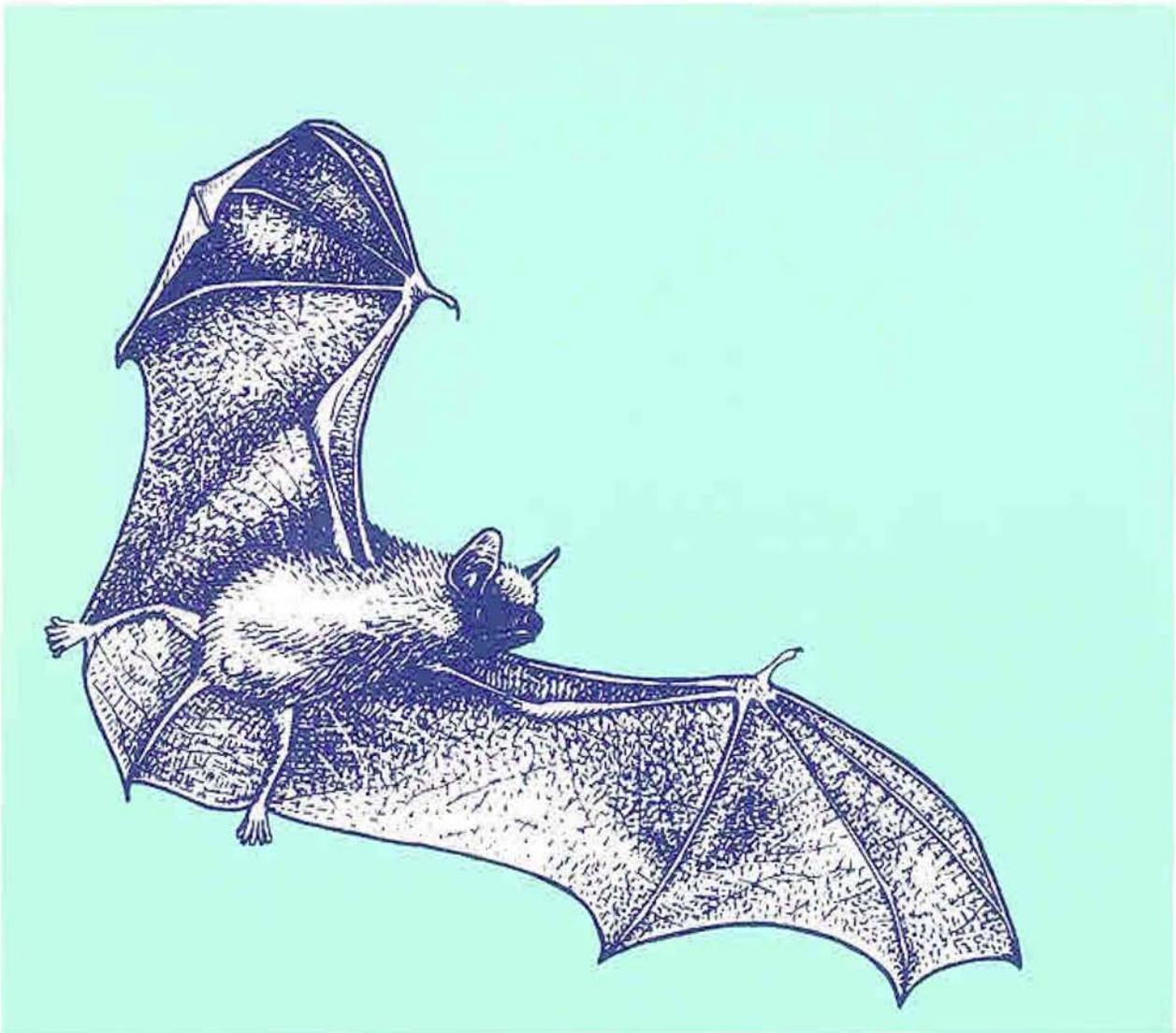
Campamento Provincial  
Lubriq'91

Paleoclimatología y  
karst en yeso

Optimisticheskaya '91

ISSN 1130-7978

# el murciélago



un animal beneficioso

Agencia de Medio Ambiente  
JUNTA DE ANDALUCIA

**Asociación Cultural  
ECA  
ESPELEO-CLUB  
"ALMERIA"**

**Edita**

Instituto de Estudios  
Almerienses de la Diputación  
Provincial de Almería

**y**

Asociación Cultural ECA

**Redacción**

C/ Santa Bárbara, 67  
04009 Almería

**Director**

José María Calaforra

**Coordinación**

Francisco Sánchez Martos

**Comité de Redacción**

Inmaculada Ayuso Campos

Juan García Sánchez

Angel Torres Palenzuela

**Corrección**

M<sup>a</sup> Angeles Martín Gallegos

**Intercambios**

Manuel García Sánchez

Ginés Pérez Gea

**Suscripciones**

Juana Senén Moya

**Traducciones**

Rosa M<sup>a</sup> García Sánchez

**Imprenta y fotomecánica**

T.G. ARTE, Juberías & Cía S.A.

Maracena, Granada

**Depósito legal**

AL-68-1991

**ISSN**

1130-7978

**ORGANISMOS  
COLABORADORES**

Agencia de Medio Ambiente  
Almería

Departamento de Geodinámica  
Campus Universitario de Almería

Federación Andaluza  
de Espeleología



# espeleotemas

## Revista de Espeleología

Año II N° 2 Abril 1992

### INDICE

<b>Editorial</b>	2
<b>Suscripciones</b>	2
Villalobos M., Calaforra J.M. <b>El karst en yeso de Sorbas:Propuesta de un Plan de Uso Público para un modelo territorial alternativo</b>	3
Calaforra, J.M., Forti P., Pulido-Bosch <b>Nota preliminar sobre la influencia climática en la evolución espeleogenética en yesos con especial referencia a los afloramientos kársticos de Sorbas (España) y de Emilia Romagna (Italia)</b>	9
González Ríos M. <b>Grandes cavidades de la provincia de Granada</b>	19
Sánchez Martos F., Montero López A., García Sánchez, J. <b>Itinerarios en el karst en yeso de Sorbas</b>	41
Pérez Pérez A. <b>Campamento Provincial Lubrín'91</b>	47
Ayuso I. <b>Expedición Optimisticheskaya'91</b>	53
<b>ACTIVIDADES</b>	57
<b>CATALOGO</b>	58
<b>NOTICIARIO</b>	59

Sólo los autores son responsables de las ideas vertidas en sus artículos. Está permitida la reproducción parcial o total de los artículos contenidos en esta revista, siempre que se cite su procedencia. "Espeleotemas" es una revista de temática espeleológica. No existe interés lucrativo.

*Portada: Concreciones carbonatadas en la Grotta Novella (Bologna, Italia). Foto: Juan García Sánchez*

## Editorial

Se ha cumplido ya un año desde que el Espeleo-club Almería publicara su primer número de ESPELEOTEMAS. Allí apostábamos por una espeleología en su concepto más humilde y no por ello menos ambicioso: una actividad como objeto de conocimiento.

Seguimos sin renunciar a hacer espeleología y no renunciamos tampoco a conocer cada vez un poquito mejor este apasionante mundo. Aquí está de nuevo ESPELEOTEMAS en su segundo número como portavoz del E.C.A, una publicación que ha visto la luz gracias al ánimo y empuje que el INSTITUTO DE ESTUDIOS ALMERIENSES nos ha confiado en todo momento. Su ayuda ha hecho sencillamente que tú, lector, iniciado en las más sutiles artes de esta ciencia de las penumbras, o tú, lector, que inicias la progresión por su secreto, tengáis de nuevo en vuestras manos estas páginas. No esperéis encontrar en ellas otra literatura que la que ofrece la pluma del espeleólogo en su empeño por transmitir sus saberes, producto de sus más intensas vivencias.

## SUSCRIPCIONES / PEDIDOS

Nombre:

Dirección:

Deseo suscribirme a la revista Espeleotemas  a partir del nº \_\_\_ inclusive

Deseo recibir los siguientes números: N°1  número de ejemplares \_\_\_

N°2  número de ejemplares \_\_\_

Precio de cada ejemplar: 550 pts más gastos de envío (unicamente contra reembolso)

Enviar fotocopia del boletín a: ESPELEO-CLUB ALMERIA, C/ Santa Bárbara 67, 04009 ALMERIA

## NORMAS PARA LOS AUTORES

La revista ESPELEOTEMAS publicada por el ESPELO CLUB ALMERIA recibirá todos los trabajos sobre investigación espeleológica, siempre y cuando reúnan unas condiciones mínimas de calidad determinadas por el Comité de Redacción.

Los trabajos deberán estar escritos en castellano, inglés, francés o italiano y deberán estar precedidos por un resumen en inglés.

En el caso de que el trabajo original no esté escrito en castellano, el Comité de Redacción elaborará un resumen en castellano lo más próximo al texto original que, por otra parte será transcrito íntegramente en la lengua original.

Los trabajos serán inéditos, salvo en el caso de que a petición del autor, el Comité de Redacción considere oportuno su nueva publicación dado el alto interés del trabajo.

Los artículos se presentarán mecanografiados a doble espacio en formato DIN A-4 y acompañados, siempre que sea posible, por un diskette (MSDOS) con el texto en cualquier procesador comercial o formato ASCII-8bits.

La bibliografía se reseñará al final del artículo. En el texto aparecerán referencias a la misma del modo (AUTOR, AÑO).

Las figuras tendrán un tamaño máximo A-3 e irán reproducidas en tinta china sobre papel blanco o vegetal. El tamaño final de la reproducción lo determinará el Comité de Redacción. El texto a pie de figura se remitirá en hoja aparte, situando en el artículo su posición aproximada.

Las fotografías publicadas deberán remitirse en formato diapositiva 35 mm. El texto a pie de foto se remitirá en hoja aparte, situando en el artículo su posición aproximada. El tamaño y número de las fotografías lo determinará el Comité de Redacción de acuerdo con las necesidades de la edición.

El autor recibirá cinco separatas de su artículo.

Los autores son los únicos responsables de las ideas vertidas en los artículos aquí publicados.

## PUBLISHING RULES

The magazine SPELEOTEMAS published by ESPELEO CLUB ALMERIA will receive all the works about speleological research always collecting minimum of quality conditions determined by the redaction committee. The articles/reports must be written/typed in English, Spanish, Italian or French and will have to be preceded by an abstract in English. In the case that original article/report had not been written/typed in Spanish, the redaction committee would make an abstract in Spanish as close possible to the original one and also transcribing the complete original text. The report must be unpublished previously except in the case the redaction committee considers appropriate to include an article which has already been published in any other review and with a previous solicitude of the author.

The articles/report must be typed to double space in the size DIN A-4 and if it possible with a diskette (MS DOS) with the text in any commercial program in ASCII-8 bits format.

The references will be written up at the end of the report. References like author, year, etc. will appear in the text. The figures must have a maximum size of A-3 and will have to be reproduced in Indian ink on white or vegetable paper. The final size of the reproduction will be determined by redaction committee. The text below figures/photography must be sent in a different sheet, placing the article in an approximate position. The published photography be sent in slide format 35 mm.

The author will receive five copies of the article. The authors are the only ones responsible for the ideas appearing in the published articles.

# El karst en yeso de Sorbas: Propuesta de un Plan de Uso Público para un modelo territorial alternativo

Villalobos Megía M.\*; Calaforra J.M.\*\*

\*INGEMISA. Dpto. Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Granada

\*\*Departamento de Geodinámica. Campus Universitario de Almería

## Resumen

El Karst en Yeso de Sorbas (Almería) es un entorno natural de importancia nacional e incluso mundial. La existencia de distintas explotaciones de yeso, que demuestran el interés minero del área, ha dado lugar a ciertos conflictos de intereses entre la protección y la explotación minera de este entorno. Todo esto llevó a la confección del "Plan Especial de Protección del Karst en Yeso de Sorbas" realizado por la Junta de Andalucía.

## Abstract

The Gypsum Karst of Sorbas (Almería) is in itself a natural environment of the almost importance nation wide and also internationally. The existence of a series of gypsum exploitations in such spot, wich shows the mining interest of the area, has given birth to intense social conflicts. All that has brought about the "Plan Especial de Protección del Karst en Yeso de Sorbas" which was drawn by Junta de Andalucía. The natural assets of this spot, so unique and unknown, stand out in this report together with its problems and its regional development plan in order to make mining exploitation and environment protection compatible.

## INTRODUCCION

El Karst en yeso de Sorbas constituye uno de los parajes naturales de mayor relevancia en la provincia de Almería.

Sus valores naturales destacan no sólo a nivel provincial, sino incluso nacional e internacional. La existencia en el paraje de una serie de explotaciones de yeso ha originado una intensa conflictividad social en la que están implicados los titulares de las concesiones mineras, el Ayuntamiento

de Sorbas y diversos colectivos y entidades, entre ellas de la propia Admisnistración Autonómica.

Por todo ello, la Dirección General de Urbanismo de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, encargó la realización de una Plan Especial de Protección cuyo objetivo ha sido analizar detenidamente la problemática existente y establecer una normativa de planeamiento de ámbito local, que constituya el marco legal operativo para regular los aprovechamientos sociales del territorio, desde la perspectiva de la necesaria protección y conservación de sus características naturales.

Así mismo, era objetivo del Plan realizar el diseño de un Plan de Uso Público para el paraje, que sirviera de base a la realización del Plan Rector de Uso y Gestión, toda vez que la Junta de Andalucía ha declarado la zona como Paraje Natural de Interés. Dicho Plan ha sido realizado por Investigaciones Geológicas y Mineras, S.A. (INGEMISA).

## SINTESIS DE LAS CARACTERISTICAS DEL MEDIO

El afloramiento de yesos miocenos de Sorbas y su entorno inmediato, representa un espacio natural de gran importancia en la Comunidad Autónoma Andaluza. Algunos de sus valores naturales sobresalen, no sólo a nivel regional sino a nivel nacional e incluso mundial.

Muy a grandes rasgos, los valores más sobresalientes de este espacio natural se centran en los siguientes aspectos:

1º.- El afloramiento yesífero de Sorbas representa, junto con los karsts en yeso de Podolia (URSS) y Bolonia (Italia), uno de los ejemplos más notables de karst en yeso a nivel mundial por la gran variedad, cantidad y calidad de formas kársticas presentes. El extraordinario *interés científico, didáctico y deportivo-espeleológico* que este karst presenta mundialmente justifica, por si mismo, la necesaria y urgente protección de este área, en la que, además, coexisten otros valores importantes.

2º.- Desde el punto de vista *botánico*, y dentro del interés general que presenta la franja semidesértica almeriense, delimitada por las Sierras de Filabres, Cabrera y Alhamilla, el área de los yesos de Sorbas es un peculiar enclave dentro de la Península Ibérica. Posee numerosos endemismos e iberoafricanismos raros en la España Peninsular, y destacan algunas especies exclusivas de esta zona; la protección debiera ser total dada su gran vulnerabilidad: *Teucrium turredanum*, *Helianthemum alypoides* y *Coris hispánica*.

3º.- La presencia de la tortuga terrestre *Testuda graeca* hace que el afloramiento de yesos tenga importancia a nivel europeo y mundial, dado su carácter único de población original, no reintroducida, de la Península. Así mismo, el complejo cavernícola del sistema kárstico favorece al asentamiento de especies muy interesantes de *Quirópteros*. Por otro lado, la excepcional presencia de una zona húmeda establecida en el Río Aguas, ligada a la existencia de unos manantiales continuos, puntos de descarga del acuífero yesífero (Los Molinos), da origen a una serie de remansos de agua y estanques sobre los que se asienta una típica vegetación higrófila, que da soporte a una interesante fauna unida a estos medios húmedos, tan escasos en el sureste peninsular.

4º.- Desde el punto de vista *arqueológico*, es notable la presencia de yacimientos neolíticos y calcolíticos en el interior de varias de las cavidades kársticas, algunas de ellas de excepcional interés. Se relacionan con los yacimientos de La Huelga y La Herrería, en la vertiente Norte de Sierra Cabrera, y son de vital importancia para el entendimiento del desa-

	LOCAL	COMARCAL	PROVINCIAL	REGIONAL	NACIONAL	EUROPEO	MUNDIAL
GEOMORFOLOGICO	■	■	■	■	■	■	■
GEOLOGICO GENERAL	■	■	■	■	■	■	■
BOTANICO	■	■	■	■	■	■	■
FAUNISTICO	■	■	■	■	■	■	■
ARQUEOLOGICO	■	■	■	■	■	■	■
PAISAJISTICO	■	■	■	■	■	■	■
ARQUITECTONICO	■	■	■	■	■	■	■

Figura 1. Alcance de la importancia de cada uno de los elementos singulares del karst en yeso de Sorbas (VILLALOBOS y SANCHEZ, 1990)

rollo cultural de la prehistoria de Almería.

5º.- A los valores naturales específicos citados anteriormente, hay que añadir los siguientes:

a) alto *interés geológico* general (estratigráfico, sedimentológico y paleontológico), debido a las excepcionales condiciones de observación de los materiales que conforman esta cuenca, en particular de las formaciones arrecifales y evaporíticas.

b) *paisajístico*, dadas las interesantes y, en ocasiones, espectaculares panorámicas que se pueden observar; y

c) *arquitectónico*, ya que pueden verse restos de la antigua tipología constructiva autóctona del medio rural almeriense.

El alcance de la importancia del karst en yeso de Sorbas, de acuerdo con los distintos conceptos anteriormente mencionados, se puede observar de forma esquemática en la figura 1 (VILLALOBOS y SANCHEZ, 1990), donde destaca el interés geomorfológico mundial del karst en yeso de Sorbas gracias a sus peculiaridades, imposibles de encontrar incluso en otros entornos de características similares.

#### LA UTILIZACION DEL TERRITORIO

En este sentido destacan dos importantes explotaciones de yeso. Las explotaciones iniciadas

en el año 1.973, se realizan "a cielo abierto" mediante un sistema de banqueo a distintos niveles.

Esta actividad genera unos 110 puestos de trabajo directos (en su mayoría transportistas) actualmente en leve recesión. Comarcilmente se puede deducir unos 200 puestos de trabajo inducidos.

#### IDENTIFICACION DE PROBLEMAS

Los intereses económicos por un lado y los importantes valores económicos por otro, han generado un conflicto irreconciliable en la mayor parte del afloramiento yesífero, ya que no caben alternativas a los sistemas de explotación actuales, tendentes a minimizar el impacto ambiental, por lo que el principal elemento a proteger en el karst es la propia masa de yesos karstificada.

El planteamiento actual de la actividad extractiva parece que sigue sin darse cuenta del impacto ambiental que provoca (Foto 1). Tradicionalmente, Los Yesares del Río Aguas fueron considerados como una zona baldía, desértica, en suma: allí donde una actividad destructiva del entorno era un mal menor para la conservación paisajística, puesto que el 'paisaje' no existía. Lejos estaban entonces de suponer que bajo sus pies se encontraba un paisaje subterráneo de incalculable valor

y belleza. Es difícil hacer creer a la gente algo que, en general, no llegará a ver directamente; pero la concienciación de los habitantes del entorno empieza a notarse - creación de un importante grupo de espeleología, el Espeleo-Club El Tesoro, gente joven identificada con la naturaleza-, y creemos que empieza también a llegar a los responsables de las actividades extractivas, aunque ello sigue sin reflejarse en una minimización del impacto ambiental provocado.

La necesidad de límites 'fijos' que delimiten las distintas zonas del Paraje queda especialmente patente cuando se constata la reiterada modificación de los límites por la propia actividad extractiva. En distintas ocasiones, y con nocturnidad, ha sido modificado el trazado del camino hacia La Huelga y La Herrería que atraviesa el sector Norte del afloramiento. Una señalización clara y exhaustiva en este tipo de Paraje, con intereses tan controvertidos, sería uno de los primeros pasos a dar para su protección.

Por otra parte, la actividad extractiva tiene un impacto social positivo materializado en el mantenimiento del algo más de un centenar de puestos de trabajo.

No obstante, se considera imprescindible establecer una zona de protección que garantice la integridad del karst, de sus ecosistemas, tanto superficiales como

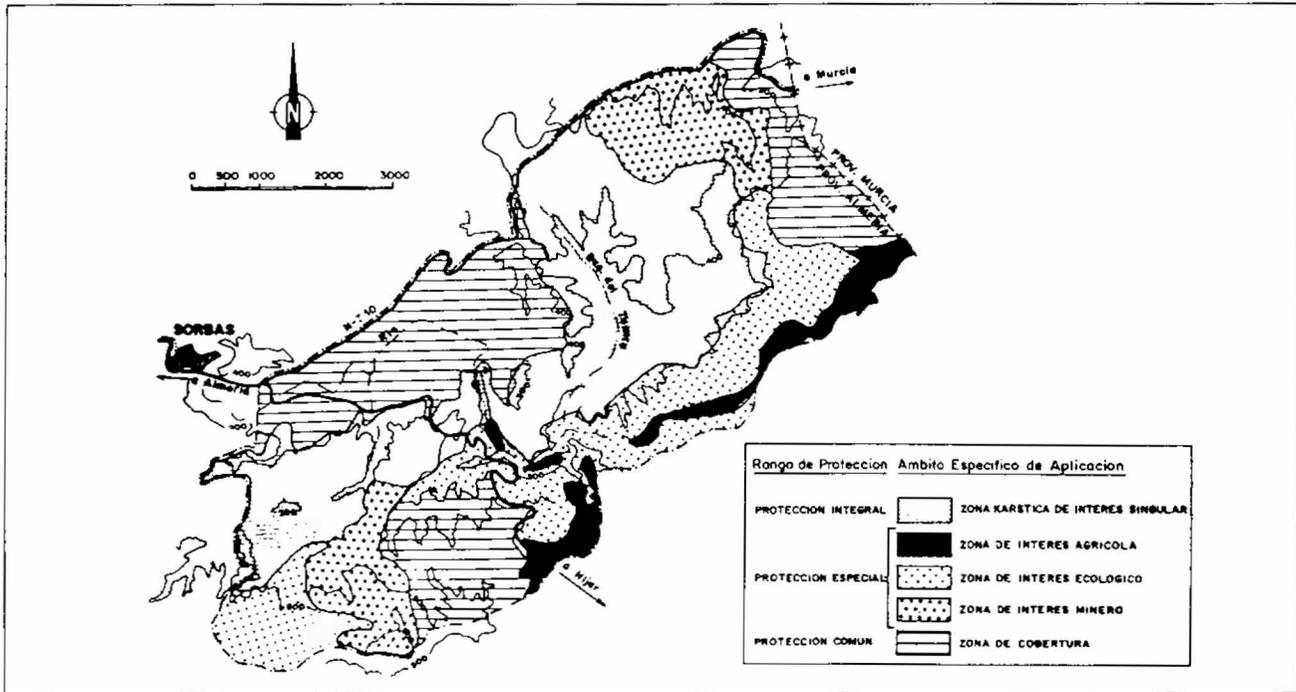


Figura 2. Distintos rangos de protección en el karst en yeso de Sorbas (VILLALOBOS y SANCHEZ, 1990)

subterráneos y de los yacimientos arqueológicos que alberga. Dicha zona debe abarcar la totalidad de la masa de yesos manifiestamente karstificada y delimitada según criterios geomorfológicos, hidrogeológicos y tectónicos.

Con objeto de no bloquear la actividad económica generada por las actuales explotaciones, debe de autorizarse su expansión hacia sectores del afloramiento cuyo grado de karstificación sea nulo o inexistente.

**MODELO TERRITORIAL PROPUESTO**

No vamos a entrar en la descripción del modelo territorial propuesto. Diremos tan sólo que, dada la filosofía anteriormente expuesta, se ha diferenciado una serie de espacios con distintos rangos de protección (Protección Integral, Protección Especial y Protección Común) y ámbitos específicos de aplicación (Zona kárstica de Interés Singular, Zona de Interés Agrícola, Zona de Interés Ecológico, Zona de Interés Minero y Zona de Cobertura). En la figura 2 se observa la distribución de las distintas categorías de suelos particularmente protegidos (VILLALOBOS y SANCHEZ, 1990) de donde se deduce el conflicto creado entre una protección integral (Zona kárstica de interés sin-

gular) y la posible expansión minera. Esta última debe de estar restringida por la primera de acuerdo con las categorías propuestas de protección.

El modelo propuesto pensamos que es satisfactorio por cuanto consigue compatibilizar los usos tradicionales existentes en el territorio con la protección de sus valores naturales. Ello permitiría mantener activas las explotaciones en unos sectores cuyas reservas garantizan unos 20 a 30 años de actividad, al ritmo actual de explotación, finalizándola, así, de forma no traumática.

Paralelamente diseña un Plan de Uso Público, uno de cuyos objetivos principales es el desarrollo de la actividad económica y la revitalización social del territorio mediante el fomento de sus recursos naturales potenciales.

Se solapan así ambas actividades con objeto de poder evaluar, en un tiempo considerado suficiente, el impacto social producido por la puesta en uso del karst.

**PROPUESTA DE UN PLAN DE USO PUBLICO**

Propone una serie de actuaciones encaminadas a desarrollar el potencial didáctico-científico de la zona, promover la enseñanza y el disfrute, y facilitar en suma, el contacto del hombre con la naturale-

za. Así mismo, pretende promover el desarrollo de las actividades económicas de la zona mediante el fomento de sus recursos naturales potenciales.

**Distribución y organización de los centros y edificios para uso público**

Los centros y edificios considerados básicos para la ejecución material del Plan de Uso que se propone son los siguientes:

a).- *Centro de Acogida, Interpretación y Refugio:*

Se ubicaría en el Cortijo de Los Yesares, de singular belleza, aunque actualmente abandonado y en estado de deterioro. Localizado en el centro geométrico de la zona de interés, está adecuadamente comunicado, y se dotaría de los siguientes servicios:

- *Centro de Acogida:* Zona de aparcamientos, servicios públicos, bar/tienda de aprovisionamiento, cocina, comedor (capacidad para 50 personas), punto de información y venta de folletos, guías y material publicitario del paraje, y alquiler de equipos básicos de espeleología.

- *Centro de Interpretación:* Sala con instalación de paneles fijos destinados a la información sobre los distintos elementos del medio: la geología, el karst, la vegetación, la fauna, etc: aula de la naturaleza



Foto 1. Galería en la Cueva del Tesoro (foto: A.Torres)

(capacidad para 50 personas) dotada de material didáctico básico, mesas de trabajo y medios audiovisuales.

- *Refugio*: Instalación aneja destinada a refugio con capacidad para unas 20 personas y dotada con camastros de madera, chimenea y depósito de leña.

- *Guardería*: Vivienda aneja para guardas.

- *Otros servicios*: Radioteléfono, botiquín de primeros auxilios y material de espeleo-socorro.

b).- *Campamento Espeleológico*:

Sin duda alguna uno de los principales atractivos del Paraje es el potencial deportivo-espeleológico de las numerosas cavidades del complejo kárstico. Ello provoca que, en la actualidad el mayor número de visitantes corresponda a grupos espeleológicos que acampan en la zona de forma incontrolada.

Se considera, por tanto, necesaria la creación de un área de acogida con unas instalaciones de carácter no permanente, que garanticen su funcionalidad, evitando así la acampada incontrolada. Se dotaría con los siguientes

servicios: depósito de agua (abastecido mediante camión cisterna), duchas, evacuatorios, fregaderos y lavaderos, servicio de recogida de basura, mesas y bancos de madera unifamiliares, barbacoas y aparcamiento.

c).- *Adecuación Recreativa Los Molinos*:

El manantial de Los Molinos, única zona con vegetación densa, asociada a la presencia de charcas y remansos de agua perenne, hace de este sector un paraje único para ser utilizado como área de recreo y merendero y precisa unas dotaciones infraestructurales mínimas: Kiosco-bar, punto de difusión y venta de guías y folletos publicitarios sobre el karst y sus instalaciones, mesas y bancos unifamiliares, barbacoas, servicio de recogida de basura, aparatos para juegos infantiles y aparcamiento.

Existen, además, en este sector unos antiguos molinos de cereal, ya en desuso, que podrían ser restaurados e incorporados a la adecuación como edificios para uso público.

d).- *Centro de documentación del Karst*:

Se propone la instalación definitiva de un Centro de Documentación del Karst en la Biblioteca Municipal de Sorbas. La información de carácter científico existente sobre el karst de Sorbas justifica, por sí misma, la necesidad de crear un fondo documental en el que se reúnan los múltiples trabajos de investigación realizados hasta la fecha, que servirán además, como base documental para futuras investigaciones.

#### Actuaciones relacionadas con las cavidades del complejo kárstico

Indudablemente, el principal recurso didáctico y científico del paraje lo constituyen las numerosas cavidades del complejo kárstico. Se proponen las siguientes actuaciones:

a).- *Señalización de las cavidades* incluidas actualmente en Catálogo:

Mediante placas normalizadas y cuyo color hará referencia a su dificultad de acceso o peligrosidad: Verde (acceso fácil y aptas, incluso para personal no iniciado en la espeleología), Naranja (acceso complicado, aptas para personal iniciado en la espeleología) y Rojo acceso (muy complicado, requiere material y técnicas específicas de espeleología).

b).- *Acondicionamientos de cavidades*:

- Cavidades acondicionables para uso didáctico y deportivo: Cueva del Yeso (1 Km de recorrido) y galería principal del Sistema Covadura (300 m). Se trata de cavidades incluidas en itinerarios didácticos, que requieren obras mínimas para su utilización sin alterar la morfología de la cavidad, tales como barandillas, puentes o escaleras en pasos de acceso complicado.

- Cavidades acondicionables para uso turístico: Cueva del Tesoro (2 Km) (foto 1) y Cueva de las Estalactitas (150 m). Se trata de cavidades también incluidas en itinerarios didácticos pero visitables de modo aislado con fines turísticos. Acondionadas globalmente y con iluminación.

La protección de un paraje está íntimamente ligada a su promoción. Es indispensable que el público, en general, conozca el entorno, y en especial el motivo por el cual se protege el mismo. Para

ello, es necesario 'sacrificar' alguna de las cavidades en vista a proteger todas las demás.

Se apuesta, sin embargo, por un tipo de turismo alternativo. Personas amantes de la 'aventura controlada' que utilizando el mismo material que los espeleólogos emplean en sus exploraciones - casco, iluminación frontal, vestimenta apropiada...- facilitado por la organización, se adentre con un guía experimentado en el interior de las cavidades visitables, sin peligro alguno, pero con la dosis de aventura que suministra lo desconocido.

c) .- *Acondicionamiento como laboratorio subterráneo del Sistema SO-21/Cueva del Agua.*

Este sistema constituye sin ninguna duda el principal punto de interés científico del Complejo Kárstico de Sorbas. Se dan en él una confluencia de factores que hacen del sistema un lugar adecuado para realizar investigaciones de tipo karstológico (hidrogeoquímica de cavidades, estudio de espeleotemas en yesos, etc), biológico, arqueológico, así como las inacabadas exploraciones de carácter espeleológico. Es por ello por lo que se propone utilizar el sistema como laboratorio subterráneo, cerrándolo al personal no autorizado.

Existe otro antecedente en tal sentido: el laboratorio subterráneo de la Grotta Novella, en la Emilia Romagna, donde instalaciones de carácter permanente son usadas para realizar múltiples investigaciones en los campos de la geología, geofísica y biología.

d).- *Actualización del catálogo de cavidades:*

Se estima que las cavidades actualmente catalogadas suponen aproximadamente un 40% del total de cavidades presentes en el Complejo kárstico de Sorbas.

Es pues necesario, como complemento a las actuaciones hasta ahora señaladas, llevar a cabo una labor de ampliación y actualización del Catálogo. Dicha labor debe ser realizada por grupos espeleológicos con la dirección, coordinación y financiación del Organismo Gestor del Paraje, ya que, hasta el momento, este trabajo se ha venido realizando libre y desinteresadamente, por diversos grupos espeleológicos de carácter nacional e incluso interna-

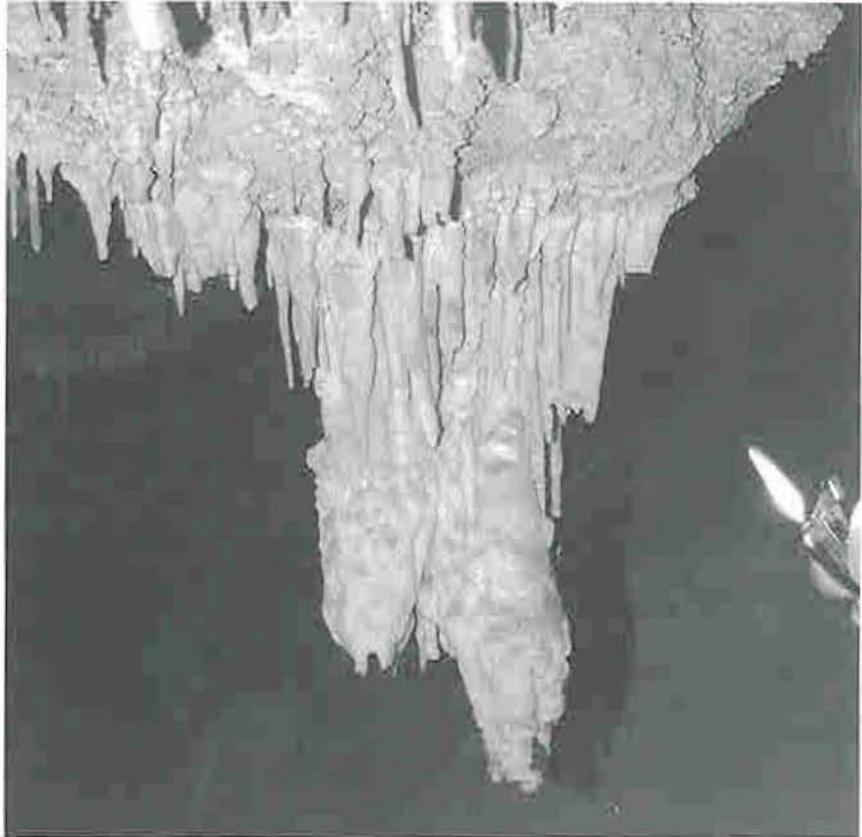


Foto 2. Galería superior de la Cueva de las Estalactitas (foto: I. Ayuso)

cional.

Esta labor debería realizarse con el apoyo de un equipo informático adecuado que permita, mediante la elaboración de una base de datos precisa, acceder en cualquier momento a un avance del catálogo totalmente actualizado.

#### Itinerarios didácticos

Se han diseñado 5 itinerarios didácticos en el área objeto del Plan: tres de ellos de carácter general, en los que se abordan los aspectos más sobresalientes del área referentes a la geología, geomorfología, karstología, hidrogeología, botánica y fauna, y los dos últimos de carácter exclusivamente botánico.

Conviene resaltar que el potencial didáctico de la zona es realmente extraordinario y difícilmente puede encontrarse en un área tan reducida ejemplos tan notables de los procesos que habitualmente son estudiados por las distintas Ciencias de la Tierra.

Por otra parte, los itinerarios realizados son válidos para los distintos niveles educativos (EGB, BUP, FP y Universidad), ya que

sólo variará el enfoque y la profundidad con que se aborden los distintos temas, que han sido señalados como relevantes en cada punto del itinerario. Estos deben estar orientados de principio a fin mediante señales visibles. Deberá, igualmente, señalarse el número de las estaciones de parada y, en la medida de lo posible, sería conveniente instalar paneles fijos explicativos en puntos considerados de interés y referentes a aspectos tales como cortes geológicos, ciclos biológicos, especies de interés de fauna, flora y vegetación, etc.

#### Plan de difusión y promoción

Se complementa el Plan de Uso con una campaña de difusión orientada en dos sentidos: al público en general y a los distintos niveles educativos.

- *Público en general:* Ciclos de conferencias y proyecciones de películas y diapositivas, libro-guía de carácter general, colecciones de diapositivas y postales, artículos de prensa y revistas, programas de radio y televisión, concursos y exposiciones fotográficas, edición de carteles, murales y fo-

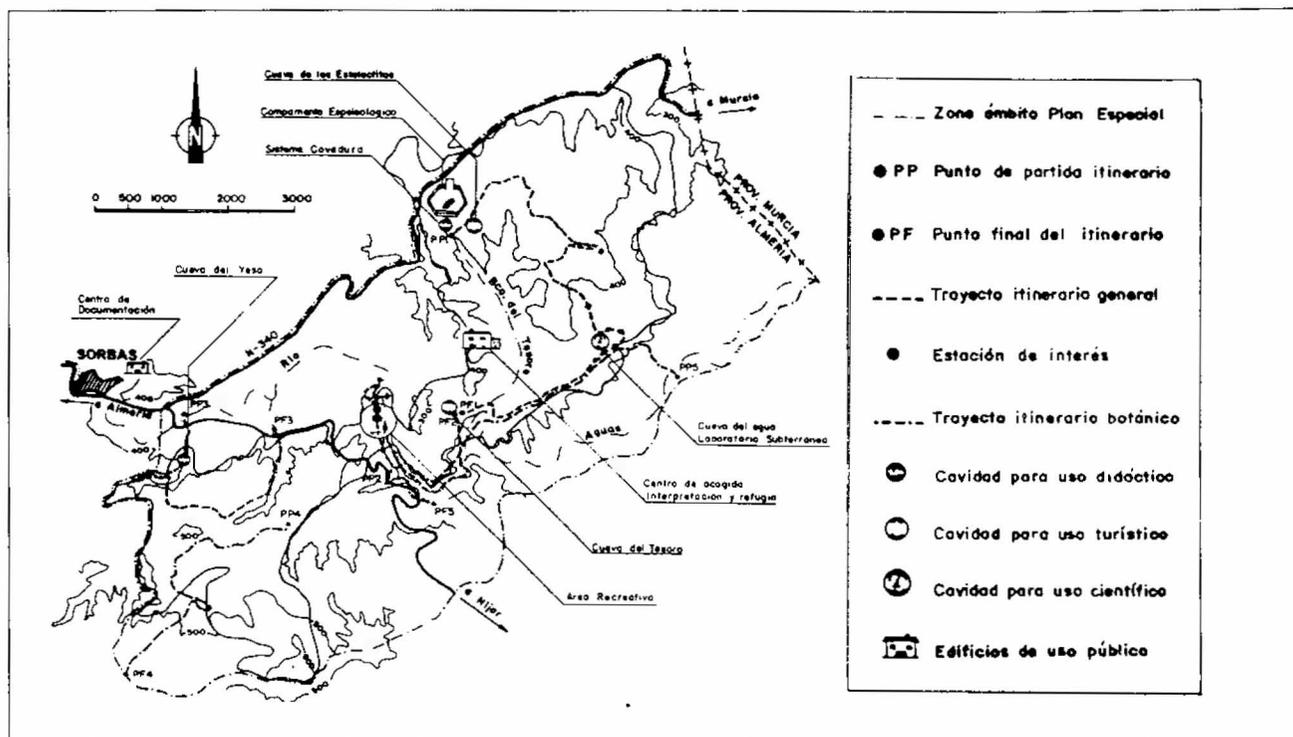


Figura 3. Ubicación de las instalaciones programadas en el plan de uso público del Karst en Yeso de Sorbas

lletos de carácter turístico.

- *Niveles educativos*: edición de guías de actividades didácticas, cuadernos de campo para prácticas, colecciones de diapositivas explicativas, cursillos teórico-prácticos para profesionales, cursos de formación para monitores ambientales, etc.

### CONSIDERACIONES FINALES

La aprobación inicial del Plan Especial de Protección, al que hemos hecho referencia en el presente artículo, compete al Ayuntamiento de Sorbas. Desde Septiembre de 1988 la Corporación bloqueó el proceso alegando perjuicio en sus intereses. No era más que una miope visión de la realidad, que trae como consecuencia la elección de unos beneficios a corto plazo, cuestionables a veces, en perjuicio de unos intereses, mucho más amplios, y en ocasiones, tan beneficiosos como los primeros. Es el eterno conflicto sociológico entre el fenómeno de producción-consumo y los intereses medio ambientales.

Subyace, en el fondo un problema de conciencia social y, sobre todo de educación ambiental, que cuestiona un principio básico en nuestro ordenamiento jurídico, al otorgar a los Ayuntamientos

una gran autonomía para regular y controlar las intervenciones sobre su territorio, en casos en los que se menosprecia un patrimonio cultural cuyo interés supera el ámbito local, provincial e incluso nacional.

Pocos días antes de la finalización de este artículo el Pleno del Ayuntamiento de Sorbas aprobaba el Plan, por lo que deberá iniciarse el proceso de tramitación ante la Comisión Provincial de Urbanismo. Cinco años han sido necesarios para desbloquear una situación irracional, hecho que congratula sobremedida a todos los amantes de la espeleología y de la naturaleza en general, y que abre una puerta de esperanza hacia la protección integral de este entorno tan singular.

### AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a Francisco Sánchez Díaz, Antonio Robledo Miras, Pedro Sánchez Gómez, José Suárez Gómez y Teresa Tavera Benitez, miembros del equipo redactor del Plan Especial de Protección y Catálogo del Karst en Yeso del Río Aguas, su inestimable aportación en la ejecución del mismo base del artículo aquí presentado.

Asimismo, dedicamos el pre-

sente trabajo a todos los miembros del ESPELEO CLUB ALMERIA que durante más de diez años han tenido como único objetivo dar a conocer y salvaguardar uno de los karst en yesos más importantes del mundo.

### BIBLIOGRAFIA

CALAFORRA, J.M. (1986) Hidrogeología de los yesos karstificados de Sorbas. Instituto de Estudios Almerienses. 155 pp. Inédito

CALAFORRA, J.M.; DURAN, J.J.; GARCIA SANCHEZ, J.; MONTERO A.; SANCHEZ GOMEZ, P.; ROBLEDO, A. (1986) El karst en yesos de Sorbas (Almería). Agencia de Medio Ambiente de Almería. Inédito.

DIRECCION GENERAL DE URBANISMO. JUNTA DE ANDALUCIA (1988) Avance del Plan Especial de Protección del Karst en Yeso de Sorbas. Inédito.

VILLALOBOS MEGIA, M. y SANCHEZ DIAZ, F. (1990) El Karst en Yeso de Sorbas: un conflicto de intereses entre el sector minero y la protección del medio ambiente. IV Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Vol. Com. pp 554-568. Gijón. ■

# Nota preliminar sobre la influencia climática en la evolución espeleogenética de los yesos con especial referencia a los afloramientos kársticos de Sorbas (España) y de Emilia-Romagna (Italia). (1)

Calaforra, J.M. \*; Forti, P. \*\*; Pulido-Bosch, A. \*\*\*

\*Departamento de Geodinámica. Campus Universitario de Almería

\*\* Istituto Italiano di Speleologia - via Zamboni 67- 40127 Bologna Italia

\*\*\*Departamento de Geodinámica. Universidad de Granada

(1) Trabajo efectuado en el ámbito de la Acción Integrada Italia-España (1A)

## Abstract

Karst aquifers in evaporitic rocks (especially gypsum) are present in several regions worldwide and some of them have important water resources; nevertheless their knowledge is far lower than that of others fissured aquifers.

The present research has the aim to investigate the role of climate in the evolution of karst drainage in gypsum areas as well as its influence on hydrodynamics and hydrochemistry of the hosted waters.

This preliminary work analyses the influence of climate on the development of different hypogean and epigean morphologies in several areas of the world. Then a detailed analysis of the karst forms present in the two studied areas is presented.

## Resumen

Los acuíferos kársticos en rocas evaporíticas (especialmente yesos) están presentes en muchas regiones de todo el mundo y en algunos casos representan recursos hídricos muy importantes; sin embargo no han sido todavía tan estudiados como otros tipos de acuíferos por fisuración.

Esta investigación se propone profundizar en el estudio de la influencia que el clima tiene en la evolución de los conductos kársticos que drenan la áreas kársticas yesíferas desde el punto de vista hidrodinámico e hidroquímico de las aguas que circulan en los mismos.

En este primer trabajo son particularmente analizados los mecanismos, esencialmente climáticos, que determinan una evolución particular de las formas kársticas epígeas en las distintas áreas climáticas mundiales. Se realiza un examen en detalle de

las similitudes y las diferencias encontradas entre las dos áreas de estudio.

## Riassunto

Gli acquiferi carsici in rocce evaporitiche (segnatamente gessi) sono presenti in molte regioni di tutto il mondo ed in vari casi rappresentano risorse idriche non trascurabili: essi comunque risultano ancora in generale non ben conosciuti e studiati rispetto ad altri tipi di acquiferi fessurati.

Questa ricerca si propone di approfondire lo studio sull'influenza che il clima ha sia sull'evoluzione dei condotti carsici drenanti le aree carsiche gessose sia sull'idrodinamica e l'idrochimica delle acque circolanti nelle stesse.

In questo primo lavoro vengono in particolare analizzati i meccanismi, essenzialmente climatici, che portano all'evoluzione di particolari forme carsiche epigee nelle varie aree climatiche mondiali. Si passa quindi ad una disamina in dettaglio delle somiglianze e delle differenze riscontrate nelle due aree oggetto dello studio.

## Introducción

Los acuíferos kársticos en rocas evaporíticas, en especial los yesos de distintas edades, afloran ampliamente por todo el mundo: dentro del arco mediterráneo están particularmente representados en España, Italia y Argelia (Fig. 1).

Sus reservas hídricas significan un recurso no desdeñable ya sea para riego o incluso para el aprovechamiento como agua potable como en el caso de Sicilia.

El aprovechamiento agrícola e incluso, en algunas ocasiones, la utilización como agua de consumo urbano de los recursos hídricos de acuíferos yesíferos, resulta especialmente importante en áreas subdesérticas como la depresión de Sorbas en Almería. La escasez de recursos hídricos mejorables desde el punto de vista de la potabilidad, implica que en áreas de estas características la explotación de aguas con alto contenido salino se convierta en un recurso nada desdeñable.

En otros casos, la presencia de aguas sulfatadas-cálcicas o cloruradas-sódicas relacionadas con acuíferos yesíferos, supone un verdadero problema de "contaminación" de otros acuíferos o aguas superficiales limítrofes de mejor calidad química. Tal es el caso del acuífero yesífero del Trías de Antequera (Málaga, España), donde el importante aporte salino de sus aguas inhabilita para el consumo humano el agua de escorrentía.

Estos factores demuestran la disparidad de situaciones a la hora de gestionar los recursos hídricos de un acuífero yesífero, de forma que no se puede establecer un caso genérico para su explotación, pues el plan de actuación depende de un contexto mucho más amplio donde intervienen múltiples elementos no sólo físico-químicos sino también sociales y económicos.

Las características de la circulación hídrica profunda en las formaciones yesíferas son del todo particulares, de forma que la evolución de los conductos de drenaje kárstico en los yesos resulta extremadamente rápida, condicionada por la elevada solubilidad de la roca que determina el peculiar quimismo de sus aguas.

Por estos motivos, para una correcta gestión de los recursos hídricos de este tipo de acuíferos, es necesario conocer las características hidrodinámicas e hidroquímicas con el fin de poder evaluar exactamente el riesgo de contaminación.

Además, para una correcta valoración de los recursos hídricos almacenados y por lo tanto potencialmente explotables es necesario conocer los mecanismos espeleogenéticos activos en el interior de estas formaciones y la morfología de las cavidades resul-

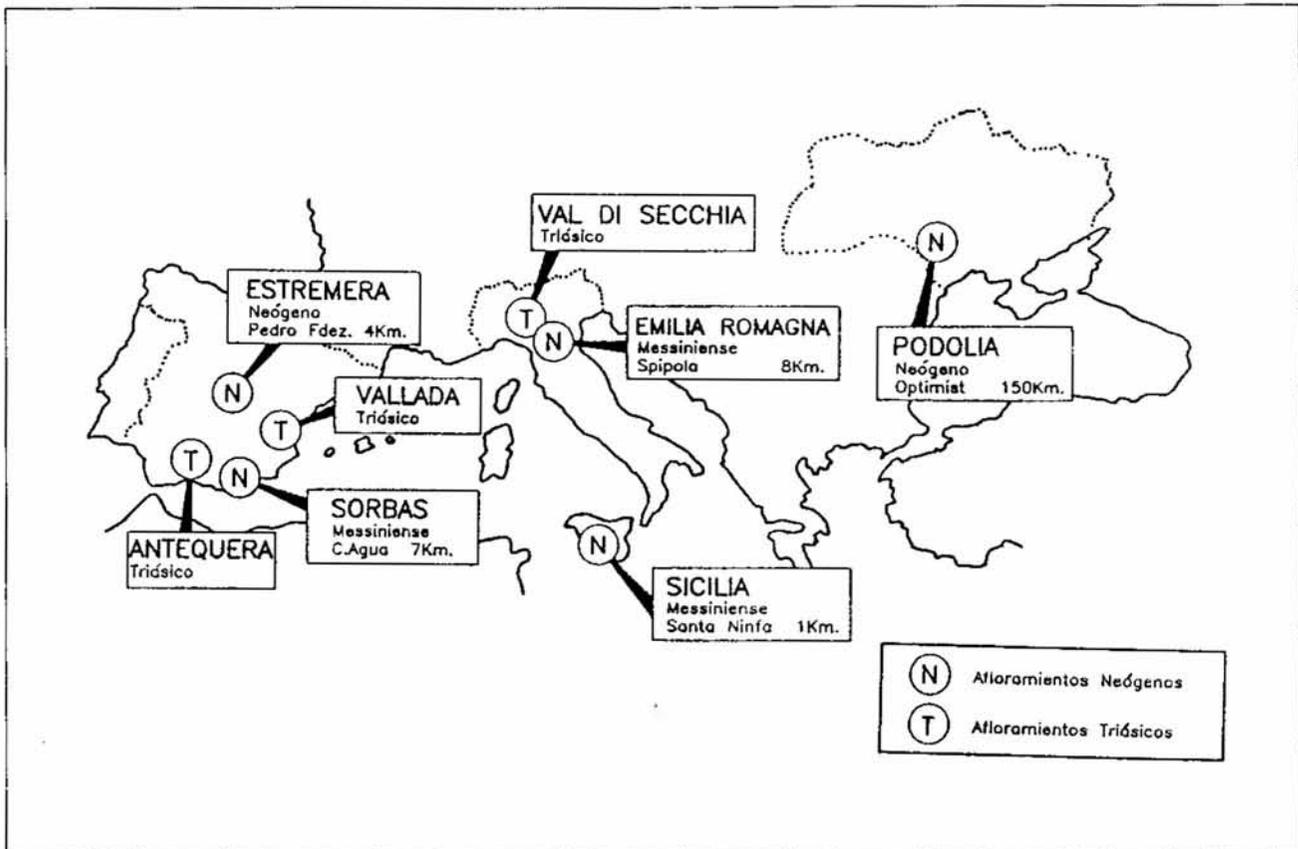


Figura 1. Principales áreas yesíferas karstificadas en el Mediterráneo

tantes, en función de las particularidades hidrodinámicas locales.

En este primer trabajo se considerará sobre todo la evolución espeleogénica y kárstica en los yesos, con atención particular a las condiciones climáticas.

Se pasa por consiguiente a considerar algunas de las posibles formas morfológicas resultantes que se pueden encontrar en las distintas áreas evaporíticas mundiales, con particular referencia a las áreas españolas e italianas.

#### La circulación hídrica en los yesos como factor condicionante de la espeleogénesis

La roca yesífera, especialmente la de tipo macrocristalina (tal como los afloramientos seleníticos messinienses) son en general poco permeables por porosidad. La infiltración inicial, y la circulación hipógea posterior, tiene lugar esencialmente a lo largo de líneas estructurales, que controlan y dirigen el desarrollo de la karstificación y, en última instancia, las direcciones del flujo subterráneo. Con ello no queremos

decir que la porosidad intrínseca de la roca yesífera macrocristalina no juegue también un papel importante en cuanto al régimen hídrico de los manantiales relacionados con este tipo de materiales. Sirva como ejemplo el karst en yesos de Sorbas, donde las surgencias kársticas de los niveles yesíferos presentan una gran inercia en cuanto a la variación de sus caudales de descarga: el manantial de Las Viñicas (Sorbas) mantiene caudales excesivamente elevados durante largos periodos, no explicables con la escasa precipitación de esta zona semiárida.

La evolución de la karstificación en yesos parece, a primera vista, más 'simple' que la evolución en rocas carbonatadas donde, a pesar de ser muy agresiva, el control estructural no es total, influyendo también en algunos casos particulares (PASSERI, 1972; MENICETTI, 1990) la porosidad primaria.

Sin embargo, es frecuente encontrar acuíferos yesíferos cuyo comportamiento hidrodinámico puede ser explicado si consideramos dichos acuíferos como de doble porosidad. En el karst yesí-

fero de Sorbas, la constancia en caudal de algunos manantiales durante periodos muy largos de estiaje hace pensar que la roca yesífera macrocristalina puede actuar como bloques acuitados que confiere una gran inercia a la misma (CALAFORRA, 1986; CALAFORRA y PULIDO BOSCH, 1987) Ejemplos similares se han descrito para materiales yesíferos del Triás donde el importante aumento en la concentración en sales de los mismos tras grandes lluvias, permite barajar como hipótesis inicial de trabajo que dichos acuíferos pueden tener una doble porosidad (CALAFORRA y PULIDO BOSCH, 1989).

La elevada solubilidad de los yesos (cerca de 2 g/l) hace que la evolución de los conductos sea generalmente muy rápida y por lo tanto que la evolución de estos tenga lugar en un tiempo del orden de 1-2 veces inferior a los registrados en ambiente carbonático. Esto lleva consigo la rápida formación de galerías que ligan directamente los puntos de entrada y la creación de cavidades muy simples y poco ramificadas.

Sólo en casos particulares, con



Foto 1. Aspecto general del afloramiento yesífero de la Reserva de Pinega en Siberia (foto: Paolo Forti)

grandes masas de agua que fluyen lentamente en condiciones epifreáticas en formaciones muy tectonizadas pero con disposición monoclinial subhorizontal, se pueden obtener "redes laberínticas bidimensionales", como en el caso de los yesos de Ucrania (JACUKS, 1977; FORD, 1988). En todos los otros casos la hidrodinámica en el interior de las formaciones yesíferas, debido a la rápida circulación del agua, dará lugar a la formación de cavidades bien individualizadas con recorridos rectilíneos controlados claramente por la fracturación.

La velocidad de desarrollo de los conductos kársticos en los yesos tiene como consecuencia, por una parte, el dimensionado de los mismos por el máximo caudal posible (es decir, el caudal de avenidas), con una oscilación mínima del nivel freático; por otro lado, la formación de las cavidades kársticas en distintos planos

superpuestos se desarrolla a medida que varía la cota del punto de emergencia, o bien en acuíferos multicapa con niveles impermeables o semipermeables interestratificados. El equilibrio con el nuevo nivel de base es breve en el tiempo aunque puede variar según los lugares en función del caudal del curso de agua subterráneo y del gradiente hidráulico.

Sin embargo, quisiéramos realizar la siguiente consideración: aunque la velocidad de desarrollo de conductos kársticos en materiales yesíferos pueda ser mayor que en terrenos calcáreos, no implica directamente que las formas desarrolladas en yesos tengan que ser más recientes que las desarrolladas en calizas. El "desarrollo geomorfológico" de una cavidad está en relación con las características físico-químicas del medio. Es decir, si en un mismo área, con la misma influencia de agentes geomorfológicos, encon-

tramos un karst calcáreo y otro evaporítico (caso de *Salinas y Sierra Gorda* en Granada, España), no hay motivo para pensar que el karst evaporítico es más reciente que el karst calcáreo, sino que más bien ambos son consecuencia de los mismos procesos desarrollados en el mismo intervalo de tiempo, lo único que puede variar es la magnitud, en suma, la "intensidad de karstificación".

De acuerdo con esta idea, en el sistema Spipola-Aquafredda en el afloramiento yesífero de Bolonia, se ha podido observar cómo debido a un descenso de la superficie freática de cerca de 10 m por debajo del nivel de la surgencia, descenso repentinamente inducido por los trabajos de explotación en una cantera, se ha activado un proceso espeleogenético de carácter remontante; después de poco más de 10 años el río subterráneo, incluso en los periodos de crecida, no discurría en su antiguo nivel más allá de 500 m del punto de descarga, mientras que en periodo de aguas bajas permanecía seco en los 300 m ulteriores. Se puede deducir que un conducto kárstico dimensionado al menos para un caudal de unos 200 l/s (tal es el caudal de crecida de dicho sistema) ha sido "excavado" a una velocidad de cerca de 50 m/año (FORTI y FRANCAVILLA, 1990).

La elevada velocidad de flujo y la relación con el nivel de base local hace que, en general, las cavidades kársticas en yesos estén caracterizadas por largos conductos subhorizontales, enlazados con los puntos de entrada por pozos verticales.

La misma morfología de los conductos en el interior de las formaciones yesíferas, vista la baja capacidad de almacenamiento, depende directamente, como veremos más adelante, de la circulación del agua posterior a la infiltración y, en última instancia, de la precipitación.

Otra característica de las cavidades kársticas en yesos es que, a diferencia de lo que ocurre en rocas calcáreas, su desarrollo en la zona saturada debe ser explicado mediante mecanismos espeleogenéticos particulares tales como la inyección de aguas profundas no sulfatadas (mezcla de aguas) o incremento en el contenido de cloruros (aumento de la

fuerza iónica). Este hecho tiene una notable importancia para la capacidad de almacenamiento ya que esta resultará, en general, inferior a la que se pueda producir en rocas calcáreas.

### Influencia climática sobre la evolución de las formas kársticas epigeas

La velocidad de disolución de los yesos hace que en la evolución de las principales formas kársticas epigeas, un papel fundamental sea jugado por el clima y especialmente por la cantidad y tipo de precipitación.

En la *zona ártica* el clima está caracterizado por abundantes precipitaciones en forma de nieve, temperaturas inferiores a cero grados incluso a varios metros por debajo del suelo durante muchos meses al año, un periodo muy corto de deshielo y un breve periodo seco.

Estas condiciones no permiten una disolución difusa del yeso en afloramiento y por tanto las microformas superficiales son raras (FORTI, 1990) y se encuentran normalmente en zonas protegidas, tales como cercanas a las bocas en las surgencias o en pequeñas represas de los ríos, que garantizan un microclima tal que el flujo de agua sobre la roca no sea de carácter episódico.

Entre las macroformas, las más comunes son las dolinas de disolución subcutánea (foto 1) o bien las de hundimiento: en ambos casos la disolución del yeso tiene lugar desde pocos metros a 20-30 metros por debajo de la superficie, en zonas en las que es posible un flujo continuo y por lo tanto una renovación de agua.

En los pocos lugares en los que los torrentes alimentados por el agua de deshielo encuentran la roca yesífera descubierta se desarrollan rápidamente grandes pozos verticales con secciones subcirculares que con una elevada velocidad de desarrollo tienden a enlazar inmediatamente el curso epigeo con el nivel de base hipógeo donde se desarrollan las galerías horizontales de unión con el punto de descarga: un ejemplo clásico de esta morfología es el *Pozo Golubinski* (con una profundidad de unos 40 m) que se abre en la reserva de Pinega en Siberia septentrional (FORTI,

1990).

En las *zonas alpinas*, caracterizadas por abundantes precipitaciones, parcialmente en forma de nieve, y un periodo variable por debajo de cero grados, se observa siempre un evolución rápida de las formas kársticas epigeas e hipógeas, generalmente representadas por profundos pozos circulares de un diámetro no demasiado grande, circundado de pináculos y agujas residuales. En estas condiciones, en los yesos que afloran en el entorno de Courmayeur en el Valle de Aosta (CONSIGLI, comunicación personal), pozos de unos 10 m de profundidad y un metro de diámetro pueden ser excavados en el transcurso de un solo año. La extrema velocidad de la disolución hace que las formas kársticas resultantes no se conserven en extensión

y por lo tanto no se puedan desarrollar grandes macroformas como dolinas o valles ciegos.

En las *zonas templadas-húmedas*, como las de prácticamente toda Italia, donde se tienen precipitaciones de medias a abundantes y distribuidas por todo el año, se nota un gran desarrollo de macroformas, sobre todo grandes dolinas (hasta de 500 m de diámetro y 100 m de profundidad) y valles ciegos (foto 2).

La evolución de estas formas tiende invariablemente a transformar los cursos de agua hipógeos en epigeos (FORTI y FRANCAVILLA, 1988) debido a la erosión-disolución remontante, que caracteriza los valles fluviales, y a la disolución-corrosión por condensación, particularmente activa en este clima en el interior de las cavidades kársticas (CIGNA y FOR-

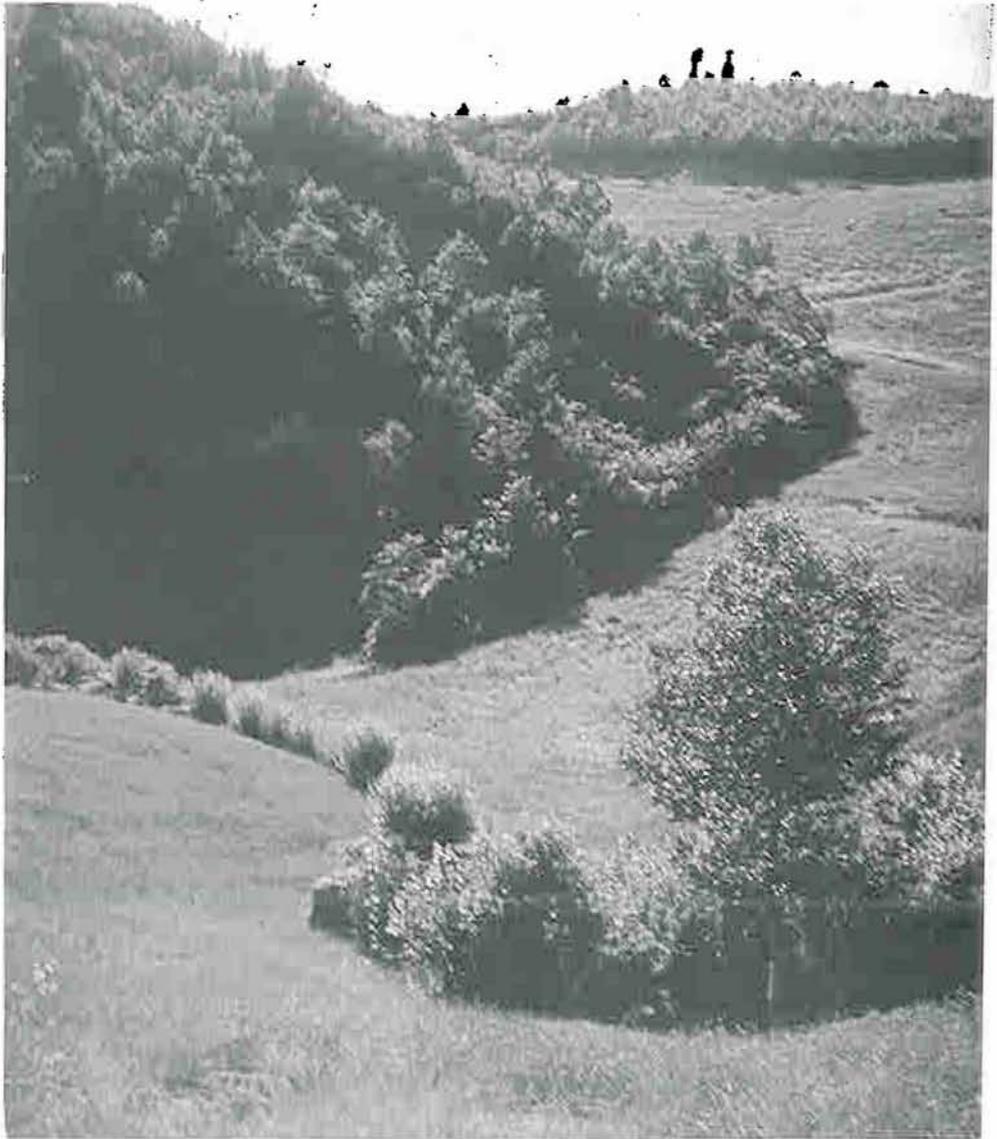


Foto 2. Dolina de la Spipola, Bologna (Italia). (foto: L. Donini)

TI, 1986).

El desarrollo de las microformas, en estas condiciones, está estrechamente controlado por el tamaño de cristal del yeso: en el de tipo microcristalino, de hecho, se puede encontrar una gran abundancia de karren y otras microformas, mientras que en los yesos microcristalinos la disgregación de la roca en cristales corroídos impide, en parte, la génesis de tales formas (MACALUSO y SAURO, 1992).

En la zona templada-árida (como en los yesos de Sorbas en España) la casi ausencia de precipitaciones no permite el desarrollo de grandes macroformas: grandes dolinas y valles ciegos están prácticamente ausentes, mientras que son muy comunes pequeñas dolinas bastante verticales en los mismos puntos de infiltración del agua (depresión de la Cueva del Agua, foto 3) que finalizan con "candelas" de dimensiones generalmente mucho mayores que las presentes en la zona templada.

Los yesos de Sorbas presentan un gran desarrollo de "túmulos" (*bolle di scollamento*) que, aunque presentes también en la zona templada-húmeda, tienen unas dimensiones horizontales y verticales mucho mayores (PULIDO-BOSCH, 1982; CALAFORRA, 1986; FORTI, 1987).

En las regiones tropicales-húmedas los fenómenos kársticos en yesos no están todavía bien estudiados, debido tal vez a que las zonas en las cuales pueden darse tales fenómenos están muy arealmente limitadas y sobre todo porque la extrema solubilidad de la roca yesífera hace que las formaciones aflorantes en zonas pluviales sean rápidamente demolidas.

Una de las áreas tropicales (CHIESI et al, 1992) donde la morfología kárstica en yeso puede ser observada es en Cuba, donde existen dos pequeñas estructuras diapíricas: en *Punta Alegre* el relieve yesífero está protegido en parte por un estrato calizo poco potente (2-5 m de espesor) que impide que el yeso subyacente sufra una excesiva y generalizada erosión.

Toda este área está caracterizada por la existencia de dolinas bastante amplias (100-200 m de diámetro) y una profundidad de 30-

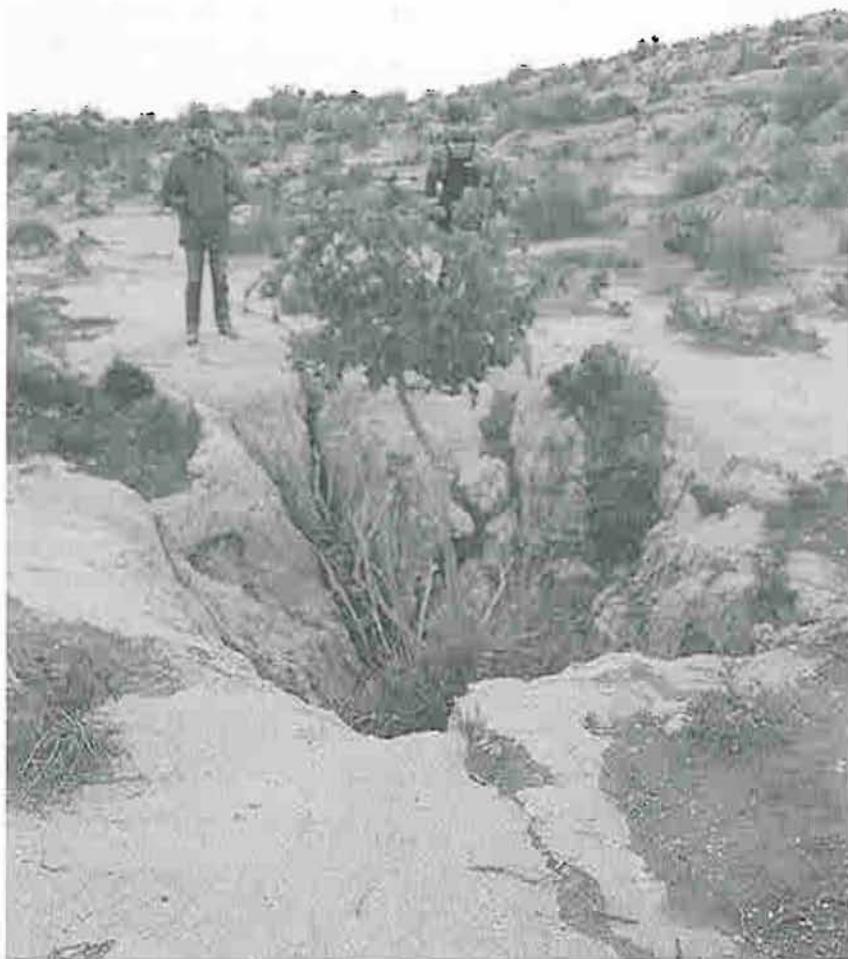


Foto 3. Pequeñas dolinas en la Cueva del Agua, Sorbas (España). (foto: J. García Sánchez)

40 m: en todos los lugares donde el yeso no está protegido por los niveles calizos la erosión-disolución hace que el afloramiento yesífero se encuentre de 80 cm a 150 cm más bajo que en las zonas donde el yeso está parcialmente protegido por las calizas.

Las microformas kársticas están siempre bien desarrolladas y presentan en estas condiciones climáticas dimensiones y desarrollo similar a la de rocas calcáreas.

En ambiente tropical la denudación de la roca yesífera en superficie procede no sólo con el método kárstico clásico de disolución y corrosión sino también mediante la disgregación térmica: de hecho, las superficies descubiertas, sobre todo aquellas orientadas al Sur, sufren una fuerte deshidratación con transformación del yeso a basanita con la consiguiente pulverización de la roca que se ve desmantelada rápida-

mente por la acción del viento u otros agentes atmosféricos (CHIESI et al, 1992).

#### Influencia climática sobre la evolución de las formas kársticas hipógeas

Si la influencia climática está bien marcada en el desarrollo de las formas kársticas epígeas, tal y como ha sido brevemente ilustrado en el apartado precedente, mucho mayor es la influencia del tipo y de la cantidad de precipitaciones sobre la espeleogénesis.

No sólo varían con el clima las dimensiones de las cavidades en yeso, sino que también se encuentran entre ellas diferencias geomorfológicas.

En las zonas polares (como las de Siberia Nor-occidental) se observan casi exclusivamente grandes conductos freáticos subcirculares (FORTI, 1990; foto 4), que se

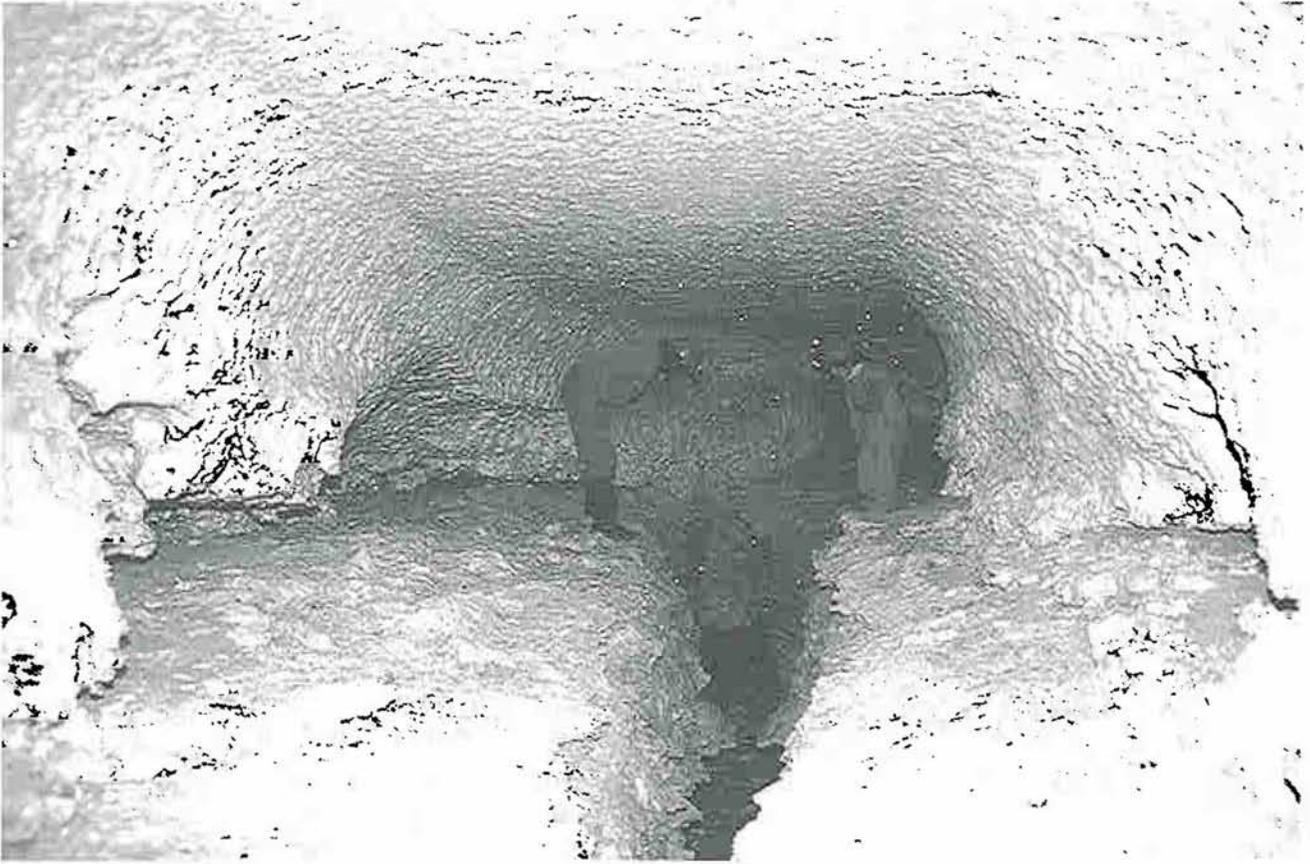


Foto 4. Conductos subcirculares en galerías de las cavidades de la Zona Polar (foto: P. Forti)

originan gracias a los grandes aportes hídricos en los meses de deshielo; estos conductos subhorizontales se desarrollan de forma lineal desde el punto de descarga (normalmente una resurgencia a nivel de un río) hasta el pozo vertical de entrada, que cuando es accesible corresponde siempre a un pozo en cascada clásico: a lo largo de su desarrollo se pueden encontrar, si bien no es demasiado frecuente, galerías laterales que corresponden a los aportes hídricos que provienen de los diferentes puntos de acceso.

En los yesos de Almería en España, por el contrario, donde el clima es *subárido* con precipitaciones muy escasas (150-200 mm/año) y concentradas en más de un 30% en una única lluvia torrencial, la forma de las galerías está más condicionada por la erosión de los interestratos margoso-arcillosos que por la propia disolución del yeso, con el consiguiente desarrollo de morfologías mixtas estructurales y graviclásticas (CALAFORRA, 1986). También en este caso, las cavidades son suficientemente simples, con largas galerías subhorizontales

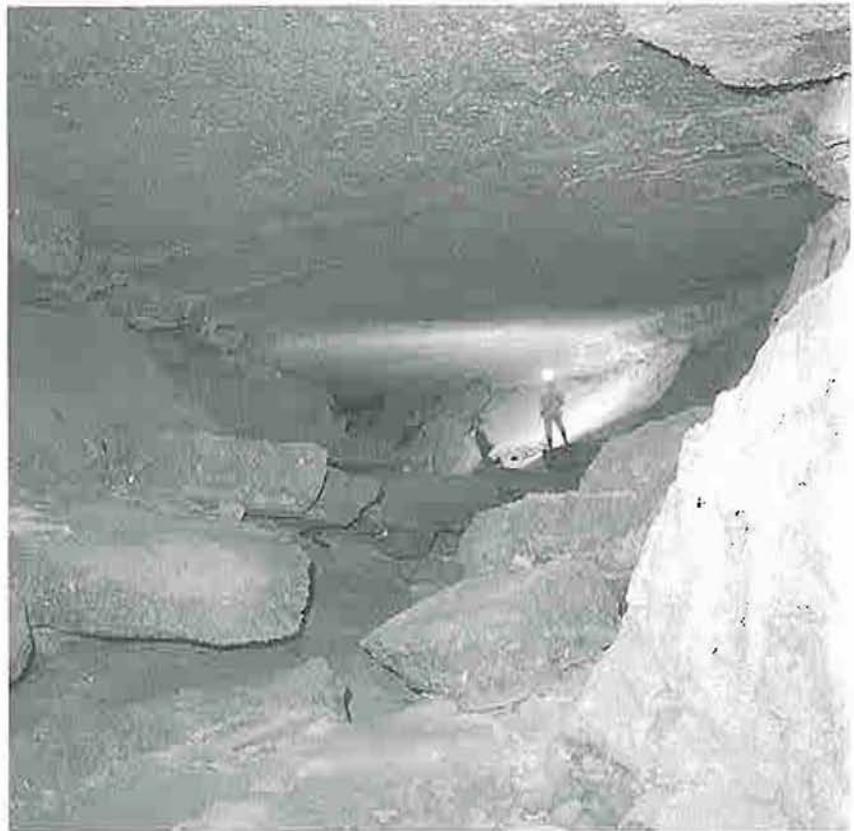


Foto 5. Galería desarrollada en un interestrato margoso (Sorbas, España) (foto: J. García Sánchez)

correspondientes a los niveles sucesivos de profundización de la karstificación (foto 5), correlacionables con la incisión externa del macizo yesífero. Los distintos planos de la cavidad se unen entre ellos por pozos verticales que, en ocasiones, intersectan el sistema kárstico en toda su profundidad.

En las regiones *templadas-húmedas*, como las italianas, las formas observables son complejas y variables: dependen del dominio de la erosión sobre la disolución y de la hidrodinámica local del sistema (FORTI, 1987). Las cavidades presentan morfologías tanto vadosas como freáticas, con presencia de toda una serie de morfologías complejas ya sean estructurales o de disolución: entre estas podemos citar los clásicos pozos en cascada, grandes salas clásticas, galerías paragenéticas (foto 6), cañones, etc... El desarrollo de las cavidades puede ser notable y sobre todo la profundidad puede superar los 240 m (que representa actualmente el récord de profundidad mundial en yesos).

En las regiones *tropicales* las cavidades en yeso son en general muy pequeñas, con tan sólo unas decenas de metros de profundidad y longitud como máximo: se trata siempre, al menos en el caso de *Punta Alegre* en Cuba, de pequeños sumideros subverticales que finalizan, antes de alcanzar el nivel de base, en pequeños y estrechos meandros impenetrables rellenos de material detrítico que las lluvias torrenciales llevan al interior de la misma cavidad.

#### Influencia del clima sobre el concrecionamiento

Si los efectos climáticos son bien evidentes en la karstificación superficial y profunda de los yesos, mucho más estrecho es el control que el clima y las precipitaciones tienen sobre el tipo de depósitos químicos que podemos encontrar en las cavidades en yeso.

El concrecionamiento de estas cavidades, en general, no es tan abundante como en las cavidades calcáreas, aunque existen excepciones de cavidades yesíferas especialmente ornamentadas como en el caso de los yesos de *Sorbas*.

Dos son los tipos de concrecio-

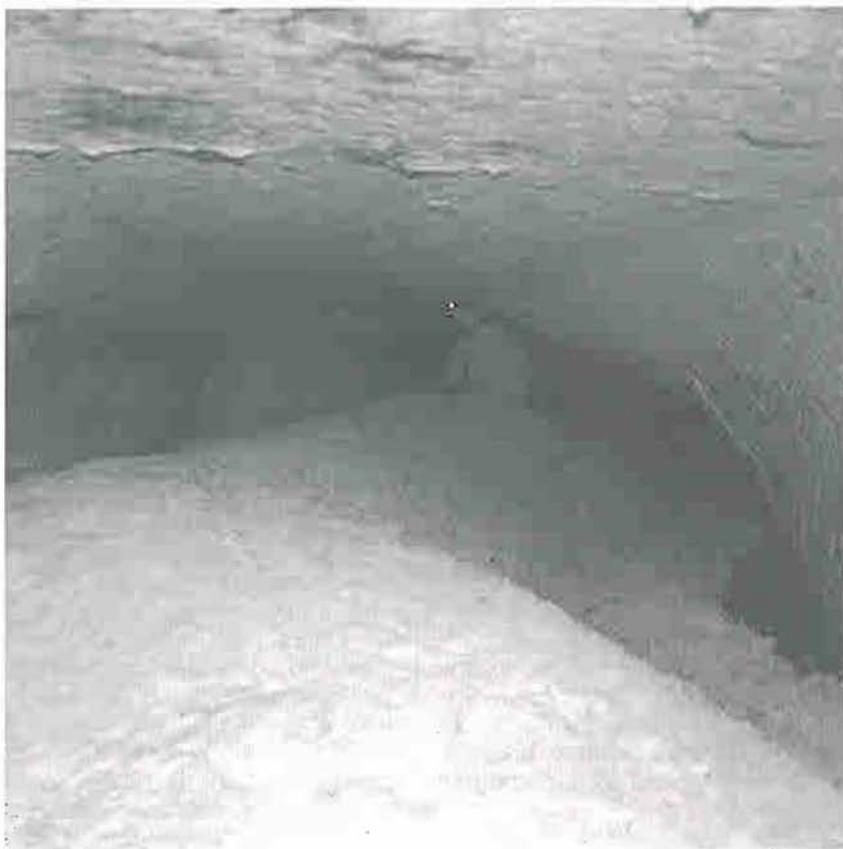


Foto 6. Galería paragenética en el sistema Spipola-Acquafredda, Bologna (Italia) (foto: J.M. Calaforra)



Foto 7. Concreciones carbonatadas en la Grotta Novella, Bologna (Italia) (foto: J. García Sánchez)

namiento que pueden encontrarse en las cavidades en yeso: espeleotemas yesíferos y espeleotemas de carbonato cálcico (normalmente calcita).

En algunas cavidades estos dos tipos de concrecionamiento pueden estar presentes contemporáneamente, mientras que en otras encontramos alternativamente uno u otro tipo.

El mecanismo de depósito de estos dos minerales en ambiente kárstico es totalmente diferente: de hecho, el yeso sólo puede depositarse por sobresaturación debida a la evaporación, mientras que la calcita se deposita por desprendimiento del anhídrido carbónico en ambiente aéreo.

Estos dos mecanismos están influenciados de manera netamente diferente por las variaciones climáticas, y por tanto, el control sobre qué tipo de concrecionamiento se podrá formar en el interior de una cavidad yesífera está determinado claramente por el clima.

En las *áreas polares* está totalmente ausente cualquier tipo de concrecionamiento ya sea calcítico o yesífero porque la temperatura, extremadamente baja, impide la evaporación y por tanto el depósito de yeso debido a que el rápido aporte de grandes cantidades de agua poco mineralizada durante el deshielo impide la formación de una costra calcítica. La única forma de depósito químico observable es una particular forma de yeso pulverulento que se acumula en el periodo invernal sobre las coladas de hielo (FORTI, 1990b): estos depósitos se deben a la sobresaturación del agua de percolación producida por la congelación total de la solución en el interior de la cavidad.

El concrecionamiento carbonatado predomina en las *áreas templadas-húmedas* (foto 7) donde resulta particularmente activo el mecanismo hiperkárstico de la corrosión del yeso, que comporta en consecuencia un depósito de carbonato cálcico (FORTI y RABBI, 1981). En estas regiones está también presente normalmente el concrecionamiento yesífero, sobre todo en aquellas zonas de la cavidad (base de pozos ascendentes, pasos estrechos, etc...) donde la corriente de aire, al ser más fuerte, facilita la evaporación y por consiguiente la sobresatura-

ción en yeso.

En estas áreas, a medida que el clima se vuelve más extremo el concrecionamiento carbonatado tiende a ser predominante, sino el único presente: esto es debido, obviamente, a la progresiva disminución de la posibilidad de evaporación.

En las *áreas templadas-áridas* como la de Almería en España, el concrecionamiento yesífero está muy extendido (foto 8), mientras que el carbonatado prácticamente no aparece.

La ausencia casi total de concrecionamiento carbonatado es debida al hecho de que el clima árido prácticamente impide que sobre el afloramiento yesífero se desarrolle una cobertura vegetal capaz de garantizar que el agua de infiltración tenga un elevado contenido de anhídrido carbónico por lo que se disminuye notablemente la efectividad del proceso de corrosión hiperkárstica del yeso. Por lo tanto, en estas condiciones, el agua de percolación en el interior de la cavidad, exceptuando los pocos días de lluvia, procede casi totalmente de la condensación, y por tanto el único depósito posible a partir de este agua será de tipo yesífero.

En *ambientes tropicales*, dada la gran cantidad de vegetación que recubre normalmente toda la superficie externa, y considerando el clima tan cálido, tenemos un equilibrio en la presencia de concrecionamiento carbonatado y yesífero.

Vale la pena resaltar el hecho de que el concrecionamiento calcáreo de las cavidades en yeso puede resultar un indicador paleoclimático óptimo: de hecho la presencia actual de tales concreciones, en avanzado estado de descomposición, en el interior de alguna cavidad siberiana, sugiere que la cavidad ya existía antes de la última glaciación, en un periodo climáticamente más favorable, con flujo hídrico más lento y constante a lo largo de todo el año.

Si bien los factores climáticos son los que en última instancia determinan la presencia o ausencia de depósitos carbonáticos y/o yesíferos, al menos en climas templados y semiáridos la influencia del régimen hídrico de la cavidad se muestra como un factor especialmente influyente. En los yesos de Sorbas (Almería) encontramos

cavidades con un caudal constante durante todo el año donde el depósito actual se limita a concreciones carbonáticas pavimentarias. En otras ocasiones, en cavidades sin flujo hídrico, el depósito es casi exclusivamente yesífero. Es frecuente que se localicen cavidades donde el depósito carbonatado sea un claro indicador de épocas anteriores con una mayor pluviosidad. En estas cavidades las concreciones carbonatadas se encuentran corroídas, y sobre éstas aparece un depósito de concreciones yesíferas más recientes o actuales correspondientes al clima árido o semiárido que rige en la actualidad. El tipo de concrecionamiento en cavidades yesíferas se muestra como un indicador paleoclimático enormemente válido.

La datación radiométrica de estos depósitos permitirá determinar fácilmente el periodo exacto en el cual el clima cambió.

### Consideraciones finales

En la tabla 1 se recogen las características geomorfológicas de cada uno de los karsts yesíferos comentados en el texto. Cualitativamente se indica la importancia de cada una de las formas kársticas presentes agrupadas en formas superficiales, subterráneas e importancia del concrecionamiento yesífero y/o carbonatado.

De la observación de la tabla podemos deducir alguna de los rasgos definitorios de cada karst de acuerdo con la influencia climática. De este modo, en la zona polar el karst en yeso podría caracterizarse por la ausencia total de concrecionamiento yesífero y escasez de microformas superficiales. El karst de la zona templada húmeda vendría diferenciado por la importancia que adquiere el concrecionamiento carbonatado y las grandes formas kársticas superficiales. EL karst yesífero en las áreas subáridas tendría como principal característica el importante desarrollo de concreciones yesíferas en sus cavidades, mientras que en el karst tropical yesífero la característica más llamativa y diferencial sería el gran desarrollo de microformas superficiales.

Estas diferencias morfológicas tienen una aplicación inmediata en paleoclimatología. La observa-

**CARACTERISITICAS GEOMORFOLOGICAS DEL KARST EN YESO  
INFLUENCIA CLIMATICA**

		<b>Formas Kársticas Epígeas</b>					
		<b>Macroformas</b>			<b>Microformas</b>		
		A(-)	P(+)	<b>Tipo</b>	A(-)	P(+)	<b>Tipo</b>
<b>Zona Polar</b>	Pinega (Siberia)			Dolinas de disolución subcutánea			Casi total ausencia
<b>Zona Alpina</b>	Valle de Aosta (Italia)			Pozos circulares			Agujas Pináculos
<b>Zona Templada-Húmeda</b>	Bologna (Italia)			Macro-dolinas Valles ciegos			Karren Candelas
<b>Zona subárida</b>	Sorbas (España)			Gran número de pequeñas dolinas			Karren, candelas Túmulos
<b>Zona Tropical</b>	Punta Alegre (Cuba)			Amplias dolinas con dolinas interiores			Gran desarrollo de microformas

		<b>Formas Kársticas Hipógeas</b>			
		A(-)	P(+)	<b>Tipo</b>	
<b>Zona Polar</b>	Pinega (Siberia)			Conductos horizontales subcirculares	
<b>Zona Alpina</b>	Valle de Aosta (Italia)			Pozos subcirculares	
<b>Zona Templada-Húmeda</b>	Bologna (Italia)			Morfologías complejas	
<b>Zona subárida</b>	Sorbas (España)			Fenómenos erosivos interestrato	
<b>Zona Tropical</b>	Punta Alegre (Cuba)			Cavidades muy pequeñas	

		<b>Concrecionamiento en cavidades</b>					
		<b>Yesífero</b>			<b>Carbonatado</b>		
		A(-)	P(+)	<b>Tipo</b>	A(-)	P(+)	<b>Tipo</b>
<b>Zona Polar</b>	Pinega (Siberia)			Prácticamente ausente			Ausente
<b>Zona Alpina</b>	Valle de Aosta (Italia)			Escaso			Escaso
<b>Zona Templada-Húmeda</b>	Bologna (Italia)			Zonas de gran aireación			Predominante
<b>Zona subárida</b>	Sorbas (España)			Predominante			Muy localizado
<b>Zona Tropical</b>	Punta Alegre (Cuba)			Equilibrio entre distintos depósitos			Equilibrio entre distintos depósitos

A(-): Ausencia o escaso desarrollo  
P(+): Presencia o gran desarrollo

Tabla 1. Tabla resumen de las características geomorfológicas diferenciales de distintos karst en yesos de acuerdo con la influencia climática en el desarrollo del karst

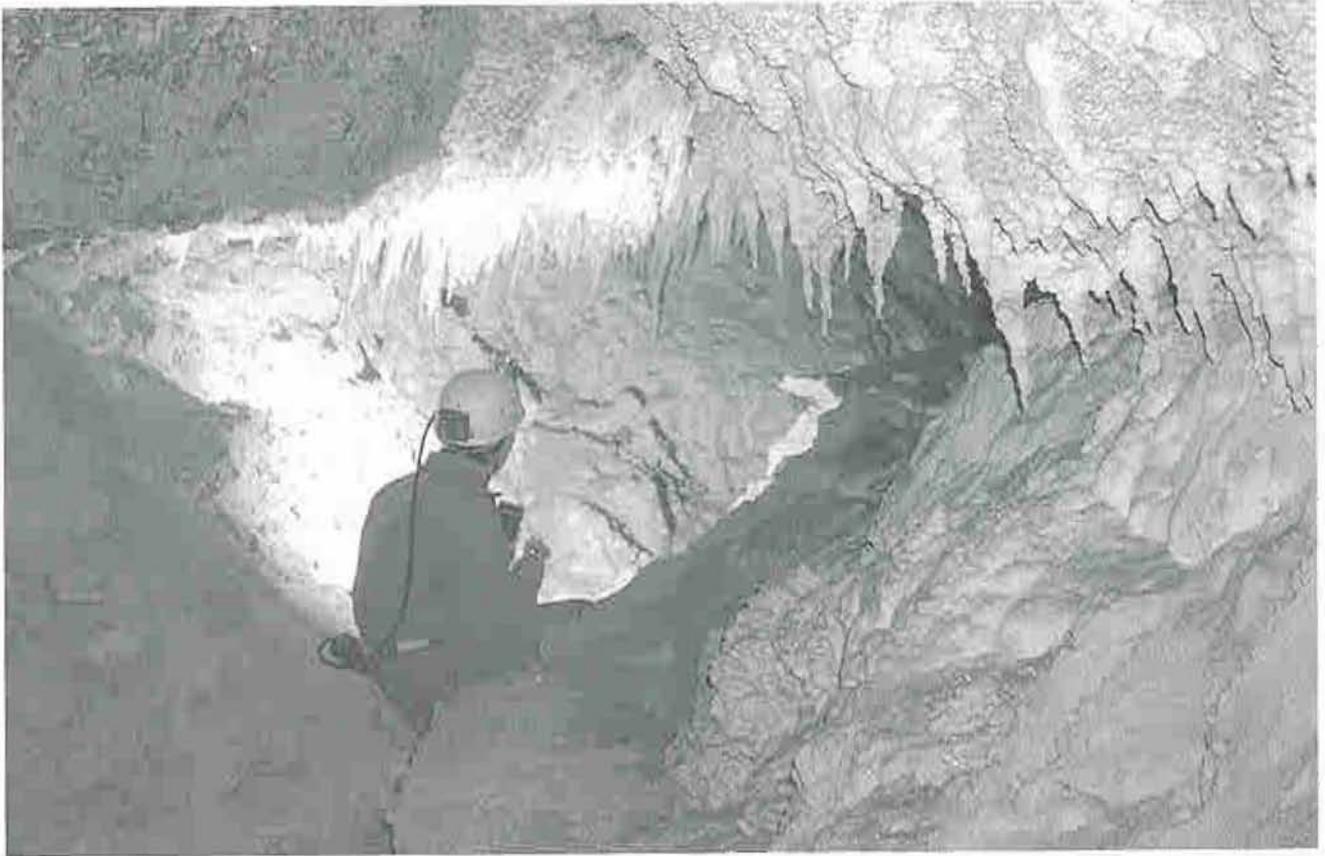


Foto 8. Concreciones yesíferas en las cavidades de Sorbas (España)  
(foto: I. Ayuso)

ción geomorfológica del karst yesífero junto con técnicas depuradas de datación puede ser un instrumento eficaz para dilucidar las características y variaciones del clima en periodos relativamente recientes.

#### BIBLIOGRAFIA

- CALAFORRA J.M., 1986 Hidrogeología de los yesos karstificados de Sorbas (provincia de Almería) Tesis Licen. Universidad de Granada, p.1-152
- CALAFORRA J.M., PULIDO BOSCH, A., 1987 Síntesis hidrogeológica sobre los yesos karstificados de Sorbas y su entorno (Almería, España). *Geolís* 1: 37-49.
- CALAFORRA J.M., PULIDO BOSCH, A., 1989 Les gypses triassiques de Fuente Camacho et ses alentours (Granada-Málaga, España). Reunión Franco-española sobre los karst mediterráneos de Andalucía Occidental. pp 67-82. Sevilla 1989.
- CHIESI M., FORTI P., PANZICA LA MANNA M., SCAGLIARINI E., 1992 Osservazioni preliminari sui fenomeni carsici nei gessi di Punta Alegre (Cuba). In stampa
- CIGNA A.A., FORTI P., 1986 The speleogenetic role of air flow-caused by convection. 1st contribution *Int. J. of Speleol.* 15, p.41-52.
- FORD D., 1988, Characteristics of dissolutional cave systems in carbonate rocks in James N.P. & Choquette P.W. "Paleokarst", Springer -Verlag, New York, p.25-57
- FORTI P., 1987 Il carsismo nei gessi dell'Emilia-Romagna *Natura e Montagna*, 34(1), p.13-22
- FORTI P. 1987 Le bolle di scollamento: una forma carsica caratteristica dei gessi bolognesi, non ancora sufficientemente nota. *Sottoterra* 77, p.10-18
- FORTI P., 1990 I fenomeni carsici nei gessi permiani della Siberia *Sottoterra* 85, p.18-25
- FORTI P., 1990b Curiosita' mineralogiche: nella grotta di Kungur in Siberia cristalli di gesso separati dal ghiaccio. *Not. Miner. Paleont.* 67, p.3-7
- FORTI P., FRANCAVILLA F., 1988 Hydrodynamics and hydrochemical evolution of gypsum karst aquifers: data from the Emilia-romagna region *Proc. Int. Conf. "Karst Hydrogeology"*, Guilin
- FORTI P., FRANCAVILLA F., 1980 Gli acquiferi carsici dell'Emilia Romagna: attuali conoscenze e problematiche L'Ateneo Parmense, *Acta Nat.*, 26(1-2), p. 69-80.
- FORTI P., RABBI E., 1981 The role of CO<sub>2</sub> in gypsum speleogenesis: 1st contribution. *Int. J. of speleol.* 11, p. 207-218.
- JAKUCS L., 1977 Morphogenetics of karst regions A.Higler, Bristol, p.1-284
- MENICHETTI M., 1990 Influenze tettonico-strutturali nello sviluppo del carsismo nella gola di Frasassi. *Ist. It. Spel. Mem.*, s.2.4, p. 65-92
- PASSERI L., 1972 Ricerche sulla porosità delle rocce carbonatiche nella zona di M.te Cucco (Appennino Umbro-Marchigiano) in relazione alla genesi della canalizzazione interna Grotte d'Italia, s.4, 3, p.5-55.
- PULIDO BOSCH, 1982 Consideraciones hidrogeológicas sobre los yesos de Sorbas (Almería). Reunión monográfica sobre el karst-Larra 1982. 257-274 pp.■

# Grandes cavidades de la provincia de Granada

González Ríos, M.J.

Sociedad Grupo de Espeleólogos Granadinos  
Diputación Provincial de Granada "Cueva del Agua"  
Museo Andaluz de la Espeleología  
Apartado de Correos 1251, 18080 Granada

## Abstract

Karstic features and great caves over 1000 m long and/or -100 m deep of Granada (Spain) are described in this work. Special emphasis is given to Don Fernando cave with 197 m deep and about 2000 m long. Cueva del Agua (Iznalloz) -one of the well known caves in Spain- shows special morphologies with big chambers and particular speleothemes.

Key words: cave catalogue

## Resumen

Se describen en este artículo, la distribución de los fenómenos Kársticos y las grandes cavidades (más de 1000 m. de

desarrollo y con un desnivel superior a 100 m.) localizadas hasta la fecha dentro de la provincia de Granada.

Destaca entre todas ellas la Cueva de D. Fernando en Castril con un desnivel de 197 m. y un recorrido superior a los 2.000 m. Es significativa la Cueva del Agua de Iznalloz, con -165 m y un desarrollo superior a los 2000 m aún sin determinar dada su peculiar morfología.

## RASGOS GEOLOGICOS

Los acuíferos carbonatados de la provincia de Granada ocupan gran parte de su extensión siendo algunos de ellos muy susceptibles a procesos de karstificación intensos y consiguiente desarro-

llo de cavidades importantes.

En el Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada editado por la Diputación Provincial de Granada y el Instituto Tecnológico y Geominero de España se clasifican los distintos acuíferos de acuerdo con su litología y situación geográfica.

En un primer grupo aparecen los acuíferos pertenecientes a las **unidades subbéticas y prebéticas** constituidos esencialmente por calizas y dolomías del Jurásico de las unidades subbéticas y los materiales calcáreos del Lías y Cretácico de las unidades prebéticas. Las áreas aflorantes más importantes son las siguientes:

a) Sector Norte: Sierras de Castril, La Sagra, Montilla, Orce y La Zarza.

b) Sector Central: Sierra Harana, Sierras de Moclín, Alta Coloma, El Mencal, Montillana y Elvira.

c) Sector Occidental: Sierra Gorda, Sierras de Illora, Campo Agro y del Espino.

En un segundo grupo se clasifican los acuíferos en **unidades alpujárrides**. Estas unidades presentan una base metapelítica y una formación superior carbonatada (dolomías, calizo-dolomías,

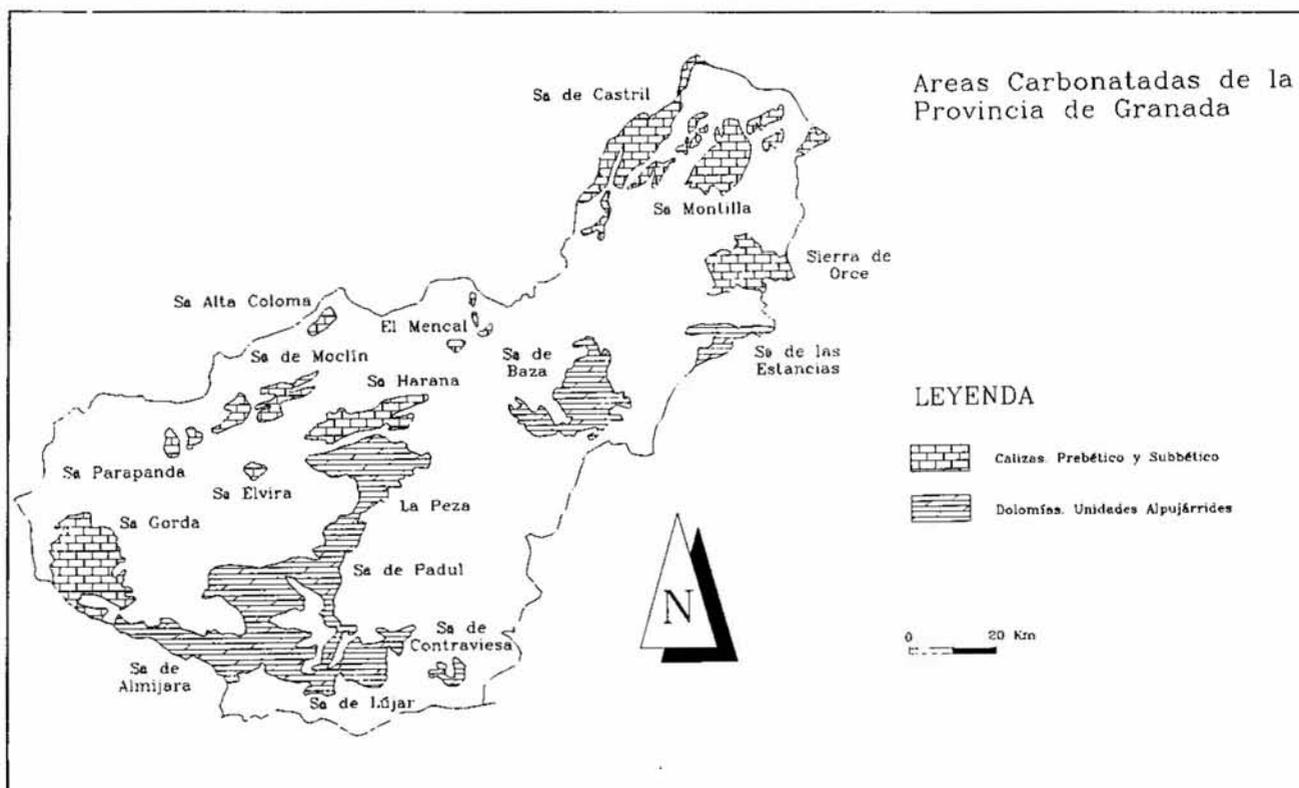


Figura 1. Mapa de situación de los principales acuíferos kársticos de la Provincia de Granada (Modificado del Atlas Hidrogeológico de la provincia de Granada, Diputación Provincial-ITGE)



**CUEVA DE DON FERNANDO  
CST-2 (Z -197 m; D - 2.127 m)  
CASTRIL**

La Cueva de D. Fernando se localiza en la vertiente norte de la Sierra del Buitre, abrigada por los acantilados del Barranco del Buitre, afluente del río Castril; a una altitud de 1500 m. en las coordenadas UTM - 51887-4190270.

Para acceder a ella, partiremos del kilómetro 3,6 de la comarcal 330 Castril - Huescar. De aquí parte un carril que lleva a la central eléctrica del Río Castril.

Una vez cruzado el río, a unos 400 m. parte otro carril que sube al cortijo de Lézar. En este punto la ascensión hay que continuarla a pie. Cerca de dos horas nos llevará alcanzar la boca de la cavidad en la cara Norte del Barranco del Buitre.

La primera exploración de espeleólogos se produce en diciembre de 1980, cuando varios componentes del S.I.R.E. de Horta (Barcelona), exploran los primeros metros de la cavidad y levantan un croquis (TORRES et al., 1982).

En el año 1982, miembros del Grupo de Espeleólogos Granadinos de Guadix, localizan la cavidad y la exploran hasta la cota -65 m., donde abandonan por falta de material.

En junio de este mismo año, y junto con los compañeros de Granada, se vuelve a la cavidad para descender hasta la cota de -150.

El 26 del mismo mes, se vuelve a la cavidad para iniciar los trabajos de topografía y exploración sistemática de toda la cavidad; alcanzándose la máxima profundidad a 197 m.

En el año 1986, tras verificar varios pasos se dan por concluidos los trabajos (MENJIBAR, J.L. y GONZALEZ-RIOS, M.J. 1992).

Un amplio corredor descendente lleva a la cabecera de un rosario de pozos de medianas proporciones hasta alcanzar la Sala Triangular a una profundidad de 150 m. De esta sala parten varias posibilidades de exploración: la más espectacular, por sus dimensiones, se localiza en el extremo Sur; una galería cubierta por bloques conduce a un pequeño pozo de 9 m. que conecta con

la Galería Dantesca; se caracteriza por un gran corredor muy accidentado en la que confluyen una serie de fracturas, entre las que destaca por su importancia la Vía Etienne y la Sala de la Colada; en el fondo de esta galería se alcanza la máxima profundidad de la cavidad, -197 m.

En el extremo N.E. de la Sala Triangular un paso entre bloques accede al sector "N.E." caracterizado por una sucesión de pequeñas verticales y conductos desprovistos de todo tipo de formaciones, que alcanzan la cota -176 m.; a unos 6 m. de una rampa ascendente se abren unas nuevas verticales que bajan hasta los -190 m.

**CUEVA DEL AGUA  
IZ-1 (Z -165 m; D - ?)  
IZNALLOZ**

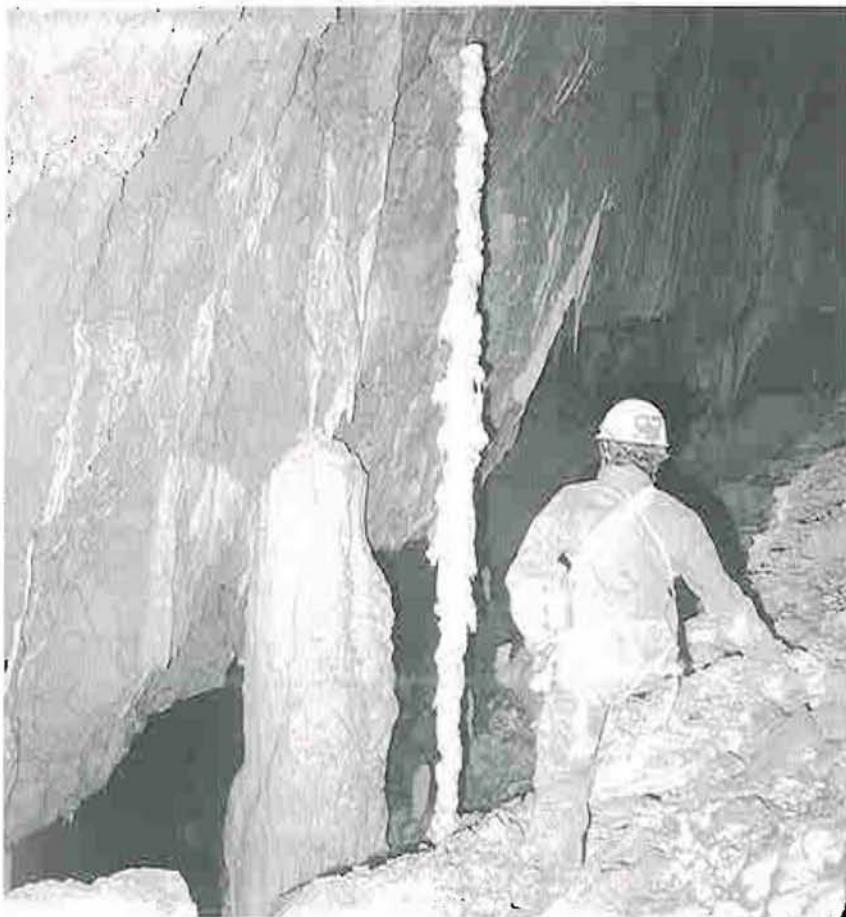
Sin duda alguna nos encontramos ante uno de los fenómenos espeleológicos más importantes de la provincia de Granada, tanto por sus dimensiones -difíciles de precisar, dada la especial morfología de la cueva- como por sus endemismos, en la fauna, y la variedad de sus formaciones.

La Cueva del Agua se abre en Sierra Harana en el Pico del Asno, en las coordenadas UTM - VG-545-321, a una altitud de 1700 m., en el término municipal de Iznalloz.

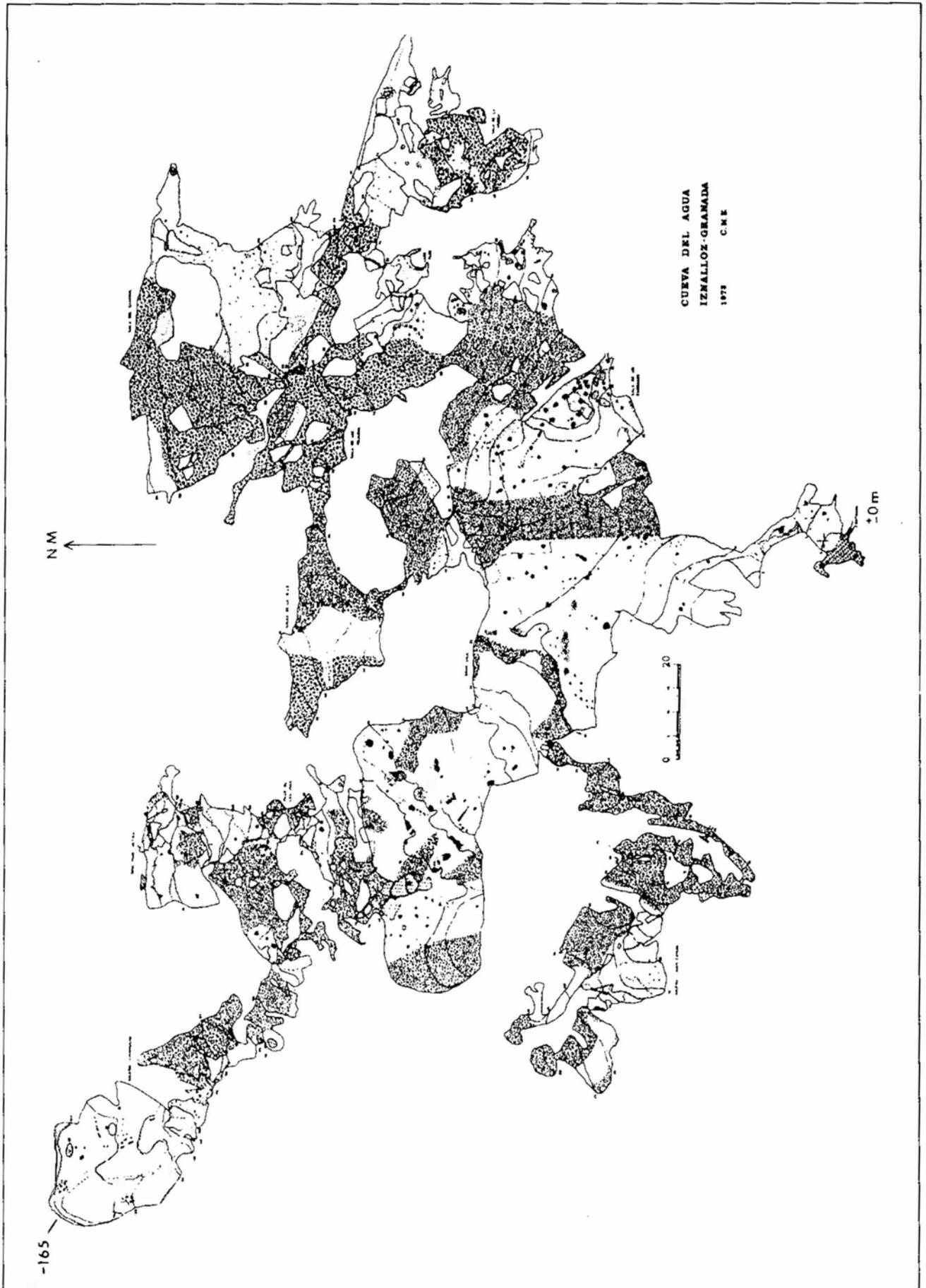
Al Norte de Granada capital, en el barrio de Almanjayar, se inicia la carretera de Pulianas. A unos 14 km. de este punto, y tras recorrer las poblaciones de Pulianas, Gúevejar y el cruce de Nívar, se llega al pintoresco pueblo de Cogollos Vega.

Pasado Cogollos Vega, y siguiendo la carretera asfaltada, llegamos al instituto. Desde este lugar y junto a varios establecimientos de restauración, hay un carril, en parte asfaltado, que lleva a las poblaciones de Deifontes e Iznalloz.

A medio camino entre Cogollos Vega y Deifontes, frente al Cerro de la Atalaya (torre vigía construida en época nazarí), parte un nuevo carril ascendente abierto en la vertiente Norte del Cerro Gordo (1703 m.), Cerro del Espino (1755 m.) y Orduña (1931 m.), que tras recorrer unos 6 km. con una fuerte pendiente, concluye en la Cueva del Agua.



Cueva de Don Fernando (Castril). Sala de la Colada. Foto: M. González Ríos



Cueva del Agua (Iznalloz, Granada). Topo: CNE

Las primeras exploraciones de las que se tienen noticias, fueron organizadas por vecinos de Iznalloz en 1885, posteriormente se sabe de otra, dirigida por el maestro Beltrán y el constructor del palacio de los Condes de Antillón, en el año 1900.

Aunque no fue hasta el año 1929, y motivados por las aficiones fotográficas de D. Francisco Girela y D. Francisco Pérez y acompañados por D. José Horcajadas, médico del pueblo y algunos vecinos de Deifontes, cuando se realizan, al parecer, las primeras fotografías de la Cueva del Agua.

La belleza de estas primeras fotos motivan nuevas expediciones entre los años 1929 y 1932; descubriéndose en el transcurso de las mismas numerosas salas.

También en aquel mismo año -1929- se organiza por parte del Club Penibético de Granada, la expedición más multitudinaria hasta la fecha, más de 50 personas dirigidas por D. Francisco Pérez, párroco de Deifontes.

La cueva volverá a ser explorada en 1945, fecha en la que un grupo de montañeros granadinos, formado por los hermanos Díaz, Martínez, Toni, Del Moral, Cuesta, Girela y Gimenez, penetran en la cavidad. Permanecen tres días en el interior y logran descubrir la Laguna del Glaciar y la Sima de los Erizos entre otras, quedándose detenidos en la boca de la Sima del Plus Ultra.

En años sucesivos el Grupo de Espeleólogos Granadinos, comandado por su presidente D. Antonio Moral Vílchez, continúan realizando exploraciones sistemáticas a la Cueva del Agua.

En el verano de 1950, se realizaría una expedición conjunta con la élite de la Espeleología catalana y granadina, el Grupo de Exploraciones Subterráneas del Club Montañés Barcelonés, y el Grupo de Espeleólogos Granadinos. En el transcurso de dicha expedición se realiza el primer levantamiento topográfico de la cavidad.

En el mes de Octubre de 1951, el Grupo de Espeleólogos Granadinos, vuelve a la cavidad para continuar los trabajos de exploración emprendidos años antes. En esta ocasión se desciende la Sima del Plus Ultra, localizándose un nuevo paso oculto-entre blo-

ques. Explorado este nuevo sector se logra alcanzar la cota de -227 metros. batiendo de nuevo el récord de profundidad en España. (En el año 1973, se realiza una nueva revisión topográfica, modificándose esta cota de -227 a -165 m.)

Después de las exploraciones del año 1951, y tras escasas visitas posteriores, la cueva cae casi en el olvido, hasta que en Julio de 1960 el Grupo de Montaña de la Organización Juvenil Española (O.J.E.) de Granada, reanuda las exploraciones. A estos jóvenes se suman componentes de la Sociedad Sierra Nevada.

En el año 1969 se comienzan las obras de acondicionamiento de la cavidad, con lo que se cuenta con el apoyo del Ministerio de Información y Turismo y las autoridades locales.

El recién fundado Patronato de la Cueva del Agua bajo el patroci-

nio de la Excma. Diputación Provincial de Granada, y como primera medida de actuación, encarga al Grupo Juvenil de Espeleología de la O.J.E. de Granada una nueva exploración sistemática de la cavidad, y al departamento de Prehistoria de la Universidad de Granada, el inicio de los trabajos de excavación arqueológica, comenzando el 29 de Agosto de 1970.

En 1973, se acomete por parte del Patronato un nuevo estudio, sin duda alguna el más completo e importante efectuado hasta la fecha en la cavidad. El grupo interdisciplinar estaba formado por geólogos de las universidades de Granada y Madrid, dirigidos por los profesores D. Rafael Fernández Rubio por Granada y D. Adolfo Eraso Romero (Presidente del Comité Nacional de Espeleología) por Madrid, un grupo de arqueólogos, dirigido por el Prof. D. Mi-



Cueva del Agua (Iznalloz). Gran estalagmita "Los dientes del Dragón". Foto: M. González Ríos

guel C. Botella, y un importante grupo de espeleólogos y topógrafos del Grupo Standard Eléctrica de Madrid y Alcarreño de Guadajajara, acompañados por espeleólogos de los diversos grupos de Granada.

Durante más de cuatro meses, realizan nuevos descubrimientos: Galería de la Universidad, donde se alcanza el máximo desnivel de la cueva (-165 metros), y Galería Juan y Carlos, de importante desarrollo y desnivel. Se confecciona el plano topográfico más detallado y completo de los realizados hasta la fecha, tanto del interior de la cavidad como de los exteriores.

La Cueva del Agua, actualmente protegida por una puerta metálica, da acceso al Vestíbulo, en cuyo flanco N.E. una fuerte rampa con escalones artificiales, conduce al Pasillo de las Columnas; al final del Pasillo de las Columnas, una nueva rampa acondicionada con escalones y de techos bajos nos adentra en la Gran Caverna.

Esta cavidad se abre en el contacto de las calizas y unas dolomías muy trituradas, debido al cabalgamiento sobre ellas de dichas calizas, actual techo de la cavidad. En dicho contacto se han desarrollado una serie de huecos, por arrastre de las dolomías trituradas; ello hace que la descripción detallada de la cavidad sea bastante compleja y monótona.

De la Gran Caverna parten dos grandes sectores donde se desarrolla la casi totalidad de la cavidad. Cavidades orientales -las más bellas y de fácil acceso- que incluyen la Cámara de los Endriagos, Zona de los Lagos, Sala de la Música, Salas del Cánchal, Salas del Peligro y Salas de la O.J.E. alcanzándose una profundidad de 130 m. en las zonas del Cánchal. Y cavidades occidentales -las más espectaculares por sus dimensiones y dificultad orográfica-, que comprenden la Sima de los Dientes del Dragón, Sala de la Encantada, Paso de las Uvas, Sima de los Erizos, Sima del Plus Ultra y Galería de la Universidad, donde se alcanza la máxima profundidad de la cueva -165 m.

Para una descripción más detallada remitimos al lector a los artículos: MARIN MALDONADO, J.C. et al (1983) y BOSQUE MAUREL, J. (1961).

#### **SIMA DE LA RAJA SANTA AT-13 (Z -163 m; D - 583m) ATARFE**

En la vega granadina y a unos 10 km. de la capital, se alza Sierra Elvira en el término municipal de Atarfe.

Se accede a ella desde la carretera N-432, Granada a Córdoba, en el km. 431. De aquí, junto a una antigua fábrica de cemento, parte un carril -parcialmente asfaltado- que lleva a las canteras. La entrada de la sima se localiza en el frente de una de ellas; al S.E. de la Sierra, en las coordenadas UTM - 367 215 y a una altitud sobre el nivel del mar de 660 m.

Las primeras exploraciones de la cavidad, sobre las que tenemos noticias, se efectúan en verano de 1950 de la mano del Grupo de Espeleólogos Granadinos, en la que alcanzan la profundidad de 90 m. y en posteriores descensos en ese mismo año, llegan al nivel del agua (MORAL VILCHEZ, A. 1950).

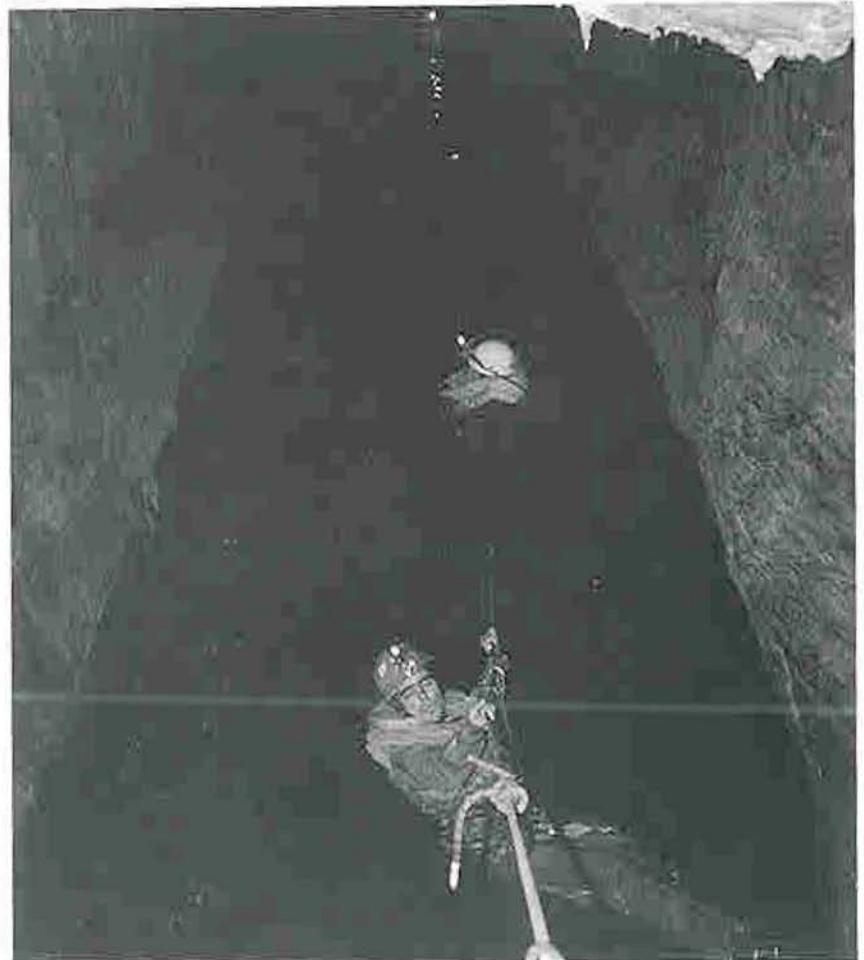
Posteriormente en el año 1966, el Grupo Espeleológico Pedro

Acuña localizan un nuevo ramal, hasta entonces desconocido, que alcanza también el agua, que bautizan con el nombre de "Zona de la Virgen", depositando una pequeña figura de la Virgen en dicho sector.

En esa misma década el Grupo 4-P (Sección de Espeleología) de Educación y Descanso de Granada dan un nuevo impulso a las exploraciones de la cavidad; franquean el "Paso de los Carniceros" para descubrir amplias zonas inundadas de gran recorrido.

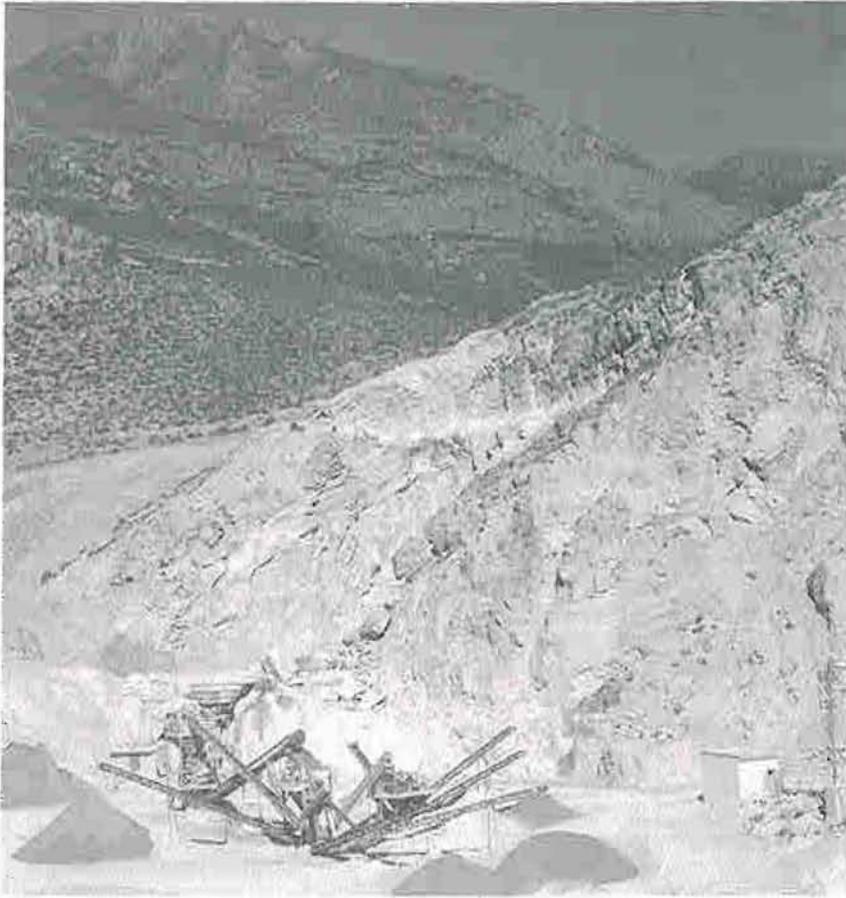
En el año 1972 y motivados por una serie de accidentes ocurridos en la sima, el Ayuntamiento de Atarfe ordenó el cierre de la misma, mediante la colocación de una reja. Con el tiempo la cantera captura la boca; las continuas voladuras acaban por obstruir su entrada. El 25 de marzo de 1977, un año después del abandono de la cantera, el Grupo Espeleológico Iliberis de Granada consigue la desobstrucción, haciendo factible de nuevo su exploración.

En Agosto de 1981 una nueva expedición realizada por el G.E.G.



Sima de la Raja Santa. "Los lagos". Foto: M. González Ríos





Sima de la Raja Santa. Entrada actual de la Sima de Raja Santa, próxima a desaparición por la actividad de la cantera. Foto: M. González Ríos

de Granada y el G.E.S. de la S.E. de Málaga realizan un nuevo levantamiento topográfico de la cavidad y simultáneamente un equipo de espeleobuceadores desciende el primer lago situado a una profundidad de 120 m. para alcanzar la cota de -163 m. (G.E.G. - G.E.S. de la S.E.M. 1982)

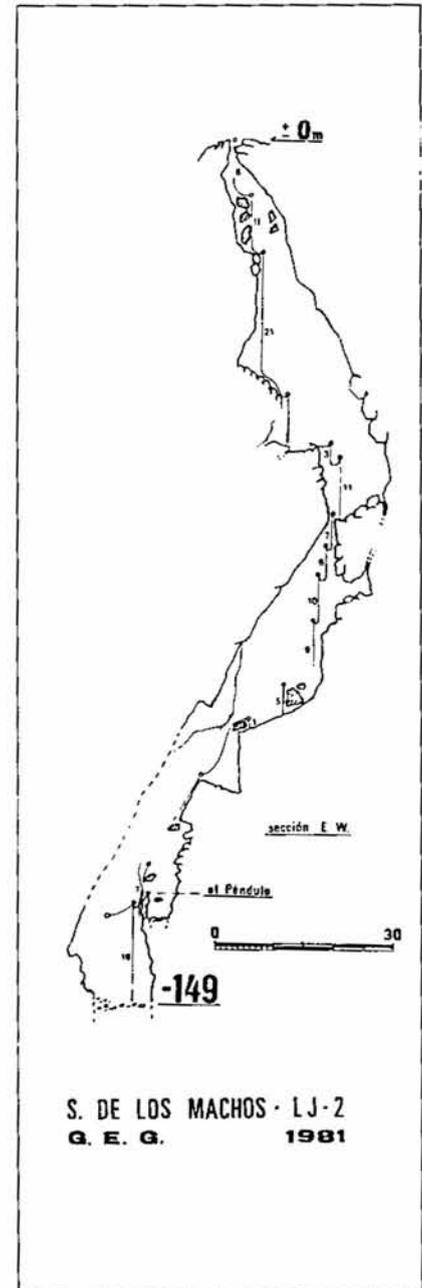
La Sima de Raja Santa, según MENGIBAR SILVA, J.L. y otros (1983), es una sima termal con una temperatura media de 22.5°C, muy superior a la temperatura media de una cavidad normal (16.2°C), pero inferior al correspondiente a una cavidad termal. El termalismo de Raja Santa, tiene su causa en el curso de aguas termales que circula a lo largo de toda la fractura, a una temperatura de 32°C en superficie y 29°C en profundidad, lo que evidencia una estratificación térmica en el agua; esto confirma la existencia de un curso de agua termal y no un lago termal.

Los trabajos recientemente activados en la cantera han modificado considerablemente el acceso a la boca, un orificio entre bloques da paso a unos pequeños

resaltes, fácilmente superables sin material alguno. Al final unos pasos estrechos "Los Tornillos" bajan hasta la cabecera del P-40. Descendido éste, una sucesión de verticales de medianas dimensiones (8, 18, 10 m.) alcanzan el "Vivac". Descendido el P-8, tras el P-40, se abre al Oeste la "Zona de la Virgen"; se caracteriza por una sucesión de pequeñas verticales que llevan también al agua.

Desde el Vivac, solo nos separa del agua una rampa muy inclinada de unos 15 m. (según el nivel del agua).

La continuación hay que efectuarla por el agua; superado el primer lago de unos 30 m. de longitud, y si el nivel del agua está alto, la continuación se efectúa por el "Paso de los Carniceros", que tras varias trepadas y posteriores descensos (P-10 y P-25) nos devuelven de nuevo al nivel del agua, para continuar por el agua unos 50 m. hasta alcanzar un nuevo tapón de bloques, superado éste, se abre un tercer lago de menores dimensiones. Un nuevo tapón de bloques impide el paso por el agua, siendo necesi-

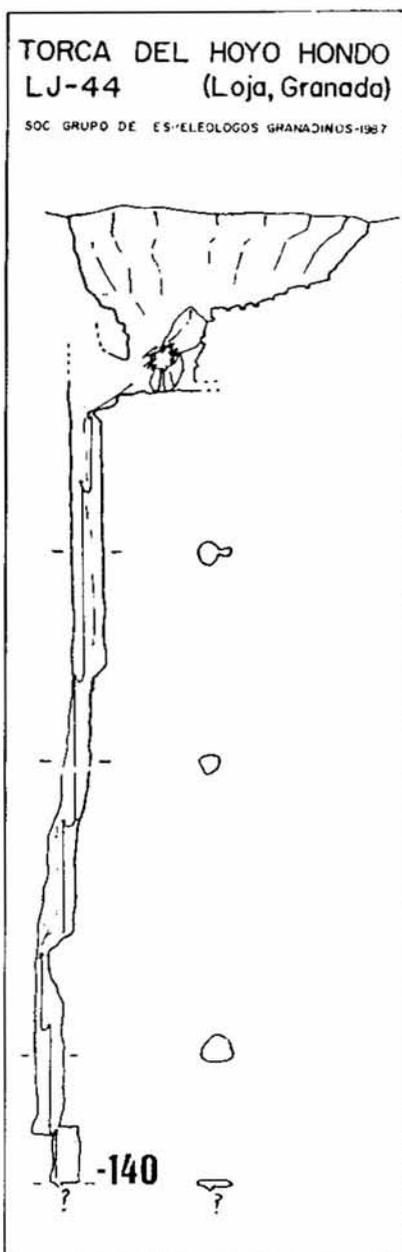


Sima de los Machos. Topo: GEG

rio la progresión remontando la fractura. A pocos metros de altura se localiza un gran gour seco, aunque se tienen referencias de que sus descubridores lo encontraron lleno de agua fría. La continuación hay que efectuarla con técnicas de escalada, quedando pendiente su exploración.

#### SIMA DE LOS MACHOS LJ-2 (Z -149 m) LOJA

Las primeras exploraciones de esta cavidad se efectuaron en abril de 1980, durante los trabajos de rastreo realizados por el Grupo de Espeleólogos Granadinos en



Torca del Hoyo Hondo (Loja, Granada). Topo: SGEG

el complejo kárstico de Sierra Gorda. En esta ocasión se realizan 60 m de descenso hasta llegar a un paso estrecho. En junio se reanuda el descenso, superando la dificultad anterior, hasta los 135 m de profundidad.

Durante los trabajos de topografía en el mes de septiembre, se ve la posibilidad de poder superar esta cota.

Un año después, se acomete un nuevo descenso; se alcanza la cota anterior y a unos 15 m. por encima un paso algo más ancho en la fractura, permite realizar un péndulo, para acceder a una nueva vertical de unos 25 m., alcanzándose los 149 m. de profundi-

dad. Se estrecha tanto las paredes que impiden el paso.

La sima se localiza en la ladera Oeste del Cerro de los Machos, muy cerca de la cumbre, a una altitud de 1.460 m. en las coordenadas UTM - 010 515.

El acceso más cómodo se realiza desde la pista que une las poblaciones del Salar y Zafarraya-Loja (por la sierra) a la altura de la Majada del Cagón. De aquí (frente a unas canteras), parte una senda que asciende suavemente a través de un campo de dolinas, hasta llegar al "Paso de Carlos", -por la vertiente Sur del Cerro de los Machos. Seguiremos la subida hasta alcanzar un collado, a la izquierda de este y a escasos metros se localiza la entrada.

La boca de reducidas dimensiones conecta con una sucesión de verticales (P-8, P-11, P-21, P-11, P-14) que alcanzan un paso muy estrecho. A partir de este punto, la vertical se vuelve bastante incómoda, ya que las paredes de la fractura en algunos sitios casi llegan a tocarse. De aquí al fondo, se suceden nuevas verticales (P-40, P-5, P-15, P-10, P-25) y pasos muy estrechos, con alguna que otra travesía y péndulos. (MENJIBAR SILVA, J.L. y otros, 1983).

**TORCON DEL HOYO HONDO  
LJ-44 (Z -140 m)  
LOJA**

En el sector noroccidental del complejo de Sierra Gorda, en la Sierra de las Cabras, durante unas prospecciones llevadas a cabo en mayo de 1987, por miembros de la Sociedad Grupo de Espeleólogos Granadinos, es localizada esta importante cavidad.

Su acceso más cómodo se realiza desde la población de Loja por el carril que sube a la sierra y que lleva a los pueblos de Zafarraya, Alhama de Granada y Salar.

Desde la autovía, tomaremos la salida de Loja y antes de llegar a la población (antiguo km. 485 de la N-342) parte un carril en dirección a la sierra, que pasa por debajo de la autovía. Se recorrerá este carril unos 15 km., hasta la Majada de López. Una vereda a media ladera sube a la cresta de la Sierra de las Cabras, nada más coronar y a unos 200 m. de la cresta se encuentra la cavidad, en las coordenadas UTM- 3972

41058 y a una altitud de 1560 m. (MENJIBAR, J.L. y otros 1989).

Según estos autores, la sima se abre en una gran torca con las paredes muy verticales, al fondo un pequeño paso, ampliado artificialmente, accede a un corto meandro que desemboca en un pozo de 70 m., fruto de la unión de dos pozos. A unos 68 m. ambos pozos convergen en uno solo con una sección muy circular. A 90 m. el pozo se interrumpe por un puente de roca, perdiendo la verticalidad absoluta. 15 metros más abajo las dimensiones del pozo se reducen; una rampa conecta con una nueva vertical de 25 m. ampliándose de nuevo las dimensiones del mismo. Al fondo se abre un nuevo pozo de 7 m. en cuya base se alcanza la máxima profundidad. En este punto un paso muy estrecho corta la exploración, pero es posible la destrucción.

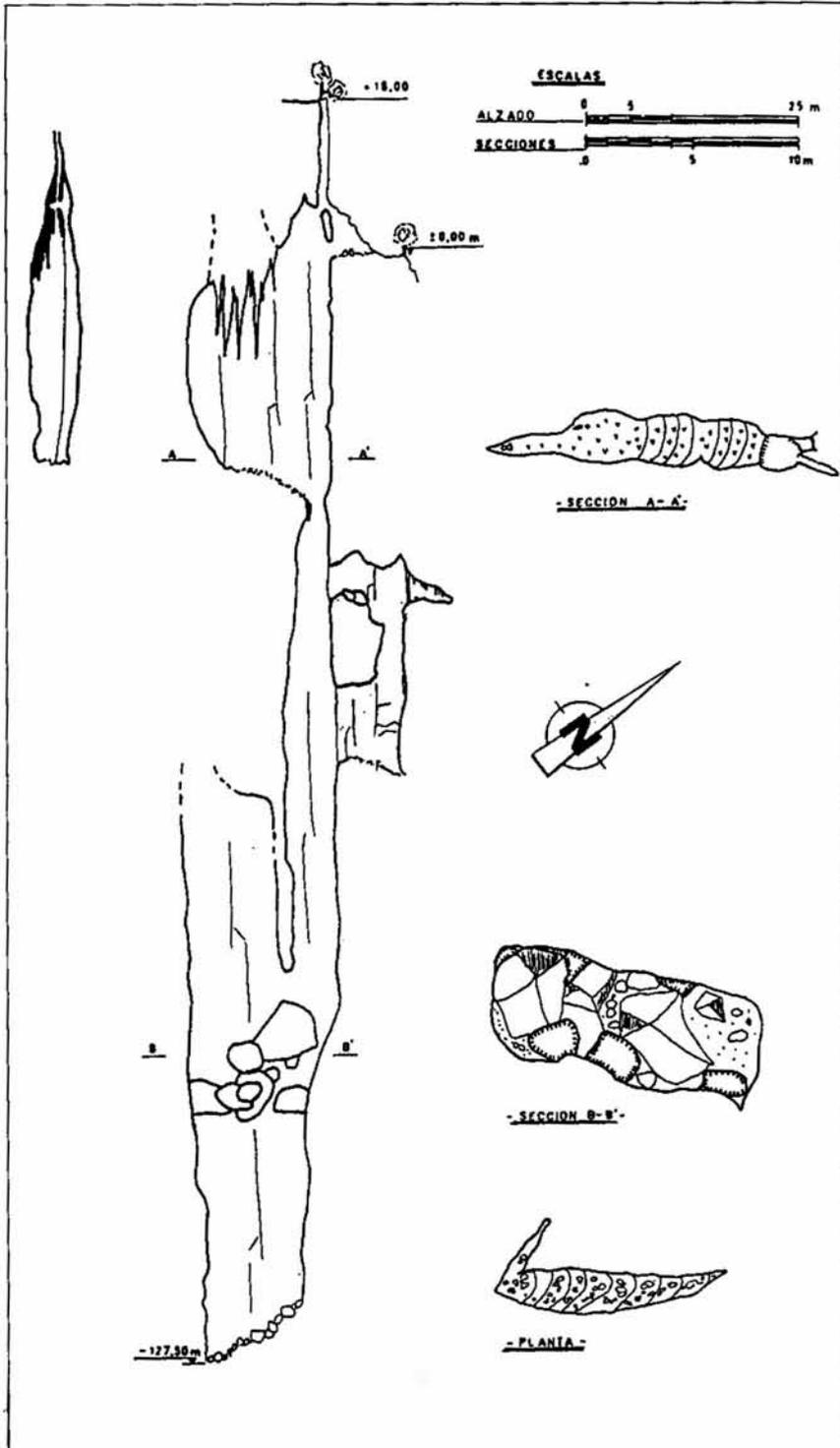
**SIMA DE LAS GRAJAS  
LJ-16 (Z -127 m)  
LOJA**

Durante unos trabajos de prospección en la Sierra de Gibalto, a caballo entre las provincias de Granada y Málaga, miembros del Grupo de Exploraciones Subterráneas de Málaga (actual G.E.S. de la S.E.M.) en el año 1977, localizan la cavidad, y se procede al levantamiento topográfico.

Su boca se abre en la ladera Este de la Sierra, al pie de unos acantilados muy cercanos a la cumbre, a una altitud sobre el nivel del mar de unos 1400 m. en las coordenadas UTM - 876 029.

Para acceder a ella, se tomará la C.N. 321 (antigua carretera de Málaga) que parte a unos 6 km. de Loja, y que lleva a Málaga por los montes. A la altura del km. 502, un carril a la derecha (al Oeste), lleva al Cortijo del Hoyón. Desde aquí una senda muy pronunciada y poco marcada sube al borde del cantil donde se localiza la cavidad, conocida popularmente entre las gentes del lugar.

La sima presenta una primera vertical de unos 30 hasta una fuerte rampa que desemboca en un gran pozo de sección redondeada con una profundidad de unos 60 m. Entre grandes bloques encajados en las paredes, una nueva vertical de unos 30 m lleva hasta el fondo.



Sima las Grajas-I (Loja). Topo: GES de la SEM

Es de destacar en su interior la presencia de numerosa fauna, alguna de ella descrita por vez primera para la ciencia como el *Lithobius noctivagus n. sp.*

**COMPLEJO SIMA RICA-REDIL  
AG-6-7 (Z -124 m D - 795 m)  
ALHAMA DE GRANADA**

Esta cavidad; conocida tam-

bién con el nombre de Sima Enrique, es sin duda alguna la más conocida por los habitantes de Alhama de Granada, y de los contornos de Sierra Gorda. Estuvo habitada por el hombre del Neolítico, se halla en su interior un interesante yacimiento (MENJIBAR SILVA, J.L. y otros 1981).

Parece ser que a principio de siglo, la cavidad fue remodelada

por el sector de la Sima del Redil, acondicionando artificialmente los pozos, para realizar un ensanchamiento y galería artificial en la zona más profunda del complejo. De estos trabajos han quedado muros de piedra seca, orificios de barrenos, etc.

La primera visita con interés científico, la realiza el Abate Breuil, insigne prehistoriador, en busca de arte rupestre, el 22 de febrero de 1918, según carta autógrafa de Breuil al prof. García Sánchez en 1958 y 59. Posteriormente en 1946 Panyella (prehistoriador), la vuelve a citar en un estudio que realiza de un asa pitorro (vasija típica del Neolítico) junto con varios fragmentos cerámicos.

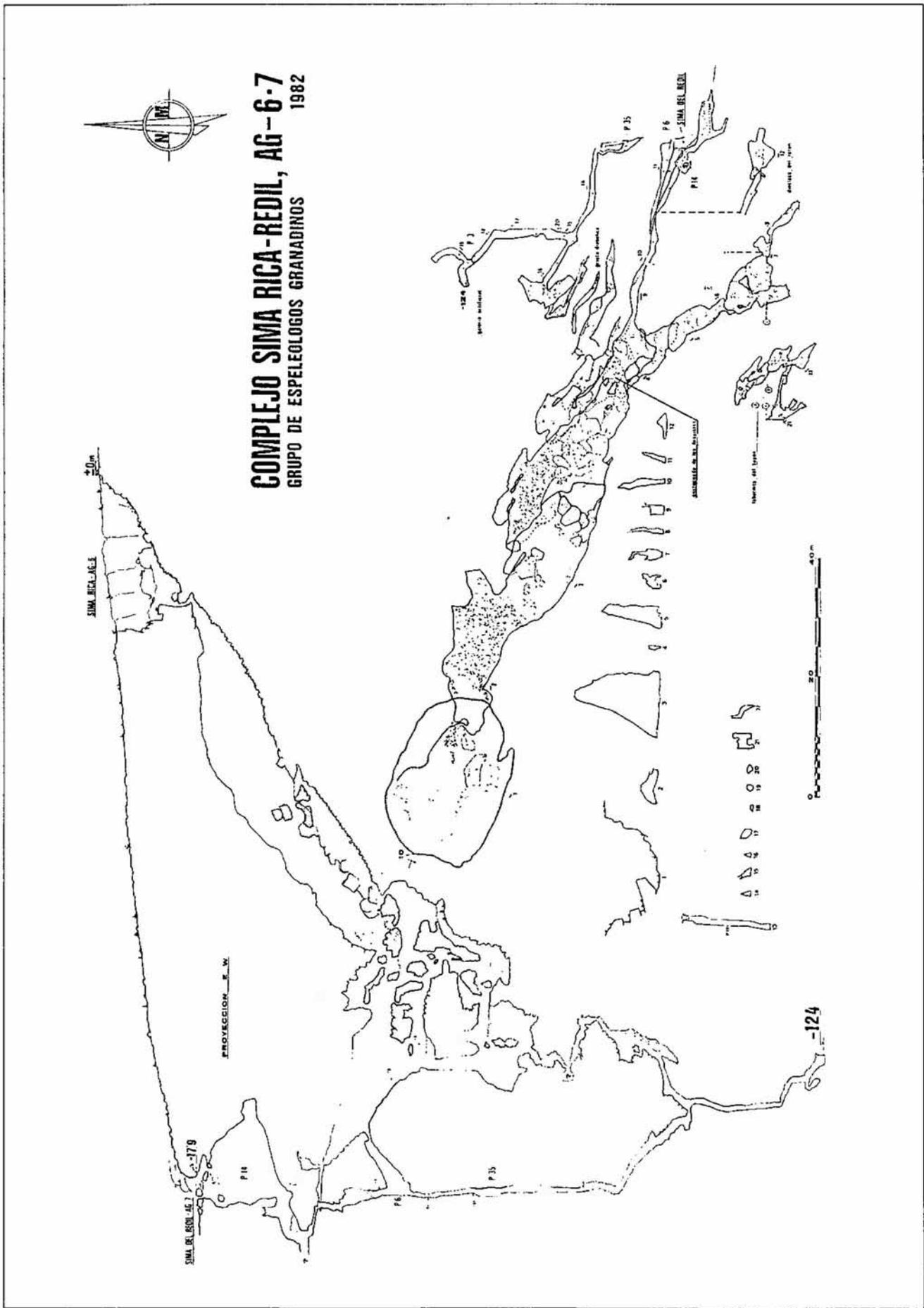
En Semana Santa de 1973 durante la celebración del III Campamento Regional de Espeleología, se explora casi en su totalidad. En 1976 un equipo mixto del G.E.G. y del Servicio de Investigaciones Arqueológicas de la Diputación, realizan un plano muy preciso del sector arqueológico, recogiendo todos los fragmentos cerámicos localizados en la cavidad. Los trabajos topográficos son realizados por miembros del Grupo de Espeleólogos Granadinos a principios de los años 80, pero se extravía gran parte de la documentación por lo que la necesidad de restituirla atrasa la conclusión de los trabajos a 1982.

Se localiza en el flanco Sur de la depresión formada por el Cerro de la Palomera y Sierra Blanquilla (Complejo de Sierra Gorda), en las coordenadas UTM: para Sima Rica 0190 0180 y para la Sima del Redil 020 0175; el punto 0 de la topografía se encuentra a una altitud de 1170 m.

**SIMA DEL AGUILA  
AT-1 (Z -120 m; D - 192 m)  
ATARFE**

En la Hoya de Cuna Alta, al NO. de Sierra Elvira, se localiza la segunda cavidad más importante de la sierra, la Sima del Aguila, en las coordenadas UTM - 3645 2337 y a una altitud sobre el nivel del mar de 810 m. Alberga en su interior una de las verticales más grandes de la provincia de Granada -pozo de 105 m.-.

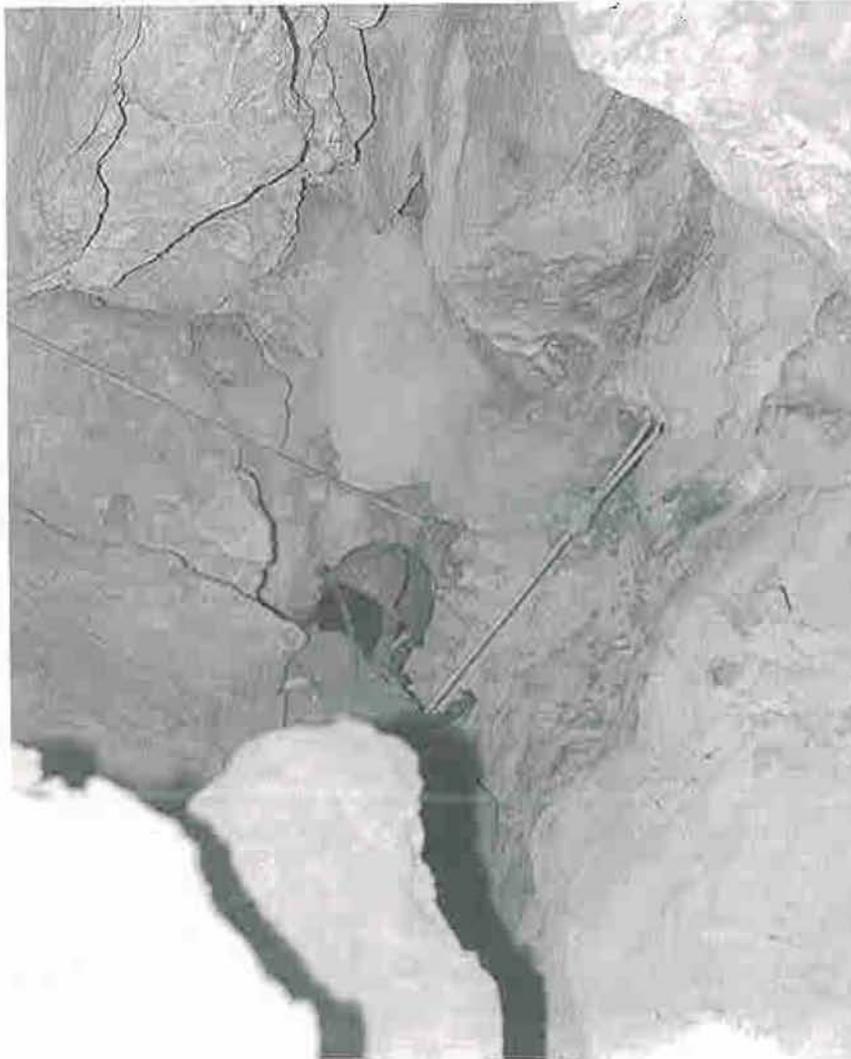
Los datos sobre las exploraciones de esta cavidad, son algo confusos. los primeros descensos por entidades espeleológicas



Sima Rica-Redil (Alhama de Granada). Topo: GEG



Sima Rica-Redil (Alhama de Granada). Vista panorámica de la dolina del Redil.  
Foto: M. González Ríos.



Sima del Aguila. Cabecera del pozo 105. Foto: M. González Ríos

se efectuaron a principios de los años 70, llevadas a cabo por el Grupo de Educación y Descanso, Sección de Espeleología, 4 P de Granada. Posteriormente en el año 1975 el Grupo de Espeleólogos Granadinos realiza el levantamiento topográfico de la sima.

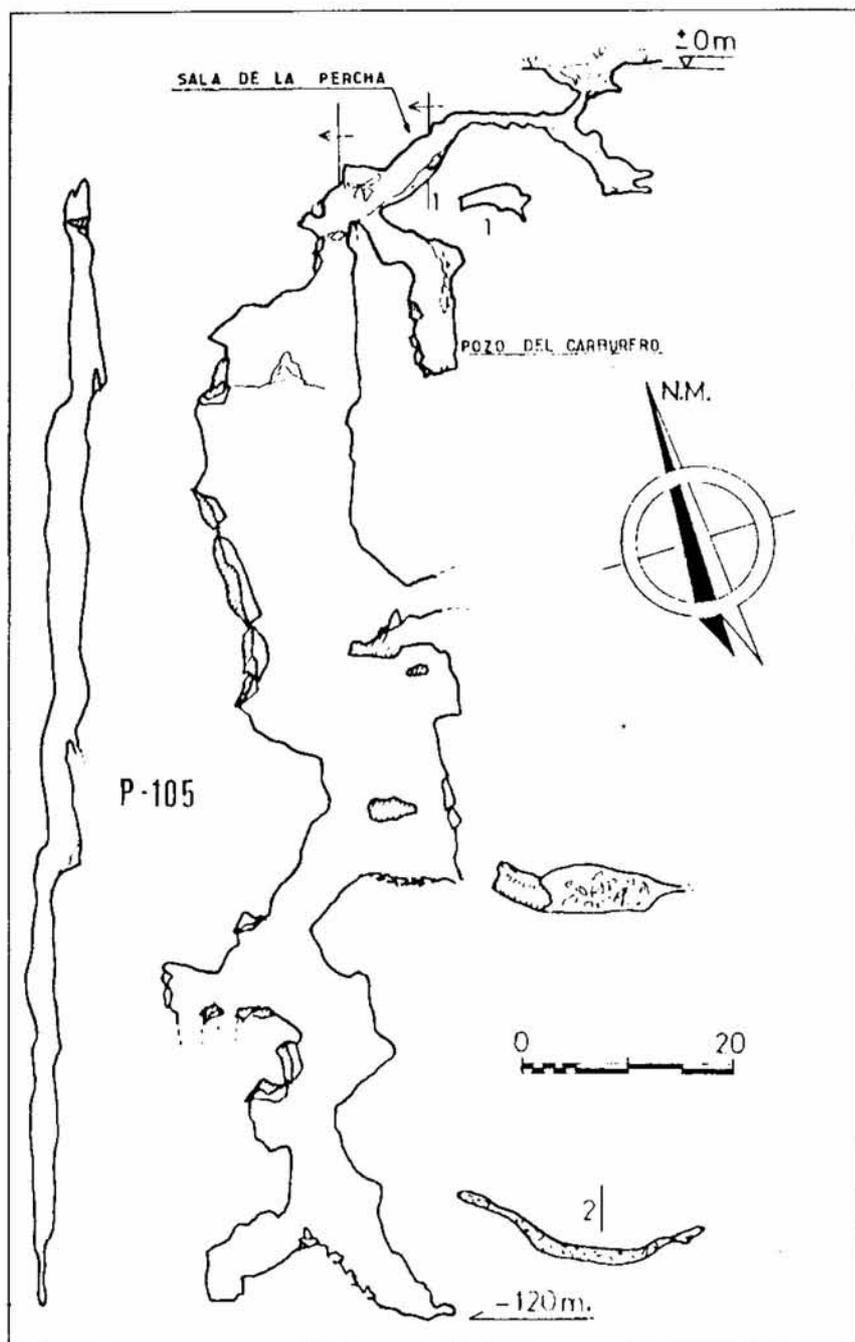
Para acceder a la sima tomaremos el camino asfaltado que parte frente al camping del pantano del Cubillas; al llegar a un acueducto que cruza dicha carretera, y antes de cruzarlo, tomaremos un desvío -sin asfaltar- que baja al cauce de un pequeño riachuelo, seguiremos por el carril de la derecha hasta llegar a una gran cortijada al pie de Sierra Elvira. Un nuevo carril en no muy buen estado sube hasta la Hoya de Cuna Alta donde se localiza la sima.

En el borde de una gran dolina "Hoya de Cuna Alta", se abre la boca de la cavidad; un pequeño escalón nos sitúa en un corredor de poca altura, que desemboca en la parte más elevada de la Sala de la Percha. En el fondo aparece un conducto con el suelo desfondado "Pozo del Carburero" -de unos 20 m.-, pasado éste y sin descenderlo encontramos un pequeño escalón sobre un gran bloque; estamos en la cabecera del gran pozo. La instalación de esta impresionante vertical -105 m.- se encuentra muy fraccionada; a una profundidad de unos 75 m., se localiza una gran repisa, "Descanso del Frío", que permite el salirse de la cuerda para descansar. Desde este punto, la vertical reduce considerablemente el ancho de sus parades, hasta llegar a poco menos del metro en el fondo.

**SIMA DE LOS HOYANCOS I  
AG-16 (Z -113 m; D - 122 m)  
ALHAMA DE GRANADA**

Se localiza al pie de un pequeño escarpe en el Llano de los Hoyancos, al S.O. del Cerro de la Palomera y antes de llegar al Cerro de la Majada de Hollín; dentro del Complejo Kárstico de Sierra Gorda, en las coordenadas UTM - 0286 011 y a una altitud sobre el nivel del mar de 1.240 m.

Su boca abierta en una fractura con dirección NE.- SO. de unos 20 de longitud con un ancho algo superior al metro, presenta una primera vertical de unos 6 m. sobre unos bloques encajados en



Sima del Agulla (Atarfe). Topo: GEG

las paredes; poco más abajo una vertical de 76 m. -con 6 fraccionamientos- deja en la cabecera de una rampa muy inclinada, cubierta de bloques inestables, que desciende hasta alcanzar la profundidad de 113 m.; estrechándose progresivamente hasta hacerse impenetrable.

Los primeros descensos se efectuaron de manos del Grupo 4P de Granada a finales de los años 60 y principio de los 70, el Grupo de Espeleólogos Granadinos llevó a cabo la topografía en el año 1980.

**SIMA DEL MORO**  
LU-3 (Z -113 m)  
LUJAR

Los primeros descensos a esta cavidad, los efectúan vecinos del pueblo de Lújar, dejan en sus paredes algunas pintadas.

A mediados de los años 60, el Grupo Espeleológico Pedro Acuña de Granada, realiza las primeras exploraciones espeleológicas, propiamente dichas. Posteriormente en los 70 toma el relevo en las exploraciones el Grupo de Espeleólogos Granadinos, que recorren totalmente la cavidad.

Dentro de los trabajos sistemáticos que lleva a cabo en la costa granadina el Grupo de Actividades Espeleológicas de Motril, entra en la cavidad finalizando el levantamiento topográfico de la misma en febrero de 1989 y el informe de donde se han tomado estas breves notas.

Como dato anecdótico, es de reseñar que la sima fue utilizada como vertedero de material de nuestra pasada guerra, prueba de ello son las granadas de mano, morteros, y demás material bélico que se ha encontrado en la base del primer pozo. La boca se halla identificada y en ella se avisa de su peligrosidad.

La Sima del Moro, se localiza en la parte alta del cerro en cuya ladera se asienta la población de Lújar, a una altitud sobre el nivel del mar de 690 m. en las coordenadas UTM - 721 641.

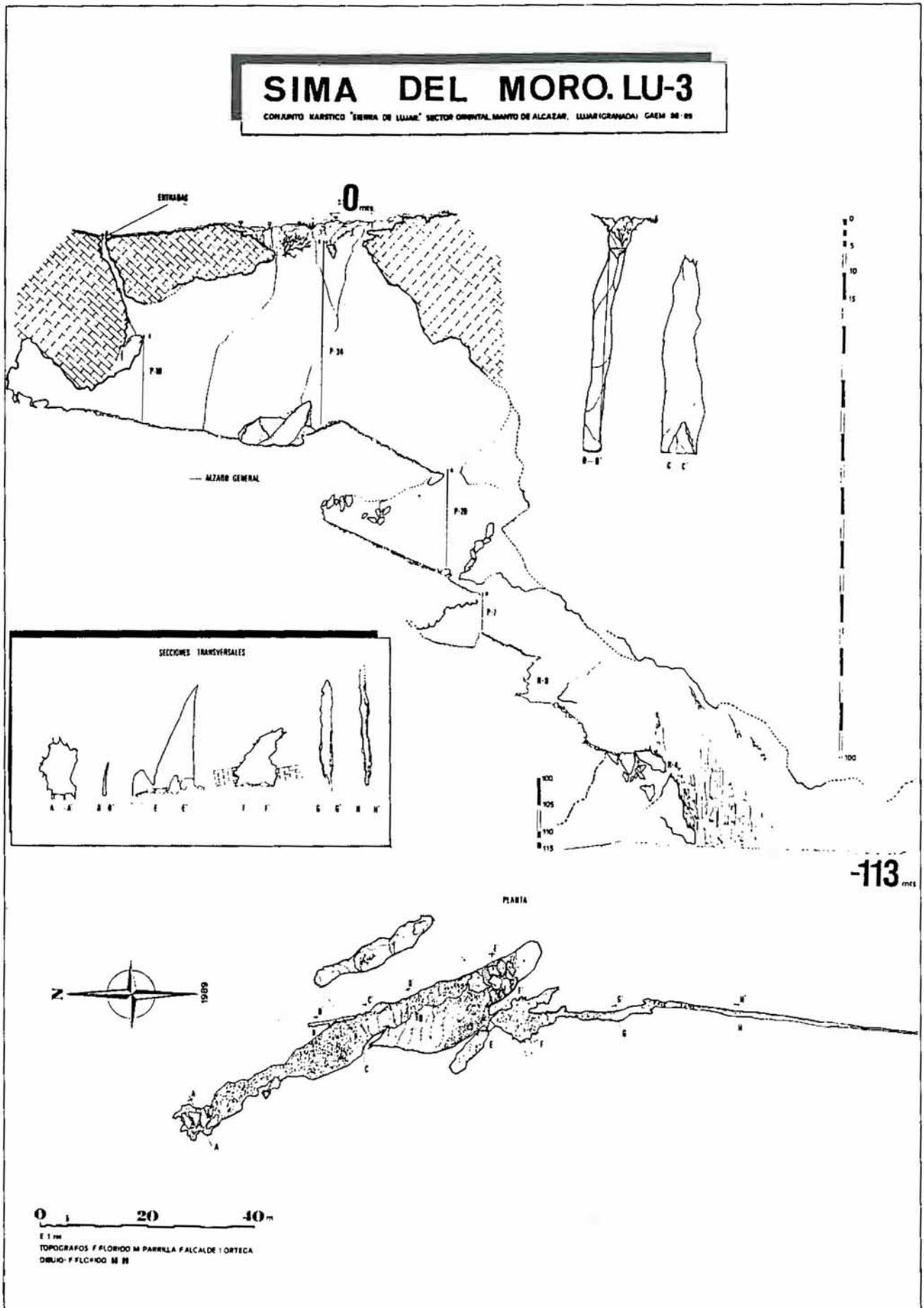
Se accede a ella desde la población de Lújar, por la vereda que lleva al cementerio, poco más arriba y sobrepasados unos pequeños cantiles en dirección Norte, se abren sus dos bocas, una de ellas, la más al Sur, de grandes dimensiones.

Se caracteriza por una sucesión de pozos (P-34, P-20, P-7,) abiertos a favor de una gran fractura. En la base del P-20, las proporciones son de 30 x 10 m., al Sur un pequeño paso lleva al P-7, en cuya base y también al Sur una travesía en oposición, pasos de bloques, etc. alcanza el fondo de la cavidad, que conforme gana en profundidad se estrecha progresivamente. Abundan las formaciones parietales, coladas, banderas, etc.

**SIMA DEL HOYO GRANDE**  
LJ-13 (Z -112 m; D - , En  
exploración)  
LOJA

Esta cavidad se localiza en el paraje conocido como "Hoyo Grande", al Norte del Cerrillo de la Cruz, en el complejo kárstico de Sierra Gorda, a una altitud sobre el nivel del mar de 1380 m. en las coordenadas UTM UG-992 036.

Se accede a las inmediaciones de la cavidad, desde la Carretera Comarcal 335 Alhama de Granada-Salar; entre el km. 25 y 26, se abre un carril que lleva al cortijo de las Pilas Dedil. Se seguirá la pista que se adentra en la sierra,



Sima del Moro (Lújar). Topo: GAEM



Sima del Hoyo Grande. Coladas en el nivel superior. Foto: Archivo SGE

hasta llegar a un cruce que lleva: al SO. a Zafarraya y al NE, al término de Loja y Salar. Tomaremos dirección Loja, hasta sobrepasar el límite del municipio de Alhama de Granada y entrar en el de Loja, poco más adelante en un llano, a la izquierda del camino, se localiza un aljibe de lluvia y un abrevadero para ganado. En este lugar dejaremos los vehículos para continuar con dirección SO., por una vereda bien marcada, hasta llegar a las inmediaciones del paraje de "Hoyo Grande"; Se trata de la unión de varias dolinas en cuyo flanco Norte se abre una gran fractura donde se localiza el pozo de entrada, difícil de encontrar.

Las primeras exploraciones efectuadas a esta cavidad, fueron realizadas por miembros del Grupo de Espeleólogos Granadinos a mediados de los 80. Fue localizada por indicaciones de unos pastores del Cortijo de los Nevazos sistemáticos que dicha entidad desarrolla en este importantísimo complejo kárstico.

Se caracteriza por una gran fractura de dirección SO-SE, con varios niveles interconectados por verticales y pasos estrechos, a medio camino por el nivel superior, después de superar una

paso muy estrecho y varias verticales se llega a un gran desplome de bloques. a media altura una ventana permite el paso (la "Raja de Melón"). La cavidad aumenta de dimensiones al conectar con la unión de dos fracturas paralelas.

Una nueva vertical de unos 10 m. deja sobre unos grandes bloques en cuyos bordes se abren varias verticales que conectan con los niveles inferiores de la cavidad.

Frente a la "Raja de Melón", una vez hayamos descendido el pozo y trepado por la pared opuesta, se abre un corredor que lleva a la "sala" más espaciosa de toda la sima. Numerosos bloques con bastantes procesos de reconstrucción cubren el suelo. Tiene, una fuerte pendiente que desemboca en uno de los pozos más espectaculares de toda la cavidad, con una profundidad de unos 50 m. que conecta igualmente con los niveles inferiores.

**SIMA MAJADA DEL CHARCON NEGRO**  
**LJ-5 (Z -107 m; D - 165 m)**  
**LOJA**

Esta cavidad se abre a pocos km. de la Sima del Hoyo Grande, dentro del complejo kárstico de Sierra Gorda. Para acceder a ella,

tomaremos como punto de partida el aljibe donde nos detuvimos en nuestra anterior descripción - Hoyo Grande-; desde aquí seguiremos el carril que lleva a Loja, hasta alcanzar las inmediaciones del cortijo Charcón Negro. A la derecha del camino, en el llano y junto a una majada para guardar ganado, en las coordenadas UTM UG-952 084 a una altitud de 1.450 m. sobre el nivel del mar.

La cavidad se localiza en Marzo de 1978 por el Grupo de Exploraciones Subterráneas de la Sociedad Excursionista de Málaga, en una travesía espeleológica que realizan en Sierra Gorda.

Se trata de una cavidad abierta a favor de una gran fractura con dirección SE.-NO., con un ancho medio de un metro con bloques encajados en sus paredes. hasta alcanzar los 107 m. de profundidad.

**SIMA DE LA NEGRITA**  
**AG-19 (Z -101 m; D - 188)**  
**ALHAMA DE GRANADA**

Se localiza en el flanco S.E. de Sierra Gorda, al N.E. del Cerro de la Majada de Hollín, en las coordenadas UTM - 0165 9985 a una altitud de 1.265 m.

Su enorme boca, abierta a favor de una gran fractura con dirección E.O. es visible desde los cortijos de Enilla Cano y Pilas Dedil. Para acceder a esta sima, tomaremos desde las poblaciones de Alhama de Granada o del Salar, la carretera comarcal que las une; a medio camino tomaremos un carril asfaltado que lleva al Polje de Dona y a Zafarraya, varios km. más adelante tomaremos un nuevo carril a la derecha que lleva al cortijo de las Pilas Dedil (muy conocido en la comarca). Desde aquí, continuaremos dicho carril, que pasa por el cortijo de Enilla Cano, hasta llegar a otra cortijada donde termina el camino. La cavidad, muy conocida en toda la zona, se abre a media ladera en la falda de la sierra.

Las primeras exploraciones se efectúan a principios de los 80, de mano del Grupo de Espeleólogos Granadinos, que la topografiaron en el año 1981.

Se caracteriza por una sucesión de grandes rampas que ganan en profundidad, para culminar en un pozo de 4 m., seguido de otro de 31 m. y otro de 5 m.

Toda ella abierta a favor de la misma fractura (GONZALEZ RIOS, M.J. y otros 1982).

**CUEVA DEL AGUA DE PRADO NEGRO**  
IZ-12 (Z 52,8 m D - 1.065m)  
IZNALLOZ

Esta cavidad es conocida por los pastores de Sierra Harana ya que es uno de los pocos sitios con agua que existen en la zona

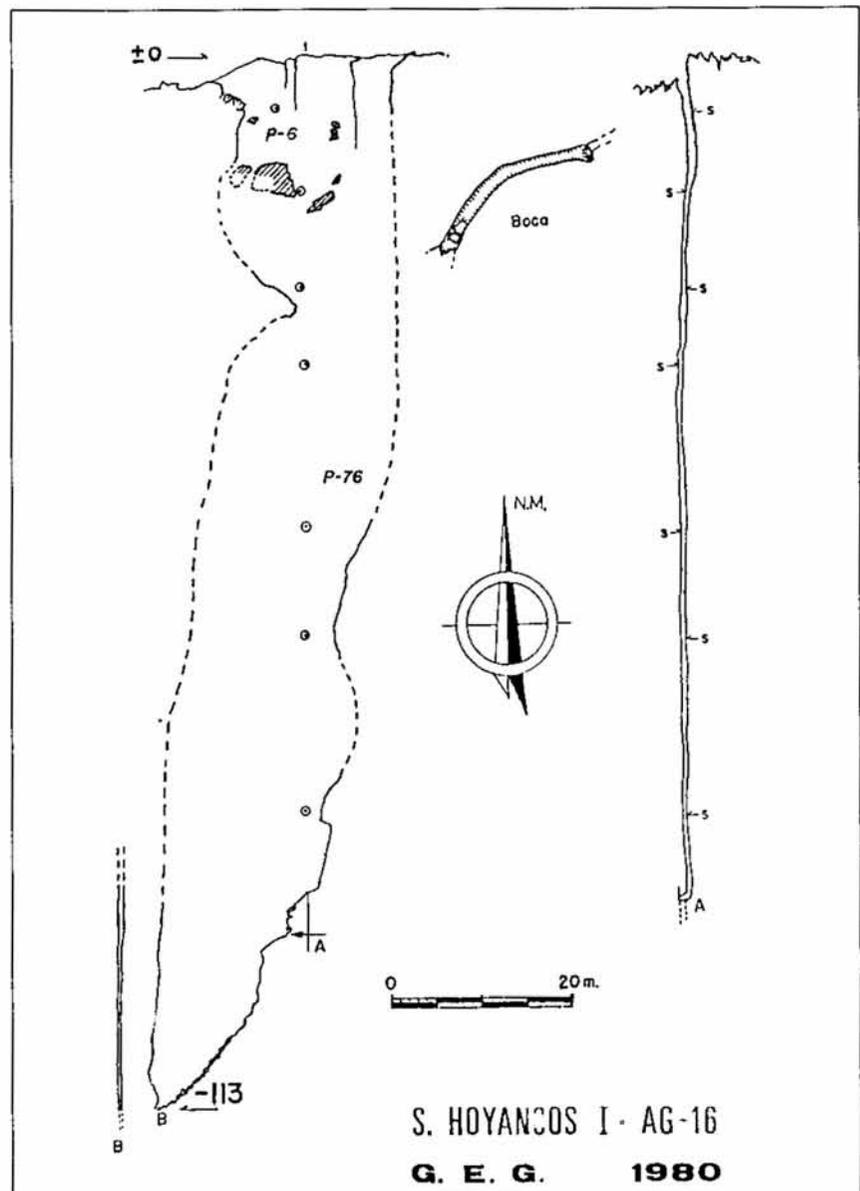
Esta cavidad fue habitada en el Neolítico por lo que en su día interior un importante yacimiento, actualmente desaparecido debido a las continuas excavaciones por parte de personas incontroladas.

En la década de los cuarenta se explota en su interior un filón de falsa ágata, dando lugar a la excavación de galerías y pozos artificiales, que han cambiado bastante el aspecto natural de la cavidad. Espeleológicamente es conocida desde los años cincuenta por el Grupo Pedro Acuña de Granada. El Grupo Juvenil de Espeleología de la Organización Juvenil Española (O.J.E.) de Granada, a principios de los setenta confeccionan un croquis topográfico parcial de la cueva. Miembros de la Sociedad Grupo de Espeleólogos Granadinos exploran y topografían la cavidad y concluyen los trabajos en el año 1986 (ALCALDE, F. y otros 1988).

La cavidad se sitúa en la vertiente Norte de Sierra Harana, en el lugar conocido como los Tajos del Ginestral, a una altitud de 1800 m. en las coordenadas UTM - 4609 41329.

El acceso más cómodo se realiza desde la aldea de Prado Negro, por la pista que conduce al Cortijo de Pedro Andrés, donde sale una vereda que asciende suavemente hacia el pie Sur de los cantiles del Tajo del Ginestral. Una vez aquí podemos optar por bordear los tajos y seguir la vereda que lleva a la Hoya de la Reina, que pasa por delante de la cueva, o bien, tomar una vereda muy escarpada y difícil de localizar, que supera los tajos, dejándonos en la cavidad.

La Cueva del Agua de Prado Negro, presenta al exterior dos bocas de acceso; la situada más al Este tiene forma de arco de medio punto y se orienta al Noroeste. Por ella se accede a una



Sima de los Hoyancos (Alhama de Granada). Topo: GEG

gran sala (Sala de la Chova) con el piso fuertemente inclinado hacia el exterior. Al fondo de la sala un paso muy estrecho nos permite continuar la exploración. Penetramos en una sucesión de galerías y salas con gran cantidad de bloques en el suelo; la salida al exterior por la segunda entrada, se efectúa por un pequeño paso localizado al noroeste de la antecámara a la Sala Alberto Atienza; este sector de la cavidad, esta muy alterado por las excavaciones clandestinas del yacimiento Neolítico y por las remodelaciones de los explotadores de falsa ágata.

Los procesos reconstructivos son muy abundantes, aunque están prácticamente destrozados por los motivos anteriormente expuestos.

En la Sala Alberto Atienza, se localiza el Pozo de los Mineros, galería mitad artificial, y que fue excavada, creemos, para explotar un filón de falsa ágata, en el fondo se alcanza la máxima profundidad de la cavidad -35 m.; de igual manera en esta misma sala, al Sur, se localiza el punto más elevado +17,8 m.

Remitimos al lector al trabajo de ALCALDE, F. y otros (1988), para una mejor interpretación de la descripción y morfología de esta interesante cavidad granadina.

**CUEVA DE LAS CAMPANAS**  
GL-1 (Z -89 m; D - 1.056 m)  
GUALCHOS

Para llegar a la cavidad, toma-

remos la carretera que sube a Gualchos desde Motril; pasado el cruce de Lújar y a pocos kilómetros parte un carril a la derecha que se adentra hasta las inmediaciones del pico del Aguila (555 m.). Desde aquí, una senda descendente en dirección al mar nos baja hasta las inmediaciones de la cavidad; su boca -visible desde el camino- se abre frente a una cortijada semiderruida, a una altitud sobre el nivel del mar de 455 m. en las coordenadas UTM - 654 646.

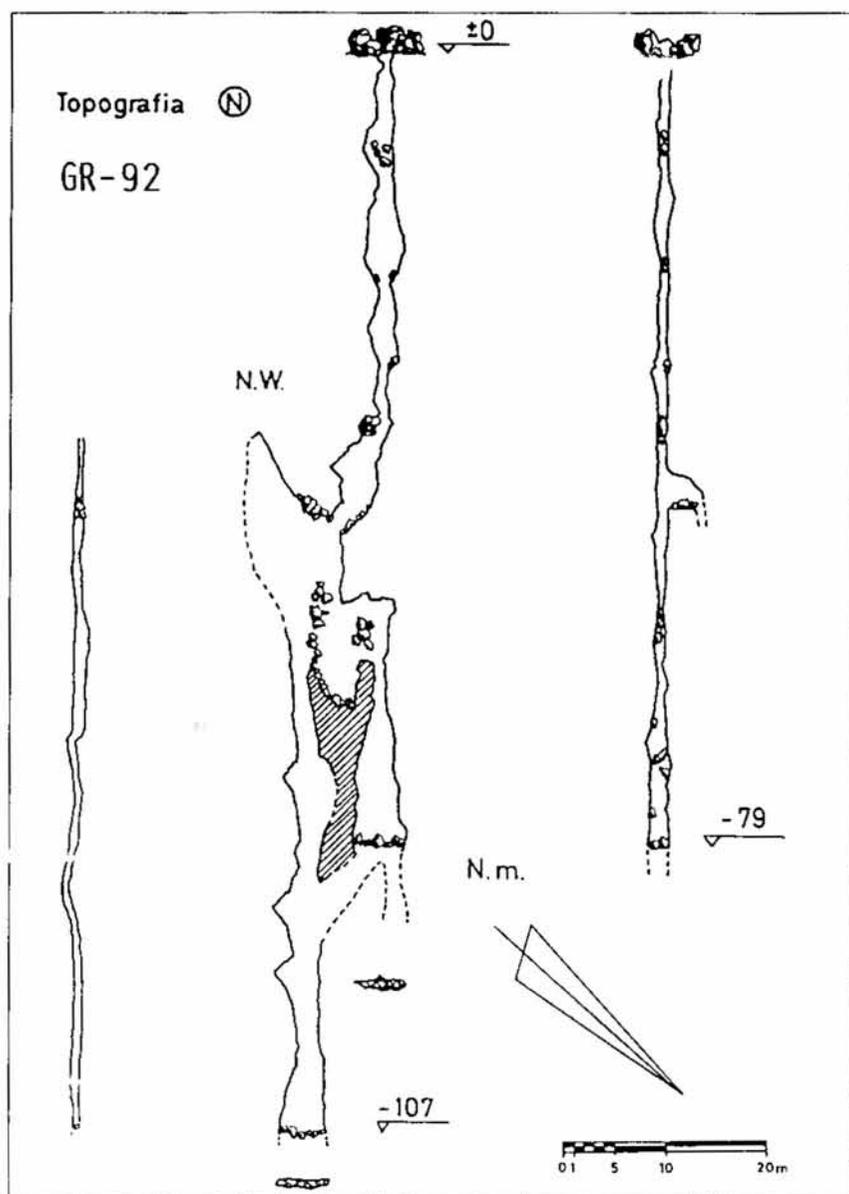
Esta cavidad, conocida desde antiguo, fue utilizada en época neolítica como hábitat y lugar de recogida de agua, del goteo de las estalactitas y durante la pasada guerra como refugio militar. Por ello se han encontrado restos de armamento en su interior.

A mediados de 1975 miembros del Grupo de Espeleólogos Granadinos, entran por vez primera en la cavidad; se comienzan los trabajos de topografía en febrero de 1977, se localizan algunos restos arqueológicos en su interior. Días después un equipo formado por miembros del G.E.G. y del Servicio de Investigaciones Arqueológicas de la Diputación de Granada, recogen los restos encontrados y los asocian a un enterramiento del Neolítico. Exploraciones posteriores ponen al descubierto grandes sectores de la cavidad hasta la fecha desconocidos, hallando además gran cantidad de restos arqueológicos. (GONZALEZ RIOS, M.J. y MENJIBAR SILVA, J.L. 1982), (MENJIBAR SILVA, J.L. y otros 1983).

Tras pasado el umbral de la entrada, un amplio y profundo corredor sirve de distribuidor de las múltiples posibilidades de recorrido; en todas ellas es necesario la utilización del material específico de exploración. Se caracteriza por la sucesión de grandes verticales entre distintos niveles y redes de pasos laberínticos entre bloques.

**CUEVA DE LAS VENTANAS**  
**PÑ-1 (Z 37m; D - 1.040m)**  
**PIÑAR**

También conocida con los nombres de "Ventanilla" y "Cueva de la Campana". Ya en el año 1850 Pascual Madoz la menciona en su famoso diccionario diciendo: *hay una cueva de gran magnitud y caprichosos adornos crista-*



Sima Majada del Charcón Negro (Loja). Topo: SEM

*linos que admiran los viajeros. Igualmente Puig y Larraz (1896) al describir las cavidades de la comarca escribe: Cueva de Piñar. Caverna de grandes dimensiones y muy vistosa por las numerosas estalactitas que contiene.*

A finales del siglo XIX, Nicolás Fajardo, realiza un dibujo a pluma de la galería central de la Cueva de las Ventanas, publicado por Seco de Lucena (1912) en una Guía de Granada (en inglés).

En el año 1916, Hugo Obermaier nos narra: *La extensa y profunda Cueva de la Campana de Piñar se abre a medio km. al Este, y sigue diciendo: según referencias de personas del lugar, encontrose en su interior un cementerio neolítico, pero ha sido totalmente desenterrado y destruido*

*hace muchos años.*

Espeleológicamente no es hasta los años 50, cuando el Grupo de Espeleólogos Granadinos recorre gran parte de la Cueva para continuar los trabajos el Grupo Pedro Acuña.

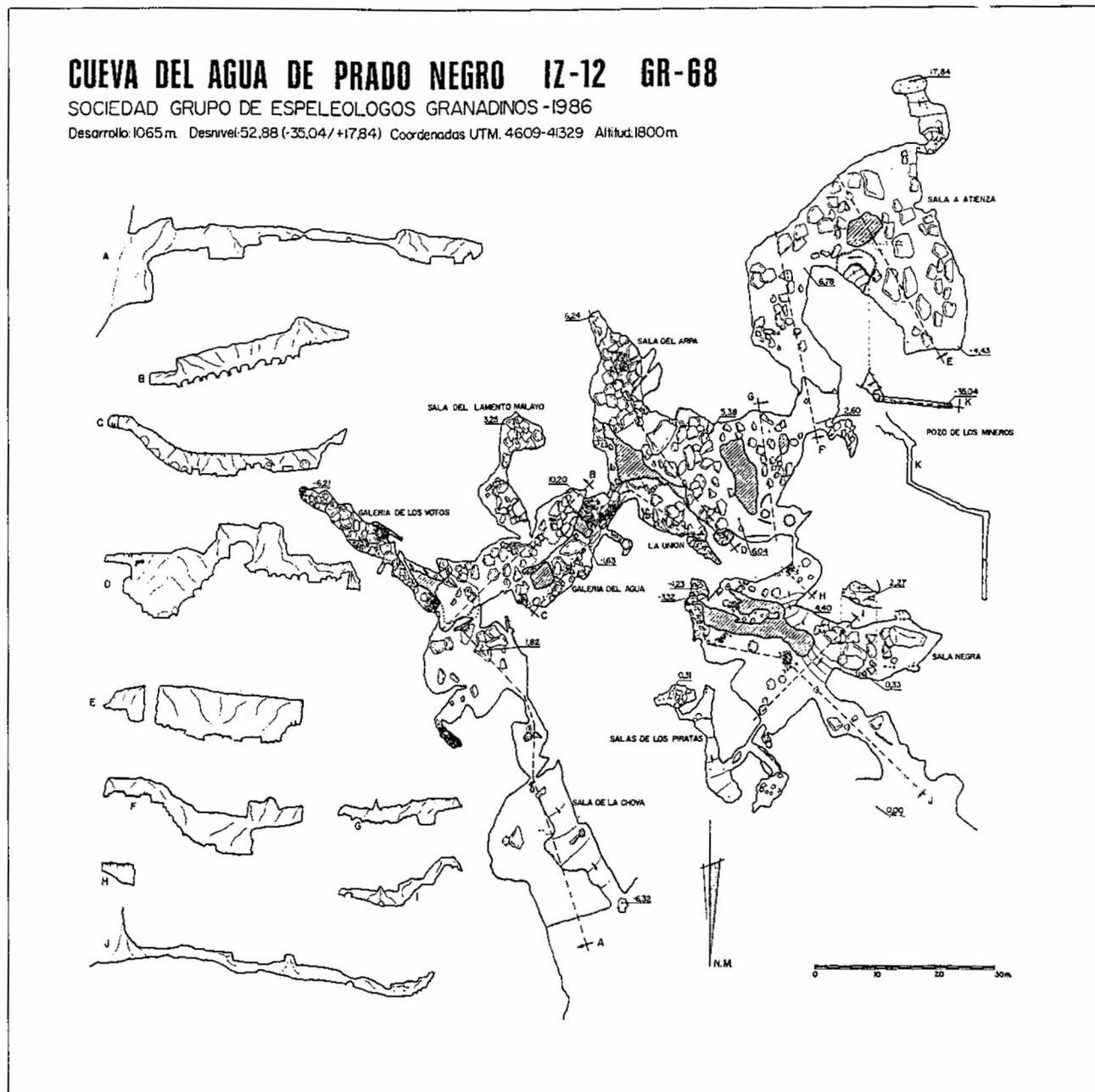
En los años 60 y principio de los 70 miembros del G.J.E. de la O.J.E. de Granada, continúan con las exploraciones en todo el sector, realizándose el descubrimiento más importante hasta la fecha: un tesoro de monedas de oro de época musulmana, escondidas en ese lugar probablemente por los antiguos moradores del castillo de Piñar. Monedas actualmente depositadas en el Museo Arqueológico de Granada.

En 1985 la Sociedad Grupo de Espeleólogos Granadinos, realiza

## CUEVA DEL AGUA DE PRADO NEGRO 1Z-12 GR-68

SOCIEDAD GRUPO DE ESPELEOLOGOS GRANADINOS -1986

Desarrollo: 1065 m. Desnivel: 52.88 (-35.04/+17.84) Coordenadas UTM. 4609-41329 Altitud: 1800 m.



Cueva del Agua de Prado Negro (Iznalloz, Granada). Topo: SGEG

un nuevo levantamiento topográfico de la cavidad; aportando al ya existente realizado por el Grupo 4P de Granada, en los años 70 nuevos pasajes.

La localización de la Cueva de las Ventanas es fácil; desde la población de Piñar, parte un carril con dirección a Bogarre; a unos 500 m. del pueblo, pasada la Fuente de la Zarza, se abre su boca sobre la gran falla que recorre toda la falda del Cerro del Castillo, a una altitud de 1.015 m., en las coordenadas UTM- 462240 - 414165.

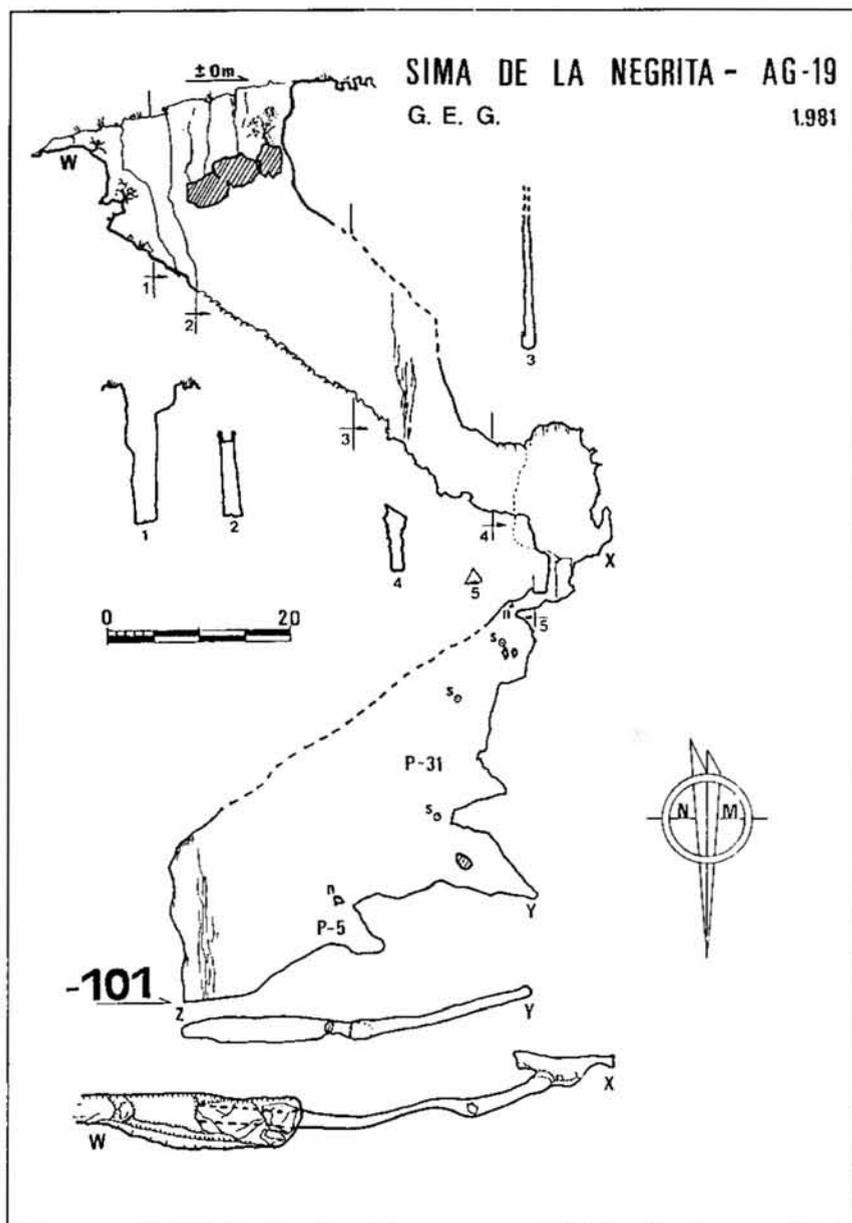
Recibe el nombre de Cueva de las Ventanas, por sus tres bocas

de acceso; dos de ellas, las más al Este elevadas varios metros sobre el nivel actual del suelo. Se accede a la tercera boca mediante una rampa artificial construida de antiguo con piedra seca. La entrada estuvo protegida por una puerta de la que hoy sólo queda su alojamiento.

Se caracteriza por ser una de las pocas cuevas freáticas de la provincia, antigua surgencia -hoy fósil- de la actual Fuente de la Zarza.

Una vez en el interior, un amplio corredor, casi horizontal se bifurca a unos 40 metros de la entrada en dos galerías, para dar paso a

una red, en varios pisos (en el nivel superior se alcanza la máxima altura topográfica + 8.8 m.), de conductos que confluyen en una espectacular sima de 19 m. de profundidad. De la base de esta sima una entrada nos conduce a la "Sala del Tesoro" y de aquí a una nueva red de galerías a varios niveles, interconectadas por pequeñas verticales o rampas muy pronunciadas, siendo necesario montar varios pasamanos y equipar algunas verticales. En este sector, en el fondo del "Tobogán", se alcanza la máxima profundidad -28.7 m. (GONZALEZ-RIOS, M.J. y otros (1989).



Sima de la Negrita (Alhama de Granada). Topo: GEG

**BIBLIOGRAFIA**

Alcalde, Fernando; Castro, Juan A.; Menjibar, José Luis; Moreno, Francisco y Quirós, Rafael (1988). Condiciones geomorfológicas y aspectos espeleológicos del karst de Sierra Harana (Granada). *Andalucía Subterránea*, 8, pp. 5-49. Málaga.

Bosque Maurel, J. (1961) La Cueva del Agua de Sierra Harana (Granada). *Bol. Cámara Oficial de Comercio y de la Ind. de Granada*, segunda época, 10. pp. 1-7.

Diputación Provincial de Granada - Instituto Tecnológico y Minero de España (1990) Atlas hidrogeológico de la Provincia de Granada. 107 pp.

Fernández Rubio, Fidel. (1951) A 227 metros de profundidad. la marca ibérica y los espeleólogos granadinos. *Semana* 20 de Noviembre.

Fernández Rubio, R. y Eraso Romero, A. (1975). Nuevas formas kársticas erosión-precipitación en la Cueva del Agua (Granada, España) *Annales Spéléologie*, 30,4. pp. 655-663. Moulis, Francia.

G.E.G. y G.E.S. de la S.E.M. (1982), Sima de Raja Santa. Atarfe (Granada). *Sociedad Excursionista de Málaga. 75 Aniversario 1906.1981*, pp. 113-115. Málaga.

González Ríos, M.J. y Menjibar Silva, J.L. (1982). La Cueva de las Campanas, Gualchos (Granada).

*Spes*, 2, pp. 100-106. Granada.

González Ríos, M.J., Marín Maldonado, J.C., Calvo Fernández, J.A. y Calvo Rodríguez, M. (1982). Cavidades del sector de Sierra Blanquilla (Sierra Gorda) Granada. *Spes*, 2, pp. 58-76. Granada.

González Ríos, Manuel J. y Marín Maldonado, Juan C. *La Cueva del Agua de Iznalloz*. (En prensa).

González Ríos, Manuel J. (1987). La Cueva del Agua. Iznalloz, Granada. Historia de las Exploraciones. *Boletín del Museo Andaluz de la Espeleología*, 1, pp. 17-24. Granada.

González Ríos, M., Cardenas Berenguel, F., Peralta Ortiz, F., Quijano Lombardo, J. y Noguerol Gutiérrez, M<sup>a</sup>. (1989). Avance al Catálogo de cavidades del término municipal de Piñar, Granada (España). *Andalucía Subterránea*, 9, pp. 5-16. Granada.

Linares Palma, J. (1964). *La Cueva del Agua de Sierra Harana*. Granada.

Madoz, P. (1845-1850). *Diccionario Geográfico - Estadístico - Histórico de España*. Granada. p. 288. Madrid.

Marín Maldonado, Juan C., González Ríos, Manuel J. y Díaz González, Miguel (1983). Cavidades del sector Cabezo del Asno, Sierra Harana, Granada. *Spes*, 3, pp. 75-91. Granada.

Menjibar Silva, J.L., Muñoz García-Ligero, M.J. y González Ríos, M.J. (1981). Nuevos habitats neolíticos en el sector Oriental de Sierra Gorda (Granada). *Antrop. y Paleoecología Humana*, 2, pp. 55-78. Granada.

Menjibar Silva, J.L., Díaz González, M. y Torices Abarca, S. (1983). La sima termal de la Raja Santa (Atarfe, Granada) *Spes*, 3, pp. 7-25. Granada.

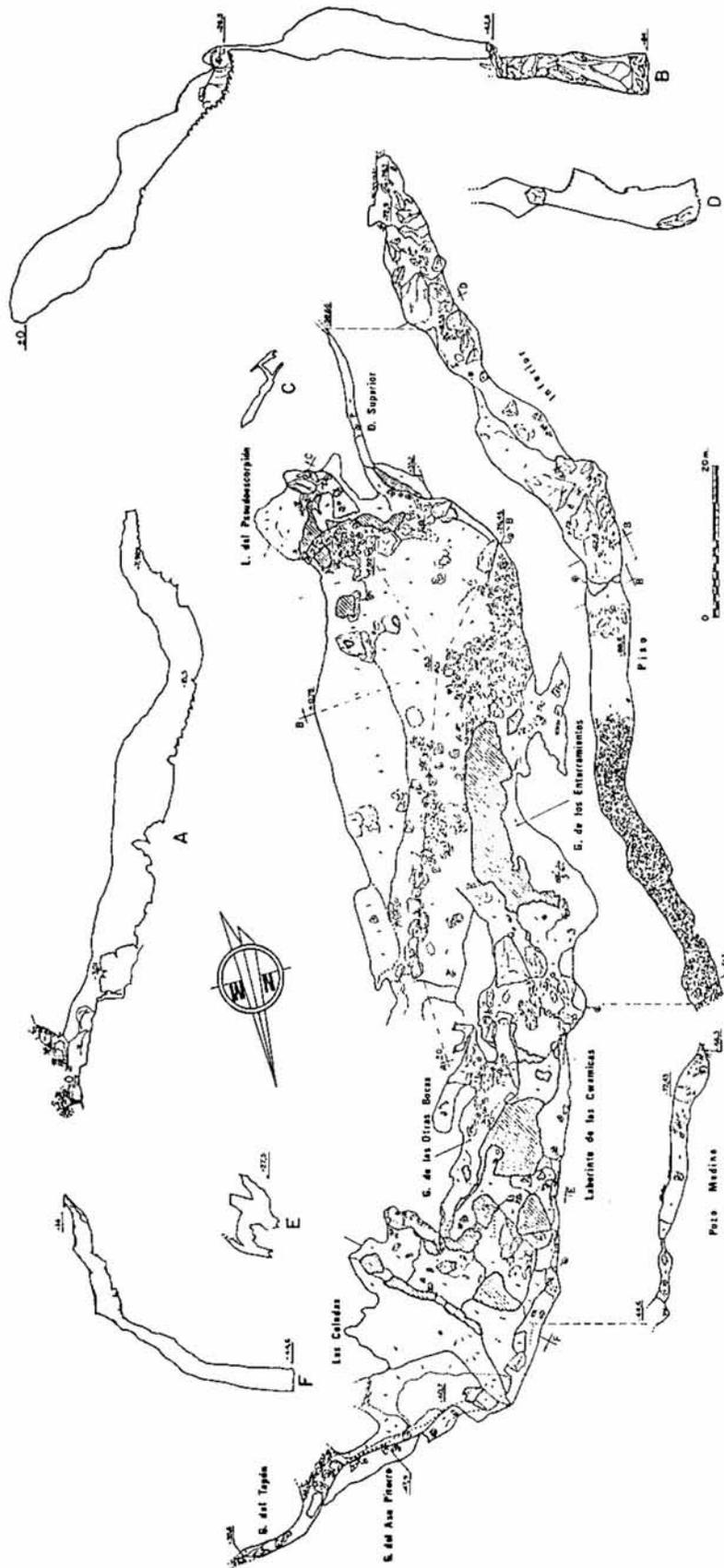
Menjibar Silva, J.L., Marín Maldonado, J.C. y González Ríos, M.J. (1983). *Espeleo-Sur*, 3, pp. 8-11. Granada.

Menjibar Silva, J.L., Muñoz García-Ligero, M.J., González Ríos, M.J. y Quirós Sánchez, R. (1983). La Cueva de las Campanas (Gualchos, Granada) un yacimiento Neolítico en la costa granadina. *Antrop. y Paleoecol. Humana*, 3, pp. 101-128. Granada.

Menjibar Silva, J.L., Castro, J.A. y Moreno, J.L. (1989). El Torcón del Hoyo Hondo (Loja, Granada). *Andalucía Subterránea*, 9, pp. 17-21. Granada.

Menjibar Silva, J.L. y González-

**CUEVA DE LAS CAMPANAS - GL-1**  
GRUPO DE ESPELEOLOGOS GRANADINOS - 1982



Cueva de las Campanas (Gualchos, Granada). Topo: SGEg





Cueva de las Ventanas. Galería "Grouyere". Foto: M. González Ríos.



Coladas en la zona más profunda de la Cueva de las Campanas. Foto: Archivo SGEG

Ríos, M.J. (1992). La Cueva de D. Fernando, Castril (Granada). *Andalucía Subterránea*, 10. Granada.

Moral Vílchez, Antonio del. (1950) Granada. *Speleon*, Tomo I, num. 3-4. pp. 233-234. Oviedo.

Navarrete, S. y Capel, J. (1977). La Cueva del Agua de Prado Negro (Iznalloz, Granada). *Cuadernos de Prehistoria*, II, Univ. de Granada. pp. 19-62.

Obermaier, H. (1934). Estudios prehistóricos en la provincia Granada. *Anuario del Cuerpo Facultativo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos*. Vol.I, pp. 255-273, Madrid.

Puig y Larraz, G. (1896) *Cavernas y Simas de España*. Boletín de la Comisión del Mapa Geológico. Madrid.

Seco de Lucena, L. (circa 1910) *Practical and art Guide to Granada*. Granada.

Thomas Casajuana, J.M. y Montoriol Pous, J. (1951). La Cueva del Agua de Sierra Harana (Granada). *Speleon* II, nº 1, pp. 5-46. Oviedo.

Torres, A.; Carrasco, P.; Carrasco, E. y Fresneda, J. (1982).

El Carst de Castril de las Peñas (Granada). *Excursionisme*, 93. pp. 39-41. Barcelona. ■

## Itinerarios en el karst en yeso de Sorbas (Almería)

Sánchez Martos F.\*; Montero López A.\*\*; García Sánchez J.A.\*\*

\*Departamento de Geodinámica. Campus Universitario de Almería

\*\*Espeleo-Club Almería

### Abstract

In this work two significant itineraries of the gypsum karst area of Sorbas are described. Due to the extension and singularity of the gypsum karst they are suggested three other routes briefly which will allow you to know all features of this particular gypsum out crop. A general planning of the visit has been designed to do quick and easy the access to the aspects that users want to know.

Key words: gypsum karst, environmental planning, educational itineraries

### Resumen

En este trabajo se describen dos itinerarios significativos de los yesos de Sorbas. Dada la extensión y singularidad del karst de yesos se sugieren, más sucintamente, tres recorridos que permitirán conocer con mayor precisión el paraje. Se ha diseñado un planing general de los mismos, en el que se indican los aspectos más destacables. Esto permite un uso más inmediato de los itinerarios, ya que el usuario selecciona de forma rápida y fácil qué aspectos quiere conocer y cómo se accede a ellos.

### INTRODUCCION

El conocimiento de las zonas naturales protegidas de la provincia de Almería y el interés espeleológico del karst de Sorbas nos han llevado a plantearnos varios itinerarios en este área. Los recorridos se han diseñado señalando los valores geomorfológicos, sin olvidar otros de interés naturalista que sirvan para fomentar el respeto y el buen uso del medio natural. Esperemos que estos recorridos faciliten un conocimiento ordenado del paraje, ya que se trata de una zona no demasiado conocida, de gran fragilidad y cuya protección legal aún no es totalmente efectiva.

Los itinerarios propuestos son

puramente orientativos, y servirán para una primera toma de contacto al menos territorialmente. Estos recorridos pueden enfocarse de manera más didáctica para grupos de alumnos de diferentes niveles educativos; planteando actividades concretas que refuercen a lo largo de los mismos los aspectos más destacables (en el campo de las Ciencias Naturales, Arqueología, Geografía Humana

etc) de un modo semejante a los propuestos por GARRIDO et al. (1990) en el área de Cabo de Gata.

Para facilitar el uso de los dos primeros itinerarios se ha diseñado un planing general de los mismos, donde se indican los aspectos más destacables que pueden observarse. Esto permite que el visitante seleccione a priori el aspecto que quiera conocer y cómo se accede al mismo. Dentro de este planing se han resaltado aquellos detalles que se estudian con más extensión a lo largo del texto de cada recorrido.

### ITINERARIO BARRANCO DEL YESO - BARRANCO DEL PERAL

El punto de partida del itinerario (A, figura 1) se encuentra en la margen derecha del barranco del Infierno, antes de unirse al río Aguas y donde éste cruza la ca-



Aspecto del barranco kárstico del Infierno. Foto: J. García

ITINERARIO BARRANCO DEL INFIERNO - BARRANCO DEL PERAL			
RECORRIDO	ASPECTOS MORFOLOGICOS	ASPECTOS ANTROPICOS	OTROS ASPECTOS
Rambla del Infierno, tramo inferior	Encajamiento del cauce de la rambla. Textura de los grandes cristales de yeso. Niveles de máximas avenidas.		Vegetación típica de rambla.
Cueva del Yeso Punto 1	Tramo subterráneo de la rambla . <b>Interior de la cavidad:</b> Desplomes. Acumulaciones de material detrítico. Pequeñas charcas.	Antiguas explotaciones yesíferas abandonadas.	
Rambla del Infierno, tramo superior	Morfologías karsticas ligadas a la circulación del agua en régimen turbulento.		Vegetación ligada a pequeñas y continuas circulaciones de agua.
Sima del Estadio Punto 2	Ejemplos de dolinas típicas en el karst. <b>Interior de la cavidad:</b> Alternancia pozo-galería. Gran salaminador. Acumulación de murcielaguina.		Observación de murcielagos en ciertas épocas del año.
Cueva del Peral Puntos 4 y 5	<b>Ejemplo de sistema kárstico:</b> Area de infiltración. Red subterránea con abundantes lagos. Descarga del sistema mediante una surgencia.	Uso tradicional de los recursos naturales . <b>Afección Antrópica :</b> Obstrucción de simas por vertidos. Impacto dentro de la cavidad por las voladuras.	Vegetación higrófila asociada a la surgencia de la Cueva del Peral.

Cuadro I. Planing correspondiente al Itinerario Barranco del Yeso - Barranco del Peral. En realizado aparecen los aspectos desarrollados a lo largo del texto

retera Sorbas - Venta El Pobre. Este punto coincide con el límite de acceso para vehículos en grupos numerosos.

El itinerario remonta al Barranco del Infierno a lo largo de su cauce, hasta la salida de la Cueva del Yeso (**punto 1**). Tras atravesar la cueva, se remonta una de las paredes del barranco y se continúa en dirección SW, hacia la sima del Estadio (**punto 2**), situada al pie del Cerro de los Roques.

El trayecto prosigue entre dos elevaciones y rodea un amplio campo de dolinas (**punto 3**), hasta llegar al Cortijo del Peral y la fuente del mismo nombre (**punto 4**). Por último el itinerario toma el camino ascendente que va hasta el punto límite B, rodeando la dolinas de captación del sistema de la Cueva del Peral.

Al punto B, límite de acceso de vehículos para grupos numerosos se accede también por la carretera de Sorbas - Venta El Pobre, a la altura del km 3.7 donde parte un camino hacia la derecha, asfaltado en sus primeros metros, que va hacia la cantera del Peñón Díaz.

El recorrido expuesto se esquematiza en la figura 1, y los

rasgos más significativos e interesantes que pueden encontrarse se sintetizan en el cuadro I.

#### Algunos aspectos morfológicos

Nos encontramos en una región semiárida, con precipitaciones escasas (unos 250 l/m<sup>2</sup>). Su tipología, de tipo tormentoso y de corta duración permite que las ramblas, secas la mayor parte del año, canalicen grandes caudales de agua. El tramo inferior del Barranco del Infierno constituye un claro ejemplo del modelado existente en estas regiones, en las que las aguas alcanzan un gran poder erosivo. Las paredes aparecen totalmente lisas, con formas redondeadas, consecuencia de la circulaciones turbulentas; aparecen frecuentes marcas erosivas y huellas de vegetación que indican los distintos niveles alcanzados en las máximas avenidas.

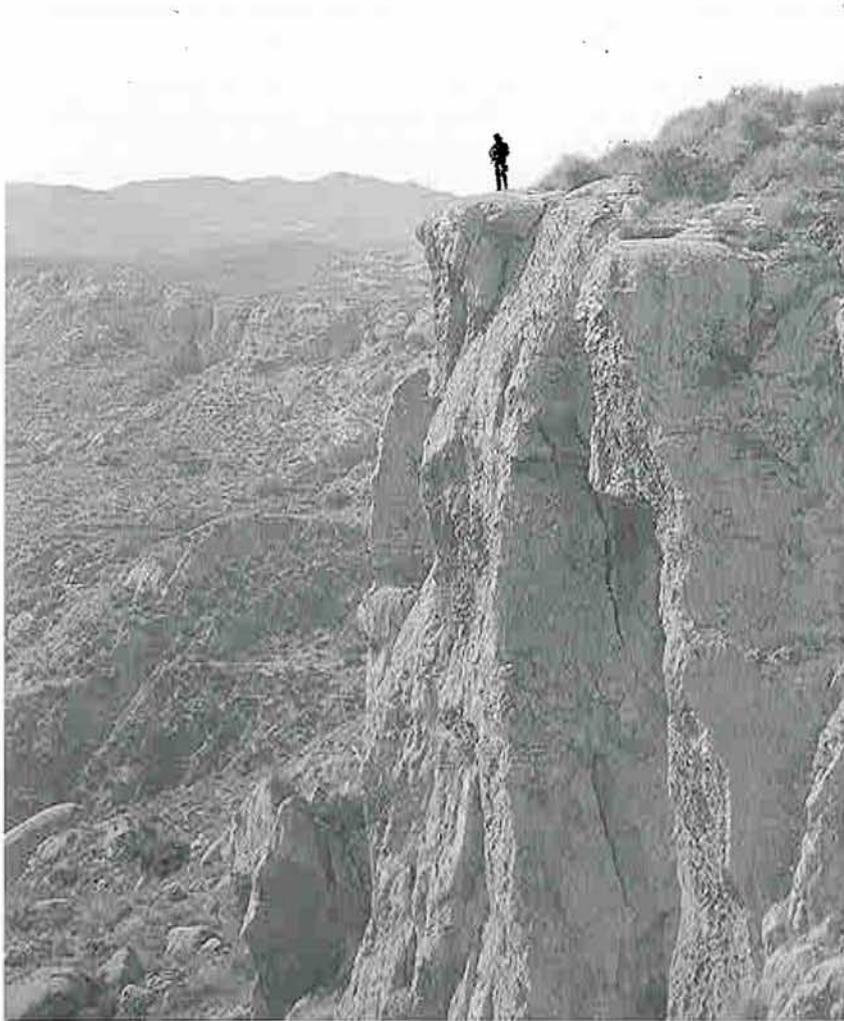
Estas paredes lisas muestran claramente la estructura de los yesos. Los crecimientos representados son de tipo "selenítico", corresponden generalmente a grandes cristales maclados, con individuos de igual desarrollo y

planos de macla verticales, adosados lateralmente unos a otros. Forman en conjunto empalizadas muy continuas, a veces de varios metros de altura. También aparecen grandes crecimientos curvos de tipo "cimitarra", por desarrollo desigual y desproporcionado de un de los individuos de la macla (MARTIN, 1987).

Siguiendo con el itinerario se accede a la Cueva del Yeso (**punto 1**), que corresponde con el tramo subterráneo del Barranco del Infierno durante poco más de 1 km. En términos generales esta cavidad de grandes dimensiones muestra visiblemente la violencia y energía del arrastre de las aguas superficiales en los momentos de máxima crecida.

Es especialmente llamativa la Sala del Estrato, con casi 700 m<sup>2</sup> de superficie. En ella contrasta el techo totalmente liso con el suelo repleto de grandes bloques desprendidos de la parte superior. Cerca de la salida inferior hay una sala de amplias dimensiones que, en algunas épocas del año se transforma en un pequeño lago con casi 2 m de profundidad.

La salida aguas arriba se nos muestra impresionante; con unos



Escarpe en el borde del afloramiento yesífero . Foto: J. García

raros contraluces de aspecto sobrecogedor al salir de la total oscuridad a través de una entrada de casi 10 m de altura. En ella aparece el Barranco del Infierno muy encajado, con formas redondeadas y verticales perfectamente pulidas y limpias por la acción del agua, junto a grandes bloques encajados, a modo de irregular techo.

Este área representa un cambio gradual entre las morfologías del interior de la cavidad y del exterior, por lo que se convierte en un lugar excepcional para comprender su génesis. Ligada sin duda a las grandes aportes superficiales provenientes del Barranco del Infierno, mas que a la infiltración vertical, modelo típico de desarrollo en el karst y del que la Cueva del Peral, que se visita al final de este itinerario, es un ejemplo.

En el **punto 2**, que corresponde a la Sima del Estadio, aparecen unas dolinas alineadas en

una pequeña vaguada con la morfología típica de sumidero y que corresponde a la entrada de la cavidad. Cavidad de desarrollo preferentemente vertical con varios pozos de 20 y 30 m lo que permiten la práctica de la espeleología vertical, con algunos aspectos técnicos muy interesantes. La gran sala laminador constituye su rasgo más característico, forma una amplia sala con algo más de 3000 m<sup>2</sup> de superficie y aparece parcialmente cubierta de abundante murcielaguina.

El manantial de la Cueva del Peral junto a los manantiales de las cuevas del Tesoro y del Agua constituyen las tres surgencias más significativas del karst en yesos, exceptuando claro está los Molinos del río Aguas, conjunto de manantiales de importancia regional. Su situación en el interior del afloramiento yesífero, reduce su importancia de cara al uso del agua como fuente de desarrollo en una región semiárida; dada la

ausencia o mala calidad de los suelos de su entorno más inmediato. No obstante la importancia ecológica de este manantial es significativa para el sostenimiento de un sector con abundante vegetación higrófila que permite el desarrollo de una significativa fauna asociada.

La Cueva del Peral se conforma como una cavidad de desarrollo mayoritariamente horizontal en la que el agua se manifiesta con gran amplitud, mediante lagos, galerías inundadas, sifones. Hacia el área de cabecera las galerías aparecen totalmente secas y ellas nos conducen a las entradas verticales del sistema.

La Cueva del Peral constituye un ejemplo ideal para comprender el funcionamiento hidrogeológico de un acuífero kárstico; Sus dimensiones, con el área de captación muy cercana al área de descarga, permiten conocer y valorar todos los factores y componentes del ciclo hidrológico en un sistema cerrado, a la vez que ayuda a comprender la interrelación entre todos estos factores y su propia dinámica.

La afección de la cantera de yeso cercana sobre el conjunto del sistema de la Cueva del Peral se refleja en tres situaciones. **Desarrollo del frente de explotación** por extracción del yeso, lo que supone una transformación del entorno más cercano, con la inevitable destrucción de las formas kársticas. **Utilización de explosivos**, puesto que afecta a las cavidades, dada su gran fragilidad con lo que los derrumbes serán muy frecuentes; por último la **incorrecta ubicación de las escombreras** daña irreparablemente el acceso a algunas simas.

#### ITINERARIO CORTIJO DE LOS YESARES - MANANTIALES DE LOS MOLINOS

El acceso para el primer punto del itinerario se inicia aproximadamente en el kilómetro 176 de la CN 340, desde donde parte un camino, ocasionalmente en mal estado, que se dirige hacia el cortijo de los Yesares; punto límite de acceso para los vehículos (C).

El itinerario se inicia en este punto, y continúa hasta el **punto 5**, donde se visita la dolina e interior de la cueva SO - 145. Posteriormente desciende y se interna

ITINERARIO CORTIJO DE LOS YESARES - MOLINOS DEL RIO AGUAS			
RECORRIDO	ASPECTOS MORFOLOGICOS	ASPECTOS ANTROPICOS	OTROS ASPECTOS
Cortijo de los Yesares Punto C	<b>Rasgos generales del paraje:</b> Areas llanas, Cerros testigos, encajamiento de los barrancos, evolución de los cantiles por desplomes, erosión diferencial entre yesos y margas.	Cortijo ligado a las antiguas actividades agrícolas	
Cueva SO-145 Punto 5	Morfología triangular típica de las cavidades yesíferas.		
Cueva del Tesoro. Punto 7	<b>Ejemplo de sistema karstico</b> con el área de infiltración ligada a la cuenca de un pequeño barranco. <b>Red subterránea con:</b> Morfologías meandriformes, abundantes formaciones, cristales de tamaño métrico, grandes salas.		
Escarpe yesífero, Barranco del Tesoro	Distribución de sumideros ligados a pequeñas vaguadas.	Construcciones antiguas y zonas de cultivo hoy totalmente abandonadas. Alteración de paisaje por obra pública, autovía	Vegetación semiárida con abundantes ejemplares de endemismos. Fauna asociada al escarpe
Escarpe yesífero, Molinos del río Aguas Punto 8	Erosión diferencial entre yesos y margas, caos de bloques, encajamiento del río Aguas	Rehabilitación de construcciones antiguas y de zonas de cultivo.	Ecosistemas húmedos en medio árido con abundante fauna.

Cuadro II. Planing correspondiente al itinerario Cortijo de los Yesares - Molinos del Río Aguas. En realizado aparecen los aspectos desarrollados en el texto.

en la gran dolina de la Cueva del Tesoro (punto 6). Por último se sigue hacia la derecha bordeando todo el extremo del paquete yesífero hasta el punto 7, donde se divisan los Molinos del Río Aguas.

El recorrido propuesto se esquematiza en la figura 1 y los rasgos más significativos e interesantes que pueden encontrarse se sintetizan en el cuadro II.

#### Algunos aspectos morfológicos

Desde el cortijo de los Yesares se tiene una excelente panorámica de los rasgos paisajísticos más significativos del paraje. Superficies llanas, de aspecto monótono y amplias panorámicas, con cerros testigos blanquecinos de fuertes pendientes y escasa vegetación. En dirección SE se aprecia ligeramente el barranco del Tesoro. Un paseo en esta dirección hasta el punto 15 del itinerario complementario III nos da una visión completa del paisaje y de la morfología del barranco. Canal excavado sobre la roca yesífera con paredes verticales y el sue-

lo cubierto a veces por grandes bloques, o bien totalmente liso. Bajo él aparece una cavidad de desarrollo totalmente horizontal que mantiene un pequeño caudal cuyo techo lo constituyen grandes bloques encajados que conforman el fondo del Barranco.

En la pequeña cavidad SO - 145 situada el norte de la Cueva del Tesoro se observa un rasgo característico del karst de yesos: galerías triangulares que alternan con pozos verticales dando lugar a varios niveles en profundidad. Esta alternancia se produce porque existen niveles margosos intercalados en el paquete de yesos, el agua disolverá el yeso, preferentemente en la vertical, y arrastrará las margas.

Una vez fuera de la cavidad anterior y continuando aguas abajo por el pequeño barranco, llegamos hasta la Cueva del Tesoro con seis entradas que actúan como sumidero en su parte superior y una en la base del escarpe, donde se mantiene un pequeño manantial que corresponde a la descarga del sistema.

La morfología mas accesible y una de las más características es

su entrada, suavemente descendente, que corresponde a una estrecha galería meandriforme y de aspecto laberíntico. Ya en el interior aparecen otras formas que resaltan la belleza de esta cavidad, la "Galería de los Cristales" y la "Galería de los Cuchillos" con las paredes cubiertas de cristales de yeso de grandes dimensiones son los ejemplos más significativos. Casi al nivel de la salida nos encontramos con la "Sala de los Bloques" de casi 450 m<sup>2</sup> donde se combinan formas de reconstrucción (estalactitas, estalagmitas, coladas, etc.) y formas gravitacionales (caos de bloques).

En el resto del itinerario el rasgo morfológico más representativo corresponde al escarpe, donde se refleja la erosión diferencial entre el yeso y las margas. A la vez es un trayecto adecuado para observar la vegetación actual de los yesos. Vegetación compuesta por un piornal, pastizal o tomillar con la presencia del esparto y albardín como plantas que retienen y forman gran cantidad de suelo, ayudando así el establecimiento de la vegetación potencial (ROBLEDO y SANCHEZ, 1986). Vege-

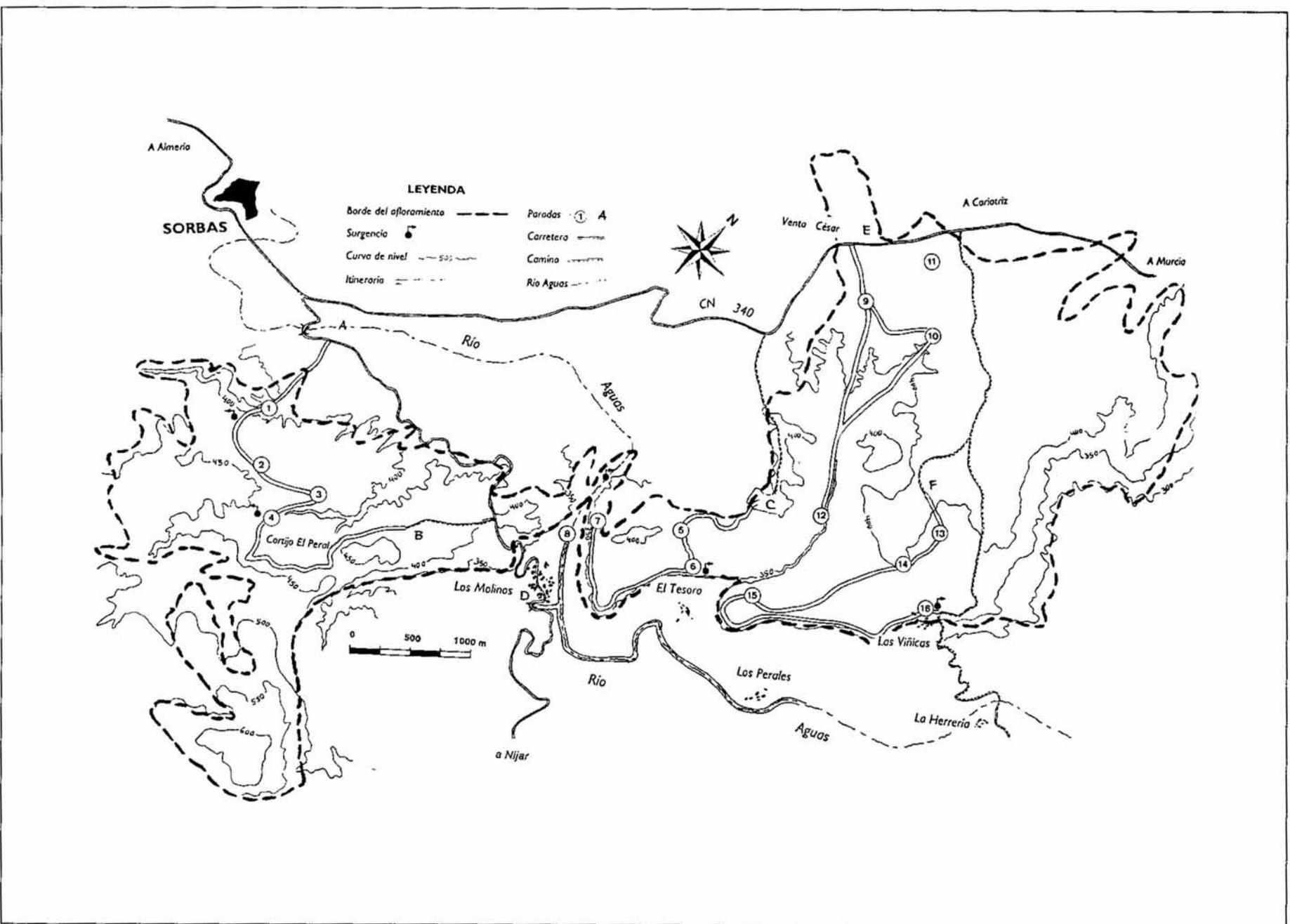


Figura 1. Esquema cartográfico de los itinerarios propuestos.



Encajamiento del Barranco del Tesoro. Foto J. García

tación potencial que sólo aparece en algunas vaguadas y sobre la que el hombre ha ejercido una fuerte acción desde milenios. El rasgo más singular de este paisaje vegetal corresponde a distribución de los endemismos con tres especies únicas del paraje (Romero de Sorbas, Narciso y Zamarilla), que demuestran la riqueza natural de este medio árido.

## ITINERARIOS COMPLEMENTARIOS

### Itinerario I

Partiendo de Los Molinos del Río Aguas (**punto D**) se baja hacia el cauce del río. El itinerario transcurre aguas arriba hasta encontrar un serie de manantiales (**punto 8**), que surgen junto a un enorme desfiladero, con numerosas bloques de yeso desprendidos de las paredes. Estos manantiales constituyen el principal punto de drenaje de los yesos, suministrando el agua que hace posible el desarrollo de este habitat húmedo en un medio semiárido.

A la vuelta si, en lugar de subir a la carretera, continuamos aguas abajo, encontraremos los charcos del río de Aguas; donde aparecen algunos ejemplares de Galápagos Leprosos. Este recorrido puede extenderse a través del río Aguas hasta Los Perales, y puede

observarse la vegetación compuesta por carrizos, cañas, adelfas y tarays, lo que supone un importante soporte para la fauna ligada a estos medios húmedos.

### Itinerario II

Este recorrido comienza en el **punto E**, frente al Restaurante Cesar en la CN 340, y se dirige hacia el **punto 9** que corresponde a la galería superior de la Sima del Corral. Se continúa dejando a la izquierda el campo de dolinas de la Cueva Lapo (**punto 11**). Al llegar al **punto 10** pueden visitarse las galerías superiores del Sistema Covadura, con sus grandes galerías de morfología triangular, así como la Cueva de las Estalactitas.

En este itinerario puede hacerse un recorrido del Barranco del Tesoro, bien desde su cabecera o desde el Sistema Covadura (**punto 9**). En la parte media del Barranco del Tesoro se tiene la posibilidad de descansar en un abrigo desarrollado a partir de la erosión diferencial entre margas y yesos (**punto 12**), que sirve para observar la morfología de un barranco kárstico.

### Itinerario III

Tomando como referencia el cruce de la CN 340 en dirección

a Cariatriz, parte hacia el SE un camino, en principio asfaltado que dejando a la izquierda una gran explotación de yeso cruza el afloramiento yesífero hasta bajar al río Aguas. El punto de acceso para visitas con vehículos (**F**) está situado en la cabecera de la gran dolina del Sistema Cueva del Agua. Desde aquí en dirección sur se recorre longitudinalmente el área de captación del Sistema Cueva del Agua, cavidad con 6700 m de desarrollo. En este área se observa la elevada densidad de sumideros con diversos ejemplos referentes a la tipología de las dolinas, especialmente en los **puntos 13 y 14** (CALAFORRA et al. 1991).

El itinerario continúa hasta el extremo sur del Barranco del Tesoro (**punto 15**) y bordea el escarpe de yeso hasta la cortijada de Las Viñicas, donde existen numerosas edificaciones, y un pequeño manantial, punto de drenaje del Sistema Cueva del Agua, y que abasteció sin duda a esta cortijada (**punto 16**).

## BIBLIOGRAFIA

CALAFORRA CHORDI J.M.; PULIDO BOSCH, A.; SANCHEZ MARTOS, F.; MONTERO LOPEZ A. (1991) "Geomorfología y estructura de la Cueva del Agua, karst en yesos de Sorbas (Almería)". *Espelotemas*, 1: 28-36.

GARRIDO RAMOS, M<sup>a</sup> C.; HERGUIDO VIDAL, F.; HERNANDEZ GUARCH, F.J.; MARTINEZ HERRERA, T. MONTERO LOPEZ, A. SEGURA LÓPEZ, E (1989) "Itinerario didáctico en Cabo de Gata". Instituto de Estudios Almerienses. 53 pp.

MARTIN MARTIN, J.M. (1987) "Encuadre y significado geológico de los yesos de Sorbas". *Jornadas sobre el karst en yesos de Sorbas*. Resúmenes. Inédito.

MONTERO LOPEZ, A.J.; GARCIA SANCHEZ, J. (1986) "Apreciaciones sobre el uso de la zona". *Catálogo de Cavidades naturales del Karst en yesos de Sorbas en la provincia de Almería*. Consejería de Política Territorial. Inédito.

ROBLEDO MIRAS, A.; SANCHEZ GOMEZ, P. (1986) "Notas sobre la flora y vegetación de los yesos de Sorbas". *El Karst en yesos de Sorbas*. Inédito. ■

## II Campamento Provincial de Espeleología Lubrín-91 (Almería)

Pérez Pérez A.

Espeleo Club El Tesoro (Sorbas)

### Abstract

Results and cave explorations carried out in the speleological friendship field meeting (II Provincial Camp of Speleology) are showed in this paper. The meeting held in Lubrín (Almería) just in the dolomite outcrop of Sierra de los Filábres. Six important caves of this area are described and mapped in this work.

Key words: cave exploration

### Resumen

Se trata de describir los trabajos y exploraciones llevadas a cabo durante el II Campamento Provincial de Espeleología celebrado en Lubrín. Se muestran los resultados de las exploraciones espeleológicas realizadas en la zona oriental de la Sierra de los Filabres, con la descripción de las cavidades más representativas.

### INTRODUCCIÓN

Durante los días 6, 7 y 8 de Diciembre de 1991 se llevó a cabo en Lubrín el II Campamento Provincial de Espeleología organizado por el Espelo Club El Tesoro de Sorbas.

Durante los días de campamento, las exploraciones se centraron en el sector oriental de la Sierra de los Filabres (municipios de Cóbdar, Albanchez, Lubrín, Antas y Bédar). Se trata de una zona prácticamente inexplorada hasta la fecha, ya que tan sólo existía información de varias cavidades situadas en Cóbdar, y de la Cueva de los Murciélagos en Lubrín a través de las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo por Luis Siret.

Durante los días de campamento los trabajos se centraron en la prospección de la zona y topografía de cavidades ya localizadas en la zona. Se encuentran

un total de once cavidades, siendo topografiadas seis de ellas, y quedan el resto pendientes de su exploración y topografiado. Con posterioridad al campamento se procedió al siglado de las cavidades encontradas.

### SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El área de estudio se encuentra en la zona más oriental y septentrional de la Sierra de los Filabres y Sierra Lisbona, sierra que constituye la mayor cadena montaño-

sa de la provincia de Almería. La zona comprende los municipios de Cóbdar, Albanchez, Lubrín, Antas y Bédar. Sus cotas cubren un amplio rango, desde el pueblo de Lubrín (509 m), hasta las cumbres de La Atalaya (887 m), Tenderas (761 m) y Maimón (1136 m).

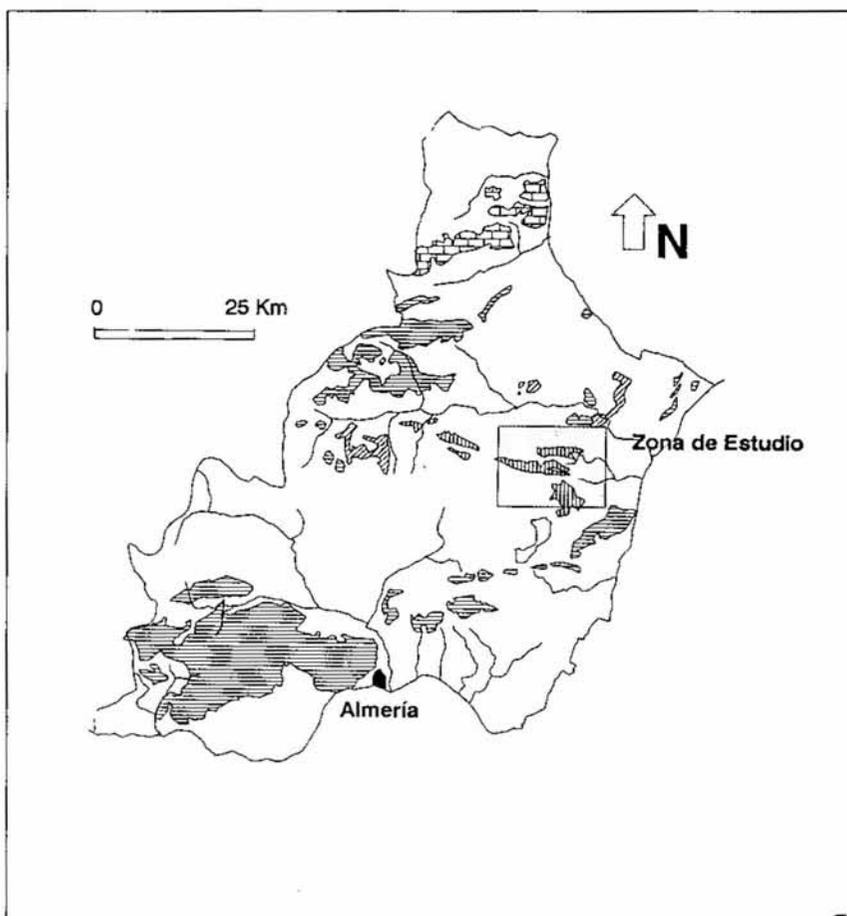
### RASGOS GEOLÓGICOS

Aunque la Sierra de Los Filabres es la alineación montañosa más importante de la provincia de Almería, su interés desde el punto de vista kárstico se ve muy reducido ante el gran desarrollo que alcanzan los materiales metapelíticos.

Las rocas carbonatadas pertenecen al complejo Alpujárride y al complejo Nevado Filábride. Básicamente afloran en tres áreas muy definidas:

1. Tetica de Bacares
2. Franja septentrional de la Sierra (Macaél-Lijar-Cóbdar-Albanchez)
3. Zona oriental (Bédar)

Nos vamos a centrar en las últimas zonas por ser en las que se



Situación del área de trabajo del II Campamento Provincial de Espeleología

ha desarrollado el trabajo del campamento:

*Franja Septentrional*

En la franja septentrional las rocas carbonatadas aparecen en relación con estructuras de cabalgamiento, de manera que se desarrollan en pequeñas superficies alargadas, pellizcadas entre fallas y con gran nivel de fracturación. Todo ello, junto con la alternancia de materiales carbonatados con micasquistos y anfibolitas actúa en contra del posible desarrollo de fenómenos kársticos superficiales, aunque la tectonización

tan intensa puede favorecer que se desarrollen algunas cavidades de cierta importancia.

Los materiales Nevado-Filábrides aparecen en la franja Macael-Albanchez, mientras que las rocas del complejo Ballabona-Cucharón y Alpujárride lo hacen ya en la llanura del río Almanzora, coronando cerros testigo, rodeados por micasquistos y filitas, consecuencia de las estructuras cabalgantes.

*Sierra de Bédar*

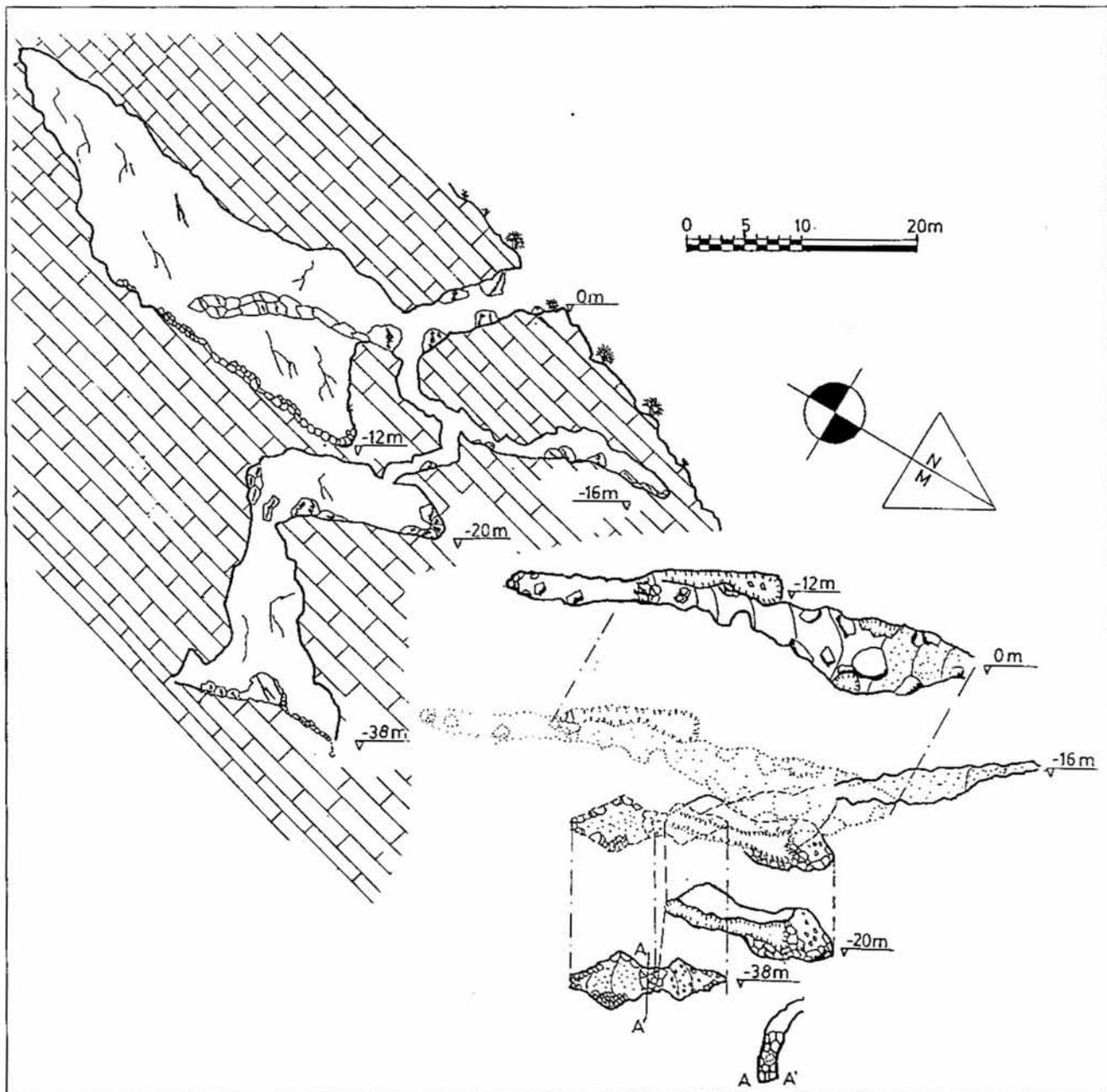
En la zona de Bédar aparecen materiales Nevado-Filábrides a

los que la tectónica de cizallas, subparalelas a la estratificación, ha originado apilamientos, aumentando el espesor y la extensión de las rocas carbonatadas, favoreciendo su posible karstificación.

**CRONOLOGÍA DE LAS EXPLORACIONES**

Las primeras exploraciones de las que tenemos referencia fueron llevadas a cabo por Luis Siret, en la cueva de los Murciélagos en Lubrín.

Las primeras exploraciones en la Cueva del Castillico se llevan a



Cueva Oscura. Topo: Sección de Espeleología del CAM

cabo el GEMI en 1964. Más tarde, en Abril de 1988 la cueva es topografiada por miembros del C.A.M.

Pero fue unos años más tarde, a todo lo largo de 1991, cuando el Espeleo Club El Tesoro, de Sorbas, centra parte de sus trabajos en esta zona.

Al principio los trabajos se realizaron en la zona de Sierra Lisbona (próxima a la rambla Aljibe), localizando Cueva Oscura y procediendo a su exploración inmediata. Al mismo tiempo se localizan otras cavidades que precisaban desobstrucción.

Durante los meses de Agosto y Septiembre los trabajos se centran en la zona de Córdar y Albanchez, se localizan y exploran la Cueva de la Mina el 15 de Septiembre. A finales de Septiembre y durante el mes de Octubre, los trabajos se trasladan a la sierra de

Bédar y Lubrín, y allí se hallan tres cavidades, una de ellas impenetrable y que precisaba trabajos de desobstrucción. La cueva de la Cuerda se localiza y explora el 29 de Septiembre en el Cerro de la Sima, y más tarde, el 13 de Octubre se localiza la cueva de los Morceguillos, próxima a la barriada de los Pinos.

Todas las exploraciones culminan con la celebración del II Campamento Provincial de Espeleología en Lubrín durante la primera semana de Diciembre. Durante los días de campamento se llevan a cabo diferentes grupos de trabajo:

6 de Diciembre

Se realizan las topografías de la cueva de la Cuerda, la Mina y cueva Oscura. También se prospeccionan varias zonas, la del Saetí y la del Cerro de Tenderas en Bédar.

Se localizan tres cavidades en la zona de Saetí.

7 de Diciembre

Se topografía la cueva de los Murciélagos (Lubrín), los Morceguillos (Bédar) y la Higuera (Albanchez). Continúan las prospecciones y se localizan 2 cavidades impenetrables en la zona de Campico (Lubrín).

## DESCRIPCION DE LAS CAVIDADES

**AZ-1 Cueva Oscura**  
Desarrollo 143 m  
Desnivel -38 m

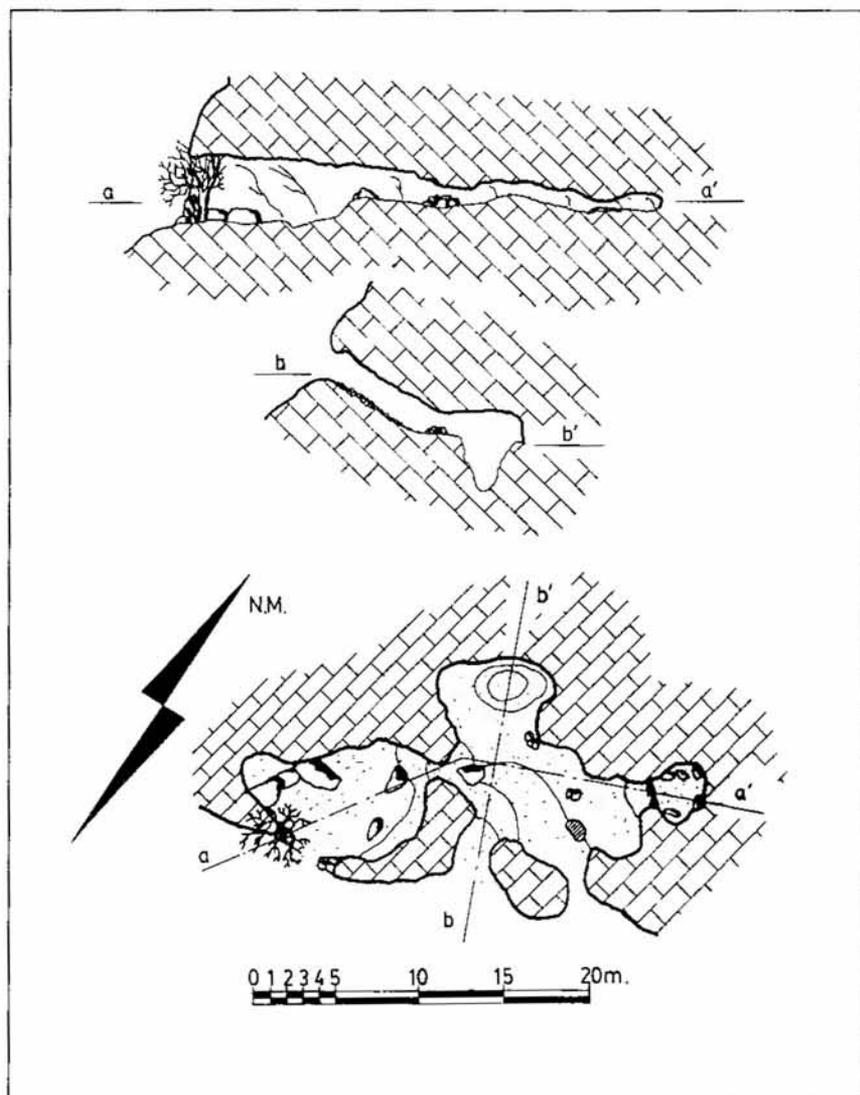
Se trata de la mayor cavidad localizada en la zona. Cueva Oscura es una cavidad de origen tectónico, formada por varias diaclasas superpuestas.

El acceso se realiza por el camino que conduce a una cantera de mármol situada en la cima de Lisbona. El camino continua por la divisoria de la sierra hasta llegar a una cantera de piedra abandonada; la entrada se sitúa a unos 50 m y en la ladera sur de la sierra de Lisbona.

Se accede a la cavidad por una entrada horizontal que conduce a una amplia sala. Las paredes se encuentran recubiertas por diversas formaciones quimiogénicas (coladas, estalactitas, banderas,...) muchas de ellas destruidas en actos vandálicos. De esta sala y por varios pozos y rampas se llega a las galerías inferiores que se van haciendo mucho más estrechas e inaccesibles. En la mayor parte de los casos los suelos de las galerías se encuentran cubiertas por grandes bloques.

**BE-5, BE-6 Cueva de los Morceguillos**  
Desarrollo 120 m  
Desnivel -13.1 m

Cueva de origen tectónico. Se puede acceder a ella por dos entradas. Una de ellas es la BE-5, se encuentra situada en una diaclasa en dirección N-W, la otra entrada, BE-6, corresponde a una dolina de hundimiento. Accediendo a la cavidad por la BE-6, tras descender una rampa nos encontramos con varias galerías totalmente colmatadas de piedras, lo que hace impracticable su exploración. Hacia la izquierda y tras un paso estrecho descendemos



Cueva de los Morceguillos. Topo: Espeleo-Club El Tesoro (II Campamento Provincial)

hasta la sala principal donde encontramos gran proliferación de formaciones quimiogénicas (estalactitas, coladas, banderas, gours, ...). Girando a la izquierda nos insertamos en una galería ascendente que se desarrolla en la dirección de la diaclasa, aquí se detecta un fuerte aumento de la temperatura y una gran condensación. Por la pared principal de la sala y tras un pequeño destrepe nos dirigimos a una galería ascendente que nos lleva a una pequeña galería que acaba en gran cantidad de grietas y fisuras, siendo todas ellas impenetrables. Retor-

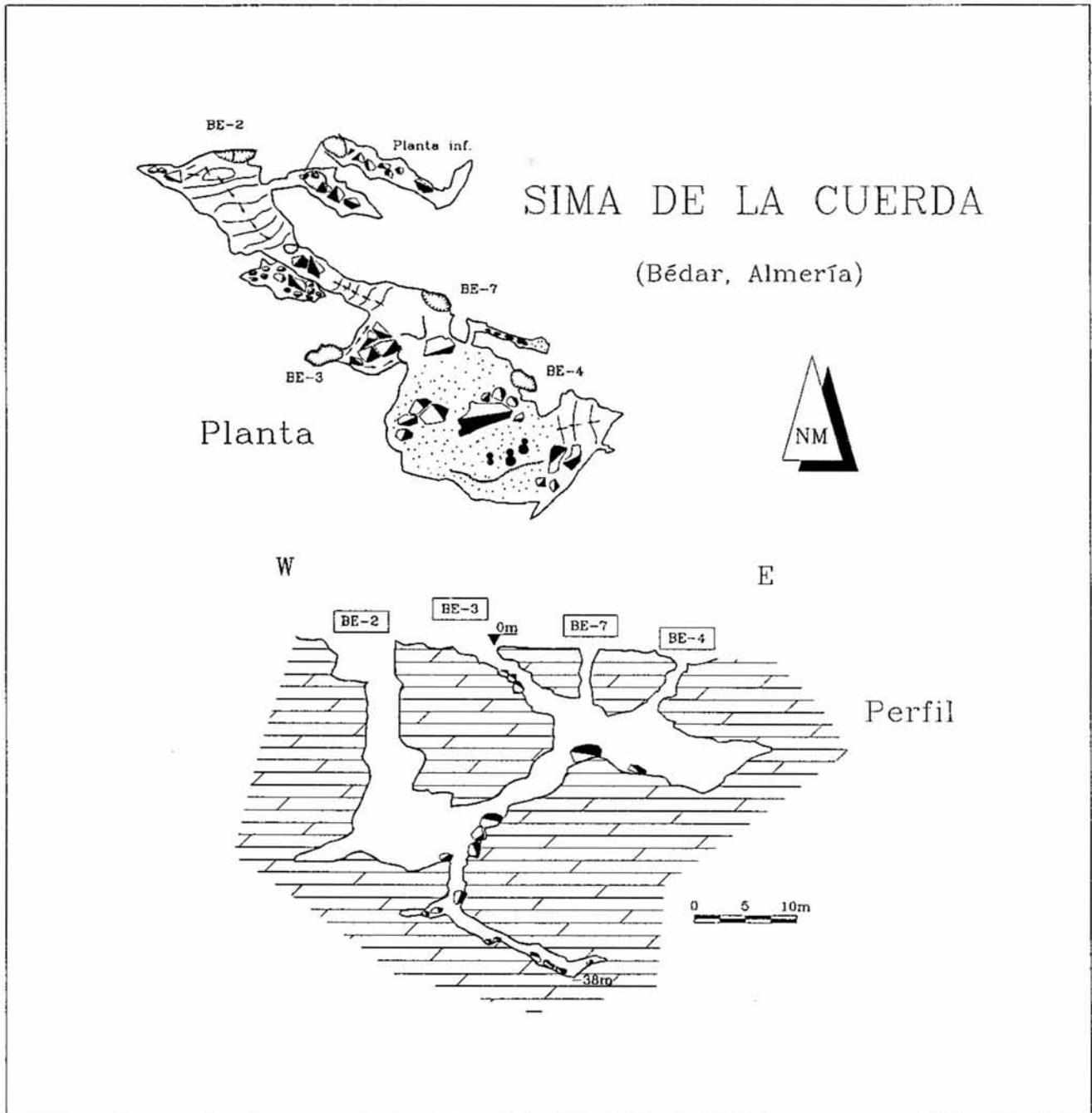
nando por esta misma galería se accede al exterior por la BE-5.

**BE-2, BE-3, BE-4, BE-7 Cueva de la Cuerda**  
**Desarrollo 181 m**  
**Desnivel -38 m**

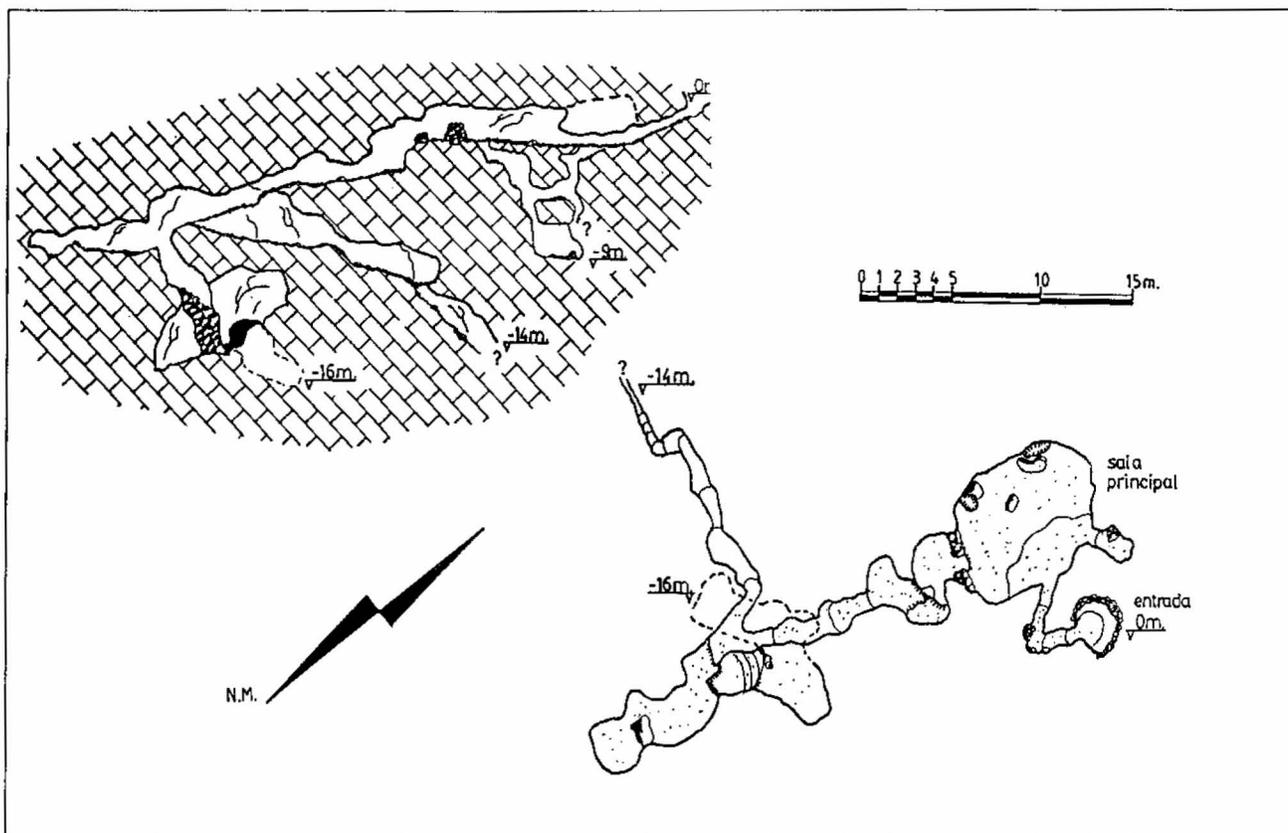
Cavidad de claro origen tectónico situada en la cima del cerro de la Sima. Podemos acceder a ella por tres entradas. A través de BE-2 el acceso es totalmente vertical y conduce al fondo de la cavidad.

El acceso normal es por BE-3, la cual, tras un pequeño destrepe

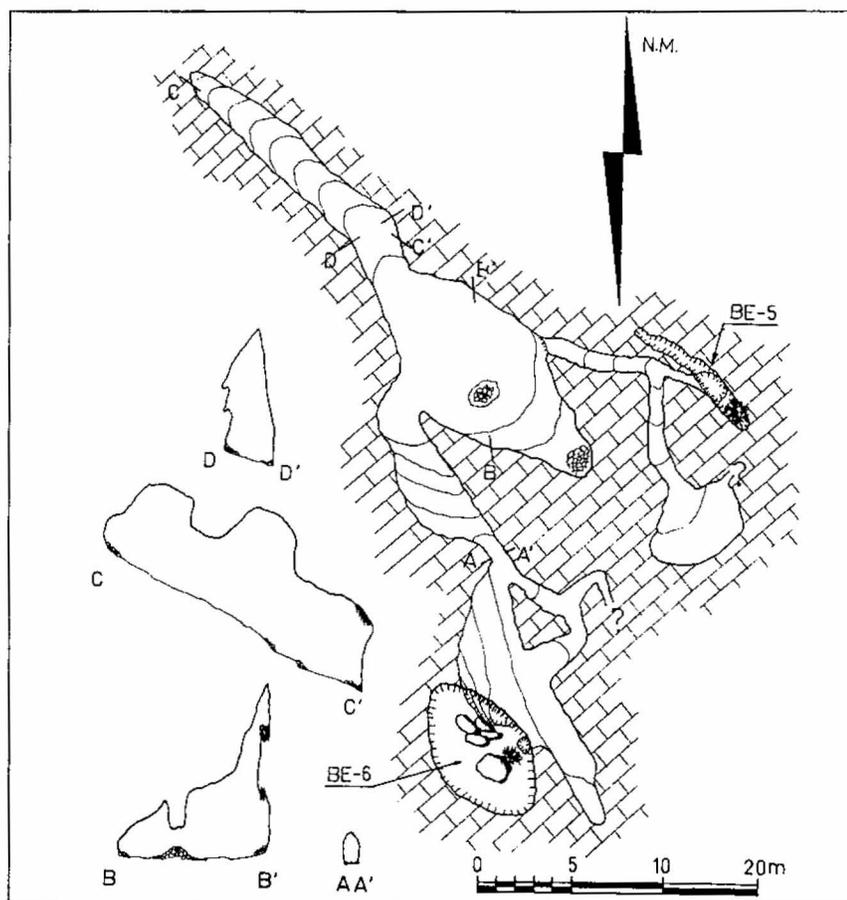
nos conduce a una amplia sala en cuyo centro se observan algunos restos de cerámica, indicios claros de la presencia humana en la cueva en tiempos remotos. La sala se encuentra recubierta de formaciones tales como estalactitas, coladas, banderas, etc, muchas de ellas destruidas por vándalos. La entrada BE-4 consiste en una dolina de hundimiento tras la cual accedemos también a la sala. La sala nos conduce por su parte oeste a una rampa descendente de fuerte inclinación, y con el suelo recubierto de gran cantidad de piedras y bloques sueltos.



Cueva de la Cuerda. Topo: Espelo-Club Almería (II Campamento Provincial)



Cueva de la Mina. Topo: Sección de Espeleología del CAM (II Campamento Provincial)



Cueva de los Murciélagos. Topo: Sección de Espeleología del CAM (II Campamento Provincial)

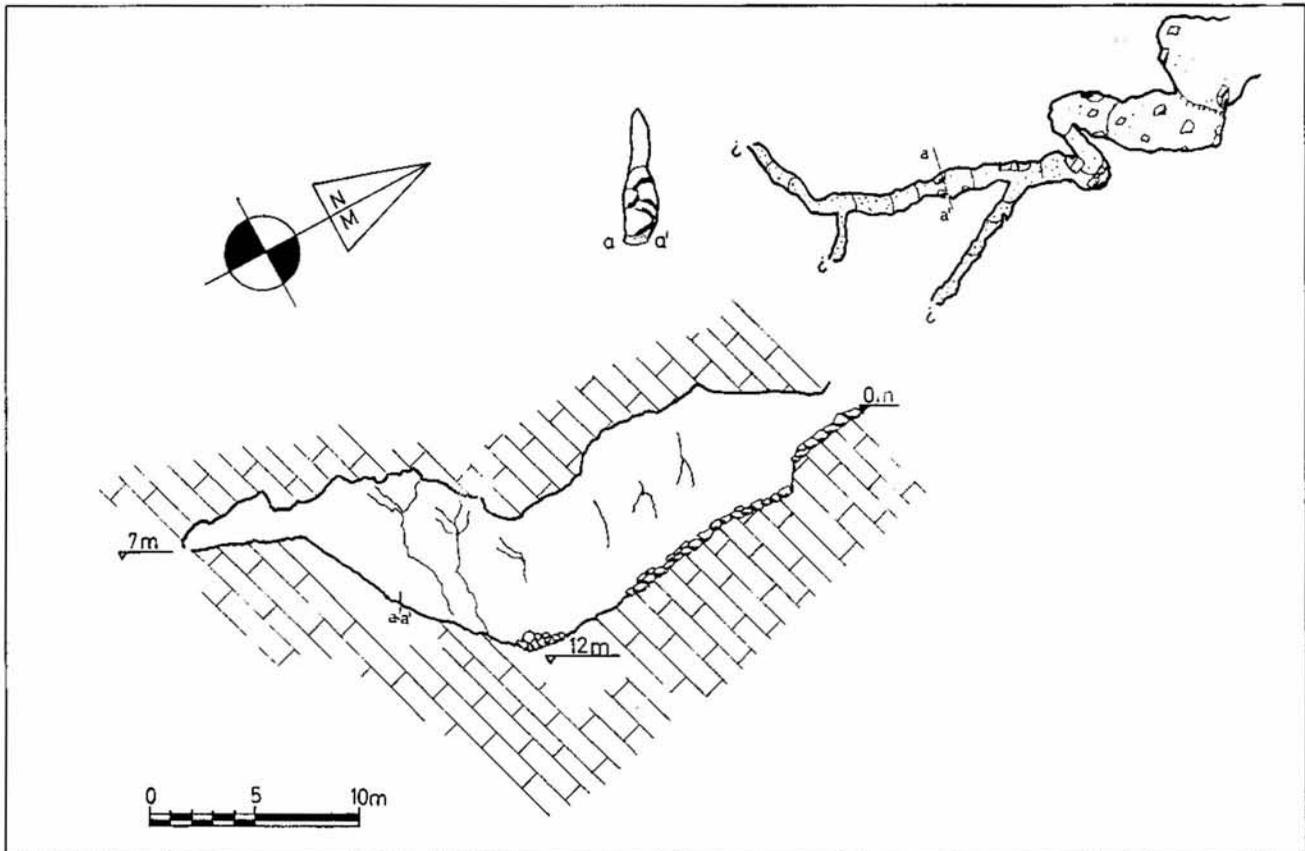
Esta rampa nos lleva al fondo de la cueva, el suelo de la cual se encuentra asimismo cubierto por piedras y grandes bloques. Sólo se puede continuar el recorrido por una pequeña galería entre los bloques que finalmente acaba siendo inaccesible.

**LU-1 Cueva de los Murciélagos**  
**Desarrollo 28 m**  
**Desnivel +3 m**

Es una cavidad situada en la carretera del Marchal. Aunque se trata de una pequeña cueva, casi un abrigo y por tanto de escaso valor kárstico y espeleológico, constituye por el contrario uno de los yacimientos arqueológicos más importantes de la provincia de Almería.

Según L. Siret la cueva presenta en su relleno tres niveles.

El nivel inferior, de medio metro aproximadamente, Siret lo adscribe al Solutrense por la presencia de tres puntas de muesca. En este nivel, de las 243 piezas líticas 51 eran útiles, correspondiendo a los raspadores un 37.25 % a los buriles. Entre los raspadores hay un claro dominio sobre extremo de hoja y hoja retocada. En los



Cueva de la Higuera. Topo: Sección de Espeleología del CAM  
(II Campamento Provincial)

buriles dominan los diedros sobre los truncatura. Igualmente aparecen hojas truncadas y retocadas, puntas de muesca, denticulados y escotaduras, etc.

En el nivel medio sobre 387 piezas líticas los útiles solo alcanzan el número 34. Entre éstos, predominan los raspadores en extremo de hoja y sobre lasca. También aparecen buriles, becs y perforadores, hojas de dorso rebajado, no retocadas, piezas truncadas, denticulados y escotaduras.

Finalmente, el nivel superior, más empobrecido que los anteriores, sólo ha proporcionado 109 piezas de las que seis son útiles.

Según Siret, esta cueva fue utilizada como sepultura durante el Neolítico. Los restos de fauna que aparecen en la cueva corresponden a *Cervus elapnus*, capra, *suscropha* y *logomorfos*. Igualmente han aparecido restos de moluscos: *pectem jacobeus*, *mytius edule*, *cardium sp.*, *glycymeris glycymeris*, *veneridae sp* y *helix*.

Según Emilio Ibañez, los restos encontrados en la cueva se sitúan entre el Musteriense, en el Paleolítico Medio (75000 a.C.), y el Mag-

dalenense (10000 a.C.).

**CO-2 Cueva de la Mina**  
**Desarrollo 90 m**  
**Desnivel -16 m**

Situada a unos 500 m al noroeste de la barriada de la Mina (Cóbdar), la entrada se sitúa en el centro de una pequeña llanura rodeada de encinas. Se trata de una dolina de hundimiento que cuando se encontró se hallaba totalmente colmatada de piedras. Hubo que proceder a su desobstrucción. A través de esta entrada se accede a una pequeña sala, la cual nos conduce a varias galerías descendentes, desarrolladas entre bloques, lo que confiere a la cavidad un aspecto laberíntico. En dicha sala aparecen unos aterrazamientos acotados por una especie de pedrizas que junto con los restos de cerámica hallados dan idea de su interés arqueológico.

**AZ-1 Cueva de la Higuera**  
**Desarrollo 47.25 m**  
**Desnivel -12 m**

Se trata de una pequeña cavi-

dad prácticamente horizontal, con varias bifurcaciones que van cerrándose poco a poco hasta hacerse impracticables.

**AGRADECIMIENTOS**

Al Excmo Ayuntamiento de Lubrín, sin cuyo apoyo no hubiera sido posible la realización de este Campamento.

A la Comisión Comarcal de Deportes Filabres-Alhambilla, por el aporte de material efectuado.

**BIBLIOGRAFÍA**

BENAVENTE HERNANDEZ, J. (1991) I Resumen de Cavidades de la provincia de Almería. Inédito.

DEPARTAMENTO DE CULTURA (CONSEJERÍA DE CULTURA) y S.E.C.A.M. (1988) "Estudio espeleogénico y arqueológico de superficie de la cueva del Castillico".

SANCHEZ MARTOS, F. (1988) El karst en la provincia de Almería. Boletín del Instituto de Estudios Almerienses, nº 8. Ciencias. 206-221p.■

# Optimisticheskaya '91

*Ayuso Campos, I.*

Espeleo Club Almería

## Abstract

Almería-Ukraine expedition was carried out in the Summer of 1991 from the 19 to 2 September. We had the opportunity to visit (with cavers of Ternopol, Kiev and Lvov) four of the most important gypsum caves in the world. That were Mlinky cave (23 km long); Optimisticheskaya (the second longest cave world wide, 180 km); Kristal'naya (a show cave with 23 km) and Ozernaya (107 km).

Key words: gypsum caves, Ukraine

## Resumen

La expedición Almería-Ucrania se realizó en Agosto de 1991 durante los días 19 de Agosto a 2 de Septiembre. Durante la estancia, acompañados por miembros de los Clubs de Kiev, Ternopol y Lvov, se visitaron cuatro de las más importantes cavidades del karst en yesos de Podolia. Por orden de visita las cavidades son: La Mlinki, con 23 Km de desarrollo; La Optimisticheskaja, la segunda cueva más larga del mundo y la primera más larga desarrollada en yeso con 180 Km; La Kristal'naya, cueva acon-

dicionada al turismo con 22 Km; y la Ozernaya con 107.3 Km de desarrollo.

## EL KARST EN YESO DE UCRANIA

En el oeste de Ucrania, en la región de Podolsky-Bukovinsky, existe uno de los karst en yesos más importantes del mundo. La espectacularidad de este karst evaporítico se debe tanto a la magnitud de sus cavidades como a la belleza y variedad de yeso, macro y microcristalino que se encuentra en su interior.

En este karst se hallan las cuevas más largas del mundo desarrolladas en materiales yesíferos, son la Optimisticheskaja, la Ozjornaja, y la Zolushka las tres cavidades con mayor recorrido: 178, 107 y 82 Km respectivamente. Existen además numerosas cavidades en esta zona en la que, únicamente con sus cinco principales cavidades, se alcanza casi el total de 400 km de galerías topografiadas.

Las cavidades se han desarrollado en el estrato de yeso, que discurre subhorizontalmente, entre materiales nada o muy poco karstificables. Una capa de depósitos de arcilla protege al estrato de yeso. En estas condiciones, el flujo lateral del agua es un factor determinante en la formación de las cavidades.

Todas las cavidades de esta zona son laberínticas, una inmensa red de galerías que se extiende cientos de kilómetros en el interior del karst. Desarrolladas a favor de grietas o fracturas verticales forman un sistema de laberintos a distintos niveles. Una estructura de redes laberínticas a través de fisuras, las cuales eran hidrogeológicamente activas durante el proceso de espelogenésis.

Las cavidades tienen un recorrido esencialmente horizontal, con poco desnivel, debido a la escasa potencia del estrato de yeso. Tienen una peculiaridad muy interesantem, y es que, a pe-



Ozernaya. Foto: A. Torres

sar de su enorme desarrollo, normalmente poseen muy pocas entradas, por lo general sólo una

En esta zona trabajan varios grupos de espeleología, entre ellos los grupos de Kiev, Ternopol y Lvov. Es de destacar la gran labor de desobstrucción llevada a cabo en algunas de las cavidades tales, como la Optimisticheskaja y la Ozjornaja, donde han sido completamente desalojados los meandros de entrada del relleno de arcillas que taponaba casi totalmente el acceso.

En la actualidad continúan los trabajos de exploración y topografía. Recientemente se han encontrado nuevas galerías en la Optimisticheskaja y en la Mlynky.

Este karst en yeso tan prolífico en grandes cavidades, contiene en su interior un fantástico laberinto subterráneo en el que la naturaleza se ha entretenido en construir un paraíso espeleológico.

## DESCRIPCION DE LAS CAVIDADES

Presentamos una breve descripción de cada una de las cavidades visitadas: La Mlinki, la Optimisticheskaya, la Kistal'naya y la Ozernaya.

### Mlinki

Está localizada en el margen derecho del río Mlinki. Su entrada



Optimisticheskaya. Foto: I. Ayuso

está situada en un afloramiento de yeso. Esta cavidad era muy conocida por la gente del pueblo que la visitaba frecuentemente. En la actualidad la entrada se encuentra cerrada con portón y candado.

En 1960 espeleólogos de Ternopol encontraron un estrecho pasaje que conducía al gran laberinto, comenzando así su exploración.

El Laberinto de la Mlinki es casi una red rectangular de galerías, que alcanza un desarrollo total de 22.4 km.

Existe una gran variedad de cristales de yeso tapizando paredes y bóvedas, diminutos puntos resplandecientes a la luz del carburo, que centellean en todo el recorrido. En la parte inferior de las galerías, los cristales de yeso, blanquísimos, le confieren a esta cavidad una armonía cristalina de inigualable belleza.

### Optimisticheskaya

Es la cavidad más larga del mundo desarrollada en yeso, alcanza un recorrido de 180 km. Está situada en el interior de un bosque cercano al pueblo de Koroliva, en el valle que separa los ríos Seret y Nicklava.

Es una cavidad laberíntica con galerías desarrolladas en tres niveles, estrictamente controladas por la fracturación.

En la zona inferior del estrato, el yeso es cripto y micro cristalino. Las secciones de las galerías son romboidales, triangulares y redondas. En la parte media, el yeso es laminado y se encuentra debajo de una capa de arcilla. En esta zona las secciones son rectangulares. En la parte superior del estrato las galerías se han desarrollado a favor de fracturas, con numerosos canales de bóveda y otras formas freáticas. Las gale-

rias de los diferentes niveles conectan entre sí a través de fracturas.

En 1966, espeleólogos de Lvov desobstruyen un pasaje inundado, la entrada a la cavidad, con un laberinto de estrechas galerías detrás de este paso. La exploración y topografía de esta cavidad, dadas sus características, fue un trabajo realmente duro. Se realizaron 60 expediciones de trabajo durante tres años para obtener la topografía que existe hoy de la cueva. Sin embargo, actualmente continúan los trabajos de exploración y topografía.

La cavidad está seca, únicamente aparecen pequeños lagos en algunas zonas.

Hay únicamente una sola entrada practicable, por tanto, hoy en día se hace muy difícil la exploración de nuevas zonas debido al largo recorrido que se tiene que realizar para llegar a los puntos más lejanos de la cavidad.

Esta cavidad, que hoy en día es la cueva más larga del mundo desarrollada en yesos y que asimismo es la segunda cavidad más larga en desarrollo, tiene una peculiaridad que aumenta todavía más, si cabe, el interés por este laberinto gigantesco, y es el hecho de que los distintos sistemas de laberintos que la componen están unidos entre sí, en la mayoría de los casos, por un único paso.

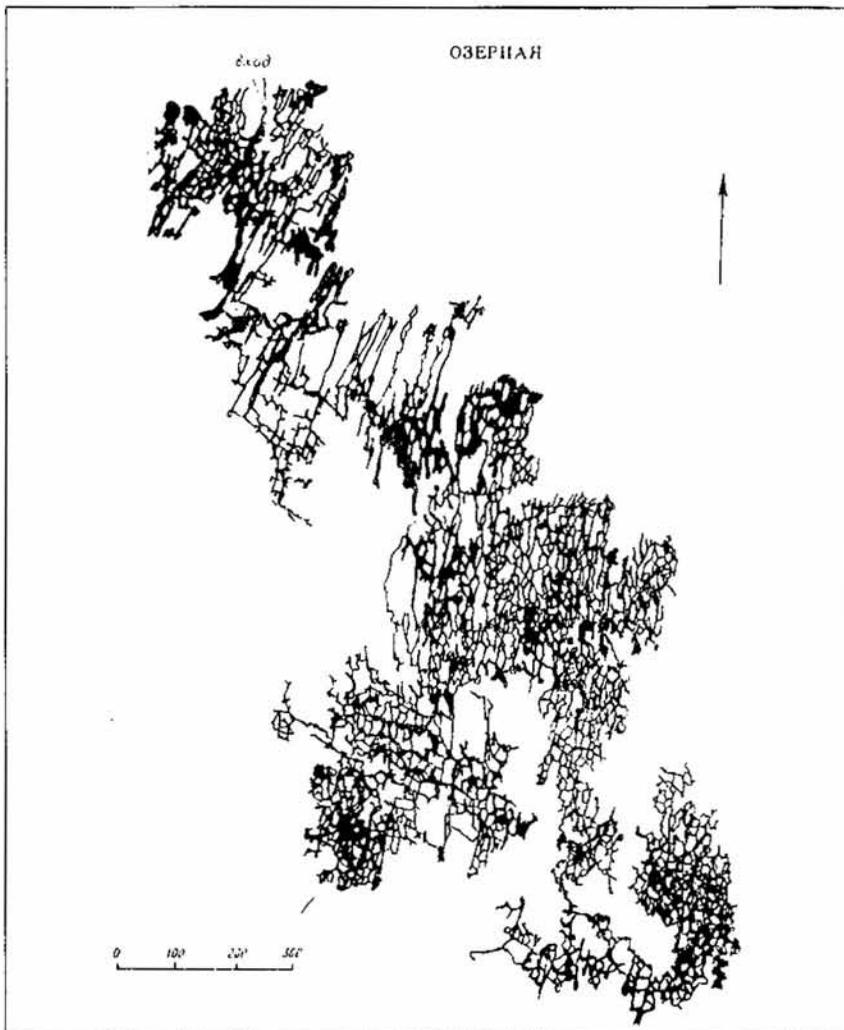
También en esta cavidad existen gran cantidad de cristales de yeso, que a veces forman rosetones de gran dimensión.

En todo el recorrido se pueden encontrar figuras esculpidas en arcilla, que dan idea al espeleólogo visitante, del esfuerzo realizado en esta cueva por los espeleólogos que participaron en su estudio. Existen campamentos, en los cuales se permanecía varias semanas, construidos totalmente con arcilla, que demuestran el intenso trabajo realizado.

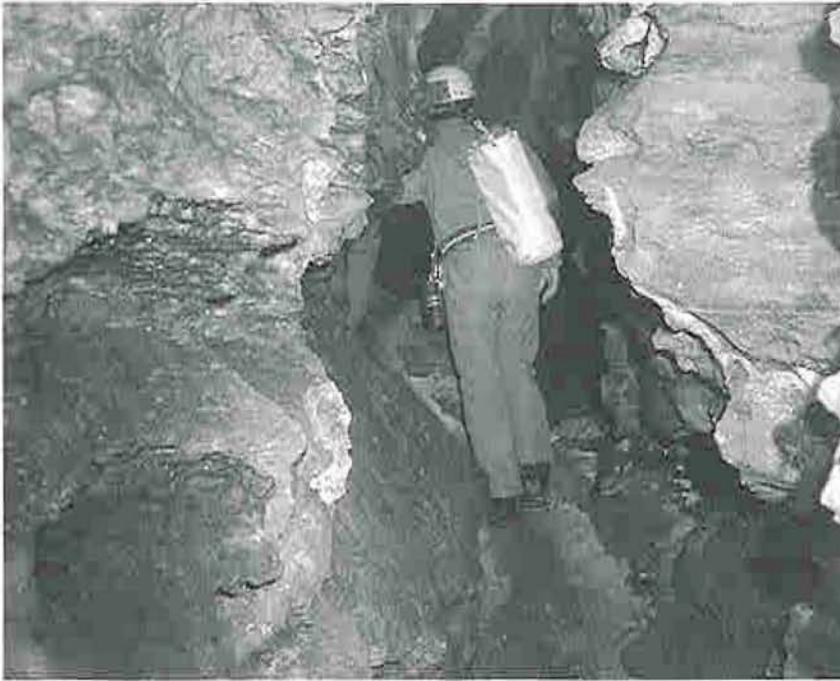
La cavidad se encuentra cerrada con portón y candado; dentro quedan resguardados los secretos de la gran Optimisticheskaja.

### Kristal'naya

Está situada cerca del río Tsiganka, en un afloramiento de yeso. Su longitud total es de 22 km. Es una cavidad acondicionada al turismo. En el meandro de



Topografía de la Ozernaya



Mlinky. Foto: J.M. Calaforra

entrada y durante todo el recorrido existen puntos de luz eléctrica que iluminan parcialmente la cavidad.

Tiene amplias salas y galerías, pero el laberinto en sí esta forma-

do por estrechas grietas.

Existen extraordinarias formas de disolución en paredes y bóvedas. Curiosas y caprichosas formas de yeso acompañan todo el recorrido turístico, aquí las forma-



Topografía de la Mlinky

ciones, la luz y la imaginación forman todo un conjunto de fantasía.

### Ozernaya

Es la segunda cavidad más larga en yesos del mundo, y es asimismo un gran laberinto de 107.3 km de longitud. Se encuentra tan sólo a 4 km de la Optimisticheskaya y su entrada está situada en el interior de una dolina. El acceso se realiza a través de un tubo metálico de aproximadamente un metro de diámetro provisto de escaleras, al final del cual se encuentra el meandro de entrada. Este tubo se instaló debido a los frecuentes corrimientos en la dolina que obstruían continuamente el acceso a la cavidad.

En 1960 espeleólogos de Ternopol comenzaron la exploración de la cavidad, que hoy en día aún continúa.

La Ozernaya se caracteriza por sus largas galerías que se entrecruzan constantemente formando un enmarañado laberinto donde orientarse resulta de lo más difícil. Tanto es así que muy pocas personas son capaces de entrar y salir de la Ozernaya por sus propios medios. Ni que decir tiene que si se piensa entrar sin conocerla, lo más probable, por no decir lo más seguro es que no se salga. Afortunadamente la única entrada se encuentra cerrada con candado.

El nombre de la cueva hace referencia a la gran cantidad de lagos que tenía en los años 60. Durante la década de los 70 el nivel freático subió, de forma que los distintos lagos confluyeron inundando completamente toda la cavidad.

La exploración era realmente difícil, ya que para acceder a las zonas más lejanas de la cavidad, se debían recorrer galerías inundadas durante varios km, y a veces era necesario incluso nadar. Durante estos años en los que el nivel del agua era máximo, éste llegaba hasta el techo de las galerías, haciéndose imposible la exploración de nuevas zonas. Durante la década de los 80, el nivel empezó a descender, lenta y uniformemente. En la actualidad la cavidad está seca y sólo quedan pequeños y dispersos lagos.

Un meandro desfondado de 400 m de longitud, con numerosos cruces de galerías es el prin-



Kristal'naya. Foto: J.M. Calaforra

cipio del recorrido, a partir de este punto se suceden las galerías en todas direcciones, elegir la correcta es una facultad que sólo los expertos poseen.

En esta cavidad existen también, al igual que en la Optimisticheskaya, campamentos de trabajo estratégicamente situados en zonas resguardadas, cerca de aportes de agua, totalmente mol-

deados en arcilla, donde los equipos debieron permanecer muchas horas durante la exploración y topografía.

La Ozernaya es la cavidad que contiene más diversidad de cristales de yeso, de distintas formas, de distintos colores. Salas enteras tapizadas con cristales como la 'Sala de la Navidad'. 'El Arco de Cristal', que posee rosetones cristalinos fosforescentes. Galerías que centellean espectacularmente al paso de la luz. Tonalidades rojizas, amarillas, azuladas..., todo un Arco Iris cristalino. Si se ha visto la Ozernaya será muy difícil olvidarla.

### ORGANIZACION Y PARTICIPANTES

La expedición Almería-Ucrania 91 ha sido organizada por el Espeleolo Club Almería conjuntamente con el Departamento de Geodinámica de la Universidad de Granada en Almería, y el Instituto de Ciencias Geológicas de la Academia de Ciencias de Kiev.

Dada la importancia de esta expedición fueron invitados espeleólogos de otros clubs interesa-

dos en este intercambio.

La lista de participantes, por orden alfabético, es la siguiente:

Inmaculada Ayuso Campos (Espeleolo Club Almería)

Jaime Lirola Delgado (Espeleolo Club Almería)

Ginés Pérez Gea (Espeleolo Club Almería)

Manuel José González Ríos (Sociedad Grupo Espeleólogos Granadinos)

José Jesús López Mena (Espeleolo Filabres Club)

Mercedes Nogueroles Gutierrez (Sociedad Grupo Espeleólogos Granadinos)

Alain Michel Thibault (Espeleolo Club Almería)

Angel Torres Palenzuela (Espeleolo Club Almería)

### AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Geodinámica de la Universidad de Granada, en Almería, que organizó este intercambio y facilitó la cooperación de los grupos espeleológicos de Ucrania.

Al Instituto de Ciencias Geológicas de Kiev, sin cuyo apoyo y colaboración no hubiera sido posible este intercambio.

A la Sociedad Ucraniana para la Conservación de la Naturaleza, que colaboró en este intercambio.

A los espeleólogos y amigos de Kiev, Ternopol y L'vov, por la acogida y hospitalidad que nos brindaron durante todos los días pasados en Ucrania.

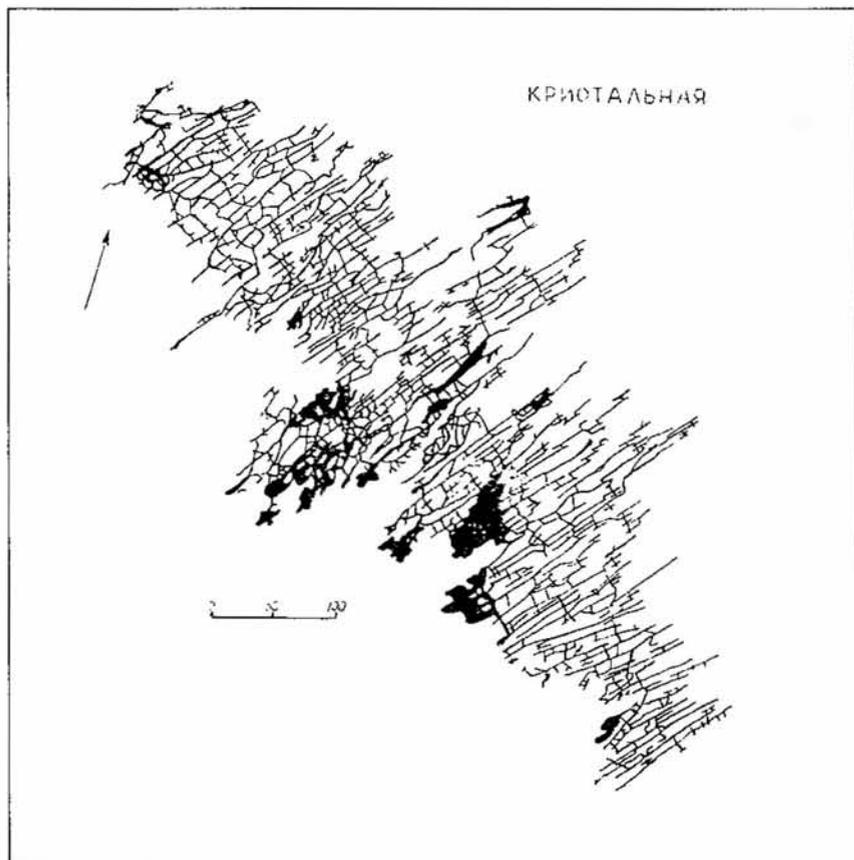
A la prensa y los medios de comunicación, que se hicieron eco de esta expedición que tuvo lugar en un momento de gran inestabilidad política debida al golpe de estado producido en la URSS el 19 Agosto de 1991, día en que precisamente llegó esta expedición a Kiev.

A todas las personas que han colaborado y se han preocupado para que este intercambio espeleológico haya podido ser un éxito.

### BIBLIOGRAFIA

KLIMCHOUCK, A. B. Genesis and development history of the large gypsum caves in the western Ukraine.

KLIMCHOUK, A. B. Caves in the Ukraine. Underground palaces and labyrinths. ■



Topografía de la Kristal'naya

## ECActividades

Angel Torres Palenzuela

### Karst en yesos de Sorbas

Algo más del 50 % de nuestras actividades van destinadas al mencionado y conocido karst. En esta campaña (91), nuestros objetivos se han centrado en la exploración y topografía de simas cercanas al Sistema Cueva del Agua. Entre ellas, cabe destacar la Sima de la Basura, con un desarrollo de 118 m, y un desnivel de -26 m. Después de franquear un pozo pequeño con una angosta cabecera, pudo comprobarse el término de la cavidad.

En la zona de Las Abejas y V3-V4, ambas pertenecientes a dicho Sistema, se han explorado diferentes galerías, todas ellas con una dificultad común: la casi total colmatación y taponamiento de las galerías por materiales arcillosos. En estas zonas la exploración se ve muy restringida por su dificultad y dureza.

Dentro del mismo Sistema, en la Cueva del Agua, se está llevando a cabo un trabajo de investigación entre la Universidad de Bolonia (Italia) y la Universidad de Granada, Campus de Almería, en el que colabora el Espeleo Club Almería. Este trabajo consiste en un estudio de la disolución del yeso. Se utilizan para ello dos métodos experimentales:

a) Directo, a través del Micro-Erosión Meter. Con este aparato se mide periódicamente la erosión superficial de la roca yesífera.

b) Indirecto, mediante la utilización de tabletas de yeso micro y macrocristalino procedentes de Bolonia y Ucrania. Conociendo el peso inicial y la superficie de la tableta se puede estudiar periódicamente la evolución del peso.

También dentro del karst, concretamente en la zona Tesoro-Sur, se ha localizado y explorado una cavidad de características similares a las de la

Cueva del Agua. Hasta el momento se llevan topografiados aproximadamente 200 m de recorrido. Las posibilidades de continuación son inmejorables.

### Sierra de Gádor

Las actividades en esta Sierra calcárea se centran en el término municipal de Dalías, donde se han localizado y explorado un total de cuatro nuevas cavidades. Entre ellas destaca el Simarrón II (D-6), en la que, hasta el momento, se llevan topografiados un total de 395 m de galerías, alcanzándose un desnivel de -71 m. En estos momentos se realiza la exploración y topografía de una diacusa por la cual continúa la cavidad.

### Campamentos y salidas

Del 29 al 31 de Marzo de 1991 se celebró en Castril (Granada) el XXV Campamento Andaluz de Espeleología, organizado por la Sociedad de Grupos Espeleológicos Granadinos. Un numeroso grupo de espeleólogos del ECA participó activamente en los trabajos allí realizados, exploración, topografía y prospección. Entre ellos destaca la topografía de Fuente Fría con un total de 439.85 m de desarrollo y -64.44 m de desnivel.

Durante los días 6 al 9 de Diciembre de 1991 se realizó en Lubrín el II Campamento Provincial de Almería, organizado por el Espeleo Club El Tesoro.

También se participó en el I Encuentro de Espeleo Buceadores, celebrado del 6 al 9 de Diciembre de 1991 en Isla Plana (Murcia)

Otras actividades fuera de nuestra provincia a destacar son:

Visita a la Cueva del Agua (Piñar, Granada)

Visita a la Sima de Pagarrecio

(Iznalloz, Granada)

Visita a la Cueva de los Higueros y Sima del Aguila, en el karst en yesos de Gobantes (Málaga)

Visita a la Cueva de Los Chorros y Sima del Pinar Negro (Rio Mundo, Riopar, Albacete)

Prospección conjunta con el G.E.S. de Guadalajara, en Sigüenza, en la provincia de Albacete

### Intercambio Espeleológico Almería - Bolonia

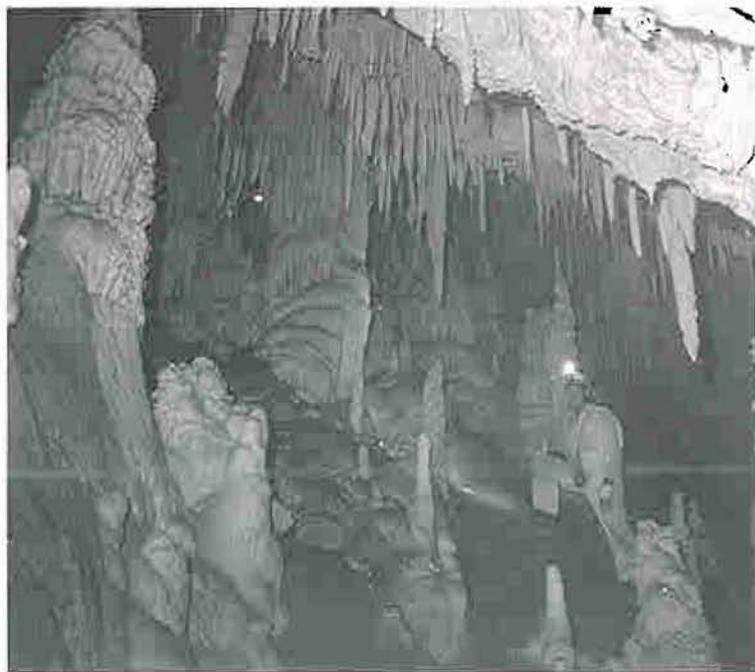
Durante los días 28 de diciembre de 1990 a 5 de Enero de 1991 tuvo lugar la segunda fase del intercambio espeleológico Almería-Bolonia, organizado por el Espeleo Club Almería. Miembros del Grupo Espeleológico Bolognese del C.A.I. visitaron en el karst en yesos de Sorbas las cavidades más importantes: Cueva del Agua, Covadura, El Tesoro, etc. También visitaron otras cavidades de gran interés como la Cueva del Agua en Piñar (Granada). Esta visita de espeleólogos italianos cierra este primer intercambio espeleológico que será el inicio para el trabajo conjunto en la investigación del karst en yesos, en la exploración y topografía de cavidades, cartografía y localización superficial y en el estudio de las diferentes técnicas de progreso utilizadas en cavidades desarrolladas en yeso.

### Expedición Almería - Ucrania

Durante los días 19 de Agosto a 2 de Septiembre de 1991 se realizó la expedición Almería-Ucrania, organizada por el Espeleo Club Almería conjuntamente con el Departamento de Geodinámica de la Universidad de Granada en Almería y el Instituto de Ciencias Geológicas de la Academia de Ciencias de Kiev. Se visitaron un total de cuatro cavidades del karst de Podolia: La Optimisticheskaya, la primera cavidad del mundo en desarrollo, de las excavadas en yeso, con un total de 180 Km; Ozernaya, con 107 Km de desarrollo; Mlynky, con 23 Km y Kristal'naya acondicionada al turismo con 22 Km. También se realizaron otras actividades como proyección de diapositivas y audiovisuales por ambas partes, siempre en un ambiente espeleológico. En dicha expedición participaron miembros de otras entidades: Espeleo Club Filabres y Sociedad de Grupos Espeleológicos Granadinos.

### Curso de Iniciación a la Espeleología

Durante el mes de Noviembre de 1991 se realizó el IV Curso de Iniciación a la Espeleología organizado por el Espeleo Club Almería. Se contó con la participación de 15 cursillistas, y se efectuaron un total de 12 actividades, clases teóricas, prácticas y salida a cavidades. ■



Sima Fermín en la Sierra de Castril (Granada). Foto: A. Torres

# CATALOGO

Immaculada Ayuso Campos  
Ginés Pérez Gea

En el presente número de Espeleotemas presentamos el modelo de ficha utilizado en la recatología de las cavidades situadas en el Sector Viñicas, en la zona de la Cueva del Agua. Este proyecto, realizado para el Instituto de Estudios Almerienses, pretende unificar y clarificar definitivamente las distintas siglas que han sido utilizadas por los diversos grupos de espeleología que han trabajado y explorado en esta zona.

El modelo se ajusta a la normativa federativa en cuanto a siglado de cavidades.

Con esta nueva catalogación de la zona se intenta actualizar

mediante un siglado sistemático todas las simas que pertenecen al complejo Cueva del Agua - Abejas, que actualmente alcanza un desarrollo de 6700 m, así como el resto de cavidades existentes en la zona, y pertenecientes, todas ellas, al Karst en yeso de Sorbas..

La necesidad de sistematizar la catalogación de cavidades es, en el karst en yeso de Sorbas, prioritaria. En el Sector Viñicas, sólo una parte del complejo kárstico, existen catalogadas aproximadamente 110 cavidades. En total existen 530 cavidades incluidas en esta nueva actualización del catálogo.

En Noviembre de 1991 apare-

ció la publicación "I Resumen de Cavidades de la provincia de Almería", en la que vienen catalogadas aproximadamente un total de 100 cavidades de toda la provincia. Los interesados en este informe pueden ponerse en contacto con José Benavente Hernández, C/ Artes de Arcos 1, 04004 Almería.

Próximamente la Federación Andaluza de Espeleología, va a delegar en un club de cada provincia para el mantenimiento del Catálogo General de Cavidades. El Club y la persona encargados serán los responsables de realizar las tareas de recopilación y actualización de cavidades.

## Cueva del Agua (Sorbas)

Próximamente se iniciará la topografía de la zona del "Huyhuyhay" donde se han descubierto nuevas galerías y salidas al exterior. Con este nuevo avance topográfico se pretende llevar la cavidad desde los 6700 m de desarrollo a unos 7500 m. ■

### Nuevas cavidades exploradas y con la topografía en curso de finalización

sigla	toponimia	localidad	litología	DR (m)	DZ(m)
SO-290	Sima de la Basura	Sorbas	yeso	118	-26
D-6	El Simarrón II	Dalías	caliza	395	-71

### ESPELEO CLUB ALMERIA-INSTITUTO DE ESTUDIOS ALMERIENSES CATALOGO DE CAVIDADES DEL KARST EN YESO DE SORBAS

Clave:	SO-001	Nombre:	Cueva de la Fortuna		
Otras siglas:	Infierno-1, SO-2 GEP				
Municipio:	Sorbas	Provincia:	Almería		
Zona:	Infierno				
Paraje:	Bco del Infierno				
Hoja topográfica:	J.A. 1031 IV SW Sorbas 1:10000				
Coord. UTM X:	579.235	UTM Y:	4104.845	Altitud:	390
DR:	50	DZ:		DH:	
Año topografía:	Abr-1979	Club:	GEP (Almería)		
Dificultad:	Baja (gateras, sifón)		Deterloro: Ninguno		
Bibliografía:	3,				
Observaciones:	Surgencia, sifón terminal				

## NOTICIAS

Juan García Sánchez

### EXPLORACIONES.

\* **La Alfaguara.**- Espeleólogos malagueños del S.E.M. (Marbella) y S.E.O. "MAINAKE" (Fuengirola), han explorado y topografiado el "Trop Plein" de la ALFAGUARA con nuevas galerías post-sifónicas y exploración en el sifón terminal con 20 mts de desarrollo, -10 de profundidad y continúa.

\* **Cueva de Nagüeles.**- El S.E.M. de Marbella, ha explorado nuevas galerías en la cueva de Nagüeles; alcanza en la actualidad más de 1 Km. de desarrollo y se incluye en el Catálogo de Grandes Cavidades de Andalucía.

\* **Sima de Republicano.**- Compañeros del G.I.E.X. de Jerez (Cádiz), han descubierto una nueva sima en las proximidades de Republicano, con la exploración hasta la cota -80 con perspectivas de continuación.

\* **Sierra del Caillo.**- Los grupos de la provincia de Cádiz, también están explorando conjuntamente en la Sierra del Caillo (Cádiz), una nueva vertical con más de 150 mts de profundidad y dos sifones terminales, al mismo tiempo se desarrollan labores de desobstrucción en determinados puntos con posible continuidad.

\* **Sima del Aguila.**- Miembros de la S.G.E.G. (Granada), han forzado el sifón de la Sima del Aguila (Gobantes-Málaga), explorando y topografiando más de 200 metros de nuevas galerías. Publicado en "Andalucía Subterránea" nº 10.

\* **Karst de Sorbas.**- El E.C. "EL TESORO" (Sorbas-Almería), continúa los trabajos topográficos en una nueva cavidad en yesos localizada en el sector del Río de Aguas (Cueva de la Vieja), en la que se alcanzan más de 600 metros de desarrollo.

\* **Córdoba.**- El G.E.S. de PRIE-

GO (Córdoba) realizan una prospección sistemática en la zona de 'Abuchite-La Lastra' (Luque-Córdoba) han localizado hasta el momento 19 cavidades de las que han explorado 9 con escaso desarrollo pero interesantes desde el punto de vista espeleogenético por encontrarse excavadas en 'brechas'.

\* **Sierra de las Nieves.**- El G.E.S. de la S.E.M. (Málaga), continúa los trabajos de prospección y exploración en la Sierra de las Nieves (Málaga), concretamente en las zonas del Cerro de la Alcazaba y Cañada de las Carnicerías, con resultados interesantes. Estos trabajos están encaminados a una posible unión entre Sima G.E.S.M. y la Surgencia de Zarzalones. En breve poseerán los trabajos de espeleobuceo en Zarzalones, abandonados desde el pasado verano/91.

### EXPEDICIONES CAMPANAS

\* **Ucrania/91.**- El Espeleoclub "Ameria", llevó a cabo la primera fase del intercambio con espeleólogos de Ucrania (antigua URSS), para conocer los respectivos Karsts en Yesos. Llegaron en Agosto del pasado año a Kiev, desde donde realizaron diversas exploraciones a cavidades tan importantes como "Optimistizescaja", "Ozernaja", etc... Los espeleólogos ucranianos, debido a dificultades de última hora, han pospuesto su visita para el año próximo. Es preciso mencionar que los contactos para desarrollar este intercambio han sido posibles gracias a la participación del Departamento de Geodinámica del Campus Universitario de Almería y la Academia de Ciencias de la antigua URSS.

\* **Sima "Pierre-San Martin".**- En la 1ª quincena de Agosto de 1.991, un equipo de espeleólogos granadinos ha participado en una expedición organizada por un Interclub de la

Federación Valenciana de Espeleología al "Pozo Lepineux" (Pierre-San Martin), se encargaron los andaluces de los trabajos fotográficos de esta actividad consistente en la reinstalación y limpieza de esta mítica vertical. Rumores de última hora parecen indicar que, tras la expedición, la boca del "Pozo Lepineux", ha sido clausurada y los permisos de exploración a la sima están siendo denegados sistemáticamente, aunque no tenemos confirmación oficial al respecto.

\* **República Dominicana.**- El grupo GEOS de Sevilla llevó a cabo en el mes de Febrero de 1.992 una campaña de estudio y prospección del karst costero e interior del Parque Nacional de los Haitises (República Dominicana). Se han estudiado 35 fenómenos kársticos con importantes descubrimientos. Parece ser la 1ª vez que un equipo español trabaja en este singular karst tropical.

\* **Venezuela.**- El mismo grupo sevillano prepara 2 nuevos proyectos en Latinoamérica, el 1º nuevamente en Los Haitises y el 2º con la Sociedad Venezolana de Espeleología para el estudio de los fenómenos kársticos en "cuarcitas", todos a desarrollar durante los años 1.992 y 93.

\* **Picos de Europa.**- Los malagueños del G.E.S. de la S.E.M., conjuntamente con el G.E. "La Lastrilla" (Castro Urdiales-Santander), emprenderán de nuevo una campaña de 15 días en Picos de Europa, durante el próximo mes de Julio/92, esperamos ver los re-

sultados.

\* **Marruecos.**- Organizado por el G.E.S. de la S.E.M., un grupo de 27 espeleólogos de Almería, Málaga, Cádiz, Burgos, Madrid y Agadir (Marruecos), pertenecientes a diversos colectivos espeleológicos, han batido el récord de África de desarrollo en la cavidad de Wit-Tamdoum (Agadir-Marruecos), al superarse los 18.400 metros de la Rhar Bouma Za (Argelia), que pasa a ocupar el 2º lugar.

\* **Italia/92.**- Sobre las bases del 1er. intercambio realizado entre el 90/91 por el Espeleoclub "Almería", se ha llevado a cabo, organizado por el E.C. "El Tesoro" (Sorbas-Almería), un 2º intercambio con 15 espeleólogos italianos de Palermo, Reggio y Bolonia. Los italianos han visitado durante la pasada Semana Santa el Karst de Sorbas (Almería), y a continuación los miembros del grupo organizador visitarán en Italia sus respectivas áreas kársticas en yesos.

\* **Sicilia/93.**- Según los contactos mantenidos con los espeleólogos italianos durante su estancia en el Karst de Sorbas se ha propuesto llevar a la práctica una campaña de exploración en el karst yesífero de Sicilia (Italia), área que presenta grandes zonas inexploradas y de interesantísimas perspectivas espeleológicas.

\* **Sierra Almirajara.**- Espeleólogos franceses de Franconville junto a miembros del G.A.E.M. de Motril (Granada) realizarán este verano próximo una campaña en la Sierra Almirajara



El Intercambio espeleológico Almería-Italia 1992

(Granada), como continuación de los trabajos que desde hace 2 años realizan en esta área de Andalucía Oriental.

#### ESPELEOSOCORRO

\* **Andalucía.**- Las cavidades de **Hundidero-Gato (Montejaque-Benaolán-Málaga)**, y **Republicano (Villaluenga del Rosario-Cádiz)**, han sido objeto de varias instalaciones para socorro, consistentes en numerosos pasos aéreos para casos de crecida. Rogamos en nombre del **Espeleosocorro Andaluz** el debido respeto a tales instalaciones.

\* **Nacional.**- Tras la alerta de Octubre/91 en el **País Vasco (Sistema Caballos-Valle)**, la F.E.E. ha decidido plantear la creación del **Grupo Español de Espeleosocorro**, ello debido a algunas negativas obtenidas para la actuación en la citada alerta además de la ilocalización de los equipos más cercanos. Esta postura pretende cubrir con eficacia alertas en cavidades de gran envergadura, pero el problema es que el peso de esta responsabilidad siempre toca a los mismos. ¡Animo y a colaborar, es por nuestro propio bien!

\* **Guardia Civil.**- El Espeleosocorro Nacional está preparando a los **Grupos de Montaña de la Guardia Civil**, para su intervención en los socorros que pudieran ocurrir en cavidades subterráneas. Los resultados que se están obteniendo, a juicio de los responsables de la F.E.E., son altamente satisfactorios. La elección del Cuerpo de la Guardia Civil se ha debido a su capacidad operativa en todo el territorio nacional, así como su preparación en técnicas de montaña, próximas a las de exploración subterránea. Otros cuerpos de seguridad o protección civil como Bomberos quedan en un segundo término debido a sus escasas posibilidades de movilidad, ya que dependen de la administración municipal, provincial o territorial, siendo los trámites burocráticos para su movilización en caso de alerta insospechables.

#### CAMPAMENTOS

\* **XXVII Campamento Andaluz.**- Coincidiendo con el **III Campamento Provincial de Espeleología (Almería)**, los espeleólogos de la S.E.C.A.M.(Almería) organizarán el **XXVII Campamento Andaluz de Espeleología**, en una zona tradicional e histórica de

la Espeleología almeriense, el karst de **La Cantina-Sierra de Gádor (Enix-Almería)**, los objetivos son muy diversos y la zona ofrece cavidades para todos los gustos y sin excesiva dificultad.

\* **XXVIII Campamento Andaluz.**- Para el próximo año 1.993 ya existe el compromiso de los compañeros del grupo "Acutucci" (Jaén) de organizar este campamento en el marco de **Sierra Mágina** una interesante zona de calizas jurásicas con bastantes posibilidades en cuanto a desarrollos verticales se refiere.

#### JORNADAS CONGRESOS CURSOS

\* **Federación Europea de Espeleología.**- Del 20 al 23 de Agosto del presente año se celebrará la primera reunión de ésta recién nacida Federación Europea, integrada por los actuales 12 países que integran la C.E.E. Esta reunión servirá a modo de presentación y pulso del potencial de cada Federación frente a sus homólogas. Los Clubs interesados pueden enviar informaciones, publicaciones, etc.. a través de sus respectivas Federaciones Territoriales para que el representante español deje el pabellón en el lugar que los espeleólogos españoles merecemos.

\* **Convenio F.A.E./Cueva de Nerja.**- La Federación Andaluza de Espeleología mantiene desde hace tiempo contactos con el Patronato de la **Cueva de Nerja** con el objeto de aprovechar la infraestructura de esta interesantísima cavidad para actividades didácticas sobre la Espeleología. En breve se firmará un convenio que permitirá el uso de la cavidad con tales fines al tiempo que se ofrece una utilidad mucho más justa y consecuente de esta maravilla natural.

\* **III Clinic Nacional de Monitores.**- Tras el pasado Encuentro Nacional de Ezcaray (Logroño), la F.A.E. asumió la organización del siguiente Encuentro o Clinic, que si no ocurre nada se celebrará en **Nerja (Málaga)**, con la colaboración del Patronato de la Cueva de Nerja.

\* **Cursos Espeleobuceo.**- La Escuela Española de Espeleología, tras el pasado **I Encuentro Estatal de Espeleobuceadores** en la costa murciana, ha cogido el toro por los cuernos y de acuerdo con la Federación Española de Actividades

Subacuáticas, está perfilando la estructura para impartir cursos de espeleobuceo a varios niveles. Esperemos que tengan la aceptación que esta disciplina extrema de la exploración subterránea necesita.

\* **Fotografía.**- El G.E.S. de la S.E.M. pretende organizar para final del presente año una nueva edición de su **Certamen de Fotografía Espeleológica**. En esta ocasión el Certamen incluirá un apartado de **video** para los muchos aficionados que, sabemos, los hay.

#### PUBLICACIONES

\* **Andalucía Subterránea.**- Ya está a disposición el nº 10 de esta revista de la Federación Andaluza de Espeleología. A pesar de diversos problemas habidos este número presenta once artículos sobre diversas cavidades de la geografía andaluza, especialmente de la provincia de Jaén, una gran desconocida todavía.

\* **Boletín nº6 Museo Andaluz de la Espeleología.**- Aparecerá en breve el nuevo Boletín del Museo Andaluz con el siguiente contenido: Comentario e historia del 1º descenso a la Sima de Villaluenga del Rosario, Il Parte de Expediciones de Grupos Españoles en el Extranjero, presentación de la Biblioteca F.ANELLI (una de las mas importantes del mundo sobre Espeleología y Karst) y 1ª Parte sobre "Historia del Sistema Hundidero-Gato".

\* **Nuevos Paseos por Granada y sus Contornos.**- Esta publicación editada por la Caja de Ahorros de Granada (La General), cuenta con un capítulo dedicado a "**Granada Subterránea**" elaborado por el buen amigo M.J.González Rios, Director del Museo Andaluz.

\* **Espeleoleg 39.**- En este número aparece un interesante artículo sobre cavidades en yeso **Cueva del Rotgers**, su autor Antoni Inglés, nos describe la cavidad y nos adjunta la correspondiente topografía.

\* **La Cueva de Ardales, su recuperación y estudio.**- Editado por el Ayuntamiento de Ardales (Málaga), y con una buena presentación se hace un repaso a la historia de esta cavidad, su entorno geológico etc...

\* **Pipistrellus.**- El G.E.S. de Priego (Córdoba), edita un nuevo Boletín en el que aparecen referencias de 68 cavi-

des y los resultados de la campaña en **Sierra Abuchite (Luz-Córdoba)**.

\* **Ariadne.**- Se encuentra en fase de maquetación (inminente aparición) la nueva publicación **Ariadne** dedicada a espeleobuceo. Esta viene a cubrir ese enorme hueco de las exploraciones subacuáticas en España. El grupo encargado de su publicación, el G.E.S. de la S.E.M. (Málaga), se hizo cargo de tal empresa en el pasado Encuentro Estatal de Espeleobuceo celebrado en Isla Plana (Cartagena-Murcia). ¡Suerte a ésta nueva publicación!

\* **Monografías Espeleológicas.**- Parece ser que, por fin, el G.E.S. de la S.E.M.(Málaga), ha decidido emprender nuevamente la publicación de sus Monografías. No sabemos el contenido de la futura publicación aún, pero seguro que será de la calidad que caracteriza los trabajos de este grupo andaluz.

\* **Aequa.**- El GEOS de Sevilla ha publicado en esta revista dos artículos sobre "Formaciones kársticas, Espeleogénesis y Morfoclimas fríos (Béticas Occidentales)", y "Paleokarst de Sierra Morena".

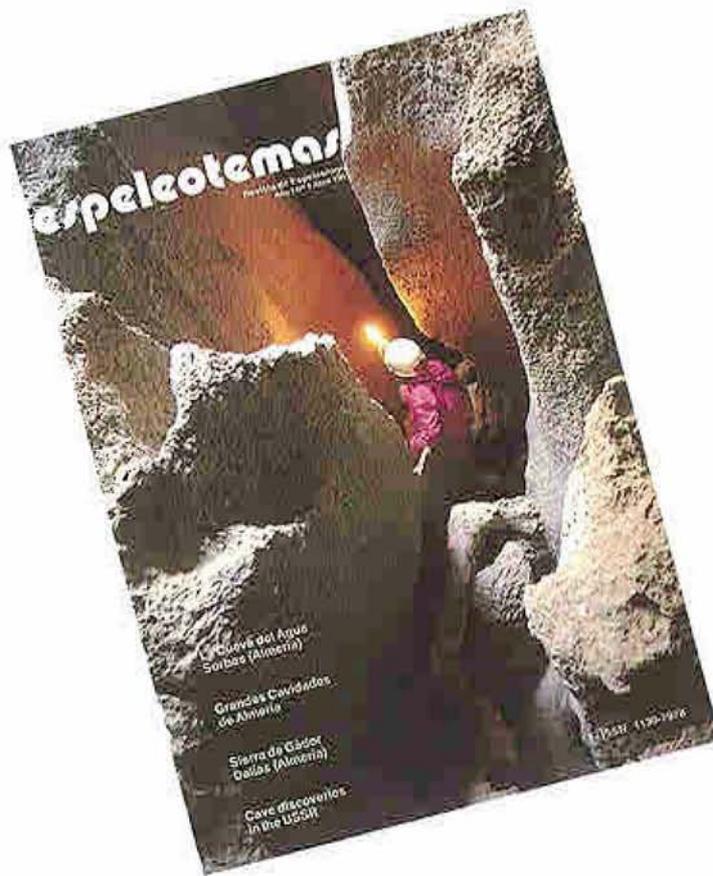
\* **Revista Pasos.**- También los Sevillanos del GEOS han publicado un interesante artículo en esta conocida revista titulado "Un viaje a cavidades del Parque Nacional de Ibel Tazzeza (Taza)Marruecos".

\* **I Congreso de Geografía sobre Latino-América.**- No tenemos noticias de la publicación de Actas sobre este congreso, en el que también los compañeros del GEOS de Sevilla han presentado una ponencia sobre "El Karst en la República Dominicana". Este Congreso se celebró en La Rábida (Huelva) del 17 al 21 de Febrero del presente año.

\* **V Congreso Nacional de Espeleología.**- Transcurridos dos años casi desde la celebración de este Congreso al que muchos asistimos con la ilusión de recomenzar un "evento espeleológico" tan necesario en el panorama espeleológico español, nos encontramos con que las Actas no se han publicado y aparentemente no existen perspectivas de que se publiquen... ¡al menos eso me dijo el Sr. Bohigas, durante el II Encuentro Nacional de Monitores en Ezcaray (Logroño) 1.991!... ¡ahí queda eso...!■

# espeleotemas

Revista de Espeleología



Pedidos:

Espeleo-Club Almería  
Cl. Santa Bárbara, 67  
04009-ALMERÍA



I.E.A.

*Diputación Provincial de Almería*