

# Subterránea

REVISTA DE ESPELEOLOGÍA

Nº 9 - ABRIL 1998

La Sima del Vapor  
de Alhama de Murcia

La Sima de  
Val de La Zoma

EL KARST DE  
PAGASARRI

TÉCNICA

Extractor de  
tacos de expansión

CAMPAÑA INTERNACIONAL

Skalarjevo Brezno -911 m.  
Monte Kanin (Eslovenia)

UNA GRAN CAVIDAD

CUEVA VALLINA  
26 km


Cañones en  
el Caribe



Federación Española de Espeleología

# La Sima del Vapor

CLUB CUATRO PICOS (CARTAGENA)



**L**a Sima del Vapor es hasta hoy día, la mayor sima caliente del mundo. Con una temperatura de 43° C a - 80 metros de profundidad y un 100% de humedad, además de una escasa oxigenación de su atmósfera con un alto índice de dióxido de carbono, convierten a esta sima en un reto deportivo difícil de vencer.

## PRELIMINARES

Después de un año de trabajo en la Sima del Vapor, con el presente artículo queremos informar sobre el trabajo y las conclusiones que hemos obtenido de dicha cavidad, también queremos dar a conocer la existencia de una de las cavidades más atípicas, complicadas y peligrosas que existen. Estamos seguros que se trata, como comentan grupos que con anterioridad trabajaron en la Sima del Vapor, la mayor sima caliente del mundo y que presenta unas dificultades técnicas, físicas y psíquicas muy difíciles de vencer. Por estos motivos y por su interés científico, estamos seguros que en el futuro, la Sima del Vapor, despertará gran interés en el mundo de la espeleología y tendrá consideración a nivel mundial.

•  
**una de las  
cavidades más  
atípicas,  
complicadas y  
peligrosas que  
existen.**  
•

## SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA

La Sima del Vapor se encuentra en el término municipal de Alhama de Murcia, éste está situado en la zona Centro Sur Oriental de la Región de Murcia. La población de Alhama tiene una altura de unos 200 metros sobre el nivel del mar Mediterráneo, encontrándose en la ladera meridional del cerro llamado del Castillo, por existir en su cima la ruina de una antigua fortaleza árabe. La altitud del montículo es de 320 metros, lo que supone una elevación sobre la zona urbana de unos 120 metros. En este montículo se encuentra la cavidad.

A un kilómetro al norte del Cerro del Castillo, se encuentra la importante alineación montañosa denominada Sierra de la

•  
**presenta unas  
dificultades  
técnicas, físicas  
y psíquicas  
muy difíciles  
de vencer.**  
•

Muela, de unos 6 kilómetros de longitud y una cota máxima de 631 metros de altura.

La Villa de Alhama de Murcia está localizada en la carretera general de Murcia a Granada, a 30 kilómetros de la provincia en dirección a Granada. Se sitúa casi en el extremo de un escalamiento que forma la submeseta meridional de Castilla - La Mancha, descendiendo con rapidez hacia el mar desde el borde meridional de aquella.

Al norte de Alhama se encuentran los accidentes que pertenecen al Sistema Subpenibético, presentándose, a poniente de la línea de Alhama a Pliego, una ramificación septentrional del macizo de Sierra Espuña, con una altitud de 1.441 metros, el llamado Morrón de Alhama y hacia el norte de éste, tenemos el Morrón de Totana, con una altitud de 1.584 metros. Al SE., el valle del Guadalentín, tiene una anchura máxima de 13 kilómetros y posee una pendiente del 0,036%, uniéndose al valle del Segura por el noroeste.

# de Alhama de Murcia



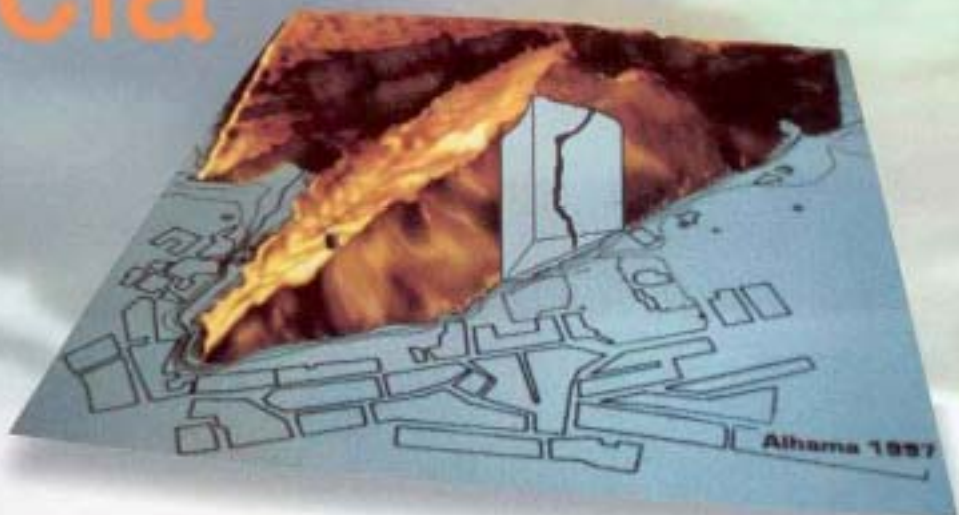
## GEOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, el terreno en el que nos encontramos presenta las formaciones siguientes: Cuaternario, Pleistoceno, Mioceno, Triás, Permiano, Estrato Cristalino y Eruptivo.

Independientemente de las formaciones ígneas, no es amplio el número de los términos de las series estratigráficas, representadas en el territorio y en todos ellos, los estratos nos muestran trastornos importantes, que nos señalan acciones diatróficas a las que han estado sometidos con posterioridad no siendo fácil su estudio geológico en la zona.

## TECTÓNICA

Se presentan en el territorio dos elementos orográficos distintos, representados por el Valle del Guadalentín y el macizo de la Sierra de Carrascoy, que sigue la gran fa-



Preparación en el exterior de los equipos de respiración autónomos.

Representación volumétrica del cerro del castillo y situación de la cavidad.

lla longitudinal de este nombre ("Falla del Guadalentín", actualmente renombrada en los términos geológicos como la Falla de Alhama). Esta falla está considerada en la actualidad como una de las más importantes de la península, después de la del Guadalquivir. Proceediendó de Granada, por Guadix

y Lorca, cruza el término de Alhama de Murcia y se prolonga por el curso del río Segura hasta alcanzar el litoral Mediterráneo. Esta fractura se rellenó durante el Mioceno y afectó básicamente a los estratos del Pérmico y del Triásico, quedando su estructura acantilada a lo largo del borde septentrional



ZONA  
30SXG389912

COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN  
U.T.M: X:638.970 Y:4.191.221 Z:295



Bloque gráfico sobre la situación y localización de la cavidad.

de la misma, en muchos sectores, correspondiéndose con los estratos del borde meridional de la Sierra de Carrascoy.

La depresión provocada por la falla se colmató con sedimentos del Mioceno, Plioceno y Cuaternario, los cuales, en superficie, constituyen el material originario de los fértiles suelos de Alhama de Murcia, salvo algunas áreas sañinas del Valle del Guadalentín.

Al mediodía de la gran falla tenemos el macizo de la Sierra de Carrascoy, que pertenece a las Unidades Béticas, mientras que al norte se suceden una serie de relieves de las Unidades Subbéticas.

Al poniente del territorio tenemos una ramificación septentrional del macizo de Sierra España. Este macizo, único por su posición, emerge del Mioceno Transgresivo que domina el Valle del Guadalentín, uniéndose a levante con las Sierras de Alhama, que forman una arista de unos 15 kilómetros de longitud.

### EL CERRO DEL CASTILLO

Junto a la población, en su parte norte, se encuentra el Cerro del Castillo, con 320 metros sobre el nivel del mar y 120 metros sobre la villa.

Tiene en su parte oriental unacimiento de dolomía color gris negruzco, del triás medio, sobre el que se apoyan bancos de conglomerados de cantos gruesos de calcita, esquistos micáceos y calizas dolomíticas, con cemento calcáreo ferruginoso, de color rojo sangre en algunos sectores; se le atribuye su formación durante el Mioceno.

### LOS CONGLOMERADOS

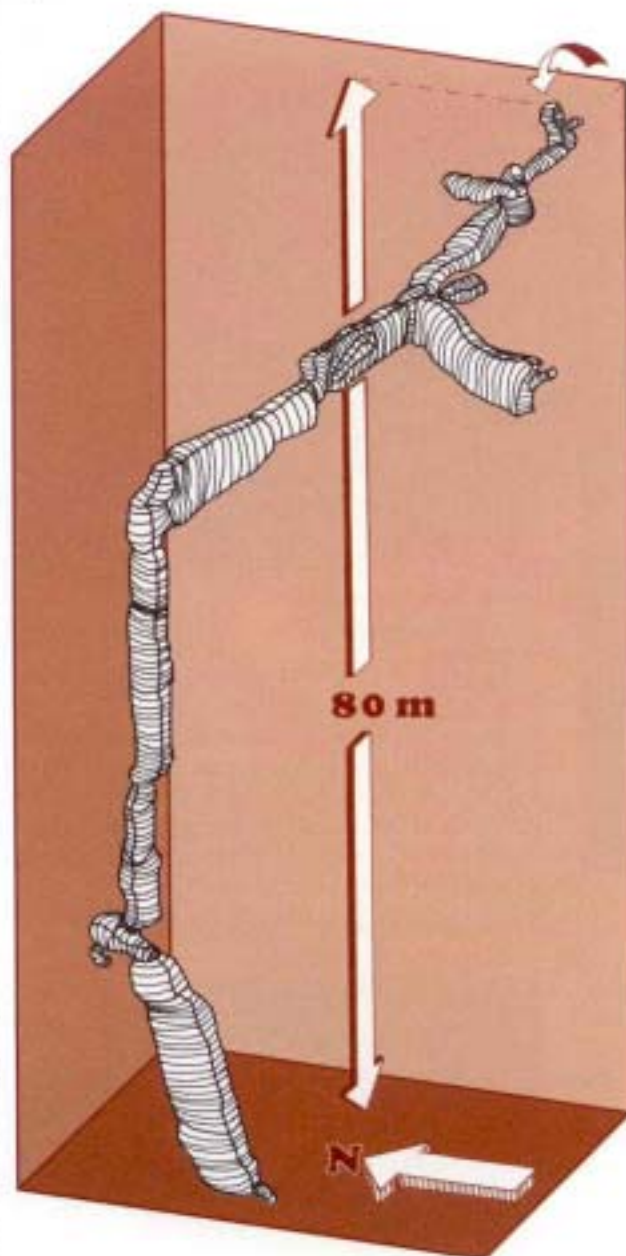
**P**oligénico del Cerro del Castillo: Está formado por una masa de calizas triásicas en forma de cantos tipo medio, en proporción alcanza un 50%, y el resto son cantos procedentes de los terrenos primarios, cuarzo y pizarras, con los que a veces se encuentran también una pequeña proporción de areniscas triásicas o rocas eruptivas. El cemento suele ser silíceo en su mayor parte.

Esta masa de conglomerados presenta tres pisos, que pueden apreciarse bien en el escarpe que forma al sur del Cerro del Castillo de Alhama.

Los conglomerados descansan sobre las arcillas rojas micáceas que sirven de terreno de transición entre las dolomías que afloran en el paraje llamado Pradico. Estas calizas descansan sobre las areniscas rojas consisten-

tes del tramo inferior del Triás, que afloran el NE., en el camino de las Ramblillas.

Como anteriormente indicamos, el primer piso de conglomerados superior lo forman elementos de cantos, unos rodados de calizas triásicas de tamaño medio, de unos 4 centímetros, con otros de cuarzo y pizarras presentando esta masa infinidad de diaclasas que algunas veces suelen alcanzar profundidades superiores a los 80 metros. Éste es el caso de la Sima del Vapor.



Representación tridimensional de la Sima del Vapor.

El segundo piso de conglomerados: Lo integran elementos de rocas de menor tamaño, un centímetro aproximadamente, pero presentando más abundante los elementos litológicos, el cemento que une estos fragmentos de roca es de naturaleza silíceo y de color rojo.

### ANTECEDENTES HISTÓRICOS

**H**asta la fecha, la Sima del Vapor ha recibido visitas de diferentes grupos, que describimos de forma cronológica y resumida. Los primeros datos históricos que nos constan son de finales del siglo pasado, donde Vilanova y Rada ya la cita en el "Diccionario de Geología y Prehistoria" como la Cueva de Alhama; también la cita Puig y Larraz, en "Cavernas y Simas de España", donde haciendo referencia al Sr. Vilanova dice: "No da el Sr. Vilanova acerca de esta cueva más datos que el hallarse cerca de la población y que en ella fue encontrado un brazaete prehistórico, que le había regalado el Sr. Fernández Duro".

Los primeros trabajos documentados que se realizaron de esta cavidad los realizó la Sociedad Suiza de Espeleología entre los años 1950 y 1952, haciendo una pequeña descripción de la cavidad y un estudio biológico sobre la fauna allí encontrada, el trabajo se publicó como "Une Grotte Chaude près d'Alhama de Murcia" y está firmado por Pierre Strinati.

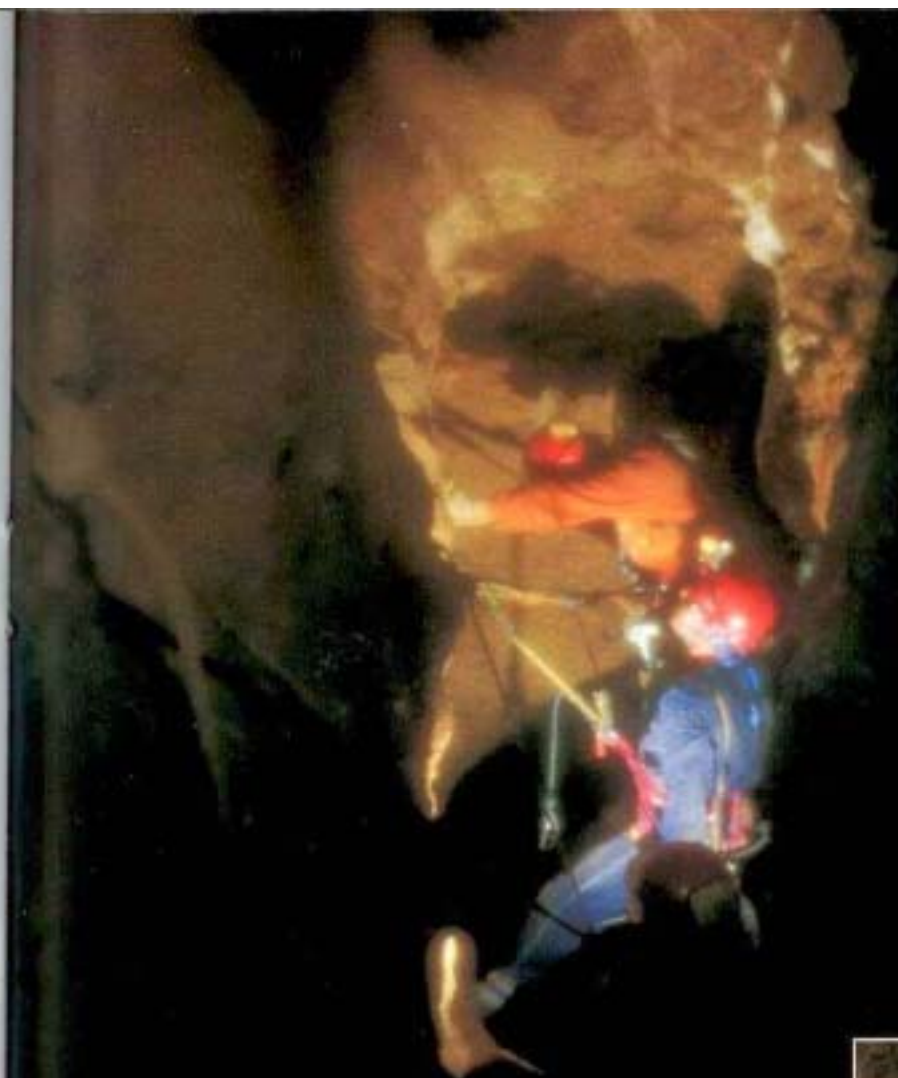
Algunos años más tarde, entre 1968 y 1969, espeleólogos del Centro Excursionista de Alcoy aumentan la cota de desnivel y realizan la primera topografía que se conoce de la cavidad y posteriormente, entre la década de los 70 y 80, espeleólogos granadinos del Grupo Iliberis, Pérez Villanueva y otros en colaboración, realizan un trabajo sobre geotermalismo que es publicado en las Actas del IV Congreso Nacional de Espeleología.

Con posterioridad, y con estos antecedentes, el Club Cuatro Picos de Cartagena decide organizar la expedición "SIVA'97" y sobre la experiencia, las conclusiones y los resultados de los objetivos que nos planteamos en esta expedición, es de lo que trata el siguiente trabajo.

### OTRAS CAVIDADES CALIENTES

**T**enemos referencias y conocimiento de que en el mundo existen otras cavidades calientes, algunas están en España y otras en países como Cuba, Francia, etc.

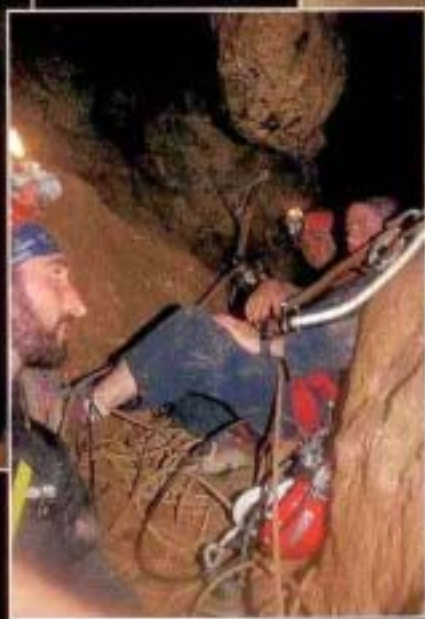
Con respecto a las cavidades españolas, tenemos que decir que algunas están en la zona de Andalucía y otras en la Región de Murcia: Raja Santa, Las Fumarolas, Sima Hornos, Sima Destapada, etc., pero estas cavidades no superan en grado térmico a la Sima del Vapor.



Progresión en la cavidad con los equipos de aire. Pasando el fraccionamiento de la cabecera del Pozo del Agobio.



Equipo de "STAND BY" en la cabecera del Pozo del Agobio.



Instalando el fraccionamiento de la repisa Chopard.



FOTOS: JUANQUILAR DE ALMEIDA

La única cavidad documentada que puede competir a nivel mundial con la Sima del Vapor, por sus características similares, es el "Gouffre Chevalley", localizada en Aix-les-Bains (Savoie, Francia), donde su temperatura es de 41°C y su desnivel es de -29 metros.

Como caso curioso, podemos citar el del "Gouffre Tarissan", en la cima del volcán de la Soufrière (Isla de Guadalupe), que presenta un amplio pozo de 120 m. verticales y cuyo fondo está ocupado por un lago de aguas sulfurosas con una temperatura de 50°C (sus exploradores no precisan la temperatura ambiente).

Otro de los factores que desconocemos es la existencia de un gradiente de clasificación de cavidades con respecto a su temperatura. Sabemos que hay cavidades muy frías, frías, templadas, calientes y muy calientes, pero desconocemos cómo y bajo qué criterio se clasifican. Sería interesante que a nivel espeleológico se estableciera un gradiente para clasificar las cavidades según su temperatura, es una idea en la que estamos trabajando hace ya algún tiempo.

### DESCRIPCIÓN DE LA SIMA DEL VAPOR

Se encuentra a una cota de 295 metros de altitud, sus coordenadas UTM son X: 638.977, Y: 4.191.221, y su designación de Zona es: 30SXG389912.

Su entrada tiene forma aproximada de óvalo y se abre en una diaclasa de los estratos de los conglomerados de cantos calizos triásicos. Consta en realidad de dos entradas contiguas y separadas por un puente de enlace de 1,5 metros de anchura; una de ellas de borde horizontal y la otra inclinada a 45°.

La sima se abre por un pequeño pozo vertical, de una profundidad de 3,90 metros, continúa por una galería principal que desciende en fuerte pendiente durante aproximadamente 50 metros de recorrido y -30 metros de desnivel en dirección SE-NW, hasta llegar a la cabecera de un pozo que se denomina "del Agobio".

La Galería Principal está cortada en su primera parte por tres planos verticales fácilmente franqueables. Bajando por esta galería principal encontramos a la izquierda dos galerías laterales, la primera de unos 17 metros de longitud y la segunda de 6 metros. La primera galería es relativamente fría, y se la denomina como la "Galería del Ventilador", por notarse en ella una corriente de aire un tanto fresco.

Al final de esta galería principal, nos encontramos con el "Pozo del Agobio", fraccionado en dos tramos, uno de 20 metros hasta la "repisa Chopard", y un segundo tramo de 14 metros, que es donde termina el "Pozo del Agobio" y da entrada a una pequeña sala que llamamos "Sala Alcoy", con

esto hacen un total de pozo de 34 metros. En esta sala el desnivel es de -64 metros. Desde ella, parten dos bajadas; una es un paso muy estrecho por donde apenas entra un easco y la otra, el denominado "Pozo Granada", con un desnivel de 16 metros. Hasta aquí se sitúa la cavidad en un desnivel aproximado de -80 metros, éste es el punto más bajo descendido y lo llamamos "La Vitrina", es hasta el momento la cota de máximo desnivel y para poder seguir la exploración hay que desobstruir un pequeño agujero por donde apenas cabe un carburero y francamente, las posibilidades de continuidad las desconocemos, pero si estamos seguros que los trabajos de desobstrucción de este paso van a dar muchos problemas por las condiciones tan extremas que presenta la cavidad en este punto.

### LA TOPOGRAFÍA

Después de ver y analizar los resultados topográficos anteriores y observar una gran disparidad y errores, decidimos realizar un replanteamiento topográfico. Para ello hemos utilizado un programa informático de topografía de cavidades y un ordenador portátil para procesar los datos en la misma cavidad, los resultados han sido sorprendentes, pues cotas que a otros les daban desniveles de -95 metros, en nuestro proceso nos han dado valores de -64 metros, lo cual eran errores bastantes considerables teniendo en cuenta las dimensiones de la cavidad.

Por lo demás, la toma de datos no ha sido muy complicada, pues al ser una cavidad con pocas posibilidades de estaciones topográficas, esto simplificó el trabajo con el consiguiente beneficio en la toma de datos y mejora de la precisión topográfica. El resultado final ha sido un volumen tridimensional de la sima.

### CLIMATOLOGÍA Y ATMÓSFERA DE LA SIMA DEL VAPOR

Un factor importante a tener en cuenta en esta cavidad es su temperatura y las condiciones de su atmósfera, para lo cual instalamos en todo su desarrollo 6 estaciones fijas de medida de temperatura y humedad. También hicimos un análisis de la atmósfera con las siguientes conclusiones:

GASES MEDIDOS		Entrada G. Ventilador	P. Agobio
Anhidrido carbónico	CO <sub>2</sub>	1,6 %	1,8 %
Oxígeno	O <sub>2</sub>	19 %	18,5 %
Hidrógeno	H <sub>2</sub>	—	—
Cloro	CL	—	—
Monóxido de Carbono	CO	—	—

La humedad de la cavidad es del 100% y la temperatura sufre variaciones según los puntos considerados. Hemos tomado las siguientes temperaturas en las estaciones que están colocadas de forma permanente, los resultados son los siguientes:

LUGAR DE LA MEDIDA	TEMPERATURA	DESNIVEL
Entrada de la Sima del Vapor	30°	-3 metros
Galería del Ventilador	27°	-16 metros
Cabecera del Pozo del Agobio	35°	-30 metros
Repisa Chopard	35°	-48 metros
Sala Alcoy	40°	-62 metros
Fondo Pozo Granada "La Vitrina"	43°	-80 metros

Las medidas que hemos realizado sobre la atmósfera son exclusivamente de la primera parte de la cavidad, de los resultados deducimos que en el fondo de la sima las condiciones atmosféricas son más extremas.

Estas medidas se realizaron con un equipo portátil detector de gases DRAGER, con las temperaturas conocidas en la cavidad y con la humedad de 23 mg H<sub>2</sub>O por litro (correspondiente a un 100 % de humedad relativa a 25° C.) y una presión del aire de 1012 mbar.

Ya en la boca de entrada, el espeleólogo es sorprendido al notar la presencia de una corriente de aire caliente totalmente saturada de humedad. La temperatura en la entrada ya asciende a unos 30°C. En la "Galería del Ventilador", situada a 16 metros de la entrada y a la izquierda según se entra, queda invadida por una corriente de aire de temperatura más baja (27°C) y que al contraste con la temperatura que asciende del fondo de la cavidad se nota fresco, en esta "Galería del Ventilador" podemos notar una fuerte corriente de aire en dirección a la galería principal y que al entrar en ésta se disipa con la que sube del "Pozo del Agobio".

Cuando sobrepasamos la "Galería del Ventilador" notamos un fuerte ascenso de la temperatura, llegando a la cabecera del "Pozo del Agobio", en donde la temperatura es de 35°C. Esta temperatura es constante en el descenso del pozo, pues en la "Repisa Chopard", se mantiene en 35°C y es en el fondo del "Pozo del Agobio", 14 metros más abajo, en la "Sala Alcoy", cuando aumenta hasta alcanzar los 40°C. En el último pozo de bajada, que desciende unos 16 metros, la temperatura aumenta hasta los 43°C. Así podemos observar como la temperatura aumenta conforme vamos descendiendo. Suponemos que en este punto, los índices de oxígeno disminuyen y los de dióxido de carbono aumentan.

**SIMA DEL VAPOR**  
Cerro del Castillo  
Alhama de Murcia

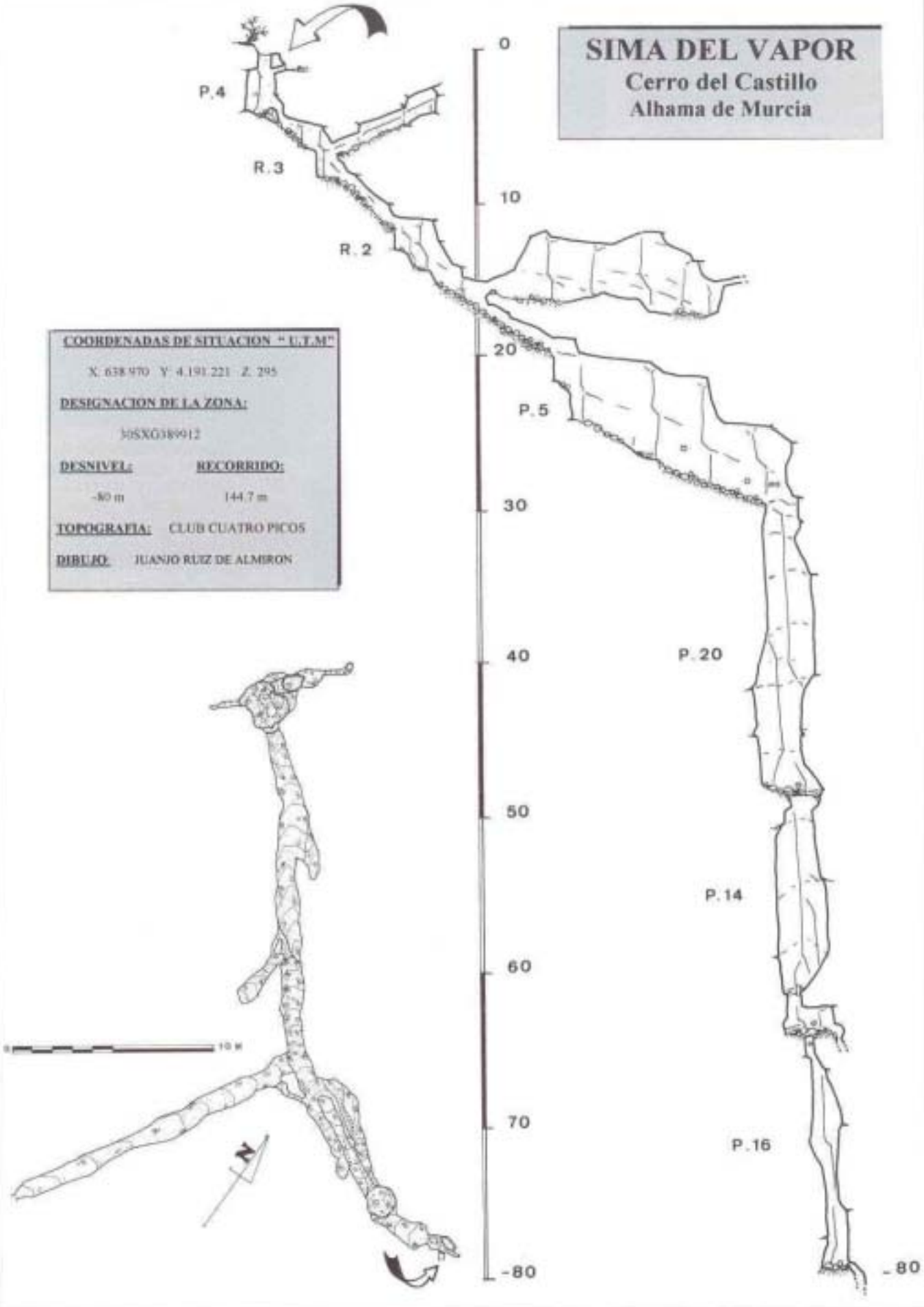
**COORDENADAS DE SITUACION "U.T.M."**  
X: 638 470 Y: 4.191.221 Z: 295

**DESIGNACION DE LA ZONA:**  
30SXG389912

**DESNIVEL:**            **RECORRIDO:**  
-80 m                    144,7 m

**TOPOGRAFIA:** CLUB CUATRO PICOS

**DIBUJO:** JUANJO RUIZ DE ALMIRON



## OBSERVACIONES SOBRE COMO NOS AFECTAN ESTAS CONDICIONES AMBIENTALES

**C**on tan altas temperaturas, nuestro cuerpo reaccionaba con el fenómeno de la vasodilatación, es decir, con un aumento del calibre de los vasos sanguíneos.

Este mecanismo es el responsable de que el flujo de sangre llegue a ser 10 ó 12 veces superior a lo normal y de que las capas superficiales de la piel enrojecen, pero también de que los músculos, que son los que nos mueven, estén menos irrigados. Éste es el motivo por el que nos cuesta más esfuerzo movernos y nos invade una cierta pereza. Asimismo, el calor disminuye el aporte sanguíneo al sistema nervioso central, lo que



Aparatos utilizados para las medidas atmosféricas de la cavidad.



Esto es normal cuando se sale, pues la diferencia térmica con el exterior es mucha y se puede coger algún catarro o algo más fuerte sino te abrigas.

produce una sensación de somnolencia que invita a la inmovilidad y si a esto sumamos la escasa oxigenación de la sangre por la empobrecida atmósfera, esta sensación aumenta con el consiguiente riesgo y peligro. Hay otro motivo de la debilidad: el mecanismo de termorregulación hace que, al sentir calor, comencemos a sudar y con la pérdida de sudor se produce también deshidratación y una pérdida de electrolitos, especialmente sodio y potasio.

Supuestamente, nuestro cuerpo está preparado para soportar temperaturas de hasta 70°C, dependiendo de si este calor es seco o húmedo. Si el aire es totalmente seco pero hay corrientes de aire que permiten la evaporación, una persona puede permanecer a una temperatura de 65°C durante varias horas. Y, al contrario, cuando la humedad es del 100% y la evaporación resulta imposible, como es el caso en la Sima del Vapor, basta que haya más de 34,5°C en el ambiente para que la temperatura corporal empiece a elevarse.

Es por lo que recomendamos a los espeleólogos no estar expuestos a las condicio-



Trabajos de topografía en la entrada de la cavidad.

nes de la Sima del Vapor durante más de tres horas. Porque hay un límite. Cuando la temperatura corporal supera un nivel crítico, entre los 41,1 y los 42,2 °C, es posible que sobrevenga un golpe de calor, es decir, una elevación incontrolada de la temperatura corporal debido al colapso de los mecanismos termorreguladores. El riesgo es elevado si durante más de 4 ó 5 horas se mantiene una temperatura ambiente de más de 35°C y la humedad relativa es superior al 90 %.

## CONCLUSIONES

**H**asta el momento, tenemos que decir que los objetivos planteados desde un principio se han conseguido en su totalidad, gracias al gran sacrificio y afán de superación demostrado por todos los espeleólogos del Club Cuatro Picos.

Nuestros conocimientos sobre la cavidad han aumentado en consideración conforme pasaba el tiempo. Ha sido esto, el conocer la cavidad más a fondo, como son sus características y como nos influyen, los motivos por los cuales nos ha hecho sentirnos más cautos y seguros a la hora de trabajar en la sima.

Nuestro trabajo ha sido constante, firme y fructuoso. Nos encontramos a una cota de - 80 metros de desnivel topografiados y descendidos. Queda pendiente un trabajo de evaluación para poder desobstruir el "Paso de la Vitrina" y confirmar la continuidad.

Con las condiciones que tiene esta cavidad, se plantean una serie de perspectivas que se traducirían en interesantísimos estudios espeleológicos.

Desde el punto de vista geológico tenemos una fractura asociada con la famosa falla del Guadalentín, una de las más importantes del país después de la del Guadalquivir. En este apartado se plantearían estudios tales como podrían ser: Geotérmicos, tectónicos, hidroológicos, geotermalismo, hidrotermalismo, etc.

Desde el punto de vista biológico, la cavidad presenta también una amplia gama de trabajos. En la entrada existen unas colonias de algas que se han adaptado a las altas temperaturas, sobre este tema se está trabajando



y hay abierta una línea de investigación particular por parte de una doctora en Biología Vegetal, especialista en algas y líquenes de cuevas, la Sra. Antonia Asensio Martínez. Ella misma ha descubierto una alga (*loviella*), pendiente su clasificación. En el interior de la cavidad podríamos catalogar diferentes formas de vida y como se adaptan éstas a esas condiciones. Desconocemos si conforme progresemos en la cavidad existan otras formas de vida.

Desde el punto de vista espeleológico-deportivo, la cavidad supone un reto. En las primeras incursiones que hicimos a ésta, sentíamos unas sensaciones totalmente diferentes a las que normalmente se tienen en una cueva de características normales. Las altas temperaturas y el alto índice de humedad, hacen que la progresión sea penosa y no exenta de riesgos. Una vez dentro, en situación semiestática, es decir con movimientos minimizados, la sudación es muy intensa y esto produce una rápida deshidratación en el espeleólogo. Cuando realizamos algún movimiento más enérgico, como puede ser el transporte de petates o subir por las cuerdas, la deshidratación es mucho más intensa y existe un alto riesgo de sufrir un desvanecimiento o colapso. Esto se debe a que el organismo no se adapta a las altas temperaturas con la consiguiente disminución del agua corporal y de electrolitos.

Para minimizar estos efectos, hay que hidratar continuamente, nosotros utilizamos los sistemas de hidratación que nos han dado un resultado excelente. Y además hemos realizado un proceso de adaptación a la cavidad, es decir, entrar en repetidas ocasiones para acostumbrar al organismo a tan extremas condiciones.

Otros factores que influyen negativamente en las condiciones físicas del espeleólogo, están en la atmósfera de la cavidad, la falta de oxígeno, las altas concentraciones de dióxido de carbono y la presencia de algún gas, que hasta el momento no hemos podido precisar, están causando verdaderos estragos tanto físicos como psíquicos en los espeleólogos.

Con referencia a los límites psicológicos, dentro de la cavidad se establecen cotas psicológicas que hay que ir superando. En la "Sala Alcoy", las sensaciones que se experimentan las podríamos describir de la siguiente forma: El fuerte calor existente en este punto produce una sensación de agobio muy fuerte, pero es posible controlarla hidratando y ventilando, de lo contrario, degenera en un estado de ansiedad que conforme pasa el tiempo va aumentando y hace que



Espeleólogos de Club Cuatro Picos, preparados para entrar, (observar el detalle de los abanicos).

cambie la conducta y el carácter, en esos momentos es aconsejable la recuperación del individuo, de lo contrario, se degenera en una histeria que provoca el descontrol de la persona y esto hace que el individuo intente salir de una forma descontrolada con el consiguiente riesgo.

Ante ello y para evitar males mayores, nos hemos visto obligados a tener que utilizar sistemas autónomos de aire para proseguir la exploración de la cavidad.

Otros síntomas que hemos observado en los espeleólogos que estamos trabajando en la cavidad son: Dolor de cabeza, alteraciones del ritmo cardíaco, molestias de estómago, irritabilidad, agitación en la respiración, agotamiento físico y falta de recuperación; es decir, cuando realizamos algún ejercicio muy brusco como subir por las cuerdas y pasar los fraccionamientos, nos cansamos bastante y no somos capaces de recuperar el sobreesfuerzo aún después de haber descansado.

También hemos invertido gran cantidad de tiempo en instalar y practicar en un sistema de socorro y rescate de un posible accidentado, nosotros lo hemos llamado "STAND BY" y consiste en un equipo de seis espeleólogos preparados para recuperar a cualquiera de los que realicen la incursión.

Para terminar, hacemos una llamada a la cautela.

¡ATENCIÓN! Para los que decidan visitar la cavidad, no arriesgar más de lo que vuestras posibilidades os lo permitan, utilizar los medios adecuados para garantizar la salida. ¡BAJAR ES MUY FÁCIL, SALIR ES MUY DIFÍCIL!

## AGRADECIMIENTOS

Desde estas líneas queremos señalar que este trabajo ha podido ser realizado ante todo gracias a la colaboración prestada por la Federación Española de Espeleología.

A los técnicos de la Escuela Española de Espeleología y en especial a Carlos Cainzos por sus apuntes sobre desobstrucción. Al Museo Andaluz de la Espeleología, por la documentación facilitada. Al Parque de Bomberos de Cartagena. Al Ayuntamiento de Alhama, a los alhameños y en especial a Tomás López García por su tiempo dedicado a esta empresa. A Didier Lanthelme por la información y colaboración suministrada desde Francia. Y ante todo, al siguiente equipo de espeleólogos del Club Cuatro Picos de Cartagena, que sin ellos no hubiera sido posible realizar este trabajo.

Lucía Orenes Alcaraz  
Juan Antonio Pedreño Franco  
Joaquín Ruiz Zamora  
Antonio Ros Esteban  
Javier Ruiz de Almirón Casaus  
Miguel A. Rodríguez Bastidas  
Juanjo Ruiz de Almirón Casaus  
Juan Aparicio García  
Julio Fernández Ramos  
Daniel Vicente Cervantes  
Diego Martínez Jiménez  
Adolfo Martínez Llamas  
Carlos Garranzo Ibáñez

## BIBLIOGRAFÍA

FERNÁNDEZ RUBIO, R. et al. 1975. Estudio de la sima de las fumarolas. *Ann speleologia*, 30, 2-287-302.

FERRIER, M. 1992. Le gouffre Tarissan (Guadeloupe). *Spelunca* n° 48: 25-28

GONZÁLEZ RIOS, M.J. Cavernas Termaltes, Raja Santa, Mundo Subterráneo.

HOBLEA F., Le Gouffre Chevalley: Premières Observations... Actas de la 6<sup>e</sup> Rencontre d'Octobre-Osselle 1996.

PÉREZ VILLANUEVA, ET AL. 1976. Geología y Termalismo de la Cueva del Vapor, Actas IV Congr. Nac. Espele. Vol 2, 381-397, Marbella.

RUIZ DE ALMIRÓN, J. 1997. Sistema de hidratación en espeleología. *Subterránea* n° 8, 25-27.

PLA R. Revista AVENC, Sección espele. Centro Exc. Alcoy.

STRINATTI, P. 1953. Une Grotte Chaude près d'Alhama de Murcia. *Speleon*, T-IV, 104. Oviedo.