

# KARAITZA

>> OÑATI 2002-2003 zenbakia 11



→ ESTUDIO CLIMÁTICO DE LA GALERIA 53  
DE LA CUEVA DE ARRIKRUTZ

→ GLACIOLÓGICA ISLANDIA 2000

→ AVANCE DE LOS TRABAJOS EN EL ACUÍFERO DE DIMA

→ LA SIMA MÁS PROFUNDA DE ARALAR  
LIZURRITZETAKO LEIZEA (AR1)

→ INVESTIGACIÓN ESPELEOLÓGICA EN EL MONTE OROBE

→ ACCIDENTES-INCIDENTES  
EN EL ESTADO ESPAÑOL [2001-2002]



UNION DE ESPELEÓLOGOS VASCOS  
EUSKAL ESPELEÓLOGOEN ELKARROGA  
UNION DE SPELEOLOGUES BASQUES



**UNIÓN DE ESPELEÓLOGOS VASCOS EUSKAL ESPELELOGOEN ELKARGOA**  
**UNION DE SPELEOLOGUES BASQUES**

Atzeko Kale, 30. • 20560 Oñati (Gipuzkoa) Euskal Herria.  
eee.uev@euskalnet.es • fax: 943 78 03 78

---

JUNTA DIRECTIVA:

**Presidente:** Arturo Hermoso de Mendoza

**Vicepresidente:** Víctor Abendaño

**Secretario:** Jokin Orce

**Tesorero:** Pedro María Martínez

**Vocal por Araba:** Jon Yarrantu

**Vocal por Bizkaia:** Iñaki Latasa

**Vocal por Gipuzkoa:** Txema Esnal

**Vocal por Nafarroa:** Patxi Azpilicueta

Número de Inscripción en el Registro de Asociaciones del Gobierno Vasco: Sección Primera, G/204/86.

La revista KARAITZA se publica anualmente por miembros de Euskal Espeleologoien Elkargoa - Unión de Espeleólogos Vascos de Oñati (Gipuzkoa). Es una publicación que está abierta a todo trabajo de interés espeleológico, particularmente a aquellos referidos al karst del País Vasco.

**La Comisión Editora de KARAITZA está integrada por: Víctor Abendaño, Carlos Eraña, Iñaki Latasa y José Javier Maeztu.**

Todos los originales y correspondencia deben ser enviados a:  
Comisión Editora KARAITZA. Grupo Espeleológico Satorrak. Calle Descalzos, 37 bajo, bis.  
31001 Iruña/Pamplona. Nafarroa (Spain)  
E-mail: correo@satorrak.com

Para la redacción de originales se seguirán las pautas expuestas en 'Instrucciones a los autores', que aparecen en las últimas páginas de este número, preferiblemente en disquete sistema Macintosh (Word) o PC (Word-Word Perfect).

La Comisión Editora de KARAITZA no se hace responsable de las ideas y opiniones desarrolladas por los autores en los artículos que son de su exclusiva responsabilidad.

**Los grupos de Espeleología que integran EEE-UEV han contado para su funcionamiento con la colaboración de los Departamentos de Cultura y Deportes de las Diputaciones Forales de Álava, Guipúzcoa, Vizcaya, del Departamento de Obras Públicas, Transporte y Comunicaciones del Gobierno de Navarra y del Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.**

---

**Edita:** Unión de Espeleólogos Vascos

**Maquetación y diseño:** CALLE MAYOR publicaciones [cm@callemayor.es]

**Depósito legal:** SS-110/92

**ISSN:** 1133-5505

EDICIÓN PATROCINADA POR EL DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIOAMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO

Foto de portada: Glaciológica Islandia 2000



# SUMARIO

<b>1.</b> Estudio climático de la galería 53 de la cueva de Arrikruz. Sistema Gesaltza - Arrikruz- Jaturabe. X. Azkarate, C. Eraña, A. Olalde, S Ugarte. ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA	<b>PÁG. 04</b>
<b>2.</b> Glaciológica Islandia-2000. Adolfo Eraso Romero: Grupo Espeleológico Estella/ Lizarrako espeleologi taldea (GEE/LET).	<b>PÁG. 16</b>
<b>3.</b> Avance de los trabajos en el acuífero de Dima. Javier Calvo. GRUPO DE ESPELEOLOGÍA GEMA.	<b>PÁG. 26</b>
<b>4.</b> La sima más profunda de Aralar. Lizurritzetako leizea (ar1). Añibarro Natxo, Beruete Enrique, Busselo Javier, Esnal Juantxo, Esnal Txema, Estonba Jon, Gutierrez Ana, Laburu Sergio, Lopez Felix, Muga Xabier, Muñoz Román, Pérez Aitor, Rodríguez Ahinara, Sansinenea Koldo, Studer Giorgio, Ugalde Txomin, Uzkudun Mikel, Ziganda Jon . FÉLIX UGARTE ELKARTEA LURPEKO EREMUEK IKERKETA ETA ZAINTZA.	<b>PÁG. 40</b>
<b>5.</b> Investigación espeleológica en el monte Orobe. (Olazti-Olazagutia). Víctor Abendaño. SATORRAK ESPELEOLOGI TALDEA / G. E. SATORRAK	<b>PÁG. 54</b>
<b>6.</b> Accidentes-Incidentes espeleológicos. en el Estado Español Años 2001-2002.	<b>PÁG. 68</b>
Actividades 2001-2002.	<b>PÁG. 78</b>
Noticario.	<b>PÁG. 94</b>

# 1

# ESTUDIO CLIMÁTICO DE LA GALERÍA 53 DE LA CUEVA DE ARRIKRUTZ. SISTEMA GESALTZA - ARRIKRUTZ- JATURABE

---

**X. Azkarate; C. Eraña; A. Olalde; S Ugarte.**

ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA

Atzeko kale, 20.

20560 Oñati (Gipuzkoa).

Amet@euskalnet.net

(Recibido en enero de 2003)

**Palabras clave:** Estudio climático, cueva turística, Arrikrutz, País Vasco.

**Key words:** Climate, show cave, cave, Arrikrutz, Basque Country

## RESUMEN

El objetivo de este estudio es conocer los valores y amplitud de las características físicas del aire de la Galería 53 de la cueva de Arrikrutz (temperatura, humedad, velocidad del viento, y concentración de CO<sub>2</sub>) en su estado natural previo a su acondicionamiento turístico.

## LABURPENA

Ikerketa honen helburua Arrikrutz kobako 53 Galeriko airearen ezaugarri fisikoen balioa eta anplitudea ezagutzea izan da. Datu guztiak (temperatura, hezetasuna, haizearen abiadura, CO<sub>2</sub> kontzentrazioa) koba egoera naturalean egon denean hartu ditugu, hau da, egokitzapen turistikoa egin baino lehen.

## ABSTRACT

The objective of this project is to study the values and variation range of the main physical parameters of the air in Gallery 53 of the Arrikrutz cave in the Gesaltza - jaturabe system (temperature, humidity, wind speed, CO<sub>2</sub> content) in its natural state, prior to its use as a show cave.

## 1- ENCUADRE GEOGRÁFICO

El karst Gesaltza-Arrikruz- Jaturabe se localiza en el macizo de Aizkorri, Montes Vascos, situados entre los Pirineos y los Picos de Europa, al N de la Península Iberica. Encuadrado en el SW de Gipuzkoa a 35 Km de distancia del mar Cantabrico limita con la provincia de Araba al S.

## 2. ALGUNOS ASPECTOS DEL CLIMA. ESTACIÓN DE ARANZAZU

El espacio estudiado se sitúa en una región de transición entre dos climas, oceánico y mediterráneo. Ubicado en la vertiente cantábrica, casi en el umbral de transición hacia la cuenca Mediterránea (Llanada alavesa), separada por las Sierras de Aizkorri (1000-1500m.) y de Artia (1000-1100 m.). Esta vertiente presenta casi todos los años, no siempre, unos datos climatológicos que corresponden a un tipo de clima mesotérmico, sin estación seca y con el máximo de lluvias en la época otoño-invierno, lo que en la clasificación universal de Köppen se denomina clima templado húmedo sin estación seca (Cfb).

El factor orográfico aporta unas características importantes en la conformación climática: facilita y au-

menta el valor de las precipitaciones, crea distorsiones en la repartición de las mismas, diversifica la repartición de la energía solar y la graduación de las temperaturas. En lo que respecta a las precipitaciones, efectivamente, hay un máximo en invierno (noviembre-enero), con un máximo secundario en primavera (abril-mayo). Las temperaturas se mantienen moderadas a lo largo del año, con un máximo de 17,5 ° (Agosto) en Aranzazu, lo que se corresponde con una amplitud térmica anual del mismo signo 12°C. La temperatura media anual de Aranzazu es de 10,5 °C. El frío señala su presencia a través de las precipitaciones nivosas moderadas 30 días y los ciclos de hielo / deshielo entre 20 y 40 anuales.

Con respecto a las características climáticas relacionadas con la geomorfología, F.M. Ugarte aporta los siguientes datos:

- Gran número de días de lluvia a lo largo del año 158,5.
- Precipitaciones de poca intensidad generalmente.

Los días de lluvia más numerosos arrojan un valor de 1 a 10 mm.; los días con precipitación abundante 60-90 mm. No suponen más que 0,5 de media al mes, por fin los días entre 10 y 30 mm. Suponen una media de 3,6 días / mes.

Las grandes crecidas de las corrientes epigeas, con incidencia erosiva, solo se dan cada cierto año y las crecidas anuales (dos ó tres), apenas influyen en la morfogénesis.



Entrada de la galería 53 y diferentes mediciones con los medidores de temperatura "Dataloger".



Situación geográfica de la provincia de Gipuzkoa. (KARAITZA nº5 .Pg.20 1.A.IRD Y 1.B.IRD).

- La nieve dura sin fundirse unos 30 días, en periodos invernales entrecortados, a los 740m; en cotas superiores su incidencia es algo mayor y esporádica en las zonas bajas.

- Los ciclos hielo / deshielo alcanzan el valor de 9/34 a lo largo del año en Aranzazu. Los fenómenos de inversión térmica, la orientación del lugar, etc. juegan su papel en este campo. Es evidente que a nivel del suelo los ciclos serán más numerosos.

- El viento no presenta características de agente erosivo nada importante; sin embargo, los tipos de tiempo que hacen posible el viento Sur (hegoa, foehn), sobre todo en los meses otoñales incrementan sensiblemente la posibilidad de desecamiento de la humedad del suelo, que puede tener más tarde consecuencias morfogenéticas.

Según el método de Thornthwaite, Aranzazu presenta déficit en la humedad del suelo durante dos meses al año (Julio-Agosto).

- La insolación es muy moderada, 1.585 horas de sol anuales en Aranzazu. Insolación muy desigualmente repartida según la orientación del lugar (no olvidemos que la estación de Aranzazu está en plena solana), su ubicación relativa: fondo de valle, ladera, interfluvio, existencia de vegetación, etc.

- La amplitud térmica anual es muy moderada y las oscilaciones térmicas siguen la misma tónica.

### 3. SITUACIÓN DEL COMPLEJO KÁRSTICO GESALTZA-ARRIKRUTZ-JATURABE

El complejo de Gesaltza-Arrikruz-Artzen Koba- Jaturabe se localiza en los barrios Aranzazu y Araotz, tér-

mino municipal de Oñati. Desarrollado bajo el subsuelo de la peña de Madina, correspondiente al tramo subterráneo de los ríos Aranzazu y Aldaola resurgente en la presa de Jaturabe.

El sistema con 14 Km. de galerías interconectadas es la mayor cavidad de Gipuzkoa. Presenta 4 puntos de acceso a su interior: dos sumideros, una surgencia activa, una surgencia fósil y dos entradas fósiles:

**1.- Gesaltza, sumidero del río Aranzazu.** Coordenadas: X: 547337, Y:4760320, Z:510. En la actualidad el río Aranzazu es desviado varios centenares de metros más arriba como aprovechamiento hidroeléctrico por la empresa municipal Oñatiko Urjausiak.

**2.- Arrikruz, sumidero del río Aldaola.** Coordenadas: X: 546850; Y: 4760780; Z: 450. Este sumidero no es aprovechado hidroeléctricamente.

**3.- Jaturabe urbegia.** Surgencia activa del sistema. Coordenadas: X: 548880, Y: 4760315, Z: 381. Esta surgencia se encuentra varios metros por debajo del nivel de la presa de Jaturabe, actualmente parcialmente colmatada por sedimentos aluviales.

**4.- Artzen koba-(Txin Txin Koba).** Antigua surgencia del sistema. Coordenadas: X: 545783; Y: 4760620; Z: 390. Situada en la margen derecha del río de Araotz, cañón de Jaturabe.

**5.- Arrikruz (Jaturabe).** Galería fósil abierta al exterior a través de una gatera. Coordenadas: X: 545965, Y: 4760905; Z: 420. Localizada en la ladera derecha del cañón de Jaturabe.

**6.- Galería 53.** Extremo N de la galería 53, antiguo sumidero del río Aldaola.

El sistema en su conjunto está localizado en la zona media de un cañón kárstico. La cuenca del sumidero de

Gesaltzako Lizuna es de 27,13 Km<sup>2</sup>, entre las cotas de 1365m de Artzanburu y 510m de Gesaltza. Este sumidero recoge las aguas del río Arantzazu y las conduce hasta la surgencia de Jaturabe por una entramada red de galerías con un recorrido línea recta sumidero-surgencia de 1500m. Con sus 6.669 metros de longitud y 140 m de profundidad era la segunda cavidad de desarrollo de Gipuzkoa hasta que fue conectada con la cavidad de Arrikrutz contabilizando en la actualidad 14 Km.

La parte explorada de la cavidad está formada por 6 pisos superpuestos, cada uno de los cuales presenta una zona activa y otra fósil. Estas galerías están formadas a favor de juntas de estratificación que buzcan 20°-30 ° SE. Se distinguen dos direcciones principales de fracturación: las de dirección 125°-305-° que forman las galerías colectoras y las de dirección 45°-225° paralelas a la dirección del buzamiento que producen procesos de captura.

Se han topografiado un total de 23 pozos con profundidades comprendidas entre los 20 y 35 metros.

Las galerías son de grandes dimensiones en la mayor parte de la cavidad, siendo la sala Bilbao la de mayores dimensiones con 100 m de largo, 50 de ancho y 30 de alto. Gesaltza y Arrikrutz presentan una fauna troglobia de gran interés, con especies endémicas de invertebrados únicas en el mundo y solo conocidas en estas cavidades. La parte explorada de la cavidad de Arrikrutz presenta dos zonas de galerías situadas en los extremos y unidos por un largo tubo. El cuerpo occidental, está formado por un conjunto de galerías fósiles con escasos depósitos y abundantes concreciones calcáreas destacando la galería de las Maravillas y Galería del Hambre. El cuerpo oriental presenta por el contrario galerías activas, espectaculares con agua, y hemifósiles, con abundancia de depósitos arenosos que pueden alcanzar los 12 m. de potencia colmatando grandes galerías. La sala mayor es la Sala Aranzadi de 100 m de largo, 50 de ancho y 20 de altura. El pozo más profundo es de 15m.

La Galería 53 forma parte del sector oriental de la cavidad de Arrikrutz. Situada en su zona NE discurre paralela a la Gran Galería de Arrikrutz, formada a favor de una diaclasa vertical de dirección Noreste-Suroeste. Galería fósil sin circulación de agua, presenta galerías de gran sección con interesantes concreciones estalagmíticas. La galería de 390 m de longitud, desciende 55m. con una pendiente media de 9°. La Galería 53 en su extremo S se encuentra con la Gran Galería de Arrikrutz formando la sala Korkostegi. En este lugar se puede apreciar el río subterráneo Aldaola. Al otro lado de la Gran Galería de Arrikrutz la cavidad continúa por la zona conocida como Cueva Marcel Loubens donde se localiza el Tubo del Viento unión de las cuevas de Gesaltza y Arrikrutz.

#### 4. MEDIO AMBIENTE SUBTERRÁNEO

La comprensión de las características del medio ambiente subterráneo en las cuevas y su evolución pasan



Volcado de datos de temperatura de los "Dataloger".

por conocer los cambios entre la cavidad y el exterior:  
Cambios térmicos, cambios gaseosos (aire y CO<sub>2</sub>).

##### Mecanismos de cambio

###### *Cambio térmicos.*

Esta demostrado (ANDRIEUX 1977, MANGINET ANDRIEUX ,1988) que las transferencias por conducción no autorizan la propagación del calor mas que en distancias relativamente cortas., lo esencial del cambio se efectúa por convección. Este mecanismo implica un transporte de calor por un fluido, por el aire o por el agua. Debido a las propiedades físicas de cada uno de ellos, solamente el agua es capaz de asegurar una transferencia sobre largas distancias, en revancha el aire por su movilidad, favorece el intercambio a medias distancias.

#### 4a.- CORRIENTES DE AGUA EN EL SISTEMA

En el caso de Gesaltza-Arrikrutz este factor tendrá gran influencia debido al gran volumen de agua que circula anualmente por sus galerías 15,8 Hm<sup>3</sup> al año con un caudal medio de 501 l/s y una temperatura media de 9,2°C.

En condiciones naturales habría que añadir del orden de 400l/sg. derivados por el canal de Iritegi.

#### 4b.- CORRIENTES DE AIRE EN EL SISTEMA.

El volumen de cavernamiento del sistema kárstico de Gesaltza-Arrikrutz -Jaturabe se estima cercano a los

1.200.000 m<sup>3</sup> en la zona vadosa, siendo los volúmenes de galerías de la zona freática seguramente superiores. Este volumen de aire esta regulado por la presa de Jaturabe que marca el nivel freático.

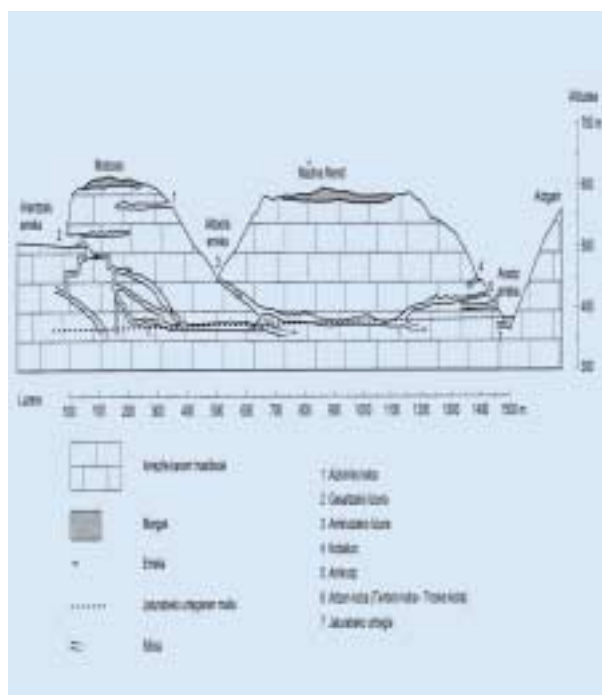
Las salidas más importantes al exterior se localizan a diferentes alturas, correspondiendo las dos superiores a sumideros activos de gran sección (Gesaltzako Lizuna 510 m.s.n.m. y Arrikruzeko Lizuna 450 m.s.n.m. y la inferior a la surgencia de Jaturabe 360 m.s.n.m., con un desnivel máximo de 140 m y un recorrido en línea recta máximo de 1500m.

Se distinguen dos direcciones principales de galerías las colectoras y activas de dirección 125°-305° y las galerías fósiles de dirección 45°-225° paralelas a la dirección del buzamiento., Dependiendo de las galerías se distinguen tres tipos de circulación: circulación en "tubo de viento", "acciones de trompa" y "saco de aire". La circulación en "tubo de viento" se da en las galerías colectoras entre las entradas de los sumideros y la surgencia con un desnivel máximo de 140 m., coincidiendo con las galerías activas. Como el aire interior está más caliente que el exterior en invierno, la circulación se realizará de abajo a arriba, mientras que en verano, como el aire es más fresco, la circulación se realizará de arriba hacia abajo. Corresponden a estas galerías: la Gran Galería de Arrikruz y la mayor parte de la cueva de Gesaltza.

Las acciones de trompa marcan una circulación constante en una entrada accesoria por arrastre del aire por la corriente principal. Este tipo de circulación podría darse en la entrada a la Galería 53, Galería del Abuelo y Marcel Loubens.

La circulación en saco de aire se dará en las galerías que desembocan en la galería colectoras por una sola entrada. Variará según la galería tenga forma ascendente, descendente u horizontal, y según la estación. Corresponden al tipo de aire ascendente las galerías fósiles situadas al este de la cavidad de Arrikruz: Galería de las Diaclasas, Galería Aranzazu, Galería Zilaurren, Galería León- Mezquita- Maravillas-Hambre, Galería Aranzadi. En estas galerías ascendentes o calientes, se forma una circulación de aire cálido junto al techo que asciende por simple convección en el interior de la galería, pero que al mismo tiempo desplaza el aire de menor temperatura del interior, y forma una corriente que sale próxima al piso. Este fenómeno ocurre cuando la temperatura del aire de la galería colectoras es superior a la del aire dentro de la galería y cuando se llega a formar un bolsón de aire en la parte alta de la galería. Este bolsón de aire, de igual temperatura que la de la galería colectoras, paraliza la circulación. Ésta solo se restablece cuando el bolsón de aire caliente pierde temperatura, por contacto con la masa de roca más fría, y cuando la temperatura de la galería colectoras vuelve a ser lo suficientemente alta para que se produzca la convección hacia el interior de la galería.

El razonamiento seguido hasta el momento sería valido para las condiciones naturales del sistema. He-



Corte longitudinal del sistema kárstico de Gesaltza – Arrikruz- Jaturabe.



Planta de la Galería 53 y Galería Marcel Loubens con la situación de las sondas.

mos de tener en cuenta que la construcción de la presa de Jaturabe alteró el régimen de circulación al inundar la surgencia activa. Por otra parte la entrada pequeña de Jaturabe se encontraba en su inicio prácticamente taponada. Al mismo tiempo que se construyó la presa se desvió el río Aranzazu para su aprovechamiento hidroeléctrico.

Con estas nuevas condiciones la circulación en tubo de viento se reduce al sector comprendido entre el sumidero de Arrikruzeko Lizuna y Gesaltzako Lizuna. El resto de la cueva de Arrikruz comprendida entre la Sala Korkostegi y el extremo W., sería una combinación de galería descendente, que continúa con galerías ascendentes, donde el extremo W de la Gran Galería de Arrikruz (zona de aluviones) servirá como acumulación de aire frío, mientras que, en la zona superior fósil, se producirá una de aire caliente.

En los momentos en los que la presa de Jaturabe este a su nivel máximo, el extremo W de la Gran Galería de Arrikruz se sifona aislando las galerías ascendentes fósiles del sistema. Sería interesante ver si existen corrientes de aire en el extremo meridional de la Galería Aranzadi que comunique con la galería de TxinTxin Koba y explorar la gran corriente de aire que se da en la zona de Gesaltza cercana a la unión de Gesaltza y Arrikruz.

#### **Acción del viento**

La circulación del aire en el exterior puede originar circulación del aire en las cavidades, la anemocirculación de Monttoriol, que aparece cuando la presión del aire en dos entradas a la cavidad es distinta, dando lugar a una corriente de aire de velocidad mucho mayor a la del viento exterior que la ha producido, Trombe (1947).

Sin embargo, el sentido y aparición de la anemocirculación es totalmente imprevisible dependiendo de las condiciones externas y situación relativa de las entradas a la cavidad. Los vientos predominantes en la zona son los del NW, que producen nubosidad de estancamiento y lluvias persistentes. En Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre, y Enero hay un importante componente de vientos del SE, SW y S.

El viento del S. posee tres características seco, cálido y de fuerte intensidad. Es el responsable del efecto Föhn y sus consecuencias climáticas (calor, baja en la humedad relativa, falta de precipitación, aumento de la insolación), incidiendo, sobre todo, en la acentuación de la sequía estival (desecamiento de pastos altos, agotamiento de pequeñas fuentes kársticas). La dirección del viento es característica. Predominantemente SE en Aranzazu, pensamos que por influencia del relieve: Valle del río Aranzazu, que canaliza los vientos en dirección N-S, (aguas arriba de la estación meteorológica) y poco después, en la zona de Aranzazu, en dirección SE-NW, consecuentemente con la estructura geológica y el relieve. Normalmente el cambio de una situación del W a un tipo de tiempo con predominio del viento S, se produce en el plazo de un día en la estación de Aranzazu y Legazpia.

Los dos sumideros del sistema presentan grandes secciones de entrada orientadas al SE. Gesaltzako Lizuna (40m de alto x 10m de ancho) en mitad de un corte vertical calizo de un centenar de metros, que actúa a modo de presa y Arrikruzeko Lizuna en una gran dolina ponnor que abarca todo el final del valle.

## **5. MODIFICACIONES ANTRÓPICAS DEL CLIMA DE LA CUEVA**

Hace unos 100 años se realizaron en el valle de Oñati diferentes obras destinadas al aprovechamiento hidroeléctrico. Estas obras han producido modificaciones importantes en el sistema kárstico de Gesaltza-Arrikruz-Jaturabe, entre las que destacan:

#### **Construcción de la presa de Jaturabe.**

Al construir la presa de Jaturabe se elevó el nivel freático sumergiendo la surgencia e inundando todos los niveles inferiores del sistema. Al inundarse la surgencia se modificaron las corrientes de aire pasando de una circulación tipo tubo de viento a una circulación de saco de aire. La parte explorada de Arrikruz presenta dos zonas de galerías situadas en los extremos y unidas por un largo tubo. Al elevarse el nivel de Jaturabe ambas zonas quedan aisladas temporalmente al sifonarse parte del tubo que las une. Esta zona sifonada contiene gran cantidad de sedimentos que poco a poco la están colmatando, en la última visita realizada esta galería ya se encontró totalmente taponada.

Estos sedimentos contienen gran cantidad de restos orgánicos (principalmente hojarasca) que van descomponiéndose y emitiendo gases que en zonas con poca ventilación pueden llegar ser muy peligrosos.

#### **Desviación del río Aranzazu mediante el canal de Iritegi.**

Aguas arriba del sumidero de Gesaltzako Lizuna se construyó un canal que desvía unos 400 l/sg., impidiendo que estas aguas penetren en el sistema. Estas aguas con una temperatura media de 8,5°C, contribuirían al enfriamiento del sistema. En las labores espeleológicas se han hallado dos pequeñas entradas al sistema que se encontraban inicialmente colmatadas: la entrada pequeña de Jaturabe a Arrikruz (1969) y la entrada a la Galería 53 (1996). Durante diferentes periodos éstas han estado abiertas modificando el régimen de ventilación de la cavidad.

## **6. MEDICIONES CLIMÁTICAS**

### **6.1.-Mediciones climáticas en el periodo estudiado de la estación de Aranzazu.**

Las mediciones climáticas del periodo estudiado entre el 13 de marzo del año 2001 al 13 de marzo del año 2002, correspondiente a la estación meteorológica de Aranzazu se caracterizan por:

Una baja precipitación de 764 mm (1700 mm. de precipitación media anual), sin grandes crecidas de las corrientes epigeas, que apenas han influenciado en la climática subterránea del sistema. Un invierno muy frío con un total de 21 días de helada, llegando a alcanzar los -10,5 °C bajo cero el día 15 de Diciembre del 2001.

#### Temperatura:

Cálculo de la temperatura media, según la Formula de CHOPPY (1980), aplicable para Europa:  $t(^{\circ}\text{C}) = 54,3 - 0,9 L$  (lat N en  $^{\circ}$ ) -  $0,006 h$  (alt. en m)

Teóricamente el sistema kárstico de Gesaltza - Arri-

TEMPERATURA TEÓRICA	ALTITUD (M. S. N. M.)	TEMPERATURA (°C)
Gesaltzako lizuna	510	12,54
Arrikruzeko lizuna	494	12,66
Jaturabe	360	13,44
Txin Txin Koba	390	13,26

krutz- Jaturabe debería tener una temperatura media comprendida entre los 12,54 °C de Gesaltzako lizuna y los 13,44 °C de la surgencia de Jaturabe.

### 6.2.- Mediciones de temperatura mediante datalogers de la zona que se pretende acondicionar turísticamente. Galería 53 y Marcel Loubens.

La medición se realizó en el periodo comprendido entre los días 30 de marzo del 2001 al 14 de marzo del 2002. La medición de la temperatura interior de la cavidad se realizó mediante 5 Data - Logger, marca TESTO, serie Testortor 171-0 con sensor de temperatura integrado, modelo 0577.1719, rango de medición - 35 a + 70 °C, y una capacidad de memoria de 55.000 valores.

Los datos eran volcados a un ordenador portátil toshiba satellite 300cds.

La ubicación de los 5 dataloger fue la siguiente:

Sonda 1. Sala de las Estalagmitas.

Sonda 2. Sala de los Gours.

Sonda 3. Zona media de la Galería 53.

Sonda 4. Sala Korkostegi. Río activo.

Sonda 5. Galería de las Excéntricas.

Las diferentes variables de temperatura medida en los diferentes periodos y con las diferentes sondas se adjuntan en la **TABLA NÚMERO 1**. Además de estos dataloger interiores se instalaron otros dos exteriores situados en la dolina de entrada del sumidero de Arrikruz y en el abrigo situado junto al tubo de entrada de la Galería 53. Data-logger testo, serie testostor 175-0 con sensor de temperatura integrado modelo: 0578.1750 .rango: -35 a +70°C y una capacidad de memoria de 2.000 valores.

### 6.3.- Clasificación climática de las diferentes zonas de las galerías estudiadas.

#### 1.- Zona de intercambio térmico con el exterior.

Corresponde a la Gran Galería de Arrikruz, tramo subterráneo del río Aldaola, comunicado con el exterior por

el sumidero de Arrikruz, fue medida por la sonda de temperatura número 4 localizada en la pared izquierda de la sala Korkostegi, bajo una colada estalagmítica.

#### 2.- Zona intermedia.

Corresponde a la zona media de la Galería 53 (sonda 3) y a la zona media de la Galería Marcel Loubens (sonda 5).

#### 3.- Zona térmicamente invariable.

Corresponde a la Sala de las Estalagmitas (sonda 1) y a la Sala inferior (sonda 2), extremo N de la Galería 53. Estaciones alejadas del río subterráneo, aunque cercanas al exterior pero sin comunicación directa.

### 6.4.- Amplitud térmica observada en las diferentes zonas.

#### 1.- Zona de intercambio térmico con el exterior.

La amplitud térmica es mayor en los meses fríos, mientras desciende en los meses más cálidos. En la época fría, el aire frío, seco y denso del exterior se escurre hacia el interior de la caverna a través del sumidero de Arrikruz, por efecto catabático o de drenaje, enfriando la Gran Galería de Arrikruz, alcanzándose una temperatura mínima de 7,1 °C (27-12-01) y una desviación estándar en el periodo comprendido entre el 9-12-01 y el 8-01-02 de 0.5270.

En la época cálida el aire exterior es más cálido y ligero que el interior, dificultándose el intercambio de masa entre los dos ambientes exterior e interior. El aire frío subterráneo más frío y denso que el exterior se estanca, con lo que la cavidad va estabilizándose térmicamente. La mayor estabilidad se produce en el periodo 26-9-01 al 27-10 - 01 con una desviación standar de 0.0085, alcanzándose una temperatura máxima de 9,5 °C., esta temperatura se registra durante numerosos días en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre.

#### 2.- Zona intermedia.

Esta zona ha sido medida por la sonda 3, situada en mitad de la Galería 53 y la sonda 5 situada en mitad de la Galería Marcel Loubens.

La sonda 3, registra un incremento de 0,8 °C en todo el periodo.

El periodo más cálido se sitúa entre el 6 de Septiembre y el 19 de Septiembre con 9,8 °C y la medición más baja corresponde al día 26 de diciembre de 2001 con 9,0 °C. La sonda 5, registra un incremento de 0,4 °C en todo el periodo. El periodo más cálido corresponde al mes de septiembre con 9,5 °C. y el periodo más frío a los días comprendidos entre el 24 y el 27 de Diciembre con 9,1 °C.

#### 3.- Zona térmicamente invariable.

Esta zona ha sido medida por la sonda 1, situada en la Galería de las Estalagmitas y por la sonda 2 localizada en la sala inferior de la Sala de las Estalagmitas.

• **La sonda 1** corresponde a la zona más estable de las medidas en la cavidad, con un incremento anual de

TABLA NÚMERO 1

### Diferentes variables de temperatura medida en los diferentes periodos y con las diferentes sondas

PERIODO	VARIABLES	SONDA 1	SONDA 2	SONDA 3	SONDA 4	SONDA 5
30-03-01 a	Tª mínima	10.2	10	9.5	9	9.5
19-04-01	Tª máxima.	10.3	10.1	9.7	9.3	9.5
	Tª media	10.2037	10.068	9.6286	9.1742	9.5001
	Desviación standar	0.0188	0.0545	0.0461	0.0799	0.0023
19-04-01 a	Tª mínima	10.2	10	9.5	8.8	9.4
15-05-01	Tª máxima.	10.3	10.1	9.7	9.1	9.5
	Tª media	10.2009	10.0759	9.58	8.9345	9.4950
	Desviación standar	0.0096	0.0427	0.0377	0.0668	0.0217
15-05-01 a	Tª mínima	10.2	10	9.5	9	9.4
07-06-01	Tª máxima.	10.3	10.1	9.7	9.3	9.5
	Tª media	10.2014	10.0894	9.6353	9.1632	9.4903
	Desviación standar	0.0106	0.0308	0.0479	0.0561	0.0296
07-06-01 a	Tª mínima	10.2	10.0	9.6	9.2	9.4
03-07-01	Tª máxima.	10.3	10.1	9.7	9.4	9.5
	Tª media	10.2059	10.0998	9.68	9.3	9.475
	Desviación standar	0.0235	0.0045	0.040	0.0355	0.0431
03-07-01 a	Tª mínima	10.2	10.0	9.6	9.3	9.4
24-07-01	Tª máxima.	10.3	10.1	9.7	9.4	9.5
	Tª media	10.2294	10.0998	9.6987	9.3779	9.4567
	Desviación standar	0.0456	0.0173	0.0013	0.0415	0.0499
24-07-01 a	Tª mínima	10.2	10.0	9.6	9.3	9.4
24-08-01	Tª máxima.	10.3	10.1	9.8	9.5	9.5
	Tª media	10.2267	10.0994	9.6996	9.4385	9.4837
	Desviación standar	0.0443	0.0076	0.0107	0.0488	0.0369
30-08-01 a	Tª mínima	10.2	10.0	9.7	9.4	9.5
26-09-01	Tª máxima.	10.3	10.1	9.8	9.5	9.5
	Tª media	10.2242	10.068	9.7037	9.4619	9.5
	Desviación standar	0.0428	0.0545	0.0195	0.0486	0.0
26-09-01 a	Tª mínima	10.2	10.0	9.6	9.4	9.4
27-10-01	Tª máxima.	10.3	10.1	9.8	9.5	9.5
	Tª media	10.2295	10.0851	9.6986	9.4993	9.4994
	Desviación standar	0.0456	0.0357	0.0124	0.0085	0.0332
07-11-01 a	Tª mínima	10.2	10.0	9.5	8.6	9.4
20-11-01	Tª máxima.	10.3	10.1	9.6	8.9	9.5
	Tª media	10.2203	10.08	9.5371	8.7558	9.4630
	Desviación standar	0.0402	0.04	0.0483	0.0707	0.0483
09-12-01 a	Tª mínima	10.2	9.9	9.0	7.1	9.1
08-01-02	Tª máxima.	10.3	10.1	9.6	8.9	9.5
	Tª media	10.2109	10.0131	9.2632	7.8578	9.2869
	Desviación standar	0.0311	0.0358	0.1470	0.5270	0.1049
12-01-02 a	Tª mínima	10.2	9.9	9.2	7.9	9.3
11-02-02	Tª máxima.	10.3	10.0	9.4	8.6	9.4
	Tª media	10.2006	9.9879	9.32	8.2688	9.3909
	Desviación standar	0.0074	0.0326	0.066	0.2417	0.0287
13-02-02 a	Tª mínima	10.2	9.9	9.3	8.2	9.3
14-03-02	Tª máxima.	10.3	10.10	9.6	8.6	9.4
	Tª media	10.2001	10.0005	9.4306	8.3652	9.3996
	Desviación standar	0.0033	0.0073	0.0523	0.0961	0.0060
30-03-01 a	Mínima	10.2	9.9	9.0	7.1	9.1
14-03-02	Máxima	10.3	10.1	9.8	9.5	9.5
	Incremento	0.1	0.2	0.8	2.4	0.4
	Media	10.2	10.08	9.6	9.0	9.47



Toma de datos climáticos.

0,1 ° C. en todo el periodo. El mayor número de cambios entre 10,2 y 10,3 se da en los meses cálidos con una desviación estándar de 0,0456 mes de julio, 0,0456 mes de octubre, 0,0443 mes de agosto y 0,0428 mes de septiembre. Alcanzando unas temperaturas medias en el periodo de 10,2294, 10,2295, 10,2267, y 10,2242 ° C. Por el contrario los meses de marzo y febrero de 2002 son los más estables con una desviación estándar de 0,0033 y 0,0074 respectivamente. A estos datos les corresponde una temperatura media de 10,2001 ° C y 10,2006 ° C.

• **La sonda 2**, es la segunda más estable con un incremento anual de 0,2 ° C.

La temperatura media máxima corresponde a los periodos del 7-6-01 al 3-07-01, y del 3-7-01 al 14-7-01 con 10,0998 ° C. La temperatura media mínima corresponde al periodo del 12-1-02 al 11-02-02 con una temperatura media de 9,9879 ° C.

Según la gráfica la temperatura máxima más estable correspondería al mes de Septiembre y la mínima correspondería al periodo comprendido entre el 2 de enero y el 26 de enero y al día 6 de febrero.

#### 6.5.- Amplitud térmica a nivel de todas las galerías medidas.

Las diferencias máximas entre las diferentes sondas en el periodo comprendido entre el 30-03-2001 al 14-03-2002, fueron de 3,2 ° C.

En la época de máxima inestabilidad correspondiente al mes de Diciembre se registran los siguientes datos.

SONDAS INTERIORES	TEMPERATURA ° C.
Sonda 1	10.2
Sonda 2	9.9
Sonda 3	9.0
Sonda 4	7.1
Sonda 5	9.1

La temperatura exterior más baja medida en la estación de Aranzazu, -10,4 ° C., se registró el día 15 de Diciembre.

La sonda número 4 presenta la temperatura más baja el 27 de Diciembre.

La sonda número 5 registra la temperatura más baja el 24, 25, 26 y 27 de Diciembre.

La sonda número 3 registra la temperatura más baja el día 26, 28 y 29 de Diciembre.

La sonda número 2 registra la temperatura más baja en los días: 3 de enero, 8 de enero, 24 de enero y el periodo comprendido entre el 26 de enero y el 7 de febrero.

La sonda número 1 registra la temperatura más baja en el mes de marzo.

En la época de máxima estabilidad correspondiente al mes de Octubre se registran los siguientes datos.

SONDAS INTERIORES	TEMPERATURA ° C.
Sonda 1	10.2
Sonda 2	10.1
Sonda 3	9.7
Sonda 4	9.5
Sonda 5	9.5

Las diferencias máximas entre las diferentes sondas en la época de mayor estabilidad son de 0,7 ° C. Al parecer el aire estable se estratifica correspondiendo las temperaturas más altas a los puntos más altos y a la vez más alejados del río subterráneo (0,08 ° C. por cada 10 m. de desnivel). Hay una excepción en la sonda 4 y la sonda 5 que presentan la misma temperatura, aunque se sitúan a diferentes cotas. Esto podría ser debido a la corriente de aire situada al final de la sonda 5 en el contacto de Gesaltza y Arrikruz, que en los meses estivales su temperatura es inferior a la de cualquier sector de las sondas estudiadas en toda la cavidad (comprobado en las mediciones puntuales).

#### 6.6.- Mediciones puntuales

Además de las mediciones continuas se realizaron mediciones puntuales de las siguientes variables: temperatura del aire, temperatura del agua, CO<sub>2</sub>, velocidad del aire, dirección del aire y humedad relativa. Estas mediciones puntuales se tomaron en once puntos de la cavidad. Para ello, se empleó un instrumento multifunción, testo 400, con 2 canales para medir temperatura (termopares, Pt100, NTC), humedad relativa, presión y velocidad de aire, CO<sub>2</sub>. (Capacidad de memoria aprox. de 7500 valores medidos). Modelo 0563.4001X. A dicho instrumento se conectaron las siguientes sondas:

•1 Sonda de temperatura Pt100 alta precisión de inmersión/Penetración. Modelo: 0604.0273x. Rango: -200 a +600°C.

•1 Sonda combinada para medición de temperatura y humedad para medición hvac. Modelo: 0636.9740X, ran-

go: -20 a +70°C., rango: 0 a 100% HR exactitud: 2% HR

- 1 Sonda térmica para velocidad  $\pm 4$  mm MODELO: 0635.1549 .RANGO: -20 a +70 °C 0 a 10 m/s.
- 1 Sonda de CO2 para medir en ambiente.modelo: 0632.1245.rango: 0 a 1 vol. % CO2 (0 a 10.000 p.p.m. CO2).

**a.- Temperatura.**

Destaca a primera vista el desfase existente entre la medida de los dataloger fijos y las mediciones puntuales, siendo estas últimas siempre superiores a las primeras. Esto será debido a la energía transmitida por los medidores o a la mala calibración de los aparatos. Por lo que no nos atrevemos a sacar conclusiones de estos datos de temperatura.

**b.- CO2.**

Los niveles máximos de CO2 medidos corresponden al mes Agosto y los niveles mínimos de CO2 medidos corresponden al mes de abril. En la estación cálida el aire de la cavidad se estanca deteniéndose el intercambio de aire con el exterior. Así las galerías van cargándose de CO2 hasta un máximo medido el 28 de Agosto.

En la estación fría el aire exterior frío más denso y

con menos concentración de CO2 que el aire subterráneo caliente penetra en la cavidad disminuyendo los niveles de CO2. En verano los niveles mas altos de CO2 se extienden al exterior de la cavidad a través de la dolina de entrada del sumidero de Arrikruz. Los niveles más altos de CO2 corresponden al punto 7, ( sifón) con un máximo de 1642 p.p.m. en el mes de julio y un mínimo de 630 p.p.m. en el mes de abril.

Con relación a las sondas el nivel máximo medido corresponde a la sonda número 3 con un máximo de 1322 p.p.m. correspondiente al mes de Agosto

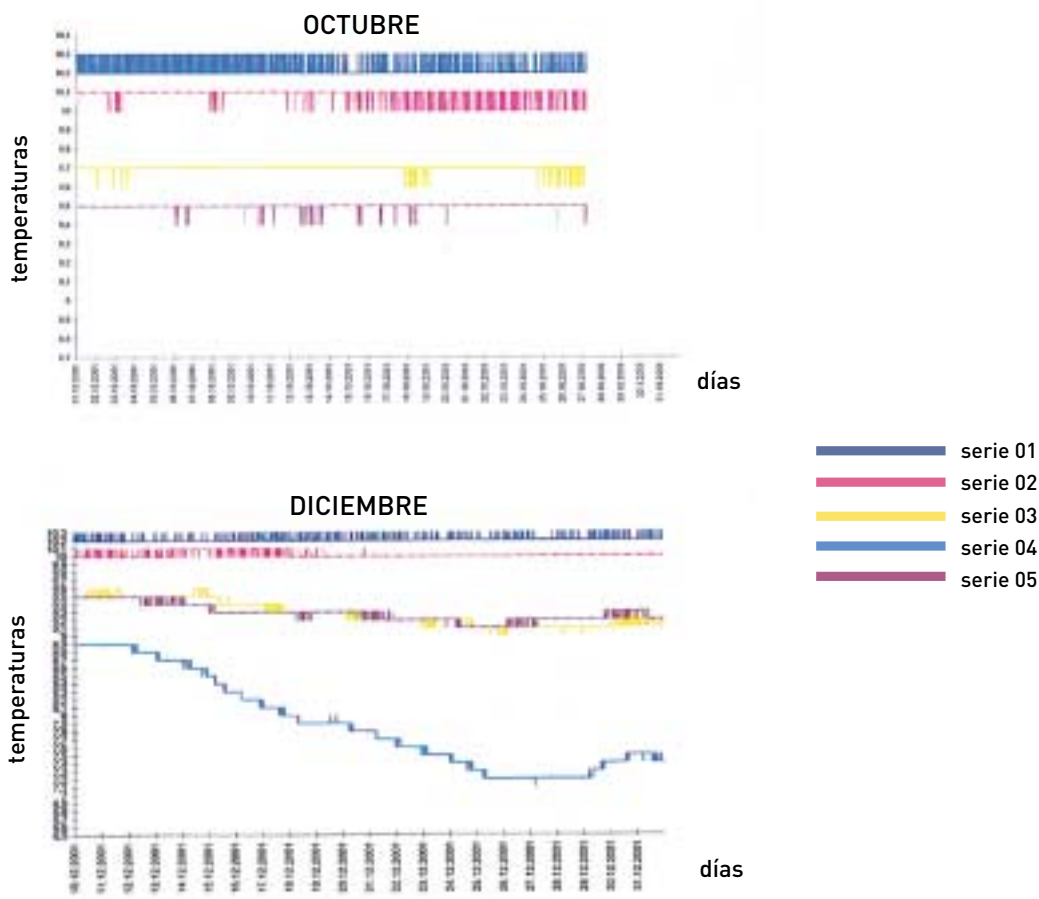
Las fuentes de CO2 del sistema los situamos en:

- zona de aluviones al final de la Gran Galería de Arrikruz.
- zona final del quinto piso activa galería de los Lagos de Gesaltza.

**c.- Humedad relativa.**

Pensamos que la humedad relativa estará en torno al 99,9 %; los datos por debajo de este valor nos indicarán que el dato ha sido mal tomado, ya que hay una clara relación entre bajada de HR y la subida de temperatura en ese punto.

**Gráficos de temperaturas de las sondas interiores en los meses de máxima estabilidad [octubre] y máxima inestabilidad [diciembre]**



#### **d.- Dirección del aire en diferentes puntos de la cueva de Arrikruz.**

La dirección de aire en el sumidero está regulado por la diferencia de temperatura existente entre el aire exterior y el aire interior de la cavidad. En la estación cálida el aire interior más cálido y ligero que el exterior sale de la cavidad. En la estación fría el aire exterior más frío y denso que el subterráneo penetra en la cavidad. La dirección del aire en la zona del sifón o de aluviones es siempre Oeste hacia el sector occidental de Arrikruz, ya que la temperatura del sector occidental de la cavidad es superior al sector oriental. Mediciones realizadas en el año 72 registraron temperaturas de 12° C en el sector fósil del sector occidental de la cueva de Arrikruz.

La dirección del aire en la zona de unión de las cavidades de Gesaltza y Arrikruz (tubo del viento), es variable aunque en la mayoría de los casos se dirige hacia Arrikruz ya que la temperatura de la zona de Gesaltza es casi siempre inferior a la temperatura de la Galería Marcel Loubens de Arrikruz. El sentido de la corriente de aire en el tubo de entrada de la galería 53 es variable.

## **7. CONCLUSIONES**

En primer lugar hay que resaltar que las condiciones naturales del sistema kárstico de Gesaltza - Arrikruz - Jaturabe fueron drásticamente modificadas al construirse la presa de Jaturabe y al desviarse una parte importante del caudal del río Aranzazu. Estas actuaciones modificaron sustancialmente la dirección y sentido de las corrientes de aire, así como la entrada de agua en el interior del sistema.

Las mediciones climáticas del periodo estudiado entre el 13 de marzo del año 2001 al 13 de marzo del año 2002, correspondiente a la estación meteorológica de Aranzazu se caracterizan por:

**1.-** Una baja precipitación de 764 mm (1700 mm. de precipitación media anual), sin grandes crecidas de las corrientes epigeas, que apenas han influenciado en la climática subterránea del sistema.

**2.-** Bajas temperaturas exteriores que alcanzaron los 10,5 °C. bajo cero el día 15 de Diciembre del 2001.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en el periodo estudiado podemos clasificar el sector oriental de la cavidad de Arrikruz en tres zonas térmicas:

**1.-** Zona de intercambio térmico con el exterior, correspondiente a la Gran Galería de Arrikruz, tramo subterráneo del río Aldaola. La sonda instalada en la Sala Korkostegi registró una  $t^a$  máxima de 9,5 °C, una  $t^a$  mínima de 7,1 °C y un incremento anual de 2,4°C.

**2.-** Zona intermedia, correspondiente a las zonas medias de las Galerías que desembocan en la Gran Galería de Arrikruz. Zona intermedia de la Galería 53 y Marcel Loubens registró una  $t^a$  máxima de 9,8 °C, una  $t^a$  mínima de 9,0 °C y un incremento anual de 0,8°C.

**3.-** Zonas térmicamente invariable correspondiente al extremo N de la galería 53 y Sala de las Estalagmitas.

Esta última registró una  $t^a$  máxima de 10,3 °C, una  $t^a$  mínima de 10,2 °C y un incremento anual de 0,1°C.

Se pueden distinguir dos épocas:

- **estación fría** en la cual la temperatura exterior es inferior a la interior (186 días). El aire frío más denso que el caliente penetra en la cavidad por el sumidero enfriando la Gran Galería de Arrikruz y el tramo de las galerías cercanas.

- **estación cálida** en la cual la temperatura exterior es superior a la interior (179 días), el aire de la cavidad se queda estancado, las galerías van estabilizándose térmicamente y el aire se estratifica térmicamente.

Los niveles máximos de CO2 medidos corresponden a los meses de verano y los mínimos a los meses de invierno.

Para determinar los factores que pueden influir en el sentido de las corrientes de aire: caudal de los sumideros, época del año (verano - invierno), nivel de la presa de Jaturabe, situación atmosférica. (Situación del NW, S, anticiclónica) sería preciso seguir el estudio durante más años.

En cuanto a las medidas a tener en cuenta en el acondicionamiento interior de la Galería 53, recogidas en el "Anteproyecto para visita turística. Galería 53. Arrikruz. Oñati" destacar que éstas han de cumplirse estrictamente en la zona térmicamente invariable correspondiente al extremo N de la galería 53 y Sala de las Estalagmitas. Este estudio climático debería tener una continuación, teniendo en cuenta que en el periodo estudiado no se ha podido analizar la influencia del río Aldaola en el clima de la cavidad por falta de precipitaciones en el exterior. Así mismo deberían aumentarse las variables climáticas medidas mediante dataloger: CO2, HR, velocidad de viento

## AGRADECIMIENTOS

A los miembros de Aloña Mendi Espeleología Taldea por el acompañamiento de la toma de datos, especialmente a Aritz Galdos, Josu Lakontxa, Joseba Dorado, Ricardo Eraña, Iñigo Ezkibel, Keltze Arrue, Ion Ugarte y Xabier Azkoaga.

A Manuel López Chicano del Departamento de Geodinámica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada; Miguel A. Martín Merino del Grupo Espeleológico Edelweiss coordinador del informe sobre la viabilidad de la apertura al turismo de Ojo Guareña (Burgos); Wenceslao Martín Rosales director de la Cueva de las Maravillas, Aracena, Huelva; Manuel José González Ríos director del laboratorio subterráneo de la Cueva del Agua - Iznalloz-Granada; José María Calaforra Chordi, Vicepresidente de la E.Espeleología, Departamento de Hidrogeología y Química Analítica de la Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Almería, Ovidio Altabe director de la cueva de Valporquero, por las orientaciones en temas de climática subterránea.

Al ayuntamiento de Oñati por la ayuda económica prestada para la elaboración de este trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- > Datos del I.N.M.: Legazpia (años 1959-1978); Aranzazu (1966-78); Oñate años dispersos.
- > Alain MANGIN et Michel BAKALOWICZ .1989. Orientations de la recherche scientifique sur le milieu karstique. Influences et aspects perceptibles en matière de protection. SPELUNCA. N° 35 Juil.- Sept.
- > ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA. 1996. Gesaltza-Arrikruz Multzto Karstikoa. Karraitza n° 5.
- > ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA. 1996. .Estudio de las cavidades de la zona de Gesaltza-Arrikruz-Jaturabe. Análisis de su aprovechamiento turístico y pedagógico". NIP.Oñati.
- > ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA & ARANZADI KARSTOLOGIA SAILA. 1997. Anteproyecto para visita turística. Galería 53. Arrikruz .Oñati.
- > COLLIGNON, B. 1988. Speleologie approches scientifiques. Edisud . pp 238. Aix -en- Provence. Francia.
- > SOCIEDAD ESPELEOLOGICA DE CUBA. 1988. Cuevas y Carsos. Editorial Científico Técnica. pp 431. Ciudad de la Habana. Cuba.
- > STD.Boletín n° 1. 1978. Estudio climático de la cueva de Pedro Fernández. Madrid.
- > UGARTE,F. Mª. (1981). "Datos para el estudio del clima de montaña del País Vasco: Aranzazu. MUNIBE, AÑO 33. San Sebastián.
- > UGARTE, F. M. 1982. Oñatiko inguru fisikoaren azterketa. Aranzadi Zientzi Elkartea. Oñatiko Udala. pp 156-161.
- > UGARTE, F.M. 1982. La Geomorfología del Valle de Oñate (Guipuzcoa). Memoria de Licenciatura. Dpto. .Geografía. Universidad Autónoma. Madrid. pp 238.
- > URIARTE, A. " El clima en el País Vasco". (In littere).

# 2

## GLACIOLÓGICA ISLANDIA-2000

### **Adolfo Eraso Romero**

(Presidente de la Comisión Internacional Glacier Caves and Karst in Polar Regions)

### **Grupo espeleológico Estella/ Lizarrako espeleologi taldea (GEE/LET)**

“Frontón Municipal”

31200 Estella (Navarra).

espeleolizarra@terra.es

(Recibido en octubre de 2003)

### **1.- RESUMEN**

Se describen los resultados de la Expedición Glaciológica a Islandia en el verano del año 2000. Entre ellos el más importante de los trabajos se realizó en el glaciar Kiarjökull situado al sureste de la isla donde se vienen realizando trabajos similares en el mismo lugar desde 1997, constatándose que en este periodo de tiempo la masa glaciar deshelada va aumentando progresivamente. También se han realizado trabajos espeleológicos en las Islas Feroes y en el glaciar Drangajökull al norte de Islandia.

### **1.- LABURPENA**

Lan honetan 2000. urtean Islandian egindako Espedizio Glaziologiko baten emaitza aurkezten dugu. Lanen artean, garrantzitsuena Kiarjökull glaziarean egindakoa daukagu, bertan 1997 urtetik lan desberdinak egin dira. Urte honetan utzen den izotz kopurua nabarmenki ari da handitzea. Espedizio honetan Feroe Irlentan eta Drangajökull glaziarean (Islandiako iparrandean) beste lan batzuk burutu dira.

### **1.- ABSTRACT**

In this article, we describe the results of the Glaciologic Expedition to Iceland in the summer of 2000. The most important work was carried out on the Kiarjökull glacier, placed in the SE of the island, where similar works have been carried out since 1997. These works have shown that there is a trend of increasing glacier melt. We also did speleological research in the Faroe Islands and on the Drangajökull glacier in the north of Iceland.



## 1. DURACIÓN Y OBJETIVOS INVESTIGADOS

La expedición Islandia 2000 se desarrolló entre el 26 de Julio y el 4 de Septiembre de 2000. Partió desde Lizarra (Nafarroa) a Hanstolm (Dinamarca) en dos vehículos todoterrenos, completándose el viaje con el Ferry Norröna entre Hanstolm y Seydisfjordur (Islandia), con parada de tres días en el Archipiélago de Feroe.

Los trabajos realizados en este mes son los siguientes:

**Archipiélago de Feroe:** Del 31 de Julio al 2 de Agosto de 2000. Exploración y topografía de 4 cuevas marinas generadas por ablación del mar, en los acantilados de Eidi, con más de 600 mts de recorrido marino.

**SE de Islandia:** Del 4 al 16 de Agosto de 2000. En la cuenca piloto experimental del glaciar Kviarjökull (latitud 64°N), que había sido objetivo de expediciones anteriores, se exploraron y tipografiaron durante esta campaña, 33 moulins (pozos y simas en el hielo glaciar donde se accede a ríos subterráneos en el interior del glaciar). Se realizaron también, mediciones de la fusión interna glaciar para estimar la respuesta del glaciar ante el Calentamiento Global.

**NW de Islandia:** Del 18 al 27 de Agosto de 2000. Establecimiento de una nueva cuenca piloto experimental en el río Mórilla, que drena la lengua del glaciar Kaldalon, la única que proviniendo del casquete glaciar Drangajökull, drena su vertiente sur. Se estimó en ella, la fusión interna glaciar. Al estar situada a mayor latitud (66°N) que la del Kviarjökull, el objetivo consistió en comparar la respuesta de dos glaciares diferentes ante el Calentamiento Global, empezando a estimar la influencia del factor geográfico.

## 2. TRABAJOS CIENTÍFICOS REALIZADOS EN LAS CUENCAS PILOTO EXPERIMENTALES IMPLEMENTADAS

### GLACIAR KVIARJÖKULL

Lengua glaciar de 13km<sup>2</sup>, emplazada al SE del casquete glaciar Vatnajökull, que fue también objetivo de las expediciones Islandia 96, 97 y 99.

1) Durante la expedición del año 2000, se exploraron y tipografiaron 33 moulins, habiéndose elaborado sendas fichas de cada uno de ellos. En cada una de estas fichas, se presenta una fotografía de la boca de acceso y su correspondiente topografía con tabla de datos topográficos, planta y perfil longitudinal.

2) Con el fin de determinar la ABLACIÓN INTERNA GLACIAR, es decir, el agua drenada por fusión interna en el glaciar, en periodo de verano, se realizaron series temporales de datos en la estación experimental de conductividad, temperatura y nivel.

3) Al mismo tiempo se realizaron aforos, mediante un micro molinete de precisión, pudiendo entonces establecer indirectamente la serie temporal de caudales.

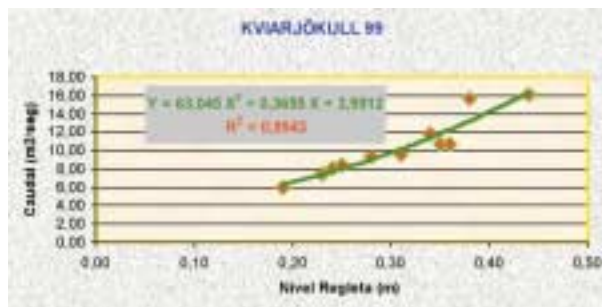


FIGURA 1: Caudal en función del Nivel.

4) Los valores extremos entre los que se movieron algunos parámetros fueron:

- Temperatura del Aire  $T_A$
- Máximo 16.8°C
- Mínimo 3.4°C
- Temperatura del Agua  $T_{H_2O}$
- Máximo 1.5°C
- Mínimo 0.0°C
- Conductividad del Agua
- Máximo 61.2 microsiemens/cm
- Mínimo 39.5 microsiemens/cm
- Caudal del Río saliente del glaciar
- Máximo 23.7 m<sup>3</sup>/seg
- Mínimo 9.0 m<sup>3</sup>/seg

5) Se aprecia también que existe una correlación directa entre el caudal líquido saliente del glaciar y la temperatura ambiente (ver Figura 2), aunque la respuesta del glaciar viene con un retraso de 3 a 5<sup>1/2</sup> horas. Observando que el retraso es menor, cuanto mayor es el caudal. Esto indica la existencia de un acuífero en la porción terminal de la lengua glaciar, cuya reserva y recurso se puede estimar. (En el momento actual, en proceso de realización).

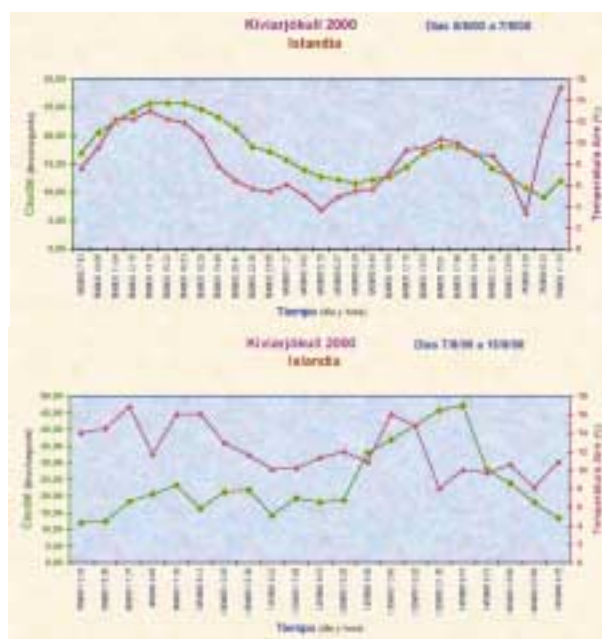


FIGURA 2: Correlación directa entre el caudal líquido saliente del glaciar y la temperatura ambiente.



FIGURA 3: Correlación inversa entre el caudal y la conductividad.

6) Por otro lado, la conductividad muestra una correlación inversa al caudal (Figura 3), encontrándose en este caso un retraso en la primera, que depende del tiempo de residencia del agua en el acuífero.

7) Por lo que respecta al drenaje interno del glaciar, hemos aplicado un Método de Predicción de elaboración propia, definiendo la Ley de Distribución de las Direcciones Preferentes de Drenaje Subterráneo (Figura 4).

Como puede observarse, ésta se desarrolla según dos modas muy marcadas:

N 96°-99°, con el 17.1% de probabilidad asociada  
 N 36°-39°, con el 8.3% de probabilidad asociada

Si comparamos estos valores de la predicción, con la distribución del drenaje real dado por el conjunto de la topografía de los ríos subterráneos (Figura 5), encontramos una concordancia notable con un error máximo del 1.7%, el cual, para la moda principal, es tan sólo del 1.1% (Figura 6).

8) El hecho de que nuestro glaciar se desplaza al ritmo de 100 metros al año (aproximadamente 2 mts por semana), conlleva a que los moulins vayan desapareciendo "aguas abajo", mientras aparecen otros nuevos



FIGURA 4: Ley de Distribución de las Direcciones Principales de Drenaje Interno.



FIGURA 5: Histograma de las direcciones reales topografiadas en los Ríos Subglaciares.

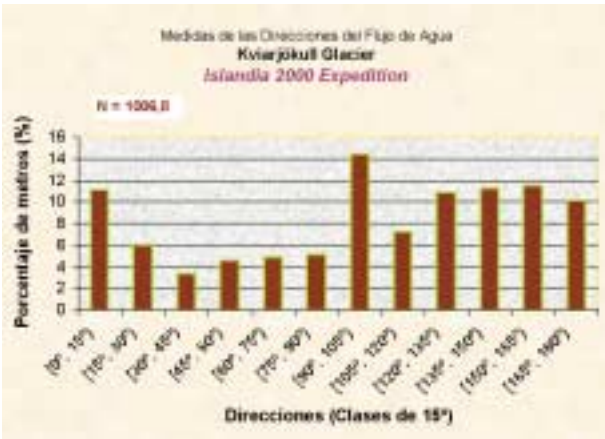


FIGURA 6: Ley de Distribución de las Direcciones Principales de Drenaje Interno.

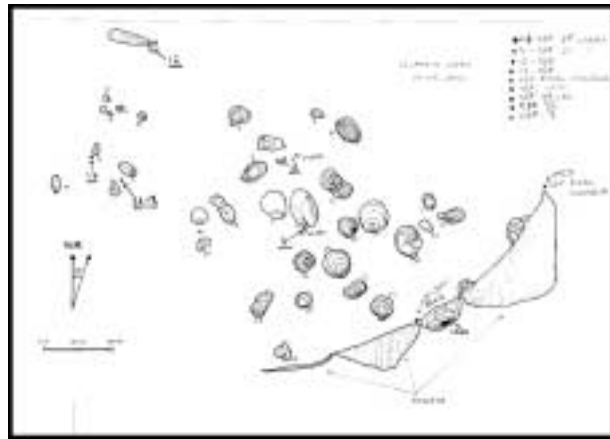


Figura 7: Distribución de la población de los 33 moulins topografiados.

“aguas arriba”. Por lo que la población de moulins es diferente cada año, tanto en número como en distribución. A pesar de ello, el baricentro de las poblaciones existentes cada año es el mismo, apareciendo una constante geodésica ubicada en:

Latitud: N 63° 56' 625.

Longitud: W 16° 28' 540. (Figura 7)

Por ello, hemos comparado las direcciones reales de los ríos subterráneos del interior del glaciar para sendos conjuntos de poblaciones de moulins en los años 97, 99 y 2000 (Figura 8). Pudiéndose apreciar que los errores en el test de Kolmogorov para sendas distribuciones alcanzan un valor máximo de tan sólo el 1.8%.

**Glaciar DRANGAJÖKULL**

Situado en el NW de Islandia a latitud de 66°N, está constituido por un casquete glaciar de 160 km<sup>2</sup> de extensión, del que surgen radialmente diversas lenguas glaciares. Tan sólo una de ellas, el KALDALON, desciende por su flanco sur, y ha sido la seleccionada como estación experimental de investigación. El glaciar Kaldalon, con una superficie de 33 km<sup>2</sup>, presenta dos caudalosos ríos que surgen de su frente. Ambos se integran

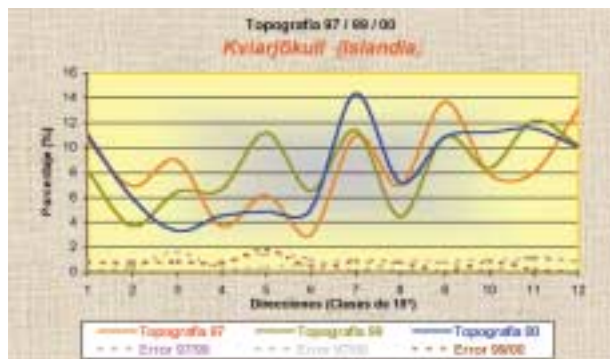


FIGURA 8: Comparación de las direcciones reales topografiadas en los años 97, 99 y 2000.

en un caudal único, que constituye el río Mórilla, donde hemos establecido la estación piloto experimental.

1) Los trabajos de investigación realizados aquí, se remiten únicamente a la estimación de la fusión interna del glaciar, de manera paralela y similar al trabajo realizado en el Kviarjökull. El diseño experimental de la investigación, es pues el mismo.

Los rangos de valores encontrados aquí son:

La correlación nivel-caudal establecida mediante aforos, da un coeficiente de correlación de  $R^2=0.9324$  y su

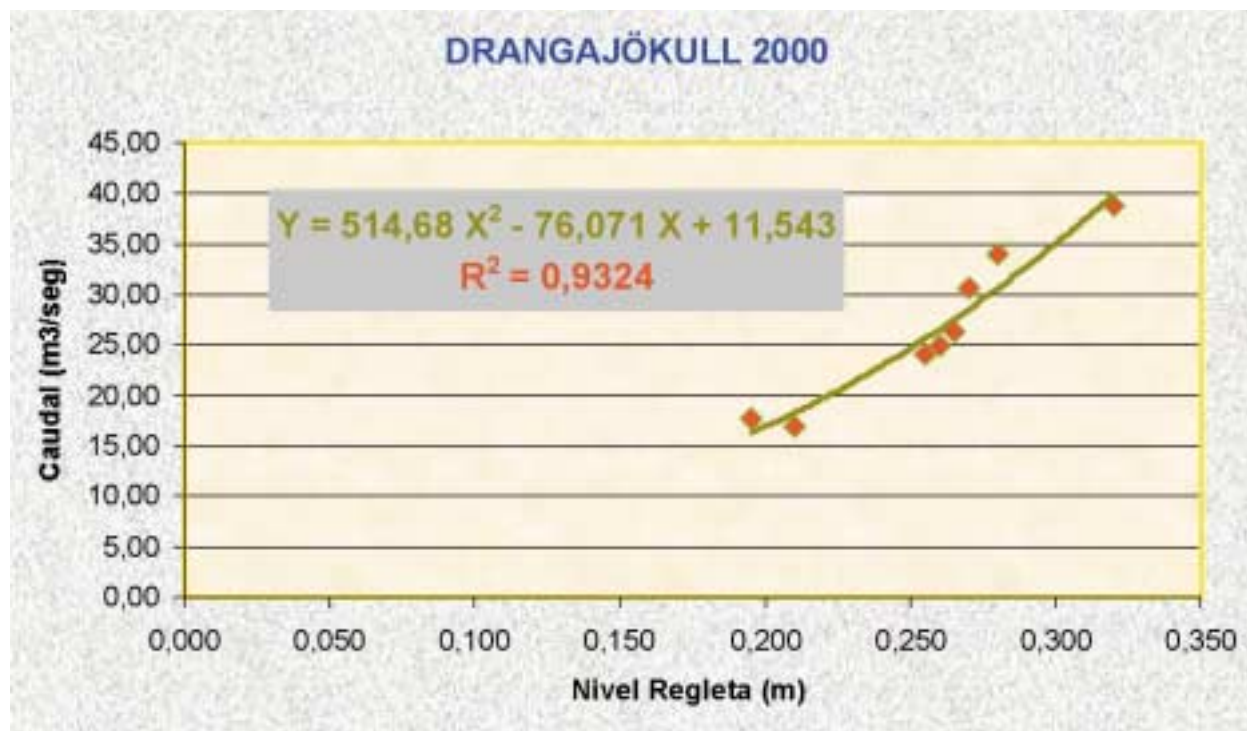


FIGURA 9: Caudal en función del nivel.



Vertical del Moulin número 1.



Vista de la morrena de la lengua Kviarjökull.

correspondiente relación viene dada por:  $Y=514.68X^2-76.071X+11.543$  siendo  $Y$  el Caudal en  $m^3/seg$  y  $X$  el Nivel del Río, expresado en metros. (Ver Figura 9).

**2)** Los valores extremos entre los que fluctúan algunos parámetros fueron:

Temperatura del Aire  $T_A$   
 Máximo 14.3°C  
 Mínimo 8.3°C

Temperatura del Agua  $T_{H_2O}$

Máximo 5.2°C

Mínimo 2.2°C

Conductividad del Agua

Máximo 20.8 microsiemens/cm

Mínimo 13.9 microsiemens/cm

Caudal  $Q$  drenado

Máximo 48.0  $m^3/seg$

Mínimo 16.9  $m^3/seg$

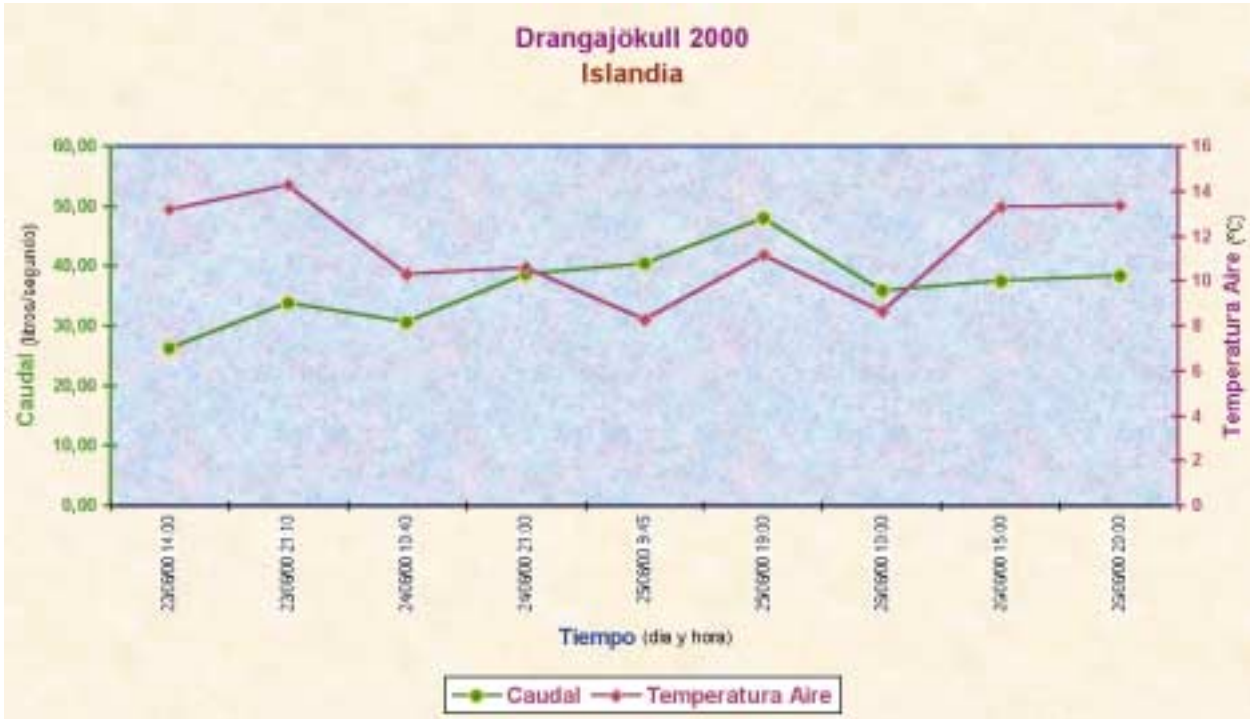


FIGURA 10: Correlación directa entre el caudal líquido saliente del glaciar y la temperatura ambiente.

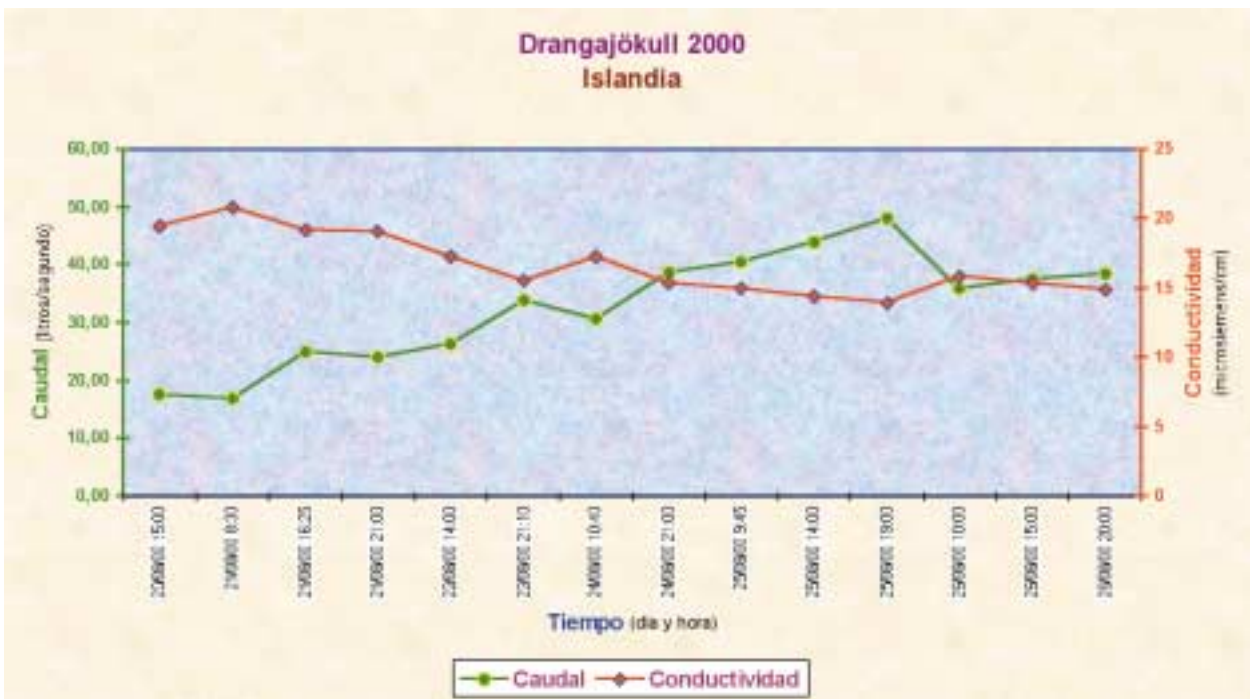


FIGURA 11: Correlación inversa entre el caudal y la conductividad.

3) Se observa una correlación directa entre la temperatura ambiente y el caudal saliente del glaciar, sin que se aprecien desfases (Figura 10).

4) La conductividad presenta también una correlación inversa con el caudal (Figura 11), sin que exista desfase alguno.

Por lo que hemos podido calcular su correspondiente regresión (Figura 12), cuyo coeficiente es de y su corres-

pondiente relación viene dada por:  $R^2=0.8983$  y su correspondiente relación viene dada por:  $Y=0.1189X^2-7.9644X+131.19$  siendo Y el Caudal en  $m^3/seg$  y X la Conductividad en microsiemens/cm.

5) La ausencia de desfase entre las parejas de valores caudal-temperatura y caudal-conductividad, hacen sospechar que no existe acuífero glaciar en la parte frontal de la lengua (lo que hemos confirmado con observaciones de campo donde la pendiente de la roca de fondo es

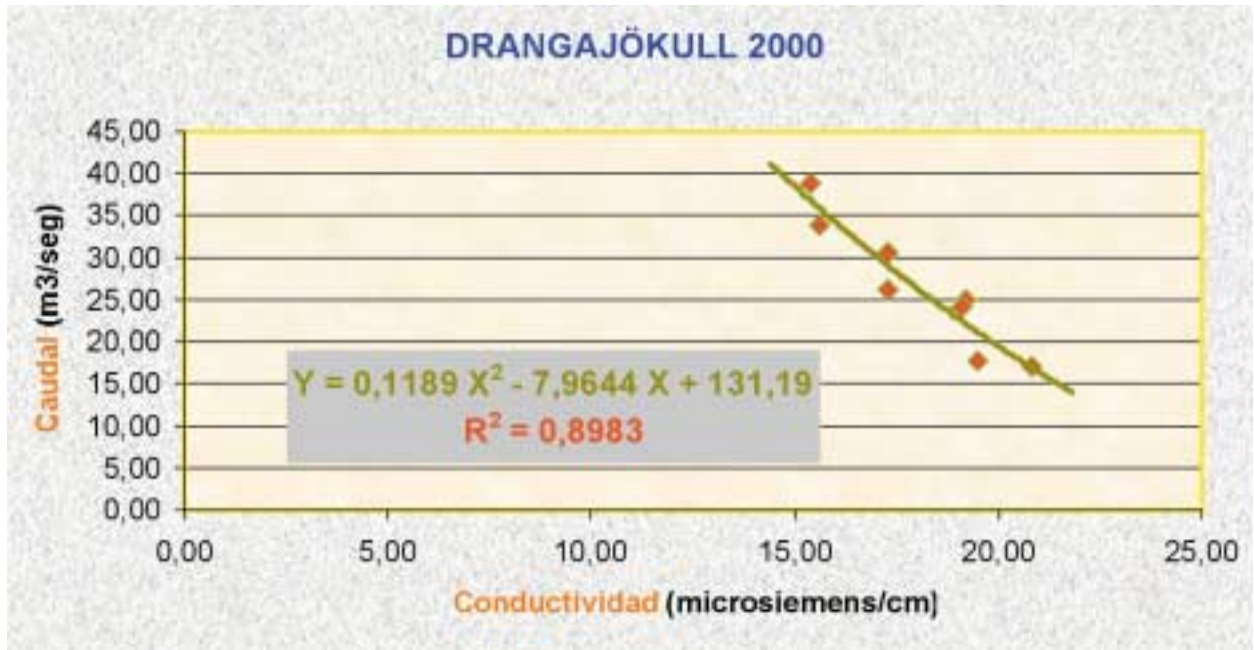


FIGURA 12: Caudal en función de la Conductividad.

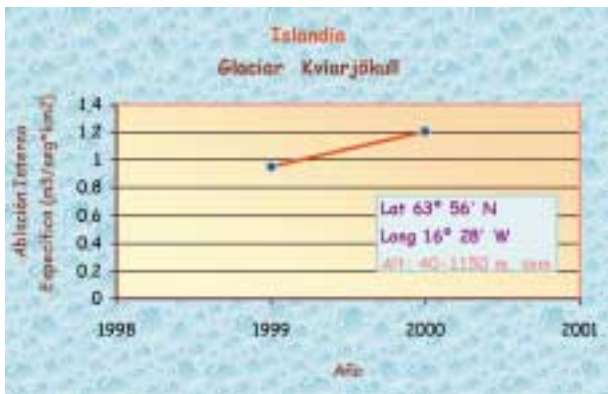


FIGURA 13: Ablación interna específica del glaciar Kviarjökull en función del tiempo.

del 37%). En consecuencia, son muy pequeños los “tiempos de residencia” del agua fundida dentro del glaciar, lo que explica valores tan pequeños en las conductividades medidas, a diferencia de los encontrados en el Kviarjökull.

### 3. RESULTADOS DE LA ABLACIÓN INTERNA GLACIAR

La fusión interna glaciar, representa la respuesta de los glaciares al proceso del calentamiento global, que está sufriendo nuestro planeta. Como los glaciares que hemos investigado tienen diferentes superficies, al objeto de poder comparar su respuesta, estableceremos el concepto de ablación interna específica, que vendrá dada en:

$$Q = \frac{m^3}{seg * km^2}$$

Este término representa el caudal drenado desde el interior del glaciar, referido a cada km<sup>2</sup> de superficie que ocupa. Como los valores que expresaremos a continuación corresponden a investigaciones realizadas exclusivamente en la estación veraniega, éstos, no deberán ser extrapolados a un año hidrológico completo.

Hecha esta salvedad, los valores encontrados son los siguientes:

Para el Kviarjökull

Verano de 1999,  $Q = 0.95 \frac{m^3}{seg * km^2}$

Verano de 2000,  $Q = 1.21 \frac{m^3}{seg * km^2}$

Lo que significa que su ablación interna ha aumentado del orden del 27% en ese periodo (Figura 13).

Para el verano de 2000 en Islandia

Latitud 64°N (glaciar Kviarjökull),  $Q = 1.21 \frac{m^3}{seg * km^2}$

Latitud 66°N (glaciar Drangajökull),  $Q = 0.92 \frac{m^3}{seg * km^2}$

Lo que significa que al aumentar dos grados de latitud, la ablación interna desciende del orden del 31% en el verano de ese año (Figura 14).

Si ahora comparamos los resultados obtenidos en la Expedición Islandia 2000 con los encontrados en la Antártida, en el verano austral de 2000 y anteriores, podemos afirmar en primera aproximación que para similares latitudes, la ablación interna glaciar es del orden de 4 veces mayor en el hemisferio norte que en el hemisferio sur, al menos en lo que atañe al año 2000 (Tabla 1).

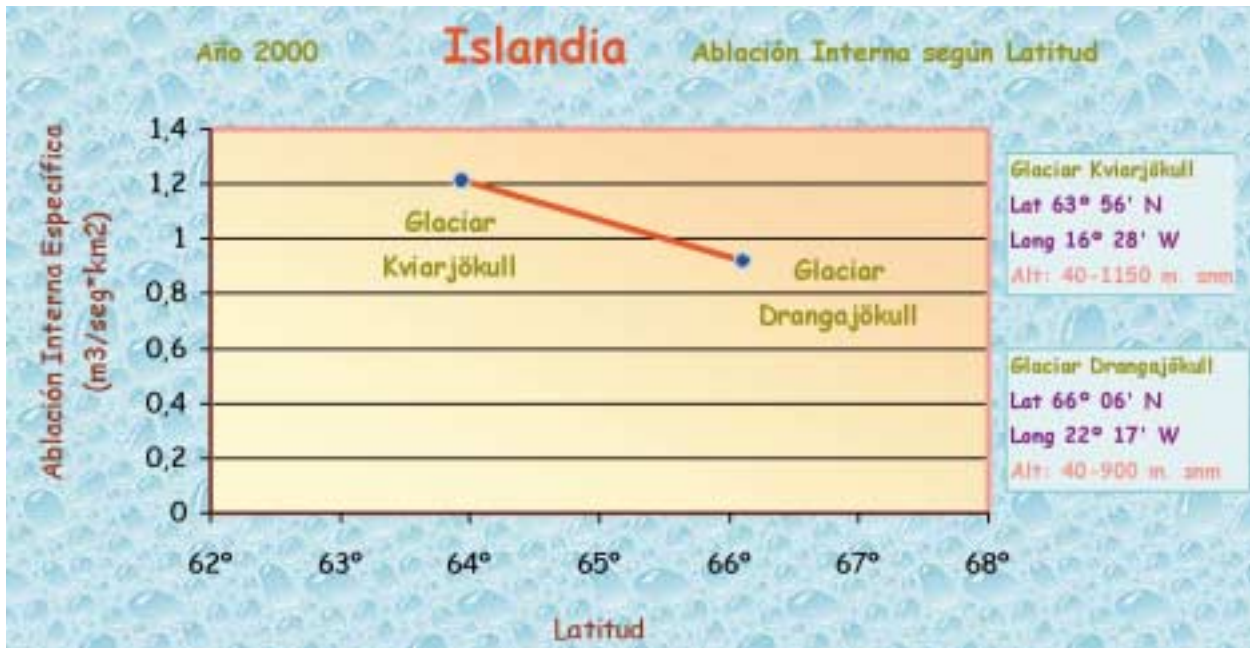


FIGURA 14: Variación con la latitud de la ablación interna específica de Islandia.

Tabla 1. COMPARATIVA DE LA FUSIÓN INTERNA GLACIAR

Dr. Adolfo Eraso & Dra. M<sup>a</sup> del Carmen Domínguez

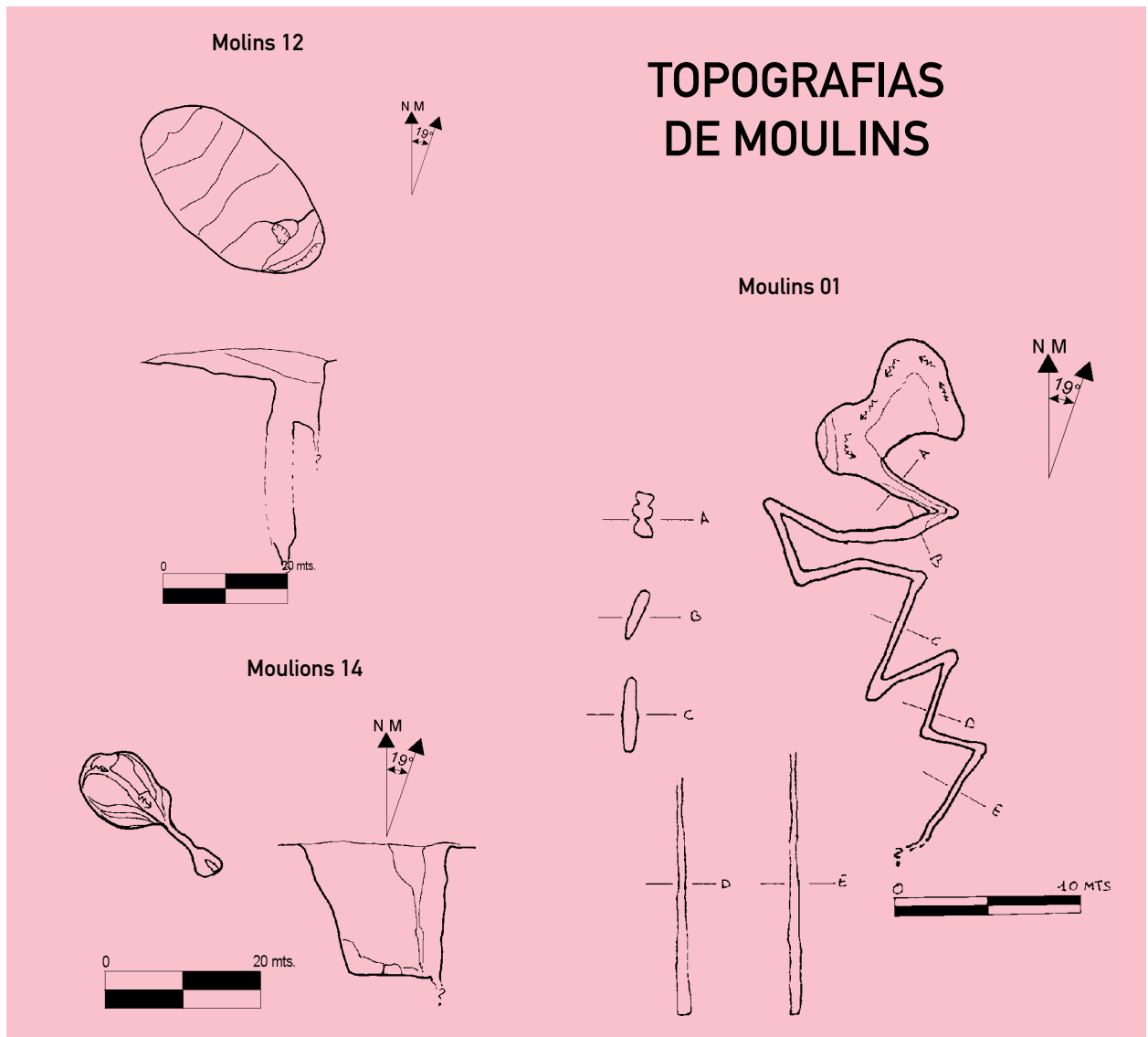
Lugar	Periodo	Glaciar	Latitud	Altitud (metros s.n.m.)	Ablación Interna Específica (m <sup>3</sup> /seg·km <sup>2</sup> )
<b>HEMISFERIO NORTE</b>					
Islandia	1999 Julio-Agosto	Kviarjökull	Lat 63° 56' N Long 16° 28' W	40 - 1150	0,95
Islandia	2000 Julio-Agosto	Kviarjökull	Lat 63° 56' N Long 16° 28' W	40 - 1150	1,21
Islandia	2000 Agosto	Drangajökull	Lat 66° 06' N	40 - 900	0,92
<b>HEMISFERIO SUR</b>					
Antártida	1989	Lóbulo Febrero	Lat 62° 40' S Las Palmas	140 - 240 Long 60° 23' W	0,19
Antártida	1990	Lóbulo Febrero	Lat 62° 40' S Las Palmas	140 - 240 Long 60° 23' W	0,21
Antártida	2000	Collins Enero-Marzo	Lat 62° 08' S	80 - 270 Long 58° 54' W	0,295



Toma de datos en el río Kandalón.



Topografiando en Moulins.



#### 4. AGRADECIMIENTOS Y PARTICIPANTES

En la Expedición Islandia 2000 participaron seis miembros del GEE-LET de Lizarra: Fito Eraso (Jefe de la Expedición), Patxi Areta, Patxi Azpilicueta, Miguel Cenicerros, Javier Ruiz y Carlos Angulo. Queremos destacar la especial participación del GRUPO DE ESPELEOLOGIA DE ESTELLA LIZARRAKO ESPELEOLOGIA TALDEA, el cual aportó: Recursos Humanos, material especial de Espeleología y Material de Camping para en Campamento Base.

El grupo y una vista de la lengua del Kviarjökull.



# 3

## AVANCE DE LOS TRABAJOS EN EL ACUÍFERO DE DIMA

---

### **Javier Calvo.**

Grupo de Espeleología GEMA.  
Ellacuri ,12-13 dcha.  
01400 Llodio.(Araba)  
g.e.gema@terra.es

(Recibido en Diciembre 2001)

### **1.- RESUMEN**

Con este avance GEMA pretende dar a conocer el estado actual de las labores desarrolladas sobre el acuífero de Dima, a la espera de su conclusión definitiva en fases posteriores. Gracias especialmente a Baltzola, su cavidad más emblemática, el karst de Dima situado en el marco del Parque Natural de Urkiola es conocido desde hace mucho tiempo, a pesar de lo cual a día de hoy no se dispone de información escrita o topografía con el mínimo rigor técnico necesario para nuestro punto de vista como espeleólogos, a excepción de nuestros primeros estudios recogidos en 1998 en el libro "El Otro Parque de Urkiola".

### **1.- LABURPENA**

Aurrerakuntz honekin Gema-ren asmoa, Dima-ko akuiferoan egindako lanen garapena, ezagutzera ematea da, nahiz eta oraindik hurrengoko ekinaldietan aterako diren behinbetiko konklusioen zain egon. Batez ere Baltzola-ri esker, zulorik adierazgarriena; Dima-ko Karst-a, Urkiolako parke naturalean kokaturik dagoena, ezaguna da, nahiz eta gaur egun, espeleologo gisa gustatuko litzazkiguen idatzizko informazioz ezta topografiarik izan. Bakarrikan gure lehenengo hausnarketak 1998.an " El otro parque de Urkiola" liburuan baturik daudenak.

### **1. ABSTRACT**

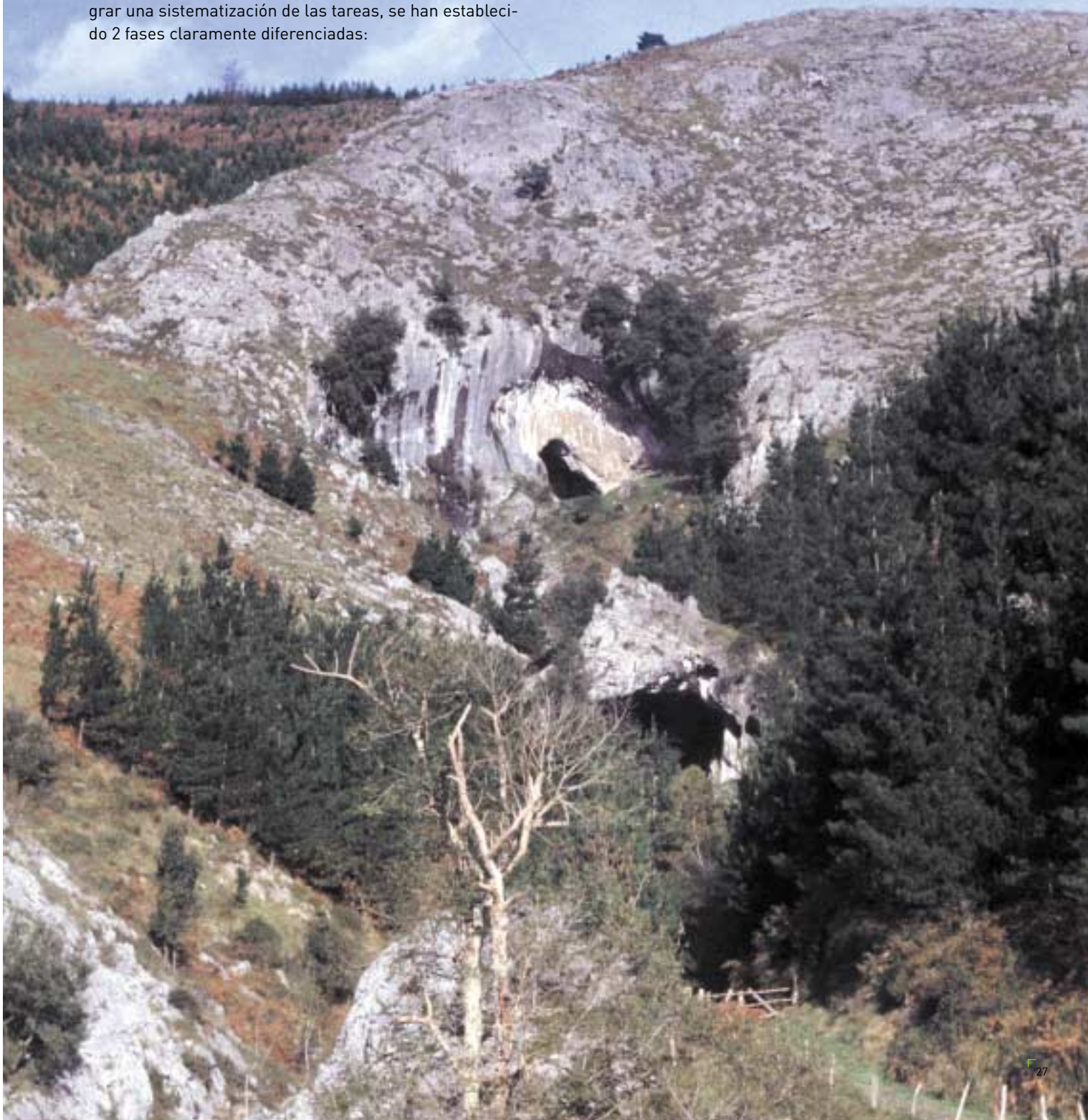
With this advance, GEMA pretends to show the last situation of the works developed at Dima´s acuíferous, while we wait for the following definitive conclusions. We specially thank Baltzola, its most important cavity, Dima´s karst, situated in Urkiola´s Natural Park, known since long time ago. However, we still do not have written information or topography with the technical precision that we would require, except for our first studies written on the book "El otro parque de Urkiola" in 1998.

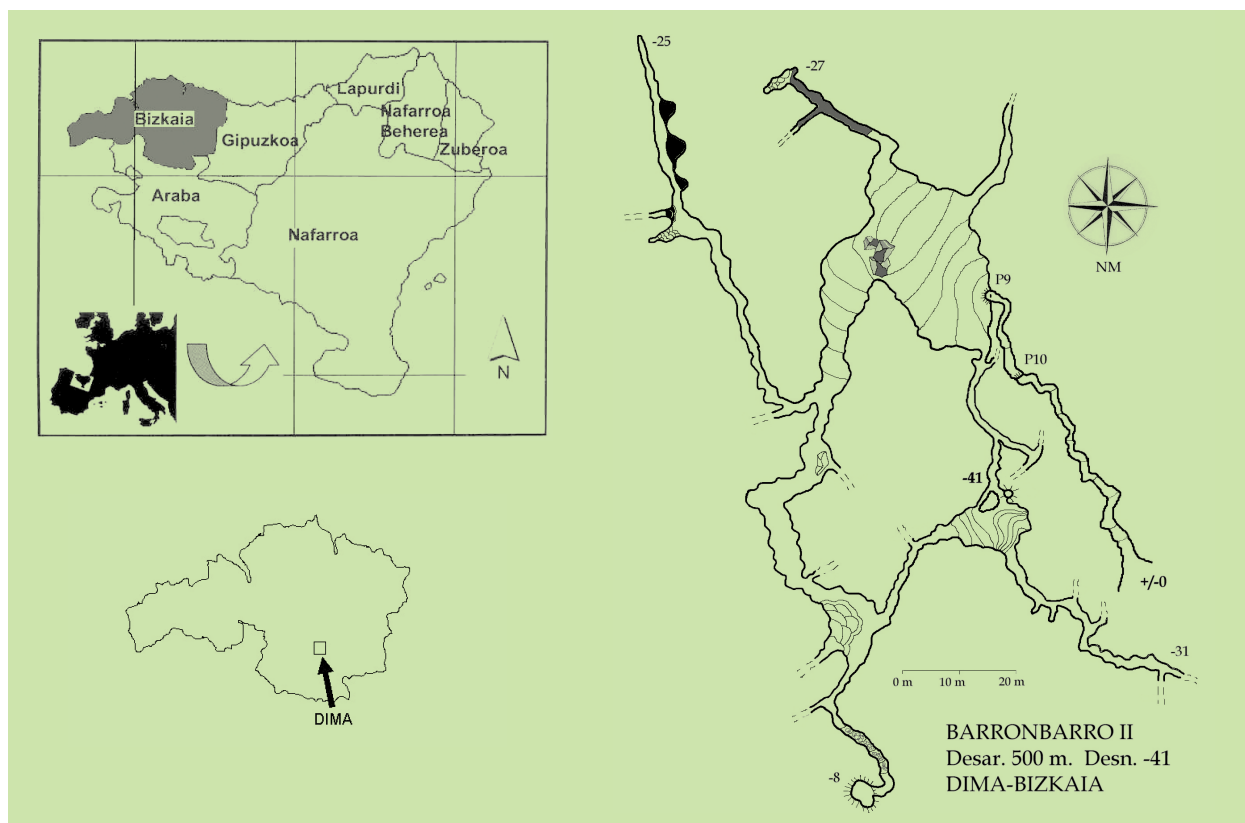
## 2. ANTECEDENTES

El valle de Dima está situado en la comarca de Arratia al SW de la provincia de Bizkaia flanqueado por la sierra de Aramotz al NE, por Leungane y Eskuagatz-Saibigain al E y SE y por Urragikoatxa (Laminado) al W. Por su centro el río Indusi discurre en dirección SE-NW como captor de las aguas del karst propiamente dicho, que se desarrolla entre él y las laderas de Aramotz, Leungane y Eskuagatz-Saibigain. GEMA lleva trabajando en la zona desde 1993 comenzando por Baltzola como máximo exponente de la zona, y avanzando poco a poco en el conocimiento de nuevas y prometedoras cavidades. Para lograr una sistematización de las tareas, se han establecido 2 fases claramente diferenciadas:

En una primera se pretende localizar y conocer los conductos desde el punto de vista físico y clasificarlos en función de su papel dentro de la cuenca: captación, circulación, emisión. Ya en una segunda queremos llegar a entender el funcionamiento hidrológico del karst, para lo cual será necesario estudiar el comportamiento de la red a lo largo de la época de lluvias y posterior análisis de resultados comparativos y absolutos.

Asimismo se delimitan los siguientes sectores: Baltzolamendi-Bargondia, pertenecientes al municipio de Dima y Eskuagatz, perteneciente a los municipios de Mañaria y Dima. Sobre éste último se han sometido a estudio únicamente las vertientes S y W que pertenecen





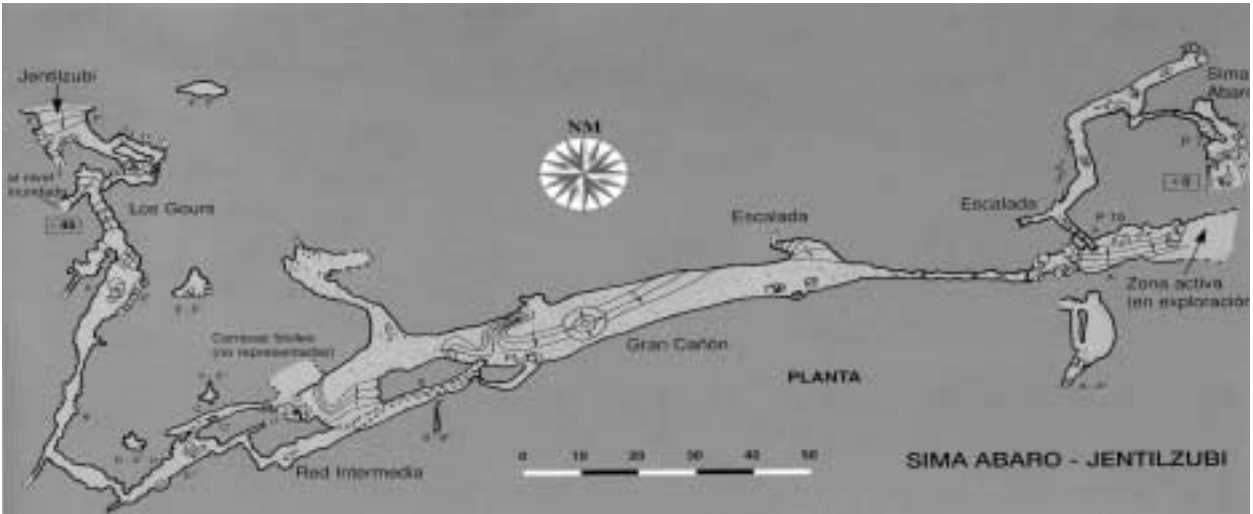
a Dima, ya que la E y la N (Mañaria) no ofrecen interés desde el punto de vista hidrológico, excepción hecha de la surgencia del barranco de Urkuleta la cual por su situación escapa al contenido del presente estudio. No existe antecedente alguno de trabajo similar sobre la zona, al contrario de la vecina sierra de Aramotz en que Iñaki Antigüedad realizara un extenso artículo sobre las características físico-químicas del agua subterránea del mismo. Eso mismo hace que los resultados que esperamos obtener marquen un poco el camino a seguir en el resto de los macizos del Parque de Urkiola, ayudando en la medida de nuestras posibilidades a esclarecer el potencial y posible utilización si llega el caso, de los recursos hidráulicos de su subsuelo. Hasta la fecha estamos delimitando los conductos que componen la red hidrológica de la zona a estudio, clasificándolos en: Captación (Sumideros), circulación (Ríos) y emisión (Surgencias, manantiales).

Esta tarea no está resultando lo sencilla que se pensaba a priori ya que, si bien los primeros son realmente evidentes, los segundos no siempre nos están resultando accesibles en su totalidad, resultando poco probable la conexión con los últimos si no es por medio de trazados químicos. Como quiera que este proceso es realmente complejo y exige una gran precisión y una todavía mayor dedicación, lo estamos dejando para la última fase, precisamente a desarrollar en la época de lluvia como se decía al principio. Lo que estamos obteniendo en esta temporada es la topografía de los conductos, así como su situación en plano y una primera hipótesis del supuesto cauce hidrológico. A las dificultades intrínsecas de los conductos, bien por el tipo de roca, por sus di-

mensiones. Hemos de sumar el efecto totalmente nocivo de las talas masivas que han favorecido una erosión y arrastre de materiales que han llegado a desviar cauces y obturar sumideros, lo que complica enormemente la comprensión de los fenómenos naturales afectados de tales eventos artificiales. El caso más notorio de este efecto ha sido el sumidero de la sima de Abaro, prácticamente abandonado por el agua tras el taponamiento casi total de su boca por las talas del pinar en que se hallaba en el año 94. Además del mencionado efecto en la boca, en el interior de la cavidad el curso activo de agua registra importantes huellas debido a los materiales arrastrados que han taponado y modificado el trazado en varios puntos incluida la resurgencia de Jentilzubi.

### 3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La zona a estudio se ubica en el valle de Dima (Bizkaia), siempre en la margen derecha del río Indusi y se extiende en forma de franja estrecha pero alargada con dirección NW-SE. El sector queda encajado en el parque natural de Urkiola (Duranguesado) e incluido en los Montes Vascos, que a su vez forman parte de sector más occidental de los Pirineos y al E de la cordillera Cantábrica, al N de la Península Ibérica. Las cumbres que componen su eje son en ese mismo sentido: Bargondia (538m.), Ollabieta (506m.), Kobangan (457m.), Gibilei (575m.), Berdeuntze (551m.), Ursaltu (572m.), Urmeta (634m.), Arburuta (920m.) y Altzartekoatxa (763m.), según G.E.V (Bilbao, 1975). Entre algunos de estos montes se abren barrancos y collados como el ba-



rranco Kobalde por donde discurre el Baltzola Erreka que se sume en Abaro y que separa las cumbres de Bargondia, Ollabieta y Kobangan de Gibilei y Urrusti, o Anguilarri que separa estos dos últimos de Berdeuntze y Urmeta. A su vez, éstos se hallan separados de Arburuta por el collado de Urmeta (587m.) que delimita propiamente la zona descrita (o Ugatza) y Eskuagatz. De este último macizo se incluye en la zona a estudio únicamente el sector o ladera W, en concreto la campa de Ezkoaga junto al monte Neberazar y puntualmente el sumidero E-19, cavidad más alta de la zona (800m.). Son muy abundantes las depresiones, y en ellas es frecuente que se localicen importantes cavidades, debido a la facilidad de erosión de su fondo (zona de contacto entre distintos materiales típicamente calizas y areniscas) siendo las más importantes de entre aquéllas las de Bargondia, Barronbarro, Kobalde, Arburuta y Ezkoaga.

El relieve es ondulado, con fuertes pendientes en los alrededores de las cimas calizas y suaves y redondeadas lomas y collados entre ellas; el paisaje alterna bosques y prados con afloramientos calizos y arroyos superficiales de distinto caudal. La explotación forestal tiene un gran impacto paisajístico y ambiental con grandes claros tras las talas. El pino es el árbol más extendido, siguiéndole la encina, si bien en las cotas más altas es frecuente el hayedo e incluso en Eskuagatz pueden admirarse hermosos ejemplares de tejo aunque siempre muy aislados. El clima en la zona es muy húmedo, con abundantes lluvias en todo el año, a pesar de lo cual existe una franja marcadamente estival que suelen llegar a acusar los acuíferos subterráneos, y sitúa a algunos caseríos de los alrededores en situación comprometida. En invierno es frecuente la nieve en las cotas más altas, pudiendo descender hasta el valle de Dima en algunas ocasiones extremas.

#### 4. GEOLOGÍA

El valle de Dima está encuadrado en el sector medio de la cuenca Vasco-Cantábrica en el margen septentrional de



la Península Ibérica. Se caracteriza por el predominio de materiales de edad Mesozoica, especialmente el Cretácico, con 3 complejos, denominados de más antiguo a más moderno como Purbeck-Weald, Urganiano y Supraurgoniano. En casi todo el área la serie estratigráfica está compuesta de más antiguo a más moderno por lutitas y areniscas (Unidad Iñungane) visibles en Dima, las grandes masas calizas (calizas de Aramotz) que dan origen a los grandes macizos de la zona y por último en contacto normal los terrígeno, mayormente areniscas, de la formación Balmaseda que son los que conforman el suave relieve del paisaje (Saibigain, Urkiola.). El Macizo de Eskubaratz o Eskuagatz constituye un ramal calizo de los 2 que parten de la sierra de Aramotz; el primero de ellos se dirige hacia Anbotu en dirección SE a través de Untzillatx y Aiuitz, y el segundo



"Laminador en Baltzola".

(Eskubaratz) hacia el S formando parte del cierre periclinal SE del anticlinal de Dima.

Un corte N-S de este último ramal, permite apreciar cómo se produce un tránsito desde el sector N, en la vertical de Arrietabaso y en el que predominan las calizas micríticas hacia el sector S, caracterizado por las frecuentes intercalaciones de calizas margosas entre calizas micríticas. Incluso en la parte basal, la caliza de Eskubaratz pasa lateralmente a una lengua caliza de Errelletabaso y posteriormente a un tramo terrígeno de unos 350 m. de espesor, constituido por lutitas y areniscas ocasionalmente carbonosas, que se acuñan hacia el N, y que se integran en la unidad de Tellamendi.

Se deduce en conjunto un aumento de los terrígenos hacia áreas meridionales, ya que el equivalente de las calizas masivas de Eskubaratz hacia el S son las series terrígenas de la cabecera del río Indusi. Los procesos de karstificación sólo tienen lugar en el seno de las calizas de Aramotz (mayoritariamente calizas micríticas con presencia esporádica de calcarenitas, de escasa contaminación terrígena) y como contenido fósil destacan los lamelibranquios, orbitolínidos, rudistos y corales. La edad establecida mediante reconocimiento foraminífero abarcaría desde el Aptiense inferior al Albiense medio.

## 5. TRABAJOS REALIZADOS

### A.- Localización de fenómenos

En estos momentos, y tras los oportunos rastreos sobre el terreno podemos establecer el siguiente catálogo provisional de fenómenos localizados:

En todos ellos se da en mayor o menor medida la circu-

CAVIDAD	E	T	P
Sima de Abaro	x	x	x
Túnel de Abaro	x	x	x
E-13 o sumidero de Ezkoaga	x	x	x
Jentilzubi I	x	x	x
Jentilzubi II	x	x	x
Resurgencia	x	x	x
Basabil I	x	x	x
Larrakoarri I	x	x	x
Larrakoarri II	x	x	x
Barronbarro I		x	
Barronbarro II	x	x	x
Baltzola	x	x	x

E= Exploración. T= Topografía P= Plano disponible

lación de agua, razón que ha hecho excluyamos del trabajo algunas otras cavidades fósiles o al menos sin cauces activos. En total estimamos en más de 1 km. la longitud de río que discurre por las mencionadas en la presente tabla. Dicha dimensión, y en consecuencia el caudal aportado fluctúa enormemente en función de la época del año, lo que dificulta su estimación media. La expresada es en términos de máximo visible, que en los casos de cavidades de acceso restringido a la sequía se vería muy aumentado caso de poder visitarla para su estudio y medición.



CAVIDAD	DESARROLLO	DESNIVEL	X	Y	Z
Sima de Abaro	800	-42			
Túnel de Abaro	68	0	522.583	4.774.615	375
E-13 o sumidero de Ezkoaga	408	-130			
Jentilzubi II		-25			
Resurgencia	500	+23			
Basabil I	400	-36 / +4			
Larrakoarri I	53	-26			
Larrakoarri II	385	-121			
Barronbarro I	250	-72			
Barronbarro II	500	-41			
Baltzola	2.100	+44 / -2	522.350	4.774.595	375

### B.- Exploración y topografía

A la fecha, las cavidades relacionadas se hallan exploradas casi en su totalidad, pudiendo establecer el siguiente cuadro resumen del estado de trabajos en todas ellas:

En la actualidad se han detenido las tareas de exploración y topografía en las dos Barronbarro debido al agua que circula por su interior y que hace especialmente peligroso sobre todo en el acceso a la 1 y la progresión debido a la estrechez de sus conductos y al peligro de crecida en ellos. Algunas de éstas cavidades pre-

sentan no obstante, un elevado avance en los trabajos, pero su conclusión definitiva no es previsible poder adelantarla ante el elevado riesgo de error en los cálculos estimados frente a la realidad, que debe observarse con rigor y precisión necesariamente sobre el terreno. En cualquier caso, no estaremos muy alejados de la realidad si estimamos que el desarrollo total de estas cavidades rondará lo 6.000 m. (6 Km.) lo cual sería muy significativo caso de resultar una sistema hidrológico con características comunes: aguas confluyentes en un mismo río final, conexión interna de ellas, etc. De hecho, algunas pertenecen a un complejo hidrológico conjunto,

caso del Túnel y la sima de Abaro, Jentilzubi I y II así como la Resurgencia, e incluso intentamos esclarecer la conexión entre Basabil I y Baltzola entre ambas y con las anteriores. Las Barronbarro y las Larrakoarri están algo distantes entre sí y del conjunto citado, pero entre ambas la casi certeza de unión entre Larrakoarri I y II a través de un estrecho meandro aún no forzado y desde luego la cavidad Barronbarro I y II por su proximidad podrían también tener una conexión, si bien desde la II ya concluida su exploración no se aprecia. En la parte alta se encuentra la E-13 que podría ser el aporte inicial en cabecera, pero dado que vierte al exterior su caudal al que se suman otros aportes superficiales más abajo, no nos parece lógico considerarlo dentro del mismo sistema subterráneo.

Por otra parte, no hay de los sumideros en el contacto bajo los collados de Iturriotz-Altzarte el cual entendemos debe progresar, sino hacia el Indusi directamente, sí hacia el Indiviti, pero sin por ahora hayamos podido comprobarlo. Esas cavidades sumideros en su mayoría están sin explorar por el momento, y por sus características de dificultad deberán esperar a la época de sequía al igual que las otras ya comentadas.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES CAVIDADES

### SECTOR KOBANGAN-BARGONDIA

Este sector se halla comprendido entre la peña de Bargondia al NNE, el cantil sobre el barranco de Indusi al W y la peña Kobangan al SSE, así como por el arroyo que corre por la base del mismo desde su salida al exterior en la resurgencia de Jentilzubi hasta el barrio de Olabarri. Su altitud media oscila entre los 400-450 m. y en él destacan los picos ya mencionados así como las depresiones de Larrakoarri y Barronbarro. Los afloramientos de caliza forman mayoritariamente lapiaz en surcos con numerosas y profundas acanaladuras, especialmente en la ladera SW de Kobangan sobre Baltzola. Dichos afloramientos han dado incluso pie a la explotación de caliza en las proximidades de Barronbarro en una pequeña cantera. El paisaje vegetal predominante es el pinar, en constante repoblación para explotación maderera. Fuera del lapiaz propiamente dicho la cobertura vegetal es más bien escasa, limitándose a argomas y brezos, así como helecho en la época central del año. Existe una importante capa de arenisca sobre la que discurren algunos arroyos, el más importante de los cuales se sume en Barronbarro I. En este sector se han catalogado y trabajado total ó parcialmente 8 cavidades, citándose a continuación las más representativas.

#### Sima Larrakoarri I

Está situada en el fondo de una hondonada de cómodo acceso, bajo la pista que llega desde Bargondia hasta un cobertizo que actualmente está en ruinas por un incendio. Desde aquí, sólo una treintena de metros en direc-

ción W nos separan de la sima Larrakoarri II. En el costado SE de la hondonada junto a su pared se abre la boca de 2x 0,7m. en forma de repisa sobre bloques. Una vertical de 6 m. deposita en una rampa de derrubios desde la que descendemos por una galería en fuerte pendiente hasta -14 donde se desfonda entre dos bloques. Un poco más alto (-12 m.) aparece un meandro inactivo que desciende hasta -16 m. donde finaliza. Existe una pequeña plataforma de concreciones (4x2,5m.) en el lateral NW del desfonde de la galería principal. Hemos podido descender por la estrechez del mismo hasta -23 estimando otros 3 m. aunque sin posibilidad de siquiera alcanzarlo ni poder avanzar horizontalmente en busca de mayor amplitud. La cota final ha quedado establecida pues en -26 m. y el desarrollo en 53 m. A pesar de no poder materializarlo sin forzar el paso por medios mecánicos, estamos convencidos que este paso desemboca en Larrakoarri II.

#### Sima Larrakoarri II

Se halla situada junto a la cueva I del mismo nombre. Su boca es una estrecha grieta vertical (6x1,2m.) por la que desciende un pronunciadísima rampa que alcanza enseguida un P3, al que siguen dos pequeños destrepes que llevan a un fondo de saco al pie de un balconcillo al que se puede llegar también por arriba tras el 1º de los destrepes citados. En este punto además, la cavidad presenta un ensanchamiento provocado por la inclinación de su pared E por la que se puede alcanzar el techo retrocediendo entre pendants hasta situarse sobre el P3 en la parte alta del meandro de entrada. Tras el 2º destrepe trepamos 1 m. hasta alcanzar el siguiente pozo, de estrecha cabecera y más estrechos aun los primeros metros. Se trata de un conducto a presión de un P5 que desemboca en una hermosa sala gravitacional coronada por dos chimeneas que aportan un chorreo importante y que ha originado las potentes coladas que colmatan las paredes y el suelo de la misma. Es posible rodear el tabique central de la sala a través de una escalada sobre esas potentes y bellas coladas. En la parte alta se aprecia un derrumbe de varios m. de altura que deja entrever pseudo galerías entre sus bloques. En dirección SW una rampa nos conduce a una serie de pasos bajos muy concrecionados y por los que circula un aporte hídrico procedente de las chimeneas citadas y de un pequeño meandro que llega a la rampa con dirección NE-SW. Aquí comienza un meandro tortuoso y estrecho que presenta un nuevo desfonde por el que se pierde el resto del caudal que nos acompañaba. Se trata igualmente de una angosta grieta de unos 8 m. de profundidad impracticable por completo. El suelo aparece cubierto por cantos y depósitos, por lo que el desfonde es visible en un sólo punto de apenas 40 cm. de largo, pero las señales del mismo son apreciables en un tramo más largo.

Nuevo P5 que se ensancha hasta los 2,5 m. en su fondo, y recogiendo el caudal que se había perdido anteriormente gracias a un pequeño conducto paralelo al meandro superior por el que circulábamos. Un nuevo R2

Sima Abaro.  
Entrada al Gran Cañón.



y P10 de aspecto chimeneiforme y de sección muy irregular. Sus ejes miden 6x3,5m. y en su fondo aparecen cantos de pequeño tamaño. Desde aquí se abre una zona de acarreo y sedimentos muy potentes al otro lado del pozo que está excavada a favor de al menos dos planos de estratificación paralelos y con un buzamiento 60° NE-SW . Ya en dirección W la galería torna a la dimensión mínima y se transforma rápidamente en sinuoso meandro que se desfonda una vez más a los pocos metros, obligando a oposiciones nada recomendables. Hay que trepar a un pequeño balconcito para salir del meandro, que a partir de este punto se hace impracticable al tiempo que se desvía bajo una zona freática hacia cotas inferiores. Tras un destrepe de 4 m. hasta el fondo de una sala, se alcanza una galería orientada NW-SE que alcanza la cabecera de un estrecho meandro no franqueado (-85m.). Una nueva vertical 10 m. más abajo alcanza una pequeña plataforma donde desemboca el meandro citado y que se adivina la continuación de un P3 más adelante al otro lado de un estrechamiento originado por la proximidad de las paredes. Según testimonio de Perú (SCBG) éste fue el punto inferior alcanzado por ellos en su época. Tras otros 15 m. de descenso contra la pared se alcanza una pequeña sala de la que parte una galería descendente que comunica a los pocos metros con el río. Río que apenas se muestra 10 m., apareciendo por un sifón laminar contra la pared para precipitarse por un destrepe de 2 m. tras el cual sifona definitivamente. Parece posible el franquear el sifón en época de estiaje, La cota de este sifón ha quedado establecida a -121 m. y el desarrollo total de la sima alcanza los 385 m.

### **Sima Barronbarro I**

Situada en la depresión que le da nombre, se trata de un importante sumidero al pie de una pared por la que se precipita en época de lluvia una cascada de 8 m. de altura. Los primeros metros son horizontales, desfondándose enseguida en un primer pozo de unos 8 m. al que le siguen, tras una plataforma de bloques un tubo de 18 m. vertical que desemboca en una sala en la que se aprecia el efecto de la fuerte corriente de agua que circula por ella. Tras unos 50 m. de galería con altura variable ente los 2 y los 5 m. se alcanza un modesto cañón en el que la altura alcanza los 10 m. en una primera estimación. A partir de este punto un enorme caos de bloques rompe por completo la uniformidad de suelo y paredes. El río se precipita entre los bloques a través de unas verticales caóticas por las que se alcanza la gatera sifonante (de hecho no hemos podido atravesarla por encontrarse atascada de materiales aluvionares y precisar material pesado para su desobstrucción). Por lo alto del caos de bloques puede remontarse hasta una zona fósil muy inestable en la que se siente corriente de aire a favor de chimeneas en el techo. Por otro lado es posible acceder a un meandro ascendente que se ha explorado parcialmente. La topografía ha quedado establecida en la entrada de la gatera en -72 m. de profundidad

Sima Abaro.  
El Cañón.

con un desarrollo medido de más de 200 m. pero con mucho menos de la mitad recorrido incluso en la parte superior, y sin contar con lo que pueda restar de la gatera en adelante. Sin embargo, una vez comenzadas las lluvias, debe esperarse a épocas estivales.

### Sima Barronbarro II

Su boca es contigua a la hoyada de la número I y tiene aspecto de cueva horizontal en forma triangular. Se ha excavado por la corriente a favor de una diaclasa dirección NW-SE. La anchura máxima se encuentra a media altura para ir disminuyendo en el fondo hasta convertirse en incómodo y sinuoso meandro. El desnivel es casi constante, interrumpiéndose en dos pozos de 8, 2 m. y un tercero que no se ha descendido por ahora y que no será mayor de 6 ó 7 m. En este punto de cabecera el desnivel alcanza los -27 m.p. Por el momento parece poco probable que pudiera conectar con la I ya que las direcciones son absolutamente opuestas.

### Cueva de Jentilzubi I

Con un desarrollo de 800 m. y 45 m. de desnivel hasta la fecha, se trata de una de las cavidades más interesantes del presente trabajo y donde aún no están concluidos los trabajos por lo que se aventuran hipótesis más o menos evidentes apreciadas durante el transcurso de las exploraciones en zonas concretas de la cavidad, y sin establecer por ahora interrelaciones entre ellas. Para ello será de gran ayuda el establecimiento de las distintas zonas que son fácilmente observables en el trazado de las 2 cavidades, dadas sus grandes diferencias estructurales y morfológicas. Así tendremos el sector de sima Abaro que incluye los pozos y meandro de entrada, galería Intermedia y cañón activo. Por otro lado esta Jentilzubi con el Cañón, las galerías reconstructivas, los conductos a presión y el piso activo inundado.

**GENESIS:** Podemos apreciar en principio 2 tipos de fenómenos en la génesis de estas zonas, como son, por un lado el régimen de excavación-disolución freático, (propio de un estado de saturación de agua en la roca) evidenciado por las características formas redondeadas y suaves. Se observa este efecto en la galería Intermedia de Abaro, así como en los conductos a presión en Jentilzubi, y lógicamente en todo el piso inundado, situado actualmente en este estadio freático. En cambio, el efecto de excavación vadoso (de circulación libre de agua, bien vertical, bien horizontal) que marca la roca con rasgos afilados y angulosos, es fácilmente visible en los pozos y el meandro de entrada en Abaro, así como en el Cañón, ayudado aquí por el goteo a favor de una grieta longitudinal a aquél y de potentes filtraciones que han originado la casi total excavación de un enorme tapón de sedimento arenoso de varios metros de altura. También las zonas reconstructivas son muestra de un régimen vadoso, aunque ahora reconstructivo tras la excavación inicial. Evidentemente estos son los lugares y efectos más puramente localizables, lo que no quiere decir únicos. Se dan de hecho mezclados uno y otro efecto, y en lugares muy



Boca de Gibeldar (Baltzola).

dispares e inconexos a primera vista. De ahí que se requiera un estudio más detallado y generalizado de todo el sistema para obtener una teoría fiable en cuanto al origen y evolución del mismo. A grandes rasgos podemos no obstante adelantar que el río es responsable de la excavación no sólo del pozo y galerías de entrada, lo cual es evidente, sino de la zona activa inferior de Abaro donde unos tapones de sedimento han originado un embolsamiento del río en zonas sifonantes. Sin embargo, previamente a esta excavación, el cauce discurría por el cañón en un nivel superior, llegando a resurgir en Jentilzubi por la actual boca de acceso. Posteriormente, la erosión de la cascada en el P15 originó el desvío del cauce a niveles progresivamente inferiores hasta el actual, lo que ocasionó la fosilización del cañón actual. El pozo de 8 m. (paralelo al P15) por donde desciende en la actualidad el río, se habría formado posiblemente tras la invasión de dichos niveles inferiores. Paralelamente a estas etapas el nivel de Jentilzubi descendió igualmente hasta el actual, mientras los procesos reconstructivos adornaban las galerías al ser abandonadas por el río.

**DESCRIPCIÓN:** La entrada por Abaro queda actualmente semitaponada por troncos amontonados caóticamente tras la tala ya citada y las posteriores crecidas periódicas del río por el exterior. Tiene unas dimensiones aproximadas de 4x2m. y la clásica forma triangular con el vértice hacia arriba. El río se precipita a los 2 m. de recorrido por un pozo casi vertical de 6 m. que en época de crecida es muy peligroso, aunque es cortocircuitable por un paso alternativo sobre el mismo y un pozo subsiguiente de 7 m. lo que nos deposita en una repisa junto a la base del anterior. Ahora el río se encañona en apenas 60 cm. de ancho, lo que ya es impracticable cuando la sima entra en carga. 2 resaltes de 2 m. acceden a la galería Intermedia, que con suelo de cantos decimétricos sirve de accidentado lecho al río que finalmente gira a la izquierda por un estrecho meandro para precipitarse por un P8, donde poco después se desfonda definitivamente en un P15. En realidad se trata de una diaclasa inclinada 45° en cuya pared reaparece el río con una hermosa cascada para perderse más abajo en un tapón de sedimentos y cantos. Desde aquí es

necesario remontar la pared de la diaclasa y un caos de bloques para acceder al resto de la cavidad, actualmente en exploración y con aportes de agua cuyo origen se desconoce todavía. En dirección opuesta, se alcanza otro caos de bloques por el que se llega al cañón fósil que desemboca tras varios destrepes en el gran cañón, impresionante galería de más de 50 m. de larga y 20 m. de alta. En el techo se aprecian al menos dos chimeneas una de las cuales arroja un goteo que ha llegado a excavar unos 4 m. de un enorme cúmulo de sedimentos de arena depositados por el río en su antiguo discurrir por este sector. En el final del cañón se abre a mano derecha una pequeña red de galerías menores recubiertas por sedimentos y con abundancia de formaciones en techos y suelos cristalizados. Existe una galería colgada en la pared izda. que conecta con el techo del Cañón justo encima de la gatera donde se organiza un riachuelo. Desde una colada anterior se trepa hacia una zona caótica que limita el fin del cañón y accede a la conexión con las galerías a presión de Jentilzubi a través de un tramo de dimensiones reducidas y en especial 2 pasos relativamente complicados de localizar y de atravesar. También desde este punto se accede a una zona fósil de estrechos meandros desfondados sin explorar completamente en la actualidad. La salida de los pasos estrechos mencionados conecta con la gatera activa que parte desde el chorreo del techo del cañón y que conforma una serie alternante de tubos freáticos de aspecto circular con galerías meandriformes de estrecho y alto perfil. En dichos tramos se atraviesa un paso que acostumbra a sifonarse en época de lluvias debido a su escasa altura, si bien su anchura es de 2 m.

A partir del punto de confluencia (salita de 4x5m.) es patente el perfil circular de la galería (propio de la excavación a presión hidrostática) con coladas parietales de gran belleza aunque tamaño moderado proporcional al de la galería que no supera los 2x1 m. de ancho. Desemboca esta galería en una sala con grandes bloques en el suelo y paredes con abundantes conglomerados de cantos y piedras decimétricas. Desde esta sala (10x6x6m) se destrepa por una colada hasta una zona de gours de pequeño tamaño, que llegan a alcanzar 1,5 m. de profundidad. Un ramal derecho desciende hasta el nivel activo donde se hace necesario material acuático (neopreno o pontonier) sin que se halla realizado su recorrido (según topografía próxima con la surgencia). El ramal derecho de la galería asciende por una zona caótica de escasas dimensiones (con 2 pasos enmascarados entre los bloques) desde la que se desciende por una estrecha rampa hacia la galería de la entrada situada a unos pocos metros. Desde aquí a mano derecha existen varias comunicaciones, de difícil acceso todas ellas, hacia el nivel activo que se sifona inmediatamente para resurgir metros después ya en el exterior.

**HIDROLOGIA:** Esta cavidad posee sin duda el mayor potencial hídrico de todas las estudiadas hasta la fecha en el Parque, sin que hayamos podido establecer un correcto esquema de funcionamiento particular. Sí resulta evidente a modo global, que el río entra por Abaro para

salir por Jentilzubi, aunque en medio flotan incógnitas como el recorrido que realiza para ello, ya que si atendemos a la topografía parcialmente obtenida, y en la que se reflejan tanto la absorción (Abaro) como la emisión (Jentilzubi), vemos que desde este último punto hasta llegar río arriba hasta la base de la cascada del P15 donde se pierde el cauce entre sedimentos existe una distancia en línea recta de unos 200 m., lo que deja adivinar un embolsamiento de agua realmente importante, salvo que realmente se tratase de 2 caudales independientes, cosa poco probable ya que no existe ningún otro punto de emisión de importancia en la zona. También resta por resolver el enigma del origen del agua que recoge el nivel inferior de Abaro el cual discurre con una dirección aparente opuesta al cauce exterior del río. Puede tratarse de algún otro afluente de la barranca adyacente al río que discurre por el Túnel de Abaro. Tampoco tiene una solución inmediata hasta lograr una exploración total del sistema, una topografía completa y una observación exhaustiva de los alrededores a través de una prospección sistemática.

### **Basabil I ( ó Kobangan I)**

Esta cavidad se encuentra en la zona alta de Baltzola en el monte Kobangan en el fondo de una hoyada por la que penetra un arroyo superficial en época de fuertes lluvias. Se trata de un sumidero como evidencia la morfología de la misma, sin embargo no parece mostrar la actividad que ha debido tener en el pasado. Quizá a ello contribuya el pinar tan cerrado que la rodea, protector del manto vegetal y retenedor de agua. A la vista de las secciones y perfiles de la cavidad existe una evidencia freática en su formación: Grandes y sonoros pendants, techos lisos y sorprendentemente planos. Sin embargo existe una fase vadosa posterior que ha originado el encajamiento del meandro y la excavación de sus cotas más bajas, produciendo la libre circulación por el cauce actual. Además existen fenómenos reconstructivos como las potentes coladas y formaciones que adornan la zona superior del meandro y que han llegado a colmatarlo casi por completo en algunos puntos (caso del fondo del P5 de acceso al mismo). En una breve descripción diremos que en su interior se abre una hermosa sala de dimensiones generosas, y recorrida por un meandro circundante que tras llegar al final de la misma, continúa desarrollándose en profundidad. Es posible acceder a él en los primeros metros después de los que se vuelve retorcido y estrechísimo. Poco después es de nuevo accesible a través de dos pequeños pozos en la zona media y final de la gran sala mencionada. También se puede llegar a la zona más profunda, incluso recorrerlo por su parte superior (a techo de cavidad) a través de un conducto freático que intercepta el meandro por el SW. Tras unos saltos verticales de cierta comodidad, el meandro retorna a las estrecheces, hasta el punto de hacer inviable su descenso hasta el fondo, que ha podido sondearse exactamente en un único tramo, poco antes del final, apreciando además un modesto curso de

agua. En una primera apreciación entendemos posible que este cauce sea el que aflora por el techo de Baltzola originando el río de Gibeldar. Este extremo está sin confirmar aún. Finalmente se han establecido las siguientes cifras de espeleometría : 400 m.d. y +4/-36 m.p.

### Cueva de la Resurgencia

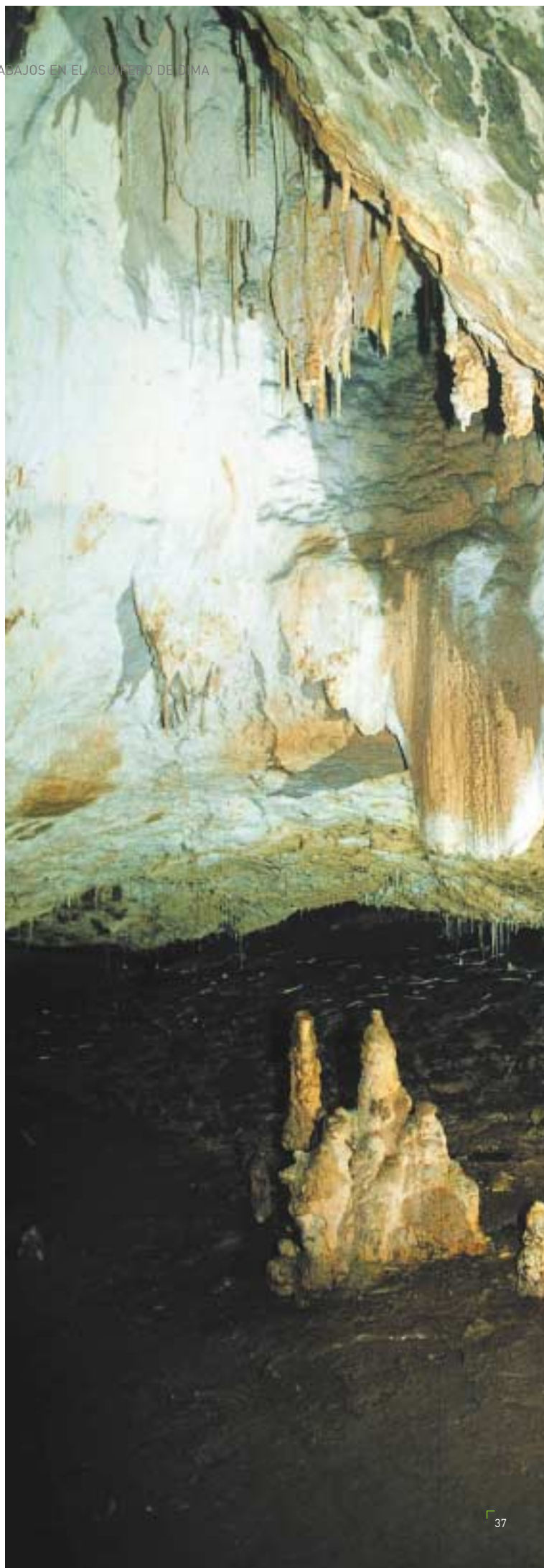
Esta cavidad ha podido ser explorada conjuntamente con miembros del GET de Bilbao gracias a la extraordinaria sequía que ha padecido el año 1.999. Es un conducto emisor de agua con huellas de una fuerte corriente en numerosos puntos, algunos de los cuales se hallan además a una considerable altura sobre el cauce observado en las exploraciones, lo que habla por sí solo del enorme potencial hidrológico de la misma. El río se remonta sin dificultades hasta un primer sifón donde es posible continuar lateralmente por galerías fósiles cubiertas por importantes acúmulos de arenas y arcillas, así como cantos y gravas. Es de destacar la reexcavación que han sufrido alguno de estos sedimentos tras su depósito, probablemente a causa de potentes goteos del techo. Esto es fácilmente observable en el final de la galería izquierda, justo antes de la hermosa sala reconstructiva. También destacan los conglomerados de gravas y cantos centimétricos en oquedades y concavidades de la roca en ese mismo sector. Este fenómeno se aprecia en distintas zonas de la cavidad, pero con menor potencia. El sifón mencionado es fácilmente cortocircuitable por una escalada sobre una colada metros antes. A través de una embarrada rampa y el correspondiente destrepe alcanzamos un nuevo cauce que mana de otro sifón -el que proviene de la sima Jentilzubi II como demuestra la topografía. Río arriba, una vez alcanzado el cauce primitivo, se llega al sifón terminal, sin que hallamos podido establecer el origen exacto de ese río. Hay que tener en cuenta, que inexplicablemente, no se ha podido conectar la contigua Jentilzubi I con esta resurgencia, y que además, las cotas del sifón terminal descrito y del de Abaro (único posible origen conocido hasta la fecha) no son coincidentes, antes bien, inversas. Por lo que, de confirmarse las cotas topográficas obtenidas, estaríamos ante dos ríos diferentes.

En la actualidad se trabaja en el sector con vistas a una posible unión hidrológica de todas las cavidades en un sistema único. Por el momento, y de una manera provisional, las medidas obtenidas en esta cavidad superan los 500 m. de desarrollo (más de 350 m. topografiados y el resto estimados en escaladas y ramales concurrentes) con un desnivel entre la boca y el sifón terminal de +11 metros, y un desnivel máximo (galerías fósiles) de +23 m. A pesar de estas cotas, se han realizado 3 escaladas que superan esas cifras, pero finalizan a techo entre caos de bloques muy inestables.

### Cueva de Baltzola

Coordenadas UTM: E 522.350; N 4.774.595  
Altitud: 375 m.

Con una espeleometría de más 2100 m. de desarrollo/+44 m. de desnivel y desde el punto de vista de su



formación, afirmar que Baltzola es una cavidad freática y estructurada en varios niveles de excavación, con amplios conductos en su parte más baja, y una red de laberínticas galerías de menor tamaño en su parte superior e intermedia. Por todos lados abundan los testimonios de este régimen: coupules en techos, pendants freáticos de tamaño variable, secciones circulares, perfiles redondeados y formas suaves. Sería factible que en otro tiempo, Baltzola y el Túnel de Abaro fueran una sola cavidad con el mismo régimen de excavación. En una fase más tardía, habría cedido la bóveda entre ambas dejando al descubierto la depresión actual que las separa. El río iría descendiendo al compás del nivel freático exterior, localizando el escape a través de la sima de Abaro, y abandonando por tanto el nivel de Baltzola, más alto que aquél. La situación actual es la siguiente: El Túnel se halla en fase reconstructiva debido a la filtración del techo, Baltzola en igual fase en las zonas altas e intermedias, mientras que en las más bajas el río continúa su actividad; la sima de Abaro es en cambio activa por completo, aunque con algunas zonas fósiles en su parte alta, con indicios de reconstrucción aislados.

Podemos diferenciar 4 niveles de excavación en la cavidad, determinantes de verdaderos "pisos" superpuestos en mayor o menor parte de su recorrido. Se enumeran y describen en sentido ascendente, es decir, comenzando por los niveles más bajos y finalizando en el nivel superior:

EL RIO. El piso inferior está recorrido por un pequeño río de caudal variable en función de las lluvias. El trazado de las galerías es meandriforme con dirección dominante NE-SW. Remontando el cauce se llega a una zona donde la galería comienza a perder altura y se hace impracticable en forma de pequeña gatera con el suelo cubierto por canto rodado, de posible desobstrucción parcial, aunque con resultado incierto. Existen dos tramos de río aislados por un tapón de sedimento de unos cinco metros de espesor. También existe otro pequeño riachuelo del que se habla a continuación, situado en la Galería principal.

LA GALERIA PRINCIPAL. Recorre el monte en dirección SE-NW en sentido descendente desde la boca mayor o SE hasta Gibeldar, la inferior o NW visible desde Indusi, pasando por otra de parecidas dimensiones a la anterior. Se trata de un amplísimo conducto de origen freático con unas medidas máximas de 45x20m. de alto. Su trazado es prácticamente rectilíneo con un ligero desnivel hacia el NW. En el tramo más bajo aparece el pequeño riachuelo citado antes, organizado por una filtración en el techo, y que sale al exterior por una pequeña boca parcialmente obstruida, justo bajo la boca de Gibeldar.

LA RED INTERMEDIA. Se trata del típico enrejado laberíntico originado igualmente por un régimen freático en la excavación. El volumen de las galerías es modesto, con salas intermedias de tamaño medio. La escasa altura de los conductos hace que éstos semejen más laminadores que galerías propiamente dichas, aunque en puntos concretos alcanza de cuatro a seis metros. Son

numerosas las comunicaciones a través de pasos altos y estrechos corredores. Existen varias pasos hacia el piso bajo (del río) y con los laminadores del piso alto.

LOS LAMINADORES. Se trata de la zona que primero se excavó en la cavidad, siendo abandonada por el agua a medida que el nivel freático iba descendiendo. Por ello su topografía sigue la dirección del piso inmediato inferior, es decir, la red intermedia. Se halla actualmente en fase reconstructiva, existiendo en un P15 una abundante actividad de goteo. El trazado de los laminadores es eminentemente rectilíneo con una anchura media de unos cinco metros, y una altura media de 0,5 m. En el recorrido se aprecian varias intersecciones con diaclasas, lo que ha originado pequeñas galerías perpendiculares a los laminadores así como un aumento sensible de la altura y la formación de un par de salas. Aun podemos diferenciar una zona colgada a caballo entre estos laminadores y la red intermedia ya descrita.

RED DE LA DIACLASA: Se trata de una red de galerías en proceso reconstructivo algunas de ellas. Arranca a partir de la escalada que comunica éstas, y se desarrolla tras un pozo de 5 m. a favor de una diaclasa de dirección paralela a la galería principal, y ligeramente superpuesta sobre el sector W de la mencionada red intermedia.

En general se trata de una cavidad carente de formaciones reconstructivas, abundando por contra las formas freáticas, sobre todo los pendants y coupules. Muestra de estos fenómenos se ven por todo el recorrido especialmente en la red intermedia. Sin embargo también se pueden ver aunque más localizadas, algunas estalactitas y columnas en la galería que comunica la boca NW con la red intermedia, así como ya hemos citado, en la zona de laminadores, y los primeros metros de la Red de la Diaclasa. Los depósitos son variados: mayormente cantos rodados en los tramos de río, y bloques de regular tamaño por el resto de las zonas bajas. Los laminadores están desprovistos por completo de depósito alguno. La gran galería principal está recubierta por enormes bloques en la zona de la boca mayor, así como por grava y piedra menuda en el resto del recorrido. En la gatera situada sobre el chorreo próximo a Gibeldar, el suelo está compuesto por tierra seca (polvo prácticamente). Destaca el tamaño de algunos cantos en la Red de la Diaclasa, superior a 20 cm. de diámetro y concrecionados formando tapones en las paredes. En esta misma zona, se aprecian unas curiosas desecaciones, casi al final de la galería.

## SECTOR ESKUAGATX

En este sector se incluyen la E-13 ó Eskuagako Lezea y la E-74 y E-95 (ésta sin explorar). Además se incluirán los sumideros de la zona de contacto con areniscas en el SW de Akelarre. Este trabajo está prácticamente por comenzar.

## 7. CONCLUSIONES

Al día de hoy tras el balance de todo lo anteriormente expuesto, estamos en disposición de afirmar que existe un importante patrimonio acuífero en Dima. La finalización de los trabajos no es fácil localizarla en el tiempo debido por un lado a la dificultad de progresión en determinados sectores clave de algunas cavidades como ya se ha descrito y por otro, a la necesidad de trabajar

tanto en la época de carga (invierno-primavera) para lograr establecer un rango de caudales máximos y observar el régimen de funcionamiento, como también durante los períodos de estiaje que permiten una exploración más cómoda y exhaustiva. Circunstancias ambas totalmente dependientes de la naturaleza y climatología, factor éste muy aleatorio y por completo fuera del alcance humano.

## AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer la colaboración de los grupos que nos han ayudado y nos ayudan de uno u otro modo; Burnia, Deportes Espeleológico, GET. Estamos seguros que los resultados puedan arrojar el suficiente interés como para convertirse en una nueva publicación en la línea de "El otro Parque de Urkiola".

## BIBLIOGRAFIA

- > DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA. 1998. El Otro Parque de Urkiola.
- > DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA. Mapa cartográfico escala 1:5.000.
- > GEMA. Grupo de Espeleología. Abadiño. 1993, 1994, 1998. Memoria de Actividades.
- > G.E.V. Bilbao. 1975. Kobie nº 6.

# 4

## LA SIMA MÁS PROFUNDA DE ARALAR. LIZURRITZETAKO LEIZEA (AR1).

**Añibarro Natxo, Beruete Enrique, Busselo Javier, Esnal Juantxo, Esnal Txema, Estonba Jon, Gutierrez Ana, Laburu Sergio, Lopez Felix, Muga Xabier, Muñoz Román, Pérez Aitor, Rodriguez Ahinara, Sansinenea Koldo, Studer Giorgio, Ugalde Txomin, Uzkudun Mikel, Ziganda Jon .**

FÉLIX UGARTE ELKARTEA LURPEKO EREMUEK IKERKETA ETA ZAINTZA.

Patricio Arabolaza, 2.  
20300 Irun (Gipuzkoa).  
Felixugarte@terra.es

(Recibido en Noviembre de 2003)

### 1.- RESUMEN

La sima Lizurritzetako leizea en Aralar, es la más profunda de la sierra, siendo además la décima del País Vasco. En este artículo hacemos una descripción de la cavidad, relacionándola con el conjunto de la Sierra y, mostrándola como un ejemplo de karstificación en un área estructural del macizo. También se exponen las observaciones y datos obtenidos a lo largo de las exploraciones.

### 1.- LABURPENA

Artikulu honetan Lizurritzetako leizea aztertzen da, Aralarko leizerik sakonena eta Euskal Herriko hamargarrena. Azterketa honetan leizearen deskribapena egiteaz gain, Aralarko multzo karstikoarekin zer erlazio duen ikertzen da. Leize hau Aralarko mazizo karstikoaren zati baten eredu bezala erakusten da. Bestalde, esplorazioetan egin diren behaketak eta datuak ere azaltzen dira.

### 1. ABSTRACT

The chasm of Lizurritzetako Leizea in Aralar is one of the deepest of the mountain range, and it is also the tenth deepest of the Basque Country. In this article we describe the cave and how it is connected to the totality of the mountain range; and showing it as an example of karstification in an structural area of the range. We will also expose the observations and information found throughout our search.



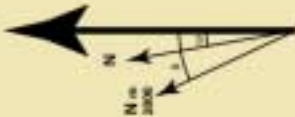
# PLANTA



**N<sub>G</sub>**  
Declinación magnética 2000 (δ)  
3° W (magnético) 2° 70' W (geográfico)

Variación anual  
8,1' E (magnético) 4,86' E (geográfico)

Convergencia (γ)  
0,63° W (magnético) 0,57° W (geográfico)



# SECCIONES

DESNIVEL: -584 m  
DESARROLLO: 2.276 m

COORDENADAS U.T.M. (EUR 50)  
X: 578.565  
Y: 4.761.355  
Z: 1280

ESCALA 1:5.000  
Secciones 1:1.000

Distancia entre crucetas: 100 m

# LIZURRITZETAKO LEIZEA (AR-1)

ARALAR, GIPUZKOA



# ALZADO (Eje desplegado)

Espeleometría: Juanbo Emsal, Jon Estonba, Román Muñoz (FUE) Carlos Arriazu, David Díez Thale (GAES)  
Espiteografía: Javier Buzaslo, Txomin Ugaldé (FUE) Itzi Leizaola (GAES) Karlos Eraso (AMET)

## 1. INTRODUCCIÓN

La Sierra de Aralar es un macizo de media montaña eminentemente calcáreo, que ha sufrido una intensa karstificación. Se conocen cientos de cavidades y complejos espeleológicos de gran interés como Ondarre, Errekonta, y sobre todo Ormazarreta-Larretxiki, que con sus -576 m. era hasta ahora, la sima más profunda de la Sierra. La sima que ahora presentamos con sus -584 m. de profundidad, supera al complejo de Ormazarreta siendo además la 10ª cavidad más profunda del País Vasco. Se encuentra situada al SW de la cumbre del monte Arbelo, en un amplio afloramiento calcáreo del jurásico muy karstificado que se extiende por todo el límite septentrional de Aralar. La altitud de su entrada es de 1285m, situada por lo tanto en la alta Sierra y a un kilómetro escaso de la máxima altitud (1430 m.s.n.m.) en Irumugarreita.

Su acceso es complicado. Tenemos que alcanzar las praderas de Igaratza para dirigirnos, a campo traviesa hacia el monte Arbelo, en cuya ladera SW y en un profundo lapiaz, se extiende un rosario de dolinas. A media altura, en la vertiente de una de ellas, se abre la boca de entrada. Si desconocemos el terreno, es difícil encontrarla, por lo que se recomienda la utilización de GPS, también en el caso de que la niebla o la noche nos sorprenda al salir de la cavidad, de manera que nos facilite alcanzar el camino de regreso. Para evitar la caída de animales, los pastores construyeron un murete alrededor de su pozo de entrada, y en su interior crece un fresno.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La Sierra de Aralar, es una Morfoestructura que se conserva sin grandes alteraciones de su geometría original. Es un macizo fundamentalmente calcáreo de 250 Km<sup>2</sup>, siendo además divisoria de aguas entre las cuencas Mediterránea (Ebro) y Cantábrica. Es un conjunto montañoso de débil masividad y de fuertes desniveles debido a la escasa distancia entre las máximas cotas (Irumugarrieta 1430m) y los valles de la periferia (Amezketeta 215m). Los contrastes altimétricos son de 1000 - 1200 m respecto a la cuenca Cantábrica y de 500-700 respecto del Ebro, cuenca esta última a la que pertenece la cavidad.

Desde el punto de vista climático, Aralar ofrece unos valores de pluviometría a una altitud de 1000 m superior a los 2000 mm/año con una temperatura media anual cercana a los 7°C. En sus balances hídricos, obtenidos según el método de Thornhwaite con las precipitaciones y temperaturas medias anuales no existe déficit de humedad, aunque sabemos por la observación de sus manantiales, que se produce un apreciable estiaje en los meses de julio, agosto y parte de septiembre. (Manteca Javier et al.; 1997)

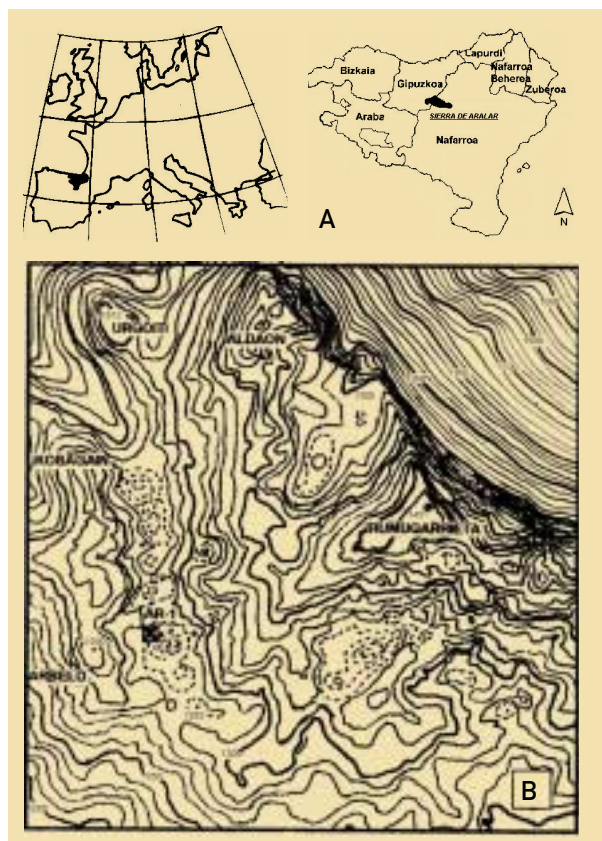


FIGURA 1.- A) Situación geográfica de la Sierra de Aralar. B) Situación de la AR-1.



Lapiaz en calizas del Malm. Sector de Lizurrilzietako leizea (SERGIO LABURU).

## 3. GEOLOGÍA. DESCRIPCIÓN GENERAL

### LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA

El Arco Vasco es un dominio caracterizado por la flexión de las directrices estructurales de modo que evoluciona de orientaciones N-120-E en la zona occidental a N-60-E en el sector oriental. La Sierra de Aralar se localiza en el sector más externo, más meridional y más fragmentado

del Arco Vasco. Se sitúa en el punto de inflexión de la curvatura en las estructuras, presentando tanto la elongación de la sierra como sus directrices estructurales principales una orientación aproximada E-W. Constituye el elemento más oriental del Anticlinorio de Bilbao: banda de aproximadamente 20 Km. de ancho con estructura anticlinorial compuesta por varios grandes pliegues con la traza axial subparalela a las directrices tectónicas regionales NW-SE, y afectada por una acusada fracturación detectándose la presencia de fallamientos inversos de bajo ángulo vergentes al norte y fallas de desgarre normalmente transversales (NE-SW) a las directrices estructurales principales de la región.

## ESTRATIGRAFÍA

En la Sierra de Aralar afloran litologías jurásicas y cretácicas de facies urgonianas, limitando al norte con el Sinclinorio de Bizkaia: al NW con la Falla de Angiozar-Olaberría de dirección N-120-E sustituida hacia el NE por el Fallamiento inverso de Aralar de dirección aproximada E-W coincidiendo con las directrices estructurales del Arco Vasco que presentan una curvatura en este sector. El límite meridional lo constituye la Falla de Bilbao, mientras que lateralmente la estructura se estrecha hacia su extremo occidental.

El área de estudio se inscribe en las inmediaciones del monte Arbelo donde afloran únicamente facies pertenecientes al jurásico marino. Esta región pertenece al dominio estructural del Anticlinal Norte o del Txindoki, constituido por un núcleo de materiales jurásicos y neocomienses, sustituidos progresivamente hacia el norte por facies urgonianas. En el sector más occidental el anticlinal aun siendo asimétrico presenta todos los términos de la sucesión estratigráfica a excepción del Complejo Purbeck-Weald, apoyándose sobre los materiales del jurásico terminal-neocomienses: margas y argilitas muy esquistosadas de implantación urgoniana (Aptiense inferior). Hacia el este de Errekonta van desapareciendo sucesivamente por efecto del cabalgamiento los términos superiores del jurásico: las facies neocomienses, el Malm y una parte importante del Dogger, de modo que en el Collado de Egurral los materiales del Calloviense inferior entran en contacto con la primera barra urgoniana del flanco norte del anticlinal, continuando más hacia el este la misma tendencia aflorando el Lías cabalgante en el Barranco de Muitze.

### Sedimentación Jurásica

Los materiales más antiguos, denominados por algunos autores como Infralías, representan la fase de transición del episodio de facies Keuper al Lías como consecuencia de una transgresión que da paso a la instauración del sistema deposicional del jurásico marino, donde se distingue un episodio transgresivo inferior prolongándose hasta el Dogger y un episodio superior de tendencia general regresiva concluyendo en el Neocomien-



- C 1:** CRETACEO INFERIOR. ARCILLAS, MARGAS Y ARENISCAS  
**Wd:** CALIZAS MARGOSAS WEALDIENSE  
**Wb:** ARENISCAS Y LIMOS WEALDIENSE  
**P2b:** CALIZAS MARGOSAS  
**P1a:**  
**J5:** JURASICO. CALIZAS KINMERIDGIENSES  
**J4:**  
**J3:** CALIZAS OXFORDIENSE  
**J2:** CALIZAS LIAS INFERIOR

Según MFloquet et P.Rat, 1975

se. De acuerdo con la clasificación propuesta por SOLER y JOSE 1972, en base a criterios litológico-sedimentarios se diferencian las cinco unidades jurásicas que se describen a continuación.

### Infralías y Lías calizo-dolomítico

Constituye el núcleo del frente cabalgante de la Sierra de Aralar, limitando al norte con materiales más jóvenes mediante contactos mecánicos. Se encuentra plegado, presentando frecuentes inversiones estratigráficas. La serie tipo se localiza en la margen izquierda del Barranco de Aritzaga, alcanzando una potencia total estimada de 200 metros, aunque no sea observable su tramo basal.

La serie comienza con dolomías masivas, dolomías carniolares y brechas calizas. Las carniolas presentan su típica textura amigdaloides caracterizada por innumerables huecos de tamaño centimétrico que dan a la roca un aspecto ruñiforme. Se han generado por disolución de los yesos y sales así como por el propio proceso de dolomitización formado por un mecanismo de mezcla de aguas que pudo ocasionar una reducción del volumen rocoso original. La brechificación se debe a procesos sindeposicionales con desarrollo de brechas intraformacionales relacionadas, en ocasiones, con la disolución de los materiales solubles del Keuper ocasionando brechas de colapso, y a procesos de milonitización rela-

cionados con los cabalgamientos del sector. Progresivamente hacia techo la bechificación va diluyéndose y se insta una secuencia de profundización con la aparición de dolomías mejor estratificadas en bancos decimétricos a métricos. Se constata la presencia de dolomías con laminaciones de origen estromatolítico y ocasionales niveles de calizas oolíticas recristalizadas, e intercalaciones margosas más frecuentes a techo. Estas facies corresponden a un ambiente de transición hacia una restringida plataforma carbonática muy somera con áreas más salinas de precipitaciones de yesos, áreas con desarrollo de algal-mats, y áreas con mejor circulación de aguas favoreciendo los procesos de dolomitización por mezcla de aguas y la generación de oolitos por agitación de corrientes hídricas de fondo.

**Lías Margoso**

Aflorante concordantemente sobre el Lías calizo-dolomítico, está constituido por margas gris azuladas alternantes en bancos decimétricos con margocalizas y calizas biomicríticas impuras (según la clasificación de Folk 1962), con variables contenidos arcillo-limosos. Se encuentran frecuentemente alterados presentando en superficie un aspecto arcilloso con tonalidades pardo-amarillentas. La potencia estimada para esta serie ronda los 250 metros, observándose resaltes topográficos motivados por erosión diferencial en las zonas con predominio de facies calizas.

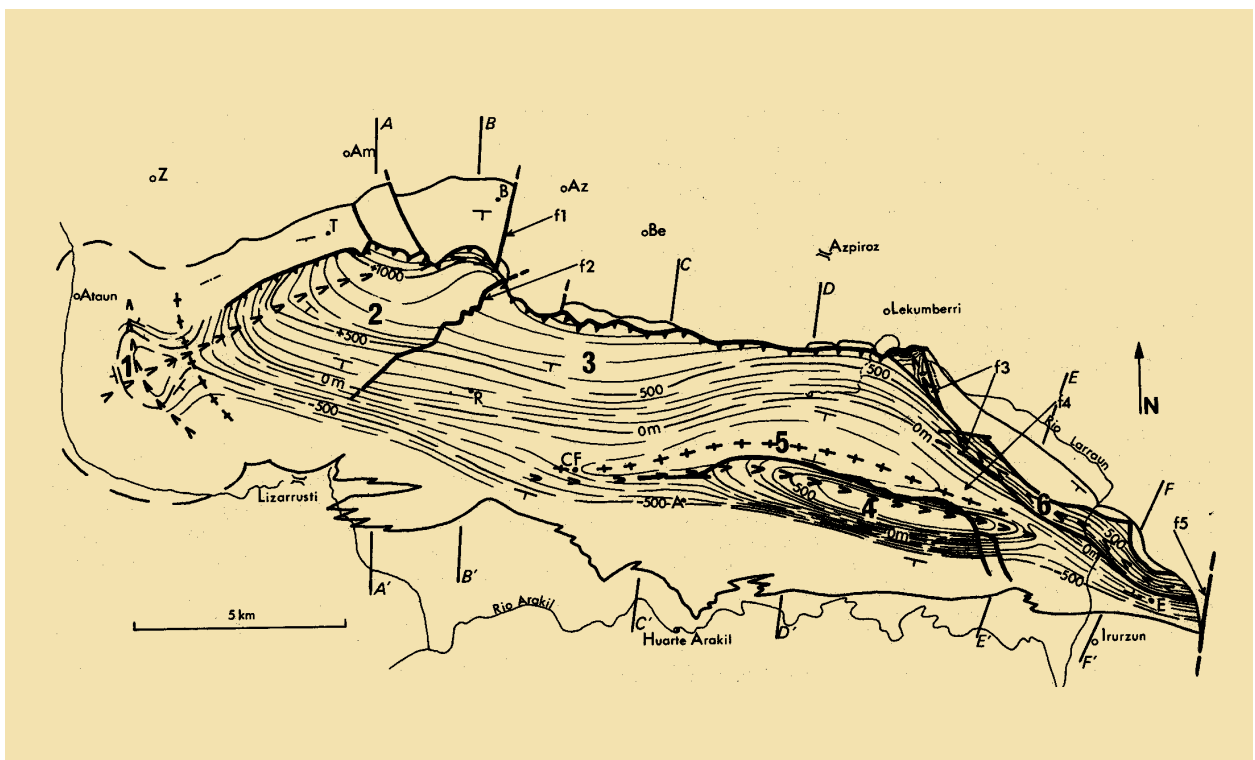
Representa una secuencia de descontaminación de terrígenos con materiales depositados en un medio de plataforma marina abierta de baja energía en tránsito hacia formaciones más profundas.

**Dogger**

Ampliamente representado, constituye resaltes fácilmente identificables en el terreno aflorando concordantemente sobre los materiales liásicos infrayacentes y en una pequeña escama del frente cabalgante. Las secuencias mejor representadas pueden observarse en el barranco de Aritzaga y en los prados de Arrubi, con una potencia máxima de unos 250 metros. Consiste en una plataforma carbonática somera abierta que comprende calizas tipo mudstones-wackestones (según la clasificación textural de Dunham 1962, modificada por Embry y Klovan 1971) en niveles métricos con finas intercalaciones de materiales más margosos. En la zona oriental la influencia continental es mayor producto de una somerización local con sedimentos de mayor energía como facies tipo grainstones y la influencia de un dispositivo siliciclástico incipiente en un área de surco relativo, mientras que hacia el este predominan las facies mudstones. Hacia techo se va produciendo una somerización con presencia de materiales de carácter más terrígeno como calizas impuras, limolitas y areniscas calcáreas e incluso conglomerados con estructuras canali-formes. Asociadas aparecen dolomitizaciones estratoligadas y silicificaciones irregulares.

**Malm**

En la cuenca sedimentaria comienza un episodio de subsidencia diferencial con la generación de paleoaltos y paleodepresiones controlados por accidentes de zócalo que se resuelven en una tectónica de bloques compartimentando la cuenca. Esta nueva situación posibilita una mayor variabilidad de facies (calizas arcillas, calizas limo-



Esquema geológico de Aralar. 1-Domo de Ataun, 2- Anticlinal Txindoki, 3- Escama de Aralar, 4- Anticlinal Sur, 5- Sinclinal central, 6- Terminación Oriental. M.Floquet et P. Rat 1975.

sas, calizas arenosas, calizas microconglomeráticas, calizas con sílex, margas, margocalizas, areniscas calcáreas, limolitas calcáreas] de distribución muy irregular tanto lateral como verticalmente, con numerosos acuñamientos durante el ciclo regresivo del Malm caracterizado por una tendencia generalizada de descontaminación de terrígenos. Se han diferenciado dos episodios.

**Malm I:** Afloran en el núcleo del anticlinal, con una potencia entre los 90 y 150 metros, desapareciendo hacia el este por discordancia en la zona del frente cabalgante. La serie tipo puede contemplarse en la zona de Arranzaio, representando un ambiente marino somero de plataforma terrígeno-carbonatada. En la base se localizan areniscas calcáreas en bancos decimétricos, alternantes con calizas arenosas. Hacia techo se produce un incremento de la fracción carbonatada con calizas arenosas y conglomeráticas con ocasionales texturas oolíticas.

**Malm II:** Representado por calizas de tonos claros y con una potencia máxima de 40 metros, suele definir resaltes topográficos en relación con los materiales circundantes. En la base se localizan calizas bioclásticas y oolíticas algo arenosas con cemento esparítico en asociaciones de facies tipo grainstones dispuestas en bancos métricos, que hacia techo van siendo sustituidas gradualmente por facies micríticas recristalizadas con estratificación de aspecto masivo.

### Sedimentación post-jurásica

En la zona de estudio no afloran este tipo de materiales. A techo de las formaciones del Malm se haya la discordancia kimmérica sobre la que se instaurarán las facies de implantación urgoniana, el Complejo Purbeck-Weald y el Complejo Urganiano. Durante el Purbeck-Weald el medio sedimentario evoluciona desde sistemas continentales terrígenos de transición con ocasional influencia marina, hacia una plataforma marina somera. Los mejores afloramientos de la Formación Valle de Ata definida por PUJALTE 1982, se localizan al norte de Igaratza. En la base aparecen conglomerados silíceos y areniscas conglomeráticas de 15 metros de potencia total, pasando a episodios carbonatados con calizas negruzcas en bancos métricos alternantes con margas y lutitas negras con una potencia máxima de 250 metros precediendo a la sedimentación recifal urgoniana de plataforma carbonatada somera.

## 4. TECTÓNICA

La estructura general de la Sierra de Aralar responde a un anticlinal asimétrico de orientación aproximada N-90-E con vergencia norte y con su flanco septentrional puntualmente invertido. De oeste a este pasa progresivamente de un anticlinal cada vez más volcado, hacia un pliegue-falla resolviéndose en un cabalgamiento buzante al sur en el sector más oriental. De este modo los

accidentes principales de la sierra son subparalelos a las directrices estructurales regionales, coincidiendo con el eje longitudinal de la sierra de azimut aproximado E-W. De norte a sur estos accidentes principales son la Escama de Aralar, el Anticlinal Norte o del Txindoki, el Sinclinal Central, la Escama de Oderiz y el Anticlinal Sur o de Altxueta.

Transversalmente se constata la presencia de accidentes tectónicos de orientación NW-SE y NE-SW que terminan de configurar la geometría de la sierra. De oeste a este son: anticlinal occidental, sinclinal occidental, cizallamientos de Muite, Aritzaga y Azkarate, falla inversa de Amabirginarri, accidentes de Mugiro y Astiz, cizallamiento de Gulina. Además hay que destacar la presencia de una densa y compleja fracturación distensiva definida por un sistema de fallas de desgarre NE-SW que fragmentan el núcleo del anticlinal y acomodan los acortamientos diferenciales, con una particular representatividad e incidencia en la distribución final en planta de los materiales jurásicos de la sierra. La traza de este sistema de fallas termina contra la Escama de Aralar, amortiguándose hacia el SW en el cierre periclinal, mientras que hacia la terminación oriental pueden llegar a intersectar con la Escama fraccionándola e imprimiéndole pequeños desplazamientos diferenciales aproximadamente normales a su traza. Adicionalmente se constata la existencia de un sistema conjugado de fallas NW-SE de menor trascendencia.

A continuación se describen de occidente hacia el este las características de los principales accidentes tectónicos de la Sierra de Aralar. En la zona occidental la superposición de plegamientos del Anticlinal del Txindoki de orientación aproximada E-W con el anticlinal y el sinclinal occidentales de traza axial NNW-SSE y vergentes al oeste, han conformado un cierre periclinal generando la estructura conocida como Domo de Ataun, que se encuentra a su vez surcado por numerosas fallas aproximadamente radiales. En la zona centro-norte el lugar donde se extinguen la falla inversa de Amabirginarri y el cizallamiento de Azkarate nos define el lugar donde la Escama de Aralar desbanca al Anticlinal Norte de modo que se pasa de un anticlinal asimétrico volcado buzante al sur con el flanco septentrional tendente a la inversión, a un dispositivo cabalgante de vergencia norte aflorando únicamente en el flanco sur del anticlinal.

Los cizallamientos de Muite y Arritzaga (NNW-SSE) y el de Azkarate (NNE-SSW) son accidentes exclusivos de la zona de antepaís: afloran en el flanco norte y se extinguen contra el cabalgamiento principal provocando traslaciones en su traza. Por contra, la falla inversa de Amabirginarri de orientación NE-SW y vergente al SE, se ubica únicamente en la zona de raíz del cabalgamiento principal. Más hacia el este figuran los accidentes de Mugiro y Astiz de orientación NW-SE cruzados por fallas verticales oblicuas. Las capas se ven afectadas por una flexión hacia el SE que les permite reorientarse en vertical y desaparecer entrando en el dominio conocido como la Terminación Oriental que se resuelve

con la zona de fallas transversales de Gulina-Aginaga con orientación NNE-SSW.

### La escama de Aralar

La sima a escala zonal, se encuentra encuadrada dentro la estructura denominada "Escama de Aralar". Esta formación definida por varios autores como, una escama de cobertera perfecta, forma un pliegue monoclinal, de dirección E-W y buzamiento moderado 25 - 30°S, que se extiende desde la falla de Amabirginarri hacia el Este, ocupando el tercio septentrional de la Sierra.

Precisamente, la cavidad se encuentra a escasos 900m. del accidente tectónico, por lo que consideramos a su río subterráneo, el sector más lejano y cabecera del nacedero del Larraun al que pertenece. La entrada de la cavidad se asienta sobre calizas jurásicas pertenecientes al Kinmeridgiense (Malm, jurásico final). Estos tramos calcáreos no son homogéneos ya que se aprecian cambios verticales y laterales de facies de calizas puras muy estratificadas, hacia calizas oolíticas y areniscosas. Esa alternancia litológica, se apreciará en el interior de la cavidad e influirá en su, morfología interna, principalmente en los tramos finales al contactar con las calizas más impuras del Purbeckiense.

## 5. GEOMORFOLOGÍA

### EXOKARTS

Los límites del conjunto donde se integra la sima, vienen marcados en el espacio por la impronta del paisaje geomorfológico y la estructura geológica. Hacia el Oeste se puede fijar el límite en la frontera entre las dos estructuras, Escama de Aralar - Anticlinal del Txindoki, en la línea Beoin - Errenaga. Por el Sur, el límite es más claro ya que la barra arrecifal y la alineación Desao- Txemiñe, delimitan perfectamente el Paisaje. (Ugarte, F.M.)

Esta estructura en pliegue monoclinal, junto a la litología aflorante condicionan claramente la organización del paisaje. Al Norte en el cabalgamiento de la Escama, se produce un escarpe que da lugar al relieve de las Malloak, con una morfología muy compleja en función de las alternancias litológicas de su perfil.

En el dorso de este escarpe, a modo de cuesta, afloran de Norte a Sur, inicialmente las formaciones calcáreas del jurásico y en las zonas más deprimidas se ubica el contacto Purbeck- Weald, con formaciones más terrígenas, formando un corredor de dirección Este - Oeste. Mas al sur, iniciando un nuevo frente de cuesta, aparecen las argilitas del Cretaceo inferior y el crestón de Txemiñe - Desao. En la depresión indicada, sobre las formaciones más impermeables principalmente del Aptiense inferior, se organiza unos pequeños cauces superficiales que se sumen al contacto con las calizas Purbeckienses por medio de sumideros puntuales o dolinas.

La karstificación es muy importante en ese contacto,

como lo prueban la gran cantidad de dolinas que se abren en la zona. Son principalmente dolinas de morfología tipo embudo recubiertas de formaciones detríticas. También sobre formaciones Weald y cerca del contacto, se abren dolinas por karstificación de las formaciones Purbeckienses subyacentes y su posterior desfondamiento.

### Las formaciones jurásicas de Arbelo - Irumugarrieta.

La formación jurásica sobre la que se asienta la sima AR1, es un relieve estructural monoclinal profundamente afectado por la tectónica y con un modelado kárstico muy intenso en superficie (exokarst), con lapiaz descubierto y sin apenas recubrimiento de suelos. No existe drenaje superficial, y la infiltración es directa a través de los canales del lapiaz. En superficie podemos apreciar lapiaz en diaclasa con aristas algo redondeadas, dolinas alineadas sobre fisuras y fallas, y dolinas disimétricas como consecuencia de la erosión diferencial entre materiales diferentes. La disolución y alteración de estas calizas ha sido muy intensa, ya que se aprecian relieves producto del desmantelamiento, con karstificación selectiva dejando al descubierto materiales menos karstificables por disolución de los materiales carbonatados.

### ENDOKARST

Para realizar un análisis concreto del fenómeno endokarstico y la relación entre la morfología con el contexto estructural, es de suma utilidad la topografía espeleológica, ya que nos permitirá realizar un diagnóstico geomorfológico, aun siendo conscientes de la apreciación parcial del análisis del endokarst al limitarnos exclusivamente a la zona vadosa, sin tener en cuenta las fisuras y microfisuras de enorme importancia volumétrica en el conjunto del vaciado kárstico. Los datos de la espeleometría, nos dará la posibilidad de una visión de conjunto del fenómeno endokarstico y esbozar un modelo de la estructura actual indicándonos a su vez la evolución morfogenética del karst.

Altitud de la entrada de la cavidad: 1280 m.s.n.m.

Tipo de cavidad: sima.

Desnivel total: 584 m

Altitud punto más bajo de la cavidad: 701 m

Distancia a la vertiente: 399 m

Desarrollo real: 2720 m

Desarrollo proyectado: 1980

Superficie cubierta: 126000 m<sup>2</sup>

Pendiente media: 17,22° - 38,5%

Índice de verticalidad: 51%

La dinámica que se constata en la cavidad y por extensión a la Sierra de Aralar, es el resultado de una actividad puramente karstica, ya que no existen procesos que puedan atribuirse a una dinámica mixta (fluvial hipogea), especialmente en el área de alimentación de la sima AR1, al ser infiltración difusa pura, sin que existan



Pozo interior  
(SERGIO LABURU).

sumideros o escorrentía organizada en otras áreas que se infiltre de manera concentrada en un punto. La organización de esta sima, puede servir de modelo para comprender el endokarst en la Escama de Aralar, ya que la red kárstica evoluciona en este conjunto morfo estructural en función de la zona de alimentación en cabecera y del nivel de base hidrodinámico, en este caso, la surgencia del Larraun en Iribas a 575 m.s.n.m.

Los datos aportados por la topografía, nos indica que la cavidad se desarrolla verticalmente aprovechando las calizas más compactas y la fracturación predominante, que en nuestro caso (y en toda la sierra de Aralar) es de dirección NE-EW. La distancia entre el punto más bajo de la cavidad, donde se encuentra el sifón y la surgencia de Iribas es de 11 Km., lo que nos proporciona un gradiente de 1,45%. Es decir la cavidad evoluciona verticalmente, favorecido por la litología compacta de las formaciones kinmeridgienes hasta alcanzar valores cercanos al nivel de base relativo y evolucionar posteriormente en régimen semihorizontal. La evolución de la sima de Ilobi pertenecientes a este mismo sistema morfoestructural confirman esta tendencia (Lanas, R. 1997). Respecto a la formación de galerías de la cavidad, hay una preponderancia a formas relacionadas con el diaclasado, presentando superficies de corrosión especialmente en los tramos profundos, dejando en relieve formaciones silíceas.

Los pozos en general, se relacionan con las discontinuidades tectónicas. La zona más importante de pozos en esta sima, corresponde a la cabecera de la red, correspondiente también a la rápida penetración en el karst. Una vez alcanzados los niveles de drenaje de la red ortoclinal, los pozos desaparecen o son de escasa profundidad. En toda la cavidad no se aprecian verdaderas salas hasta el sifón terminal, entendidas las salas como grandes espacios subhorizontales. Las salas, como los pozos, se relacionan con zonas de debilidad por presencia de fracturas o contactos con litologías diferentes. En nuestro caso se producen las dos circunstancias al contactar con los niveles menos karstificables del Purbeckiense.

## 6. HIDROGEOLOGÍA

La sima AR1 es un interesante ejemplo del funcionamiento del karst fisurado. En un área de infiltración pura sin aportes alóctonos, ni formaciones superficiales destacables, existe una organización de un cauce subterráneo permanente a partir de los 300 m de profundidad. En épocas de estiaje, que coinciden con las campañas de exploración, se aprecia un caudal cercano al litro por segundo, en periodos definidos por cálculos de la evapotranspiración, como de déficit de humedad, por lo que los recursos existentes a esa profundidad, son debidos a las reservas del mismo karst.

Si tenemos en cuenta el área de influencia de la sima, estimada en el anterior apartado en 126000 m<sup>2</sup>, y realizamos una correlación directa con los 68 km<sup>2</sup> de superficie del acuífero de Iribas del que es tributario, nos daría una idea de la importancia de la red fisurada de cabecera en el régimen de este acuífero, tanto en aspectos como el caudal como el retardo en su transmisión. Es por lo tanto importante la observación de estos tramos del karst, para comprender el régimen de un acuífero, y sería deseable poder realizar mediciones periódicas en su interior, contrastarlas con las variables climáticas externas como pluviometría y temperatura, y realizar los correspondientes balances para remarcar la influencia de estos tramos en el comportamiento de los manantiales kársticos. Sin duda este trabajo es costoso, por lo que supone realizar tomas de datos con detenimiento en una sima particularmente dura como la AR1, y donde a las dificultades de exploración en estiaje, hay que sumar las generadas por la presencia del agua, haciendo imposible la progresión en algunos pasos.

Por otra parte, desde el punto de vista general la sima de AR1 pertenece a la unidad hidrogeológica del manantial de Iribas, que recoge los aportes hídricos del tramo jurásico, Purbeckiense, Wealdense y parte del Cretaceo inferior (frente de cuesta de Txemiñe), incluidos en la estructura de la Escama de Aralar. Para determinar el flujo del acuífero, efectuamos una prueba de trazado, vertiendo colorante en la sima AR1, detectán-

dose el paso de la fluoresceína 28 días mas tarde por el manantial de Iribas. (Manteca, J, et al; 1997).

La organización de este acuífero, según se deduce de la observación de las cavidades y sumideros existentes, se realiza atravesando los paquetes calizos del jurásico perpendicularmente al plegamiento, por medio de fallas de dirección NE-SW, organizándose su cauce subterráneo por medio de fracturas y planos de estratificación. Al alcanzar los niveles de base relativos a la altura de la "depresión neocomiense", cambia de dirección hacia el Este, siguiendo la dirección del plegamiento. En su recorrido ortoclinal, recoge los aportes de la escorrentía superficial generada en los tramos impermeables del Aptiense inferior y Wealdiense que se sume al contacto con las calizas del Purbeckiense, siendo el caso más destacado, el de Unakoputzua.

## 7. BIOESPELEOLOGÍA

Durante los trabajos efectuados en Lizurritzetako leizea en Julio de 2001, se procedió a la captura de diversa fauna en cinco puntos de la cavidad. El material biológico colectado todavía no ha sido estudiado por especialistas en los respectivos grupos, pero se pueden adelantar algunos datos. A -140 m. se colectaron cinco ejemplares de coleópteros Catópidos, probablemente del género Euryspeonomus. A -170 m., y -470 m. se capturaron sendos ejemplares de Diplópodos de la familia Blaniulidae, posiblemente del género Mesoiulus. Para terminar, a -220 m. y -270 m. fueron capturados sendos ejemplares de opiliones del género Ischyropsalis. Euryspeonomus (Catopidae) y Mesoiulus (Blaniulidae) son géneros estrictamente troglobios, y cuentan cada uno de ellos con varias especies en la zona occidental de Nafarroa (Belate, Aralar, Urbasa) y en Gipuzkoa. Ischyropsalis es un género de opiliones (arácnidos) que, aunque no tiene especies troglobias, aparece con relativa frecuencia en cavidades de nuestra región.

## 8. HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES DE LA SIMA AR1 Ó LIZURRITZETAKO LEIZEA

Desde un principio, en la exploración y topografía de esta sima han participado miembros de todos los grupos de la Euskal Espeleogoen Elkargoa (Unión de Espeleólogos Vascos) que han sido invitados a participar en las exploraciones y de los cuales hemos aprendido mucho disfrutando de su compañía. Va por ellos.

Pero especialmente dedicado a Juantxo Esnal Kastresana miembro de nuestro grupo y recientemente fallecido. Participe de muchas de las exploraciones claves de esta sima. Estas en nuestro recuerdo.

En el año 1994 se realizaron prospecciones sistemáticas en la zona NE del Aralar gipuzkoano. Nos interesaba el afloramiento jurásico, un área muy karstificada exte-

riormente, que si bien se conocían fenómenos espeleológicos puntuales, nunca se había realizado una prospección de peinado. Los límites que nos marcamos fueron el barranco de Arritzaga al W, el límite del T.H. de Gipuzkoa al E, y al N y al S el que nos diera el material Jurásico. Se trata de un área entre el anticlinal guipuzcoano y el cabalgamiento navarro y catalogada como cuenca cantábrica aunque intuíamos que tributaba al río Larraun (Cuenca mediterránea) por la presencia al Oeste de la Falla de Amabirginarri.

Después de varias jornadas de trabajo, el sábado 22 de Octubre de 1994 se localiza una sima que denominamos AR 1 por la cercanía del monte Arbelo (AR) y la primera encontrada en esa zona (1). Posteriormente descubrimos que su topónimo es Lizurritzetako Leizea. Rápidamente se suceden las exploraciones logrando pasar el primer meandro y llegando a la cabecera del pozo de 65m; el 19 de Noviembre. En dos salidas más, el 3 de Diciembre se llega hasta la cota de -220, lugar donde se estrecha un meandro que lo hace impracticable e imposible de desobstruir (Vía vieja). Por estar la instalación expuesta al curso de agua y puesto que se acercaba el invierno se decide desequipar la sima sin topografiarla. No obstante observamos ventanas por explorar, y salimos con la intención de volver la primavera siguiente.

Puesto que estábamos convencidos que la sima continuaba, y habiendo cerca de la boca un penoso meandro que tendríamos que atravesar repetidamente, el 14 de abril de 1995 nos internamos con la intención de desobstruirlo con pequeños detonantes industriales. Se hace un buen trabajo aunque con ello uno de los componentes tuvo un pequeño accidente en la mano. Posteriormente, se amplía el meandro con más desobstrucciones. El 12 de Agosto del mismo año se comienza el descenso por la ventana del P.65 por una sucesión de pozos (Vía nueva). Dos días más tarde, el día 14, se realiza un péndulo que lleva a una repisa. Allí encontramos una grieta taponada por bloques. Desistimos y salimos. Al subir, se desprende una piedra que cae en la cabeza de un miembro del equipo que además de romperle el piezoeléctrico le producen dolores de cabeza y cervicales.

El resto del año lo dedicamos a explorar pequeños pozos paralelos y grietas ciegas en busca de continuación. El 11 de Mayo de 1996, con motivo de descubrir a que cuenca tributa la sima, se vierte fluoresceína en un pequeño hilillo de agua a -60m. Resultando positivo en el nacedero del río Larraun (Ver Karaitza nº6). Posteriormente se escudriñan más posibles continuaciones tanto por la vía vieja como por la nueva. El 1 de Noviembre de 1996 y como última incógnita pendiente se retiran los bloques de la grieta descubierta el año anterior. Se desatrepan 7 metros hasta -200 y nos encontramos un paso que nos impide la progresión pero con evidente corriente de aire.

El día 9 se desobstruye el paso. El 27 de marzo de 1997, después de una pequeña escalada y pasar otra estrechez, se llega hasta la cota -235 donde la progresión se interrumpe por otro paso estrecho a desobstruir. El

llamado paso de la cruz, por tener una marca de topografía en la pared. Allí se escucha una cascada de agua y se siente una corriente de aire importante. El 12 del mes siguiente se fuerza el paso que da acceso a otra galería con un pozo de 14m. y una gran charca de agua en la base. El agua continúa descendiendo por un meandro por el que descendemos unos metros. Viendo que la vía nueva continúa, y a falta de material, desinstalamos la vía vieja.

El 2 de Agosto se llega hasta la cota -285, el día 9 se pasa el meandro "Biafra" y se continúa por el meandro hasta el siguiente pozo. Al día siguiente se instalan 3 pozos más hasta -330. Al subir por el exiguo meandro nos encontramos una repentina crecida que a punto está de bloquearnos. En el exterior la tromba de agua cayó a las 5,30 de la tarde que se reflejó a -250m. a las 6,12. El tiempo de reacción en esa cota fue de 42 minutos. Posteriormente se van realizando más exploraciones donde se instalan 2 o 3 pozos en cada salida.

El 10 de Enero de 1998 se topografía desde -371 hasta -235 con cerca de 100 puntos. Y el 7 de Marzo se instala hasta -430. Cada vez las exploraciones se tornan más largas pudiendo llegar a puntas de más de 20 horas ininterrumpidas. El cansancio hace que nos planteemos la conveniencia de hacer campamentos intensivos en el exterior y así evitar males mayores en los viajes a nuestros domicilios. Del 17 al 23 de Agosto preparamos un campamento que instalamos en las campas de Igaratza. Se hacen varios grupos que se van turnando en las exploraciones. Cuando un equipo de punta sale, explica lo que ha hecho y hasta dónde ha llegado. El siguiente entra y hace lo mismo. Se consiguen hacer 4 equipos. 3 con intención de hacer exploración punta y uno para ex-

plorar una galería fósil a -300m. El 20 de Agosto se llegó hasta el paso Aitor de cota 530 .

Estas exploraciones llegan a durar hasta 26 horas, en las que las facultades físicas y psíquicas de los expedicionarios quedan muy mermadas, con el consiguiente riesgo de accidente. La sima continúa, y nos planteamos para la siguiente expedición el realizar un campamento vivac en el interior. El único lugar factible para ello se encuentra a -500m; donde la galería se ensancha y uno de los pocos lugares donde se puede montar una tienda. Nos emplazamos para el año siguiente para abordar dicho campamento.

En Julio de 1999 realizamos 2 incursiones para instalar el campamento interior.

Entre el 9 y el 14 de Agosto de 1999 realizamos el campamento. En el exterior nos instalamos en unos viejos pabellones en Errenaga. Desde allí salen las expediciones hacia la sima. Formamos 2 equipos que entran en la sima con una diferencia de 8 horas, que era el tiempo que estimamos de exploración y topografía. El primer equipo llega al último punto de topografía que se encuentra a -430 y topografía hasta el campamento -500. Allí cena y cuando se dispone a descansar llega el segundo equipo que sigue hasta el último punto explorado. Este continúa explorando y topografiando hasta la mitad de la galería subhorizontal. Cuando vuelve al campamento despierta al equipo primero, se intercambian información y mientras unos se disponen a descansar, el otro equipo comienza su jornada. Estos llegan hasta el primer sifón y a falta de descender el último pozo por no llevar material avisan al segundo equipo que lo descenderá llegando al sifón terminal. Después de reponer fuerzas ascendemos a superficie.



Unakoputzua, laguna situada en los terrenos Perbeckienses-Wealdienses . Se aprecian las calizas jurásicas de la Escama de Aralar. (TXOMIN UGALDE).



Boca de Acceso.  
(SERGIO LABURU).

Hicimos un total de 60 horas en el interior.

Posteriormente, el año siguiente, se realiza una expedición al sifón terminal con la intención de practicar una escalada para acceder a una galería colgada. No se tuvo éxito porque la roca es bastante deleznable lo que impide la colocación de anclajes. En total se han realizado 50 incursiones a la AR1 durante los 6 años que han durado las exploraciones. Con la intención de explorar, reinstalar, desobstruir y toma de datos, se han topografiado 2.500 m. de galerías, lo que da una media de 50m. de galerías exploradas por salida, lo que supone un ritmo de exploración lento.

Todavía, después de decenios trabajando en un macizo pequeño y de media altura como es la sierra de Aralar, se pueden encontrar pequeñas perlas como la AR1. Esto ha sido posible en parte por el avance de materiales y técnicas tanto de progresión como de desobstrucción. Pero en gran medida se debe al trabajo intensivo y sistemático de grupos de vocación zonal, que pese a los sinsabores de muchas jornadas de no recoger frutos, la constancia y sobre todo el deseo de conocer lo que pasa en el interior de la tierra, ha dado como resultado este trabajo.

Se trata pues una cavidad “buscada” que pese a las incomodidades en su progresión la hemos disfrutado y de ella hemos aprendido. Quizá sea cierto el dicho “Una sima acaba cuando lo quiere el espeleólogo”, y sin duda la AR1 continúa.

## 9. FICHA TÉCNICA

**Nombre siglado:** AR 1

**Toponimia:** Lizurritzetako Leizea

**Coordenadas UTM:** X 578.565, Y 4.761.355, Z 1280

**Municipio:** Unión Ernio Aralar, territorio Histórico de Gipúzkoa.

**Profundidad:** 584 m. Desarrollo: 2276 m.

**Terreno:** Calizas marinas Jurásicas

**Acceso:** Desde Lekunberri (Navarra) tomar la carretera al pueblo de Baraibar y continuar hasta Guardetxe (12,5 Km.) de allí coger la pista hasta las bordas de Errenaga (5 Km.). Continuar andando cruzando las campas de Igaratza dirección N-NE y cuando se encuentre el afloramiento calizo continuar dirección Norte (45 minutos conociendo el lugar). Está en las inmediaciones del monte Arbelo. No hay camino. Obligatorio GPS de ida y vuelta.

Valorar las dificultades que encarna una sima importante siempre es difícil. De las simas conocidas dentro de los macizos del Arco Vasco (Anticlinorio de Bilbao), y el nivel de espeleología que se practica dentro de la UEV se podría considerar esta sima como de dificultad media-alta. La primera dificultad que encontraremos es su acceso. Se encuentra a escasos 150m. de desnivel de la cumbre de Irumugarrieta por lo que se sitúa en la zona alta del macizo y es muy habitual que una espesa niebla sobrevenga incluso en verano. Es muy fácil perderse pues no tiene sendero evidente.

Esta sima es el afluente subterráneo más occidental del río Larraun del que dista en línea recta 11km. Por lo que es cabecera de su cuenca de captación. Esto supone a priori verticalidad y estrechez aunque con escasez de caudal.

La roca en la que está esculpida es de calidad por lo que no hay problema en la colocación de anclajes. En profundidad la roca degenera aunque en su progresión ya no se precisan anclajes. Se trata de una sima limpia sin depósitos clásticos excepto en el pozo de entrada, el pozo de la charca y la galería del campamento. Tampoco encontraremos concreciones de carbonato cálcico salvo alguna pequeña colada y alguna pared tapizada de mondmilch. En su desarrollo nos encontramos con una

sima muy vertical en sus primeros 200 metros que muy progresivamente suaviza su gradiente hasta encontrarlos cerca del sifón con galerías prácticamente horizontales. (Ver perfil desarrollado). Se distinguen 2 partes diferenciadas: De la boca hasta -235 la sima es muy vertical salvo un pequeño meandro de disolución en la parte superior a -40. A partir de -110 m y hasta -200 la sima se desarrolla a favor de un estrato inclinado que queda a techo de los pozos lo que obliga en ocasiones a realizar péndulos. Una diaclasa nos lleva finalmente al pozo de la charca. A partir de ahí la sima se convierte en un meandro encajonado y alto donde la presencia de agua es constante. En el último tramo de galería en el sifón terminal el volumen aumenta considerablemente con las alturas y anchuras más grandes de toda la sima. En los meandros se observan diversos cambios litológicos que hacen variar la forma de los mismos.

Se recomienda visitar la sima en época de estiaje y sin previsión de lluvia. Hay peligro de sifonamiento en precipitaciones caudalosas. Concretamente en el llamado meandro de Biafra (-250 m.) donde un tapón de bloques obliga el paso por el cauce con 25 cm de ancho y una altura de 1 m. Se ha comprobado que el agua de una tormenta de verano en el exterior, irrumpe en ese punto 45 minutos después. Si no llueve, hasta Biafra vas completamente seco e incluso hay que prever portear agua para no deshidratarte en los pozos superiores. Pero en ese paso las paredes se encuentran permanentemente mojadas además de goteos y con aproximadamente 25 cm. de agua en el suelo, por lo que sales empapado. Posteriormente, ya es casi imposible secarte así que transcurres el resto de la sima más o menos mojado. Aunque no se recomienda el uso del traje de PVC, es conveniente pertrecharse con una combinación exterior con un buen inducido (impermeabilización).

Aunque la instalación se ha colocado lo más alejado posible del curso de agua, cuando llueve en el exterior, en algunos pozos los goteos se convierten en chorros de agua. Es el caso del pozo de 65m. y otros pequeños entre 300 y 400 m. El primer aporte importante de agua proveniente de una pequeña diaclasa llena una charca de aproximadamente 6x4 m, que alimentara los meandros inferiores (-230 m.). Los demás aportes de agua se localizan en las cotas -250 m., -462, -491, -530, y -570m.

En cuanto a la progresión, se hace lenta debido a la incomodidad de los meandros y a las estrecheces puntuales. En la parte superior de la sima se suceden los pozos limpios entre pequeños bancos arenosos y de materiales margosos que suponen pasos estrechos que en su mayoría ha sido necesaria la desobstrucción.

En los meandros inferiores, aunque en general no son estrechos, te obligan a discurrir a distintas alturas. El primer meandro lo encontramos en la base del pozo de entrada. Tiene unos 20m. de desarrollo con un tramo inicial desfondado y una gatera en curva al final, que aunque se ha desobstruido no deja de ser incómodo sobre todo al subir, por la fatiga acumulada. Posterior-

mente se amplía y se llega con un par de péndulos al pozo de 65 donde aproximándonos a la base nos desviamos a la ventana. Bajamos 3 pozos más hasta encontramos un péndulo que nos conduce a un destrepe estrecho de unos 4 m. incómodo sobre todo al subir. Bajamos otros 3 pozos y allí por una diaclasa lateral ascendemos por una cuerda unos 5 m. y pasamos una gatera con salida también en vertical. Bajamos, y nos encontramos el paso de la cruz, un paso desobstruido pero muy estrecho. Al otro lado bajamos un pozo con una charca en su base lo que nos obliga a pendular si no queremos mojarnos.

A partir de ahí la sima cambia y nos internamos en los meandros con curso de agua. El agua atraviesa los estratos provocando diferentes niveles superpuestos por donde hay que pasar por donde el curso del agua y más abajo realizar un zig-zag. En la base está el paso Biafra, otra estrechez severa. Después avanzamos por un meandro a media altura. Por un recodo accedemos a una galería más amplia por la que progresamos cómodamente bajando pequeños pozos. Poco antes de Sagain, después de un pozo, el meandro se estrecha por un recodo por el que aparentemente no hay continuación. Se llega al final y deberemos destrepar unos 3m. por el meandro abierto en la base. Llegamos a la zona de Sagain, donde abandonaremos momentáneamente el río y tras una pequeña trepada y atravesar una pequeña diaclasa accederá a un plano de estratificación de un metro de altura. Nos encontramos en el techo de la galería y esta seca!

De allí bajamos una serie de pozos con riesgo de volver a mojarnos en aguas altas. Uno de ellos tiene la cabecera de instalación bastante alejada por lo que avanzaremos unos metros por el meandro desfondado. Otros dos pozos más y nos internamos por un meandro. A -430 m. dejamos el cauce activo y continuamos por un meandro fósil aproximadamente 50 m. A partir de ahí ya no encontramos ningún pozo hasta el sifón terminal. Progresamos por el fondo del meandro que ahora es más amplio y más cómodo. En la base encontramos clastos desprendidos. De ahí accede a la galería del campamento (-500) de amplia sección de 5X6 m. tapizado de clastos decimétricos, donde el curso de agua se sume. Posteriormente nos internamos otra vez en el meandro, esta vez incómodo e irregular por la mala calidad de la roca. Encontramos rodados milimétricos y centimétricos.

Por un tramo donde hay que arrastrarse se llega a la piedra de Aitor, una galería que cruza con curso de agua y clastos centimétricos y decimétricos. Río arriba de esa galería nos encontramos una diaclasa con pequeña corriente de agua y gran corriente de aire descendente. Tras 2 desobstrucciones acompañadas de desprendimiento de lascas laterales, se estrecha tanto que no se puede continuar. Del paso de Aitor y en sentido descendente, después de un destrepe se transforma en un meandro limpio, cómodo de 0,9m. de anchura. En 120m. el desnivel es nulo. A continuación se localiza un pozo

de 2 metros y una pequeña cascada antes del sifón que se produce en la conexión con otro aporte de una galería que llega perpendicular. En la zona de este sifón se localizan huellas de barro no muy altas indicadoras de la fluctuación del nivel del agua.

Encima de este sifón encontramos una galería superior que está al mismo nivel que el sector inicial del último meandro. Esta galería de amplias dimensiones es de sección rectangular cuyo suelo está repleto de grandes bloques. Presenta varias chimeneas que para acceder a ellas se intentó una escalada el año 2000. Descendiendo entre bloques se llega de nuevo al cauce activo al otro lado del primer sifón. Seguidamente hay un pequeño pozo que da a la base de un enorme pozo con varias chimeneas no pudiendo ver el techo en altura. Allí nos internamos en una galería amplia y corta de paredes irregulares con señales de diferentes niveles de fluctuación del sifón que encontramos un poco más abajo. Las dimensiones del lago que forma son de m.

En cuanto a las instalaciones de cuerda, en la zona superior de 0 a-235 es necesaria la instalación de cuerda casi permanentemente. En cuanto a los péndulos es conveniente calcular convenientemente los metros instalados para que sea cómoda la progresión tanto al bajar como al subir. En el pozo de la charca se ha instalado un descenso guiado por una tirolina y así evitar mojar-nos. A partir de ahí en el zig-zag del meandro de Biafra conviene instalar cuerda por ser una zona expuesta. Mas adelante solo utilizaremos la cuerda necesaria en cada pozo y a veces con un pequeño pasamanos de

aproximación. Se ha procurado separar las instalaciones del curso de agua activo incluso en crecidas. En los casos en que no se ha podido, optamos por recoger en cabecera la cuerda al subir. Esto ocurre en 2 o 3 casos. A partir de -430 m. y hasta el sifón terminal P10, ya no es necesaria la instalación de cuerda por ser la galería prácticamente horizontal salvo algún destrepe donde se ha instalado la cuerda como ayuda.

Las instalaciones se han procurado con 2 anclajes artificiales (spit) en cabecera, y pasamanos cuando es necesario. A veces se ha sustituido uno por uno natural, y en un caso el pozo se desciende anclado a un puente de roca.

## 10. CONCLUSIONES

Litzurritzetako leizea, es una cavidad de gran interés para la comprensión de la karstificación en la alta sierra y especialmente en la estructura geológica denominada Escama de Aralar. Es además un ejemplo de funcionamiento hidrogeológico del karst en cabecera y remarca la importancia de estos tramos en la regulación de los acuíferos fisurados.

Su profundidad y las dificultades que ofrece, suponen un interés añadido para espeleólogos con buen nivel técnico y físico. La cavidad ofrece por lo tanto gran cantidad de alicientes e incógnitas para continuar los trabajos en su interior, que, dadas las características de la cavidad, exige un gran esfuerzo técnico, económico y espeleológico.

## BIBLIOGRAFIA

- > AÑIBARRO N., BUSELLO J. et al. (1997). El mundo subterráneo en Euskal Herria. La Sierra de Aralar, pp. 230-245. Editorial Ostoa. Lasarte-Oria.
- > BÁDENAS B. (1996). El jurásico superior de la Sierra de Aralar (Guipúzcoa y Navarra): caracterización sedimentológica y paleogeográfica. Estudios Geológicos, 52, pp. 147-160.
- > BULARD P.F., FEUILLÉE P. et FLOQUET M. (1979) Le limite jurassique moyen-jurassique supérieur dans la Sierra d'Aralar (Pyrénées basques espagnoles). Cuad. Geol., volumen 10, pp. 179-196. Granada.
- > CORRALES I., ROSELL J. et al.. (1977). Estratigrafía. Editorial Rueda. Madrid.
- > DUVERNOIS CH., FLOQUET M. et HUMBEL B. (1972). La Sierra d'Aralar (Pyrénées basques espagnoles): estratigraphie, structure, mémoire synthétique. Tesis doctoral Inst. Sci. Terre Univ. Dijon. pp 264.
- > EVE. Euskal Herriko mapa geologikoa. 1/25000. Hojas 89-III y 114-I.
- > EVE. Euskal Herriko mapa geologikoa. 1/100000
- > EVE. Euskal Herriko mapa geologikoa. 1/200000
- > FLOQUET M. et RAT P. (1975). Un exemple d'interrelation entre socle, paléogéographie et structure dans l'Arc Pyrénéen Basque: La Sierra d'Aralar. Revue de géographie physique et de géologie dynamique (2), Vol. XVII, Fasc. 5, pp 497-512. Paris.
- > FLOQUET M., DUVERNOIS CH. et HUMBEL B. (1977). La Sierra d'Aralar. Le support sédimentaire et l'architecture dans les paysages. Munibe, Ciencia Naturales. Número 3-4, pp 167-194. Donostia.
- > GARMENDIA J.M. y ROBLES S. (1991). Litoestratigrafía del jurásico de Guipúzcoa y NW de Navarra. Geogaceta, 10, pp. 6-9.
- > IGME. Cartografía geológica 1/50000. Hojas 89 y 114. Raul Lana GEE/LET. 1997. Ilobi, una puerta hacia la cabecera del río Larraun. Karaitza 6. UEV. Vitoria- Gasteiz.
- > MANTECA J., SANSINENA K., MUÑOZ R. et al. (1997). La línea divisoria entre las cuencas Cantábrica-Mediterránea en la Sierra de Aralar. Karaitza , número 6, pp 34-44.
- > MAS J.R. y ALONSO A. (1992). La sedimentación carbonatada en mares someros. Colección nuevas tendencias, volumen 12. Coordinador ARCHE A. Sedimentología, Vol II, pp. 11-88. CSIC, Madrid.
- > SANSINENA K., MUÑOZ R., ESTOMBA J. et al. (1998). Análisis de las surgencias principales del jurásico central de la Sierra de Aralar. Karaitza, número 7, pp. 27-37.
- > POWELL D. Interpretation of geological structures through maps. Longman Scientific and Technical.
- > SOLER y JOSE R. (1971). Estudio geológico de la Sierra de Aralar (Cuenca cantábrica oriental). Boletín geológico y minero. Tomo 82-V, pp. 406-428. Madrid.
- > SOLER y JOSE R. (1971). El jurásico marino de la Sierra de Aralar (Cuenca Cantábrica): los problemas postkimméricos. Cuad. Geol. Min-Iber., tomo 2, pp. 509-532. Madrid.
- > UGARTE ELORZA F. Recherches géomorphologiques dans le karts d' Aralar Mendi. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle de Geographie Physique. Université d' Aix- Marseille II. Inédito.

# 5

## INVESTIGACIÓN ESPELEOLÓGICA EN EL MONTE OROBE (OLAZTI-OLAZAGUTIA)

---

**Víctor Abendaño.**

SATORRAK ESPELEOLOGI TALDEA / G. E. SATORRAK

Descalzos, 37 bajo-bis.

31001 Iruñea.

correo@satorrak.com

(Recibido en diciembre de 2001)

### 1.- RESUMEN

El objetivo de este artículo es mostrar un resumen de los estudios de investigación espeleológica y catalogación de cavidades realizados en el monte Orobe, situado en el termino municipal de Olazti-Olazagutia. En su vertiente E-NE se enclava una pequeña área kárstica en la cual se han desarrollado diversas cavidades en su interior y que se muestran en el siguiente trabajo.

### 1.- LABURPENA

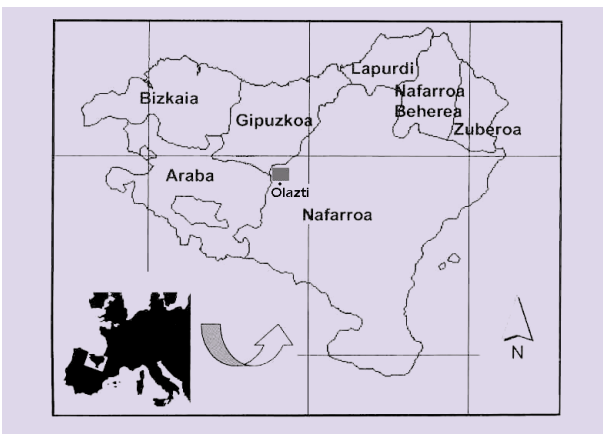
Artikulu honetan Orobe mendiko karstean egindako ikerketa eta katalogazio espeleologiko baten berri ematen da. Orobe Olaztiko udalerrian dago, Alzaniako mendilerroaren ekialdean (Nafarroa). Karst honetan, txikia den arren, sistema hidrológico oso bat garatu da. Bere iturburu Orobeko harrobiaren ekialdean dugu eta bertan zenbait leze interesgarri ikertu ditugu.

### 1. ABSTRACT

This article tries to depict the speleological study in the mountain Orobe, situated in Olazagutia village (Navarra). It`s an study an classification of caves that are taking place in this small karst and wich are being subsidized by Public Work, Transport and Communications Department of Navarra Government.

## 2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La literatura científica sobre el monte Orobe es escasa, reduciéndose a pequeños trabajos ó citas de diversos autores tanto en Geología como en Paleontología en un ámbito muy general sobre Navarra en diversos y muy dispersos boletines. Todo la información anterior es recopilada por (M. RUIZ DE GAONA, 1935) a la vez que realiza un importante hallazgo paleontológico y su posterior estudio en el entonces llamado "yacimiento de la cantera del monte Orobe". Asimismo la mitología tiene una importante presencia en la famosa cueva de Orobe citada por el padre (BARANDIARAN, 1928) en sus Obras completas. También se recoge alguna visita arqueológica sin gran importancia de la sociedad de ciencias Aranzadi a la cima del monte Orobe y más recientemente alguna cita en el Catálogo Espeleológico de Navarra (CEN, 1992). Actualmente la más reciente topografía de la cueva de Orobe es la realizada por el Grupo Arrastakan Taldea de Etxarri-Aranaz (1997) en lo que fue un trabajo de toponimia de cavidades de cierto interés espeleológico y geográfico en diferentes zonas de Sakana y Ergoiena, todo ello recogido y elaborado a raíz de las subvenciones del departamento de Obras Públicas a la espeleología científica. En el año 2.000 espeleólogos de Alsasua-Altsasu localizan una cavidad de relativa importancia en el monte Orobe y, tras ponerse en contacto con el grupo de espeleología Satorrak de Iruñea, se emprenden conjuntamente las labores de re-equipamiento, exploración y topografía de la cavidad. Al mismo tiempo se realiza una revisión de la zona en busca de otros fenómenos espeleológicos, dando como resultado la inclusión de siete nuevas cavidades, algunas de ellas en relación con la existencia de un sistema hidrológico subterráneo, en cuyo conocimiento profundiza este artículo.

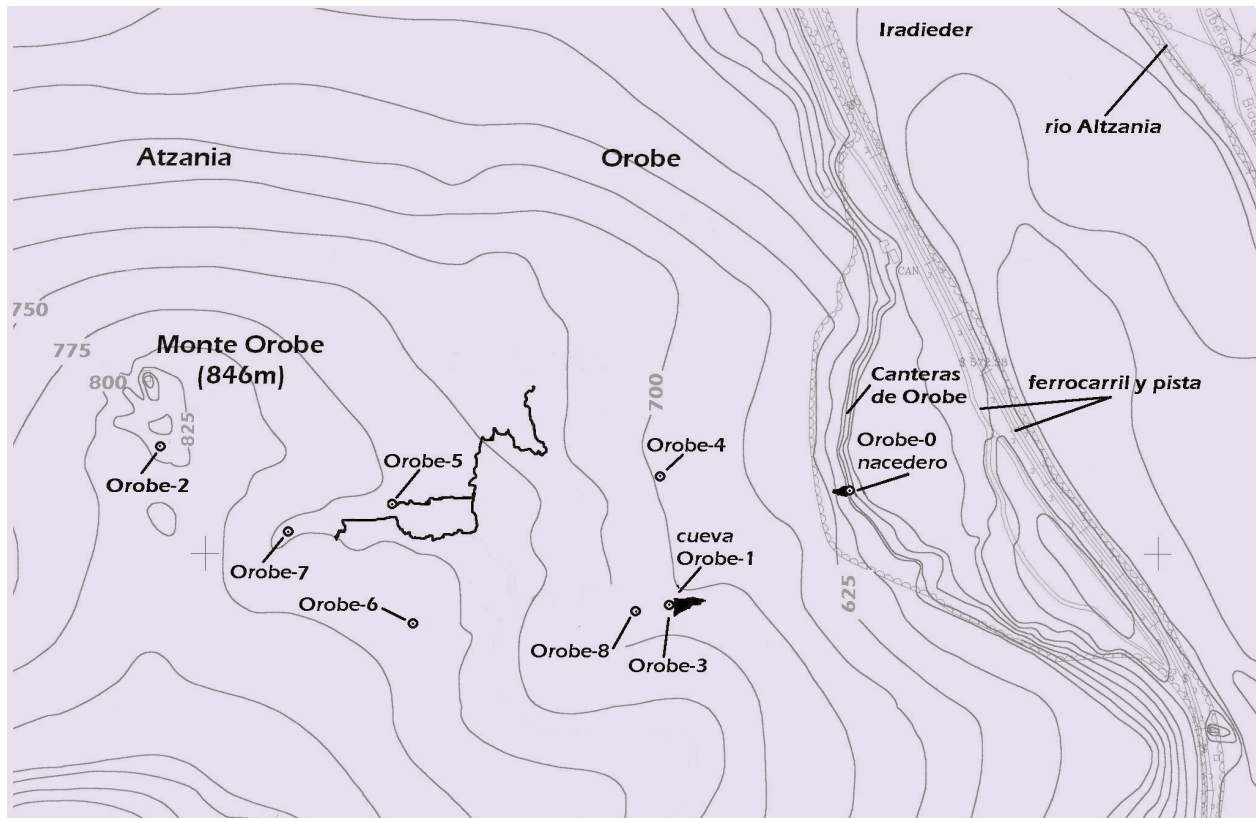


## 2. ENCUADRE GEOGRÁFICO

El karst de Orobe se localiza en la confluencia de las estribaciones de las sierras de Aitzgorri por su parte S y Altzania por el E incluidos en los Montes Vascos, que a su vez forman parte del sector más occidental de los Pi-



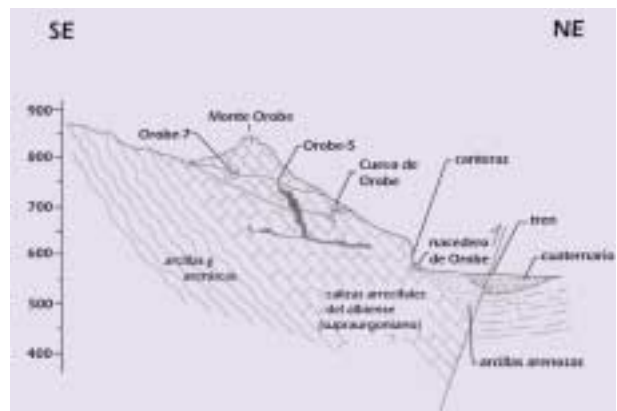
Nacedero de Orobe (OLAZTI).



Encaje cartográfico cavidades en el Monte Orobe (OLAZTI).

ríneos y al E de la cordillera Cantábrica; Todo ello al N de la Península Ibérica. El área queda comprendida al NW de Navarra en la hoja N° 113 de su servicio Cartográfico y a escala 1:50.000, correspondiente a Salvatierra (Alava). A caballo entre Guipúzcoa, Alava y Navarra el monte Orobe (840 m.) se ubica dentro del anticlinal de Otzaurte, donde el río Altzania y el pantano de Urdalur lo limitan por el NNW. El fondo de valle o sinclinal situado en el eje de la carretera nacional N-1 (Altsasu-Beasain) al paso por las canteras de Orobe hacen lo mismo por su flanco E. Nuevamente el río Altzania es quien limita el perímetro por el borde ESE a modo de orla y desde su nacimiento en el citado embalse hasta su unión con el río Araquil en Alsasua. El monte Irumuga próximo al monte Orobe y al pantano de Urdalur es el punto de unión de estas tres provincias enclavado en el extremo E de la sierra de Altzania sobre terrenos de Olazti (canteras), y que cierra por la parte S este singular y aislado núcleo de calizas arrecifales conocido con el nombre de Orobe.

El relieve del monte Orobe (840 m) no presenta una orografía abrupta ni tampoco su vecino Irumuga (1116 m), pero si se forman desniveles pronunciados en puntos como las laderas anexas de la vecina sierra de Altzania en cotas como Olano (1083 m), Aiskibel (968 m) y Aldoirar (793 m). Se trata en resumen de un pequeño núcleo de calizas de suaves laderas con afloramientos puntuales tanto en su cima como en los contactos con las areniscas y con accidentes tectónicos de importancia que han marcado claros relieves diferenciales y con una karstificación que da a lugar a casos espectaculares. Un



Encaje geológico de las principales cavidades.

ejemplo es la cercana sierra de Altzania con importantes hoyas como la La Leze o Lezaun, formadas como consecuencia de la erosión diferencial y posterior excavación en las areniscas por regatas que atacan la barrera calcárea.

Situada en el término municipal de Olazti, a la zona de trabajo se puede acceder desde 2 puntos principales. El primero partiendo de la localidad arriba mencionada y tomando dirección a las canteras del mismo nombre. De aquí una pista forestal comunica con las canteras de Orobe en un par de kilómetros, siendo este uno de los lugares más idóneos de acceso. Un segundo acceso se localiza partiendo del cruce de la carretera que une Altsasua con Zegama (Gipuzkoa). En este punto una pista cruza bajo el ferrocarril con dirección al pantano de Urdalur, ascendiendo junto al cauce del río Altzania. A 1

Km. en un nuevo cruce a mano izquierda una pista discurre paralela a la citada vía férrea hasta las canteras de Orobe. Cabe resaltar la reciente construcción del tramo de autovía Altsasu-Beasain y que ha afectado a ambos accesos citados anteriormente.

El clima del monte Orobe situado sobre el corredor de Etxegárate y similar al del corredor del Araquil tiene una fuerte influencia oceánica, húmedo (DFN, 1992), dentro de la subdivisión realizada por Papadakis a raíz del índice de humedad anual (precipitación-evapotranspiración potencial) y agua de lavado. Con 1.400-1900 mm anuales según altitudes y una temperatura media de clima oceánico. La cobertura vegetal del sector estudiado es de tipo basal oceánica y ronda el 100 % de su superficie con claro predominio de las frondosas y concretamente de un hayedo calcícola cantábrico en su mayor parte alternado por robledal pubescente. Concretamente el hayedo Lizarrusti-Altzania es el de mayor extensión de la península Ibérica. Abundan los brezos en suelos de carácter arenoso y alisos, fresnos, sauces, hendirnos y plantas herbáceas copan toda la galería arborícola a lo largo del río Altzania.

### 3. MARCO GEOLÓGICO

La zona forma parte de la unidad hidrogeológica del denominado "Anticlinorio Vizcaino" de estructura muy complicada y afectado por fuertes plegamientos y fallas de dirección fundamental NW-SE, constituida principalmente por materiales del Cretácico inferior (Aptiense-

Albiense). A su vez en esta unidad se distinguen tres estructuras tectónicas que son el anticlinorio de Zegama-Etxegarate, el anticlinal de Aitzgorri y el anticlinal de Otzaurte, siendo este último el que afecta más directamente a la zona de estudio del presente trabajo. Incluidos como karst cantábrico, los afloramientos calizos arrecifales aislados del citado anticlinal de Otzaurte alcanzan tierras de Olazti, Ziordia y Altsasu. Entre estos afloramientos calcáreos, se localiza el karst del monte Orobe en su parte S en terrenos del Olazti-Olazagutia.

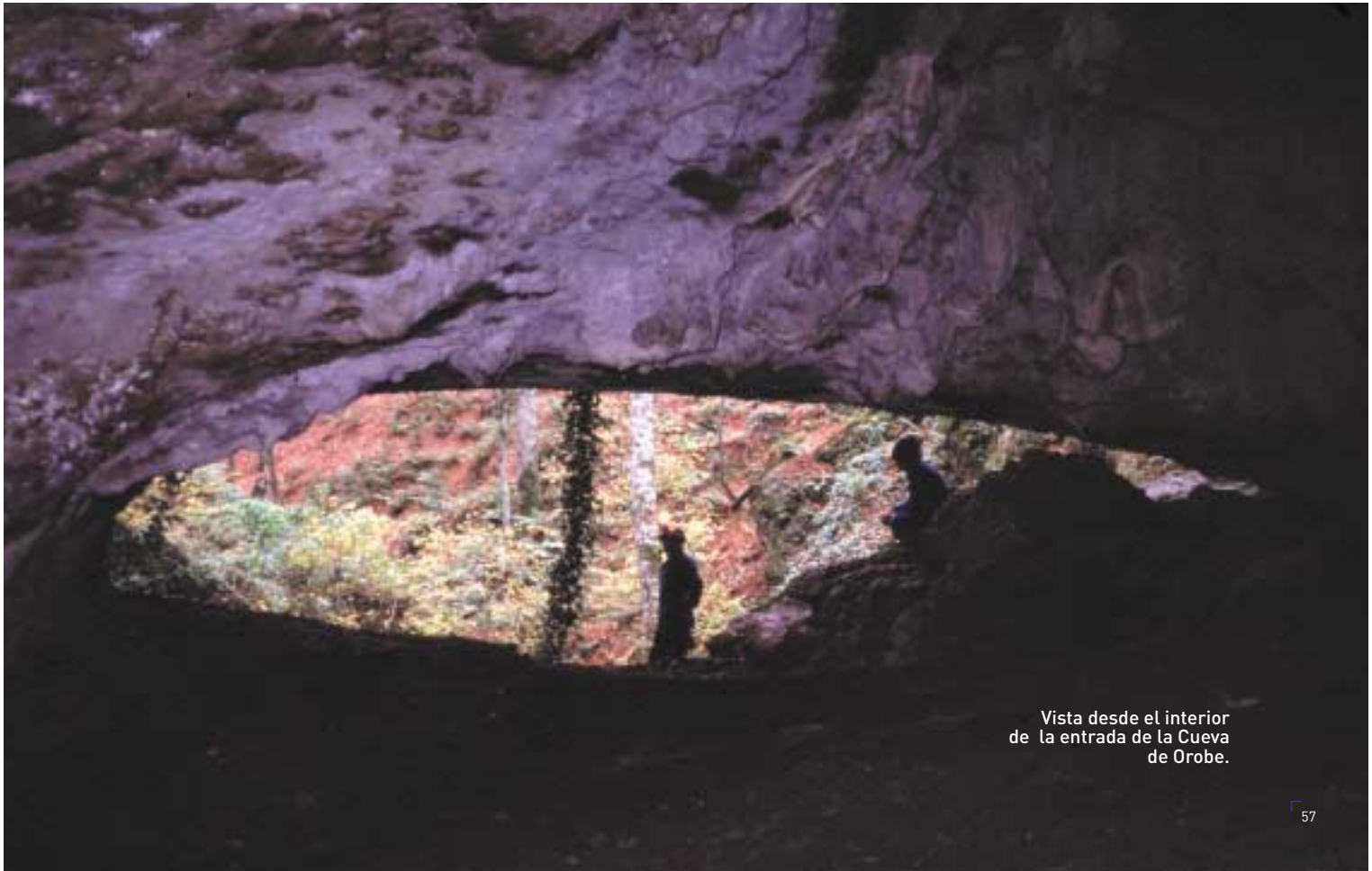
### A-ESTRATIGRAFÍA

Los datos del siguiente apartado estratigráfico han sido recopilados y tomados de la hoja geológica de Salvatierra (Alava) 113, 23-07 escala 1:50.000 (I.G.M., 1978). Desde el punto geológico el monte Orobe está compuesto fundamentalmente por materiales de edades comprendidas entre el Albiense inferior y el Cenomaniense-Campaniense (Cretácico). A grandes rasgos se pueden diferenciar los siguientes materiales.

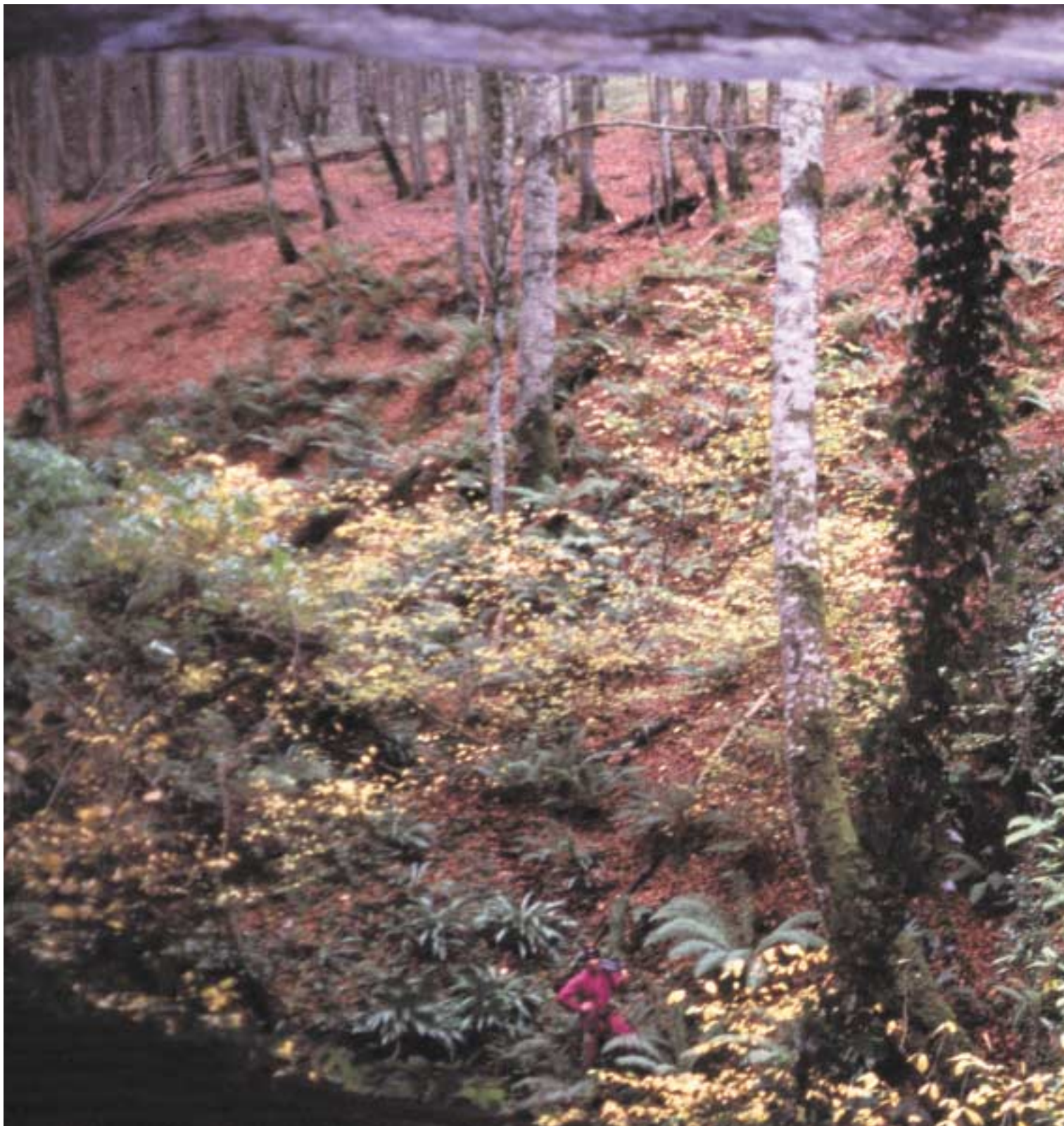
Litológicamente se observa:

#### A.1 Cretácico.

- **Areniscas, areniscas conglomeradas y arcillas (Albiense Inf.-sup.):** Paquete basal de areniscas grises y blanquecinas de grano medio a grueso, que en ocasiones presentan cantos de cuarzo, dando lugar a conglomerados. De una potencia de unos 500 m ocupan todo



Vista desde el interior de la entrada de la Cueva de Orobe.



el SW del conjunto, siendo la base y apoyándose en las calizas arrecifales de la zona de Egino-Olazti y prácticamente alcanzado la zona de Orobe.

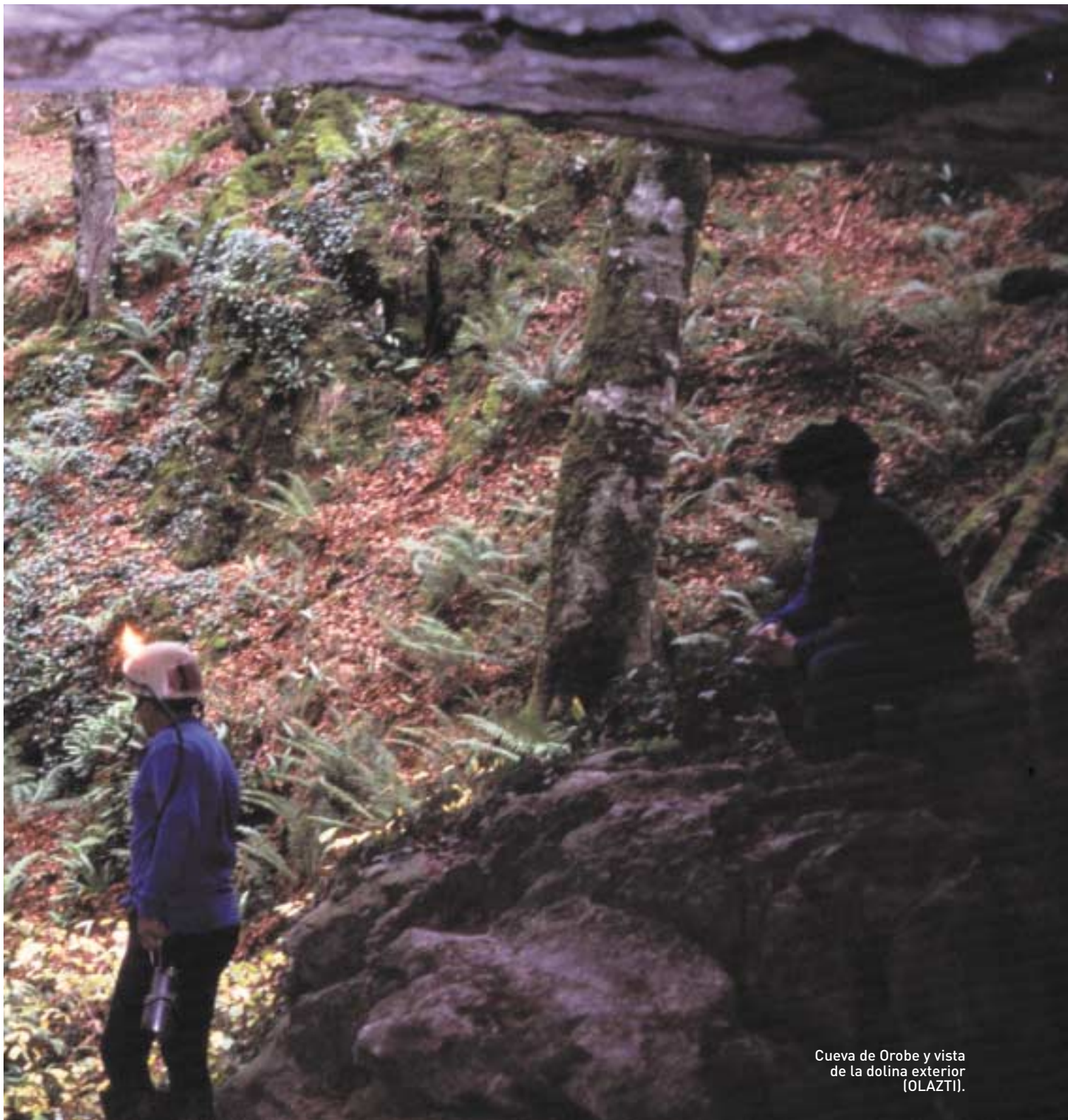
- **Arcillas arenosas y areniscas (Albiense Superior):**

Compuesta fundamentalmente por arcillas arenosas apizarradas, con pequeñas concreciones ferruginosas e intercalaciones de areniscas de grano fino a medio. De una potencia que varía entre 700-800 m en la zona de Orobe son las que emparedan a las calizas arrecifales que ha continuación se presentan. Son las causantes de las escasas regatas dispersas que finalizan en diferentes pérdidas.

- **Complejo supraurgoniano (Albiense Sup. Y Cenomaniense Inf.):** Calizas arrecifales o calizas de Egino. Son el motivo de la realización de este trabajo, de una potencia

de unos 600 m y formadas por calizas grises de aspecto masivo con estratificación en algunos puntos. De Corales y rudistas entre otros organismos pasan a intercalarse entre calcarenitas gruesas muy recristalizadas. Es en estas calizas arrecifales donde se ha comprobado un proceso de dolomitización de la caliza originaria; esta dolomitización es variable en las distintas muestras, algunas de las cuales indican que el proceso está bastante avanzado, pues el análisis químico realizado sobre ellas señala hasta un 27% de dolomita, con una cantidad pequeña de sílice (GOMEZ DE LLANERA, 1945)

- **Arcillas Calcáreas y areniscas calcáreas (Albiense Sup. Y Cenomaniense Inf.):** Incluidas también en el denominado complejo supraurgoniano, se trata de una es-



Cueva de Orobe y vista de la dolina exterior (OLAZTI).

trecha banda entre 50-100 m de potencia, la cual se encuentra pegada a la falla principal del conjunto en las canteras de Orobe. Se trata de la única evidencia de estos materiales (en este lugar) antes de realizar un cambio de facies posteriormente en el margen contrario al corredor de Etxegarate, donde si que la barra se prolonga de una forma más visible y junto a las canteras de Orobe. Es en este enclave del periodo Cenomaniense donde es hallada gran cantidad de fósiles entre los cuales figuran especies nuevas para la ciencia (RUIZ DE GAONA, M., 1952): como *Galathea ruizi*, *G. Navarrensensis*, *G. Orobensis*, *G. Straeleni* y *Distphania centrosa* un *Pitthonoton* y un nuevo género y especie que es *Iberihomola levis*.

- **Alternancia de calizas arcillosas y margas (Cenomanse-Campaniense):** Conjunto de sedimentos de naturaleza margosa situados entre las fallas del corredor de Etxegarate. Sin especial interés en cuanto a la afectación del conjunto del monte Orobe.

#### A.2 Cuaternario.

- **Aluviales:** Constituidos por gravas heterogéneas de matriz areno-arcillosa. Pueden aparecer lentejones de arenas. Estos suelos no sobrepasan los 3 m de potencia y se encuentran localización tanto en la unión de los ríos Otzaurte y Altzania en su confluencia, como en los terrenos anexos a las canteras de Orobe. Un interesante estudio realizado por el ya citado naturalista Ruiz de Gao-

na en una de las simas desaparecidas por los desmontes de la vecina cantera de Olazagutia, revela los diferentes restos fósiles de mamíferos del Pleistoceno hallados entre los que destacan; Equus Caballus fossilis, Rhinoceros mégarhinus, Hippopotamus, Cervus elaptus, Ursus Spelaeus, Canis familiaris, Felis catus, entre otros.

**B-GEOLOGIA ESTRUCTURAL**

**Anticlinal de Otzaurte.**

La Sierra de Alzania y el monte Orobe son barras arrecifales concordantes con la dirección general del anticlinorio Vizcaíno. Esta estructura cerrada parece tratarse de un pliegue disarmónico favorecido por la plasticidad de sus capas. Muy replegado en su flanco S y afectado en el N por fallas de dirección NW-SE, ponen en contacto materiales del Albiense con sedimentos margosos del Cretácico superior en una estrecha fosa tectónica. A su vez y sobre el monte Orobe un nuevo anticlinal unido a fallas de igual dirección lo recorren por el S, tanto que por su N las grandes fallas que discurren paralelas a la carretera nacional lo limitan por esta vertiente.

A diferencia de otras estructuras arrecifales calizas del País Vasco de facies mayormente urgoniana, los materiales calizos que la componen son de facies supraurgoniana (MA-

EZTU, 1993) denominadas calizas de Egiño. Estas series carbonatadas se depositaron posteriormente al gran episodio arrecifal del periodo Aptense-Albiense. Cabe resaltar la particular forma lenticular de estas barras arrecifales. Fueron originados a escasa profundidad por debajo de la superficie marina, sin llegar a formar cordales o barras de carácter continuo, siendo interrumpido este por aportes terrígenos externos en su fase antigua de sedimentación. Orobe, entre otras zonas kársticas circundantes, es un claro ejemplo de "isla" con dichas características dentro de su formación. Las calizas de Orobe, junto con las que se descubren en Olazagutia, Peña Egiño y estación de Landa en Arlabán, no son sino isleos de calizas arrecifales de corales constructores, que destacan en el seno del complejo inferior Cenomaniense. Estas calizas van a destacar siempre en el terreno por su mayor competencia frente a los materiales encajantes. La presencia de esta sedimentación orgánica se explica debido a la existencia de altos paleogeográficos, donde no llegaban los aportes terrígenos. Estos altos pueden corresponderse con la actividad diapírica ya que el anticlinal de Aitzgorri tiene núcleo salino (MAEZTU, 1993). El buzamiento de la serie carbonatada (calizas arrecifales y calcarenitas) ronda una media de 45° con dirección NNE y con una potencia de 400 m de espesor, siendo la superficie de éstas de 0.5 km aproximadamente.



### 3-GEOMORFOLOGIA

#### EXOKARST

**Fisiografía.** El tipo de relieve del monte Orobe es de pendientes importantes en general, si bien su cima (840 m) es un promontorio calcáreo abrupto con escarpes verticales de hasta 10 m de desnivel. Desde la cumbre se domina todo el conjunto y de W a S se distinguen las siguientes formas: Al W-SW la ladera discurre con escasos gradientes sobre terrenos areniscosos hasta alcanzar el monte Irumuga (1116 m), confluencia de las 3 provincias anteriormente citadas y enlazar con la vecina sierra de Altzania.

Las vertientes NW y N denominadas Altzania, son las más pronunciadas del conjunto y encuentran el río del mismo nombre en el fondo del valle. Este río, procedente del pantano de Urdalur es la muga natural del relieve del monte Orobe a todo lo largo de estas vertientes de composición arcillosa y areniscosa que no forman contactos dispersos con las calizas sin intervenir directamente en su transformación. La vertiente E es la zona donde se ha instalado la principal área kárstica de alrededor de 0.5 km<sup>2</sup> con sus diferentes modelados y en la cual se desarrollan la totalidad de los fenómenos kársticos a estudio en este texto. Esta superficie se prolonga hasta su unión con el corredor de Etxegarate en las inmediaciones de las canteras de Orobe. El río Altzania es de nuevo el encargado de separar y cerrar el conjunto al E. Una regata principal de origen arcilloso y procedente del collado S de la cima con dirección W-E, ha formado un pequeño valle ciego con final en el contacto calcáreo que da lugar a la formación del sumidero Orobe-3. La presencia de cantos rodados en este y otros sumideros evidencia el aporte de material alóctono transportado por las regatas.

La falda S a través del collado asciende hasta a las lomas del monte Muskilin (885 m), ya en terrenos nuevamente impermeables con alternancia de areniscas y arcillas. Pequeñas regatas de dirección W-E limitan el karst al S el cual se desmantela en el bosque denominado Lesundegi y el cual en su zona baja alcanza la vía del ferrocarril en el corredor de Etxegarate. Es en esta zona concretamente, en el corredor de Etxegarate donde la acción antrópica del hombre ha repercutido en un cambio profundo del paisaje y la morfología del lugar. Las grandes obras de construcción de la reciente autovía Alsasua-Etxegárate unida a las ya existentes canteras (Olazagutia, Orobe, Etxegarate), han dejado patente el nivel de transformación sufrido por el entorno original. A ello va unido la destrucción total o parcial de sectores kársticos con sus lamentables consecuencias y pérdidas tanto paleontológicas, geológicas y paisajísticas. Claros ejemplos de ello son la propia cantera de Orobe y su nacedero, o la cercana cantera de Olazagutia con la destrucción total de la famosa cueva de Coscobilo (importante yacimiento paleolítico), entre otros.

**Lapiaz.** La superficie del lapiaz no ocupa gran parte del monte Orobe y son las laderas E y SE las que com-

prenden el área kárstica. Desde la cima la extensión de la cobertura calcárea se prolonga hacia el E mayoritariamente a través de laderas de pendiente elevadas (30%) hasta alcanzar las capas impermeables del fondo del corredor de Etxegarate. La superficie karstica desarrollada queda limitada y encajada por el río Altzania que la rodea en su totalidad a modo de Orla. Aunque en la mayor parte del conjunto el hayedo cubre las rocas y se desarrolla una comunidad vegetal notable, hay superficies en las que la roca aparece desnuda, destacando la parte alta del monte. Aquí es donde el lapiaz de gelifración ha sido modelado por la destrucción mecánica producida por los cambios de estado del agua y ser el sector más expuesto (LATASA y SOTA; 1999). La masa calcárea es predominantemente alveolar y con gran cantidad de mineral de dolomía, material este aprovechado en la antigua cantera de Orobe. Concretamente en la zona estudiada se localizan dos barras calcáreas principales que afloran dirección E-W. Estas son de reducidas dimensiones y de escasa lenarización, siendo de fuerte lapiaz en tramos muy puntuales. La primera franja caliza parte de la cima del monte Orobe en su falda N y en clara alineación con las simas de Orobe 5 y 7 con dirección E. La segunda barra discurre desde las cuevas denominadas Orobe-6 pasando por la cueva de Orobe y termina en la cantera del mismo nombre.

**Dolinas.** Por otro lado ni son muy abundantes las dolinas en la zona prospectada, ni llegan a tener dimensiones hectométricas. No obstante se encuentran algunas de tamaño considerable alcanzando desniveles de hasta 15 m de profundidad como la que da origen a la propia cueva de Orobe, más concretamente su sumidero y son del tipo “de erosión”. Por otro lado se encuentran siguiendo las líneas de rotura y contacto más importantes, alternadas con fuerte vegetación. Buen ejemplo son las dolinas de la falda E de Orobe, aunque de tamaño decamétrico. Un gran número de ellas actúan como sumideros activos de las pequeñas arrolladas formadas en el entorno. Dada la situación geográfica y escasa altitud del macizo, no ha propiciado la formación de los llamados “pozos de nieve”, pero si que se han desarrollado dolinas de “hundimiento o de colapso” en diversos puntos.

**Valles.** Tampoco se han observado estructuras tipo “cañones o valles cerrados” (ni en la zona de Orobe-5 y 7) puesto que las regatas estudiadas son abiertas, de escaso recorrido y su formación es más compleja debido a diferentes debilidades estructurales, con o sin circulación de agua.

#### 4-ENDOKARST

A grandes rasgos podemos afirmar que en monte Orobe la cantidad de fenómenos espeleológicos localizados es escasa. La zona central del sector estudiado concentra la mayoría de las cavidades y en las que se aprecian características morfológicas diferentes con

predominio de circulación libre sobre las formas freáticas. Por otro lado y con menor profusión en los límites más occidental y oriental del karst se sitúan también diferentes espeluncas de no menor interés. Las condiciones en las que funciona el drenaje unidas al buzamiento de las capas calizas (45°) han configurado un nivel general activo, con un potencial máximo superior a 250 m, que determina un gradiente hidráulico relativamente alto. En general se observan fenómenos de escaso cavernamiento y de secciones con predominio vertical, en donde los procesos de disolución han sido muy rápidos y siendo los conductos meandriformes en sus diferentes variantes los más abundantes. La cavidad Orobe-5 es el ejemplo más significativo y de longitud hectométrica. Un antiguo cauce originó la formación de conductos verticales sucesivos de morfología lenticular hasta la cota -100. Posteriormente un cauce activo procedente del sumidero Orobe-7, muestra un aspecto también meandriforme de la galería, observándose los diferentes perfiles erosivos en el corte de la misma. Asimismo este tramo horizontal de escaso gradiente en su mayor parte es consecuencia de la proximidad de la surgencia y al nivel de base local, alcanza alturas de 35 m y cabe citar la existencia de playas arenosas en las curvas de los meandros, claro síntoma de depósitos fluviales de baja energía (granulometría decimétrica e inferior). Son escasos en esta cavidad los depósitos constituidos por elementos de tamaño clástico, más propios de cauces torrenciales. Por el contrario si se aprecian depósitos de tamaño decamétrico y superior en los sumideros Orobe-3 y 8. Estos alcanzan fuerte desnivel debido a su morfología exterior (dolinas) y ello provoca un alojamiento de materiales y clastos de considerable tamaño, bien arrastrados por la regata como por el desmantelamiento del hundimiento anexo.

Alguna sima de escaso desnivel y originada por derrumbamientos de la capa superior calcárea así como pequeñas oquedades horizontales bajo los roquedos son otros de los fenómenos de menor importancia estudiados. En ocasiones se originan vistosos puentes de roca entre abrigos rocosos en la cima del monte Orobe y que están fuertemente erosionados, consecuencia de una intensa actividad erosiva mecánica y química. La existencia de la cueva de Orobe, de escasa topometría, es la única cavidad de sus características morfológicas en la zona. De techo plano, esta no adopta formas freáticas en su conjunto, siendo quizás un nivel colgado antiguo del actual sumidero (Orobe-3). En otro ámbito, la actividad litogénica no es muy frecuente, salvo en esta cavidad. La existencia de una importante capa edáfica ha favorecido la acidificación del agua y su consiguiente saturación de carbonatos. La presencia de estalactitas, grandes estalagmitas y alguna colada son algunos de los espeleotemas que se pueden encontrar.

## 5-HIDROGEOLOGIA

La totalidad de las aguas que recibe el karst del monte Orobe son tributarias del río Altzania, cuyo origen es ahora el pantano de Urdalur. En efecto, tanto las



Detalle de la entrada de la Cueva de Orobe.

aguas procedentes del impluvium infiltradas en el karst como las que originan alguna regata puntual van a confluir al citado río. Recordar que éste se une con el Araquil en Altsasu/Alsasua para proseguir su recorrido a través de la barranca siendo su vertiente Mediterránea.

Las características litológicas, estructurales, climáticas y morfológicas del karst, han dado lugar a asentamiento de un sistema kárstico en el cuál se sumen buena parte de las aguas precipitadas, tanto meteóricas como las indirectas (terrenos impermeables).

### Surgencias

Diferentes sondeos hídricos quedan registrados por el servicio de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones del G. de Navarra en diferentes puntos alrededor del monte Orobe. A priori, citar que estos registros no corresponden con nacederos o manantiales de entidad



sino a actuaciones realizadas para el proyecto y construcción del pantano de Urdalur. Por el contrario la única fuente o nacedero que se conoce con cierta relación y actividad a la zona karstica estudiada es el situado al pie de la propia cantera de Orobe y en el límite E del monte Orobe y del sector trabajado. Denominada Orobe-0 ó nacedero de Orobe se puede afirmar que el nivel de base kárstico alcanzado en este exutorio, corresponde con el nivel de base local (cauce del río Altzania) porque se trata del nivel más bajo alcanzado por el afloramiento calizo. Se desconoce la posibilidad de drenaje del karst de Orobe en algún punto del río Altzania en su recorrido alrededor de la zona prospectada.

### **Pérdidas**

Los sumideros más importantes se localizan en la zona central del monte Orobe. Las regatas formadas so-

bre las arcillas arenosas y procedentes de los collados situados al W de su cima, forman 2 principales sumideros en el contacto con las calizas. Estas pérdidas de caudal muy variable (1-20 l/s) según épocas, junto al impluvium recibido de absorción directa en el karst, proporcionan la practica totalidad de las aguas sobre el sector del monte Orobe. En la zona estudiada las pérdidas forman hundimientos o dolinas vistosas y de generosas dimensiones. Entre los citados sumideros, el denominado Orobe-7 y de corto recorrido, se ve obstruido por cantos, bloques y arenas. Por otro lado, el sumidero Orobe-3 cuya regata es de mayor longitud y caudal, también es afectado por la obstrucción de materiales arrastrados por la regata. A ello se le une la gran cantidad de materia orgánica y vegetal que es arrastrada a su fondo debido a su tamaño y la existencia de vegetación exuberante de su entorno.

#### 4. CAVIDADES EN LOS DIFERENTES ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS

##### CUEVAS FÓSILES

###### **Orobeko koba/ Cueva de Orobe**

Coordenadas UTM: E 564.500 E 4.751.980

Altitud: 696 m

Dimensiones: Desarrollo= 60 m Desnivel= 5 m

Situada en un pequeño valle ciego en la falda E de la peña de Orobe, forma parte del conjunto dolina-cueva-sumidero formado por Orobe-3 y 8. Sus exploraciones datan de antaño así como las primeras referencias de su conocimiento. La boca de la cueva se sitúa semicolgada en el paredón que cierra la dolina por su lado E. La boca de la cueva actuaría como sumidero en tiempos remotos, pero quedó abandonada por la reexcavación del cauce. Hoy la regata se infiltra en Orobe-3 y 8, metros más abajo. Por ello la boca de la cueva ha quedado colgada en la pared. Una vía a modo de grada permite alcanzar la entrada, con unas dimensiones de 8x2m respectivamente, con presencia de pendants en el techo que dan idea de una antigua circulación del agua a pre-



"Sumidero de Orobe-7".

sión. Inmediatamente se accede a una amplia sala de condiciones confortables de 20x 10m. En el fondo de la sala hay testigos de excavación arqueológica llevada a cabo tanto por Barandiarán como por la S. C. Aranzadi.

Al fondo de la sala una galería meandriforme de corto recorrido queda enseguida obstruida por formaciones y coladas. Por otro lado citar que existen referencias de la existencia de una galería de unos 50 m. que se vio afectada por hundimientos y que actualmente es imposible su acceso. Dentro de la mitología Vasca y tradiciones populares se recogen varios pasajes no menos interesantes sobre la cueva de Orobe. "Lucifer se feminiza en Altsasu y se llama la Dama de Fuego. Se peina con peine de oro en la boca de la cueva de Orobe, su residencia habitual. Sin apartarnos de la divisoria de aguas, en Aia (Gipuzkoa) al otro lado de Lizarrusti, se practicaba también el conjuro de la Cruz de Mayo, y existe una creencia similar a la de la Burunda, de modo que si el conjuro sorprende a Marimuruko en el interior de la cueva, las posibles tormentas de la zona quedan apresadas en el antro. Cuentan que ese día solía subir un sacerdote para celebrar misa y hacer el conjuro. Un año más le acompañó el monaguillo a quien advirtió que en la cueva vería muchos juguetes, pero que no los cogiera. El celebrante no podía oficiar y pregunto al chico si había tomado algo del suelo. Era un peine que sacó del bolsillo y se convirtió en sapo, lo que le impedía cumplir su misión (BARANDIARAN J.M, 1928).

##### CAVIDADES CON CORRIENTES SUBTERRANEAS

###### **Orobeko Zuloa / Orobe-5**

Coordenadas UTM: E 564.196; N 4.752.060

Altitud: 762 m

Dimensiones: Desarrollo=700 m; Desnivel=120 m

Localizada en una alineación de dolinas en la falda E de los promontorios rocosos del monte Orobe en el contacto con las areniscas y próxima al sumidero Orobe-7. Se trata de un antiguo sumidero inactivo en la actualidad, situado en una fractura E-W, muy cerca del contacto entre materiales permeables e impermeables. Las aguas de escorrentía de un valle ciego al entrar en contacto con los materiales permeables originaron una dolina de infiltración con unas dimensiones de 3x5 m, rellena de cantos y materia orgánica que rápidamente se transforma en un magnífico cañón de paredes muy altas, verticales y meandros desfondados. Tras el primer resalte de entrada de 8 m, se sucede una cadena de pozos muy verticales de 22, 8, 5, 31, y 26 metros. En algunos casos bastante estrechos, aprovechando diaclasas con la misma dirección de fracturación (E-W) y de paredes cubiertas de arcillas de descalcificación. En el tramo final de las verticales es claramente visible la formación de grandes coladas y gours como consecuencia de la rápida precipitación de carbonatos llevada a cabo por la actividad del agua. En algunas zonas la altura del

meandro sobrepasa los 35 m. A 110 m de profundidad las características de la cavidad cambian radicalmente. Se accede a un pequeño pero permanente colector subterráneo de escaso caudal encajado en una galería muy meandriforme y de horizontalidad notoria que evidencia el escaso gradiente de cota respecto a la resurgencia. De un desarrollo superior al medio kilómetro, se accede a él en su parte media. Corriente abajo las dimensiones son mayores (3x2m.) que río arriba, pero en ambos la morfología tubular y meandriforme presentan características freáticas de formación. Sin embargo la dirección de la galería, hasta alcanzar el aporte de Orobe-7 es de dirección preferencial E-W aprovechando la fracturación general, mientras que río abajo cambia sensiblemente a N, siguiendo la dirección de la estratificación en su camino a la surgencia. La exploración de la parte final del colector se ve imposibilitada tras superar un paso alto en una colada de cerramiento del meandro. A partir de este punto el agua desaparece en un meandro-diaclasa de 30 m de longitud muy estrecha y de gran altura (más de 20 m), forzada en numerosas ocasiones sin resultados. Tanto en la parte final como en la más alta de la cavidad, la corriente de aire es considerable, lo que indica una clara intercomunicación entre el colector y el nacedero. El desarrollo total de la cavidad supera los 700 m reales y un desnivel total de 120 m

#### **Orobeko Iturria/ Nacedero de Orobe (Orobe-0)**

Coordenadas UTM: E 564.695; N 4.752.079

Altitud: 575 m

Dimensiones: Desarrollo= 10 m Desnivel= 0

De escaso caudal pero de registro anual no se posee dato alguno de su nódulo anual estimado ni referencias hídricas de interés. Por otro lado se localiza al pie de la cantera del monte Orobe, abandonada hace más de 50 años. Las voladuras y el ritmo de extracción de material realizadas en esta cantera a un ritmo de hasta 60 vagones diarios en los años de la 2ª guerra mundial, trajo como consecuencia una pérdida incalculable de fauna en el entonces recién descubierto yacimiento paleontológico y que se perdían inevitablemente para la ciencia (RUIZ DE GAONA, M. 1952). Asimismo estas voladuras afectaron al techo de la cueva-nacedero, fisurándose por diversos puntos y donde se han depositado bloques un tanto inestables y peligrosos. Actualmente la boca de la surgencia presenta unas medidas de 4x2x2m. y se estudia la posibilidad de entrada a una galería a través de un laminador donde se puede avanzar entre los bloques unos pocos metros, aunque enseguida se ve bloqueada por grandes lajas. Tanto la corriente de agua permanente que surge, como un aire fresco claramente perceptible, hacen pensar en una posible continuidad. A día de hoy no se tiene la certeza de cual es el origen de sus aguas; y más concretamente si provienen de la cavidad Orobe-5, del sumidero de la cueva de Orobe ó de ambos a la vez. En principio se cree que solo provienen del sumidero de la cueva de Orobe-3 y 8. En la surgencia se

puede apreciar los restos de una antigua construcción (canal) para la captación de agua y posterior conducción a la localidad de Altsasu/Alsasua. Debido a las obras de creación del tramo de autovía de Altsasu-Etxegarate la mayor parte de este canal ha sido demolido.

#### **Orobe-7 (Sumidero);**

Coordenadas UTM: E 564.089; N 4.752.030

Altitud: 770m.

Dimensiones: Desarrollo= 6 m Desnivel= 14 m

Con esta designación se ha catalogado a esta pérdida situada unas decenas de metros por encima de la cavidad Orobe-5 y en la misma alineación de dolinas de infiltración. Esta dolina de generosas dimensiones (20x20m.) recoge las aguas de una corta regata procedente del contacto con los terrenos impermeables situados próximos a la cima del monte Orobe y desde el collado E. De caudal escaso e intermitente, es uno de los aportes superiores de la cavidad Orobe-5. La entrada esta totalmente colmatada de depósitos arcillosos y cascajo de tamaño decimétrico y no es viable su continuación a través de fisura alguna. Se puede afirmar la relación de este sumidero con la cavidad Orobe-5 según la topografía realizada en esta, donde sus aguas aparecen en uno de los aportes del sistema.

#### **Orobe-3 (sumidero);**

Coordenadas UTM: E 564.500; N 4.751.980

Altitud: 676m

Dimensiones: Desarrollo= 25 m Desnivel= 28 m

Situado en el conjunto Cueva de Orobe-Orobe-8 se trata de una espectacular dolina-sumidero que recoge las aguas de la principal regata de la falda SE del monte Orobe, recargando el sistema kárstico notablemente. Efectivamente esta arrollada corre a través de los terrenos arcilloso-areniscos para posteriormente infiltrarse en el gran hundimiento originado en el contacto con la serie caliza. De unos 40x15m de desnivel el agua filtra por diversos puntos dependiendo del caudal. No se tienen datos de los caudales estimados que pueden filtrarse en la pérdida, no obstante su aporte es continuo durante todo el año, a excepción de grandes sequías. Una pequeña sima de 6 m (Orobe-8) al inicio de la dolina recoge el agua primeramente conduciéndola al fondo del hundimiento donde entre un gran depósito de materiales colmatados desaparece. Asimismo una cueva fósil (Cueva de Orobe) de 60 m de desarrollo horizontal ha sido el producto de una antigua acción erosiva del agua. Se trata de la famosa cueva de Orobe, objeto incluso de estudios paleontológicos llevados a cabo por el padre Barandiarán y la sociedad de ciencias Aranzadi.

#### **Orobe-8**

Coordenadas UTM: E 564.465; N 4.751.970

Altitud: 700m

Dimensiones: Desarrollo= 30 m Desnivel= 15 m

La regata que accede a la dolina-sumidero que forma Orobe-3 y citada anteriormente ha reexcavado parte del relleno y de las paredes formando una pequeña sima de 6 m de desnivel y que en realidad se trata del sumidero habitual en épocas estivales, puesto que al encontrarse en el inicio de la dolina es el encargado de infiltrar las aguas de la regata. A su vez las aguas filtradas por este sumidero-sima alcanzan el fondo de la dolina-sumidero denominada Orobe-3, al tratarse el punto más bajo del conjunto.

## 8. CONCLUSIONES

Sobre la zona de calizas arrecifales del karst de Orobe (Olazti/Olazagutia) se ha establecido un pequeño sistema kárstico, cuyas características principales pueden referenciarse en el siguiente cuadro;

<b>Extensión área kárstica</b>	<b>0,5-0,75 km<sup>2</sup></b>
<b>Morfoestructura</b>	<b>Pliegue anticlinal (Anticlinal de Otzaurte)</b>
<b>Piso/facés</b>	<b>Albiense sup./Cenomaniense inf.</b>
<b>Buzamiento estratos</b>	<b>40-45° NNE</b>
<b>Potencia Máxima</b>	<b>260 m</b>
<b>Nº cavidades Catalogo CEN (año2001)</b>	<b>2</b>
<b>Nº cavidades Catalogo CEN (año2003)</b>	<b>9</b>
<b>Sumideros</b>	<b>2</b>
<b>Cavidad más importante</b>	<b>Orobeko zuloa Orobe-5: 700 md / -119 m.p</b>

Geológicamente se ha corroborado la existencia de una menor extensión del área kárstica estudiada de lo que a priori indica el mapa geológico de la hoja de Salvatierra N°113 (Alava). Queda reflejado este importante dato del cual en principio se presumía que las calizas abarcaban más terreno al S del monte Orobe, siendo esto erróneo. Se ha delimitado el S de la zona en el contacto entre materiales en la regata que sume en la cueva de Orobe ó sumidero Orobe-3 y procedente de las inmediaciones del collado S de la cima del monte Orobe. Espeleológicamente hablando, la cavidad de Orobe-5 es la más interesante e importante con un desnivel máximo de -119 m. y sobrepasando los 700 m. de desarrollo horizontal. Tras una serie de pozos sucesivos, un colector o cauce principal de escasa entidad recoge varios aportes entre los cuales se encuentra el procedente del sumidero de Orobe-7, siendo el de mayor importancia debido a su magnitud y cercanía. La morfología de todo el conducto es de tipo "meandriforme" alcanzado el nivel de base estable en el citado cauce con un mínimo porcentaje de gradiente. Las exploraciones río arriba se han detenido debido a las escasas dimensiones del meandro. En su parte inferior un paso elevado a favor de una colada conduce a un meandro desfondado de 20 m. de altura y 50 m. de desarrollo con circulación de aire, punto donde resulta imposible la continuación por falta de espacio.

Hidrológicamente hablando, en la cuenca de captación y con respecto a sus hipotéticos exutorios han intervenido 2 sumideros principales en el área de recarga del sistema; Por una parte el sumidero Orobe-3, encargado de recoger las aguas del contacto entre areniscas y calizas más al S del karst y con dirección W-E manando por el nacedero de la cantera de Orobe (Orobe-0). Esta surgencia se considera el nivel de base local, quedando a priori descartada la existencia de un nivel freático propiamente dicho. En 2º lugar el sumidero Orobe-7 situado en las cercanías del collado E del monte Orobe, que a través de la cavidad Orobe-5, drenaría bien en algún punto desconocido al N del nacedero de la cantera de Orobe directamente sobre el río Altzania, o se sumarían a las aguas de mismo nacedero de la cantera, probabilidad esta un tanto dudosa. Afirmar que ambos sumideros en principio y a falta de una coloración mediante trazadores, no alimentan juntos el nacedero de la cantera de Orobe. Actualmente no se tiene constancia de la relación hídrica de la pérdida del sumidero Orobe-3 con la cavidad Orobe-5, como así lo demuestran los escasos caudales estudiados de la única resurgencia conocida, puesto que presentaban inferiores caudales a los teóricos si hubiese esa unión de corrientes subterráneas. La paleontología ocupa un lugar no menos importante en este entorno y concretamente en los hallazgos que M. Ruiz de Gaona (1952) descubrió en lo que fue un importante yacimiento fósil en la denominada cantera de Orobe con diversas especies nuevas de Crustáceos para la ciencia. Finalmente la Cueva de Orobe es el origen de diferentes tradiciones y leyendas populares recogidas por J. M. Barandiarán en su obra sobre mitología en Euskalherria donde se hace referencia a Lucifer y a la Dama de fuego.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecer a los espeleólogos de Alsasua Igor Lanz, José García e Iñaki Oraa por dar a conocer este enclave natural y sus cavidades, de lo contrario este artículo nunca hubiera visto la luz. A Carlos Eraña (Lin) y Javier Maeztu por la corrección del texto, así como a la casa de cultura de Olazti-Olazagutia y a todos los miembros del G.E. Satorrak de Iruñea que directa o indirectamente han participado en las labores de prospección, exploración y topografía de cavidades en el monte Orobe.

---

## BIBLIOGRAFIA

- > ARRASTAKAL TALDEA (1997): Trabajo toponímico de la Sakana y Burunda
- > BARANDIARAN, J. M. (1928). Mari o el Genio de las montañas. Homenaje D. Carmelo de Echegaray, pp: 263 y 265. Leyenda de Elduayen.
- > BARANDIARAN, J. M. (1889-1972). Obras completas. Vol.15. Máximo Ruiz de Gaona; Un yacimiento de mamíferos pleistocénicos en Olazagutia (Navarra).
- > CEN, (1992). Catálogo Espeleológico de Navarra. D.F.N; pp: 163.
- > D.F.N, (1992). Las aguas subterráneas de Navarra.
- > G. E. SATORRAK (2001): Trabajo de investigación espeleológica en el Monte Orobe-2001.
- > HERMOSO DE MENDOZA, A; ABENDAÑO, V; ORCE, J; DE TORRES, T; COBO, R. (2001): Amutxateko leizea. La cueva de los osos de Aralar. Karaitza nº10 UEV, Donostia, pp: 3-13.
- > I.G.M.E. (1978): Salviatierra. Hoja 113, 23-7. Mapa geológico de España; 1:50.000.
- > I.G.M.E. Olazti/Olazagutia, hojas 11348, 11358. Centro nacional de información geográfica. Mapa cartográfico digital de Navarra. 1: 25.000.
- > LATASA, I.; SOTA, O. (1999); El karst de Obarreta-Austingarmin en el E del Gorbeia Vizcaino. Karaitza nº8 UEV, Donostia, pp:7 y 9.
- > MAEZTU, J. (1993); Zonas kársticas de Alava. Karaitza nº2, UEV, Donostia, pp:28.
- > RUIZ DE GAONA, M. (1952). Un importantísimo yacimiento Paleontológico en el monte Orobe, Alsasua (Navarra). Príncipe de Viana, boletín anual 1952, pp: 495-501.

# 6

# ACCIDENTES-INCIDENTES ESPELEOLÓGICOS EN EL ESTADO ESPAÑOL AÑOS 2001-2002

---

**D. Dulanto Zabala**

SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN.

Hospital de Basurto. Bilbao

E-mail: dulanto@hbas.osakidetza.net

**I. de Yzaguirre i Maura y P. Miralles Ferrer**

SEMAC (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA Y AUXILIO EN CAVIDADES)

(Recibido en diciembre de 2003)

## 1.- RESUMEN

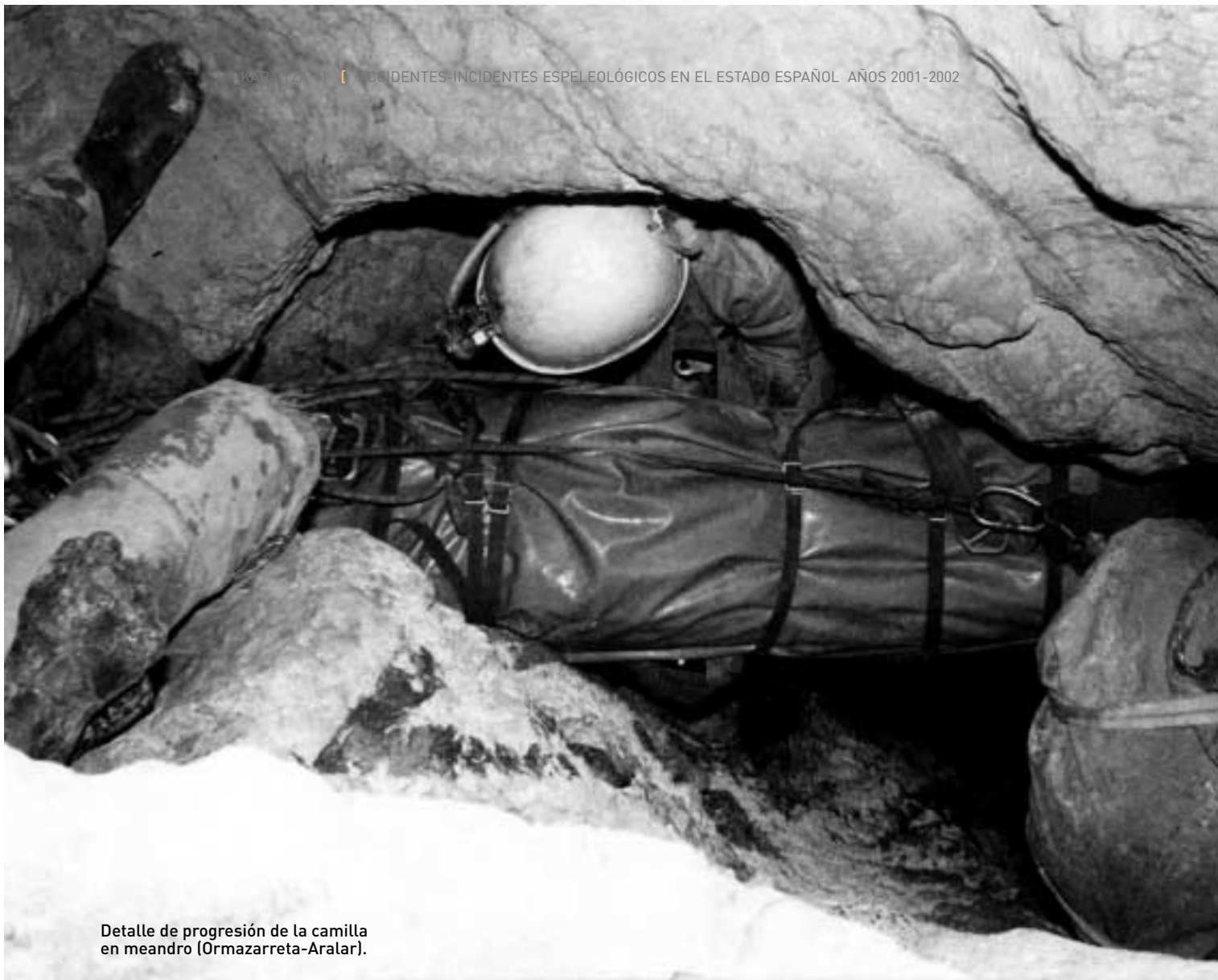
La documentación que incluye este artículo corresponde a incidentes-accidentes espeleológicos ocurridos durante los años 2001-2002 y de los cuales tenemos documentación o informaciones contrastadas. Este trabajo constituye un avance de un trabajo mucho más extenso que se desarrolla desde el año 1995 y que será publicado con posterioridad.

## 1. LABURPENA

2001-2002 urteetan izandako gertaera eta istripu espeleologikoei buruzko dokumentazioa azaltzen dugu artikulu honetan. Bertan ematen den informazioa egiaztatuta dago. 1995etik hona, istripu espeleologikoei buruzko lan zabalagoa egiten ari gara eta argitaratu egingo dugu. Artikulu hau lan horren aurrerapena da.

## 1. ABSTRACT

This article documents speleological incidents-accidents recorded in the period 2001-2002 for which validated information is available. The present publication constitutes a preliminary headway towards a much more comprehensive work that will encompass documentary information from 1995 and will be the subject of an ulterior publication.



Detalle de progresión de la camilla en meandro (Ormazarreta-Aralar).

## 1. INTRODUCCIÓN

Los accidentes espeleológicos España han sido documentados por diversos autores (GOMEZ-ACEBO, V., PEREZ, P., LLORET y PRIETO, J., etc.) durante estos años <sup>1,2,3,4,5</sup>. Hay que reconocer que aunque su trabajo es muy meritorio, son datos que reflejan solo parte del problema, los datos recientes demuestran que la realidad se aleja de forma importante de las cifras documentadas anteriormente. Los datos publicados se referían generalmente a los accidentes en los cuales había sido necesario utilizar medios extraordinarios para su resolución (rescates organizados). La realidad es que solo lo que se informa, existe. La documentación que incluye este artículo corresponde a incidentes-accidentes ocurridos durante los años 2001-2002 y de los cuales tenemos documentación o informaciones contrastadas. Este trabajo constituye un avance de un trabajo mucho más extenso que se desarrolla desde el año 1995 y que será publicado con posterioridad. Los accidentes-incidentes que no han podido ser contrastados no aparecen publicados, por carecer de datos fiables. Hemos obtenido los datos por informaciones de terceras personas, por artículos aparecidos en prensa, Internet, etc.; por ello pedimos disculpas de antemano si algunos de los

datos referidos en este artículo contienen errores; en el momento que recibamos más datos serán corregidos.

Hemos obviado a propósito los nombres de los accidentados / incidentados no fallecidos para garantizar su confidencialidad. La lectura de estos datos nos hace comprender que la realidad es algo diferente de la expuesta.

Los Encuentros Cántabro-Pirenaicos de Espeleo-Socorro celebrados en el año 2001 en Irún (Guipúzcoa) sirvieron como aproximación al tema y varios autores presentaron trabajos sobre el tema <sup>6,7,8</sup>; pero por el momento no existe ningún registro nacional de accidentes / incidentes espeleológicos en el Estado Español. También es destacable en los datos presentados, que muchos graves accidentes ocurridos en cavidades nada o poco tienen que ver con la práctica habitual de la espeleología. Muchas de las personas que habían sufrido accidentes en cavidades, algunas veces con graves consecuencias, no practicaban este deporte. Conocer la verdadera dimensión de los accidentes-incidentes espeleológicos puede ayudar a poner remedio a ciertas actuaciones o métodos empleados en nuestras exploraciones. La prevención pasa pues, por ser la verdadera llave maestra en el tratamiento de los accidentes. Queremos agradecer de antemano, a todas las personas que nos han enviado información o nos han contado de propia voz sus experiencias. Es momento de reflexión para conseguir en-

tre todos que exista un registro de accidentes para su posterior análisis y con ellos poder aplicar sistemas de prevención que eviten desgracias personales<sup>9</sup>.

## 2. ACCIDENTES ESPELEOLÓGICOS: AÑO 2001

### 13.01.01 (SÁBADO)

**Cavidad:** Cueva del Asno. T.M. de Los Rábanos, SORIA.  
**Accidentado/a:** MUJER de 34 años. Natural de Madrid.  
**Grupo espeleológico:** Excursionista que acompañaba a espeleólogos del G.E. Soriano.  
**Lesiones:** Fractura diafisaria del peroné izquierdo.  
**Causas del accidente:** Caída casual desde unos 2 metros de altura.  
**Grupos de rescate:** G.E Soriano, SEMAC (Dr. A. Poudereux).  
**Nota:** Gracias a los analgésicos administrados por el Dr. Poudereux y la ayuda de los espeleólogos del G.E. Soriano, la accidentada pudo ser evacuada sin necesidad de utilizar una camilla.  
**Informaciones :** Dr. A. Poudereux de Andrés (SEMAC).

### 14.01.01 (DOMINGO)

**Cavidad:** Cova Tancada. T.M. de Alcudia (Isla de Mallorca), BALEARES.  
**Accidentado/s:** Jordi Gil Baquero (38 años) y sus hijos Angel y Marc (8 y 13 años)  
**Grupo espeleológico:** Excursionistas  
**Lesiones:** Marc y Angel fallecen ahogados en el mar. Su padre, Jordi consigue salvarse y es él quien avisa a los grupos de rescate.  
**Causa del accidente:** Un golpe de mar los arrastra mientras se acercaban a la boca de Cova Tancada.  
**Grupos de rescate:** Guardia Civil y Bomberos de Mallorca.  
**Informaciones:** El Diario de Mallorca (16.01.01); El Correo (16.01.01).

### 14.01.01 (DOMINGO)

**Cavidad:** Sin determinar, situada en Lunada. T.M. de Espinosa de los Monteros, BURGOS.  
**Accidentado/a:** MUJER de 27 años. Natural de Bilbao.  
**Grupo espeleológico:** Excursionista.  
**Causas del accidente:** Caída casual a causa de la nieve, en una cavidad no señalizada.  
**Lesiones:** Traumatismo facial con avulsión de los incisivos superiores.  
**Grupos de rescate:** Sus propios compañeros la rescatan y la trasladan a un centro sanitario en Bilbao para ser atendida.  
**Informaciones:** Personales.

### 18.02.02 (DOMINGO)

**Cavidad:** Cueva de Lezate. T.M. de Aulestia, BIZKAIA.  
**Accidentado/s:** 2 MUJERES.  
**Grupo espeleológico:** Excursionistas.  
**Causas del accidente:** La falta de experiencia hace que las dos excursionistas queden bloqueadas en la base de un pozo al no disponer de medios materiales para subir. Una compañera que estaba en el exterior, avisa a los grupos de rescate mediante una llamada al 112. Son rescatadas ilesas por el grupo de rescate de montaña de la Ertzaintza.  
**Lesiones:** Agotamiento y ligeros signos de hipotermia.  
**Grupos de rescate:** Ertzaintza y SOS Deiak (Euskadi).  
**Informaciones:** Ertzaintza.

### 25.03.01 (DOMINGO)

**Cavidad:** Sima de Cueto-Cueva de Coventosa. T.M de Arredondo, CANTABRIA.  
**Accidentado/s:** sin datos.  
**Grupo espeleológico:** sin datos.  
**Causas:** Retraso importante durante la realización de la travesía.  
**Lesiones:** llesos.  
**Grupos de rescate:** ESOCAN, Protección Civil de Cantabria.  
**Informaciones:** El Diario Montañés (26.02.01).

### 30.04.01 (LUNES)

**Cavidad:** Torca de los Caballos-Sistema del Río Silencio. T.M de Rasines, CANTABRIA.  
**Accidentado/a:** MUJER de 23 años, natural de Barcelona.  
**Grupo espeleológico:** UEC (Unión Excursionista de Cataluña) de Sants (Barcelona).  
**Causas:** Caída casual al saltar a una badina en el meandro de la Torca de los Caballos.  
**Lesiones:** Fractura bimalleolar del pie izquierdo.  
**Grupos de rescate:** Protección Civil de Cantabria, AER, Bomberos de Burgos, SEMAC (Dr. D. Dulanto), Ertzaintza, SOS Deiak (Euskadi), EREIM (Guardia Civil), varios espeleólogos que se encontraban en Ramales impartiendo cursos de la FEE, etc.  
**Notas:** El accidente se produjo el domingo día 29 hacia las 11 de la noche. M<sup>a</sup> del Mar se fractura el pie al saltar a una badina. Sus compañeros, su hermano Albert y otro, la trasladan a una galería seca situada cerca del lugar del accidente. Al día siguiente al no aparecer ningún otro grupo por esta conocida travesía, Albert decide salir por la Torca de la Canal para dar el aviso a los grupos de rescate. Una vez conocido el accidente se pone un amplio dispositivo de rescate para socorrer a la accidentada. M<sup>a</sup> del Mar es rescatada el día 1.05.01 hacia las 22,30 h. Una ambulancia medicalizada la traslada al

Hospital de Laredo (Cantabria) para valorar el alcance de las lesiones. El día 3.05.01 otra ambulancia la traslada a Barcelona para ser intervenida quirúrgicamente.

**Informaciones:** Dr. D. Dulanto (SEMAC), El Correo (1-2.05.01), Alerta (1-2.05.01), El Diario Montañés (1-2-3.05.01).

### 21.06.01 (JUEVES)

**Cavidad:** Cueva Calera. T.M. de Villavelayo, RIOJA.

**Accidentado:** HOMBRE de 31 años. Natural de Valladolid con domicilio en Logroño.

**Grupo espeleológico:** No consta.

**Causas:** Mientras realizaba prácticas de espeleología en la Cueva Calera, resbala y en su caída se lesiona seriamente. Sus compañeros alertan al 112 Rioja. Es rescatado por miembros de la Guardia Civil (EREIM) de Ezcaray. Es atendido en el lugar del accidente por un ATS de Canales de la Sierra (Rioja) y posteriormente es trasladado en Helicóptero al Hospital San Millán de Logroño.

**Lesiones:** Fractura de cúbito y radio derecho, fracturas costales y múltiples contusiones.

**Grupos de rescate:** SOS Rioja, GREIM de la Guardia Civil.

**Informaciones:**

<http://www.teleine.terra/es/personal/tlmundo/rioja210601.htm>

### 05.07.01 (JUEVES)

**Cavidad:** Sima de Cueto-Cueva de Coventosa. T.M. de Arredondo, CANTABRIA.

**Accidentados:** 5 espeleólogos Portugueses (4 hombres y una mujer).

**Grupo espeleológico:** Núcleo de Espeleología de la Universidad de Aveiro (Portugal).

**Causas:** Retraso importante en la hora prevista de salida. Amigos de los espeleólogos alertan a los grupos de rescate. Son encontrados ilesos por el grupos de rescate, en los lagos de la Cueva de Coventosa.

Lesiones: Ilesos.

**Grupos de rescate:** ESOCAN, Protección Civil de Cantabria.

**Informaciones:** Núcleo de Espeleología de la Universidad de Aveiro. Portugal.

### 28.07.01 (SÁBADO)

**Cavidad:** Cueva del Soplao. T.M. de Valdáliga, CANTABRIA.

**Accidentado:** Enrique Gómez de Pedro, de 34 años de edad. Natural de Regumiel de la Sierra (Burgos), residente en Segovia.

**Grupo espeleológico:** Jaspe (Segovia).

**Causas:** E.G.de P se encontraba visitando la Cueva del Soplao junto con varios compañeros de los grupos Club

Cántabro de Santander, Tazzelgurm de Burgos y Jaspe de Segovia. En un momento de la visita E.G.P se separa del grupo por causas no del todo aclaradas, y cae por un pozo de unos treinta metros. SOS Cantabria recibe el aviso de accidente hacia las 16 horas del sábado día 28.07.01. Las primeras noticias son confusas, se comenta que ha habido un derrumbe en la cavidad mientras la visitaban y que un espeleólogo ha quedado atrapado y que se encuentra malherido. También indican que es necesaria una evacuación medicalizada. A las 22 h avisan que el espeleólogo ha fallecido a pesar de los cuidados. El cadáver es rescatado el día 29.07.01 hacia las 3 AM. La realidad era bien diferente. Lamentablemente, E.G.P había fallecido en el acto, al precipitarse por causas no aclaradas por un pozo situado en el interior de la cavidad. La médico desplazada por SOS Cantabria no pudo hacer sino certificar su fallecimiento.

Lesiones: Fallece a consecuencia de los traumatismos.

Grupos de rescate: Compañeros de la víctima, SOS Cantabria, Bomberos de Burgos, ESOCAN y GREIM de la Guardia Civil.

**Informaciones:** SOS Cantabria, Guardia Civil, El Diario Montañés (29-30.07.01), Alerta (29-30.07.01), El Adelantado de Segovia (30.07.01), El Correo Español (29.07.01).

### 15.08.01 (LUNES)

**Cavidad:** Solencio de Bastaras. T.M. de Casbas de Huesca, HUESCA.

**Accidentado/s:** HOMBRES de 49 y 45 años años naturales de Tarrasa y Montblan. (Tarragona) respectivamente.

**Grupo espeleológico:** GIEM Club Excursionista de Montblanc (Tarragona).

**Causas:** Se pierden mientras visitaban la cavidad. Los dos espeleólogos habían entrado en la cavidad el lunes día 13 de agosto. Llegan hasta el fondo de las galerías y al intentar el regreso se pierden. Prudentemente deciden esperar a los grupos de rescate pues tienen comida, carburo y mantas de supervivencia. El retraso exagerado al lugar donde estaban alojados, alerta a los dueños del establecimiento y dan la alarma a los grupos de rescate. Son rescatados ilesos el día 15 de agosto hacia las 9 de la mañana.

Lesiones: Síntomas de agotamiento.

Grupos de rescate: Espeleosocorro Aragonés, EREIM de la Guardia Civil, 1 Médico (Dr. G. Bernués).

Informaciones: Espeleosocorro Aragonés. Heraldo de Aragón (15-16.08.01).

<http://www.federacionaragonesaespeleologia.com/socorro/intervenciones/solencio2001.html>.

### 04.09.01 (MARTES)

**Cavidad:** Sima del Soldado. T.M. de Mollina, MALAGA.

**Accidentado:** HOMBRE de 48 años.

Grupo Espeleológico: Grupo de Exploraciones Subterrá-

neas de la Sociedad Excursionista de Málaga.

**Causas:** Caída desde unos 13 metros de altura cuando instalaba un pozo en la cavidad. La estrechez de la cavidad hizo que durante la caída fuera rebotando en las paredes, lo cual evitó en parte lesiones más importantes. Lesiones: Traumatismo craneal con pérdida de conciencia. Varias fracturas vertebrales por aplastamiento, sin paraplejía.

**Grupos de rescate:** Protección Civil, Guardia Civil, Espeleosocorro Andaluz, Dr. J.M. Poyato Galán (SEMAC)

**Informaciones:** Dr. J.M. Poyato Galán, [www.espeleo.com/noticias/n010903.htm](http://www.espeleo.com/noticias/n010903.htm).

### 08.09.01 (SÁBADO)

**Cavidad:** Gaztelu Arroko Lezia. T.M. de Aretxabaleta, GIPUZKOA.

**Accidentado:** HOMBRE, 27 años. Natural de Oñati (Gipúzkoa) Federado.

**Grupo Espeleológico:** Aloña Mendi Espeleologi Taldea (AMET) de Oñati (Gipúzkoa).

**Causas:** Una piedra, desprendida por otro compañero que se encontraba encima de él le golpea en la cara mientras descendía el primer pozo.

**Lesiones:** Traumatismo facial con avulsión de varias piezas dentales.

**Grupos de rescate:** Sale por sus propios medios. Ya en el exterior, sus compañeros lo trasladan a un centro sanitario en Mondragón (Gipúzkoa) para ser atendido de sus lesiones.

**Informaciones:** E.E.E (Espeleosocorro Vasco).

### 09.09.01 (DOMINGO)

**Cavidad:** Cueva de l'Artiguo Bajo de Estaronillo. T.M. de Tella, HUESCA.

**Accidentado:** Fritz Künzel, 32 años. Natural de Barcelona.

**Grupo espeleológico:** Espeleo-Club de Gracia (Barcelona)..

**Causas:** Fallece ahogado al atascarse en el techo de una de las galerías a -34 metros de profundidad, debido a que el infortunado buceaba esta cavidad con un "traje seco" que dificultaba los movimientos.

**Grupos de rescate:** Compañeros del accidentado, Espeleosocorro Aragonés (Coordinador del rescate), Bomberos de Valencia y Zaragoza, GEAS de la Guardia Civil, Dr. G. Bernués. El cuerpo no pudo ser recuperado hasta el día 12 de septiembre (miércoles).

**Informaciones:** Espeleosocorro Aragonés (ESA), El Heraldo de Huesca 10-11-12, 13.09.01, El Correo Español 11.09.01,

[www.federacionaragonesaespeleologia.com/socorro/intervenciones/ultima/ultima.html](http://www.federacionaragonesaespeleologia.com/socorro/intervenciones/ultima/ultima.html)

### 11.09.01 (MARTES)

**Cavidad:** Cueva de l'Artiguo Bajo de Estaronillo. T.M. de Tella, HUESCA.

**Accidentado:** HOMBRE.

**Causas:** Durante el rescate del espeleólogo Fritz Künzel fallecido en esa misma cavidad. A un socorrista le explota un carburero y sufre ciertas lesiones en la cara. Un médico presente en el rescate Dr. G. Bernués le atiende en el lugar del accidente y posteriormente es trasladado a un centro de socorro en Lafortunada (Huesca).

**Lesiones:** Quemaduras en la cara.

**Grupos de rescate:** Sus propios compañeros.

**Informaciones:** Espeleosocorro Aragonés (ESA), Dr. G. Bernués.

### 01.12.01 (SÁBADO)

**Cavidad:** Avenc de l'Esquerra. T.M. de Garraf, BARCELONA.

**Accidentado/a:** MUJER, de 27 años. Natural de Barcelona.

**Grupo Espeleológico:** Federación Catalana de Espeleología.

**Causas:** Durante la realización de un simulacro de Espeleosocorro organizado por la FCE (Federación Catalana de Espeleología). La voluntaria que hacía de víctima, sufre un desvanecimiento con pérdida de conciencia mientras era izada en posición vertical en la camilla. El accidente ocurrió a -180 metros de profundidad. La rápida actuación del médico que acompañaba a la camilla, Dr. I. de Yzaguirre, ayudó a recolocar la camilla en posición horizontal, permitiendo que la víctima se recuperara. Posteriormente, la accidentada fue sacada de la camilla, y después de descansar y recuperarse, salió por sus propios medios a la superficie.

**Lesiones:** llesa.

**Grupos de rescate:** Dr. I Yzaguirre (SEMAC). Espeleosocorro Catalán.

**Informaciones:** Dr. I. de Yzaguirre (SEMAC).

## 3. ACCIDENTES ESPELEOLÓGICOS: AÑO 2002

### 16.02.2002 (SÁBADO)

**Cavidad:** Cueva de Fuentemolinos. T.M. de Puras de Villafranca, BURGOS.

**Accidentado:** HOMBRE de 32 años. Natural de Fuentespina (Burgos).

**Grupo espeleológico:** G.E. Ribereño (Aranda de Duero).

**Causas del accidente:** Rotura de un pasamanos de cable a 1.800 m de la entrada, cuando visitaba la cavidad junto con otros 8 compañeros. La rotura hizo que se precipitase por un pozo de unos 20 m de profundidad y

cayese al lecho de un pequeño riachuelo. Sus compañeros asistieron al accidentado en los primeros instantes y lo evacuaron a un lugar seco para esperar la llegada de ayuda exterior.

**Lesiones:** Traumatismo vertebral cervical, sin fractura. Traumatismo periorbitario, fractura rotuliana.

**Grupos de rescate:** Bomberos de Burgos y Briviesca, GREIM (Ezcaray), Protección Civil de la Junta de Castilla y León, Médicos del 061 de la Junta de Castilla y León, S.E.M.A.C. en prealerta (Dr. Dulanto).

El equipo médico del 061 de la Junta de Castilla y León se desplazó hasta el interior de la cavidad para asistir al herido. La evacuación se hizo bajo la supervisión del equipo médico. Una vez en el exterior, el herido fue evacuado en ambulancia al Hospital General Yagüe de Burgos.

**Nota:** Aunque el equipo médico desplazado por el 061 de la Junta de Castilla y León (una médico y una enfermera) no tenían experiencia espeleológica previa. La cavidad no era demasiado difícil, por ello no tuvieron demasiados problemas para desplazarse por la misma al estar en todo momento asistidos por los equipos de rescate; quienes en todo momento vigilaron por la seguridad del herido y la del equipo médico desplazado.

**Informaciones:** Bomberos de Burgos, El Diario de Burgos 18.02.2002, Grupo Espeleológico Ribereño (Aranda de Duero)

### 17.02.2002 (DOMINGO)

**Cavidad:** Mina Previsión.T. M de Mequinenza, ZARAGOZA.

**Accidentados:** HOMBRES de 22 y 24 años, naturales de Mequinenza (Zaragoza).

**Grupo espeleológico:** Excursionistas.

**Causas del accidente:** Pérdida mientras visitaban la mina.

**Lesiones:** Ilesos.

**Grupos de rescate:** GREIM de la Guardia Civil, ESA (Espeleosocorro Aragonés), Protección Civil de Aragón (Mequinenza).

**Informaciones:** ESA (Espeleosocorro Aragonés).

### 23.02.2002 (SÁBADO)

**Cavidad:** Sima de Cueto-Cueva de Coventosa. T.M. de Arredondo, CANTABRIA.

**Accidentado:** HOMBRE de 42 años. Natural de Vitoria (Álava).

**Grupo espeleológico:** G.E. Alavés .

**Causas del accidente:** Durante la travesía Cueto-Coventosa; se lesiona el pie al saltar desde unos 2 metros en un meandro desfondado situado en la red intermedia de la cavidad.

**Lesiones:** Rotura ligamento lateral externo pié derecho.

**Grupos de rescate:** La asistencia "in situ" por parte de dos médicos (Dr. Dulanto e Dr. Yzaguirre) de la SEMAC que formaban parte del grupo, hizo que los primeros cuidados se prestaran con rapidez. Descartada la exis-

tencia de una fractura, aunque sí lesiones tendinosas, el herido ayudado por sus compañeros pudo salir de la cavidad sin demasiados problemas.

**Informaciones:** D. Dulanto, I. Yzaguirre (SEMAC).



Progresión de la camilla por galerías (simulacro).  
Foto/ ARTURO HERMOSO DE MENDOZA.

### 23.02.2002 (SÁBADO)

**Cavidad:** Sima de Cueto-Cueva de Coventosa. T.M. de Arredondo, CANTABRIA.

**Accidentado:** HOMBRE de 28 años. Natural de Bilbao.

**Grupo espeleológico:** GAES (Bilbao).

**Causas:** Caída al agua a unos 50 metros de la orilla durante la travesía de los lagos de la Cueva de Coventosa. La pérdida del bote hizo que estuviera más 2 minutos dentro del agua. Por fortuna, pudo asirse al bote y salir.

**Lesiones:** Hipotermia, que gracias a las mantas de supervivencia no revistió gravedad.

**Grupos de rescate:** El accidentado una vez recuperado pudo salir de la cavidad por sus propios medios.

**Informaciones:** Dr. Dulanto, Yzaguirre (SEMAC).

### 29.03.2002 (VIENES)

**Cavidad:** Torca de la Canal- Sistema del Río Silencio. T.M. de Rasines, CANTABRIA.

**Accidentado:** HOMBRE de 38 años. Natural de Xixona (Alicante).

**Grupo espeleológico:** Centro excursionista de Xixona (Alicante).

**Causas:** Caída en la subida por la Torca de la Canal, cuando abandonaban el sistema después de haber realizado la travesía.

El accidente se produjo hacia las siete de la tarde del día 29. Después de atender al herido, uno de sus compañeros salió en busca de ayuda. El herido fue atendido en primera instancia por una doctora, que accedió al lugar donde se encontraba el herido hacia las tres de la madrugada, para practicar los primeros cuidados y establecer un diagnóstico de presunción de sus lesiones. La corpulencia del accidentado (95 kg) y las estrecheces de la Torca de la Canal "obligaron" a los equipos de rescate a evacuar al accidentado por la Cueva del Valle, salida natural del sistema del río Silencio.

**Lesiones:** Fractura de fémur, pelvis, muñeca y diversas contusiones.

**Grupos de rescate:** ESOCAN, GREIM, Bomberos de Burgos, Voluntarios de la Escuela Española de Espeleología, Protección Civil de Cantabria, y otros.

Rescate medicalizado (dos médicos). El rescate se prolongó hasta las 2 y media de la madrugada del día 31.03.2002.

**Informaciones:** www.europapress.com, Protección Civil de Cantabria, El Diario Montañés (31.03.2002), Dr. I. García León.

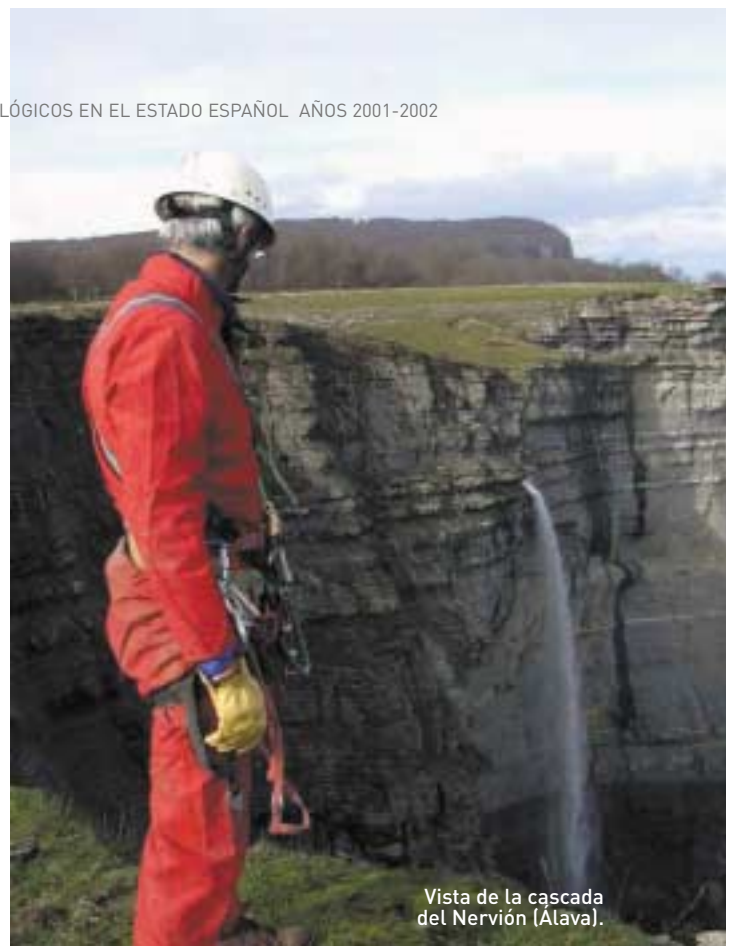
### 27.04.02 (SÁBADO)

**Cavidad:** Cavidad acuática sin nombre, situada en el cañón de la Peonera (río Alcanadre). T.M. de Bierge, HUESCA.

**Accidentado/a:** MUJER de 22 años. Natural de las Arenas (Getxo) Bizkaia.

**Grupo espeleológico:** Excursionista.

**Causas del accidente:** En realidad se trata de un accidente ocurrido durante el descenso del barranco de la Peonera (Bierge-Huesca). La accidentada formaba parte de un grupo de estudiantes de la Universidad del País Vasco que descendían por este cañón, dirigidos por una empresa de actividades "Naturlan Kirol-Abentura" de Las Arenas-Getxo (Bizkaia). Hacia las cinco de la tarde del sábado, cuando los universitarios descendían por una zona llamada "Estrechos de los Fornazos", Begoña fue succionada por la corriente arrastrándola a una cavidad acuática en la que quedó atrapada en una burbuja de aire. Uno de los monitores dio el aviso a los grupos de rescate de la Guardia Civil. Tres miembros del Grupo Especial de Actividades Subacuáticas de la Guardia Civil (GEAS) se desplazaron hasta el barranco. Uno de los bu-



Vista de la cascada del Nervión (Alava).

zos comenzó a prospectar la zona, debiendo abandonar al hacerse de noche. A las ocho de la mañana reanudaron las labores de rescate y encontraron viva a BMA en una cavidad acuática. Un helicóptero trasladó a la accidentada al Hospital San Jorge de Huesca. El domingo fue dada de alta al no presentar más que síntomas leves de hipotermia.

**Lesiones:** ligera hipotermia.

**Grupos de rescate:** GEAS, GREIM.

**Informaciones:** El Correo 29.04.02, El Heraldo de Aragón (Huesca) 29.04.02, www.europapress.com.

### 25.06.02 (MARTES)

**Cavidad:** Cueva de Llovio. T.M. de Peón - Villaviciosa, ASTURIAS.

**Accidentado:** HOMBRE de 44 años. Natural de Lasarte (Gipúzkoa), residente en Gijón (Asturias).

**Grupo espeleológico:** Espeleólogo que acompañaba a unos compañeros del Moto-Club Astur.

**Causas:** Durante la visita de esta cavidad resbala en un destrepe y cae desde unos 6 metros a un pequeño río que discurre por la misma. Dos de sus compañeros avisan a los grupos de rescate. Se da la circunstancia que fue el mismo accidentado quien dirigió desde la camilla su propio salvamento. El accidente ocurrió hacia las 20,45 h a 1 km aproximadamente del exterior. Rescatado hacia las 2 AM del día 26.06.02. Posteriormente conducido al Hospital de Cabueñes (Asturias) para ser intervenido.

**Lesiones:** Fractura de fémur, contusión craneal y herida incisa en la cara.

**Grupos de rescate:** Protección Civil de Villaviciosa y Piloña (Asturias) y Bomberos de Asturias.

**Informaciones:** La Nueva España 26-27.06.02.

### 30.06.02 (DOMINGO)

**Cavidad:** Sistema de Pozalagua: Cueva de Perilde – Goba Haundi. T.M. de Villalba de Losa, BURGOS - T.M de Tertanga, ALAVA.

**Accidentado:** 4 HOMBRES. Naturales de Madrid.

**Causas:** retraso importante durante la realización de la travesía Cueva de Perilde-Goba Haundi de cuatro espeleólogos de Madrid que habían enrado el sábado día 29.06 para realizar la travesía. Otros cuatro espeleólogos que habían salido muchas horas antes (en concreto el sábado día 29.06.02) alertan a SOS Deiak (Alava). Un grupo de rescate de la Ertzaintza se acerca a Goba Haundi para intentar localizar a los desaparecidos. Hacia las 13 horas salen por la Cueva de Perilde al no haber podido completar la travesía.

**Lesiones:** ilesos.

**Grupos de rescate:** Dirección de Atención de Emergencias del Gobierno Vasco, Ertzaintza, y sus propios compañeros. Alertado el Espeleosocorro Vasco.

**Informaciones:** Ertzaintza, D. Dulanto Zabala (SEMAC).

### 06.07.02 (SÁBADO)

**Cavidad:** Sin denominación. Situada en el barranco de Ajabo (Guirola). T.M de Adeje, TENERIFE.

**Accidentado:** HOMBRE de 61 años. Natural de Armeñime - Adeje (Tenerife).

**Grupo espeleológico:** Ninguno.

**Causas:** El accidentado, que al parecer tenía sus facultades mentales mermadas, desapareció el viernes día 5 de julio de su domicilio. El sábado día 6, hacia las 22,30 h, fue rescatado en una pequeña cavidad situada en un barranco del T.M de Adeje. Posteriormente es trasladado a un centro sanitario.

**Lesiones:** Agotamiento y desorientación temporoespacial.

**Grupos de rescate:** Vecinos de la localidad, G. Civil, Bomberos de Adeje y Granadilla de Abona, agentes de la policía local y miembros del servicio Canario de Salud.

**Informaciones:** El Día: 08.07.02.

### 30.07.02 (MARTES)

**Cavidad:** Sima B-44. Macizo de Lecherines. T.M. de Borrau, HUESCA.

**Accidentado:** HOMBRE natural de Zaragoza. Grupo Espeleológico: Centro de Espeleología de Aragón.

**Causa del accidente:** Caída en un resalte desde unos 4 m de altura.

**Lesiones:** Politraumatismos.

**Grupos de rescate:** Compañeros del accidentado le ayudan a salir de la cavidad.

**Informaciones:** ESA (Espeleosocorro Aragonés).

### 16.08.02 (VIERNES)

**Cavidad:** Sima TT-43. Parque Nacional de Ordesa. T.M. de Fanlo, HUESCA.

**Accidentado:** HOMBRE. Natural de Barcelona.

**Grupo espeleológico:** Agrupació Excursionista Pedraforca (Barcelona).

**Causa del accidente:** La caída en un resalte mientras exploraban la cavidad hace que sus compañeros avisen a los grupos de rescate.

**Lesiones:** Luxación de hombro derecho.

**Grupos de rescate:** GREIM y compañeros del accidentado.

**Informaciones:** ESA (Espeleosocorro Aragonés).

### 18.08.02 (DOMINGO)

**Cavidad:** Cueva submarina. T.M. de Porto Cristo-Mallorca, BALEARES.

**Accidentado:** Carlos Pérez Vázquez, de 28 años.

Grupo espeleológico:

**Causa del accidente:** C.P.V. se introduce en la cavidad, una cavidad muy laberíntica; debido al voluminoso equipo que llevaba queda atrapado en una estrechez y al agotarse el aire de las botellas fallece ahogado.

**Lesiones:** fallece ahogado.

**Grupos de rescate:** GEAS de la G. Civil y Espeleobuceadores.

**Informaciones:** [http://www.ehuif-fvas.org/descarga/accidentes\\_02.PDF](http://www.ehuif-fvas.org/descarga/accidentes_02.PDF).

### 14.09.02(SÁBADO)

**Cavidad:** Cueva del Solencio de Bastaras. T.M de Casas de Huesca, HUESCA.

**Accidentado:** HOMBRE de 36 años. Natural de Madrid

**Grupo Espeleológico:** Grupo Espeleológico Abismos (Madrid).

**Causa del accidente:** Caída en un pozo de 7 metros.

**Lesiones:** Fractura de tibia y peroné derechos.

**Grupos de rescate:** Compañeros del accidentado.

**Informaciones:** ESA (Espeleosocorro Aragonés).

### 21.09.02 (SÁBADO)

**Cavidad:** Sistema de las Fuentes de Escuaín - Sima B15. T.M. de Puértolas, HUESCA.

**Accidentado:** HOMBRE de 31 años. Natural de Cáceres.

**Grupo espeleológico:** Guardia Civil perteneciente al grupo EREIM.

**Causas:** Durante la realización de un simulacro de espeleosocorro en esta cavidad. Una cuerda instalada hace años se rompe mientras descendía el G. Civil. La caída, de unos 10 m se vio "frenada" por la existencia de una marmita en el fondo, evitando posiblemente con ello lesiones más graves al accidentado. Accidente pro-

ducido a -336 m de profundidad. El herido es asistido por sus compañeros en un primer momento.

La existencia en el simulacro de un sistema de radio (Nicola Radio®) posibilitó comunicarse rápidamente con el puesto de control situado en la superficie. Más tarde, dos médicos y dos ATS atendieron "in situ" al herido. A pesar de la caída de unos 10 metros, "solo" se lesionó el antebrazo (fractura). La correcta inmovilización realizada por el personal médico que atendió al herido, así como la fortaleza física del herido, hicieron posible que pudiera ser evacuado en unas 6 horas. Posteriormente un helicóptero trasladó al accidentado a un centro sanitario para ser asistido de sus lesiones.

**Lesiones:** Fractura de Colles, antebrazo izquierdo.

**Grupos de rescate:** GREIM, ESA, Ertzaintza, Bomberos de Zaragoza, 2 médicos y una ATS de la SEMAC, etc.

**Informaciones:** Dr. I. Yzaguirre (SEMAC); Espeleosocorro Aragonés. Informe Ejercicio B15. Puértolas (Huesca).

### 21.09.02 (SÁBADO)

**Cavidad:** Sin determinar. T.M. de Bustablado - Arredondo, CANTABRIA.

**Accidentado:** HOMBRE de 29 años. Natural de Ampuero (Cantabria).

**Grupo Espeleológico:** ninguno.

**Causas:** Caída en una cavidad de unos 50 m de profundidad mientras hacía "trial" con su moto en sus cercanías. El equipo que llevaba, casco integral y una mochila evitaron posiblemente que falleciera en la caída.

**Lesiones:** TCE leve; fracturas costales 1ª a 9ª en hemitórax derecho; hemotórax derecho; fracturas costal 1ª costilla izda; fracturas apófisis transversas D5-D6; fractura cuerpo vertebral D12; fractura apófisis espinosas de D11; fractura apófisis transversas de L1-L2-L3; fractura cuerpo escapular bilateral; contusión ángulo hepático.

**Grupos de Rescate:** Un compañero de la víctima llama a Protección Civil de Cantabria. GREIM de la Guardia Civil y espeleólogos del Espeleosocorro Cántabro (ESOCAN). Rescatan al herido con graves lesiones; posteriormente es evacuado en helicóptero al Hospital Marqués de Valdecilla en Santander para ser atendido de sus lesiones.

**Informaciones:** El Diario Montañés 22.09.02, Informaciones personales.

### 26.10.02 (SÁBADO)

**Cavidad:** Sima de los Bergers - C19. T.M. de Villanúa, HUESCA.

**Accidentado:** HOMBRE de 49 años. Natural de Barcelona.

**Grupo Espeleológico:** G.E.R.S.

**Causas:** La explosión de un cartucho "Hilti®" mientras perforaba con un taladro una pared, lesiona en un ojo al espeleólogo. Hay que señalar que nadie sabía de la existencia de ese cartucho, dejado sin explotar por otros espeleó-

logos. El accidente ocurrió a -100 m de profundidad.

**Grupos de rescate:** Sale por sus propios medios y acude a un centro Hospitalario para ser atendido de sus lesiones.

**Lesiones:** Herida ocular con incrustación de cuerpo extraño.

**Informaciones:** SEMAC 28.10.02.

### 1.11.02 (VIERNES)

**Cavidad:** Torca sin denominación. T.M. de Ribamontán al Monte, CANTABRIA.

**Accidentado:** J.A.A.R.R, de 62 años. Vecino de la localidad de Liermo (Ribamontán al Monte-Cantabria).

**Grupo espeleológico:** ninguno.

**Causas:** Precipitación en una "torca" de 55 m. de profundidad cuando arrojaba un cordero. Un vecino que acompañaba a la víctima alertó a los grupos de rescate.

**Lesiones:** Fallece a consecuencia de los traumatismos ocasionados en su caída

**Grupos de rescate:** Protección Civil de Cantabria, GREIM (Potes), ESOCAN (Espeleosocorro Cántabro). El cuerpo fue recuperado a últimas horas de la tarde. Al ser una torca utilizada para arrojar animales, los grupos de rescate tuvieron dificultades con los animales en descomposición que había en el fondo de la cavidad.

**Informaciones:** www.eldiariomontanes.es 3.11.02, ESOCAN (Internet).

### 1.11.02 (VIERNES)

**Cavidad:** T-4. Sierra Tendeñera. T.M. de Linás de Broto, HUESCA.

**Accidentado:** HOMBRE de 36 años. Nacionalidad Italiana.

**Grupo Espeleológico:** Espeleo-Club de Gracia (Barcelona).

**Causas:** Mientras descendía de un helicóptero que habían contratado acercarse a la cavidad, resbala en un nevero, con tan mala fortuna que cae en la cavidad. un nevero situado a 10 metros de la boca frena la caída.

**Lesiones:** Fracturas vertebrales T12-L1-L2; fractura huesos propios pirámide nasal.

**Grupos de rescate:** GREIM de Panticosa (Huesca). El herido es helitransportado al Hospital San Jorge de Huesca y luego al Clínico de Barcelona.

**Informaciones:** ESA (Espeleosocorro Aragonés), SEMAC (Dr. I. Yzaguirre).

### 1.11.02 (VIERNES)

**Cavidad:** Sin denominación. Sierra de Badaya. T.M. de Aperregui, ALAVA.

**Accidentado:** HOMBRE de 30 años. Natural de Vitoria (Alava).

**Grupo Espeleológico:** G.E. Alavés.

**Causas:** Durante la explosión, con técnica de "microexplosivos", una esquirla desprendida hiere en la mano al

espeleólogo. Posteriormente acude a un centro sanitario para ser atendido de sus lesiones.

**Lesiones:** Herida contusa en la mano izquierda con incrustación de cuerpo extraño.

**Grupos de rescate:** Autosocorro.

**Informaciones:** G.E. Alavés.

### 2.11.02 (SÁBADO)

**Cavidad:** Sima de Santa Marina. Sierra de Badaya. T.M. de Hueto de Abajo, ALAVA.

**Accidentado:** HOMBRE de 36 años. Natural de Vitoria (Álava).

**Grupo Espeleológico:** G.E. Alavés.

**Causas:** Durante el descenso de una sima en esta cavidad, una piedra desprendida golpea en un pie al espeleólogo.

**Lesiones:** Contusión pie derecho.

**Grupos de rescate:** Autosocorro.

**Informaciones:** G.E. Alavés.

### 15.11.02 (VIERNES)

**Cavidad:** Sima situada cerca de la Sima del Capitán, en el monte Serantes. T.M. de Santurce, Bizkaia.

**Accidentado/a:** MUJER de 42 años. Natural de Santurtzi-Santurce (Bizkaia).

**Grupo Espeleológico:** Excursionista.

**Causas:** Caída en la cavidad, por causas no aclaradas, mientras paseaba por el monte Serantes cerca del municipio Bizkaino de Santurce.

**Lesiones:** Politraumatismos.

**Grupos de rescate:** La desaparición de esta mujer el viernes día 15, fue notificada a la policía el sábado día 16. El sábado día 16, un montañero que pasaba junto a la cavidad oyó los gritos de auxilio de la mujer. El aviso a SOS Deiak hacia las 14 h del día 15.11.02, pone en marcha un amplio dispositivo de rescate. La accidentada fue asistida in situ por sanitarios desplazados de DYA y Osakidetza. Un equipo de rescate de la Ertzaintza y Bomberos izaron a la herida hasta la superficie. Desde allí, un helicóptero trasladó a la accidentada al Hospital de Galdakao (Bizkaia).

**Informaciones:** El Correo: 16.11.02, Ertzaintza.

### 12.12.02 (JUEVES)

**Cavidad:** Sin determinar. Portillo de Lunada. T.M. de Espinosa de los Monteros, BURGOS.

**Accidentado:** HOMBRE de 27 años. Natural de Zierbana (Bizkaia).

**Grupo Espeleológico:** Excursionista.

**Causa del accidente:** Mientras se deslizaba con un plástico por una ladera nevada, cae en una cavidad de unos 10 metros de profundidad y se lesiona gravemente. Compañeros del accidentado alertan a los grupos de

rescate. Intervienen unidades de EREIM de la Guardia Civil y ESOCAN. Una vez rescatado, el herido es trasladado en ambulancia al Hospital de Cruces (Bizkaia) para valorar el alcance de sus lesiones.

**Lesiones:**

**Grupos de rescate:** EREIM (G.Civil) y ESOCAN (Cantabria).

**Informaciones:** Diario de Burgos: 14.12.02, ESOCAN (Internet), El Correo: 14.12.02.

### SIGLAS

**ESA:** Espeleo Socorro Aragónés

**ESOCAN:** Espeleo Socorro Cántabro

**G.E:** Grupo Espeleológico

**GREIM:** Grupos de Rescate e Intervención en Montaña (Guardia Civil)

**Osakidetza:** Servicio Vasco de Salud

**S.E.M.A.C:** Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Cavidades

**SOS Deiak:** Servicio de Emergencias del País Vasco

**T.M:** Término Municipal

### BIBLIOGRAFIA

- > 1. PEREZ Y DE PEDRO, P. (1992, La Coruña): Análisis sobre accidentes espeleológicos en España durante los 9 últimos años. En: Actas del VI Congreso Español de Espeleología: 1992-04.
- > 2. LOPEZ GONZALEZ, E. (1995): Espeleosocorro Cántabro. Informe moral 1995. Boletín Cántabro de Espeleología (12) 1996: pp137-139.
- > 3. FERNANDEZ ACEBO, V. (1996): Actualización de accidentes y movilizaciones: 1975-1995. Boletín Cántabro de Espeleología (12) : pp 141-146.
- > 4. LLORET I PRIETO, J. (1999): Accidentes mortales en la espeleología española (1929-1997). Exploracions (18): pp 7-27.
- > 5. MOLINERO, F. (1999): Resumen de los principales accidentes de espeleobuceo acaecidos en España. En: Técnicas de Espeleobuceo. Espeleo Club de Gracia ed: PP 95-106.
- > 6. DULANTO ZABALA, D.(2002): Rescate Subterráneo en Europa. En: Encuentros Cántabro-Pirenaicos de Espeleosocorro. Servicio Central de publicaciones del Gobierno Vasco ed: pp 46-49. (Vitoria).
- > 7. GONZALEZ HIERRO, M. (2002): García Fuentes A. Espeleosocorro en Cantabria. En: Encuentros Cántabro-Pirenaicos de Espeleosocorro. Servicio Central de publicaciones del Gobierno Vasco ed: pp 118-129.(Vitoria).
- > 8. ROMANS, M. (2002): Accidentes mortales de espeleobuceo ocurridos en España. Reflexiones sobre sus causas y situación actual de los equipos de rescate. En: Encuentros Cántabro-Pirenaicos de Espeleosocorro. Servicio Central de publicaciones del Gobierno Vasco ed: pp 132-138. (Vitoria).
- > 9. LOPEZ DE IPIÑA PEÑA, JM.(2002): Aplicación de un modelo de calidad ISO 9001: 2000 a la gestión de una organización de espeleosocorro. En: Encuentros Cántabro-Pirenaicos de Espeleosocorro. Servicio Central de publicaciones del Gobierno Vasco ed: pp 63-73. (Vitoria).

# ACTIVIDADES EFECTUADAS POR UEV/EEE (2001-2002)

## **Alona Mendi Espeleologia Taldea (Oñati) eta Besaide Espeleologia Taldeak (Arrasate).**

### **2001**

Aurten, 1980an hasitako lanak aurrera jarraituz, Gipuzkoako talde guztien artean eginiko Gipuzkoako Katalogo Espeleologikoaren eguneratzean lan agin dugu bi taldeok.

Aurten hainbat leizezulo katalogatu ditugu Aizkorri mendilerroaren zonalde ezberdinetan:

Aratz zonaldea - Aizkorri: Aizkorri 5, Aratz Zelai 1, Aratz Zelai 2, San Adrian.

Aitzgain zonaldea: Urtaogain 1

Aloña zonaldea: Buetraitz 11

Aloña Mendi Espeleologia Taldearen artxiboetan 644 leizezulo dauzkagu katalogaturik Aizkorri mendilerroan, zonalde bakoitzean honela banatzen direlarik: Andarto- Kurtzeberri- Orkatategi 299; Arantzazu erreka , 152; Aloña - Biozkorna, 51; eta Biozkorna -Aratz , 142. Lehen ikusiak ziren leizezuloen berrikuspenetan aipatzekoak dira Gaztelu 3, Mandabide eta Gaztelu 7an eginiko hainbat eskalada, inongo emaitza aipagarriak lortu ez bada ere.

Gaztelu 3ko (-444m) instalakuntza erabiliaz, espeleo sorospen ariketa batzuk antolatu dira Euskal Espeleo Sorospen Taldearekin elkarlanean. Bertan Euskal Herriko talde gehientsuenek parte hartu zuten, eta baita Aragoi eta Madrileko hainbat taldeek ere. Kamila 200 metroko sakonera jarri zen, hala, meandroetan beronen eramatean trebatzeko. Trebatze ariketa hauetan Nikola erabili ahal izan zen lehen aldiz, eta emaitza ez zen espero bezain ona izan.

Pirinio eta Kantauri aldeko Espeleologi Egonaldietara joan gara, F.U.E. taldeak Irun eta Landarbaso leizezuloan antolatutakoak eurok.

Martxoaren 9an Arrikutzeko ikerketa klimatikoa hasi dugu. Urte bateko iraupena izango du. Kobazuloan zehar 5 dataloger jarri ditugu, eta hauek neurtutako datuak ordenadore mugikor batera sartzen ditugu. Temperaturaz gain, beste

datu hauek ere batzen ditugu: hezetasuna, haizearen abiadura eta norabidea eta CO2.

Euskal Herriko beste zonalde batzuetara eginiko bisitaldien artean, adierazgarria da Satorrak E.T. antolaturik Trinidad Torres paleontologoak aztertzen duen Amutxate kobazuloko aztarnategi paleontologikora eginikoa.

Argitalpenei dagokienez, Arantzazuko Karst-a Gipuzkoa lana argitaratu da.2001. Karaitza 10 zbk. U.E.V./E.E.E. San Sebastian - Donostia. or.14-27 eta Espeleologiaren Historia Oñatin, AMET-ek 30 urte, oraindik argitaratu gabea.

Urtea aurrera zihoala konturatu ginen Gipuzkoako talde guztien artean jasotako Katakoen datuak eta Aranzadi Zientzi Elkartearen datuak, berorren web orrialdean argitaratzen zirela ([www.aranzadi-zientziak.org](http://www.aranzadi-zientziak.org)) eta era berean Gipuzkoako Foru Aldundiaren Lurralde Informazio Sistemaren, lantaldea osatzen genuen beste taldeei inolako adierazpenik eman gabe.

Katalogo honi atxikirik leizezuloen topografia, geologia, hidrologia, bioespeleologia eta antropologia datu eta informazio gehiago argitaratzen dira, ondorengo "egileek" izenpeturik: Carlos Galán, Imanol Goikoetxea eta Rafael Zubiria.

Era honetako gertakariak asko sailtzen eta eragozten dute Gipuzkoako espeleologia taldeen eta Aranzadi Zientzia Elkartearen Espeleologia Sailaren arteko harremanak, hauek ia ezinezko bihurtzen direlarik.

### **2002**

Aurten , Gipuzkoako Katalogo Espeleologikoari 5 kobazulo berriak gehitu ditugu Aizkorri mendilerroaren zonalde ezberdinetan: Aloña zonaldean: Elorregi Goiti 1, Elorrita Beiti 1, Elorrita Behiti 2, Lizartza 1. Orkatategi zonaldean: Orkatategi 6.

Gaztelu 3an (-444m) eginiko hainbat eskaladaz , 3 galeria berriak aurkitu ditugu. 670 m. tako galeria berria topografiatuz. Galeria hauek ehun eta berrehun

metroko sakonaren artean aurkitzen dira. Hauetako bat, Aizkorriko galeriaren politena izan liteke, lur osoa kaltzitazkoa da eta gourrez beteta baitago, Naroa galeria , alegia. Gaztelu 3ren gaurko garapena esploratuta 2482 m.koa da.

Martxoaren 14an bukatu ditugu Arrikutzeko ikerketa kimatikoaren datu batuketako lanak. Urte bateko iraupena izan du. Koba zuloan zehar 5 dataloger jarri ditugu, eta hauek neurtutako datuak ordenadore mugikor batera sartzen ditugu. Temperaturaz gain, beste datu hauek ere batu ditugu: hezetasuna, haizearen abiadura eta norabidea, eta CO2. Datu hauekin " Estudio climatico de la Galeria 53 de Arrikutz. Sistema Gesaltza - Arrikutz - Jaturabe" artikulua idatzi dugu.

Espeleo Laguntzan, EEEek antolatu dituen praktikan parte hartu dugu. Hau da, Cueto-Coventosa zeharkaldian, Otxabide Leizean egin zuen praktika nagusian, eta baita ere Bilbon eta Gasteizen egin zituzten bileretan.

Beste aldetik , Oñatiko rokodromoan autolaguntza praktikak burutu ditugu.

Bi urte hauetan bai Aloña Mendi, bai Besaideko kide batzuk UEV-EEEko zuzendaritzan egon dira. Honek taldearen martxan ikaragarriko eragina izan du. Izan ere, talderako egin behar ziren lan asko baztertuta geratu dira UEV-EEEko egin behar ziren lanen mesederako. Erakunde honetarako egindako lanen artean hauek dira aipatzekoak:

-Estatutu berriak idaztea, UEV-EEEko gaur eguneko lana eta helburuak hobeto isladatzeko.

-Bazkide datu-basea sortzea. Honen bitartez, benetako bazkide kopurua jakin ahal izan dugu eta bazkide berriak egiteko lana errazagoa izan da.

-Karaitza aldizkaria trukatzeko helbide datu-basea sortzea. Jasotako aldizkari eta argitalpen guztien datuak datu basean sartu ditugu. Datu hauek elkartrukatzeko erabili ditugu.

-UEV-EEEren liburutegia ordenatzea. Elkartruketaren bitartez jaso ditugun argitalpen guztiak sailkatu eta liburutegian ipini ditugu.

## Asociación Deportiva Espeleológica Sagusaharrak (ADES)

### 2001

Cuatro han sido las actividades que han centrado la actividad del grupo en lo que respecta al año 2001. La cueva de Abita; la cueva de Argatxa; filmación cortometraje y actuaciones de socorro. Las salidas a Miera han resultado ser bastante espaciadas por lo que los avances realizados aquí no han sido muy gratificantes. Tampoco en la sima de Galarregi se ha conseguido ningún avance, dado que no se ha realizado ninguna entrada, a pesar de estar instalada y pendiente de proseguir con su exploración. Algunas salidas “de turismo” a cavidades clásicas como la Torca del Carlista, Travesía Caballos-Valle, y alguna más, han servido para “oxigenarnos” de la actividad de exploración.

Las exploraciones en la cueva de Abita y su entorno nos absorben prácticamente la primera mitad del año. El punto en el que se dejaron las exploraciones al finalizar el año anterior, hacía que fuera indudable que todos nuestros esfuerzos continuaran centrados en proseguir avanzando en esta cueva. La rápida localización de la continuación en el caos de bloques y el subsiguiente descubrimiento de una sección de galerías espectaculares hizo que las exploraciones en esta cueva se desarrollaran de una forma frenética, consiguiendo resolver numerosas incógnitas y colocar a la cavidad en el catálogo de grandes cavidades al sobrepasar los 3000 metros de topografía. El hecho de que la mayoría de galerías descubiertas presentaran una belleza y conservación inusuales nos hizo desarrollar la idea del cierre de la cueva. Por este motivo, puestos en contacto con el ayuntamiento de Amoroto, y contando con su total colaboración, el cierre de la cueva es un proyecto que pronto se verá realizado. El túnel artificial de Trakamañe, la cueva de Trakamañe y la sima de Abita son los otros objetivos en los que se han realizado exploraciones, al estar relacionados con la formación y desarrollo de la cueva de Abita. Transcurrida la primera mitad del año y dado que la cueva comienza a resistirse a aportarnos

nuevos datos, las exploraciones en Abita ceden el protagonismo al otro de los frentes de exploración abiertos en el año anterior: la cueva de Argatxa.

En la cueva de Argatxa, dadas las peculiares características que presenta, únicamente podemos realizar las exploraciones en época de estiaje. De esta forma la primera de las entradas debe de esperar allá por el mes de julio. En las dos primeras incursiones que se realizan no se consigue dar con nada interesante, aunque se aprovechan las entradas para realizar un completo trabajo fotográfico. Es en la tercera de las entradas, cuando al culminar una de las escaladas, conseguimos dar con una amplia galería que va a hacer que la cueva aumente su espeleometría hasta sobrepasar los 3000 metros de desarrollo. Con este descubrimiento la cueva de Argatxa entra a formar parte del catálogo de grandes cavidades y se convierte, asimismo, en la mayor cavidad conocida en Urdaibai. Cuando los ánimos están por todo lo alto realizamos una nueva entrada, pero las últimas lluvias caídas, aunque no fueran muy copiosas, hacen que nos encontremos con el llamado “paso de la alegría”, a escasos centímetros de estar sifonado, impidiéndonos su franqueo. De esta manera debemos de dejar las exploraciones para el próximo año, en el punto donde un caos de bloques detuvo la última incursión. Antes de este hecho se realiza una entrada en la cueva con el objetivo de bucear en el sifón terminal. Este se presenta como una larga galería en la que la turbidez que adquieren las aguas impiden seguir progresando, por lo que debe de dejarse la exploración sin haber conseguido franquearlo.

La filmación del cortometraje se ha hecho realidad. El proyecto surge de uno de los miembros del grupo, que pretende realizar un cortometraje en el que está presente en el guión el asunto espeleológico. La mayor parte del trabajo supone la localización de escenarios donde realizar la filmación. Una vez realizados todos los preparativos, la filmación en el medio subterráneo se realiza en dos completos fines de semana.

El espeleosocorro ha sido otras de las actividades en las que se han empleado varios fines de semana. El hecho de que

en el mes de octubre se halla llevado a cabo el congreso de espeleosocorro en Irún, ha supuesto que se hallan debido de realizar numerosas prácticas y simulacros a lo largo de todo el año. También, en el mes de mayo, se participa en el rescate de una espeleóloga catalana accidentada en una sima de Cantabria.

En Miera, a pesar de que las salidas han resultado ser bastante espaciadas, se han podido llevar a cabo varios trabajos que han aportado importantes datos para el conocimiento del sistema del Ojancano. En las primeras salidas se exploran varias incógnitas, lográndose ampliar la topografía en más de 1000 metros. La coloración del Cubillo de las Cuevas, con el resultado positivo alcanzado, y el descenso de la cascada del río San Roque, han supuesto los hechos más relevantes alcanzados en las exploraciones del interior. Sin embargo la mayoría de los trabajos realizados han estado enfocados en el exterior. Las prospecciones llevadas a cabo en el entorno de la Ballosera, así como en otros lugares, no nos han proporcionado los resultados apetecidos, dado que no hemos conseguido localizar la sima –tan deseada por nosotros– que nos permita acceder al Ojancano desde la parte superior del macizo. Con esta labor desarrollada, hemos conseguido ampliar considerablemente el catálogo de cavidades de la zona.

No hay que olvidarse del trabajo realizado en colaboración con miembros de la UPV. Durante el presente año se han realizado un total de tres inyecciones de cloruro de litio en las simas de Paltzuaran y la de Etxetxu. Estos trazados se debieron de realizar de manera simultánea, ya que así lo requería la metodología. Con este estudio se pretende obtener información acerca del discurrir de las aguas subterráneas a través de los conductos desconocidos e inaccesibles.

El espeleobuceo también ha formado parte de nuestra agenda. Gracias a la visita realizada por nuestros compañeros del GER de Alicante y la colaboración del parque de bomberos de Gernika, hemos podido dedicar una semana a realizar sucesivas inmersiones en los sifones de Urgitxi y Argatxa. Si los amigos del Mediterráneo se animan a subir de nuevo, volveremos a repetir la



experiencia. Sifones sin explorar los tenemos todos.

## 2002

Por resultados obtenidos, no podemos decir que el año 2002 haya sido precisamente bueno. Más bien todo lo contrario. Cabría definirlo como desastroso. Ello ha sido así debido a que pese a todos los esfuerzos realizados, los nuevos descubrimientos han brillado por su total ausencia. Lo hemos intentado en todos los frentes de exploración abiertos en el año anterior, así como en otros nuevos, pero la suerte que en años anteriores nos estaba acompañando, en este nos ha dado la espalda de forma insistente.

Hablamos de mala suerte porque los medios y el empeño en alcanzar avances importantes en las exploraciones han sido los mismos que en años anteriores, a pesar que en los momentos en los que los resultados no se corresponden con el esfuerzo empleado es fácil desmoralizarse y dejar que el tiempo pase.

En las salidas a Miera se han incluido trabajos en el interior del Ojáncano (donde varias desobstrucciones no nos han conducido donde pretendíamos), jornadas de prospección, y revisiones de cavidades ya conocidas: Vigormas, Toño, SHC24. Ha sido precisamente en esta última en la que hemos obtenido una de las pocas "alegrías" al haber descubierto una nueva serie de verticales por las que circula bastante aire, pero después de la exploración –con su desobstrucción correspondiente– tampoco hemos llegado donde pensábamos. Sin embargo, dada la co-

rriente de aire de esta cavidad, aquí seguiremos insistiendo.

En las exploraciones "en casa", Atxarre y la cueva de Abita han sido las protagonistas. En Atxarre hemos pasado el año realizando prospecciones a la búsqueda de alguna nueva posible entrada a la cueva de Argatxa, en espera del verano para reanudar las entradas a la cueva. Con "Leze Galdue" pensábamos que lo habíamos conseguido, pero después de más de cinco duras y arriesgadas jornadas de trabajo en este orificio, no conseguimos progresar lo suficiente. En cuanto a las exploraciones en Argatxa, este año lo hemos pasado en blanco dado que el nivel de agua que ha habido en la cueva nos ha impedido emprender cualquier iniciativa de trabajo. En cuanto a la cueva de Abita se refiere, ya intuíamos en la temporada pasada que la cueva no iba a dar mucho más de sí. Sin embargo varias sesiones de fotografía, y sobre todo, los trabajos de cierre de su entrada, han absorbido una gran cantidad de jornadas.

Dejando al margen las otras actividades realizadas (socorro, visitas, etc.) no podemos olvidarnos de comentar una serie de actos que se han originado en torno nuestro. Este año hemos recogido la cosecha sembrada el año pasado con los trabajos de realización del cortometraje "Ilbera". Gracias a varias de las ayudas económicas recibidas por distintos organismos, la película ha podido ser estrenada, primero en Gernika y posteriormente –ya en formato cine– en el festival de cine de Donosti. También ha sido presentada en el festival de cortos de Lekeitio (con la obtención de un premio) y en el festival de cortos de Bilbao. Otro evento importante ha sido dar cobertura al congreso anual de la SEMAC (Sociedad Española de Medicina y Auxilio en Cavidades) celebrado en Gernika. No menos importante ha sido para nosotros llevar a cabo el cierre de la cueva de Abita y participar en los actos que se generaron: Semana Cultural del Ayuntamiento de Amoroto (presentación de un diorama; visita guiada a las gentes del lugar por el interior de la cueva); participación en el programa de ETB1 "Bertatik Bertara".

Por lo menos cerramos el año con la ilusión que nos proporciona el descubrimiento del pequeño orificio que se abre en la parte superior de la cueva de Urgitxi. Esperamos que con este descubri-

miento cambie la suerte y podamos comenzar el nuevo año con una exploración de envergadura.



## Félix Ugarte Elkartea

## 2001

1-ORGANIZACIÓN DE LOS ENCUENTROS CANTABRO-PIRENAICOS DE ESPELEOSOCORRO: Los actos se celebraron durante los días 26-27 y 28 del mes de octubre en Irun, acudieron cerca de 120 personas que debatieron sobre la problemática que puede generar un accidente de envergadura en una sima a gran profundidad. Acudieron representantes, tanto de Organismos Territoriales de diferentes Comunidades Autónomas como grupos de Espeleología. Las actas coordinadas por Javier Busello, miembro de F.U.E. y editadas por el Gobierno Vasco, se publicarán durante el año 2002. Colaboraron con los encuentros, El Departamento de Atención a emergencias del Gobierno Vasco, La Dirección de Deportes de la Diputación Foral de Gipuzkoa, KUTXA, el Ayuntamiento de Irun, y el Espeleosocorro Vasco.

2-EXPLORACIÓN DE LA SIMA AR1 EN EL MONTE ARBELO. En la campaña de 1999 de la sima Lizurritzetako leizea (AR-1), se consiguió alcanzar la cota de -584 metros, siendo la mayor profundidad de la Comunidad Autónoma Vasca. Aquellas exploraciones finalizaron al alcanzar un sifón que impedía la continuación por la galería principal, pero dejaron abierta una incógnita. A 10 metros de altura sobre la galería inundada, se abría una ventana que podría servir para superar el sifón. Con la intención de despejar esa incógnita, el año 2001 volvimos a retomar las exploraciones en esta sima.

Durante los días 28 al 31 de Julio se organizaron unas jornadas de exploración en las que intervinieron 14 espeleólogos de Felix Ugarte Elkartea y uno de Lizarraga Espeleologi Taldea. El sábado 28, un equipo formado por 5 personas, comenzaron el descenso, pasaron la primera noche en el campamento, y el domingo 29 iniciaron la escalada para alcanzar la ventana y ver la posibilidad de salvar el sifón. Después de iniciadas varias vías, la escalada tuvo que suspenderse debido a las malas condiciones de la roca que impedía fijar con garantía cualquier tipo de anclaje. El tiempo de estancia en la sima se utilizó para rematar los trabajos de topografía y para realizar capturas de fauna.

**3-REVISIÓN DE CAVIDADES;** Dentro del programa de Valoración del Patrimonio Subterráneo, está prevista la revisión de las cavidades más significativas de cada macizo karstico. En la Sierra de Aralar, tomamos como referencia varias cavidades entre las que se encontraban las de Patatasoro gaineko leizea y la de Basoloko leizea, que fueron el objetivo de la toma de datos de las distintas variables que definen la cavidad lo que obligó a explorarla con más detalle y realizar una nueva topografía. Fruto de esta nueva revisión es el hallazgo de nuevos pozos y galerías que incrementan notablemente la longitud de la registrada con anterioridad. Se completó el estudio de esta sima con el registro de las variables climáticas y ambientales, y la captura de fauna para su clasificación.

En la segunda de las cavidades mencionadas Basoloko leizea. Se realizaron trabajos similares y como en la anterior, se hallaron nuevas galerías y pozos. Estos ejemplos nos confirman la necesidad de revisar las cavidades que fueron exploradas hace algunas décadas con técnicas diferentes a las actuales.

**4-ESTUDIO DEL MANANTIAL DE ZAZPITURRIETA.** Esta surgencia situada en el municipio de Amezketa drena una parte importante de la Sierra de Aralar. Este año hemos realizado reconocimientos geológicos y prospecciones con el fin de alcanzar algún aporte subterráneo y detectar también pérdidas en los cauces superficiales de los diferentes tramos geológicos. Con los datos del Departamento de Recursos Hidráulicos de la Diputación de Gipuzkoa, hemos clasi-

ficados los caudales del manantial y realizado el balance y estudio de su curva de gastos. Agradecemos desde aquí, la colaboración del Departamento de Recursos Hidráulicos de la Diputación Foral de Gipuzkoa, tanto por la aportación de aforos del manantial, datos climáticos de las estaciones de Aralar.

**5- FAUNA SUBTERRÁNEA.** Se ha iniciado la captura sistemática de fauna subterránea y recopilación de bibliografía al respecto con el fin de hacernos con un fondo documental que sirva de base para las investigaciones. La recolección de fauna cavernícola este año se ha centrado, principalmente en la Sierra de Aralar, repartidas en varias cavidades; Lizurretako leizea, (Arbelo); Basoloko Leizea, (Pardarri), Patatasoro Leizea, (Leizadi); Errekonta Leizea (Auzaga Gaztelu). Toda la fauna cavernícola recolectada una vez clasificada, esta ha sido enviada a distintos especialistas, para la determinación.

**6-ESTUDIO DE MINERÍA ANTIGUA.** Este año hemos iniciado la catalogación y exploración de minería antigua centrándonos en el Coto Minero de Arditurri, donde ya se conocen algunos ejemplos. El interés de los trabajos no se centrará solamente en las minas de época romana (actualmente existen 10 galerías catalogadas) sino que abarcará ejemplos de actividades extractivas de época protohistórica, y medieval. Los trabajos durante este año han afectado al conjunto de "San Joaquín, Oportuna y Gaztelu, explorándose más de 14 km de galerías, algunas de ellas de cierta complejidad. Fruto de estas prospecciones es el hallazgo de 9 nuevas galerías de mina de época romana, que fueron topografiadas e inventariadas en una base de datos creada al respecto, donde se integra todo tipo de resto de actividad minera independientemente de su naturaleza. Para la realización de estas tareas, hemos contado con el asesoramiento técnico de arqueólogos de Arkeolan

## 2002

La actividad durante el año 2002, ha sido intensa. Hemos explorado y topografiado varios kilómetros de galerías nuevas en complejos espeleológicos anteriormente catalogados, lo que vie-

ne a confirmar la necesidad de revisar nuevamente las cavidades. Se han prospectado y explorado de forma sistemática los cotos mineros de Aiako Harria, con resultados espectaculares al ser descubiertos más de un kilómetro de galerías de época romana, sin dejar de lado la importancia del legado minero del último siglo allí representado.

Hemos iniciado también el estudio de la fauna subterránea con un programa de capturas sistemáticas que abarcará a todos los sistemas karsticos de Gipuzkoa, por lo que se necesitará la colaboración de otros grupos de la UEV.

Por último, se ha trabajado con intensidad en la valoración del patrimonio subterráneo, especialmente en la obtención de un soporte informático que valore automáticamente las cavidades desde el punto de vista de su calidad ambiental, biológica, etnográfica y arqueológica. La exploración se ha centrado en varias cavidades de la sierra de Aralar, especialmente en Leize Beltz y Esnaurreta. El primer objetivo que nos fijamos, fue la exploración y topografía de la sima denominada Leizebeltz. Resultado de los trabajos es la exploración completa de la cavidad y su topografía (5197 m de desarrollo y 311 m de desnivel). Uno de los interrogantes que presentaba esta sima, era la posible conexión con la cercana sima de Patatasorogaineko leizea, la cual fue revisada y topografiada el pasado año 2001, y cuyas galerías se encuentran entrelazadas y muy cercanas a las de Leizebeltz. La conexión física no ha sido hallada, pero la superposición de las topografías y obtención de coordenadas, los puntos más cercanos de las galerías de ambas simas, distan entre sí sólo cuatro metros, por lo que pensamos que son un mismo sistema y que la conexión es posible, lo que supondría el tercer complejo en extensión de Gipuzkoa.

Otra sima en la que el estudio está muy avanzado es la cueva denominada Esnaurreta. Para el acceso al pozo interior, se ha tenido que desobstruir un tramo de galería, por la que circula una fuerte corriente de aire, lo que nos hace pensar en la posible continuidad de la cavidad.

Continuando los trabajos en la Sierra de Aralar, se ha abordado también el estudio de la surgencia de Zazpiturrieta.

Este manantial es considerado como uno de los principales de Aralar, pero desde que tenemos datos de sus caudales es especialmente enigmático (datos obtenidos del Servicio de Recursos Hidráulicos de la Diputación Foral de Gipuzkoa). Si atendemos a este tipo de fuentes, el caudal aflorante tenía que ajustarse al balance hídrico de su cuenca teórica, que al ser escorrentía subterránea, correspondería a los afloramientos calcáreos del Urgoniano Norte mas las cuencas superficiales que vierten sus aguas sobre las calizas. Sin embargo, el caudal surgente es sensiblemente superior al teórico.

El pasado año, realizamos estudios y reconocimientos superficiales del terreno con el fin de buscar alguna explicación. Realizamos estudios climáticos y balances hídricos de cierta minuciosidad, y analizamos la curva de los caudales surgentes. Estudiamos también las características de los acuíferos adyacentes y los subsistemas cercanos, y sobre todo realizamos un reconocimiento geológico "in situ", comparando además los diversos estudios geológicos existentes. Fruto de estos reconocimientos es la localización de una sima con un río subterráneo que por sus características geológicas puede ser clave en la definición de este acuífero.

Por otra parte, la proyección que empieza a tener nuestra sociedad, ha permitido que se nos haya solicitado informes medioambientales de valoración del medio subterráneo en diversos proyectos de infraestructuras, así como la presencia de nuestro grupo en el equipo de análisis de las actividades de montaña fomentado por la Diputación Foral de Gipuzkoa, y por último, la realización por el Departamento de Presidencia de la Institución Foral de 3 cursos de iniciación de técnicas de rescate vertical. Dos de estos cursos fueron dirigidos a miembros del Cuerpo de Bomberos en la promoción a cabo y el tercero a aspirantes a bombero en la 7ª promoción.

Esta sociedad ha participado además en los simulacro-práctica de espeleosocorro siguientes: Sima de Otxabide situada en Itxina, en el macizo de Gorbeia, los días 26 y 27 de Octubre. El simulacro-práctica de espeleosocorro organizada por Espeleosocorro Navarro en la sima Txintxoleze, en la sierra de Urbasa.

La tercera práctica en la que hemos estado presentes, tubo lugar en el parque Nacional de Ordesa, los días 21 y 22 de Septiembre. Organizada por Espeleosocorro Aragonés, tomaron parte en la misma grupos de rescate de todo el estado, tanto profesionales como espeleólogos. Por parte de Felix Ugarte acudieron 4 socorristas. Esta práctica, que estaba preparada como tal, pasó a ser rescate real al sufrir, un miembro de los primeros grupos de rescate, una importante caída en el interior de la cavidad. El rescate comenzó como simulacro a las 9,00 h. del día 21. Sobre las 16,00 h se tubo conocimiento del accidente y se procedió a la atención y rescate del herido, saliendo éste a la superficie a las 5,30 h. del día 22, desde donde se le trasladó en helicóptero al hospital. En el interior de la cavidad se procedió al desmontaje de las instalaciones, dando por finalizado el rescate a las 11,00 h. del día 22, con la salida del último socorrista.

Hemos colaborado además, con la Sociedad de Estudios Histórico Arqueológicos Arkeolan, en el estudio de la minería antigua que ha permitido la obtención de valiosos datos sobre la historia antigua e incluso prehistoria, de nuestro territorio. Con ellos hemos realizado trabajos relacionados con la minería antigua en los cotos mineros de Arditurri y Etxola erreka y con el consiguiente permiso de prospección arqueológica otorgado por la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Por último, dos miembros del grupo han asistido al 8º curso de iniciadores de espeleología y descenso de cañones organizado por la Escuela Española de Espeleología (E.E.E.). Esta titulación es indispensable para acceder posteriormente a las de técnico e instructor y solo se realiza una sola convocatoria anual en todo el Estado. Todos los cursos de titulaciones de la E.E.E. son impartidos en Ramales (Cantabria).

### **Grupo Espeleológico Alavés (G.E.A.)**

#### **2001**

Durante el año 2001, el Grupo Espeleológico Alavés ha venido desarrollando su trabajo de campo en dos zonas. Du-

rante el invierno la principal zona de trabajo por su cercanía a Vitoria ha sido la Sierra de Badaia. En Esta sierra, que se empezó a reexplorar en las jornadas Espeleológicas del País Vasco de 1999, se han realizado de forma sistemática labores de prospección, situación y topografía. Desde el punto de vista espeleológico sobresale la actividad desarrollada en el Sima de Santa Marina I, que con 185 mp y 3 km. de recorrido se configura como una de las cavidades más importantes de la sierra.



En Verano, las actividades se han trasladado a la Sierra Salvada, especialmente al sistema del Hayal de Ponata, donde continuaron las actividades de topografía y fotografía de este gran sistema que se aproxima ya a los 50 km.

Desde el punto de vista de otras actividades el Grupo Espeleológico Alavés ha participado en todas las actividades de Espeleosocorro realizadas por la UEV-EEE, y también ha colaborado con el ayuntamiento de Vitoria en el programa "KirolBono", encargándose de las actividades relacionadas con la Espeleología en este programa deportivo. En el capítulo de Publicaciones se realiza un artículo sobre las zonas kársticas del NW de Ildio en el número 10 de la revista Karaitza.

## 2002

El año 2002 va a venir marcado por la conmemoración del 40 aniversario de la fundación del Grupo Espeleológico Alavés. Por este motivo, durante el mes de diciembre se realizan los actos conmemorativos de este hecho con una excursión a Mairuelegorreta y una comida conmemorativa en Gogepui con los antiguos miembros del Grupo en presencia del Diputado de Cultura.

Durante el resto del año la zona de trabajo es principalmente la Sierra de Badaia y sobre todo la Sima de Santa Marina I, que se desequipa en Octubre con ayuda de los amigos de Gernika. Al final del año la cantidad de cavidades localizadas en esta sierra llega a las 200, sin que se haya batido el 30 % del total de la Sierra.

Como actividades extraordinarias hay que destacar la participación en el simulacro de socorro realizado en Gorbea, la realización de varios cursillos de espeleología para atender a las necesidades de la gente nueva llegada al grupo y como actividades deportivas fuera de nuestra provincia destacan el ataque realizado a la Sima Berger (Vercors-Francia) y la ayuda para desequipar la AN-8 a nuestros compañeros del GAES.

En el capítulo de publicaciones se realiza la descripción espeleológica del Yacimiento de las Yurdinas en colaboración con el Departamento de Arqueología del UPV.

En Octubre de 2002, se produce un cambio en la Junta Directiva del Grupo Espeleológico, quedando configurada la nueva Junta de la manera siguiente: Jose Javier Maeztu (Presidente); Yon Yarritu (Vicepresidente); David García (Secretario); Félix Alvarez (Tesorero); Mikel Añua (Vocal.).

### Grupo de Espeleología Estella-Lizarrako Espeleologia Taldea

## 2001

Durante este año las actividades realizadas por el grupo se han centrado, por un lado, en los trabajos con G.P.S. subvencionados por el Dpto. de Obras Públicas del Gobierno de Navarra, y por otro en la visita a diferentes cavidades de la geografía Navarra, sin olvidar las



actividades realizadas conjuntamente con el espeleosocorro, así como el cursillo anual.

Dentro de los trabajos subvencionados por el Dpto. de Obras Públicas están:

-Recatalogación de cavidades mediante G.P.S. en la falla de Zumbeltz: se han reposicionado mediante GPS. y cartografía actualizada 20 cavidades y se han localizado dos pequeñas cavidades sin catalogar.

-Recatalogación de cavidades mediante G.P.S. en la zona Noreste de Aralar: se han resituado 24 cavidades ya catalogadas y se han localizado 7 nuevas cavidades.

Por otra parte el GEE-LET dentro de las visitas obligadas a Ilobi se desinstalaron parte de los pozos y se realizó una entrada conjunta con el F.U.E. para probar los equipos Nikola dentro de la cavidad con resultados aceptables.

Deportivamente se han visitado varias cavidades de nuestra geografía como Marizulete, Ormatzarreta, Pagomari, Larretxiki, Basaburuko-Berna.

El cursillo anual se realizó el mes de junio con una afluencia de unas 5 personas (dos mujeres y tres hombres). En vistas al éxito del cursillo en Lizarraldea y a la gran afluencia de público nos planteamos seriamente su continuidad en próximos años.

Se participó en dos prácticas de socorro, en Gaztelu y La Leze, así como en los Encuentros Cantabro Pirenaicos de Irún. Sin olvidarnos de las proyecciones llevadas a cabo por el grupo sobre la expedición glaciológica Islandia 2000, en diferentes localidades de la geografía Navarra.

## 2002

Durante el año 2002 las actividades realizadas por el grupo se han centrado, por un lado, en los trabajos con GPS. Subvencionados por el Dpto. de Obras Públicas del Gobierno de Navarra, por otro se realiza un trabajo para la Dirección del Parque de Urbasa-Andía sobre datación de contaminación en dicho macizo y por otro en la visita a diferentes cavidades de la geografía Navarra, sin olvidar las actividades realizadas conjuntamente con el espeleosocorro, así como el cursillo anual.

Recatalogación de cavidades mediante GPS. en la zona Noreste de Aralar: dicho trabajo resume las actividades espeleológicas de prospección que el Grupo de Espeleología de Estella Lizarrako Espeleología taldea ha realizado durante el presente año 2002 en la Sierra de Aralar. Aparte de la prospección propiamente dicha se han realizado labores de relocalización mediante GPS. de los elementos espeleológicos ya catalogados así como la topografía de las cavidades encontradas en el 2001. El resultado de un año de trabajos es un total de veintiuna cavidades recatalogadas o localizadas en algo más de un kilómetro cuadrado de Karst peinado, y 10 cavidades topografiadas. Como resultado de la prospección realizada este año han aparecido 8 nuevas cavidades, que se catalogaron y topografiaron, realizando labores de desobstrucción en alguna de ellas.

El trabajo realizado para el Parque de Urbasa y Andía se llevó a cabo durante los meses de octubre de 2002 y abril de 2003, y abarca una amplia zona de estas sierras. En él se ha estudiado el modo en

que las diferentes actividades humanas afectan a algunas de las cavidades del Parque. Además, la comparación con el estudio realizado en 1990 ha permitido observar cambios en los niveles de contaminación de algunas cuevas. Estos cambios pueden atribuirse a la propia acción de la naturaleza o a actuaciones concretas de limpieza desarrolladas dentro de campos de trabajo en alguna de las cavidades.

El estudio que se realizó en el año 1990 se refería, geográficamente, solamente a la sierra de Urbasa, mientras que en el presente informe se incluyen también cavidades ubicadas en la sierra de Andía, ampliando de esta forma la zona de influencia y de acuíferos implicados en el mismo.

Se ha realizado la labor de campo en diecisiete simas y cuevas situadas dentro de los límites del Parque Natural, abarcando una superficie cercana a los 200 km<sup>2</sup>. Se ha centrado principalmente en los fenómenos que se encuentran cerca de los caminos y carreteras ya que son los que presentan mayor cantidad de desechos sobre todo derivados del turismo motorizado, ganaderos y madereros. También se han incluido aquellas cuevas que soportan una mayor masificación turística y espeleológica.

El cursillo anual se realizó el mes de junio con una afluencia de 15 personas. Este cursillo se desarrolló en diferentes cavidades de Urbasa (Txintxoleze, covachon 1001, Tximua) y Entzia (Iguaran), donde se enseñaron las técnicas progresión horizontal y de ascenso y descenso. En vistas al éxito del cursillo en Lizarralde y a la gran afluencia de público nos planteamos su continuidad en próximos años.

Se organizó una práctica de socorro en Txintxoleze Participan un total de 23 personas, 2 en labores de gestión, uno como jefe de boca y 20 en cavidad. Se monta un pequeño P.C. en una furgoneta y se enlaza con la boca por medio de emisora. En la cavidad se instala línea de teléfono. La práctica se divide en cuatro tramos y a cada tramo se asigna un jefe de equipo. Para la evacuación de la camilla los cuatro equipos se convirtieron en dos. Se invierten tres horas en progresar e instalar las dificultades. En la evacuación se invierten cuatro horas.

También se participó en la práctica de socorro en Otxabide, en la travesía Cueto-Coventosa y tres miembros del grupo rea-

lizaron el curso de espeleosocorro organizado por MTDE el mes de Octubre.

### Grupo de Actividades Espeleológicas Subterráneas (Bilbao)

#### 2001

Macizo del Gorbea; Por tercer año consecutivo se ha continuado con la sistemática revisión de incógnitas en algunas de las grandes cavidades del Gorbea, complicadas de explorar y por ello abandonadas temporalmente, como es el caso de las abordadas este año: Dulao'ko Goikopagadiren leizea y Arrambaltz, no nos han ofrecido sorpresas agradables. Eso sí, mantenemos que siempre es agradable volver a re-encontrarnos con estas magníficas espeluncas que tanto nos han hecho disfrutar.



-Dulao,ko Goikopagadiren leizea / G-28. La hipotética conexión entre la G-28 (> 4.500 m. / -150 m.p) y la G-24 (-214 m.p. con un gran pozo de 150 m.) queda descartada, a no ser que desde la G-24 consigamos acceder al enrejado de meandros bautizado como Meandrilandia..

-Arrambaltz; Respecto a Arrambaltz, nuestra vieja ilusión de llevarla al catálogo de grandes cavidades no parece posible. Una escalada de 30 m. protegida por coladas inestables impide explorar la hipotética continuación aguas arriba del Afluente. Sólo el buceo del sifón que cierra el avance río arriba en el colector principal nos podría deparar alguna sorpresa.

-Cavidades de Azoleta, Zulobin; En las cavidades de nueva exploración y con cierta relevancia como Azoleta, Zulobin (ambas en la cuenca del río Baias) tampoco obtuvimos los resultados a los que teníamos opción. En Zulobin la escalada río arriba nos llevó a una chimenea regada y sin continuación posible, aunque aún nos queda un cartucho por quemar con un

fuerte péndulo y posterior escalada en el P-25. En Azoleta la exploración del, sin duda, interesantísimo río arriba se resiste; un par de incógnitas pendientes aún, que no ofrecen mucha esperanza, tienen la última palabra.

-Desobstrucciones; En cuanto a las desobstrucciones ¡qué decir! Pues que son el pan nuestro de cada día, pero que alimentan poco, mejor dicho: nada. En la sima Alta de Basatxi, exploración que teníamos pendiente desde el año 83, cuando en las Jornadas Vascaas se nos asignó a los del GAES la desobstrucción de un estrecho meandro con aire, que resistió a los medios de desobstrucción de la época, casi 20 años después, varias sesiones de desobstrucción nos han permitido avanzar tan solo 30 m. de estrecho meandro quedándonos detenidos ante un nuevo punto impracticable. El aire se hace notar y podríamos llegar a conectar con Arrambaltz, justo por la galería a la que no podemos acceder por la inabordable E-30.

-En Itxulegor (Vía Estrecha) hemos alcanzado un nuevo punto que presenta otra potente desobstrucción, solo una comunicación auditiva entre Otxabide y este punto nos animaría a abordarla. En la ITX-200 y con la esperanza de abrirnos paso hasta la ITX-80 (> 13 kms y -270 m.p.) hemos invertido unas cuantas sesiones, pero los 5 mts que tenemos ahora mismo por delante nos tienen un tanto desanimados aunque por el momento no estamos dispuestos a abandonar pues el premio al que aspiramos es muy goloso. Otras desobstrucciones en cavidades más modestas tampoco han dado resultado positivo.



-Paleontología: En el campo de la paleontología y con el correspondiente permiso y apoyo económico del patronato del parque, hemos procedido a extraer los restos del león, localizado el año pasado en la sima de Azoleta. El estudio de la osamenta será realizado por P. Castaños y donado al Museo de Ciencias de Alava. Por otro lado, en la cueva de Urratxa hemos localizado una interesante brecha repleta de material paleontológico, por desgracia la antigüedad y fragmentación de los restos localizados dificulta su estudio.

-Catalogo: El catálogo se sitúa en la G-262 para el Gorbea, habiéndose trabajado 11 nuevas espeluncas. En Itxina alcanzamos la ITX-207, con las 7 nuevas cavidades exploradas. En total 18 cavidades para un año en el que la labor de catálogo ha sido un objetivo secundario.

XXIII Campaña de verano (Larra y Ezkaurre); Hemos celebrado nuestra XXIII campaña de verano. De nuevo optamos por dos objetivos: Ezkaurre y Larra. En el macizo de Ezkaurre la nieve nos cierra el paso a la exploración de la interesante EZ-2 en donde aspirábamos a explorar un -400 m.p. las prospecciones y desobstrucciones no rinden más que unas pocas cavidades de escaso recorrido. La segunda semana nos concentramos sobre Larra; las intensas prospecciones no consiguen obtener resultados. La reexploración de la AN-0 con sus -170 m.p. es la única cavidad que permite experimentar algo de espeleología vertical.

Publicaciones: Publicamos un nuevo artículo en el nº 10 de la revista Karaitza sobre el avance de los trabajos en el karst de Zamburu. También, hemos elaborado un artículo para la revista Kobie sobre el hallazgo un oso en Itxina y las fases de levantamiento y estudio. ¡Por fin! Ha visto la luz el libro monográfico sobre el Karst de Rasines. Editamos 1.000 ejemplares con el patrocinio del ayuntamiento de Rasines, Gobierno de Cantabria y la colaboración de la Federación Española de Espeleología. Aun con todo, el grupo tuvo que inyectar 250.000 ptas. para cubrir el presupuesto final.

Otras actividades: Como todos los años, hemos dedicado varios fines de semana a actividades intergrupales: exploraciones en otros Karst, cursos, asambleas y simulacros de Espeleo-socorro, etc.

## 2002

Macizo del Gorbea; En la dinámica de años anteriores, continuamos trabajando sobre objetivos que teníamos pendientes desde hacía muchos años, así, vamos a trabajar en las siguientes cavidades:

-Gatxarrieta II; Equipamos la sima, no sin ciertas dificultades pues no es fácil guiarse en este laberinto tridimensional de verticales si uno no tiene claro el camino. En anteriores exploraciones habíamos alcanzado -150 m.p. por una vía no conocida por el GEV y exploramos un curso activo que se dirige nítidamente hacia el nacedero de Ubeguí, pero la estrechez de los conductos cerró toda posibilidad de avance. Aun así dejamos varias incógnitas en otras zonas de la cavidad. Las primeras exploraciones de este año se sucedían eliminando incógnitas, la mayoría de las veces conectando con zonas ya conocidas o bajando pozos ciegos, pero de nuevo, uno de los pozos nos llevó a un nuevo ramal que se escapaba del laberinto. El camino es evidente y está bien ventilado, pero muchas veces no es fácil avanzar y la instalación de pozos y largos pasamanos con salida en escalada nos llevó un considerable tiempo, otras veces la corriente del aire nos invitó a desobstruir pasajes o localizar continuaciones insospechadas. Finalmente el aire se pierde entre los bloques de una diaclasa ascendente a -130 m.p. y sobre un enigmático pozo que pone fin al avance. Desequipamos la ingente cantidad de material que nos ha llevado esta sima con el sentimiento de que una vez más la suerte no ha querido acompañarnos y los 2.500 m. de desarrollo nos saben a poco para todo lo que hemos tenido que trabajar en este agujero.



-Sima alta de Basatxi (G-261); En las Jornadas Vascas de 1.983, organizadas por el GEV, titular de la exploración del Gorbea en aquella época, esta cavidad nos fue asignada al equipo del GAES. En medio de una fuerte nevada alcanzamos la cavidad; un estrecho meandro nos esperaba a -40 m.p. Con los medios de la época la desobstrucción no prosperó, pero en nuestra mente quedó registrado aquel meandro con aire y en una sima tan bien situada. Volver a intentarlo nos llevó unas cuantas prospecciones para localizar aquella boca que habíamos conocido en medio de una nevada que nos llegaba a la cintura. El paso que nos impedía avanzar en el 83 quedó superado con las nuevas técnicas en dos sesiones, pero tras el paso nos esperaba un estrecho meandro que nos hace trabajar varias jornadas, consiguiendo avanzar tan solo unas decenas de metros. Cansados, abandonamos ante una nueva estrechez. Esta cavidad podría ser la cabecera del afluente de Arrambaltz en el que hemos quedado detenidos ante una escalada de 30 m. que no hemos podido superar por inestabilidad de la roca.

-Sima del Arroriano (G-24); Hace ya varios años, en la última exploración, y tras haber descendido un impresionante pozo de 152 m. aéreos habíamos explorado un modesto meandro que nos llevó rápidamente a un punto estrecho insalvable por el que se perdía el aire. Por falta de tiempo se dejó por revisar el techo del meandro. Esta cavidad está situada próxima a las galerías terminales de la G-28 (< 4.500 m-d- y -140 m.p) y dada la intensidad de la corriente de aire albergábamos la ilusión de conectarlas. En esta exploración se revisa el techo del meandro sin localizar nada interesante. Se topografía hasta la base del gran pozo y se desequipa la sima.

-Red de Austingarmin (Acceso por la G-144); Esta cavidad no lleva tantos años en nuestro archivo de pendientes como las anteriores. Descendimos un estrecho pozo en una lateral, antes de descender el P-30. Tras este un nuevo P-17 nos lleva a una galería que conecta con el sistema ya conocido. Desgraciadamente no conseguimos superar el sifón terminal de este sector. La cavidad supera los 2.500 m.

Exploraciones fuera del Gorbea; Hemos colaborado con los colegas del Ades en varias exploraciones sobre su zona, con-

cretamente sobre dos puntos: karst de Miera y sifón de Urgitxi (Gizaburuaga). En el karst de Miera, el trabajo se concentró principalmente en la cueva del Ojancano sin que las desobstrucciones diesen fruto. En el sifón de Urgitxi, que sirvió de bautismo de fuego para nuestros espeleobuceadores, la suerte sonrió a los novatos es este tipo de exploraciones y los sifones dieron paso a un hermoso colector que conecta con la cueva de Ezuneta, explorada por los colegas del Ades. En estos momentos la cavidad supera los 3 kms. Una gatera desobstruida por los del Ades, evita el paso de los sifones y facilita futuras exploraciones en la cavidad.

Karst de Larra-Sima AN-8 (XXIV Campaña de verano del GAES): Hemos celebrado nuestra 24ª campaña de verano, una vez más con nuestros colegas de Rodez y Millau. Tras un descanso psicológico de 3 años decidimos abordar la exploración de las incógnitas que nos aguardaban al fondo de la AN-8. Nuevamente hubo que transportar las 20 sacas que son necesarias para explorar al fondo, solo que esta vez se vieron notablemente incrementadas porque el buceo de sifón terminal, la desobstrucción del fondo de la galería del Roedor Carnicero a -796 m.p. y las escaladas en el colector de -620 m.p. eran objetivos que exigían gran aporte de material adicional. El buceo del sifón de -801 m.p. no permitió superar los bloques que cierran el paso. El porteo del material al exterior propinó una dura jornada al equipo internacional (Franceses, Belga, Canadiense y Vasco) que además tuvo que bregar con el caudal del colector en crecida.

El pozo situado al fondo de la galería del Roedor Carnicero, al que hubo que desobstruir la cabecera, resultó desembocar sobre una zona anegada que marca la máxima profundidad de la cavidad -811 m.p. Las escaladas no mostraron continuación a los acróbatas. Por otro lado, la incógnita del balcón perdido sobre el colector aguas arriba se despejó, tras superar un pasamanos de 45 m y descender dos pozos de 20 m., al volver a tocar suelo sobre el Colector, a escasos metros del caos de bloques que cierra el paso aguas arriba, hacia la AN-3. Lo que sí pudimos observar en directo varios equipos de exploración fue el paso de la fluoresceína que habían inyectado horas antes los colegas belgas en el modesto colector de la

FR-3, sima paralela y cercana a la AN-3.

El último equipo de exploración que descendió a intentar la desobstrucción de un paso en el caos de bloques de -800 m.p. no obtuvo recompensa tampoco, pero mientras dos de sus miembros ascendían el húmedo P-80, se entretuvieron en visitar por última la amplia sala que se abre sobre una cornisa en la base del P-80. Sus ojos se posaron sobre una ventana que daba sobre un amplio porche y que parecía no ofrecer gran dificultad de escalada ¿Estaba revisada aquella incógnita? ¡no les sonaba que lo estuviese!, y estamos muy cerca y sobre el caos de bloques de -800 m.p. Ya en el campamento y con todo el material remontada hasta él, se decide no desequipar la sima e intentar un ataque en el puente de Otoño.

Espeleosocorro: Este año hemos contabilizado varias actividades relacionadas con esta actividad tan importante para nosotros, y a la que dedicamos nuestras energías con especial interés. Solo la preparación del simulacro general, que se desarrollaba sobre nuestro macizo, en la sima de Otxabide, nos llevó dos jornadas, además de la del simulacro. Tuvimos que equipar la cavidad, que no visitábamos desde 1988. Inclusive realizamos desobstrucción en el meadro, a 200 m. de la base de los pozos, para poder traer la camilla desde más allá del "Muro".

Publicaciones: Este año hemos trabajado inténsamente en la preparación de una edición revisada y actualizada del Manual de Espeleo Socorro. El libro está preparado y en manos del Gobierno Vasco para su publicación.



## Grupo Espeleológico Matiena -Gema- (Abadiño)

### 2001

Karst de Dima: Continuamos con la exploración de Barronbarro II hermana de Barronbarro I, ambas situadas en la depresión que les da nombre. Tiene aspecto de cueva horizontal en forma triangular, excavada por la corriente a favor de una diaclasa dirección NW-SE, la anchura máxima de encuentra a media altura para ir disminuyendo en el fondo hasta convertirse en un estrecho y tortuoso meandro. A lo largo del meandro el desnivel es constante irrumpiéndose con un pozo de 7 en el cual se interrumpió la exploración el pasado año. A partir del pozo el meandro continua con las mismas características hasta llegar a un segundo pozo de 8 metros que da a parar a una galería circular de gran tamaño situada en la cota -37, dividida en varias ramificaciones con diversos aportes hídricos y zonas vadosas de importante actividad. A lo largo de las ramificaciones llegamos a diferentes galerías y salas en las cuales podemos observar una gran variedad de formaciones de todo tipo: Pendants, Gours, Estalactitas... así como diversas coladas. Al finalizar la topografía hemos superado con creces los datos iniciales de catalogación del G.E.V. con un desnivel total de -40,12 m y un desarrollo cercano a los 500 m. Se prospecciona más a fondo la zona de Dima así como los alrededores de Barronbarro II en busca de la cueva de Barronbarro y la sima de Ollabieta. En la búsqueda encontramos dos simas la D21 y D22, la primera una gran grieta de paredes verticales y la segunda una sima de dificultoso acceso con mucho soplido de aire hacia el exterior, pero sin que hallamos encontrado nada que lo justifique.

Karst de Aramotz (Leungane): Se comienza la prospección en un sector cercano a Artatzagana con abundancia de grietas y diaclasas de prometedora apariencia, pero con no muy buen resultado ya que la gran mayoría de oquedades no tienen desarrollo o el desarrollo es prácticamente limitado salvo una grieta la cual descende 7 metros y tiene un desarrollo total de 14 m. A destacar un agujero en la intersección de dos diaclasas a las que no logramos acceder debido a su estrechez

dejando pendiente su desobstrucción para más adelante, ya que no disponemos de los medios explosivos necesarios para realizar dicha desobstrucción.

Karst de Anboto; Después de mantener conversaciones con los ancianos de la zona de Arrazola sobre las bocas que ellos conocen, se prospecta la parte superior del Caserío Otso de Arrazola en busca de las mismas, encontrándonos con la cueva de Urzillo cuyo acceso es prácticamente imposible ya que es una importante surgencia, usada para abastecer a los residentes de todo el Valle de Atxondo. En las cercanías de dicha surgencia descubrimos dos agujeros de poco desarrollo pero con bastantes restos de actividad minera de principios de siglo. También se exploran la parte alta de Andasto y las faldas del Alluitz en las cercanías de la A1, localizando diversos agujeros de pequeñas dimensiones sin realizar su topografía.

Karst de Urkuleta; Comenzamos la exploración y el estudio de Silibrankas II, se encuentra a pocos kilómetros de la localidad de Mañaria, aguas arriba las del río Urkuleta frontera natural entre los montes Eskubaratz y Azko, encontrándose en este último la cavidad. La boca situada a pocos metros de la ermita del barrio de Urkuleta, contigua a su hermana Silibrankas, adquiriendo de ella el nombre que la denomina. Debido a la estrechez de la boca se emplearon métodos de desobstrucción con artes explosivos junto con Oscar del grupo A.D.E.S. para su posterior exploración. Después de un complicado acceso, nos encontramos ante una pequeña sala que albergan una serie de coladas y banderas. Adentrándonos por una ventana accedemos a una colada que una vez descendida encontrándonos en su base distinguimos una serie de ramificaciones Meandriformes en las cuales observamos signos evidentes de un antiguo fuerte curso de agua, en cuya base podemos apreciar grandes restos de sedimentos. Tras los pertinentes apuros ocasionados por los meandros llegamos a una serie de galerías. En la parte baja de una de ellas oímos el curso de un río, el cual no podemos observar, por lo reducido del paso. Al ascender otra nos topamos con un largo laminador entrecortado en su parte central por un corrimiento de tierras, siguiendo la parte izquierda del laminador llegamos a una zona de gours

que poco más adelante se va cerrando de forma que se puede vislumbrar un posible desarrollo pero al cual no podemos acceder. Siguiendo la otra cara del laminador avanzamos mientras observamos varias una diversidad de formaciones entre las que destacamos varias columnas y líneas de fístulas, el final del laminador nos conduce a una galería pudiendo apreciar en el lateral más cercano a este una sala caótica fósil. Al final se topografía algo más de 125 metros.

## 2002

Karst de Dima; Se realizan una serie de prospecciones en las cercanías de Baltzola, dando como resultado el hallazgo de las cuevas Beikoba I, II, III. Muy cerca de allí en Jentilzubi, realizamos un par de trabajos que quedaban por terminar, entre los que destacamos una escala y una desobstrucción, con estos trabajos descubrimos una serie de galerías y un par de salas hasta ahora desconocidas. Pero los trabajos en esta cavidad no quedan aquí, ya que decidimos reequipar con material inoxidable la travesía Abaro -Jentilzubi, la afluencia de público que realiza esta travesía sumada a la pésima situación de algunos de los anteriores anclajes podría dar como resultado un fatídico accidente. Por otra parte investigamos los aledaños del río Landajueta, zona hasta el momento poco explorada por nosotros, en el transcurso de estas exploraciones descubrimos cerca de 5 cavidades de diferentes desarrollos. Pero por el momento solo dos de ellas tienen la una longitud y desarrollos considerables.

La primera, una gran boca marcada por el GEV o el Betigoruntz. En su posterior estudio topografiamos un total de 106 metros de desarrollo, descubriendo en su galería final una pequeña ventana inaccesible por la que brota una leve corriente de aire. En la otra, situada poco más arriba que la anterior y más cercana aún al río, observamos como en su galería principal filtran una gran cantidad de aportes hídricos por paredes y techos convirtiendo el pequeño hilo de agua del principio en un riachuelo que se sume en la parte final de esta galería inaccesible para nosotros. Tras quitar dos enormes piedras y picar una parte del lateral izquierdo de la galería principal conseguimos pasar entre apuros por una estrechísima gatera,

encontrándonos ante un entramado de galerías y pequeños meandros que encierran más de 150 metros de longitud. Dejamos pendiente una gran desobstrucción de sedimento en una parte activa de los pequeños meandros encontrados, ya que es un trabajo muy duro y la falta de espacio para trabajar junto con el agua, lo convierten en un trabajo poco apetecible para casi todos los del grupo.

Karst de Anboto; se intenta en varias ocasiones llegar a la boca de Sakontxiki, pero nos resulta imposible debido a las condiciones meteorológicas, por lo que se investiga sus alrededores dando lugar en dichas búsquedas una serie de cavidades de muy corto recorrido, las cuales se topografía rápidamente. Se topografía la sima de Larrano, obteniendo un desarrollo 260 m y una profundidad de 74 m, cifras muy alentadoras, hay que mencionar el modo en que finaliza la cavidad, ya que lo hace en forma de meandro inaccesible por donde no hace mucho tiempo fluía el agua.

Planteamos hacer una limpieza en esta cavidad ya que en la exploración observamos como los residuos han incrementado desde las últimas exploraciones. Para ello iniciaremos las debidas conversaciones con el Patronato del parque de Urkiola. Este Karst ha sido el que ha dado la mayor alegría del GEMA en los últimos años, al encontrarnos con una cavidad que supera los 100 de profundidad, cifra que no conseguíamos en mucho tiempo, esto ha hecho que se avive la llama de la gente llenándonos de motivación e ilusión, ya que ahora más que nunca sabemos que todavía podemos encontrar grandes cosas en el parque.

Esta cavidad situada bajo la cima de Kurutzeta denominada por el GEMA como Artzulo tiene una pequeña boca de 1 m de ancho y 50 cm de alto en la que hay que descender un pequeño resalte de 4 m. Tras él, comienza descendiendo una serie de pequeños pozos que poco a poco dan paso un pozo de 25, tras una repisa llega otro de 30 y posteriormente otro de 25. Pozos de gran tamaño y amplitud, poco frecuentes en el parque. Todavía queda pendiente un par de péndulos y escalas en las que confiamos que den resultados muy positivos y deparen más de una sorpresa.

Aunque no tan grande como la encontrada en la base del último pozo, ya que allí se encontraba el esqueleto de un oso, bastante completo pero muy esparcido,

debido a la caída en la creemos que pereció y los movimientos del agua y del terreno. Se trata de un ejemplar de *Ursus Arctos* comúnmente denominado como Oso Pardo, de unos 25 mil años de antigüedad. Este es el causante de los últimos trabajos más duros realizados por nuestro grupo en mucho tiempo, ya que para extraer los restos óseos hemos tenido que realizar una serie de jornadas de más de 12 horas, en las que hemos dado todo lo que podíamos. También es el culpable de nuestra actual situación económica, ya que nos ha supuesto un gran desembolso económico, pero creemos que en breve se verá sufragado por el patronato del Parque de Urkiola, ya que es en este parque donde van a ir a para los restos una vez que el Paleontólogo Pedro Castaños de Portugalete los estudie y reconstruya, más concretamente se expondrán en las instalaciones del Tokialai

**Karst de Anboto-Aiuitz:** Nos introducimos de nuevo en la A-1 para realizar unas fotografías, y para quitar una incógnita que teníamos desde hacia más de un año sobre una zona que no se investigó en su momento por diversas circunstancias. La investigación concluyó satisfactoriamente, se descubrieron varias galerías mineras y una sala de gran tamaño, consiguiendo alrededor de 60 metros de desarrollo, los justos para convertir la A1 en la 5ª cavidad más larga del Parque. Comenzamos a explorar la zona sur del macizo en el cual divisamos varias cavidades no catalogadas, en total encontramos más de 10 cavidades y otros agujeros de poca importancia. De todas ellas destacamos dos.

La primera, una cueva que tras avanzar 4 o 5 metros descubrimos una sima con un pozo de 25 metros, el cual finaliza repentinamente, una cavidad curiosa y que nos dio muchas ilusiones, pero al final fue un gran fracaso. La segunda, una mina que transcurre a lo largo de una cueva natural que respeta varias de las zonas naturales con un gran número de estalactitas excéntricas de pequeño tamaño. La parte inferior finaliza en un meandro impenetrable pero con posible recorrido, demasiado estrecho y prácticamente imposible de abrir camino en él. Mientras en la parte superior tras una serie de galerías, llegamos a la sala final donde por un agujero de reducidas dimensiones, notamos una considerable corriente de aire. Tras varios días de esfuerzo logramos retirar una

gran cantidad de tierra, consiguiendo cavar un túnel de 2 metros de longitud, y lo suficiente ancho como para atravesar y llegar a una pequeña galería, de unos 5 o 6 metros de desarrollo y con diversas formaciones, en la que vemos una chimenea impenetrable por donde penetraba la misteriosa corriente de aire.

**Karst de Aramotz (Leungane):** Comentamos el hallazgo de una sima a los miembros del grupo Zutarri, ya que se encontraba en su zona de trabajo, por el momento no tenemos noticias de su exploración. Nos encontramos con varios sumideros y una sima en las faldas del monte Arranatz, y sabemos de la existencia de alguna cavidad más por las conversaciones mantenidas con los baserritarras del lugar. Hasta el momento la más importante es la cavidad de Desalde denominada así por el catálogo del GEV. Se encuentra en una pequeña depresión, en cuyo lateral encontramos una gran boca por la que penetra un pequeño aporte de agua, tras una par de pequeños pozos, se abre considerablemente y comienzan una serie de pozos encadenados hasta llegar a la profundidad de -62 m, donde poco después finaliza en una estrechez muy delicada, por la que no se ha conseguido penetrar, queda pendiente una desobstrucción pero ponemos en duda su realización ya que la estabilidad del lugar es muy delicada. Tras su exploración nos enteramos que el GEMA exploró dicha cavidad hará más de 7 años quedándose en la cota -17, en esta ocasión tuvimos la suerte de seguir descendiendo tras la realización de un peligrosas desobstrucción.

**Karst de Mugarra:** A parte de las típicas jornadas de exploración por los diferentes lugares de este macizo, realizamos una excursión a Jentilkoba y descubrir así esa cueva que para algunos era tan familiar pero desconocida a la vez.

siendo esta una zona todavía sin "mirar". En esta primera campaña se encuentran más de media docena de cavidades sin explorar, destacando de todas ellas dos por su profundidad. Ilkorteako leze con -106m.d.p. explorada con la colaboración del G.E.Satorrak y la AB4, siendo una sima muy vertical que desarrolla una profundidad de -107m.d.p. La zona de estudio destaca ya que la mayoría de las cavidades estudiadas son sumideros y todas las cavidades terminan en sifones o estrecheces impracticables pero que desarrollan una corriente de aire significativa. Además la cercanía con la cueva Zatoya 3 nos hacen mantener expectativas de que esta zona constituya una unidad hidrogeológica que tenga como colector al nacedero que hacemos alusión, al cual aportan sus aguas los sumideros encontrados.

Se realiza un trabajo de reubicación de coordenadas mediante G.P.S de diversas cavidades en el monte Aralar. Este trabajo al igual que el anterior ha sido subvencionado por el Departamento de Obras Públicas, Transporte y Comunicaciones del Gobierno de Navarra.



## Grupo de Espeleología Otxola (Iruñea)

### 2001

El grupo ha realizado diversas actividades entre las que destacamos las siguientes: Dejando atrás los macizos anteriores estudiados, este año nos centramos en el estudio de la zona Este de Abaurrea Alta,

En el plano puramente deportivo se realizan varias travesías en Cantabria (Tonio-Cayuela, Caballos-Valle, Tibia-Fresca), así como numerosas simas en nuestra geografía.

Esta última campaña se ha hecho un especial hincapié en la práctica del auto socorro, además se participa en la práctica del E.E.L en Otxabide y Batzola. También dos miembros del grupo reali-

zan el curso organizado por MTDE sobre espeleosocorro.

En estos momentos el grupo está realizando la instalación de la sima Pagomari con anclajes Químicos, gracias a la colaboración prestada por la Federación Navarra de Espeleología. Como viene siendo habitual, se realiza un cursillo de iniciación para captar nuevos adeptos. Destacar por último el décimo aniversario del club.



### Satorrak Espeleologi Taldea-Grupo Espeleología Satorrak (Iruñea)

#### 2001-02

Orobe: En el 2001 fue realizado el estudio del karst del monte Orobe situado sobre el río Alzania en terrenos de Olazagutia/Olazti. Sobre este monte se ha establecido un pequeño sistema kárstico de aproximadamente 0,5 km<sup>2</sup> de superficie en calizas arrecifales del Albiense superior. El manantial localizado en la cantera de Orobe es el exutorio principal del sistema calcáreo y entre las cavidades más interesantes estudiadas se encuentra la cavidad denominada Orobe-5. Inicialmente descubierta y parcial-

mente explorada por los espeleólogos de Altsasu/Alsasua, posteriormente en colaboración con el G.E. Satorrak, se realizaron conjuntamente las labores de re-equipamiento y topografía alcanzando la cavidad un desnivel máximo de -119 m y sobrepasando los 700 m de desarrollo horizontal.

Aralar Sur; En las campañas correspondientes a los años 2001-02 se han proseguido las labores de prospección, revisión y exploración de diferentes zonas situadas al S de la pista Guardetxe-Desao. Asimismo se han continuado con los trabajos de re-localización por posicionamiento con GPS de las cavidades situadas en esta parte de la sierra de Aralar y con un gran déficit de información en cuanto a su situación. Todo ello con intención de ampliar y actualizar el catálogo espeleológico de Navarra (CEN). Se revisan zonas de Mezein, Irumugarrieta S, Irutxin, catalogándose 12 cavidades nuevas. Asimismo en los municipios de Arruazu, Arbizu y Lakuntza la zona de trabajo abarca 6 cuadrículas kilométricas UTM (X: 579, 580 y 581 Y: 4756 y 4755). Los resultados confirman un mínimo de 13 cavidades recatologadas de un total de 15 (según catálogo CEN). Asimismo y en el área prospectada se localizan 20 cavidades nuevas descubiertas por el G.E.Satorrak sumándose a las cavidades del trabajo "Catalogación de cavidades en base a la toponimia de Sakana-Ergoiena de Arrastakan Taldea 1997".

Amutxate-3; A finales de julio de 2001 se lleva a cabo la 3ª campaña de levantamiento paleontológico de Ursus Spelaeus dirigido por el profesor Trinidad Torres, Rafael Cobo y su equipo en la cavidad denominada Amutxate-3. Se realiza la excavación en 16 cuadrículas (m<sup>2</sup>) de 10 a 25 cm de espesor, siendo este el nivel fértil del yacimiento y sumándose a las 18 cuadrículas (9+9) de los 2 años anteriores. Se ha trabajado intensamente en la datación mediante el uso de métodos radiométricos, contando para ello con la colaboración del profesor R. Grün de la Universidad Nacional de Australia (Cambera), empleándose el método de Resonancia de Espín Electromagnético (Electron Spin Resonance). Para ello, en una visita realizada a la cueva en el pasado mes de Abril se midió la radiación del sedimento "insitu",

mediante un espectrómetro portátil, estándose a la espera de resultados.

El laboratorio de Estratigrafía Biomolecular de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Madrid está fuertemente involucrado en el estudio y datación de la cavidad Amutxate-3. Con el fin de comprobar las oscilaciones térmicas en la cavidad, cuyo conocimiento se considera importante para la datación radiométrica de la cavidad y para prever la influencia antrópicas de una posible explotación turística de la cueva, se procedió en el mes de abril de 2001 a la instalación de un registrador continuo de temperatura (Hobo) que ha sido recogido en noviembre y cuyos datos están siendo tratados estadísticamente. En cuanto al lavado del sedimento se está tratando de dar a la excavación un carácter de "excavación integral", es decir, de recuperar la totalidad de restos paleontológicos con diferentes objetivos tafonómicos. En total se recogieron y tamizaron unos 250 sacos, lo que supuso un total de 4000kg de sedimento. Asimismo organizamos 3 visitas de divulgación "in situ" a las excavaciones y comprobar el estado actual de los trabajos. En la primera jornada asistieron invitados alrededor de 20 miembros de diferentes grupos y colectivos de espeleología del país Vasco y Navarra. La 2ª jornada estuvo dedicada a representantes municipales y cargos de los ayuntamientos de Larraún, Araitz-Betelu, Lekunberri, Unión Aralar (Lakuntza) y el consorcio turístico del Plazaola. La jornada de clausura terminó con la asistencia de los guardas de medio ambiente y montes de Aralar y la presencia del catedrático en paleontología por la Universidad del País Vasco, Humberto Astibia.

El año 2002 completa la 4ª y a priori última campaña llevada a cabo a finales de agosto de estudio sedimentológico, paleoambiental y paleontológico en el yacimiento de Ursus Spelaeus. Se ha excavado y trabajado en 8 cuadrículas (m<sup>2</sup>) de hasta 25 cm de espesor de nivel fértil, que unidas a las de campañas anteriores (16+9+9), suman un total de 42 cuadrículas o metros cuadrados. Se decidió profundizar en una de las cuadrículas a modo de sondeo al final de la campaña con la aparición de un ejemplar de Ursus Spelaeus casi al completo en un 80% y óptimas condiciones de con-

servación. A su vez se extrajeron, tamizaron y lavaron todos los sacos con el sedimento acumulado de la campaña 2002, recopilando todo su material fósil. Se dan por finalizadas hasta la fecha las diversas labores de intervención y excavación en su conjunto del yacimiento paleontológico de *Ursus Spelaeus* de Amutxate-3 en la Sierra de Aralar, comprendidas entre el periodo 1998-2002 y a la espera de los resultados y conclusiones sobre los diversos estudios efectuados. Un año más, el G. E. Satorrak se encarga de la infraestructura de la campaña así como de la limpieza, separación y tamizado de las piezas óseas del sedimento acumulado.

Por otro lado citar que en esta misma cavidad se acomete hacia el otoño su equipo total hasta la cota -130m y se inician los trabajos de desobstrucción en el laminador terminal. Este es el punto final de las exploraciones llevadas a cabo en el año 1995 y en donde una intensa corriente de aire se infiltraba por una estrecha fisura.

Larra; Han sido 2 años de intensas jornadas veraniegas en el trabajo de catalogación, revisión y localización con GPS de cavidades del catálogo espeleológico de Navarra (CEN). La zona de actuación se ha centrado sobre el macizo de Larra en las zonas denominadas Puntal Bajo de Ukerdi, El Común, N de la Pakiza y Budogía (según zonificación por majadales) y dentro del término municipal de Izaba. Los trabajos se han estado llevando a cabo entre las cuadrículas kilométricas UTM (X/Y): 679/4756 y 681/4757 considerando esta la única forma efectiva y sistemática de realizar una revisión en estos grandes macizos mediante la subdivisión en cuadrículas. Se ha procedido a los siguientes trabajos: Cartografía digital 1:5.000, marcaje con pintura indeleble de la signatura de la cavidad, exploración si en la cavidad existen incógnitas anteriores, toma de datos complementarios a los existentes como presencia de restos, fracturación etc., y fotografía de la boca y conjunto de la entrada. Se han recatalogado 33 cavidades, localizado 15 simas nuevas y corregido datos de las duplicadas o eliminadas.

Asimismo incluir la participación de un miembro del grupo junto a 3 del GAES Bilbao y 4 de alpina de Millau y Rodhez en el descenso al sistema de "AN-3 o

pozo Estella" a través de la sima "AN-51 ó pozo de los Accuarios" realizado a primeros de agosto del 2001. Se visitó el vivac de profundidad instalado por el GS Avalon y grupos belgas y holandeses, así como el caos terminal. Se comprueba el sistema de comunicación Nicola instalado en las cercanías del vivac con el cual los espeleólogos se comunican con el campamento exterior y de aquí mediante repetidor con la estación de esquí de la Pierre S. Martín. En agosto de 2002, 3 miembros del grupo colaboran en la expedición internacional a la sima AN-8 organizada por la amalgama GAES Bilbao, ALPINA Millau y SC Rodez. El objetivo era realizar una inmersión subacuática en el sifón terminal a -800. Se acometen labores de desequipe de material subacuático (las 2 botellas de aire usadas en la inmersión) desde -300 así como diverso material desde la cota -600m.

Otros: Iniciativa del G.E Satorrak en la organización de actividades programadas a lo largo del año 2001 junto con el resto de grupos de espeleología navarros. Se persigue el doble objetivo de alcanzar mayor relación entre los espeleólogos más jóvenes así como relanzar a las futuras promesas de la espeleología Navarra. En este cometido se realizaron diversos descensos a las siguientes cavidades; Travesía Basaburuko-La Verna en el sistema de la Piedra San Martín durante el pasado mes de febrero. 11 participantes (4 de G.E Satorrak) realizaron la travesía, donde se constató la precariedad del equipamiento técnico de las verticales de Basaburuko. Doble descenso a Pagomari'ko leizea y Ormazarretabigarrena ya avanzada la primavera con la finalidad de dar a conocer estas emblemáticas cavidades de Aralar. Visita a la torca del Carlista. Participación en las actividades realizadas por la UEV y más concretamente en la práctica de espeleosocorro en la sima de Gaztelu (Aitzgorri) en noviembre y organizada por el E.E.L. Cita obligada también fue la asistencia a los primeros encuentros Cantabro-pirenaicos de espeleosocorro organizados por el grupo Félix Ugarte Elkartea (FUE) en Irún. Publicamos un nuevo artículo en el nº 10 de la revista karaitza bajo el título de "Amutxate'ko leizea (AM-3), la cueva de los osos de Aralar".

Durante el transcurso de este año 2002 el grupo explora diferentes cavidades en

macizos como Abodi en el cual la más significativa es la AR-20 donde se realiza una escalada en el aporte a la cota -240 m. En el macizo de Urkulu (Mendilatz) se revisan cavidades de interés visitadas por grupos franceses en el año 1988. En el termino de Navascués (Sierra Illón) se inician los primeros contactos con los lugareños para una futura revisión del catalogo CEN. El grupo colabora y participa activamente en las actividades programadas por el EEL (Euskal Espeleo Laguntza) tanto en la travesía realizada en marzo en Cueto-Coventosa (Cantabria), como en el simulacro general de espeleosocorro en el Karst de Itxina en la cavidad de Otxabide. En otro ámbito citar la participación de 2 miembros del Satorrak en la prueba anual "7º memorial Federico Ruiz" celebrado en el sistema Hundiadero-Gato de Málaga. Se realizan diversas actividades con grupos de la UEV como la travesía Tonio-Cañuela o la colaboración en el macizo de Mirones (Cantabria) con el ADES de Gernika.

# ACTIVIDADES ESPELEOSOCORRO VASCO EUSKAL ESPELEO LAGUNTZA

## Año 2001

Respecto al programa anual de actividades del Espeleosocorro Vasco, recogido en el marco del convenio de colaboración con el Departamento de Interior del Gobierno Vasco, reflejamos algunas de las actividades realizadas:

### FORMACIÓN

Se han realizado tres Encuentros Técnicos (1 de jefes de equipo y 2 de socorristas) en la cueva-escuela de Aizbitarte (Gipuzkoa). El objetivo de estos 3 encuentros ha sido el de transmitir lo último aprendido, homologar técnicas y practicar las maniobras habituales. Un miembro del EEL participa en el Curso Internacional de Espeleosocorro organizado el Espeleosocorro Francés, en la localidad francesa de Arbas. Consideramos muy prácticos y eficaces estos cursos intensivos que se desarrollan a lo largo de toda una semana. Varios socorristas asisten a un curso de Reciclaje en Socorrismo, y Primeros Auxilios. Impartido por la Cruz Roja.

### SIMULACROS

En el mes de Octubre se desarrolló el Simulacro General del E.E.L., esta vez en la Sima de Gaztelu III (Oñati). En la práctica participaron 60 socorristas, integrados entre los equipos técnicos de evacuación de camilla y en las tareas de Gestión del Centro de Control e infraestructura (transporte, balizamiento, avituallamiento, equipo de transmisiones.). En el interior, varios genófonos (teléfono por cable) situados estratégicamente permitieron un constante seguimiento de las operaciones desde el Centro de Control -ubicado a 1 hora de acceso a la cavidad-. Un puesto de control en boca de sima permitía la comunicación, vía radio, entre los equipos de interior y el equipo de gestión en el exterior; Se utilizó por primera vez en un simulacro general el sistema de comunicación de radio por frecuencias de

baja intensidad (Nicola), desarrollado por el S.S.F. Se participa en otros 3 simulacros de espeleosocorro, uno en la cueva de la Leze (Araba), organizado por el grupo de rescate de la Ertzantza. Los otros 2 son organizados por compañeros de otras Territoriales, uno en la cueva de Solencio Bastaras (Socorro Aragoneses) y el otro en la cueva de Gezaltza (Socorro Madrileño).

### ENTRENAMIENTO

En el mes de Julio el EEL organizó una salida de entrenamiento eligiendo la sima de Jornos II (Karrantza -Bizkaia). La sima salva un desnivel de -483 m.p. Destaca el descenso de un gran pozo de 214 m. de vertical absoluta.

### ENCUENTROS CÁNTABRO - PIRENAICOS DE ESPELEOSOCORRO

Este año destaca la celebración del congreso "Encuentros Cantabro Pirenaicos de Espeleosocorro", en la localidad de Irun. El congreso fue organizado por la Sdad. Félix Ugarte Elkartea. Contó con el apoyo de varias instituciones entre las que se encontraban el Gobierno Vasco y el EEL. Se participó en 3 reuniones orientadas a la organización y programación del evento. Miembros del EEL presentaron 5 ponencias al congreso. Asimismo, en la última jornada de los encuentros, 20 socorristas del EEL protagonizaron una exhibición de técnica de espeleosocorro para los asistentes y la prensa en las cuevas de Aizbitarte.

### PREALERTAS E INTERVENCIONES

Respecto a intervenciones reales el médico y una delegación del E.E.L. junto a efectivos de la Ertzantza, colaboraron con el Espeleosocorro Cantabro en el rescate de una espeleóloga catalana accidentada a 300 m. de profundidad (sima del Hoyón - Rasines / Cantabria).

## VARIOS

Se publica en la revista Karaitza una página-póster destinada a concienciar a los espeleólogos, de la importancia que tiene seguir normas de prevención para evitar el accidente subterráneo. En el mes de Febrero se celebró la Asamblea General en Vitoria-Gasteiz.

## Año 2002

Respecto al programa anual de actividades del Espeleosocorro Vasco, recogido en el marco del convenio de colaboración con el Departamento de Interior del Gobierno Vasco, reflejamos algunas de las actividades realizadas:

### FORMACIÓN

Se ha realizado un Encuentro Técnico para socorristas en la cueva-escuela de Aizbitarte (Gipuzkoa). Siete miembros del EEL participan durante una semana completa en el curso de Espeleosocorro organizado por MTD, en Ramales. El responsable técnico de este curso es el reconocido espeleólogo francés Bernard Tourte que imprime al curso el sello técnico y organizativo de los cursos internacionales impartidos por el Espeleosocorro Francés. Los días 23 y 24 de Marzo el EEL participa en el I Encuentro de Homologación Técnica de Evacuación Interterritorial. El encuentro se celebra en la Cueva del Gato (Epila -Zaragoza) que sirve de marco para el encuentro de espeleosocorristas provenientes de varias comunidades autónomas.

### SIMULACROS

En el mes de Octubre se desarrolló el Simulacro General del E.E.L., esta vez en la Sima de Otxabide, parque natural del Gorbea (Bizkaia). En la práctica participaron 51 socorristas, integrados entre los equipos técnicos de evacuación de camilla y en las tareas de Gestión del Centro de Control e infraestructura (transporte, balizamiento, avi-



tuallamiento, equipo de transmisiones... ).

En el interior se utilizaron genófonos (teléfono por cable) para mantener contacto con el centro de control. Un puesto de control en boca de sima –ubicado a 1 hora de acceso al PC- permitía la comunicación, vía radio, entre los equipos de interior y el equipo de gestión; También se aprovechó para practicar con el sistema de comunicación de radio por frecuencias de baja intensidad (Nicola), desarrollado por el S.S.F. No se pudo obtener contacto a través del Nicola. Se participa en otros 3 simulacros de espeleosocorro, uno en la sima de Txintxoleze (Sierra de Urbasa - Nafarroa), en el que participan una nutrida representación navarra juntos con representaciones del resto de herrialdes. Los otros 2 son organizados por compañeros de otras Territoriales, uno en la B-15 Sistema Badalona (Socorro Aragoneses) y el otro en la sima Segnutegia'ko Leizea -SC3- Macizo de la Pierre San Martín (Socorro Francés).

## ENTRENAMIENTO

Se han organizado tres salidas de entrenamiento. En el mes de Marzo una numerosa representación de socorristas realizan la célebre travesía de Cueto Coventosa. En Julio se repite el descenso a la sima de Jornos II -483 m.p. (Karrantza -Bizkaia).

En el pozo del Gotxilo (P-214) se instalan anclajes fijos y se deja equipado un cordino que permite realizar los péndulos sin tener que utilizar la "ancla". En Septiembre miembros del EEL participan en el desequipe de la sima AN-8 (Larra - Nafarroa)

## PREALERTAS E INTERVENCIONES

Respecto a intervenciones reales no se ha producido. El EEL estuvo en pre-alerta por el accidente acaecido en el simulacro aragonés del sistema B-15, simulacro en el que participaban socorristas del EEL.

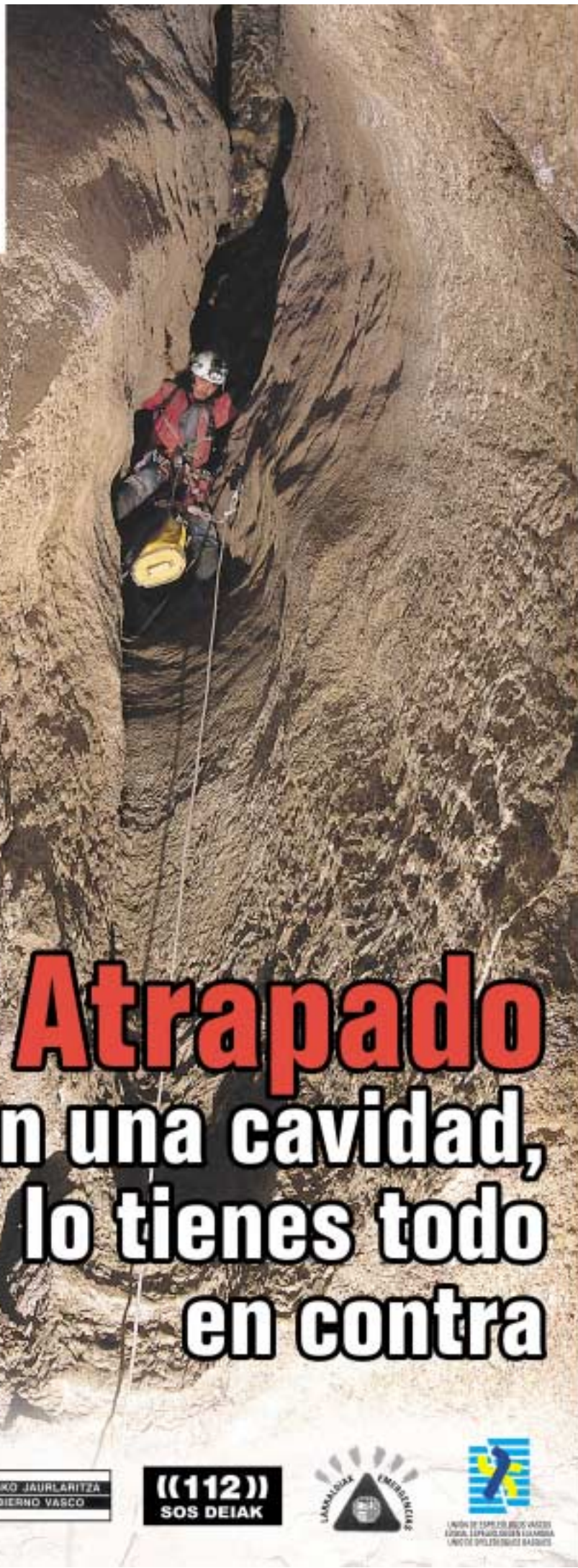
## VARIOS

El Gobierno Vasco publica las actas de los Encuentros Cantabro Pirenaicos de Espeleosocorro, congreso celebrado en Irún (Gipuzkoa) en el 2001. Se continúa publicando en la revista Karaitza una página-póster destinada a concienciar a los espeleólogos, de la importancia que tiene seguir normas de prevención para evitar el accidente subterráneo. El Coordinador General asiste a la Reunión de Coordinadores del Comité Interterritorial de Grupos de Espeleosocorro. Se realizan instalaciones fijas de seguridad en la travesía sima Abarro - Jentilzubi (parque natural Urkiola).

Este año, además de la Asamblea General Ordinaria, el EEL celebra varias reuniones de trabajo en donde se perfila un nuevo esquema organizativo que intenta dinamizar la estructura y volverla más eficaz.. La nueva estructura organizativa queda conformada por un Director General, un Comité de Coordinación y 5 Responsables de Área (Formación y Entrenamiento, Logística, Técnica y Materiales, Medicalización y Prevención, y Planes de Emergencia).

Recuerda,  
en emergencias  
avisa al

**112**  
SOS DEIAK



# Atrapado en una cavidad, lo tienes todo en contra

## ALGUNOS CONSEJOS ÚTILES

### NO VAYAS SOLO

El equipo ideal está formado por tres personas. Si una se accidenta, otra se puede quedar con él mientras el tercero sale a buscar ayuda.

### AVISA DONDE VAS

De esta manera el grupo de rescate sabrá donde buscarte. Avisa también a qué hora esperas volver.

### REVISA TU EQUIPO

Usa el frontal eléctrico u otro sistema a prueba de agua. Desconfía de las linternas de mano. Lleva pilas de repuesto.

### ATENCIÓN AL TIEMPO

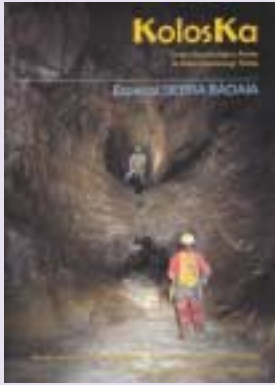
No entres con lluvia. Las crecidas en una cavidad son torrenciales. Aunque el agua no te arrastre, puedes quedar atrapado.



# NOTICIARIO

## NUEVA PUBLICACIÓN EN ALAVA

Estamos de enhorabuena en la espeleología Vasca. El grupo espeleológico Alavés (G.E.A) saca a la luz una nueva publicación con el nombre de KOLOSKA. En Noviembre del 2003 el G.E.A ha publicado el primer número de la revista de espeleología Koloska. Esta revista aspira a sustituir a los estudios aperiódicos que ha realizado este grupo hasta el momento, permitiendo una mayor distribución



del trabajo espeleológico de esta asociación. Con una tirada de 1000 ejemplares "koloska" espera tener un lugar destacado entre las revistas espeleológicas del estado, dando prioridad a los artículos científicos relacionados con el estudio del karst que hagan referencia al territorio histórico de Alava. Para cualquier consulta o datos referentes a esta revista escribir a jamae@euskalnet.net

## ARSIP 17

Ha salido un nuevo número del boletín de ARSIP. El tiempo transcurrido ha sido largo (comprende 10 años de trabajos) y han sido tantas las exploraciones que se han sucedido desde que el número anterior vio la luz, que la publicación ha crecido hasta tomar la forma de un grueso libro de 236 páginas. Este número supone una



puesta al día de las exploraciones en el macizo de Larra/ Pierre-Saint Martin, y en sus páginas podemos comprobar el dinamismo de la actividad espeleológica en el macizo. Esta actividad se remonta ya a más de 50 años, pero, no por ello, dejan de dar sus frutos, premiando, de alguna manera, los esfuerzos de los numerosos grupos que intervienen, bajo la coordinación de la As-

sociación por la Recherche Spéléologique Internationale à la Pierre-Saint Martin (ARSIP), tratando de desvelar los misterios que el subsuelo de Larra esconde. Así, podemos ver como un pasado glorioso para la espeleología mundial, ha dado paso a un presente muy vivo. Fruto de ese tesón se va afinando, cada vez más, en el conocimiento de la configuración de los distintos sistemas que intervienen en el drenaje de un macizo que, con 140 km<sup>2</sup> de superficie, cuenta con más de 350 Km de galerías y con 4 simas que superan los 1000 m de desnivel.

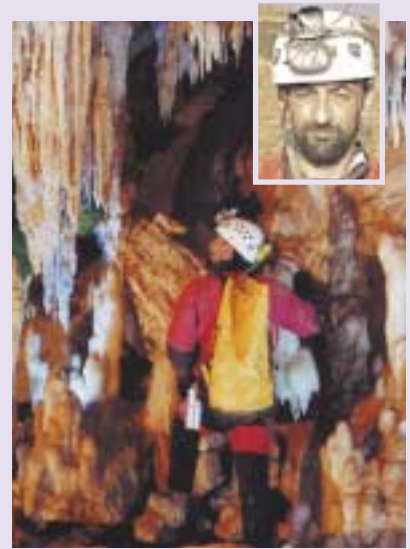
En la publicación encontramos explicación de algunas de las mayores cavidades del macizo (no olvidemos que se trata de una puesta al día y no de un trabajo general sobre Larra). Podemos ver trabajos sobre la Gouffre des Partages (M.413), Arresteliako Lezia, AN.8, Sistema de Anielarra, Sima del Tobozo, etc., además de otras muchas cavidades interesantes que, quizás, puedan pasar desapercibidas, ensombrecidas por el fulgor de sus hermanas mayores. En sus páginas encontramos también sendos planos que muestran el encaje de las distintas cavidades y redes, y su relación con el drenaje. Todo ello define una estructura hidrogeológica en cuya interpretación y esclarecimiento se lleva trabajando muchos años, en una labor que se puede considerar modélica, y que ha permitido dibujar una densa trama de galerías relacionadas con los distintos colectores.

## NUEVA WEB

La Sociedad Espeleológica Burnía presenta su página web. En ella se dan a conocer las exploraciones subterráneas realizadas en el karst de Galdames (Bizkaia) así como el catálogo de cavidades de esta zona. Más información en [www.burnia.org](http://www.burnia.org).

## IN MEMORIAM

Conocimos a Juantxo Esnal hace unos 8 años. Para entonces, ya tenía cierta experiencia en el campo de la espeleología, habiendo realizado junto a su hermano Txema, varias exploraciones en el macizo de Ernio. Desde el primer momento intuimos que tendríamos un buen compañero y un entusiasta de la espeleología. Su espíritu



Juantxo Esnal

organizador y su madurez, fue fundamental en la formación del nuevo grupo Félix Ugarte Elkartea, del que formó parte activa hasta sus últimas horas, a pesar de su dura enfermedad. Su currículo espeleológico es corto pero intenso:

Organización de las Jornadas de Espeleología de Aralar, Organización de los I-Encuentros Cantabro-Pirenaicos de Espeleosocorro, Organización de la base de datos sobre Patrimonio Subterráneo así como Coautor de artículos sobre espeleología. Participó en las principales exploraciones, destacando la efectuada en la sima Lizarriluzieta (AR1. Aralar), siempre en equipo de punta y una de las pocas personas que conoció su sifón terminal. También participó en cuantas actividades se desarrollaron por los grupos de Euskal Herria, siendo vocal de la Unión de Espeleólogos Vascos. Su claridad de ideas sobre el futuro de la espeleología, nos orientó sobre el camino que debería llevar el nuevo grupo, y ahora desde la diversidad de trabajos que sobre el mundo subterráneo llevamos a cabo, no podemos más que recordarle agradecidos y sobre todo, echarle de menos. Su pasión era las cuevas, pero también el euskara. Se encargó personalmente que todo aquel documento o actividad que llevara a cabo el grupo, nuestro idioma ocupara un lugar preferente. Tenía especial predilección por una cavidad, Sagain Zelaia en el macizo de Ernio, que le vio nacer como espeleólogo. Siguiendo su voluntad allí reposan sus cenizas. En nosotros ha quedado su profunda huella y un sólido eslabón en la cadena espeleológica vasca.



# INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

**1-** Se acepta todo trabajo original relacionado con las ciencias espeleológicas. La comisión Editora se reserva el derecho de publicación. Todo artículo debe haber sido revisado por uno o más especialistas en la materia antes de su entrega.

**2-** Cualquier persona, sea o no miembro de la UEV, puede enviar trabajos. Los autores son los únicos responsables, del contenido de los artículos.

**3-** Se debe enviar original y copia en papel del artículo e ilustraciones; junto con una copia en soporte magnético, disquete o CD a; Comisión editora karaitza, Grupo de Espeleología Satorrak/Satorrak Espeleologi Taldea. Calle Descalzos, 37 bajo, bis. 31001 Iruña-Pamplona. Nafarroa. Spain. E-mail; correo@satorrak.com

**4-** Para guiarse en la organización y formato, los autores deben consultar el último número de Karaitza. El artículo constará preferentemente de: (a) Título. (b) Nombre del autor y dirección postal. (c) Resúmenes en español, euskera e inglés, de unas 5 líneas cada uno. (d) Fechas de envío. (e) Texto principal; se sugiere que esté dividido en; Introducción, Material y métodos, Resultados, Conclusiones. (f) Agradecimientos. (g) Bibliografía. Las tablas y figuras deberán disponerse en hojas aparte e indicar en una hoja adjunta el texto de las leyendas de cada una.

**5-** Los dibujos, tablas y gráficos deberán ser lo suficientemente grandes y de calidad para permitir las reproducciones necesarias, así como deberán adjuntarse con sus

correspondientes numeraciones correlativas cuando sean citadas en el texto.

**6-** La bibliografía irá al final del trabajo en estricto orden alfabético. Los títulos se abreviarán según las normas internacionales aceptadas. Nótese que el apellido del autor se pondrá siempre en mayúscula, tanto en la bibliografía como en las referencias del texto. Las citas bibliográficas en el texto se harán siempre con el apellido del autor o autores y el año de publicación. Cuando sean tres o más, se colocará el apellido del primero seguido de la expresión et al. Tomar como ejemplo o modelo las bibliografías de los artículos de este número.

**7-** Todo artículo que no cumpla con los requisitos de formato y presentación será devuelta al autor o autores con las observaciones pertinentes para su corrección. Se sugiere muy especialmente a los autores una uniformidad de escrito en los trabajos, tales como la omisión del punto después de las abreviaturas más comunes; 12,5m, 7mm, 5 m3/sg; y el uso de numerales antes de las unidades de medida.

**8-** El texto de los trabajos podrá estar redactado en español, euskera, francés o inglés. Se recomienda situar la zona de estudio en una mapa regional o continental, para su rápida comprensión por los lectores de cualquier país (recuérdese que la revista tiene difusión internacional). El autor se hará responsable de la corrección de las pruebas de imprenta y recibirá 25 separatas de forma gratuita.

## LOS MIEMBROS DE LA EEE-UEV REALIZAN SUS ACTIVIDADES DENTRO DE LOS SIGUIENTES GRUPOS

### GRUPO ESPELEOLÓGICO ALAVÉS (GEA)

Apdo 21. 01080 Vitoria-Gasteiz  
ARABA  
e-mail: gea.aet@euskalnet.net



### ALOÑA MENDI ESPELEOLOGIA TALDEA (AMET)

Atzeko Kale 30 20560 Oñati  
GIPUZKOA  
e-mail: amet@euskalnet.net



### BESAIDE ESPELEOLOGIA TALDEA (BET)

Garibai 3 20500  
Arrasate-Mondragón  
GIPUZKOA  
e-mail: pzabaleta@fagorelectronica.es



### CLUB DEPORTIVO EIBAR

Toribio Etxeberria 16 1º Eibar  
GIPUZKOA  
e-mail: belentxu@euskalnet.net



### ASOCIACIÓN DEPORTIVA ESPELEOLÓGICA SAGUZAHARRAK (ADES)

Apdo 59 48300 Gernika  
BIZKAIA  
e-mail: ades@euskalnet.net



### GRUPO DE ACTIVIDADES ESPELEOLÓGICAS SUBTERRÁNEAS (GAES)

Iparagirre 46 7 48001 Bilbao  
BIZKAIA  
e-mail: gaes@clientes.euskaltel.es



### GRUPO ESPELEOLÓGICO MAITENA (GEMA)

Ellacuri 12-13 dcha. 01400  
Llodio ARABA  
e-mail: g.e.gema@terra.es



### LIZARRA ESPELEOLOGIA TALDEA (LET)

Frontón Municipal C/Navarrería s/n  
31200 Lizarra  
NAFARROA  
e-mail: espeleolizarra@terra.es



### ABETXUKO ESPELEOLOGIA TALDEA

Iturrizabala 38-1º centro 01013  
Vitoria-Gasteiz ARABA

### GRUPO ESPELEOLÓGICO SATORRAK (GES)

C/Descalzos. 37 bajo bis.  
31001 Iruña-Pamplona  
NAFARROA  
e-mail: correo@satorrak.com



### GRUPO DE ESPELEOLOGÍA OTXOLA

C/ Carmen 22 bajo  
Iruña-Pamplona NAFARROA  
e-mail: otxola@retemail.es



### FELIX UGARTE ELKARTEA

Apdo. 1855 20080  
DONOSTIA  
e-mail: felixugarte@terra.es





# Ingurumena Medio Ambiente

Jasangarritasunaren  
aldeko konpromisoa

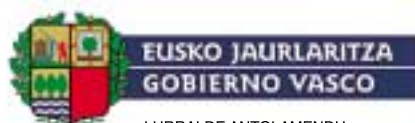
Jasangarritasunaren  
garapena guretzat  
funtsezko hiru euskarri ditu:

gizarte-justizia,  
ingurumen osasungarria  
eta ongizate ekonomikoa.

Compromiso  
por la sostenibilidad

El desarrollo sostenible  
se asienta sobre tres pilares  
básicos:

la justicia social,  
un medio ambiente saludable  
y el bienestar económico.



LURRALDE ANTOLAMENDU  
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN  
DEL TERRITORIO Y MEDIOAMBIENTE