

Experiencias en el bombeo de sifones (Cueva del Agua, Sorbas)

*Some experiences in pumping siphons
(Cueva del Agua, Sorbas, Almería)*

Ayuso Campos I.; López Miralles A.

Espeleo Club Almería

Resumen

Breve estudio histórico de los sifones más importantes de la C. del Agua (Sorbas, Almería), así como de los ensayos de las técnicas de bombeo para el vaciado de sifones llevadas a cabo en dos de los tramos sifonados más significativos del complejo. En este complejo kárstico los sifones constituyen uno de los puntos más importantes de conexión entre los diferentes subsistemas de galerías. Se han ensayado distintas técnicas para su exploración y topografía: espeleobuceo, trazado con fluoresceína y bombeo. A través del estudio y exploración de estos tramos sifonados se ha conseguido la topografía que actualmente existe de esta cavidad. Mediante espeleobuceo se exploró en 1988 el Sifón "Mayorga", cuya longitud es de 90 m. En Noviembre de 1992 se intenta mediante espeleobuceo la exploración del sifón "Esperanza" sin lograrlo debido a la peligrosidad del buceo en esta galería. En Junio de 1993 se utiliza la técnica del bombeo para vaciar el sifón obteniendo los resultados esperados. Se trata de una galería con dos sifones, y cuya longitud total es de 44 m. En el sifón de la galería fósil de la SO-21 se intentó el vaciado mediante bombeo sin lograr la disminución de nivel necesaria. El resto de sifones conocidos se han determinado por trazado y ajuste en el plano. Actualmente se está utilizando de forma intensiva el bombeo, esta técnica está aportando interesantes datos para el estudio del conjunto del sistema.

Abstract

Here are some historical studies of the more important siphons from the complex "Cueva del Agua" and also the technical test of pumping in siphons done in two of the more interesting sections of the complex.

In the gypsum karst, the siphons are the connexion between each systems of galleries. Different techniques were used for exploration and survey; diving, fluorescent tracing, and pumping. Thanks for all the efforts to connect all galleries that we now have the general scheme of the cave. In 1988 the siphon "Mayorga" 90 m long explored by diver. In November of 1992, a diver tried to pass the siphon "Esperanza" with no success. In June of 1993, the pumping were used with success, it was a gallery (with tow siphons) of 44 m long.

We tried another siphon "SO-21" was pumping whitout results, the water level was not low enough. The remaining of the known siphons were done by fluorescent tracing and adjustment on the map. Now, we used with intensive form the pumping technique that give us interesting data about the whole system of galleries.

OBJETIVOS Y RESULTADOS

Desde 1977 el Karst en Yeso de Sorbas ha sido el objeto de estudio de distintos grupos de Espeleología interesados en este entorno tan particular que constituye uno de los núcleos espeleológicos con más densidad de cavidades del mundo. Dentro del karst, una cavidad destaca en cuanto a desarrollo y variedad morfológica: El Complejo de la "Cueva del Agua". Actualmente, el desarrollo total topografiado alcanza los 7650 m, esto se debe en gran medida al estudio y exploración de los distintos sifones existentes en la red. La extrema importancia de estos sifones radica en que constituyen significativos puntos de unión entre los distintos subsistemas que conforman la red global de galerías.

El estudio de estos tramos sifonados es extremadamente complicado debido a las grandes dificultades que entraña su exploración. En ellos se han ensayado diferentes técnicas



Foto 1
Cambio de posición de la bomba, SO-360 Sifón Esperanza
Foto: I. Ayuso



Foto 2
Paso de la bomba a través del Sifón Esperanza. Foto: I. Ayuso

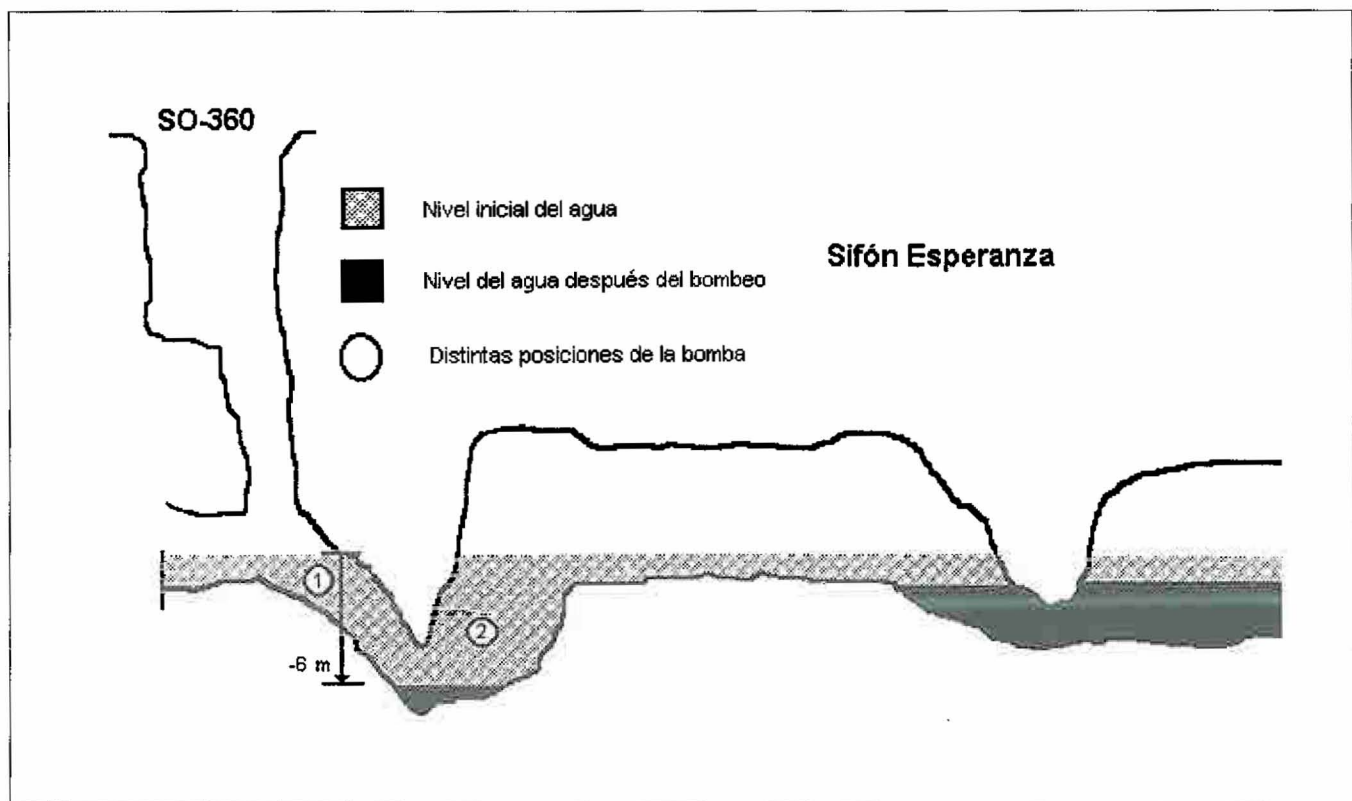


Figura 1
Esquema del doble sifón en el tramo SO-360 Sifón Esperanza



Foto 3
 Peligro de recarga del Sifón Esperanza durante las paradas de la bomba. Foto: I. Ayuso

Sifón	Trazado	Año	Espeleobuceo	Año	Bombeo	Año	Explorado	Desarrollo	Subsistemas
Mayorga	si	1986	si	1988	no	-	si	90 m	C. Agua / SO-21
Esperanza	si	1989	si	1992	si	1993	si	44 m	SO-21 / V3-Abejas
SO-21 fósil	no	-	no	-	si	1993	no	-	?

Tabla 1
 Resumen del estudio de los sifones más significativos de la Cueva del Agua (Sorbas)

como son el trazado con fluoresceína y colorantes, el espeleobuceo y el bombeo.

En 1988 durante el Campamento Nacional organizado en el Karst de Sorbas el sifón que une la galería principal de la Cueva del Agua con la SO-21 fue buceado por J.M. Mayorga y se le determinó una longitud total de 90 m.

En 1989 el sifón "Esperanza" que une los tramos SO-21 y V3-Abejas fue trazado con fluoresceína, y mediante ajuste en el plano se determinó que era un punto de conexión entre ambos subsistemas.

En 1992 J. Ortego, junto con otros espeleobuceadores de grupos de Alicante y Valencia, intenta el buceo del sifón "Esperanza". La extremada turbidez del agua, así como la estrechez de la galería imposibilitan la exploración.

En Junio de 1993 se utiliza por primera vez la técnica del vaciado mediante bombeo en el sifón "Esperanza". Tras 8 horas de bombeo, el nivel del agua desciende aproximadamente 4 m dejando al descubierto la bóveda del sifón lo

suficiente para atravesarlo. Este primer sifón conduce, a través de un nuevo tramo de galerías, a un segundo sifón que definitivamente conecta con el sistema V3-Abejas, ya que en esta zona se observó una disminución del nivel del sifón de 50 cm, medida que corresponde exactamente a la disminución existente en el otro lado. La longitud total topografiada entre ambos sifones es de 44 m. La cantidad de agua desalojada es aproximadamente 16-17 m³/h.

En Octubre de 1993 se intenta vaciar otro de los sifones más importantes del complejo, el sifón de la galería fósil de la SO-21, que se supone comunica con galerías en dirección al Sistema Burgos. Este sifón, cuya morfología corresponde a una salita circular de pequeña bóveda y reducidas dimensiones, se obstruía continuamente durante el bombeo por acúmulos de arenas y arcillas existentes en la zona de aporte de agua, por lo que el bombeo se hacía extremadamente difícil. Tras 5 horas de bombeo el nivel de agua descendió aproximadamente un metro. A partir de entonces y durante 7 horas

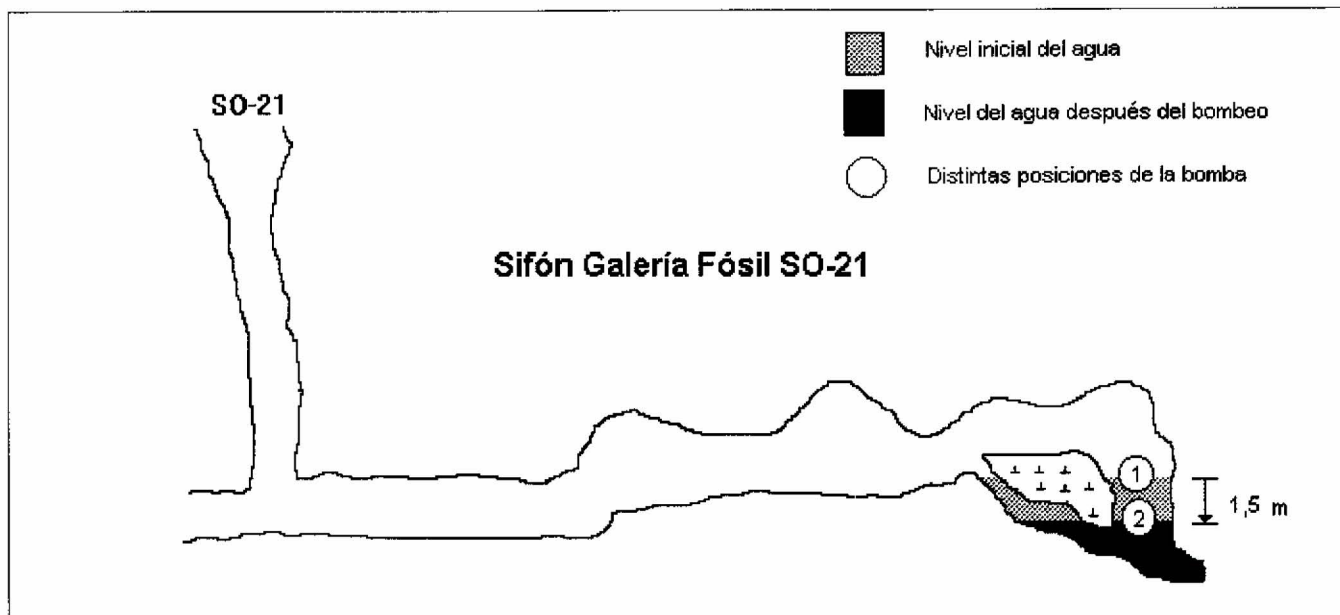


Figura 2
Esquema del vaciado del sifón de la galería "fósil" SO-21

más, el nivel del agua comenzó a descender muy lentamente, aproximadamente 2 cm cada hora, sin que pudiera observarse el principio de la bóveda del sifón. Es muy probable que este sifón sea impracticable debido a sus reducidas dimensiones y parece ser que a través de él se comunica con una zona de sifones intermedios, de forma que la cantidad de agua a desalojar es enorme. La cantidad de agua desalojada en este caso corresponde a 10-11 m³/h, con un desnivel de 6-7 m

En el complejo de la Cueva del Agua existen otros sifones importantes como son el sifón "Finito" y el sifón de la galería activa de la SO-21. Su exploración será abordada en próximas fechas.

Para la utilización de esta técnica de bombeo se ha seleccionado los sifones que reúnen una serie de características, una de ellas es que cuenten con un acceso practicable para el transporte de la bomba, así como que dicho acceso debe estar cercano al exterior ya que la longitud del cable que une la bomba con el generador instalado en el exterior no debe superar una longitud determinada, ya que entonces el caudal que desaloja la bomba disminuye considerablemente y el bombeo se hace inoperante en el tiempo; unas condiciones de humedad en la galería que permitan la instalación del cuadro eléctrico en el interior, y además que el agua pueda ser desalojada del sifón sin que exista retorno. Asimismo los bombeos requieren el trabajo de un gran número de personas ya que durante todo el tiempo diversos grupos hacen relevos en el interior y en el exterior para el control del generador, de la bomba y del cuadro eléctrico, y el grupo que una vez logrado un acceso por el sifón lo atraviesa para su exploración y topografía, mientras los demás grupos continúan el trabajo para impedir la recarga del sifón. En los bombeos realizados hasta el momento han participado miembros del Espeleología Club Almería, de la sección de Espeleología del C.A.M. y del Espeleología Filabres Club, formando un grupo total de 15 a 20 personas.

En estos bombeos, dado que la sección de cable utilizado es de 2.5 mm² el límite máximo de extensión del cable son aproximadamente 128 m, ya que rebasado este límite se produce una caída de tensión (disminución del voltaje) que provocaría un bajo rendimiento de la bomba, disminuyendo

considerablemente el caudal desalojado e incluso la parada de la propia bomba. Con un aumento de sección del cable se solucionaría este problema pero entonces el peso del material sería excesivo para su transporte a través de pozos y galerías. Otro de los grandes problemas en estos trabajos es la gran humedad existente en el medio. Para evitar accidentes por electrocución se ha utilizado material eléctrico de alta calidad. Asimismo se utilizó cable bajo goma especial para ser sumergido con un aislamiento de 1000 V., un cuadro eléctrico de PVC anti humedad con arrancador protegido, con relé diferencial, magnetotérmico y toma de tierra. Pese a la dureza de las condiciones el material empleado demostró su bondad. También demostró una gran eficacia la bomba de 0'7 CV - 0'6 KW con impulsor monocanal, con paso de 45 mm que en algunos momentos bombeó más fango y piedras que agua. De la bomba parte una manguera de 56 mm que conduce el agua hacia otras galerías aguas abajo. La bomba debe ser variada de posición conforme disminuye el nivel del agua para impedir el bombeo en vacío. El generador de 3000 W a gasolina demostró su dureza y bajo consumo, ya que tras horas de funcionar a pleno rendimiento no dio problemas. El equipo de espeleólogos, con una gran capacidad de adaptación, hizo el montaje completo de la instalación eléctrica hidráulica.

Tanto en el caso del sifón "Esperanza" como en sifón de la SO-21, los resultados obtenidos tras el bombeo son importantísimos para el estudio global de la red de galerías, y aportan interesantes datos para la exploración de todo el complejo.

BIBLIOGRAFÍA

- EPELEO-CLUB ALMERÍA (1993) *Sistema de la Cueva del Agua. Karst en Yeso de Sorbas (Almería). Actualización: Octubre de 1993.* (Inédito) 15 pp, 1 mapa.
- AYUSO I.; CALAFORRA J.M.; GARCÍA-SÁNCHEZ J.; SENÉN J.; THIBAUT A.; TORRES A. (1991) *Estado Actual de las exploraciones en el karst en Yeso de Sorbas (Almería).* Espeleotemas nº 1: 22-27.
- EPELEO-CLUB ALMERÍA (1992) *Avance al catálogo de cavidades del Karst en Yeso de Sorbas (Almería).* Instituto de Estudios Almerienses. (Inédito). ■