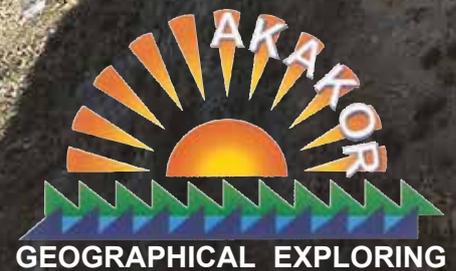


Soraya Ayub - Franco Gherlizza

Jurassic Cave 2009



CLUB
ALPINISTICO
TRIESTINO
GRUPPO
GROTTE



Se agradece la indispensable contribución a la Expedición Espeleológica “Jurassic Cave 2009” a:



Ambasciate d'Italia in Bolivia

Ambasciate del Brasile in Bolivia



ARMADA Boliviana

Municipio di Torotoro



SERNAP - Servizio Nazionale delle Aree Protette

Parco Nazionale di Torotoro, Unità di Conservazione del SERNAP



SSI/CRI - Società Speleologica Italiana / Commissione Relazioni Internazionali

SBE – Società Brasileira di Speleologia



SOBESP – Società Boliviana di Speleologia

ACT - Associazione Conservazionista di Torotoro



2



Museo delle Scienze Biomediche, Chieti, Italia

Università degli Studi G. D'Annunzio, Chieti, Italia



Una luce nel buio – Notiziario di Speleologia, www.scintilena.com

Ordine degli Psicologi dell'Abruzzo, Italia



Associazione degli Psicologi di Emergenza dell'Abruzzo, Italia.

AEROSUR, Trasporti aeree, Bolivia



TESTO, Strumentazione elettronica di misura di precisione, Italia

MEDTRONIC, Prodotti medicali, Italia



PHISIOCONTROL, Prodotti medicali, Italia

ENTEL, Telecomunicazioni, Bolivia



*Transcurrieron 11 años desde la Expedición Umajalanta 98 y **AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING** ha decidido retornar a Totoro para continuar las investigaciones realizadas en 1998.*

A las 11 cavernas ubicadas en el territorio de Totoro se añaden otras 20 exploradas y catastradas durante la Expedición Jurassic Cave 2009 y de las cuales 14 fueron relevadas

Se realizaron trabajos de exploración, levantamiento de mapas e investigación geológica en un período de 13 días. Se hizo además un estudio de adaptación al stress y a los estados emocionales de los participantes en la expedición que fue conducido por la doctora Oriana Broccolini.

Las actividades hechas en Totoro forman parte de un proyecto amplio que se desarrollará en los próximos años en colaboración con el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) de Bolivia, con la finalidad de realizar una investigación geográfica detallada también en otras zonas del país.

Dott.ssa Soraya Ayub
Technical and Scientific Projects
AKAKOR GEOGRAPHICAL
EXPLORING
Via Roma, 11 23827 Lierna (LC)
Italia, akakor@tin.it



Foto 1 - Partecipantes en la Expedición Jurassic Cave 2009 con guarda bosques del SERNAP.

Davanti, in ginocchio o seduti, da sinistra: Felix Mamani (Servicio Nacional de Areas Protegida "SERNAP"), José Fernandes (SERNAP), Gianni Confente (Gruppo Speleologico Montecchia - Verona), Francesco Narciso (Gruppo CAI Vespertilio - Bari), Daniele Berardi (Associazione Geonaturalistica GAIA - Pescara), Franco Gherlizza (Club Alpinistico Triestino), Oriana Loretta Broccolini (Associazione Psicologia dell'Emergenza - Abruzzo), Erik Teran (SERNAP). Dietro, in piedi: Jhon Huaman (Presidente de Espeleo Club Andino de Lima - Perú), Davide Schiavon (Gruppo Amici della Montagna - Verona), Daniela Nicoletti (Gruppo Speleologico Montecchia - Verona), Paolo Costa (Gruppo Speleologico Montecchia - Verona), Soraya Ayub (Akakor), Alessandro Anghileri (Akakor), Juvenal Choque (SERNAP), Julio Quispes (SERNAP), Maria Rosa Cerina (Gruppo Grotte Novara).

Introducción

El potencial espeleológico de Torotoro ha sido puesto en evidencia en 1996 por un equipo de paleontólogos bolivianos conducido por el profesor Leonardo Branisa, con el descubrimiento de la caverna de Umajalanta, actualmente la más importante del país. Después de la primera búsqueda en Humajalanta se han conducido otras en el sistema Umajalanta - Chiflonkhakha: Cabert, 1967; SCP, 1967; Durand, 1968; Guyot e Clavel, 1987; Marcantoni et al. 1988; Guyot, 1989; Guyot et al. 1989, 1990.



Foto 3 - El portal de ingreso a la caverna Umajalanta.

4



Foto 2 - Caverna Umajalanta. Un particular del ingreso de la cueva.

La asociación AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING realizó en 1998 la Expedición "Umajalanta '98" durante la cual fueron exploradas y relevadas 11 grutas sobre un total de 14 conocidas en Bolivia.

Después de once años de la primera expedición se ha encontrado que las actividades espeleológicas en Bolivia no se realizaron como se había previsto y en el decenio transcurrido no se efectuaron exploraciones o búsquedas espeleológicas. En consecuencia, AKAKOR decidió incentivar a jóvenes guarda bosque y guías de la zona de Torotoro para que se conviertan en nuevos espeleólogos. Se ha ob-

servado, además, que el catastro levantado no ha sido actualizado.

En función de lo anterior, AKAKOR decidió realizar un evento espeleológico vinculado a una expedición multidisciplinaria con la finalidad de estimular la formación de nuevos grupos espeleológicos y emprender nuevas actividades correlacionadas.

En ese contexto se realizó la Expedición Jurassic Cave 2009 que involucró a 11 espeleólogos, entre ellos un hidrogeólogo kárstico, cinco instructores de espeleología, dos guías del Colegio de Guías Espeleológicos de Italia, un técnico del Cuerpo Italiano de Socorro Espeleológicos y una psicóloga. Los espe-

leólogos fueron apoyados por el cuerpo de técnicos del SERNAP y de una guía espeleóloga boliviana. Además, la secretaria de turismo de Colcha K, otro municipio boliviano cercano, participó en calidad de observadora invitada por AKAKOR con la finalidad de que pueda conocer la forma de desarrollar y conducir un plan regulador en una zona con gran potencial turístico.

Durante la expedición se cumplieron una serie de observaciones geológicas y geomorfológicas que forman parte de un proyecto de trabajo a realizar en el 2010 sobre toma de muestras de rocas y de aguas.

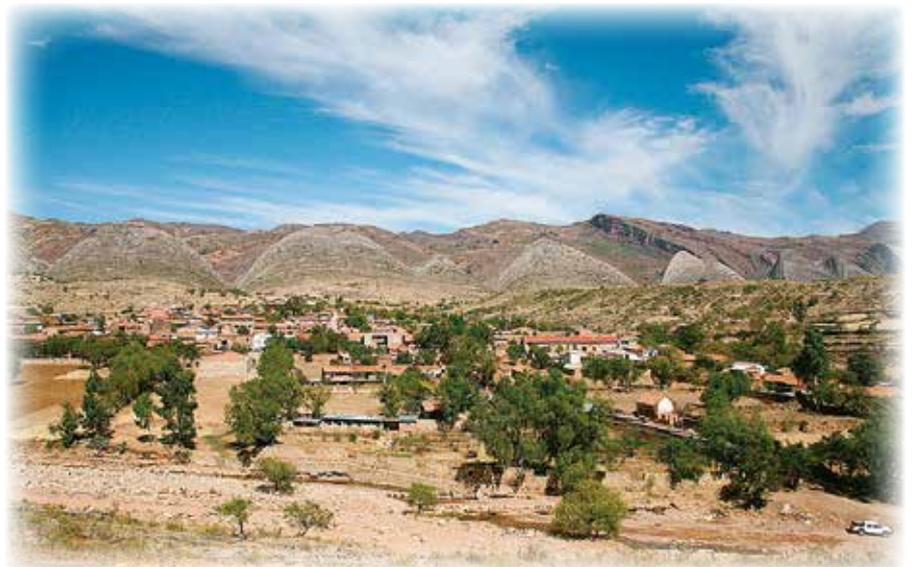


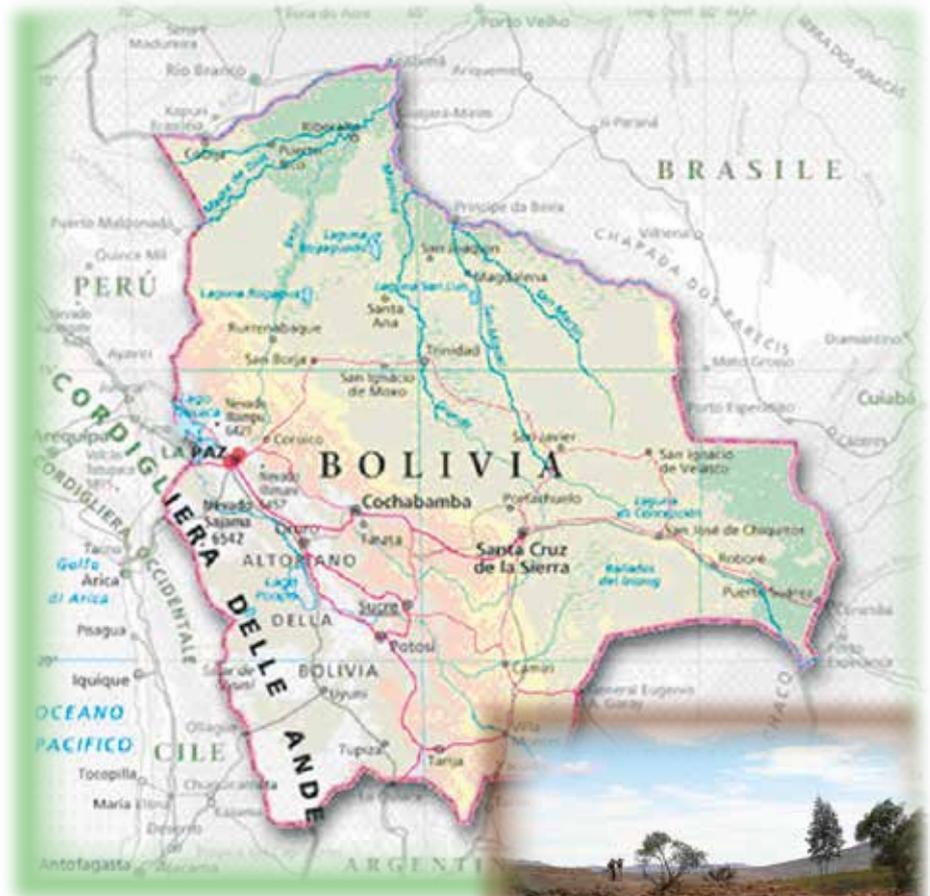
Foto 4 - La ciudad de Torotoro, Bolivia.

Localización y características fisiográficas de los territorios

La región de Torotoro se extiende aproximadamente sobre un área de 165.700 kilómetros cuadrados.

El paisaje de la región es similar a los cañones venezolanos pues sobre el altiplano se desarrollan grandes cañones con altitudes variables de 60 a 300 metros. Pero a diferencia de los venezolanos, el ambiente natural no se caracteriza por una floresta tropical sino por una vegetación de tipo alpino (puna y páramo) y de una tundra sub-ártica con escasas pasturas y musgo.

Las formaciones geológicas (cavernas, abismos, resurgencias, dolinas, karren, etc.) se han desarrollado en el calcáreo del cretácico. De las 14 cavernas conocidas en Bolivia, once se encuentran en territorio de Torotoro. Durante la Expedición "Umajalanta '98" fueron exploradas, documentadas y catastradas 12 grutas. AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING realizó en colaboración con la Sociedad Espeleológica Boliviana (SOBESP) el primer Catastro Boliviano de Espeleología (CABOES) que,



Localización de la área de estudio.

lamentablemente, no ha sido actualizado hasta hoy.

No se debe olvidar, sin embargo, que la historia espeleológica boliviana es reciente. Por tanto, hay todavía mucho por explorar. El mayor y más reciente sistema cárstico es aquel de Umajalanta y Chiflonkhakha que durante la Expedición "Umajalanta '98" fue



Foto 6 - ... y de una tundra sub-ártica...

estudiado profundamente desde el punto de vista hidrológico y cuyos resultados pueden verificarse en el informe "Trabajos de Hidrogeología realizadas durante la Expedición "Umajalanta '98" elaborado por Adolfo Eraso, Soraya Ayub, Carmen Domínguez y Amed Becerra.

Durante las tareas realizadas en la región de Torotoro se exploró la gruta Huaylas, que con 145 metros es la de mayor profundidad de Bolivia.

La región presenta un gran potencial espeleológico (existen innumerables grutas que no han sido exploradas), paleontológico (muchos sitios con presen-



Foto 5 - ...sobre el altiplano se desarrollan grandes cañones...

TABLA 1 – CATASTRO DE LAS GRUTAS BOLIVIANAS HASTA FINALES DEL AÑO 1998

NOMBRE DE LA GRUTA	N. CATASTRO	MUNICIPIO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	TIPO DE R
SAN PEDRO	LA - SO - 01	SORATA	LARECAJA	LA PAZ	MARM
UMAJALANTA	CH - PO - 01	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
CHIFLÓN Q' AQA	CH - PO - 02	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
YURAJQ'ASA	CH - PO - 03	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
CHILIJUSQ'U	CH - PO - 04	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
HUAYLLAS	CH - PO - 05	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
HUAQ'HA-SENQ'HA	CH - PO - 06	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
CHANKARANI	CH - PO - 07	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
CHIFLÓN Q' AQA II	CH - PO - 08	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
WAYQ'HO CHINKASQ'A	CH - PO - 09	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
HUASARIN RAILP'A	CH - PO - 10	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
PUYU ALLPA	CH - PO - 11	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M

OBS: los nombres de las grutas son en idiomas quechua o aymara.

6

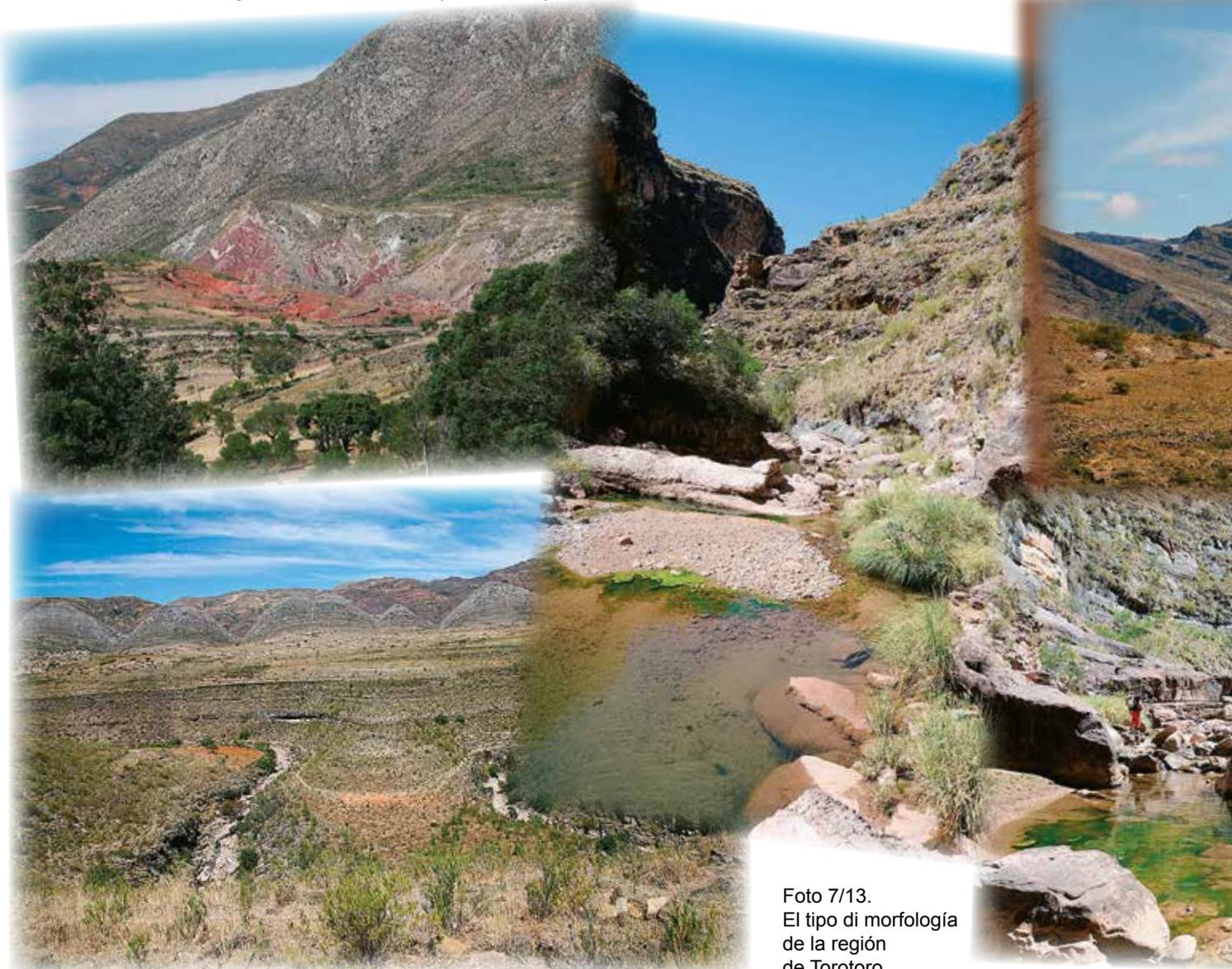


Foto 7/13.
El tipo de morfología
de la región
de Torotoro.

ROCCA	EQUIPE DE TOPOGRAFÍA	COORDENADAS GEOGRÀFICAS	ALTITUDES	DESAROLLO	DESNIVEL
MO	AKAKOR	15°44'22"S - 68°41'51"W	2420	413,20	-31,00
METAMORFICA	GUYOT E SQUADRA/AKAKOR	20202437E - 7994580N	2740	4600,0/127,90	-144,00/2,75
METAMORFICA	GUYOT E SQUADRA	20206372E - 7993784N	2720	720,00	33,00
METAMORFICA	AKAKOR	20203681E - 7992254N	2815	251,12	-138,89
METAMORFICA	AKAKOR	20208423E - 7992118N	2835	192,61	32,90
METAMORFICA	AKAKOR	20208906E - 7991980N	3092	327,38	-153,98
METAMORFICA	GUYOT E SQUADRA	18°06'16"S - 65°46'15"W	2536	20,00	0
METAMORFICA	AKAKOR	18°06'37"S - 65°48'58"W	2730	76,08	-8,88
METAMORFICA	AKAKOR	20202437E - 7994580N	2760	326,65	-132,74
METAMORFICA	AKAKOR	18°07'38"S - 65°46'12"W	2655	86,45	-8,25
METAMORFICA	AKAKOR	18°07'37"S - 65°46'12"	2635	33,35	-8,28
METAMORFICA	AKAKOR	20206365E - 7993775	2730	no disponibles	no disponibles





Foto 14 - Pavimento fósil con huellas de dinosaurio en Torotoro.

cia de fósiles y con numerosas huellas de dinosaurios), antropológico (diversas pinturas rupestres y ruinas de la civilización incaica), biológica (flora y fauna específicas de la región) y geológico (aspectos estratigráficos y estructurales).

8 El área de Torotoro está conformada por diversos niveles ecológicos y, en consecuencia, también el clima es diverso. Por ejemplo la zona de baja altitud presenta temperaturas medias anuales de 27 grados centígrados, clima semi-cálido. La zona intermedia, en cambio, presenta 24 grados y la zona alta 14.

La fauna silvestre se destaca por la presencia de una gran variedad de especies que pertenecen a los espacios andino, patagónico y amazónico.

Se destacan los mamíferos, con 44 especies, 91 variedades de aves, los reptiles con 28 anfibios y diez de peces. A esas especies se añade una enorme cantidad de insectos de distintas variedades.

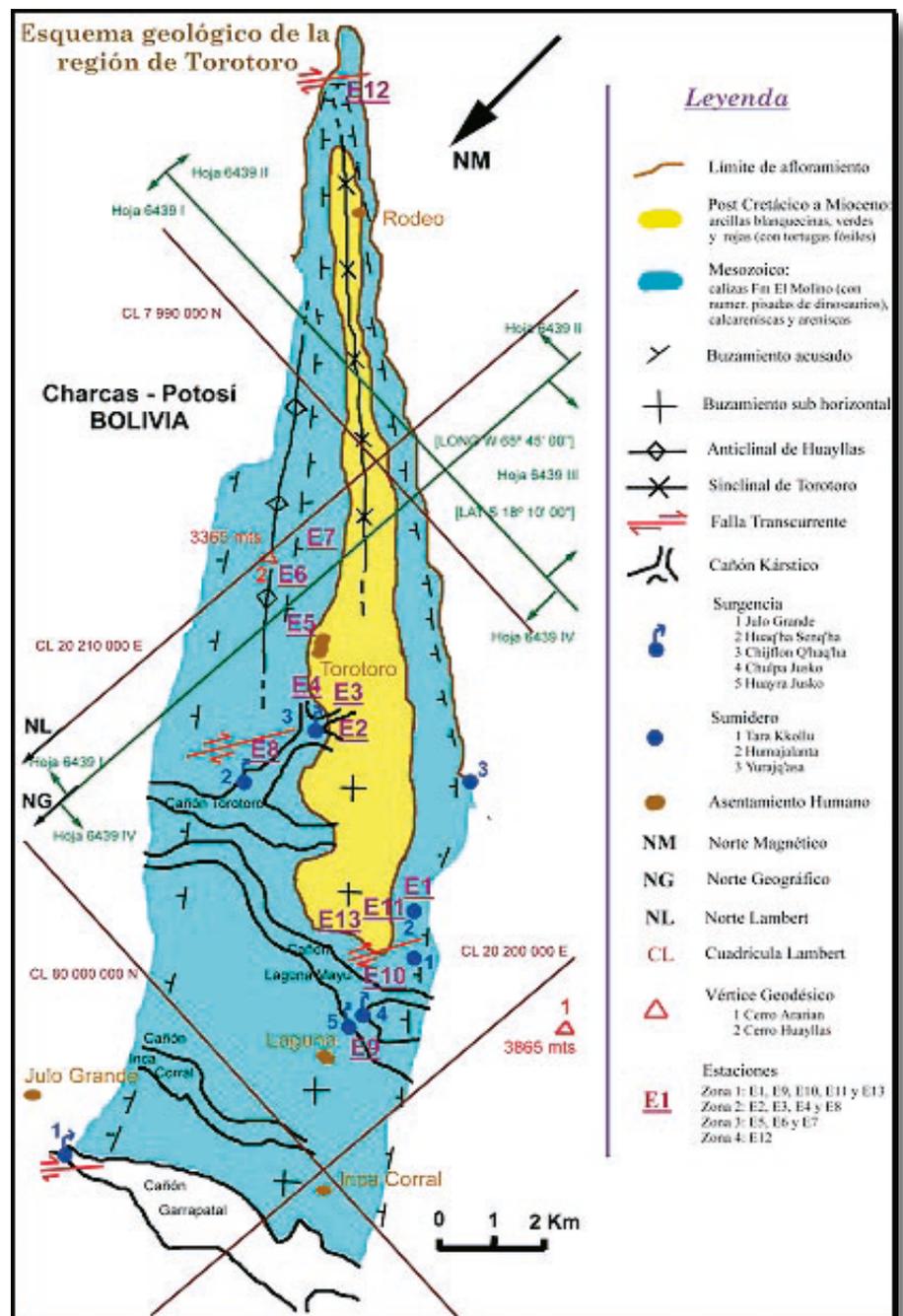
La flora nativa es abundante y variada y se distribuye en función de los diversos niveles ecológicos. Se pueden encontrar tanto bosques secos como húmedos. Esa diversidad de ecosistemas permite encontrar desde eucaliptos hasta cedros.

Geología del área de estudio

El área de estudio se encuentra en terrenos mesozoicos sobre la margen derecha del río Caine. La serie estratigráfica mesozoica está formada de abajo hacia arriba de los siguientes estratos:

- 1) una serie de arenales de color rojo con un espesor de 100 metros situada encima de un carbonífero.
- 2) una serie de calcáreos con espesor de 150 metros y que se encuentran en una fase evolucionada de calcificación.
- 3) un estrato de calcáreos muy calcificado con un espesor de 50 metros que constituye la Formación "El Molino", donde se encuentra la mayor parte de las grutas excavadas y también las huellas de dinosaurio.

Las valles formadas por los serranías reciben sedimentos más modernos constituidos por arcillas de colores gris, verde y rojo cuyo estrato llega a un espesor de 100 metros alcanzando el Mioceno, donde se encuentran las grandes tortugas fósiles. Estructuralmente, la región está formada por una serie de plie-



gues de estilo jurásico que se presentan como valles (ejemplo: las valles de Torotoro y del río Caine) y serranías (la cadena montañosa del Huayllas, de 2.365 metros de altitud), todos paralelos de noroeste a sudeste perfectamente visibles desde varias decenas de kilómetros.

A nivel geomorfológico la región presenta dos estilos diferentes:

1 De noroeste a sudeste de Torotoro existe una serie de cañones cársticos, con una profundidad hasta 200 metros (El Garrapatal, Inca Corral, Laguna Mayu y Sucu Sumo) y que descargan las aguas en el río Caine.

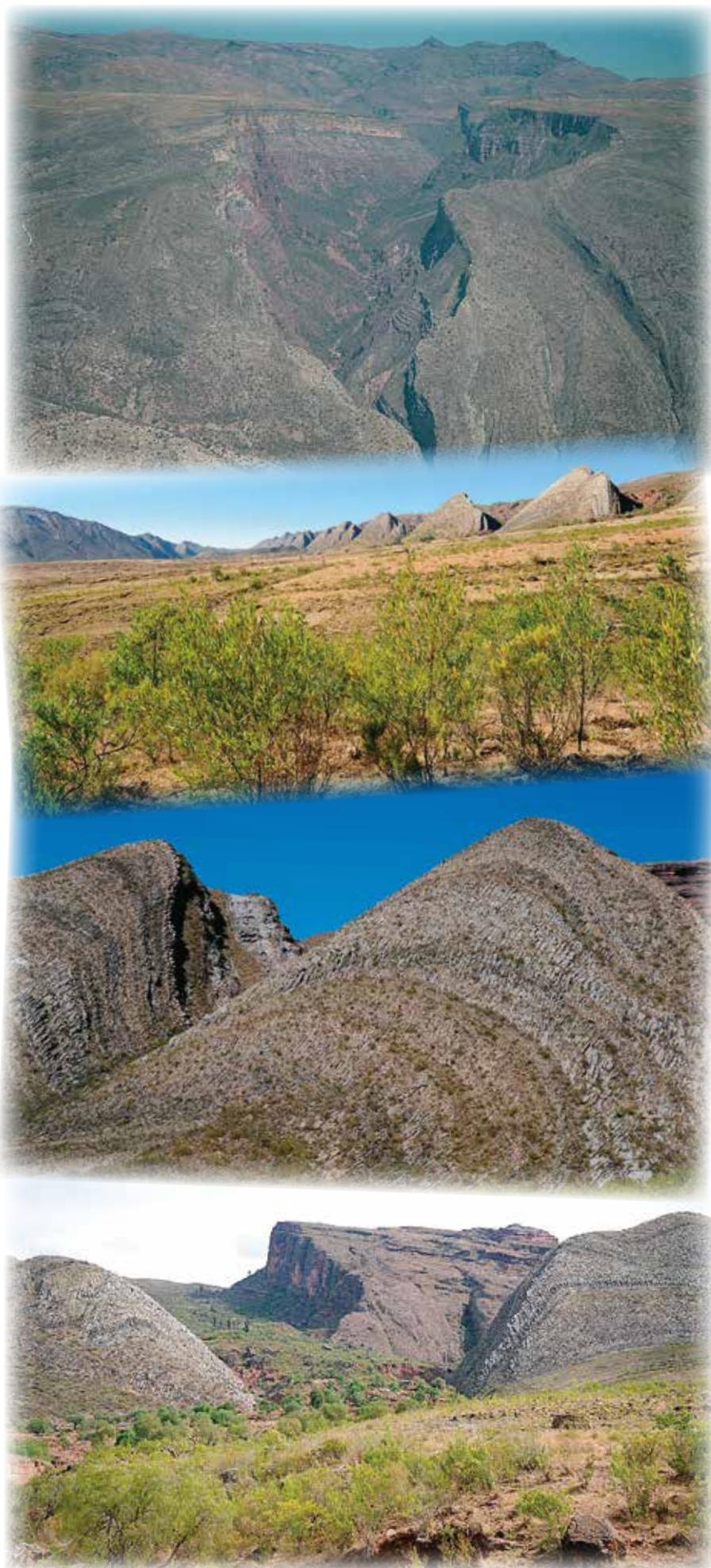
2 Al sudeste de Torotoro existe una valle de nombre homónimo que se prolonga hasta la comunidad de Rodeo, llegando a una altura de 3.000 metros.

Desde el punto de vista hidrogeológico podemos hacer las siguientes observaciones:

1 En el sinclinal de Torotoro existe un acuífero cárstico confinado, cuya recarga proviene del costado noreste de la cadena montañosa Huayllas y también de cuencas no kársticas de las cuales los ríos que están en contacto con el estrato de calcáreos penetran en diversos sumideros.

2 Las estructuras están cortadas por una serie de fallas geológicas con dirección 30 grados norte que recorren hacia la derecha y son responsables de la existencia de aguas termales de temperatura hasta 30 grados centígrados (bajo termalismo).

La reserva de agua subterránea de la cuenca de Torotoro es de gran importancia para la región y amerita ser estudiada de una manera más profunda a fin de resolver el gran problema de sequía de la zona. Existen también importantes cuencas de aguas termales que podrían ser desarrolladas como recursos para el área declarada parque nacional.



Aspectos espeleológicos de la expedición JURASSIC CAVE 2009

La expedición espeleológica organizada por AKAKOR tenía en su programa más de un objetivo a alcanzar en Bolivia y, precisamente, en el área del Parque Nacional de Torotoro.

El primero, mayormente afin a las personas que participaron, preveía la búsqueda, la exploración, la documentación y el estudio de las nuevas cavernas que habrían sido descubiertas en el curso de las dos semanas de permanencia en la zona.

Un segundo objetivo resguardaba a la enseñanza de las técnicas espeleológicas de progresión a los responsables del Parque y por último, a la participación activa en el III Congreso Boliviano de Espeleología.

10 Llegados a Torotoro, todas las miradas se detuvieron a admirar las estupendas “ondas” de blanca roca calcárea que corona al pueblo, perdiéndose después en el espacio escasamente delimitado del territorio.

La lógica aconsejaba que, antes de comenzar cada actividad de exploración, tomáramos confianza con este nuevo “parque juegos”. Y así efectivamente se hizo.

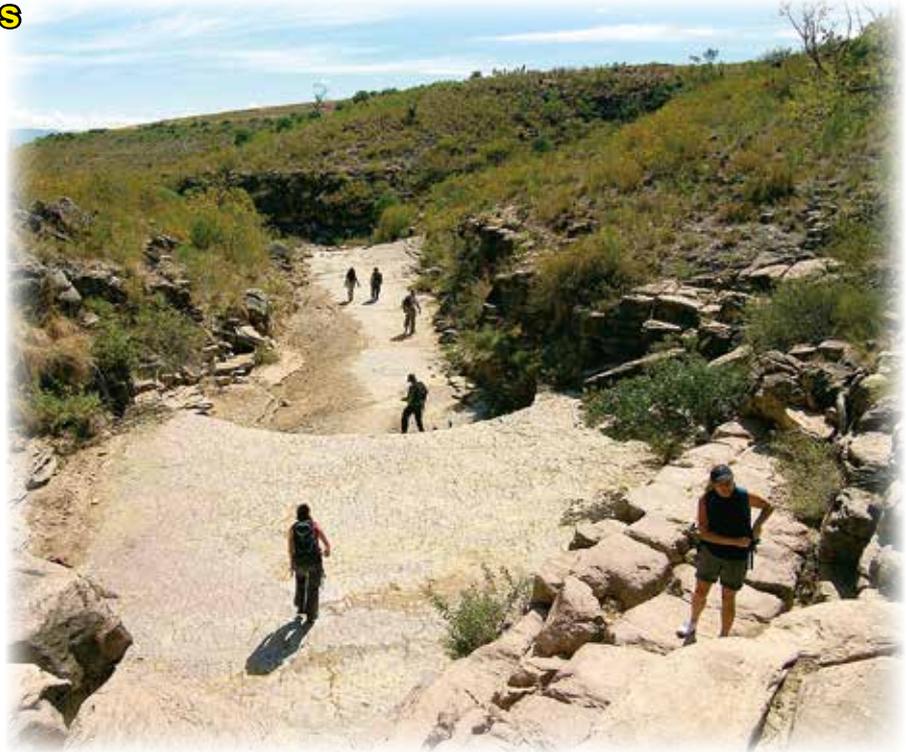


Foto 20 - ...de uno de los tantos cañones que rompen el altiplano....

Gracias a la disponibilidad de los guardabosques fue posible hacer un reconocimiento bastante satisfactorio del territorio, de arriba abajo, en el cual habríamos debido operar en los días posteriores.

El primer día nos dedicamos al “descubrimiento” de los aspectos geológicos, hidrogeológicos y paleontológicos que circundan el pueblo de Torotoro. Por toda una mañana recorrimos desnudas laderas semi-desérticas inhóspitas, con una pobre vegetación de

secos y espinosas plantitas.

Descendimos después a lo largo de uno de los secos senderos de uno de los tantos cañones que rompen el altiplano, terminando por encontrar huellas de diferentes tipos de dinosaurio diseminadas a lo largo de una in-

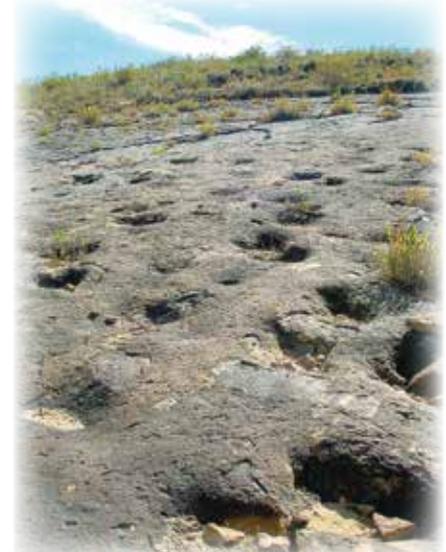


Foto 21 - ...largo de una intrincada red de pistas...

trincada red de pistas recorridas un tiempo por esos mastodontitos animales.

Aunque el terreno se presenta bastante árido y desnudo, no es absolutamente monótono y la pigmentación de los varios mine-



Foto 19 - ...las estupendas “ondas” de blanca roca calcárea....

rales que componen las rocas lo embellece y lo hace aparecer como un lugar alegre y fascinante.

Por la tarde, una hermosa incursión a la caverna de Umajalanta nos permitió tomar confianza con el tipo de cavernas que iríamos a recorrer de allá en adelante. Esta gruta "turística", muy famosa en la zona y meta de un turismo fundamentalmente escolástico, es muy interesante desde muchos aspectos.

Partiendo del lugar en el cual se abre (en el fondo de un cañón), para pasar al aspecto morfológico (presenta algunas zonas con corrientes de agua y otras totalmente secas con grandes depósitos de arena seca) y llegar a la presencia de fauna (desde los acostumbrados murciélagos hasta los más raros peces blancos).

Además del reconocimiento del territorio, esa primera jornada de excursión sirvió también para disminuir el cansancio acumulado en el largo viaje que se debe hacer para llegar a la meta.

En la noche, en torno a una alegre mesa se formaron dos escuadras de explorados y se asignaron las respectivas zonas de investigación.

Nuestro primer encuentro con las grutas de Torotoro se produjo, por tanto, desde dos frentes: un grupo comenzó a subir

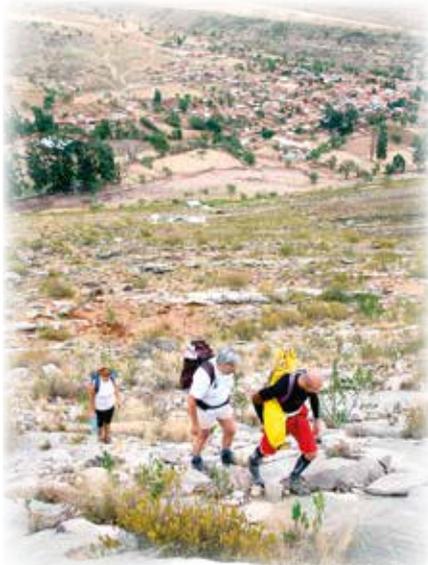


Foto 22 - ... un grupo comenzó a subir por un ríspido monte...



Foto 23 - ...compensado únicamente por el magnífico paisaje....

por un ríspido monte al sur de Torotoro, mientras el otro viajó en un jeep puesto a disposición de la administración del parque en dirección norte, en un viaje de una hora.

El primer equipo tenía la misión de explorar y relevar dos grutas, encontradas anteriormente por el espeleólogo local Mario Jaldin. Para alcanzar los ingresos de esas dos cavernas debimos ascender, respectivamente, 250 y 600 metros de desnivel respecto al pueblo de Torotoro (2.600 m/s/m). Fue un ascenso sobre terreno a cielo abierto, bajo el sol a pique, que fue compensado únicamente por el magnífico paisaje que se alcanza a mirar desde aquella altura.

Digo "únicamente" porque las grutas investigadas, por lo demás, no tienen ninguna característica que pueda interesar positivamente al explorador. Se trata de fracturas en el terreno que descienden una decena de metros en un ambiente sumamente monótono. Un sutil y casi imperceptible polvo de tierra impregna el aire y transmite la impresión de moverse en una nube de talco marrón. Ese hecho crea un ligero problema de respiración, pero los ojos sufren la

agresión del polvillo con la consecuente irritación y lagrimeo.

Concluida la operación de relevamiento, el equipo inició el descenso encontrando en su recorrido, a diferencia de lo ocurrido al subir, el ingreso a una tercera gruta que cierra después en un caótico montón de rocas caídas.

En el último tramo del descenso fuimos acompañados por una imprevista cuando violenta tormenta de lluvia y granizo.

Las tres grutas en cuestión fueron identificadas con la sigla "PM" (Puka Moqo Jusqu = pequeña montaña rosada) seguida de la numeración 1, 2 y 3.

El mismo día, la otra escuadra

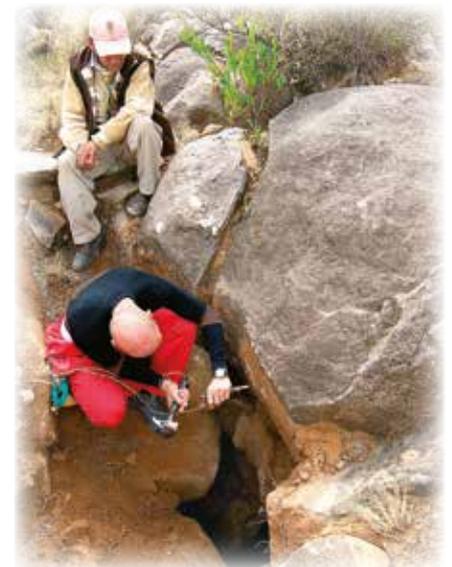


Foto 24 - La entrada de la cueva "PM 1".

individualizó tres grutas que, en contraposición a las nuestras, parecían tener mejores perspectivas. En su caso y estando previsto sólo un reconocimiento de la zona, se limitó a documentar y a informar al campo base todos los datos necesarios para futuras exploraciones.

El día después, en efecto,



os, hasta el fondo, constituido de piedras de notables dimensiones, donde la gruta termina en una hondonada en la cual se ha formado una poza de agua estancada.

Los que entraron en la "JL 2" tuvieron la sorpresa de encontrar señales de residuos que indudablemente demostraron que la gruta había sido ya explorada y relevada con anterioridad. Ninguno de los guías que nos acompañaban, sin embargo, supo informar quién y cuándo pudo haber hecho eso.

Más allá de eso, se procedió al relevamiento de la cavidad y a su documentación fotográfica por cuanto se considera que los datos topográficos no habían si-

12

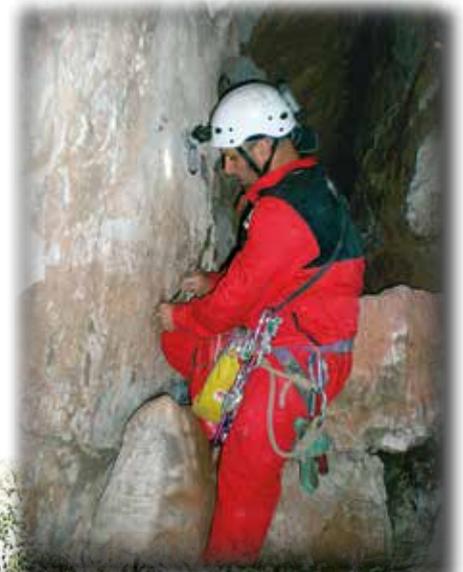
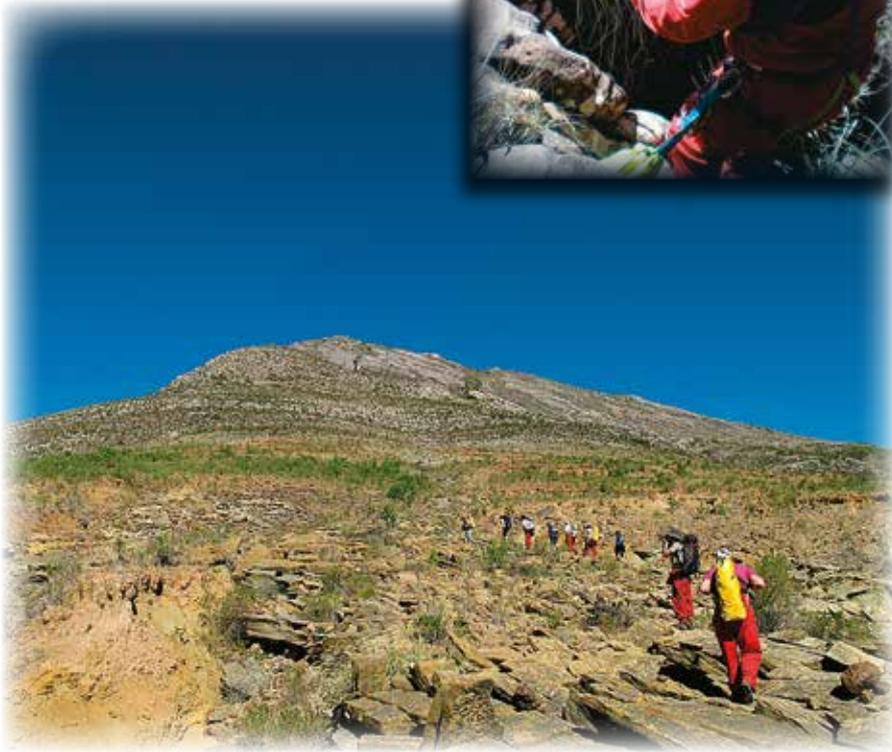


Foto 25 - ...nos dirigimos hacia esa zona más interesante...

acompañados a la zona con un funcionario de la administración del Parque, nos dirigimos hacia esa zona más interesante desde el punto de vista de un posible relevamiento planimétrico.

Llegados a los ingresos, distantes entre sí un centenar de metros, en poco más de una hora de caminata se procedió a identificarlas con la sigla JL (Jurac Llust'a), al posicionamiento con el GPS y a la documentación fotográfica de los ingresos.

El descenso al único pozo (JL 4), con una profundidad de una quincena de metros, fue "incómodo" a causa de los frecuentes desprendimientos de piedra de las paredes y de la lujuriosa vegetación espinosa que circunda el ingreso. Superada esa barrera vegetal se procedió, sin obstáculos,



Foto 26 - En alto: ...de la lujuriosa vegetación espinosa...

Foto 27 - Derecha: ...la sorpresa de encontrar señales de residuos...

Foto 28 - Arriba: el abismo en la entrada de la cueva "JL1", con mucha vegetación.



Foto 29 - La entrada de la cueva "JL2".



Foto 30 - La "JL 2" resulto ser una caverna demasiado simple que refleja....

do divulgados y consignados en el Catastro boliviano de Grutas.

Descubrimos después que en la zona estuvieron españoles, franceses y croatas a pesar de lo cual que el hecho de que en la escasa documentación recolectada no encontramos rastros de esa gruta.

La "JL 2" resulto ser una caverna demasiado simple que refleja, con dimensiones mayores, la morfología de gran parte de las grutas de la zona: pozos, seguidos por una galería que termina en un angosto por el momento imposible de recorrer.

La única voz fuera del coro



Foto 31 - "JL 3" ...está formada por una galería de dimensiones recudidas...

fue la "JL 3". Descubierta por un miembro de la expedición aquel mismo día, está formada por una galería de dimensiones recudidas y de dos corredores que se desarrollan por una veintena de metros antes de desembocar en un espacio abierto algunos metros más abajo. La salida es bien visible entre rocas fragmentadas que, sin embargo, impiden el paso de los exploradores.

También en esta gruta el fenómeno del polvo en suspensión es el único inconveniente que se debe afrontar.

Para honrar la promesa de la

doctora Soraya Ayub a la gente del puesto, decidimos dividir nuevamente el equipo en dos grupos y organizar la jornada sucesiva en función de los acuerdos aprobados.

Cuatro exploradores fueron acompañados, con sus motos, da los guarda parqque, a terminar los trabajos de topografía interrumpidos el día precedente en la JL 2, mientras los otros se pusieron a disposición del guarda parque y de los jóvenes guías locales para tener un primer curso básico de espeleología.

Para las explicaciones teóric-



Foto 33 - Curso de técnicas verticales a los guardabosques de Torotoro.

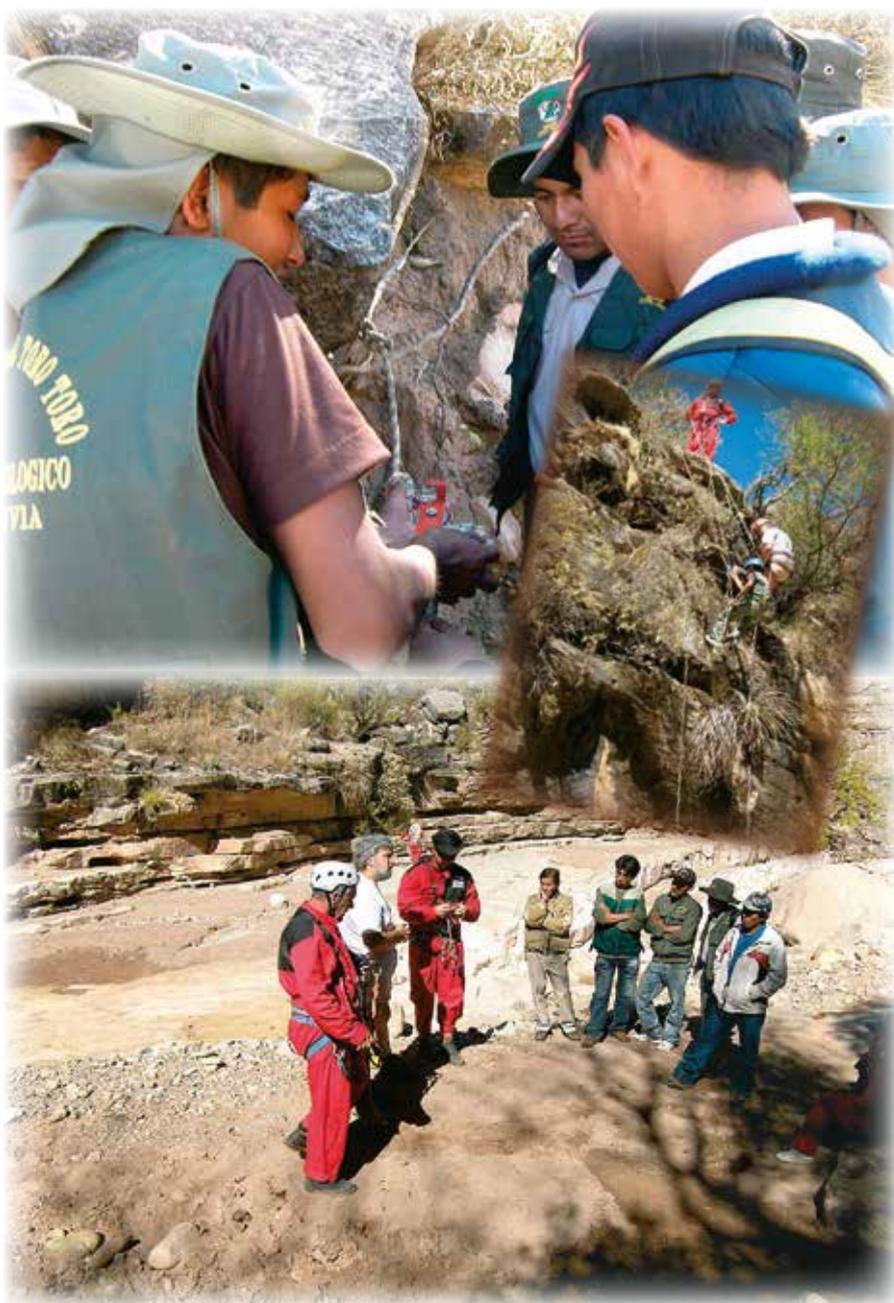


Foto 34/36 - Curso de técnicas verticales a los guardabosques de Torotoro.

Los guarda parque de Torotoro que acompañan, con sus motos, los miembros de Akakor en los trabajos.

as y, sobre todo, para la parte técnica, debimos ubicar un tramo de ladera que baja por unos veinte metros del Cañón de Torotoro apenas a una media hora del pueblo.

El lugar, particularmente acertado, resultó ser una óptima palestra para los jóvenes y entusiastas alumnos bolivianos que cada uno esperaba su vez para experimentar los equipos e practicar técnicas verticales básicas de progresión en cuevas e también hacer nodos básicos.

Casi una treintena de alumnos se alternaron para participar en esta importante y agradecida experiencia.

A la mañana siguiente encon-



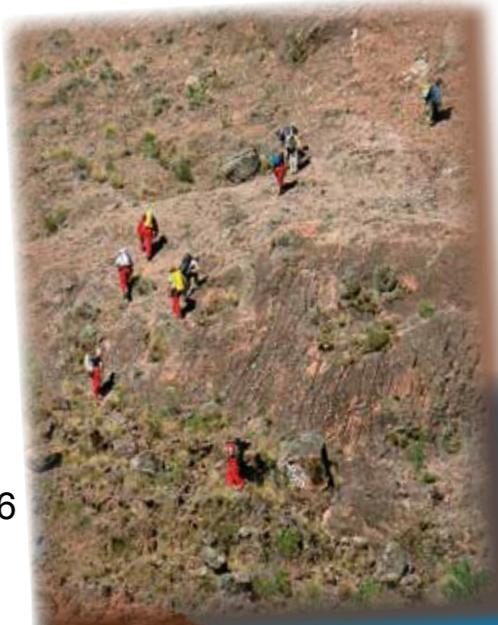
Foto 37/44 - Curso de técnicas verticales a los guardabosques de Torotoro.

tramos, delante de la puerta de la posada, un medio decididamente poco convencional para una expedición espeleológica: la ambulancia del distrito sanitario de Torotoro. En ella nos trasladamos a la zona investigada el día anterior y ascendimos un buen tramo de monte para después proseguir a lo largo de los espectaculares cañones hasta llegar a una altura de aproximadamente 3.000 metros.

Allá, entre bastidores de ro-



Foto 47 - ...encontramos, delante de la puerta de la posada, un medio decididamente poco convencional...



16

Foto 45/46 - ...ascendimos un buen tramo de monte...

ca y semi-escondida por la vegetación se abre el ingreso a la gruta que fue bautizada con la sigla "PK 1" (Puka Khala = roca blanca). La cavidad se presentó inmediatamente muy bien, con una vasta caverna de suelo completamente recubierto de grandes rocas.

Un largo pero no muy alto reparo bajo las rocas constituye un segundo ingreso un poco más en el monte.

La gruta se desarrolla por una

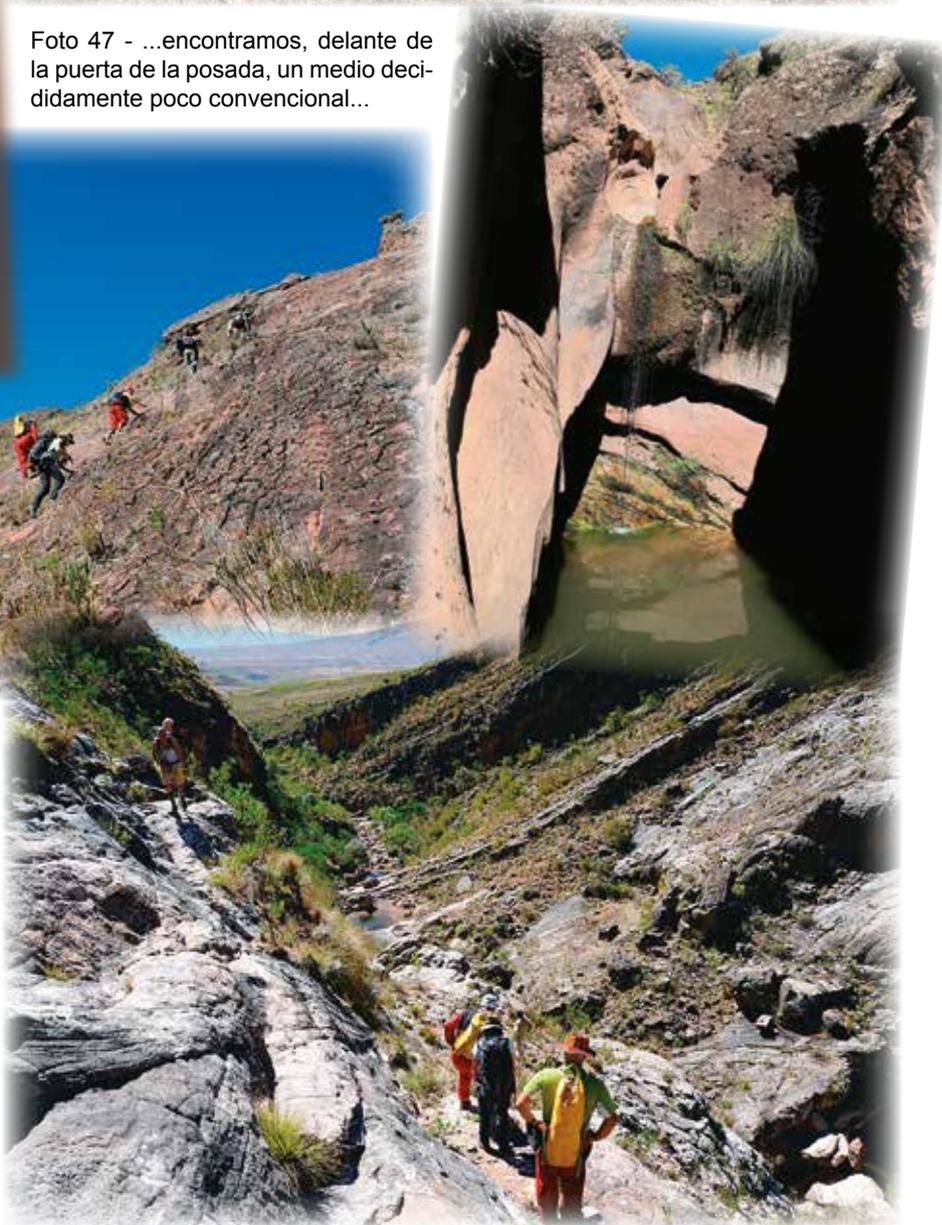


Foto 48/49 - ...para después proseguir a lo largo de los espectaculares cañones...



Foto 50 – La entrada de la cueva PK1 (en los círculos, los exploradores).



Foto 51 - Un largo pero no muy alto reparo bajo las rocas...



Foto 52 - Allá, entre bastidores de roca y semi-escondida por la vegetación...

cincuentena de metros y con una sucesión de cinco salas, antes de salir de la otra parte de la costilla rocosa que divide dos ramas convergentes del cañón. En el interior, grandes depósitos de pirita y otros minerales hicieron del trabajo de los investigadores una suerte de lotería.

La imposibilidad de utilizar la brújula impidió agilizar el relevamiento que demandó más tiempo del previsto a los amigos que asumieron esa tarea. Un bello grupo de helechos y algunas flores que crecen a pocos metros del ingreso fueron fotografiados. Estamos, todavía, en espera de su catalogación.

De acuerdo en que llegó el



Foto 53 - Un bello grupo de helechos...

momento de realizar los primeros resúmenes del trabajo realizado hasta entonces se decide que una jornada entera se destinará a la redacción y al archivo de los datos topográficos, fotográficos y naturalísticos.

El resto del día fu utilizada para verificar, controlar e organizar los equipos e también para lavar las ropas suyas de muchos días.

Una vez que fueron ordenados los datos recogidos se acordó que, el día siguiente, el grueso del grupo se trasladaría a una zona más lejana donde fueron señalados numerosos ingresos. El grupo deberá acampar por dos



Foto 56 - ...a la redacción y al archivo de los datos topográficos, fotográficos y...

18



Foto 54 - Reunión e archivo de las fotografías.



Foto 57/59 - ...verificar, controlar e organizar los equipos e también para lavar las ropas suyas de muchos días.



Foto 55 - La realización de los mapas topográficos de las cuevas de Totoro.

días para estar vecino al local de trabajo e así non perder tiempo con transferencias

La meta se alcanzó, en parte, con el vehículo 4X4 y en parte a pie en compañía de un par de mulas que transportaron el equipo de espeleología y el de campo.

También en esta ocasión nos acompañaron los incansables guardabosques.

En las dos jornadas tran-



Foto 60 - ...en compañía de un par de mulas...

scurridas en el altiplano fueron encontradas ocho nuevas grutas, pero el tiempo a disposición permitió explorar y relevar solamente cuatro que, en homenaje al lugar en que se abren, fueron denominadas con la sigla "QL" (Quebrada Laguna).

Lamentablemente, tampoco



Foto 61/65 - Los días en campo.

esas cuevas dieron el éxito esperado en términos de profundidad o de desarrollo planimétrico.

Todas se resuelven con fracturas en el terreno que, después de pocos metros, cierran en fisuras impracticables o pasajes caídas.

Las personas que quedaron en Torotoro, en cambio, decidie-



Foto 66/73 - Buscando cuevas en la zona de Quebrada Laguna. La visualización de paisajes no contaminados.

ron descender buena parte del cañón de Torotoro en busca de cavernas. Aunque no lograron, por razones de tiempo, recorrerlo totalmente, encontraron dos amplias cavernas y otros dos ingresos, mucho más modestos, al interior del grande canon.



Foto 74 - ... descender buena parte del cañón de Torotoro...



Foto 75 - ... encontraron dos amplias cavernas...

Foto 76 - ... y otros dos ingresos, mucho más modestos...

El día posterior, se paralizó toda actividad de exploración para posibilitar la participación de todos en el III Congreso Boliviano de Espeleología que se desarrolló en el mismo pueblo que nos hospedó.

El evento resultó una oportunidad ideal para palpar las activi-

21



Foto 77 - Miembros de Akakor en el III Congreso Boliviano de Espeleología y también los presentadores y organizadores del evento.



1

dades de los colegas bolivianos y proporcionar una primera información, aunque incompleta, de nuestro trabajo en esa zona.

La doctora Soraya Ayub, en efecto, logró involucrar a la platea presentando un documento que describía en tiempo real cuanto hicimos durante la primera semana de permanencia en el Parque de Torotoro.

Su intervención fue respaldada con imágenes y documentación fotográfica, aunque preparada rápidamente, que el grupo había producido en la semana precedente al Congreso.

Después de la Dra. Soraya, presentaron trabajos Franco Gherlizza con la visualización de la Espeleología en la región italiana Friule-Venezia-Giulia; la Dra. Oriana Broccolini presintió una relación preliminar del adaptación al stress de los participantes de la expedición; Daniele Berardi aseó una demostración de los equipos médicos de la Defensa Civil de Italia.

La mañana del día siguiente nos encontramos a todos reunidos al



2

22



3

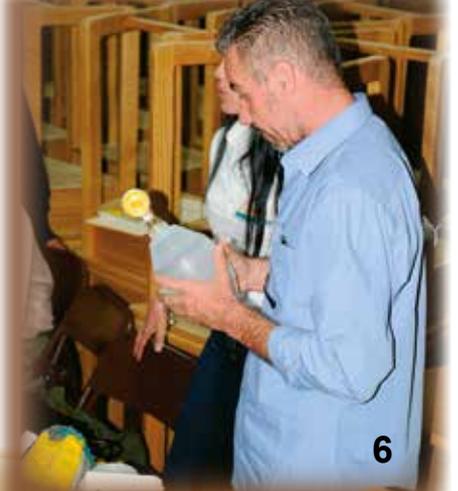
Foto 78/83 - Algunos momentos del III Congreso Boliviano de Espeleología. De arriba abajo: 1) el Dr. Becerra de la Roca inaugura el evento. 2) la mesa con las autoridades. 3) la presentación de la Dra. Soraya Ayub. 4) la presentación del instructor e guía de Espeleología Franco Gherlizza. 5) la presentación de la psicóloga Dra. Oriana Broccolini. 6) la demostración médico sanitaria del especialista de rescate Daniele Berardi.



4



5



6



borde del Cañón de Torotoro en espera de descender a lo largo de sus paredes para explorar otra gruta de la que nos informó Mario Jaldin.

De acuerdo con sus palabras y algunas imágenes que nos había mostrado el día anterior durante el Congreso, parecía que la gruta, una vez superado el portal en pared, debía proseguir en profundidad en el monte, y el habérsenos comunicado que se había parado delante de un pozo nos había llenado de sano optimismo.

El emocionante descenso aéreo sobre el costado del vasto cañón, profundo en torno a los 200 metros, no es fácil de describir. Se necesita probarlo personalmente.

Fue eso que, en parte, compensó la desilusión de cuando, cruzada la entrada (abundantemente embellecida por una notable colección de estalactitas y estalagmitas) descubrimos que en la sala interna no existe ninguna huella de ninguna continuación (ni pozos ni galería).

El ambiente, por el contrario, estaba totalmente saturado del gas amoníaco emanado por los excrementos de una colonia de murciélagos que hacía lagrimear los ojos y retener la respiración aun antes de meter el pie.

Acusamos rápidamente el golpe y, resignándonos a la evi-



Foto 84/85 - El emocionante descenso aéreo sobre el costado del vasto cañón...



Foto 86 - El grande techo de la cueva.

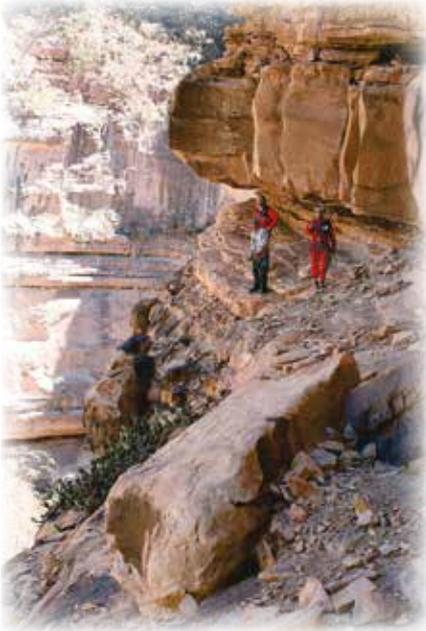


Foto 87/88



El terazo de salida.

24

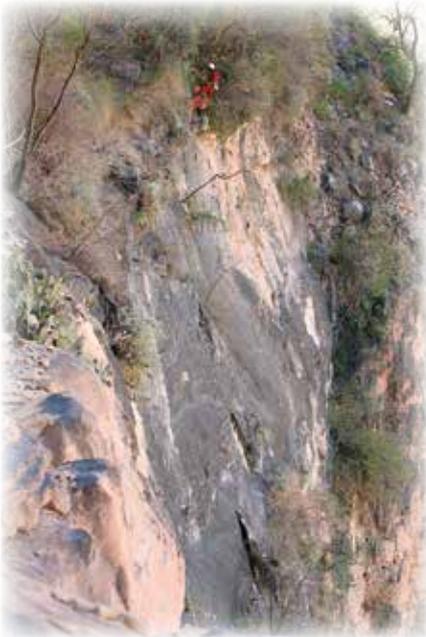
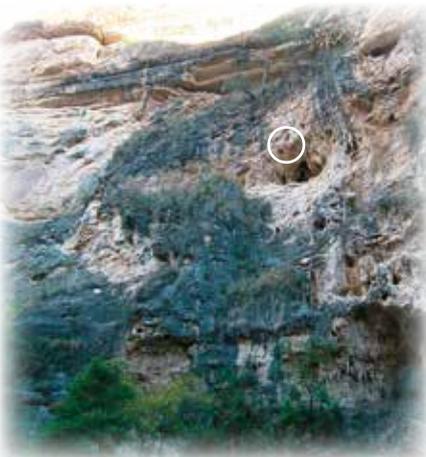


Foto 89/90



La pared arriba a la cueva.



dencia, pasamos a realizar el relevamiento y la documentación fotográfica.

En los días posteriores la actividad espeleológica se trasladó



Foto 91 - A izquierda: la cueva abajo continua hasta la base de la pared del cañón.
Foto 92 - Arriba: la entrada de la cueva.



25

Foto 93/94 - La pared, de 200 metros, donde se abre la entrada de la cueva e se puede mirar concreciones interesantes.

al interior del Cañón de Torotoro donde fueron exploradas dos amplias cavernas (las mismas marcadas algunos días antes por el grupo que quedó en el campo base) que demostraron ser un buen ejemplo de las cavernas de origen paleo-fluvial, actualmente inactivo.

En el curso de esos días, los miembros de la expedición reci-

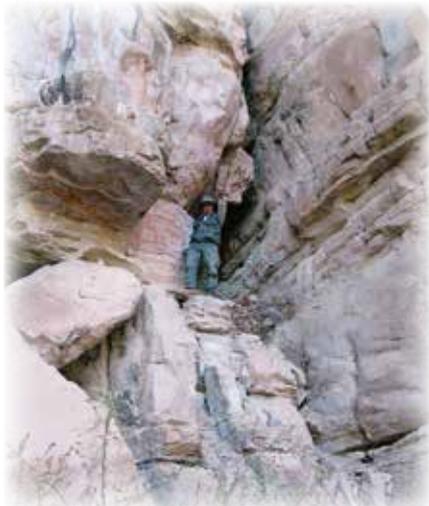


Foto 95 - ...la actividad espeleológica se trasladó al interior del cañón...

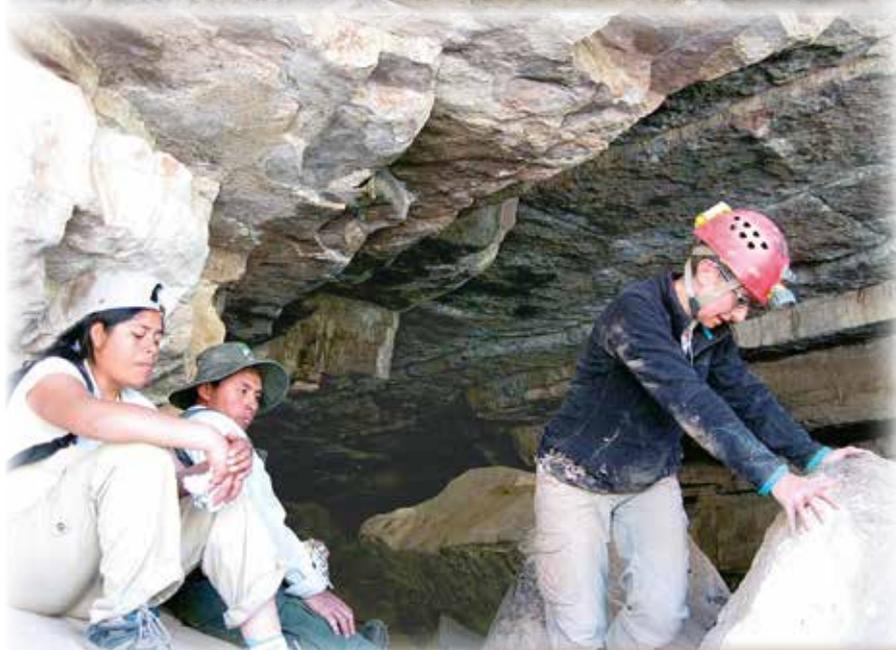


Foto 96/97 - ...donde fueron exploradas dos amplias cavernas...

26 bieron la grata visita del Embajador de Italia en Bolivia, Dr. Silvio Mignano. Una persona joven y voluntariosa que no desdeñó hacer un paseo a la pseudo turística caverna de Umajalanta, recorriendo con interés y entusiasmo sus estrechos mojados y arenosos pasajes con sifones.

El último día útil para la investigación vio a un grupo de

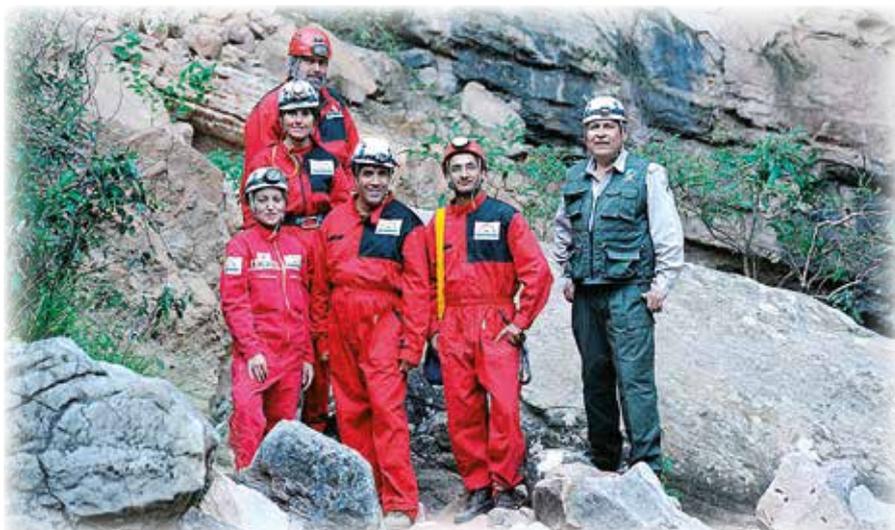


Foto 98 - Caverna de Umajalanta. De arriba abajo e de la izquierda a la derecha: Franco Gherlizza, Soraya Ayub, Simona Di Noia, S.E. dr. Silvio Mignano, Erik Teran, Hans Rocha Torrez.



Foto 99 - Caverna de Umajalanta. S. E. Silvio Mignano, Embajador de Italia en Bolivia.

espeleólogos llevar a cabo la exploración y el relevamiento de una gruta que se abre a poca distancia del pueblo en un lugar famoso por haber restituido a la luz numerosos restos fósiles de tortugas.

Después, inevitablemente, llegó el último día de permanencia y con él la seguridad de que para poder volver nuevamente a estos territorios deberá pasar otro año.

Antes de irnos dejamos cuatro equipos completos de Espeleología a disposición de los guardabosques y algún decilitro de Gran Pampel para consumo de las autoridades y de la población, que fueron agradables anfitriones, y la noche del adiós se mostró a la altura de las mejores tradiciones espeleológicas.

En el amigable compartir de aquella sencilla fiesta nos encontramos todos allí, "primos inter



Foto 102 - Divertimiento musical ofrecido pela Alcaldia de Torotoro.



Foto 103 - Akakor ha ofrecido en cambio un non común Gran Pampel.



Foto 100/101 - Juntos con envidados e amigos para encerrar la expedición en alegría.

pares”.

La fuerza del equipo que trabajó en esta expedición no estuvo alimentada por la experiencia, por la fuerza física o la capacidad de exploración de cada uno.

El verdadero motor que permitió alcanzar casi todos los objetivos prefijados estuvo alimentado de un combustible un tanto raro, cuanto noble: el espíritu de colaboración.

Sin protagonismo, sin pretensiones, sin privilegios y sin competencia.

Como debiera ser, siempre.

Las grutas de Torotoro en arenisca: un capítulo a parte

Las grutas de Torotoro en roca arenisca: un capítulo a parte

Durante la Expedición Jurassic Cave 2009 se realizó el III Congreso Boliviano de Espeleología. Uno de los trabajos presentados en ese Congreso fue la descripción de las grutas en roca arenisca de Torotoro, trabajo del ingeniero Arispe, miembro de la Sociedad Boliviana de Espeleología (SOBESP). En su presentación fueron descritas estas grutas que pertenecen al estrato de areniscas localizadas a 3.000 metros en toda la región.

Estas grutas no fueron un objetivo de esta expedición toda vez que interesaba encontrar el mayor número de grutas en rocas calcáreas situadas aproximadamente a 2.600 metros.

De cualquier manera, fueron observadas y merecen una breve descripción en este trabajo porque siendo la Doctora Soraya Ayub (staff de Akakor) miembro de la Comisión de Pseudo-karste de la Unión Internacional de Espeleología (UIS) serán objeto de estudio en la próxima expedición a Torotoro.

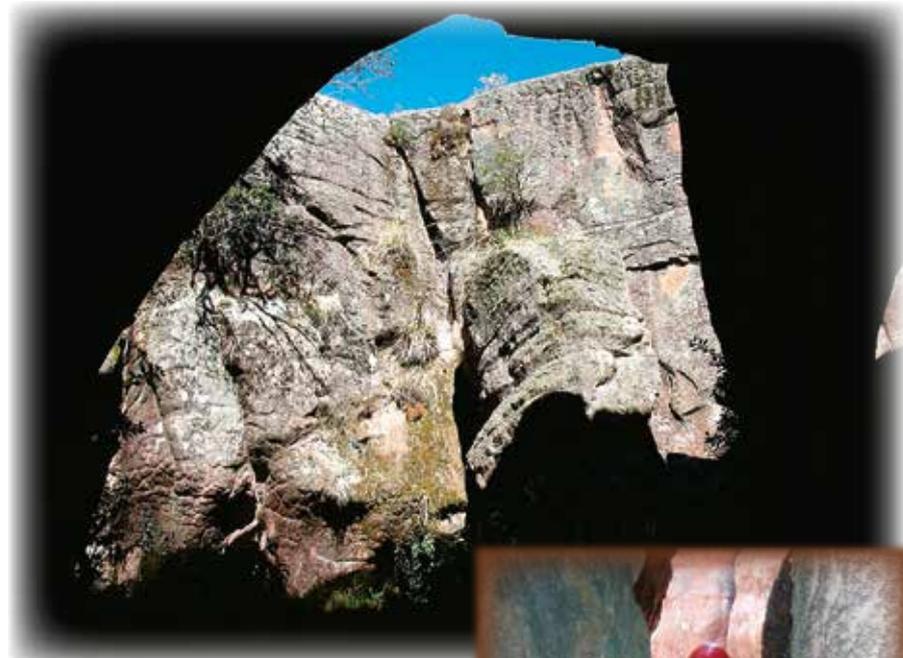
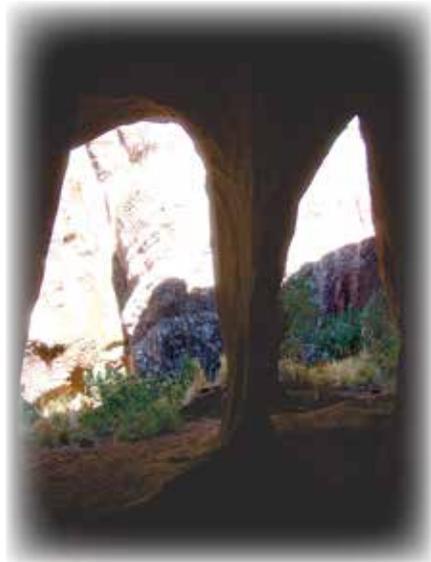
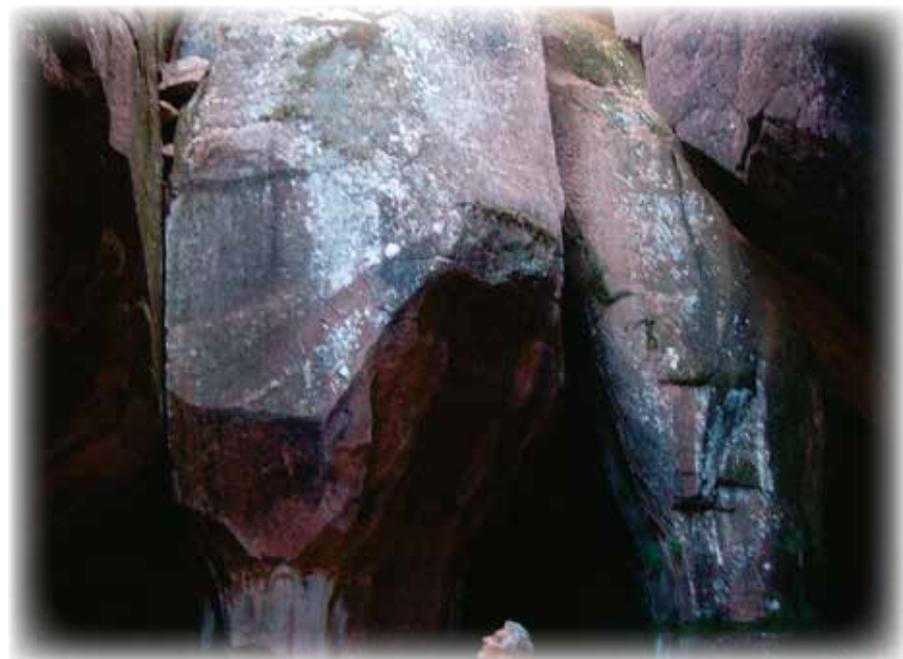
Las grutas en areniscas de Torotoro, a diferencia de aquellas en tierras calcáreas, se formaron de procesos erosivos netamente

mecánicos. Se trata de grutas socavadas por las aguas que formaron conductos verticales que, poco a poco, se insertaron entre ellos y alguna vez, mediante derrumbes varios, se formaron espacios horizontales más amplios.

Estas grutas no presentan ningún tipo de espeleotemas (estalactitas, estalagmitas, etc.) y tampoco son de grandes tamaños, pero son muy importantes desde el punto de vista de su formación y también del hecho de que las grutas formadas en rocas no carboníferas en Sudamérica se encontraron solamente en Brasil, Venezuela y ahora en Bolivia.



Foto 104/107 - Le grutas en areniscas de Torotoro, a 3000 metros de altitud.



Adaptación al stress en la expedición "Jurassic Cave 2009"

Han transcurrido varios meses desde nuestra Expedición Jurassic Cave 2009 y todavía recuerdo con nostalgia los lugares mágicos y encantadores visitados en agosto en Bolivia en la reserva natural de Torotoro. La fascinación legendaria de los dinosaurios aletea en aquellos lugares donde el tiempo parece detenido. Mi tarea de "psicóloga" era la de observar el tono del humor y la capacidad de adaptación al stress en la altura (circa 3.000 metros s/m) de los diez espeleólogos participantes.

El 31 de julio del 2009, a las 16 horas se encontraron en la estación de Milán, los espeleólogos y espeleo-buceadores provenientes de diversas regiones italianas. Las primeras alianzas se crearon en el compartir del viaje en tren en base al lugar de proveniencia, creando los grupos del centro-sur, el grupo de Verona y el grupo más numeroso proveniente del norte. El clima inicial fue de euforia durante las numerosas presentaciones intercaladas de miradas curiosas y por momentos atemorizados dirigidos "a la psicóloga" que habría de examinarlos.

Al stress del viaje aéreo se



Foto 108 - ... a la psicóloga de debería examinar los miembros de Akakor.

añadió la "sorpresa" del llenado de una batería de test útiles para trazar el perfil individual de cada persona. Las primeras experiencias sociales compartidas en los días de aclimatación a La Paz permitieron a cada uno de los componentes del grupo conocerse antes de la expedición propiamente dicha.

La aventura propiamente dicha comenzó con el viaje del grupo en jeep desde Cochabamba hasta el pequeño pueblo de Torotoro donde se instaló nuestro campo base, en la posada de Don Rodolfo Becerra. Durante el día, los varios equipos operativos estaban empeñados en la exploración y la topografía de las nuevas grutas, en lecciones de enseñanza con los guardabosques del SERNAP y los guías turísticos del parque.

Por las noches, en el patio del campo base, el grupo se reunía para la actualización y organización de las expediciones bajo la atenta supervisión de la doctora Soraya Ayub y a continuación a degustar ensayos gastronómicos, intercalados con lecciones de astronomía, de Giovanni Confente, y juegos lúdicos recreativos propuestos por el grupo.

Para la valoración del stress se hizo referencia al test "Stress y bum out" de M. Malach, versión italiana modificada por la doctora Oriana Broccolini. El 9 por ciento



Foto 109 - La aventura propiamente dicha comenzó con el viaje del grupo en jeep..

de la muestra reveló moderados niveles de stress en el momento de la llegada a La Paz, con síntomas físicos de tipo de reacción al fenómeno del "jet lag" y de aclimatación (náuseas, cefaleas, vértigo, problemas gastrointestinales, disturbio del sueño, astenia) compensados con control de alimentación y reposo. Durante la expedición se verificaron moderados niveles de stress psico-físico vinculado a la intensa actividad de "trekking" y exploración de grutas, manifestando astenia, dolores articulares y musculares. A nivel psicológico se manifestaron episodios individuales de temor durante las maniobras de descenso sobre las paredes de un cañón, en alto nivel de altitud, actitudes de retiro y de aislamiento (18 por ciento de la muestra), expresiones de tensión y enojo, inhibición de la acción. El *stress* psicológico fue tratado y resuelto a nivel de comportamiento individual con acciones destinadas a evitarlas, en caso de aparición de condiciones de temor, con palabras de apoyo y de seguridad de parte de los compañeros de equipo.

El stress vinculado a las actividades organizativas y de los grupos fue administrado por el jefe y el equipo de la expedición y se facilitó por la cohesión y colaboración del grupo.

EMOCIONES Y ESTILO COMUNICATIVO

Las emociones positivas expresadas durante la expedición fueron estados de gloria, sorpresa y euforia que se manifestaron fundamentalmente en la interacción, comportamiento y estilo comunicativo del grupo durante las actividades de exploración en montaña y en los momentos de convivencia social.

Las emociones negativas expresadas de manera moderada fueron estados de ansiedad, temor, nerviosismo presentes en los momentos de mayor compromiso y actividad física.

Cada componente del grupo estuvo en grado de monitorear su propio nivel emotivo y de stress adoptando comportamientos de compensación para reequilibrar su estado psico-físico (reposo, evitar situaciones percibidas como peligrosas, aislamiento, expresar y compartir con otros su estado de tensión y desasosiego).

El grupo eligió una comunicación centrada en las competencias y surgió una comunicación de mayor empatía y profunda a nivel de los grupos pequeños y en las relaciones duales. Si bien en presencia de elementos externos estuvieron ausentes dinámicas conflictuales entre los miembros del grupo, aparecieron algunos episodios de tensión y problemática con elementos externos. El grupo, a nivel de comportamiento, demostró disponibilidad y colaboracionismo en todas las actividades.

De parte del grupo estuvo presente un notable espíritu de adaptación pese a situaciones ambientales críticas (ausencia de luz y agua en el alojamiento, condiciones climáticas o ambientales incómodas, cansancio físico). En la comunicación estuvo ausente lamento de tipos psicosomático o críticas dirigidas a los responsables de la expedición.



Foto 110 - ...estilo comunicativo del grupo durante las actividades de exploración...

EVALUACIÓN DE LA ANSIEDAD

Los estados de ansiedad fueron evaluados mediante el test informatizado de Zung. El 100 por ciento de la muestra reportó ansiedad leve antes de la expedición, probablemente vinculada a una ansiedad fisiológica debido al estado de "preparación para la acción", aquel grado de movilización física y de adrenalina necesaria para "cargarse" y emprender la actividad ligada a la exploración espeleológica. Los puntajes se normalizaron para el 72 por ciento del grupo al término de la expedición.

HIPÓTESIS DE BÚSQUEDA

HIPÓTESIS 1

El entrenamiento técnico de los participantes en la expedición, la motivación vinculada a

la actividad de topografía, documentación, exploración de las grutas, el control alimentario, la cohesión de grupos modifica la adaptación al stress.

El síndrome asténico cerebral observado en media montaña en los alpinistas no se manifiesta en las actividades espeleológicas.

CONCLUSIONES

HIPÓTESIS 1

A la luz de los resultados obtenidos podemos confirmar que LA ADAPTACIÓN AL STRESS depende de variables individuales y de grupo. A nivel de grupo, la cohesión y la integración pueden modificar el nivel de adaptación al stress. A nivel individual intervienen estilos de personalidad, competencias técnicas y entrenamiento físico.

HIPÓTESIS 2

El síndrome asténico cerebral, caracterizado de una baja del humor y debilidad, encontrado en los alpinistas de media montaña no se encontró en la Expedición Espeleológica Jurassic Cave 2009. Las hipótesis a confirmar podrían ser que lo que modifica el humor no es la actividad física intensa, sino el tipo de disciplina deportiva que orienta los comportamientos humanos promoviendo actitudes competitivas e individualizadas más que colaboración y solidaridad.



Foto 111 - Evaluación de la ansiedad?



Foto 112 - Cuadro explicativo de la caverna de Umajalanta.

Evaluación preliminar de la capacidad turística de algunas grutas del Parque Nacional de Torotoro

El Parque Nacional de Torotoro está constituido de varios cañones cuyo fácil acceso y la falta de un control más eficaz facilitan la degradación de pinturas rupestres (con escrituras inclusive) y resulta evidente la ruptura de estalactitas y estalagmitas en las grutas principales por parte de los visitantes.

Es indispensable un control cuidadoso que se puede realizar mediante una mejor formación de los guardabosques y guías de Torotoro. Esa formación es indispensable para que turistas y visitantes puedan recibir información correcta y eficaz y, en consecuencia, pongan mayor atención en la necesidad de tutelar el territorio, la flora y la fauna.

La caverna de Umajalanta, pese a ser la mayor y la más ornamental de Bolivia, está en un estado de degradación avanzada. Por otra parte, el equipo de Akakor la ha evaluado como inadecuada para la práctica del turismo convencional de área kárstica: en Italia sería considerada una gruta inadecuada para las visitas turísticas sino más

bien para cursos de primer nivel espeleológico. Según nuestro parecer, en función de nuestras experiencias basadas en el conocimiento de planes reguladores destinados a garantizar su seguridad y menor impacto ambiental durante las visitas, se necesitaría clasificar a Umajalanta como una gruta turística convencional o turística de aventura. ¿Pero en criterio de los expertos de Akakor, la gruta para cual tipo de turismo é clasificada e equipada? ¿Los guías y guardabosques están preparados y equipados para esa actividad? ¿Las agencias de turismo saben diferenciar el tipo de turismo? ¿Cuando los turistas ingresan en el parque, son registrados y entrevistados? ¿Existe una infraestructura or-

ganizada para prestar rescate e atención médica de emergencia?

En el modesto parecer de Akakor, la caverna de Umajalanta está saturada a nivel turístico y el Parque debería invertir en exploración y desarrollar nuevos atractivos. Eso significa que se debe encontrar otras grutas en las cuales las tareas de preservación sean distintas, se deberían dar instrucciones de educación ambiental previa a las personas encargadas de las visitas, se debería hacer una tarea de formación completa de guías y guardabosques al mismo tiempo de hacer una inversión mínima para proporcionar equipos a las personas que trabajarán.

Las otras necesidades básicas serán satisfechas como consecuencia de esa preparación, es decir el catastro y permisos de trabajo a los guías, el registro de las personas que visitan el Parque, la formación de grupos de socorro en situaciones de emergencia, etc.

Además de lo anterior, sería muy importante y providencial la construcción de un centro cultural y espeleológico en Torotoro dotado de una mapoteca, videoteca y biblioteca non sólo con documentación de las grutas de ese municipio sino de todo el mundo, donde se podrían realizar conferencia, cursos, seminario, etc.,

31



Foto 113 - Cuadro explicativo del Parque Nacional de Torotoro.

El Parque Nacional de Torotoro

El Parque Nacional Torotoro (PNTT), geopolíticamente, esta ubicada en el Departamento de Potosí, Provincia Charcas, jurisdicción Municipal de Torotoro, se encuentra a una altitud que oscila entre 1.900 – 3600 metros sobre el nivel del mar, y tiene una superficie de 16.570 Ha. (165 Km², administrativamente pertenece al Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP).

Los Objetivos de creación corresponden a:

- Proteger y preservar las riquezas naturales de flora y fauna silvestre, propios de los valles interandinos, así como también los sitios arqueológicos, paleontológicos y espeleológicos, con fines de recreación turística e investigación.
- Contribuir al desarrollo económico, social y cultural de las poblaciones que se encuentran dentro el Área Protegida y
- Lograr un flujo turístico planificado y sostenible.

Entre sus potencialidades turísticas del Parque Nacional Torotoro se muestra los vestigios de la historia y de su extraordinaria riqueza natural, como un patrimonio rico de alto valor en recursos paleontológicos, arqueológicos y espeleológicos.

Entre los valores Espeleológicos importantes esta la caverna

de Umajalanta, Chiflón Q`aqa, además existiendo más de 60 cavernas registradas y georeferenciadas.

Sin embargo, el área de la espeleología como una de las ramas de la investigación científica y actividad deportiva, no es una actividad muy desarrollada en Bolivia. En los últimos 15 años, se realizaron varias expediciones espeleológicas (francesas, españolas, brasileras e italianas, entre otras) que fueron de mucho aporte para la gestión del Parque Nacional Torotoro.

Resaltamos la importancia de la labor realizada por la organización Akakor Geographical Exploring, la Expedición "Umajalanta '98", en la cual se trabajo por primera vez el registro, trabajo catastral y topográfico de 11 cavernas; se pudo establecer mediante un estudio hidrológico la conexión subterránea del sistema hidrológico entre la caverna Umajalanta y Chiflón Q`aqa. Por otro lado durante esta primera expedición se impulso la conformación de la Sociedad Bolivia de Espeleología (SOBESPE).

Diez años más tarde con la Expedición Jurassic Cave 2009, en un trabajo coordinado entre la administración del SERNAP-PNTT y el apoyo del Gobierno Municipal de Torotoro, se pudo lograr nuevos resultados importantes para la gestión del AP. En esta oportunidad se dio continuidad al registro catastral

y topográfico de 16 cavernas nuevas; un equipo de especialistas espeleólogos realizaron 2 cursos básicos sobre técnicas de instalación para la realización de progresión en cuevas verticales, uno los cuales fue realizado para los guardabosques del PNTT y otro a los guías locales. Así mismo y de manera voluntaria y solidaria varios de los miembros de la expedición, mediante la dirección de la Organización Akakor, donaron 4 equipos completos para la realización de progresiones en cavernas verticales al Parque Nacional Torotoro, para poder incursionar oficialmente en actividades de exploración de cavernas, con el equipo adecuado y aplicando las medidas de seguridad necesarias.

Akakor cumplió con los compromisos interinstitucionales, dejando una copia de toda la relación de actividades y resultados técnicos y fotográficos alcanzados y producidos en las expediciones, el material de información se constituyo de mucha utilidad para la elaboración de las herramientas de gestión del Plan de Manejo del Parque Nacional Torotoro.

Por otro lado, como producto a largo plazo se ha podido establecer una relación de intereses y objetivos comunes entre AKAKOR y SERNAP, para dar continuidad a las actividades de investigación científica no solo del área espeleológica en el Parque Nacional Torotoro; sino de llevar esta experiencia hacia nuevas áreas de investigación y de conservación territorial, en el marco de un convenio interinstitucional entre AKAKOR, SERNAP y la Embajada de Italia en Bolivia, trámite que se encuentra en proceso de gestión.

Finalmente ponderar las actividades científicas y de intercambio cultural, realizado por Akakor Geographical Exploring en el Parque Nacional Torotoro.



Foto 114 - Presentación del Ing. Rocha en el III Congreso Boliviano de Espeleología.

*A cargo de Ing. Hans Rocha
Director Parque Nacional Torotoro*

Conclusiones

La Expedición Jurassic Cave 2009 concluyó con gran éxito.

Se descubrieron, exploraron, documentaron y estudiaron 20 nuevas grutas en 14 de las cuales se hicieron estudios topográficos. Se realizó un curso de Técnicas Espeleológicas de Progresión para el personal del Parque y, por último, Akakor participó y colaboró activamente al III Congreso Boliviano de Espeleología.

De las grutas exploradas y estudiadas llegamos a las siguientes conclusiones:

Las grutas identificadas con la sigla "PM" (Puka Moqo Jusqu = pequeña montaña rosada) seguida de la numeración 1, 2 y 3 son fracturas de terreno que descienden por una decena de metros en un ambiente sumamente monótono, con un sutil y casi impalpable polvo de tierra que flota en el aire y que transmite la sensación de moverse en medio de una nube de talco marrón. Se encontró el ingreso a una tercera gruta que se cierra después en un caótico promontorio de rocas caídas.

El grupo de grutas "JL2, JL2, JL3 y JL4 (Juraq Llust'a) resulta ser de cavidades demasiado

simples que reflejan, con dimensiones mayores, la morfología de gran parte de las grutas de la zona: pozos seguidos de galerías que terminan en canales angostos por el momento imposibles de transitar.

Única excepción es la JL3, constituida por una galería de dimensiones reducidas y de dos cavernitas que se desarrollan por una veintena de metros antes de desembocar nuevamente en un espacio abierto, algunos metros más abajo. La salida es bien visible entre rocas caídas que impiden el paso del espeleólogo.

La caverna "PK 1" (Puka Khalla = roca blanca) se presente muy bien, con una gran caverna de suelo completamente recubierto de grandes rocas. Un largo pero no muy alto reparo bajo roja constituye un segundo ingreso un poco más adentro del monte. La gruta se desarrolla por unos cincuenta metros con una sucesión de cinco salas, antes de salir a otra parte de la formación rocosa que divide dos ramas convergentes del cañón. En el interior hay grandes depósitos de pirita y otros minerales.

Las grutas denominadas "QL" (Quebrada laguna = terreno escabroso) son quiebres en el terreno que, después de pocos

metros, se cierran sobre grietas impracticables o sobre pasajes caídos.

Fue explorada también la gruta Mario Jaldin (AK1) pero para alcanzarla es necesario descender al flanco del vasto cañón, profundo en torno a los 200 metros, después de lo cual se ingresa en una sala que presenta diversas formaciones de estalactitas y estalagmitas, pero sólo después de pocos metros la sala cierra sin ninguna posibilidad de proseguir hacia pozos o galerías.

Las dos cuevas que se abren en los dos lados del cañón de Torotoro son originadas en las surgencias fósiles horizontales, que con una exploración más profunda, e poderío mostrar alguna sorpresa.

La última cueva mapeada, "AK4", presenta una morfología muy similar a la cueva "JL".

En consecuencia, podemos confirmar que el Parque de Torotoro tiene un gran potencial espeleológico pero se necesita intensificar la búsqueda en los cañones, donde seguramente existen entradas a nuevas grutas.

Según esta lógica, podemos decir que se debe buscar otras posibles grutas con desarrollo y características similares a la de Umajalanta en el estrato de las paredes de los cañones, con mayor posibilidad que en aquellos lugares más profundos, porque geológicamente hablando no es posible que en el caso de Torotoro exista sólo esa gruta con esas características.

Agradecimientos

Se agradece especialmente la colaboración e indispensable contribución del Excelentísimo Dr. Silvio Mignano, de la Doctora Simona Di Noia y de los amigos Dr. Rodolfo Becerra de la Rocca y Juan León Cornejo.



Foto 115 - Percorriendo el fondo de uno de los muchos cañones de Torotoro.

APÉNDICE A

Las coordenadas geográficas de las grutas de Torotoro

TABLA 2 – GRUTAS DE TOROTORO RELEVADAS EN LA EXPEDICIÓN JURASSIC CAVE 2009

SIGLA	NOME DE LA GRUTA	LATITUD	LONGITUD	ALTURA	MAPA	DATA RELIEVE
PM 1	Puka Moqo Jusqu 1	20K 0208474	7992540	2857	Torotoro	8 agosto 2009
PM 2	Puka Moqo Jusqu 2	20K 0209181	7992461	3200	S. Vicente	8 agosto 2009
PM 3	Puka Moqo Jusqu 3	20K 0208592	7992572	2916	Torotoro	8 agosto 2009
JL 1	Juraq Llust'a 1	20K 0202981	7992953	3058	Torotoro	9 agosto 2009
JL 2	Juraq Llust'a 2	20K 0202982	7992978	3049	Torotoro	9 agosto 2009
JL 3	Juraq Llust'a 3	20K 0203025	7992956	3051	Torotoro	9 agosto 2009
JL 4	Juraq Llust'a 4	20K 0203052	7992923	3048	Torotoro	9 agosto 2009
PK 1	Puka Khala 1	no disponibles	no disp.	n. d.	Torotoro	11 agosto 2009
QL 1	Quebrada Laguna 1	20K 0198682	7997160	3334	Torotoro	14 agosto 2009
QL 2	Quebrada Laguna 2	20K 0198924	7997244	3290	Torotoro	14 agosto 2009
QL 3	Quebrada Laguna 3	20K 0199015	7997006	3266	Torotoro	14 agosto 2009
QL 4	Quebrada Laguna 4	20K 0199321	7997556	3196	Torotoro	14 agosto 2009
AK 1	AKAKOR 1	no disponibles	no disp.	n. d.	Torotoro	16 agosto 2009
AK 2	AKAKOR 2	20K 0214515	7986997	2992	Carasi	17 agosto 2009
AK 3	AKAKOR 3	20K 0206662	7994040	2650	Torotoro	18 agosto 2009
AK 4	AKAKOR 4	20K 0206408	7994069	2651	Torotoro	18 agosto 2009

34

TABLA 3 – CONVERSIÓN DE UTM A COORDENADAS GEOGRAFICAS
DAS GRUTAS DE TOROTORO RELEVADAS EN LA EXPEDICIÓN JURASSIC CAVE 2009

SIGLA	NOMBRE DE LA GRUTA	LATITUD UTM	LONGITUD UTM	LATITUD COOR. GEO.	LONGITUD CORD. GEO.
PM 1	Puka Moqo Jusqu 1	20K 0208474	7992540	18° 08' 11,2"	65° 45' 18,3"
PM 2	Puka Moqo Jusqu 2	20K 0209181	7992461	18° 08' 14,1"	65° 44' 54,3"
PM 3	Puka Moqo Jusqu 3	20K 0208592	7992572	18° 08' 10,2"	65° 45' 14,3"
JL 1	Juraq Llust'a 1	20K 0202981	7992953	18° 07' 55,1"	65° 48' 24,8"
JL 2	Juraq Llust'a 2	20K 0202982	7992978	18° 07' 54,3"	65° 48' 24,7"
JL 3	Juraq Llust'a 3	20K 0203025	7992956	18° 07' 55,0"	65° 48' 23,3"
JL 4	Juraq Llust'a 4	20K 0203052	7992923	18° 07' 56,1"	65° 48' 22,4"
QL 1	Quebrada Laguna 1	20K 0198682	7997160	18° 05' 36,2"	65° 50' 48,7"
QL 2	Quebrada Laguna 2	20K 0198924	7997244	18° 05' 33,6"	65° 50' 40,4"
QL 3	Quebrada Laguna 3	20K 0199015	7997006	18° 05' 31,7"	65° 50' 37,3"
QL 4	Quebrada Laguna 4	20K 0199321	7997556	18° 05' 23,7"	65° 50' 26,8"
AK 2	AKAKOR 2	20K 0214515	7986997	18° 11' 17,5"	65° 41' 55,7"
AK 3	AKAKOR 3	20K 0206662	7994040	18° 07' 21,6"	65° 46' 19,1"
AK 4	AKAKOR 4	20K 0206408	7994069	18° 07' 20,5"	65° 46' 27,7"

APÉNDICE B

Descripción de los datos topográficos de las grutas de Torotoro



35

Foto 116 - Arriba: localización de las entradas de las cuevas de la región estudiada. Foto 117 - Baho: realización del mapa de una cueva.

PUKA MOQO JUSQU 1 (PM 1)

Número : CH - PO - 12
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0208474 - 7992540
Latitud: 18° 08' 11.2"
Longitud: 65° 45' 18.3"
Altitud: 2857 m snm
Desarrollo: 6,10 m
Desnivel: 9,80 m
Fecha de relieve: 08 de agosto 2009
Detectores: Daniela Nicoletti, Davide Schiavon

Descripción: gruta vertical que termina en un espacio con presencia de concreciones y un túnel muy estrecho, después de las cuales se ubican las rocas que impiden el paso.

Algunas vías podrían continuar, pero la presencia de corrimientos de tierra con piedras muy grandes, hace pensar un gran trabajo de desbloqueo. Esto pero no daría lugar a cambios sustanciales de medida.

La cueva es muy seca y pobre de aire.

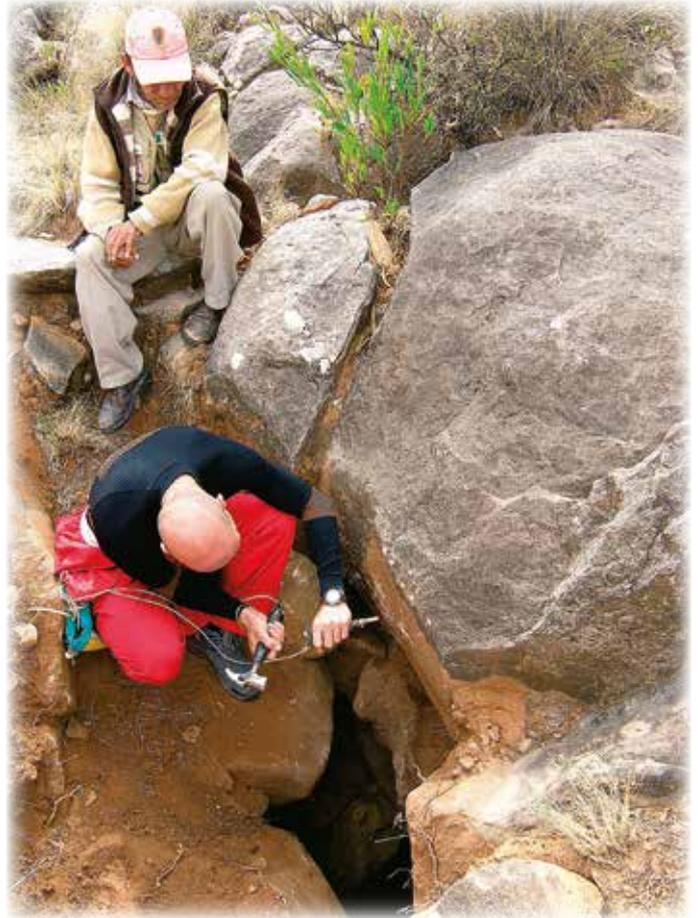


Foto 118 - Armo inicial para descender en la gruta.

36



Foto 119 - La entrada de la gruta "PM 1".

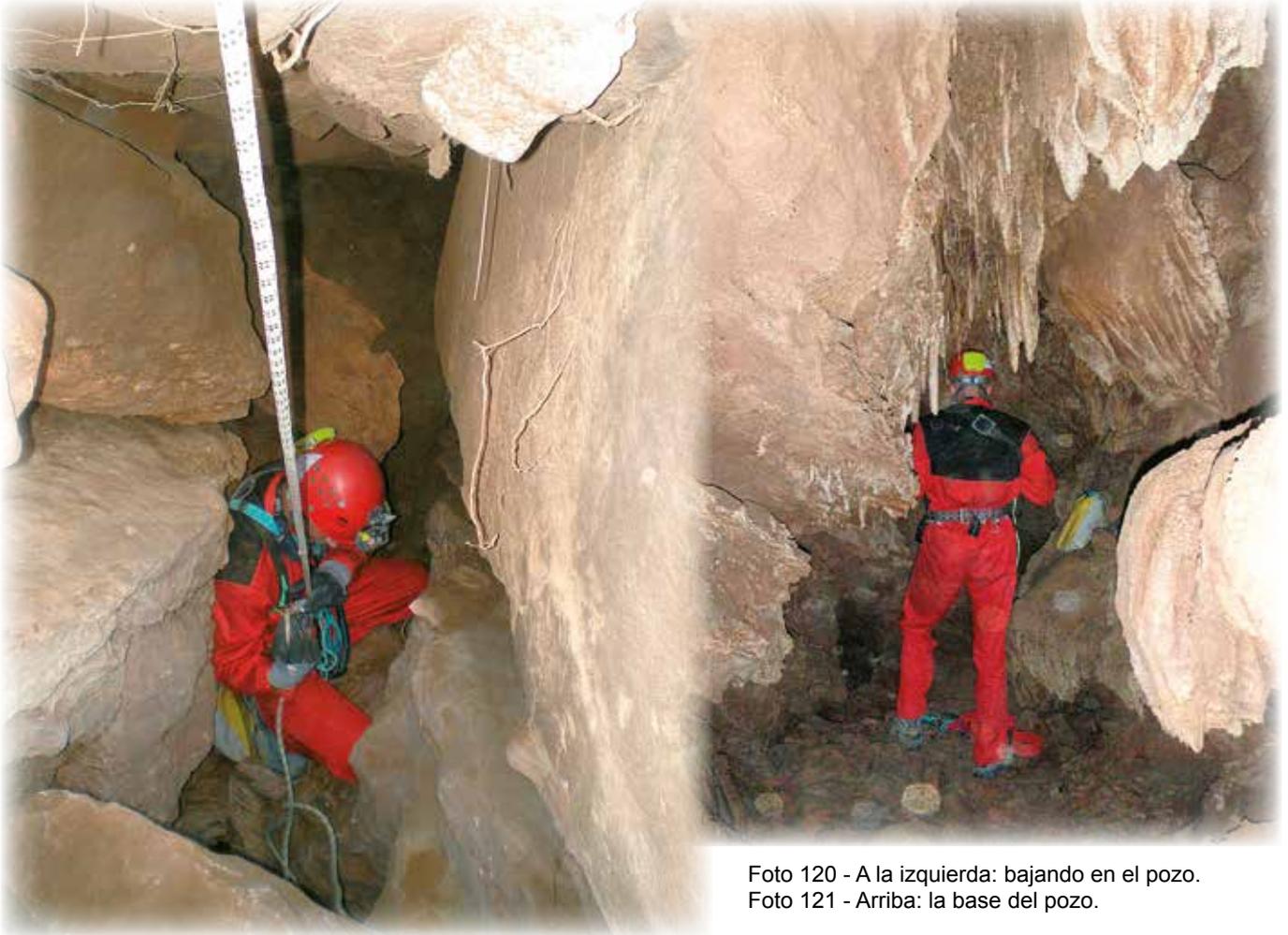
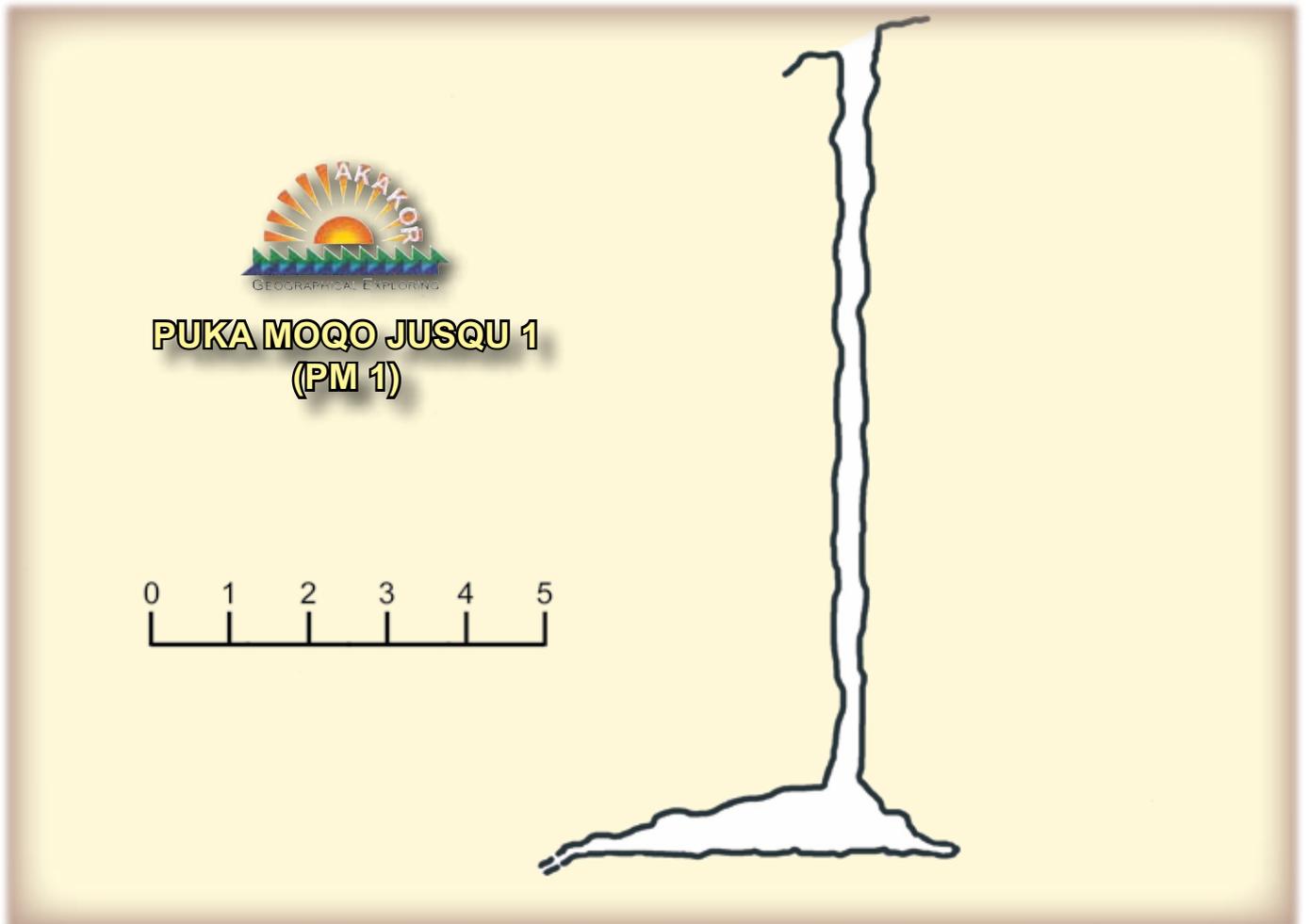


Foto 120 - A la izquierda: bajando en el pozo.
Foto 121 - Arriba: la base del pozo.

37



PUKA MOQO JUSQU 2 (PM 2)

Número : CH - PO - 13
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0209181 - 7992461
Latitud: 18° 08' 14.1"
Longitud: 65° 44' 54.3"
Altitud: m 3200 m snm
Desarrollo: datos no disponibles
Desnivel: datos no disponibles
Fecha de relieve: 08 de agosto 2009
Detectores: Daniela Nicoletti, Davide Schiavon

Descripción: La cueva tiene dos entradas: la primera es un túnel descendente, que con un salto de unos metros llega a la base del pozo que forma la segunda entrada.

La evolución de la cavidad sigue la forma de la roca que, en gran parte, hay el suelo cubierto de polvo que baja de la entrada.

La exploración se paró en un pasaje muy estrecho lleno de agua.

Una caótica parada de piedras y barro crea un pequeño lago que se podría desbloquear con un gran trabajo.

40 El dibujo de esta gruta es in fase de trabajo y por el momento, es sólo como un "rápido".



Foto 122 - La entrada más fácil, en la galería.



Foto 123/124 - La entrada del túnel, visto desde el interior y el final con la piscina de agua.

PUKA MOQO JUSQU 3 (PM 3)

Número : CH - PO - 14
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0208592 - 7992572
Latitud: 18° 08' 10.2"
Longitud: 65° 45' 14.3"
Altitud: 2916 m snm
Desarrollo: 6,00 m
Desnivel: 6,50 m
Fecha de relieve: 08 de agosto 2009
Detectores: Franco Gherlizza, Mario Jaldin

Descripción: La cueva es un unico pozos de poco más de seis pies, bajando entre las paredes de una grande fractura.

En la parte inferior, un pasaje caótico conduce a un estrecho túnel, de pocos metros de desarrollo, que es pero inaccesible por una acumulación de rocas.

Un poco más allá hay una probabilidad de que continúe pero no se puede trabajar porque conduce en dirección de la parte externa de la montaña situada, aproximadamente, una docena de metros.

No se ven otras continuaciones.

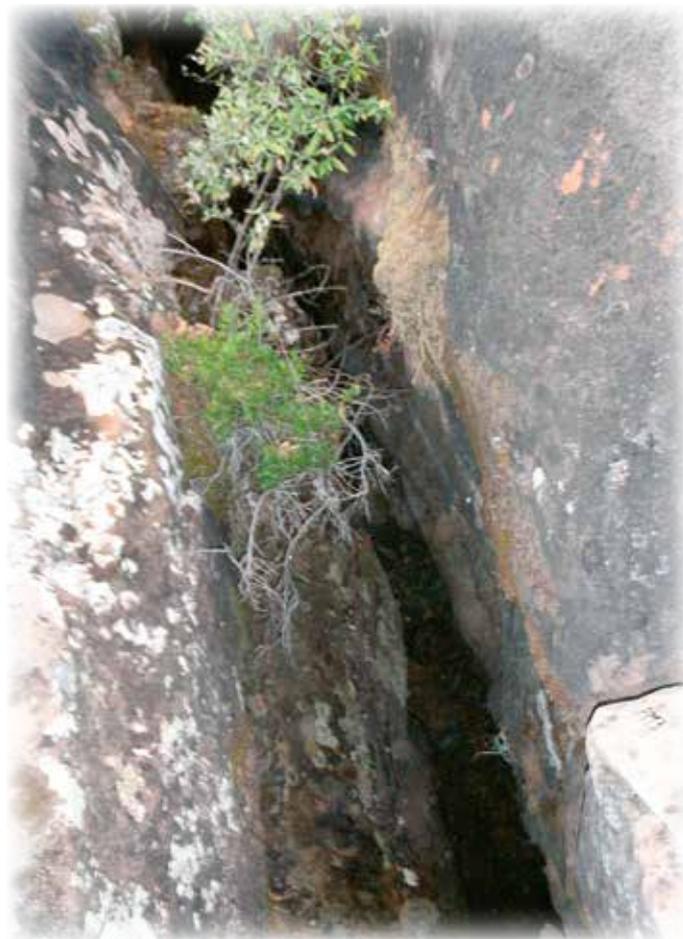
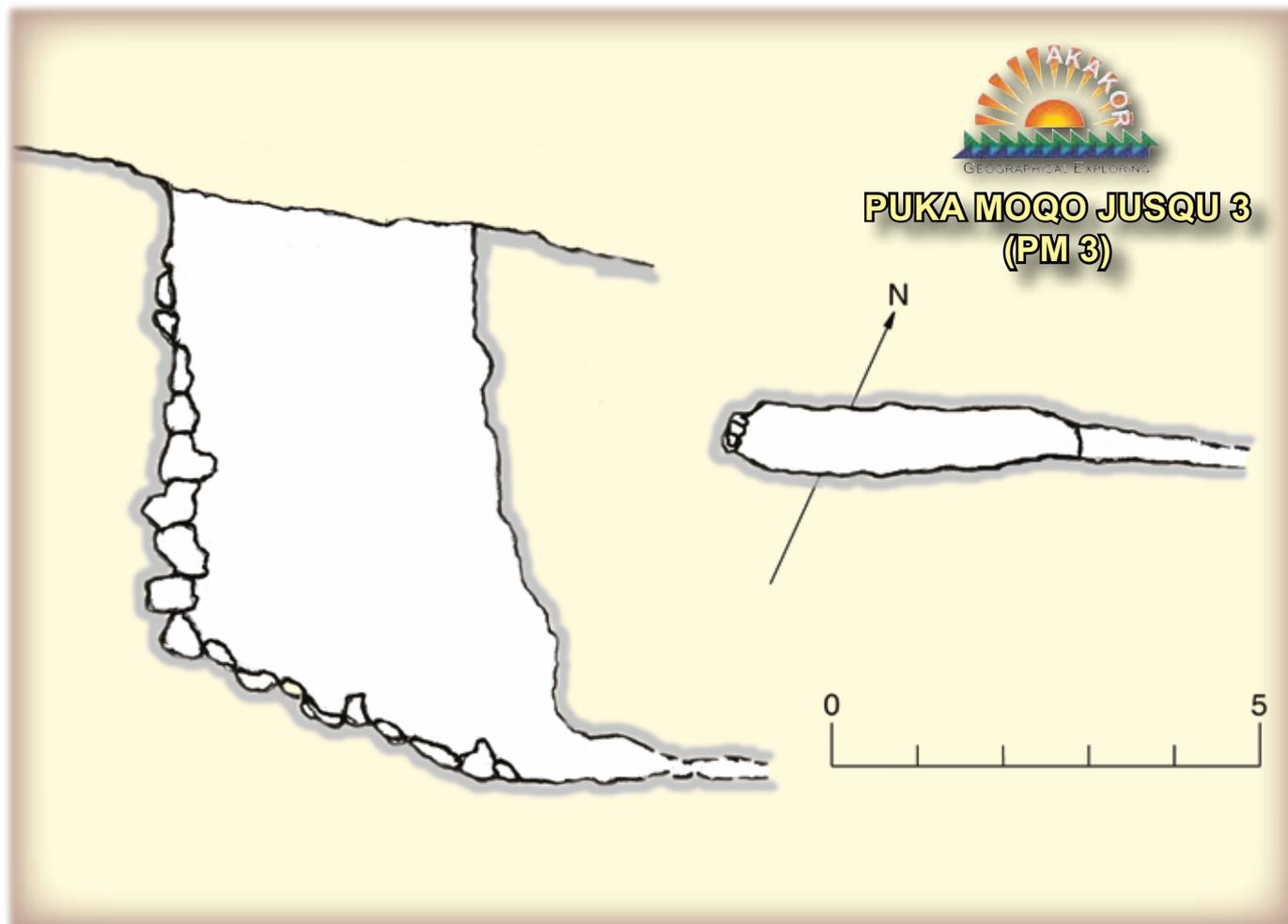


Foto 125 - El pozo de acceso a la cueva "PM 3".

41



JURAQ LLUST'A 1 (JL 1)

Número : CH - PO - 15
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0202981 - 7992953
Latitud: 18° 07' 55.1"
Longitud: 65° 48' 24.8"
Altitud: 3058 m snm
Desarrollo: datos no disponibles
Desnivel: datos no disponibles
Fecha de relieve: 09 de agosto 2009
Detectores: Paolo Costa, Francesco Narciso, Daniela Nicoletti, Schiavon Davide

Descripción: Se puede llegar a la cueva, que se abre en el fondo de un cañón, después de pasar una barrera de vegetación.

Los técnicos de Akakor, han encontrado que la cueva ya había sido visitada por otro equipo espeleológico.

La prueba es que en toda la cavidad se han encontrado señales inequívocas de medidas y los círculos para indicar la ubicación de los anclajes. Por esto se decidió hacer solo un dibujo "rápido" y hacer documentación fotográfica esperando confirmación si es o no ya documentada.



Foto 126 - La entrada de "JL 1" se abre en la parte inferior de cañón .

42



Foto 127 - Vista general de la colina donde se abre el "JL". La flecha indica la cueva "JL 1".



Foto 128 - El tramo del cañón donde está la entrada a la cueva "JL 1".

43



Foto 129/130 - Dos fotografías sacadas en el interior de la cueva "JL 1".

JURAQ LLUST'A 2 (JL 2)

Número : CH - PO - 16
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0202982 - 7992978
Latitud: 18° 07' 54.3"
Longitud: 65° 48' 24.7"
Altitud: 3049 m snm
Desarrollo: 170,50 m
Desnivel: 59,80 m
Fecha de relieve: 09 de agosto 2009
Detectores: Paolo Costa, Francesco Narciso, Daniela Nicoletti, Davide Schiavon

Descripción: cueva vertical hecha en una secuencia de pequeños pozos. Inicialmente muestra una gran brecha que se baja cómodamente gracias a sus dimensiones largas.

La cueva se desarrolla con una serie de pozos, terminando con un estiramiento vertical, muy estrecho, donde es difícil usar los equipos de bajada.

La parte final es caracteriza por numerosas concreciones y la presencia de un sifón y por el momento hace imposible la continuación de la exploración.

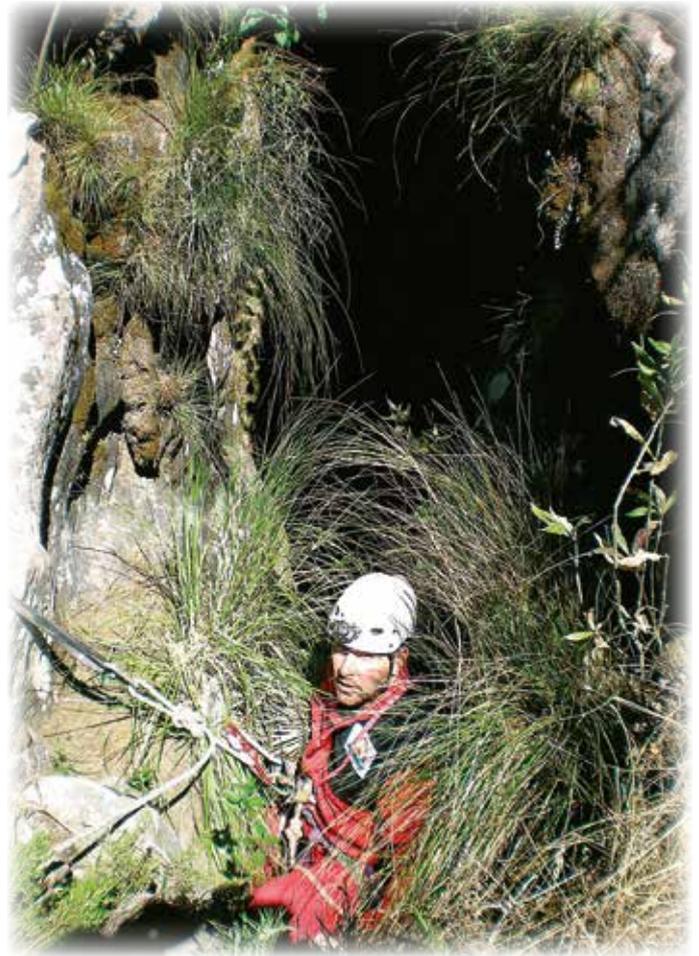


Foto 131 - Inicio de la parte vertical.

44



Foto 132 - Concreciones de estalactita al final de la cueva de "JL 2".

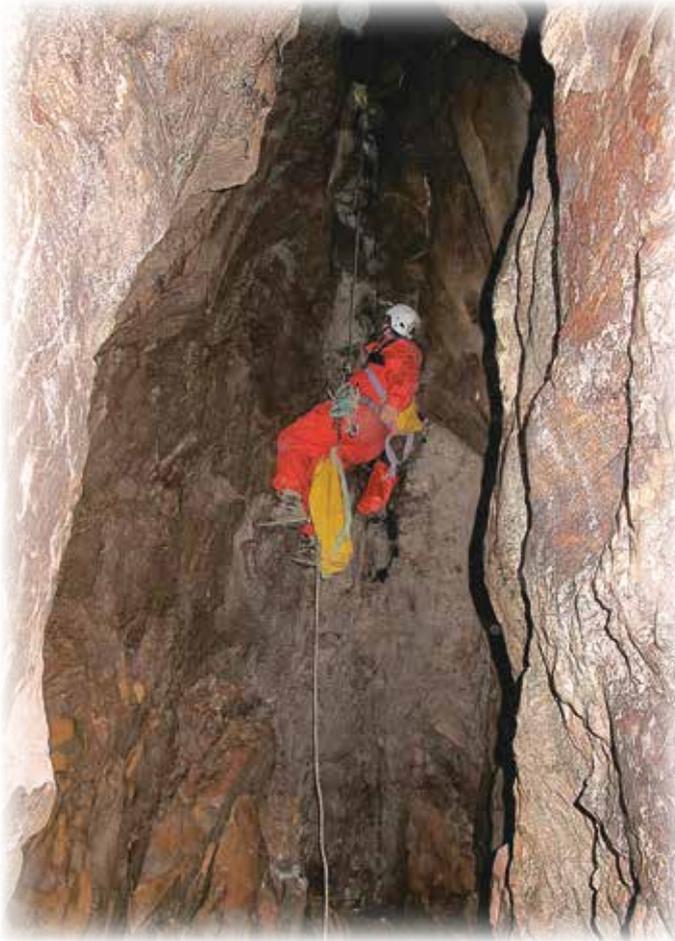


Foto 133 - Bajando el pozo de acceso de la cueva "JL 2".

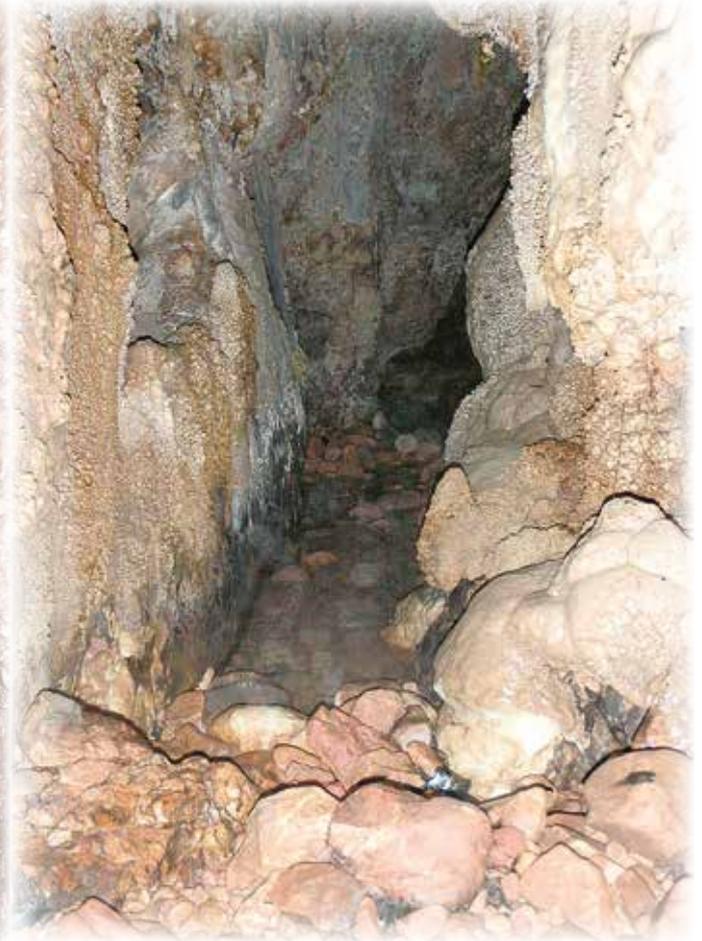
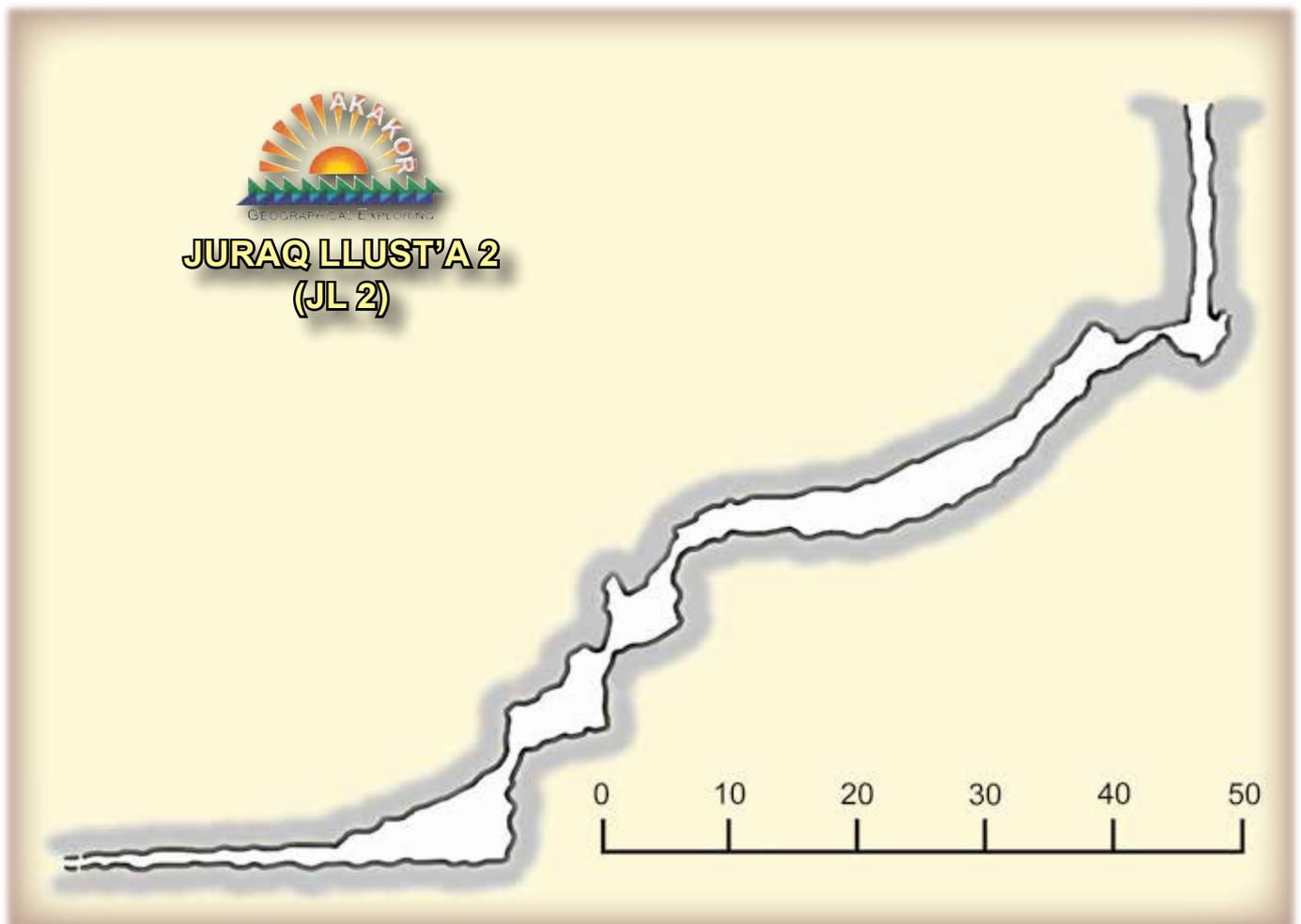


Foto 134 - El lago de agua sul fundo de la gruta.



JURAQ LLUST'A 3 (JL 3)

Número : CH - PO - 17
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0203025 - 7992956
Latitud: 18° 07' 55.0"
Longitud: 65° 48' 23.3"
Altitud: 3051 m snm
Desarrollo: 13,80 m
Desnivel: 2,10 m
Fecha de relieve: 09 de agosto 2009
Detectores: Alessandro Anghilleri, Daniela Nicoletti

Descripción: se trata de una cavidad muy estrecha, con tendencia pseudo-horizontal, donde se debe rastrear todo el tiempo y nunca se puede estar de pie. El fenómeno clásico de concreciones están escasamente representados. Al final de la caverna es visible una salida a el exterior, cerca pueo lleno de vegetacion. La salida de este segunda entrada es obstaculizada da un monton de rocas que obstruyen el camino y hemos considerado innecesario el desbloqueo.



Foto 135 - La segunda entrada.

46

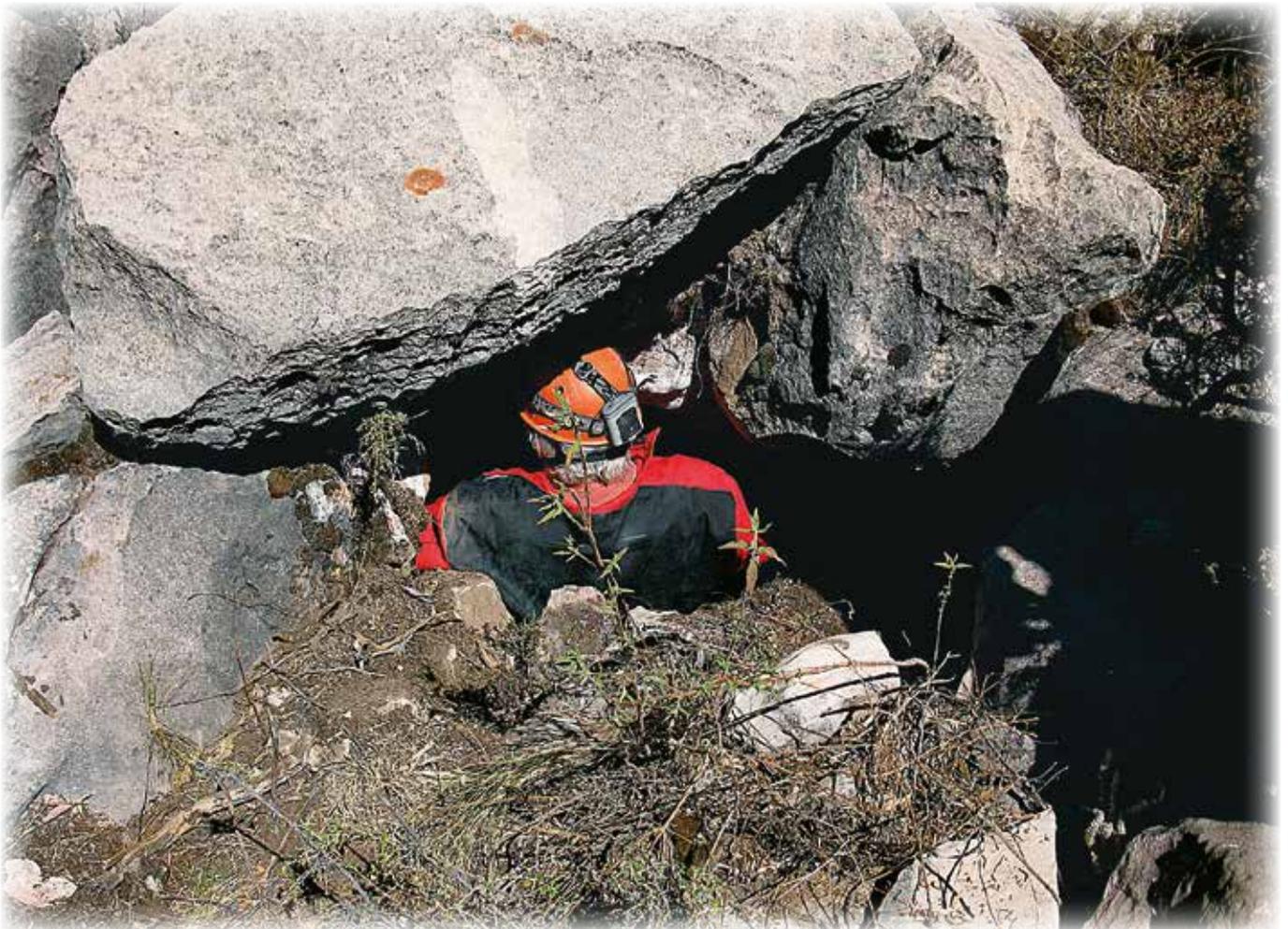
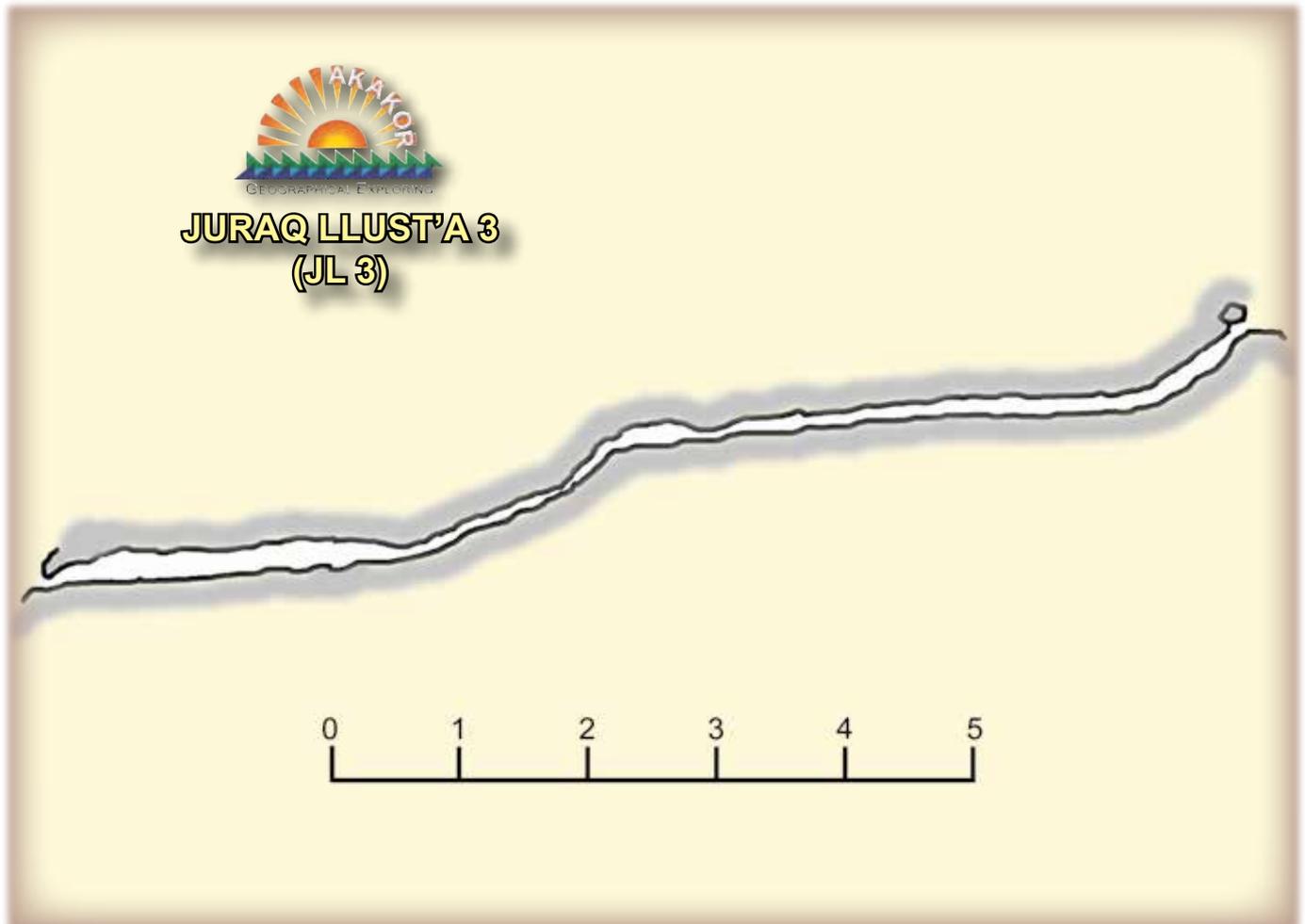


Foto 136 - La entrada de la cueva "JL 3".



Foto 137 - Vista general del lugar donde se abren, en la sucesión, las cuatro cuevas sigladas con "JL".

47



JURAQ LLUST'A 4 (JL 4)

Número : CH - PO - 18
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0203052 - 7992923
Latitud: 18° 07' 56.1"
Longitud: 65° 48' 22.4"
Altitud: 3048 m snm
Desarrollo: 45,00 m
Desnivel: 14,90 m
Fecha de relieve: 09 de agosto 2009
Detectores: Alessandro Anghilleri, Daniela Nicoletti

Descripción: la cueva tiene un solo pozo vertical en el que, solo por una vez, debe utilizar la cuerda porque despues es en escalada libre. Durante la bajada se debe prestar mucha atención a las piedras porque son muy inestable. En el fondo hay un lugar lleno de rocas y la gruta termina en un pequeño nicho donde se encontró la presencia de agua parada. Raras son las concreciones y hay el peligro constante de caída de rocas.



Foto 138 - La entrada de "JL 4".

48

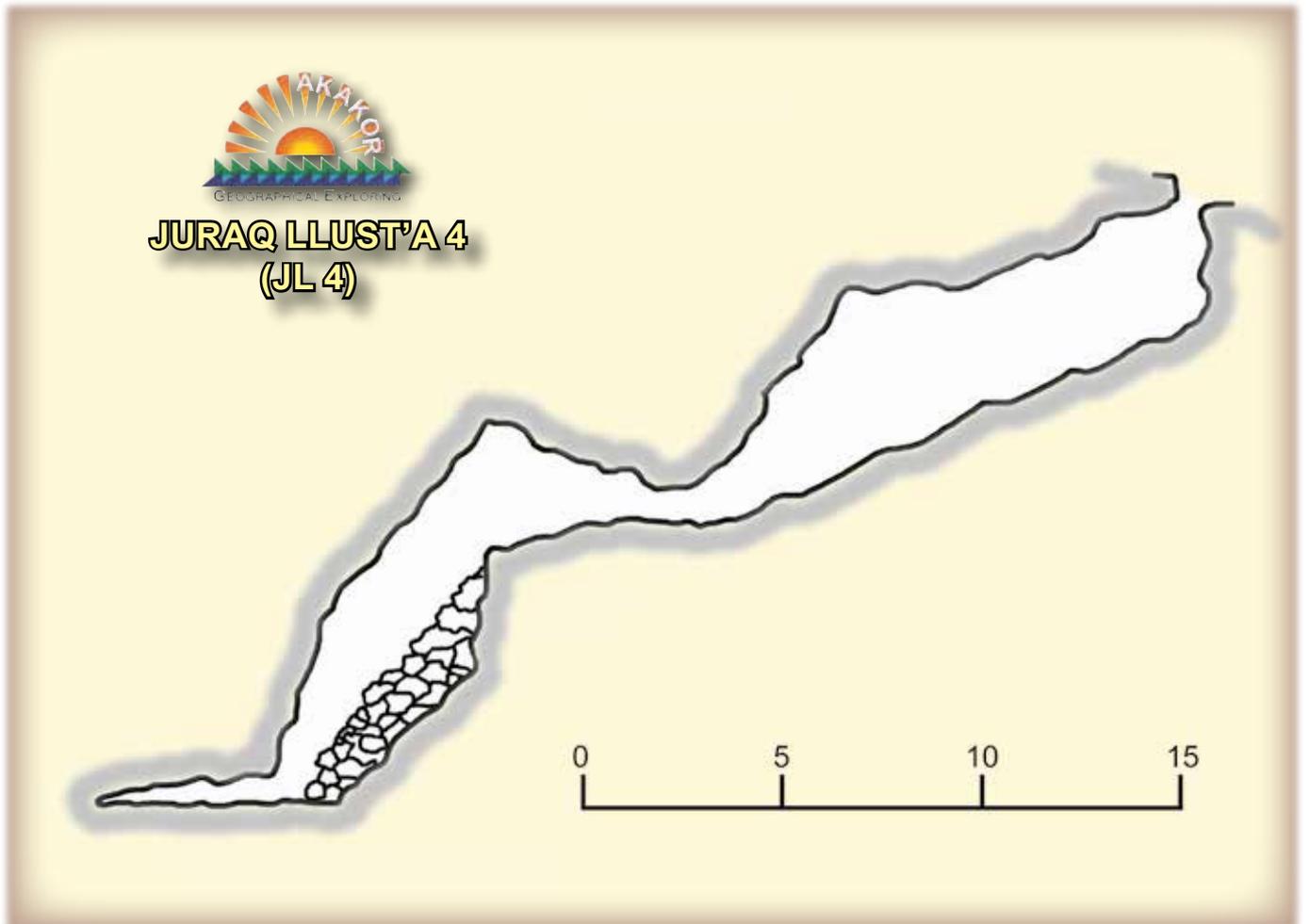


Foto 139 - Inicia la bajada.



Foto 140 - La base del pozo de acceso.

49



PUKA KHALA 1 (PK 1)

Número : CH - PO - 19
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k199827 - 7996749
Latitud: 18° 05' 49.0"
Longitud: 65° 50' 10.0"
Altitud: 3200 m snm (comprobado)
Desarrollo: 97,00 m
Desnivel: 12,40 m
Fecha de relieve: 11 de agosto 2009
Detectores: Daniele Berardi, Paolo Costa, Francesco Narciso

Descripción: la gruta se abre en un cañón con dos lugares pequeño, que comunican entre ellos, y de donde se puede acceder a los compartimentos interiores. La primera cueva tiene una pared llena de vegetación como musgos y helechos. La cueva es grande y mantiene una tendencia sub-horizontal; hay sólo un pequeño pozo de unos metros.

Después de 4 grandes lugares, llene de pirita y agua, se puede salir hacia el lado opuesto de la cresta.

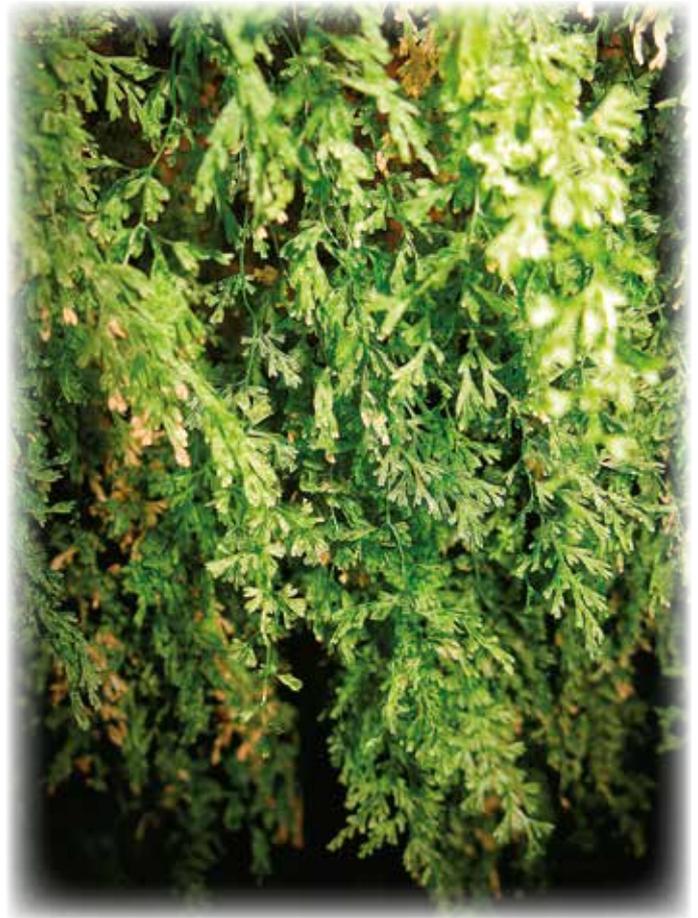


Foto 141 - Ejemplo de helecho en la entrada "PK 1".

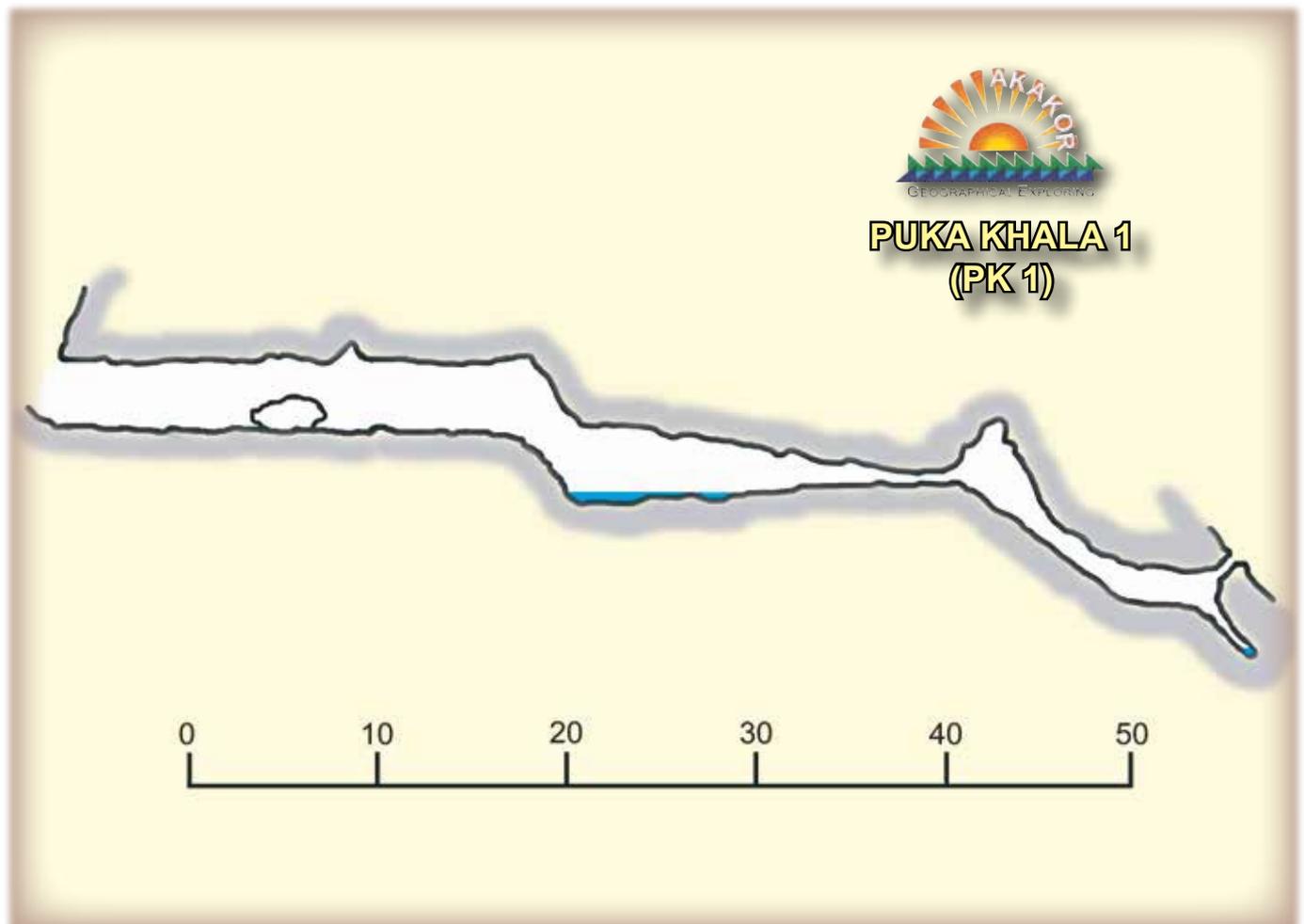
50



Foto 142 - La entrada de la gruta inferior.



Foto 143 - Se prepara la cuerda para desender el pequeno pozo.



QUEBRADA LAGUNA 1 (QL 1)

Número : CH - PO - 20
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0198682 - 7997160
Latitud: 18° 05' 36.2"
Longitud: 65° 50' 48.7"
Altitud: 3334 m snm
Desarrollo: 15,20 m
Desnivel: 8,80 m
Fecha de relieve: 14 de agosto 2009
Detectores: Daniela Nicoletti, Davide Schiavon

Descripción: la cueva presenta un pozo vertical de casi nueve metros y llega en un puesto donde hay presencia de pirita y restos de animales, principalmente ovejas.

Desde este lugar, con una breve subida, se llega a una ventana, muy estrecha, que conduce a otro lugar donde hay varias concreciones como estalactitas y estalagmitas.

En el suelo de esta posto, un pequeño pozo y conduto van al final de la gruta y no hay continuaciones visibles.



Foto 144 - La entrada de "QL 1" visto desde dentro.

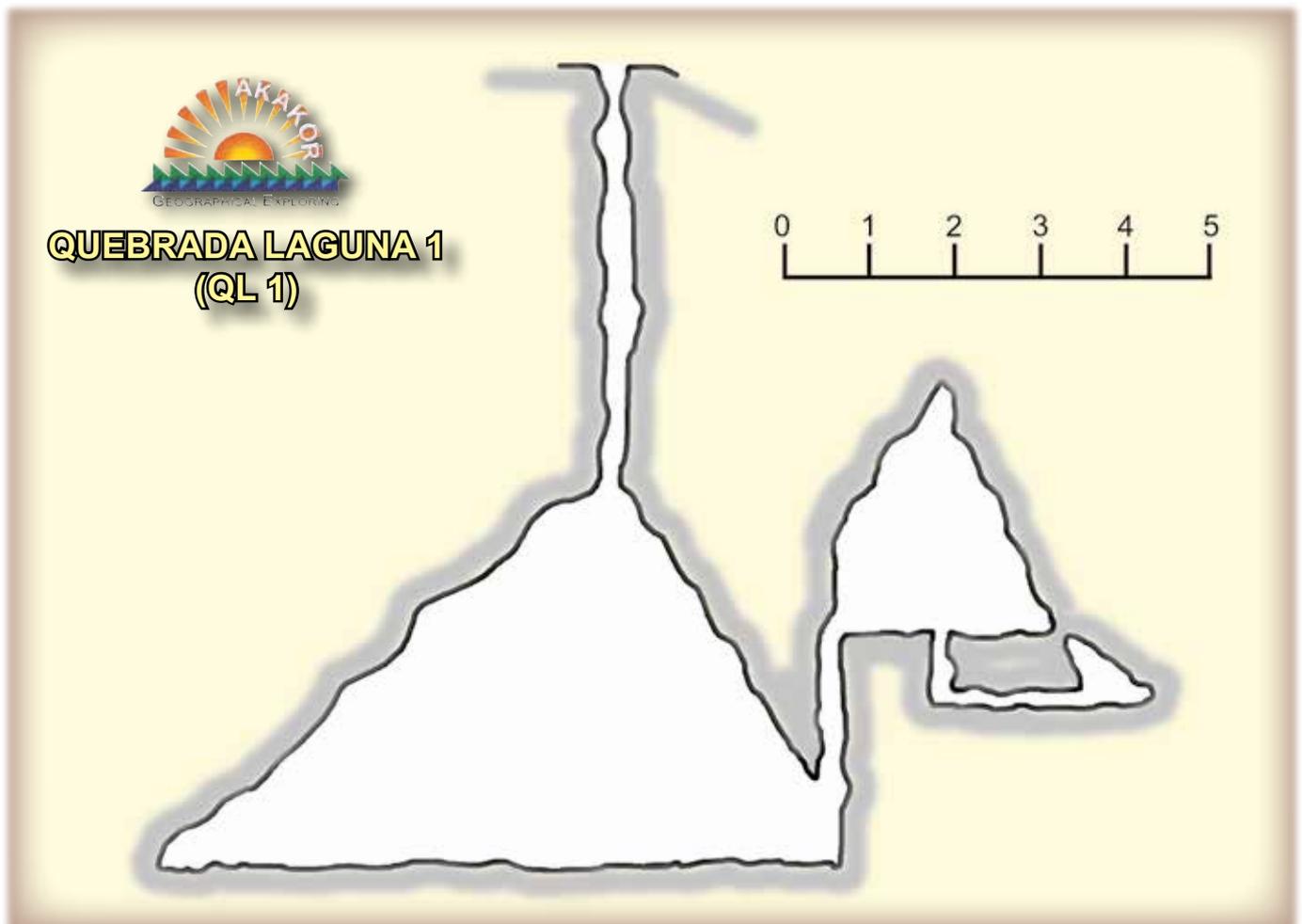
52



Foto 145 - Restos de cabra en el fondo de la gruta "QL 1".



Foto 146/147 - A la izquierda: la ventana que conduce a el compartimiento superior. A la derecha, la espeleologa en un estrecho pasillo.



QUEBRADA LAGUNA 2 (QL 2)

Número : CH - PO - 21
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0198924 - 7997244
Latitud: 18° 05' 33.6"
Longitud: 65° 50' 40.4"
Altitud: 3290 m snm
Desarrollo: 24,20 m
Desnivel: 4,60 m
Fecha de relieve: 14 de agosto 2009
Detectores: Daniela Nicoletti, Davide Schiavon

Descripción: la cueva se desarrolla predominantemente horizontal. Consta de dos pisos donde se encontró la presencia de pirita y roca roja. En todas la gruta hay las paredes y las concreciones marcos importante de flujo de agua que ha suavizado y redondeado las formas de las rocas. La presencia actual de agua en las paredes no hay más que en la última parte de la cavidad verticales. El túnel, que se desarrolla en la parte inferior, termina con un passillo muy estrecho.

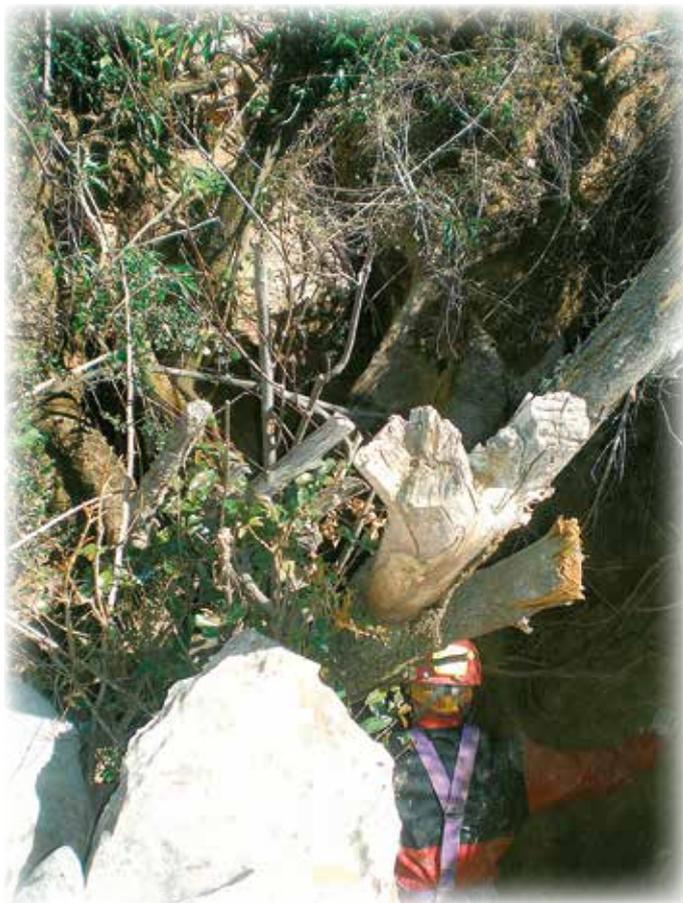


Foto 148 - La entrada de "QL 2".

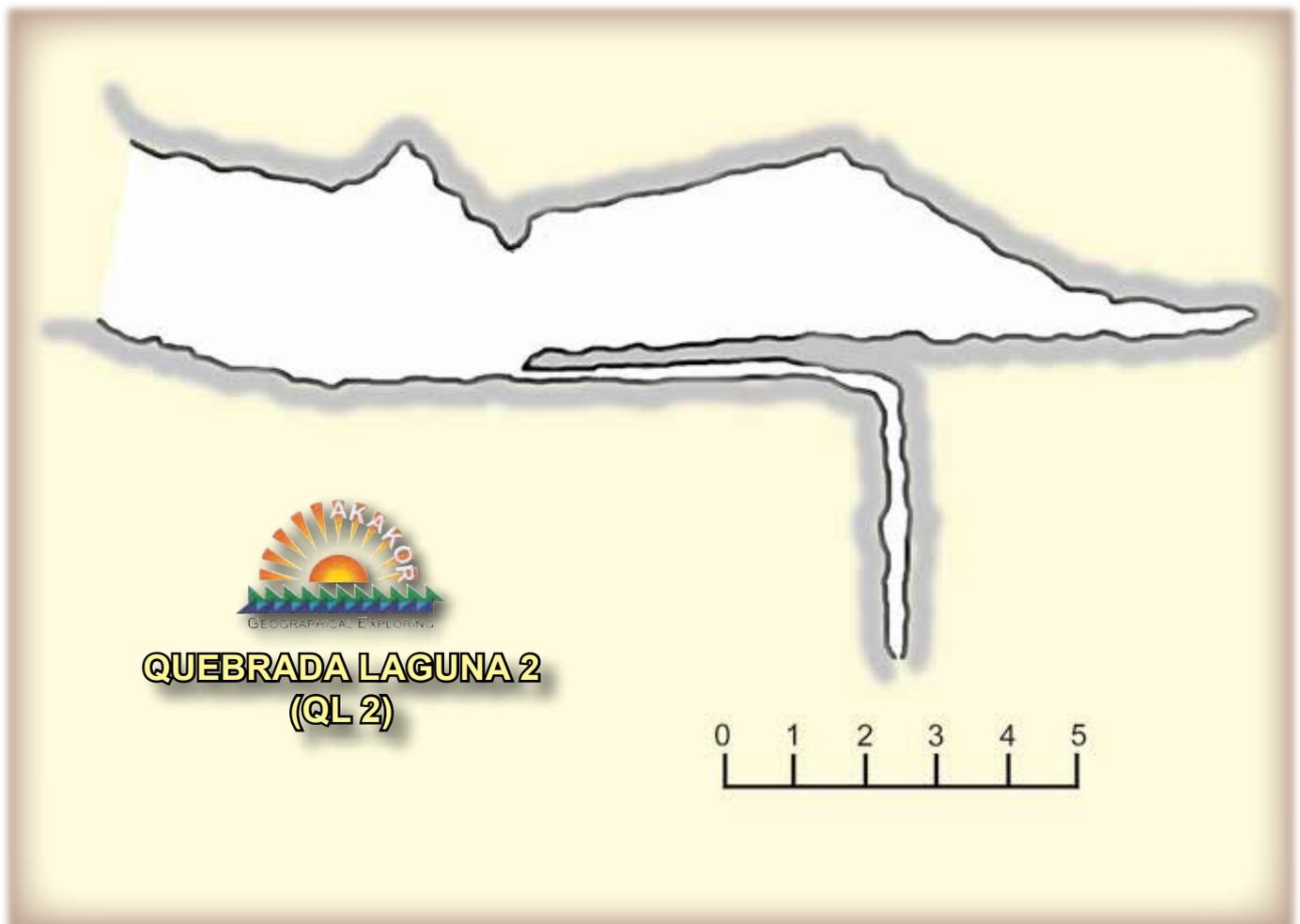
54



Foto 149 - Detalle de la cueva "QL 2".



Foto 150 - Aspectos morfológicos en la cueva "QL 2".



QUEBRADA LAGUNA 3 (QL 3)

Número : CH - PO - 22
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0199015 - 7997006
Latitud 18° 05' 31.7"
Longitud: 65° 50' 37.3"
Altitud: 3266 m snm
Desarrollo: 3,00 m
Desnivel: 2,80 m
Fecha de relieve: 14 de agosto 2009
Detectores: Daniela Nicoletti, Davide Schiavon

Descripción: la cueva inicia con un facil pozo que desciende verticalmente por unos pocos metros. El pozo conduce a la parte inferior de un lugar donde se abre una segunda sección vertical que, por unas piedras que obstruyen el paso, no fue posible descender.

En la sala principal se encontró la presencia de estalactitas que se concentran en un pequeño nicho que se abre en la parte superior de una fractura que se va por toda la cavidad.

La cueva fue muy seca.

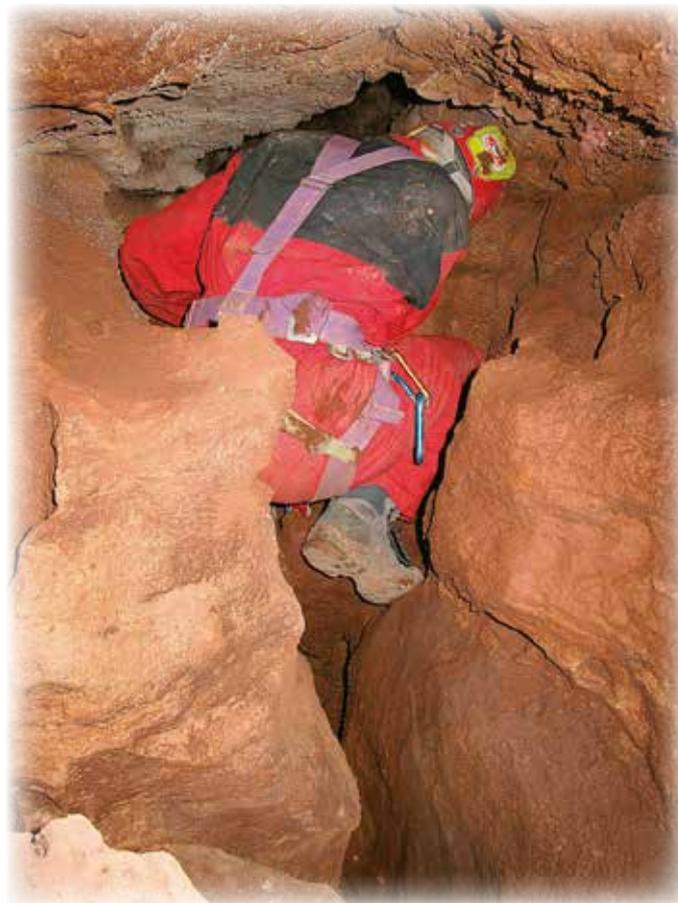


Foto 151 - Concreciones en el pequeño nicho.

56



Foto 152 - La entrada de "QL 3", vista desde el fondo del pozo.



Foto 153 - Las rocas que impiden el paso.



QUEBRADA LAGUNA 4 (QL 4)

Número : CH - PO - 23
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0199321 - 7997556
Latitud: 18° 05' 23.7"
Longitud: 65° 50' 26.8"
Altitud: 3196 m snm
Desarrollo: 5,30 m
Desnivel: 2,20 m
Fecha de relieve: 14 de agosto 2009
Detectores: Daniela Nicoletti, Davide Schiavon

Descripción: la cueva comienza con una galería sub-horizontal que se puede bajar sin equipo de espeleología.

En la base del pequeño pozosalto, hay un passillo estrecho que termina después de uno metros.

La cueva termina con un pasaje muy bajo, sólo 30 cm de altura, dando lugar a un pequeño nicho con concreciones.

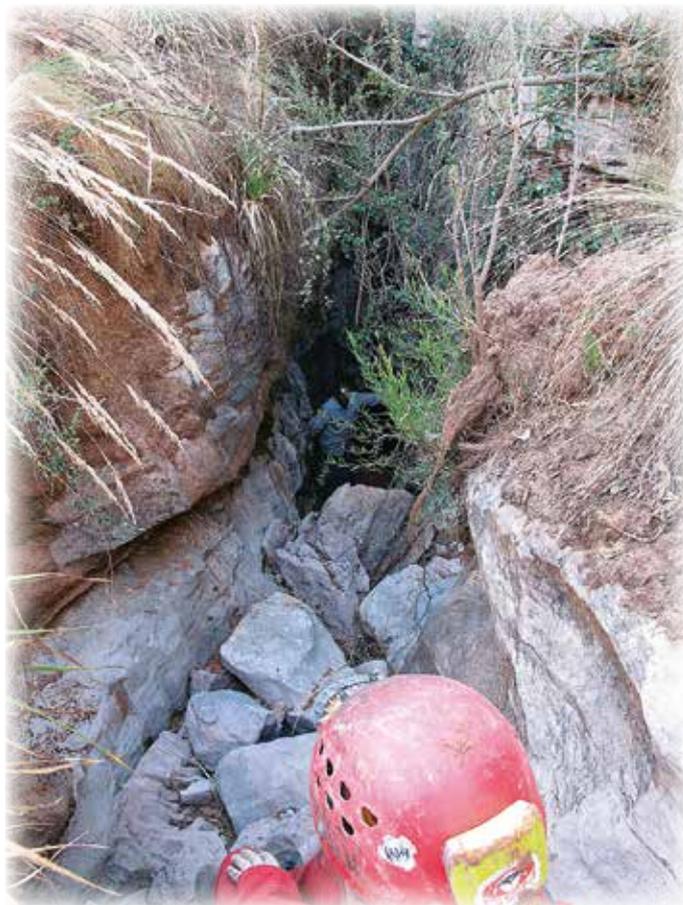


Foto 154 - La entrada de "QL 4".

58



Foto 155/156 - La galería sub-horizontal y la salida.



Foto 157 - La entrada de "QL 4", vista desde el fondo de la cueva.



AKAKOR 1 (AK 1)

Número : CH - PO - 24
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: no ha recibido
Latitud: no ha recibido
Longitud: no ha recibido
Altitud: evaluar
Desarrollo: 43,50 m
Desnivel: 2,50 m
Fecha de relieve: 16 de agosto 2009
Detectores: Franco Gherlizza, Daniela Nicoletti

Descripción: la cueva se abre en la margen derecha de la pared del cañón de Torotoro a una altura de unos 120 metros del lecho del río. Una bajada en la pared, de casi 40 metros, conduce a la entrada de la cueva. A la derecha hay un pequeño pasaje que conduce a una ventana que se abre nel cañón. Si no fuera por el vasto depósito de guano, que infecta el aire y ruina la estética de muchas concreciones, sería sin duda una de las cuevas más bonitas de la zona.



Foto 158 - Vista general de la entrada que mira al cañón.

60



Foto 159 - "AK 1" tiene muchas concreciones.



Foto 160/161 - Vista general de la sal grande donde hay un monton de concreciones que tiene pero el problema del guano.



AKAKOR 2 (AK 2)

Número : CH - PO - 25
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0214515 - 7986997
Latitud: 18° 11' 17.5"
Longitud: 65° 41' 55.7"
Altitud: 2992 m snm
Desarrollo: 98,10 m
Desnivel: 22,00 m (-10.50, +11.50)
Fecha de relieve: 17 de agosto 2009
Detectores: Anna Cortesi, Salvatore Gallo, Francesco Narciso, Daniela Nicoletti, Davide Schiavon

Descripción: la entrada de la cueva es una gran cueva parcialmente llena de exuberante vegetación.

La evolución de la cavidad es sub-horizontal, intercaladas con subidas y bajadas.

Dentro de las salas se puede observar muchas concreciones y roca de color rojo.

En general, la cavidad no presenta grandes dificultades técnicas para caminar.

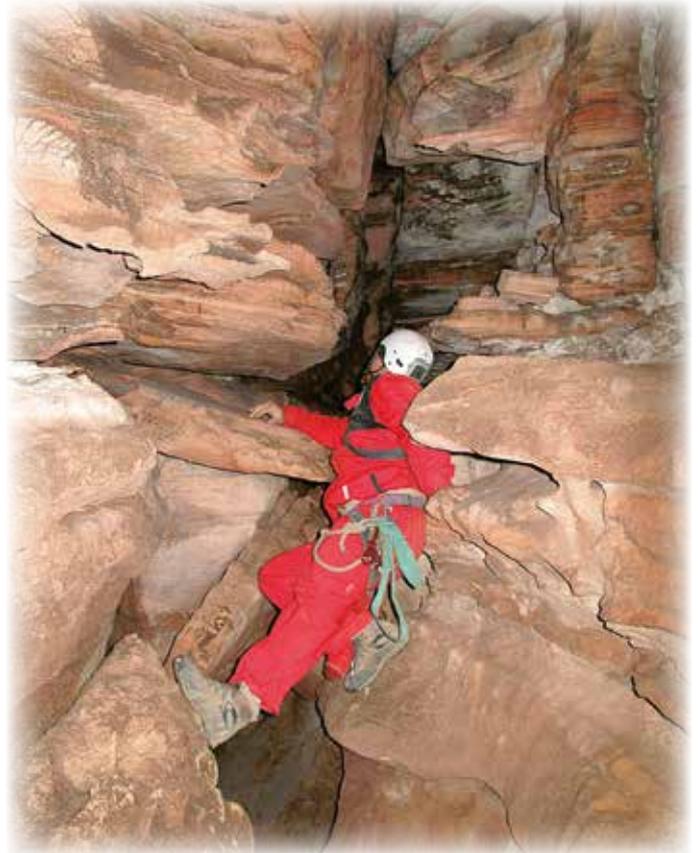


Foto 162 - En las profundidades de la cueva, en busca de otros caminos.

62

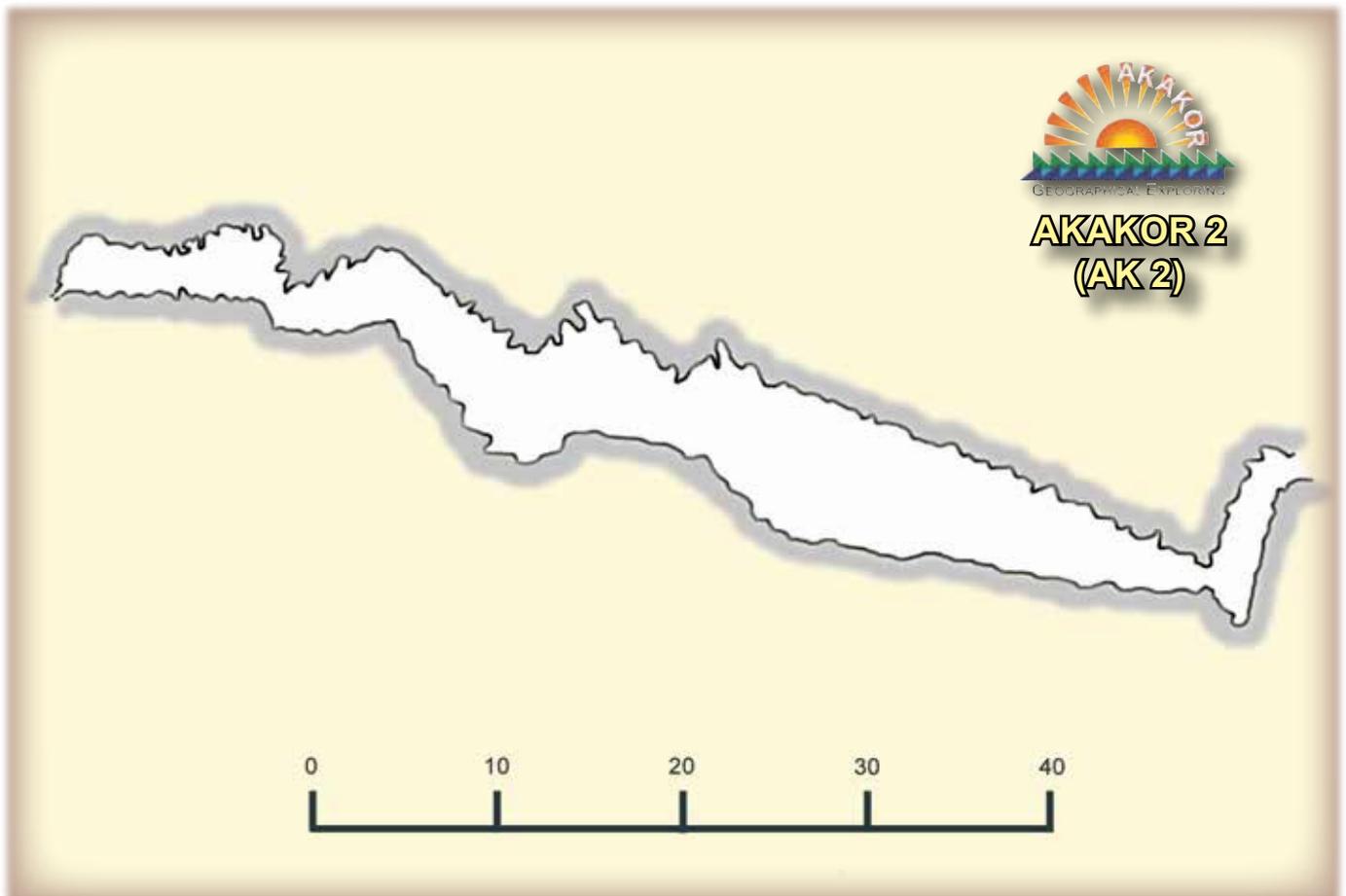


Foto 163 - La entrada, parcialmente oculta de vegetación.



63

Foto 164 - Morfología típica de la cueva "AK 2".



AKAKOR 3 (AK 3)

Número : CH - PO - 26
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0206662 - 79994040
Latitud: 18° 07' 21.6"
Longitud: 65° 46' 19.1"
Altitud: 2650 m snm
Desarrollo: 177,40 m
Desnivel: 2,00 m
Fecha de relieve: 18 de agosto 2009
Detectores: Anna Cortesi, Salvatore Gallo

Descripción: en la derecha del cañón de Torotoro, a una altura de casi 40 metros sobre el lecho actual del río, hay un lugar en la roca de origen natural que pero fue utilizado también por el hombre.

En el interior de la cueva hay cinco túneles horizontales y paralelos.

Estos túneles, de medidas diferentes, son ciegos, de una anchura de 70 cm y una altura disminuyendo gradualmente hasta no permitir que arrastran.

El sitio es fósiles y sugieren una explotación de mina, si no es absolutamente cierto; Incluso la hipótesis de su función ceremonial no tiene pruebas claras.



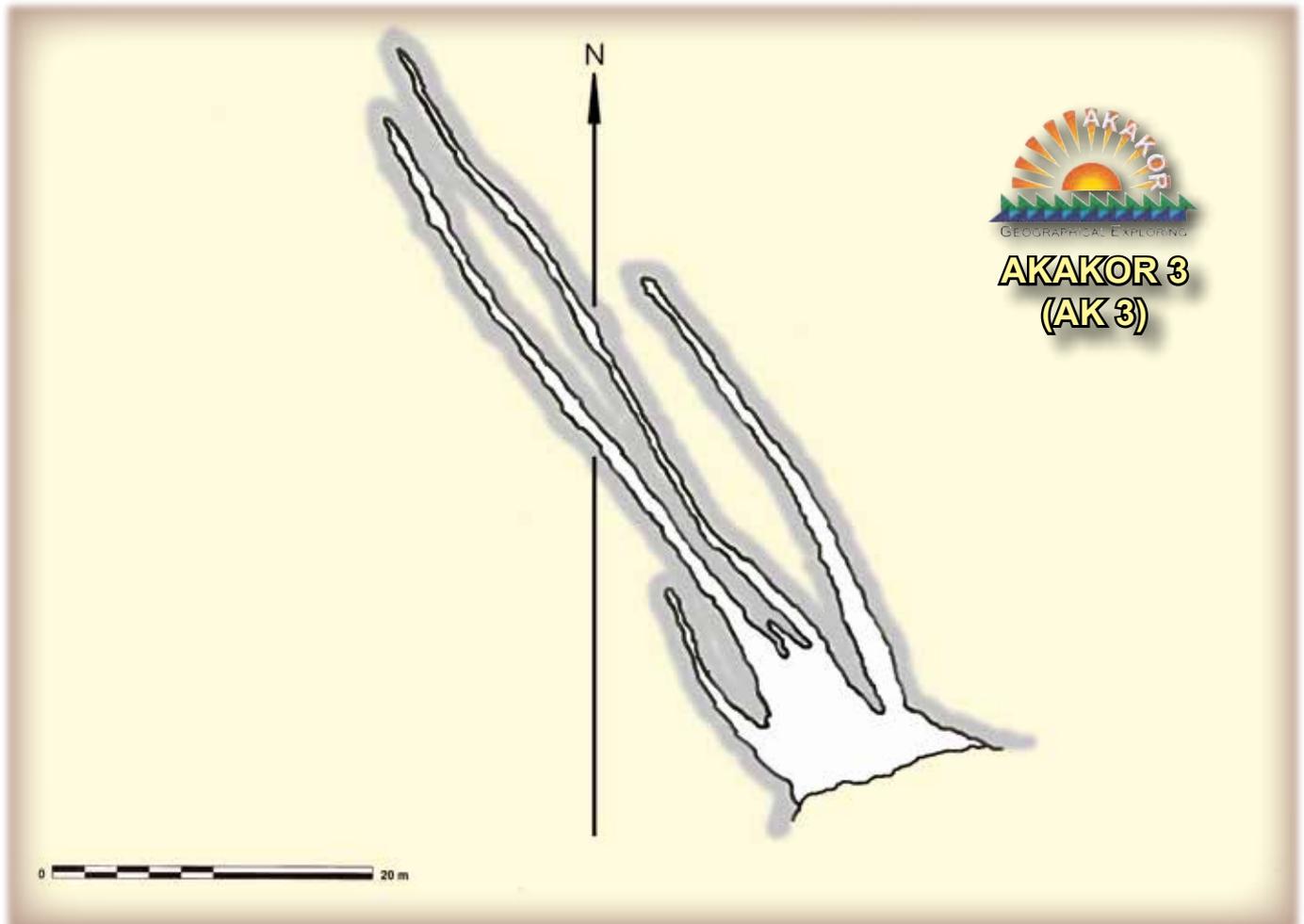
Foto 165 - Entrada de la gruta sacada desde el río.



Foto 166 - Los túneles a la derecha.



Foto 167 - Los túneles a la izquierda.



AKAKOR 4 (AK 4)

Número : CH - PO - 27
Ayuntamiento: Torotoro
Provincia: Charcas
Departamento: Potosí
Coordenadas: 20k0206408 - 7994069
Latitud: 18° 07' 20.5"
Longitud: 65° 46' 27.7"
Altitud: 2651 m snm
Desarrollo: 134,30 m
Desnivel: 8,00 m
Fecha de relieve: 18 de agosto 2009
Detectores: Anna Cortesi, Salvatore Gallo

Descripción: a la izquierda del cañón de Torotoro, a casi 50 metros sobre el lecho del río, hay una grande cascada.

Esta cascada fluye desde rojas caida que son el piso de una gran cavidad formada por el río y que es un túnel que atraviesa la pared del cañón, poniendo en comunicación con un valle adyacente. La cavidad, muy grande en la parte del cañón, disminuye gradualmente hasta llegar a su fin a un pasaje estrecho que se van de otro lado del cañón .

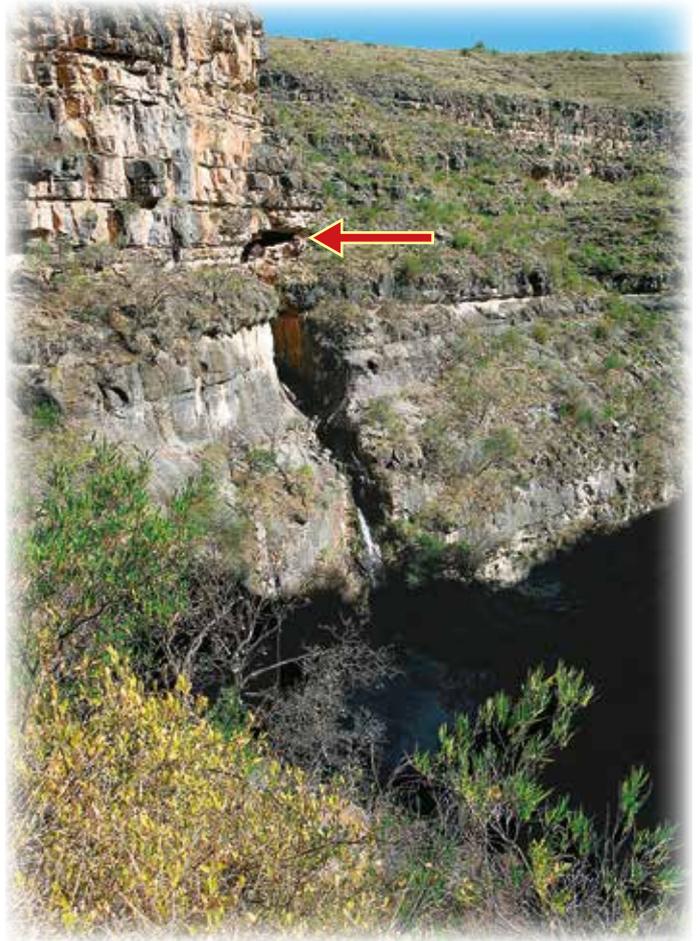


Foto 168 - La entrada, vista desde el lado opuesto del cañón.

66



Foto 169 - La entrada ocupada en parte por grandes masas de deslizamientos de tierra. Es la caverna arriba de Chiflón Q`Aqa.

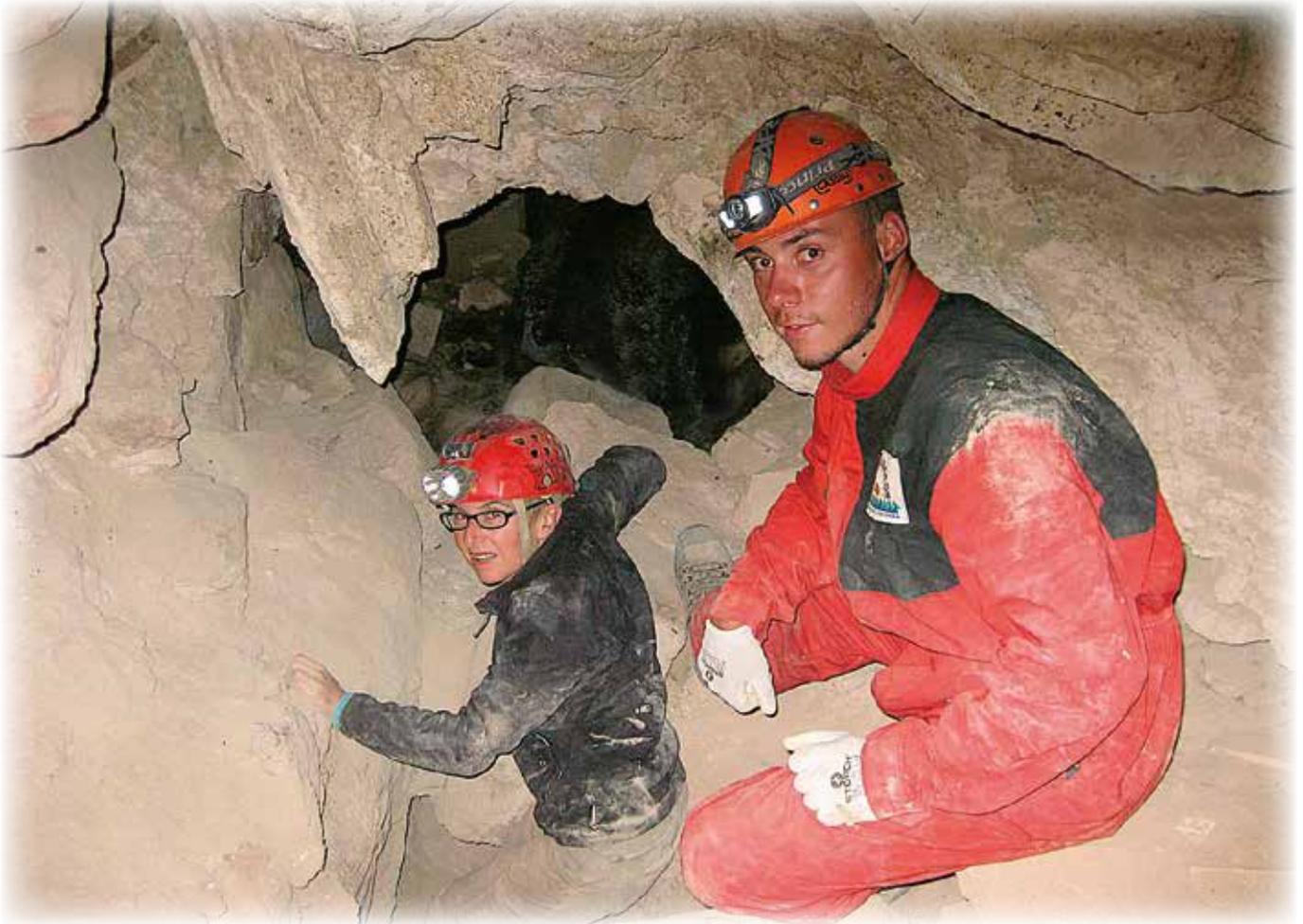
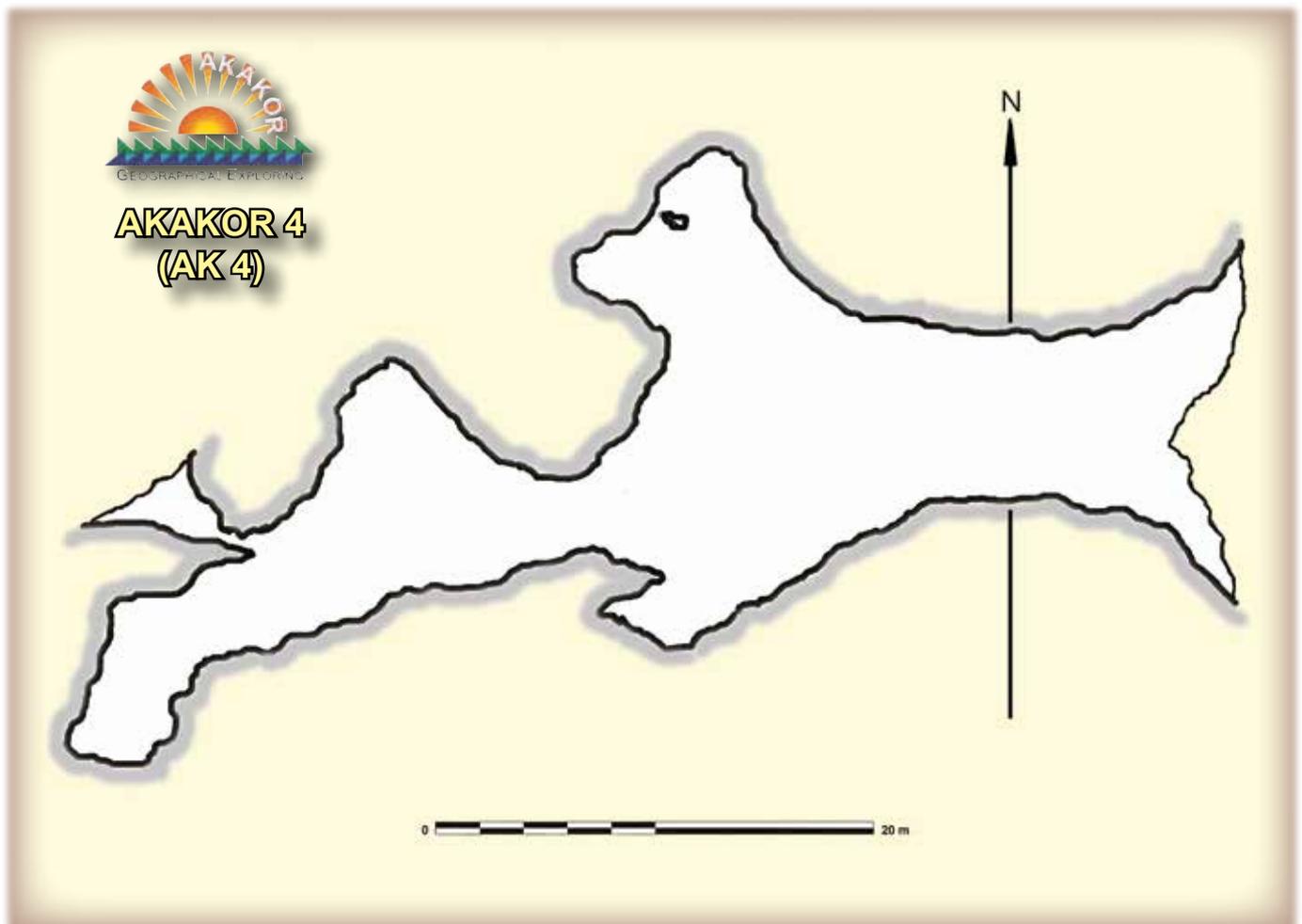


Foto 170 - Detalle de los compartimentos del interior, a la otra salida.

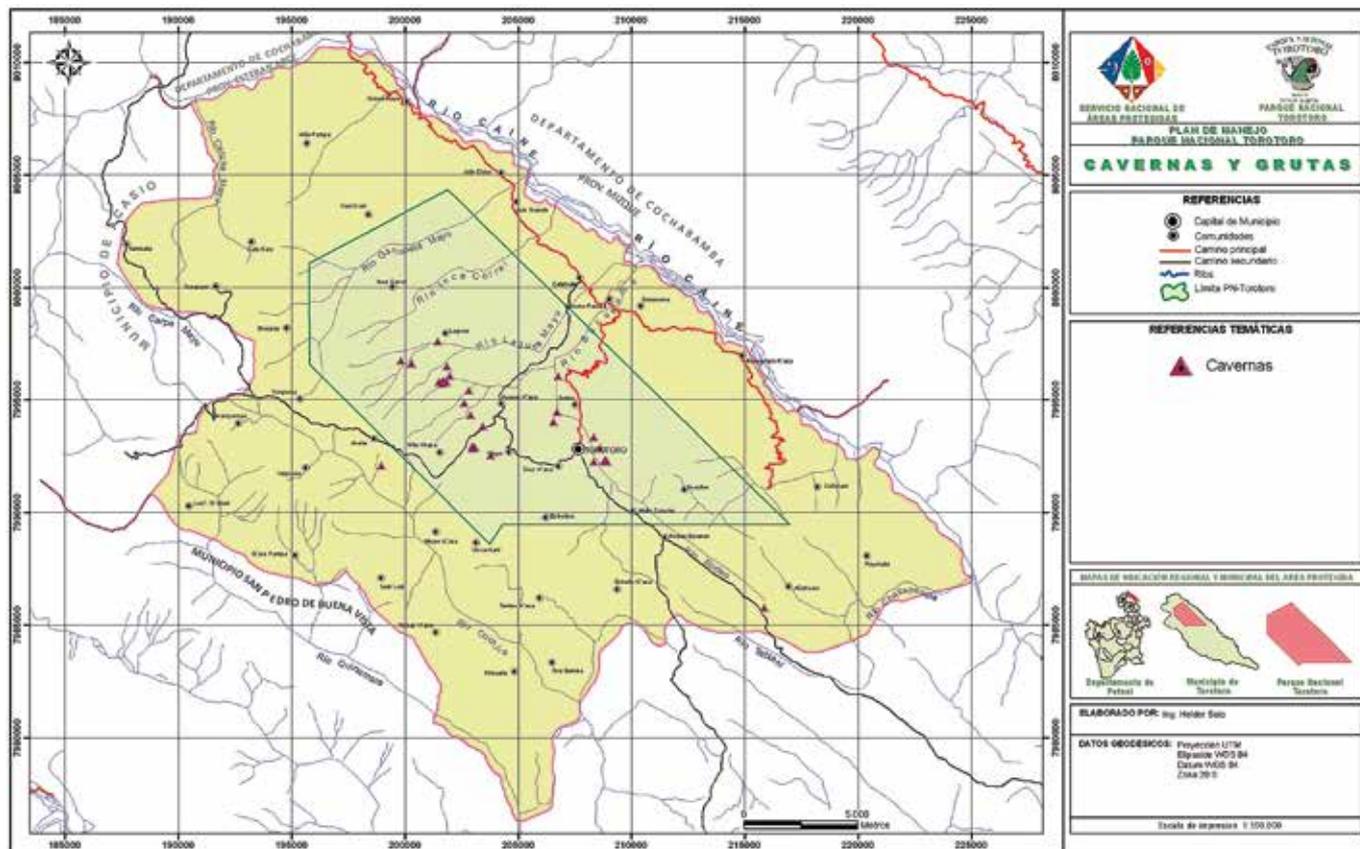
67



Bibliografía

- ACT - Asociación Conservacionista de Totoro 1993. *El Parque Nacional Totoro*, La Paz, pub. ACT, 81 p.
- AYUB S., EPIS L., ANGHILERI A. 1997. *AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING/Proyecto Expedición Humajalanta '98*. Humajalanta, 1:28-29.
- AYUB, S., EPIS, L., TRIACCHINI, W. 1997. *Project of The Humajalanta'98 Expedition*. Technical report of AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING Onlus.
- AYUB, S. 1998. *Humajalanta '98 Expedition – AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING*. Bol. Inf. SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia, 1998, ano 13, n. 75, p. 16.
- AYUB, S. e EPIS, L. 1999. *Relazione preliminare della Spedizione Humajalanta '98*. Relazione tecnica dell'associazione AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING Onlus, 15p.
- AYUB, S., EPIS, L., ANGHILERI, A. 1998. *Humajalanta '98 Expedition – AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING*. Bol. Inf. SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia, 1998, ano 13, n. 74, p. 24-25.
- AYUB, S., EPIS, L., ANGHILERI, A. 1998. *Humajalanta '98 Expedition – AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING*. Humajalanta - Bol. Inf. SOBESP – Sociedad Boliviana de Espeleología, 1998, n. 1, p. 28-29.
- AYUB, S., EPIS, L., STEFANO, M. 1999. *Humajalanta '98 Expedition – AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING*. Bol. Inf. SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia, 1998, ano 14, n. 77.
- CHABERT J. 1967. *Les grottes de Totoro (Bolivie)*. Grottes et Gouffres, 39: 25-27.
- DURAND J. P. 1968. *Etude des poissons récoltés dans la grotte de Umajalanta (Bolivie) Tricomys chaberti sp.* Annales de Spéléologie, 23(2), 243-253.
- ELLEMBERG, H. 1981. *Mapa simplificado de Eco regiones de Bolivia*. Instituto de Ecología - UMSA. La Paz, Bolivia.
- EPIS L. 1998. *Spedizione Humajalanta98/Progetto AKAKOR/AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING. Esplorazione Speleologica e Speleologia Subacquea sugli Altipiani Andini*. In: XVIII CONGRESSO NAZIONALE DI SPELEOLOGIA, Sezione VIII. Atti di Chiusa di Pesio, Italia, 1998, p. 293-296.
- 68 EPIS, L. e AYUB, S. 2001. *Expedition Humajalanta '98*. In: 13TH INTERNATIONAL CONGRESS OF SPELEOLOGY, Session 4, Brasilia. Proceedings. Brasilia, Brazil, 2001, v. 2, p. 100-103.
- ERASO, A., DOMINGUEZ, M. C., AYUB, S. 1999. *Applicazione del metodo di rilevamento delle direzioni principali dei drenaggi sotterranei della regione di Totoro, Bolivia*. Relazione tecnica AKAKOR GEOGRAPHICAL EXPLORING Onlus.
- ERASO, A., DOMINGUEZ, M. C., AYUB, S. 2001. *Aplicacion del método de prediccion de las direcciones principales de drenaje subteraneo al karst de la region de Totoro, Bolivia*. In: 13TH INTERNATIONAL CONGRESS OF SPELEOLOGY, Session 1, Brasilia. Proceedings. Brasilia, Brazil, 2001, v. 1, p. 20-24.
- GUYOT J. L. 1988. *Bolivie*. Spelunca, 31: 8-9.
- GUYOT J. L. 1989. *Chufflay 1988*. Spelunca, 33:10-11.
- GUYOT J. L. e CLAVEL C. 1987. *Spéléologie dans le département de Potosi (Bolivie)*. Spelunca, 28: 9-11.
- GUYOT J. L., BABY P., MARCANTONI O., 1989. *Spéléologie dans les départements de Santa Cruz et de Potosi (Bolivie)*. Spelunca, 36: 7.
- GUYOT J. L., BABY P., KAISER C., MARCANTONI O., PERRET J. F. 1990. *Les principales cavités du massif de Totoro, Andes tropicales de Bolivie*. Spelunca, 37: 13.
- MARCANTONI O., APOTEKER A., GUYOT J. L. 1988. *Las últimas exploraciones espeleológicas en Bolivia. El potencial turístico de la región de Totoro*, 185-190. In II Simposio de la Investigación Francesa en Bolivia. La Paz, Avril de 1988.
- GUYOT J. L., BABY P., MARCANTONI O. 1990. *Spéléologie dans les départements de Cochabamba et de Potosi (Bolivie)*. Spelunca, 36: 7.
- GUYOT J. L., MARCANTONI O., BABY P. 1992. *Cavernes boliviennes*. Bulletin du Groupe Spéléologique Bagnois-Marcoule (Francia) 14:81-97.
- GUYOT, J. L. e MELO FILHO, L. S. 1997. *Estudio de los recursos espeleológicos de la Reserva Nacional de Totoro*, R.N.T.
- SPC 1967. *La grotte de Totoro (Bolivie)*. Spelunca, 3:238.

**Propuesta de actualización del CABOESP
(Catastro de las grutas bolivianas)**



Mapa de la localización de las cavernas del Parque Nacional de Torotoro.

Índice de las cavernas topografadas

Caverna PM 1	Puka Moqo 1	.....	38
Caverna PM 2	Puka Moqo 2	.....	42
Caverna PM 3	Puka Moqo 3	.....	43
Caverna JL 1	Juraq Llust'a 2	.....	44
Caverna JL 2	Juraq Llust'a 2	.....	46
Caverna JL 3	Juraq Llust'a 3	.....	48
Caverna JL 4	Juraq Llust'a 4	.....	50
Caverna PK	Puka Khala 1	.....	52
Caverna QL 1	Quebra da Laguna 1	.....	54
Caverna QL 2	Quebra da Laguna 2	.....	56
Caverna QL 3	Quebra da Laguna 3	.....	58
Caverna QL 4	Quebra da Laguna 4	.....	60
Caverna AK 1	AKAKOR 1	.....	62
Caverna AK 2	AKAKOR 2	.....	64
Caverna AK 3	AKAKOR 3	.....	66
Caverna AK 4	AKAKOR 4	.....	68

TABLA 4 – CATASTRO DE LAS GRUTAS BOLIVIANAS HASTA EL AÑO 2009

NOMBRE DE LA GRUTA	N. CATASTRO	MUNICIPIO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	TIPO DE R
SAN PEDRO	LA - SO - 01	SORATA	LARECAJA	LA PAZ	MARM
UMAJALANTA	CH - PO - 01	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
CHIFLÓN Q`AQA	CH - PO - 02	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
YURAJQ`ASA	CH - PO - 03	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
CHILIJUSQ`U	CH - PO - 04	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
HUAYLLAS	CH - PO - 05	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
HUAQ`HA-SENQ`HA	CH - PO - 06	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
CHANKARANI	CH - PO - 07	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
CHIFLÓN Q`AQA II	CH - PO - 08	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
WAYQ`HO CHINKASQ`A	CH - PO - 09	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
HUASARIN RAILP`A	CH - PO - 10	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
PUYU ALLPA	CH - PO - 11	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
PUKA MOQO JUSQU 1	CH - PO - 12	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
PUKA MOQO JUSQU 2	CH - PO - 13	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
PUKA MOQO JUSQU 3	CH - PO - 14	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
JURAQ LLUST`A 1	CH - PO - 15	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
JURAQ LLUST`A 2	CH - PO - 16	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
JURAQ LLUST`A 3	CH - PO - 17	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
JURAQ LLUST`A 4	CH - PO - 18	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
PUKA KHALA 1	CH - PO - 19	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
QUEBRADA LAGUNA 1	CH - PO - 20	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
QUEBRADA LAGUNA 2	CH - PO - 21	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
QUEBRADA LAGUNA 3	CH - PO - 22	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
QUEBRADA LAGUNA 4	CH - PO - 23	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
AKAKOR 1	CH - PO - 24	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
AKAKOR 2	CH - PO - 25	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
AKAKOR 3	CH - PO - 26	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M
AKAKOR 4	CH - PO - 27	TOROTORO	CHARCAS	POTOSI	CARBONATICA M

ROCCA	EQUIPE	DE TOPOGRAFÍA	COORDENADAS GEOGRÀFICAS	ALTITUDES	DESAROLLO	DESNIVEL
MO		AKAKOR	15°44'22"S - 68°41'51"W	2420	413,20	-31,00
METAMORFICA	GUYOT E	SQUADRA/AKAKOR	20202437E - 7994580N	2740	4600,0/127,90	-144,00/2,75
METAMORFICA		GUYOT E SQUADRA	20206372E - 7993784N	2720	720,00	33,00
METAMORFICA		AKAKOR	20203681E - 7992254N	2815	251,12	-138,89
METAMORFICA		AKAKOR	20208423E - 7992118N	2835	192,61	32,90
METAMORFICA		AKAKOR	20208906E - 7991980N	3092	327,38	-153,98
METAMORFICA		GUYOT E SQUADRA	18°06'16"S - 65°46'15"W	2536	20,00	0
METAMORFICA		AKAKOR	18°06'37"S - 65°48'58"W	2730	76,08	-8,88
METAMORFICA		AKAKOR	20202437E - 7994580N	2760	326,65	-132,74
METAMORFICA		AKAKOR	18°07'38"S - 65°46'12"W	2655	86,45	-8,25
METAMORFICA		AKAKOR	18°07'37"S - 65°46'12"	2635	33,35	-8,28
METAMORFICA		AKAKOR	20206365E - 7993775	2730	No disponibles	No disponibles
METAMORFICA		AKAKOR	20k0208474 - 7992540	2857	6,10	9,50
METAMORFICA		AKAKOR	20k0209181 - 7992461	3200	Non disponibile	Non disponibile
METAMORFICA		AKAKOR	20k0208592 - 7992572	2916	6,00	6,50
METAMORFICA		AKAKOR	20k0202981 - 7992953	3058	Non disponibile	Non disponibile
METAMORFICA		AKAKOR	20k0202982 - 7992978	3049	170,50	59,80
METAMORFICA		AKAKOR	20k0203025 7992956	3051	13,80	2,10
METAMORFICA		AKAKOR	20k0203052 - 7992923	3048	45,00	14,90
METAMORFICA		AKAKOR	Dato non disponibile	n. d.	97,40	12,40
METAMORFICA		AKAKOR	20k0198682 - 7997160	3334	15,20	8,80
METAMORFICA		AKAKOR	20k0198924 - 7997244	3290	24,20	4,60
METAMORFICA		AKAKOR	20k0199015 - 7997006	3266	3,00	2,80
METAMORFICA		AKAKOR	20k0199321 - 7997556	3196	5,30	2,20
METAMORFICA		AKAKOR	Dato non disponibile	n. d.	43,50	2,50
METAMORFICA		AKAKOR	20k0214515 - 7986997	2992	98,10	22,00
METAMORFICA		AKAKOR	20k0206662 - 7994040	2650	177,40	2,00
METAMORFICA		AKAKOR	20k0206408 - 7994069	2651	134,30	8,00

