

A person wearing a red jacket and a red helmet with a headlamp is standing in a cave. The cave walls and ceiling are covered in large, rounded, textured rock formations that resemble large, stacked stones or boulders. The lighting is warm and focused on the person and the rock formations.

Conoce Pliego, conoce su Patrimonio

SIMA DE LA HIGUERA

Monumento natural

Conoce Pliego, conoce su Patrimonio

SIMA DE LA HIGUERA

Monumento natural

Comité científico sima de la Higuera:
Ramona Jiménez Santiago, Alcaldesa de Pliego
Antonio Lopez Oliver, Secretario Ayuntamiento de Pliego
María Trives Cano
Miguel San Nicolás del Toro
Gregorio Romero Sánchez
Juan Faustino Martínez
Tomas Rodríguez Estrella
José María Calaforra Chordi
Andrés Ros Vivancos

Título:
Conoce Pliego, conoce su Patrimonio. Sima de la Higuera, monumento natural

Coordinación:
María Trives, Andrés Ros

Foto portada:
Phippe Crochet
Annie Guiraud

Edita: Ayuntamiento de Pliego

Maquetación e impresión: Gráficas Alamo. Fuente Álamo de Murcia

Proyecto Europeo: Enfoque LEADER 2007-2013

ISBN: 978-84-608-2585-2

Dep. Legal: MU-978-2015

1ª Edición: 31 de julio, 2015

INDICE:

Presentación	5
Prólogo	7
1. La sima de la Higuera: un paisaje del agua	9
2. Geología	21
3. Hidrogeología	35
4. Espeleotemas y formas de cavernamiento de origen hidrotermal en la Sima de la Higuera	49
5. Sima de la Higuera	61
6. Recorrido fotográfico	63



PRESENTACIÓN

Antonio Huéscar Pérez
Alcalde de Pliego

La edición de este libro supone un hito más en la andadura iniciada por este Ayuntamiento para dar a conocer los valores naturales de la Sima de la Higuera. Un proceso de largo recorrido que comienza en el año 2009 con los proyectos de acceso y control a la cavidad y plan de viabilidad de Sima de la Higuera como producto turístico, a los que posteriormente se sumaron las iniciativas de promoción que encuentran su marco inicial en la magnífica publicación de Vicente Ferrer Rico, titulada “Sima de la Higuera (Pliego, Murcia)”, en el “VIII Espeleo Forum Europeo de Millau (Francia, 2008)”, y en las recientes exposiciones fotográficas de Murcia, con motivo de la celebración de las “I Jornadas Regionales de Turismo Científico-Geológico”, y del Centro de Visitantes Ricardo Codorniu de Sierra Espuña, en el año 2015.

Un escenario destinado a dar a conocer la Sima de la Higuera, al que ahora se incorpora el libro que presentamos. Una publicación que, de manera sencilla y amena, introduce al lector en el extraordinario mundo subterráneo de Pliego, invitándole a admirar las maravillosas salas que conforman este laberíntico conjunto de galerías, pasos y estrechos para comprender el origen y evolución geológica de la cavidad y admirar la belleza natural de sus morfologías de reconocida excepcionalidad mundial, que la hacen merecedora de ser declarada Monumento Natural de la Región de Murcia.

Deseo agradecer a los autores el esfuerzo de convertir la idea de acercar la Sima de la Higuera a la sociedad en una realidad, e invito a todos los amantes de la Naturaleza y especialmente a los pliegueros a que disfruten a través de estas páginas de un espacio que no deja impasible a nadie, sino que fascina a todo aquel que siente la curiosidad de conocerlo.

Por último, desde aquí, deseo rendir tributo a nuestro vecino Pedro López Ruiz que nos regaló el descubrimiento de la Sima de la Higuera, hoy convertida en parte indisoluble de nuestro patrimonio y en el mejor baluarte de nuestra identidad territorial.



PRÓLOGO

Andrés Hurtado Martínez

Presidente de la Federación de Espeleología de la Región de Murcia

Han transcurrido más de cuarenta años desde que el padre de la espeleología murciana, Arturo Valenzuela, hiciera referencia a una grieta por la que salía una higuera y, según ello, intuía la existencia de una posible cavidad importante en el T.M. de Pliego. Pero hasta la década de los años 90 del siglo XX no se iniciarían las exploraciones y topografías, por parte de los espeleólogos de la región, llegando a la conclusión de que, efectivamente, se trataba de una cueva de grandes dimensiones y de bellas formas kársticas.

Los trabajos espeleológicos se llevan a cabo por parte de los grupos de la Federación, para el conocimiento y difusión de la sima, por otro lado, recientes proyectos de investigación han dado a conocer a nivel mundial el aspecto científico y su contexto geológico, y en ellos se le atribuye a esta cavidad hipogénica unas singularidades muy especiales.

Esta sima reúne un enorme abanico de formaciones geológicas que hacen que sea única en el mundo. Según esto, la Federación de Espeleología de la Región de Murcia, conjuntamente con el Ayuntamiento de Pliego y la Comunidad Autónoma, llevaron a cabo un proyecto ejemplar de conservación y accesos regulados para la preservación de la cavidad y que hoy es considerado como uno de los más eficientes y conservadores en cavidades.

Por ello opino, en nombre de todo el colectivo espeleológico, que es muy importante el trabajo que se viene realizando desde hace años en esta cavidad y me consta que goza de muy alta aceptación, tanto en el mundo subterráneo como en el exterior. En consecuencia, creo que resulta necesario apoyar y potenciar la Sima de la Higuera ya que se trata de una de las cuevas murcianas de primer nivel mundial.



1. LA SIMA DE LA HIGUERA: UN PAISAJE DEL AGUA

María Trives Cano.

Técnico de Gestión de Proyectos. Ayuntamiento de Pliego. Licenciada en Geografía e Historia.

*“Las tierras pertenecen a sus dueños,
pero el paisaje es de quien sabe apreciarlo”*

Upton Sinclair

1.1. Concepto del paisaje. Paisajes del agua

La noción de paisaje como soporte territorial de un sitio o lugar con características singulares que lo individualizan y le conceden rasgos de admiración, permite incluir en esta categoría a espacios de destacada relevancia natural, ambiental y visual como es la Sima de la Higuera. Se habla de paisaje en referencia a la representación externa del sistema territorial; al conjunto de elementos observados, desde un campo visual, que sobresalen por su belleza natural; de ahí que, el paisaje se considere un hecho único e irrepetible.

Esta conceptualización de paisaje, íntimamente vinculada a aspectos subjetivos (lo percibido), donde el observador aprecia la realidad gráfica conforme a la subjetividad del momento, ha evolucionado hacia la comprensión del paisaje como un hecho objetivo que sostiene la materialidad del territorio, alberga la biodiversidad e interactúa en las condiciones dinámicas de los fenómenos naturales. Es, pues, entendido como imagen estética pero también como la apreciación de un “hecho del que hay algo que ver, algo que se ofrece a la vista” (Besse, 2000). Efectivamente, el paisaje se concibe como un producto multicausal que surge de la *“interacción de los componentes presentes en el espacio y que crean un reflejo visual; un tratamiento que resalta su doble dimensión: soporte formal (espacio biofísico) y manifestación estética (espacio visual).*

A partir de aquí, el paisaje se convierte en elemento de presentación del territorio que, aunque redundante en los atributos de contemplación visual, destaca por el interés que tiene en la composición de espacios particulares y de exclusividad territorial, así como en formaciones geológicas y paisajísticas que manifiestan las propiedades del entorno geográfico al que pertenece y se integra. En resumen, se trata de

un escenario dinámico y en constante evolución, con valores físicos que hacen pensar en el paisaje como una realidad objetiva.

Este nuevo marco referencial sitúa al tema del paisaje en el análisis de la ciencia, que construye múltiples definiciones, marcos de especialización y estudios de inspiración paisajística que objetivizan la aprehensión del paisaje. A principios del siglo XX, comienza a gestarse el interés de la investigación científica hacia el paisaje, ahora el hecho construido con valor estético es foco de atención de las áreas disciplinarias. Frente a la observación estética (hecho subjetivo), la realización paisajística suscita cuestiones a debatir. Factores, como la acción dinámica del agua en la Naturaleza y en la Tierra, la biodiversidad, la sostenibilidad de los recursos o la degradación del medio natural, se convierten en materias del conocimiento científico. Será la Geografía la primera rama académica en adentrarse en el tratamiento de los “fenómenos físicos, biológicos y humanos que actúan en la superficie de la Tierra”, y también en atesorar, en referencia a ellos, el término de “*paisaje geográfico*”.

Más tarde, el paisaje centrará el estudio de las llamadas ciencias del paisaje (geografía, geología, edafología, climatología, hidrología, hidrogeología o paleontología), cuyas contribuciones son un medio de entender y describir la construcción y funcionamiento del territorio, sosteniendo la idea de que cada modelo paisajístico obedece a las condiciones naturales del lugar donde se halla, sin que se pueda pensar en una “creación” que no sea respuesta de aquél. Explicaciones a la naturaleza del



Pantano del río de Pliego.



*Valle de Malvariche. Nacimiento río Pliego.
Fuente: Manuel Águila Guillén.*



El agua de la Fuente de Los Caños, vinculada a la surgencia kárstica de la mina del Paraje del Pocico del Agua, ha creado, a partir del funcionamiento de un sistema hidráulica, el paisaje urbano, social, económico, agrícola y protoindustrial de Pliego.

paisaje, a las que progresivamente se suman otras, relativas a la sostenibilidad del paisaje o conservación de los recursos naturales (ambientales, ecología), y a la dimensión social (ciencias sociales) o económica del paisaje (actividades turísticas, deporte).

Perspectivas que extiende el término de paisaje no sólo al hecho de una “manifestación física admirable”, sino a productos diferenciados y heterogéneos de procesos naturales interrelacionados. Se habla de paisajes naturales, como cuevas y simas, también de paisajes geológicos o hidrológicos a la vez que de paisajes urbanos, industriales o agrícolas. Todo un mosaico, que aumenta los parámetros refe-

renciales del paisaje, sus contextualización y ámbitos de aplicación; forzando cada vez más el trasvase de contenidos y a la realización de trabajos multidisciplinares, como el que nos ocupa.

Este complejo tratamiento del paisaje (tendencia hacia la transversalidad e interdisciplinaridad) ha llevado a la necesidad de aclarar, tanto la noción de paisaje como las áreas competenciales. Delimitaciones formuladas en el Convenio Europeo del Paisaje (CEP, Florencia, 2000) que, con el objetivo promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes europeos, establece como definición de paisaje la que considera: *“cualquier parte del territorio, tal y como es percibido por la población, cuyo carácter resulta de la acción de los factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones”*.

A raíz de la propuesta del CEP, el hito de entender el paisaje dentro del marco del actual territorio, encuentra en esta conceptualización el modo de distinguir cuestiones, como la observación, funcionamiento o diversidad paisajística. En primer lugar, el paisaje adquiere una *visión espacial* que implica la no asociación a un punto exacto o lugar concreto; ahora hace mención a *“cualquier parte del territorio”*, por lo que puede ser cualquier lugar que conceda representación formal-estética al territorio. Como dice Martínez de Pisón (2006): *“el paisaje es, pues, un lugar y su imagen”*, una apreciación que resalta la relación paisaje-territorio y le da carácter de exclusividad, ya que las cualidades formales, funcionales y estéticas son causa del lugar en el que se encuentra, y sellan las características de identidad de un lugar frente a otro, en base al modelo de paisaje presentado, que siempre, en mayor o menor forma y tamaño, estará formado por unidades paisajísticas (diversidad paisajística) que acentúan aún más su distinción. Llegándose así a afirmar que *no hay dos paisajes iguales ni repetidos*. De modo, y como ejemplo, el *paisaje de cuevas y*

simas aunque conforme modelos hipogénicos similares, la comparación entre estas formaciones delata notables diferencias. No es lo mismo contemplar las estructuras morfológicas de Sima de la Higuera que las de Cueva del Vapor o Cueva Victoria.

Ante este repertorio de paisajes, se plantea la necesidad de establecer una ordenación sistemática conforme a las diferenciaciones observadas desde la apreciación visual. El paisaje pasa a ser objeto de una clasificación en demarcaciones o tipos, entre los que se encuentran los *paisajes del agua*¹, recientemente dotados de entidad paisajística propia, dada la importancia que el agua tiene en la configuración de espacios singulares y únicos. Son modalidades cuyo origen, funcionamiento y morfológica depende directamente de la presencia del agua. El agua, elemento ineludible de cualquier paisaje, al que presta una función vital para la biodiversidad y para el modelado del relieve, actúa decisivamente en los paisajes del agua, tomando el protagonismo del diseño morfológico y haciendo gravitar a todos los elementos compositivos a su alrededor. Son espacios de reconocida belleza natural, estética visual y valor patrimonial, cuya extraordinaria perfección y equilibrio los lleva a formar parte del catálogo de los paisajes más espectaculares del mundo, por la belleza insuperable del agua en el entorno natural.

Otra de las aportaciones del Convenio Europeo del Paisaje, es el tratamiento del concepto de percepción. Para el CEP, la observación se encuadra en un contexto más complejo que el visual, obedece a una percepción multisensorial², ya que la idea de paisaje se refiere al “*territorio, tal y como es percibido por la población*”. El objeto a observar no se contempla sólo con la vista, el escenario admirado se percibe con el resto de sentidos. Es visto, oído y tocado, con lo que se generan nuevas impresiones y emociones. Con esta percepción, el paisaje no se descubre desde la distancia sino desde la interiorización que provoca la integración del espectador en el paisaje, penetra en él cautivando por la imagen, para luego captar su naturaleza. A la percepción inicial, le sigue un proceso mental sobre el paisaje, hay que comprender lo observado, y para ello surgen preguntas que buscan explicaciones a cuestiones como el por qué de la fisonomía, las causas que hacen aparecer este escenario o los fenómenos naturales que han intervenido en la creación de la imagen presentada. Toda una reflexión que lleva al espectador a pasa de la observación a la deliberación de las sensaciones recibidas; y por último, a intentar comprender el paisaje. De modo que, la apreciación sensitiva y los estímulos mentales no serán iguales cuando el espectador contempla un paisaje de agua en movimiento (cascadas, cañones, ríos) o en quietud (lagos, lagunas, o *cuevas*), ni tampoco en estado sólido (glaciales) o líquido (mares, lagos).

1. Señalar como modelos de significación regionales, el paisaje de cuevas y *simas*, el de estrechos, cañones y gargantas (Estrecho de La Alboleja, o Cañón de Almadenes), el fluvial (río Chícano, en Abanilla, o meandros del río Segura), el de lagunas marítimas (Mar Menor) o el de humedales (Rambla Salada).

[12] 2. González Bernáldez (1981): “Percepción multisensorial de un sistema de relaciones ecológicas”.



Río Pliego desde el Alto de El Cairel.

A esta percepción multisensorial se añade el matiz de innovador: *“por la población”*. Ahora la manera de afrontar el paisaje no está supeditada a la observación del espectador como ser individual (subjetividad) sino a la impresión como ser social, donde el bagaje mental, ideológico y psicológico se aplica al hecho construido, que se interioriza de forma consciente para retener imágenes que la memoria recuperara en futuras observaciones. Por otro lado, la contemplación paisajística no sólo se entiende como producto final, sino como un indicador social que detecta el estado del entorno natural y ofrece información sobre la calidad del paisaje por la repercusión que tiene en el bienestar de los ciudadanos y en disfrute social del paisaje (turismo, deporte, tiempo libre).

Con este cambio, el paisaje como contemplación individual, tanto del visitante (agente activo que se desplaza a la contemplación del objeto) como del paseante (actitud pasiva ante la contemplación), pierde peso a favor del paisaje social, donde la sociedad reclama que el desarrollo de nuevos ciclos de crecimiento económico sea sostenible a la conservación del medio natural (grado de sensibilización de la sociedad), ya que cualquier desajuste entre ambos influye directamente en el deterioro del paisaje y de su imagen, al tiempo que supone la pérdida de una parte indisoluble del patrimonio territorial, en mayor medida porque el patrimonio geológico permite la lectura del origen y evolución geológica del territorio.

Por lo expuesto, Sima de la Higuera contiene argumentos que favorecen su valoración³ como paisaje del agua (modalidad de paisaje de cuevas). Conforman un entorno de admiración natural, con unidades paisajísticas diferenciadas y con valores naturales de singularidad y exclusividad territorial. Es apreciada con una percepción multisensorial y social, y compone una morfología con formaciones estéticas de reconocimiento patrimonial. Esta introspección proactiva del paisaje, conduce a la propuesta de planes proteccionistas para la Sima de la Higuera, entre las cuales se encuentra, el acceso controlado a la cavidad, itinerario balizado y guiado, constitución del Comité de Expertos de Sima de la Higuera y solicitud de declaración de Monumento Natural de la Región de Murcia (2014).

Todas estas consideraciones sobre el paisaje, en particular de los paisajes del agua, amplían el conocimiento de la Sima de la Higuera; no solo entendida como un espacio de interés científico y deportivo, sino como una representación paisajística en el que la articulación de lo físico, biofísico y ambiental ha originado una escenografía compositiva de gran admiración geomorfológica con efectos visuales y estéticos que hacen de la cavidad un modelo paisajístico único y singular a nivel mundial.

1.2. La mirada al paisaje de sima de la higuera.

*“Para contemplar un paisaje es preciso componerlo”
Santayana*

El paisaje es una construcción sobre un medio natural. Pero es también una construcción mental, en cierta manera no existe hasta que se le mira, y en realidad siempre se construye por el observador. Este modo de introducir la mirada al paisaje de la Sima de la Higuera supone invitar al observador a descubrir el lugar de manera integral, donde cada espacio cobra sentido a partir de la presencia del agua.

3. Del paisaje simbólico (1900-1930) al paisaje de ordenador territorial (1960) e indicador ecológico (1980) hasta llegar al paisaje de proceso vital y percibido (1990).

Hablar de Sima de la Higuera es hablar de la capacidad dinámica del agua en la elaboración de un entorno de valor patrimonial; es adentrarse en el entendimiento del funcionamiento y estructura formal de la cavidad no desde la perspectiva científica, sino desde la importancia del agua en el labrado del relieve, ocasionando formaciones admirables y extraordinarias que cautivan el asombro de un paisaje subterráneo forjado durante millones de años.

Se trata de mirar un escenario sorprendente e inesperado con morfologías que, aunque ya han sido mostradas en revistas especializadas, libros fotográficos⁴ o paneles expositivos, no deja impasible al espectador, que ve el paisaje de forma consciente, entendiendo su valor y su dimensión explicativa de cuanto ha acontecido en su interior. Es, por ello, que contemplar Sima de la Higuera es abrir un capítulo de impresiones y sensaciones descritas que han de quedar entre paréntesis para afrontar su descubrimiento desde la interpretación individual, un proceso subjetivo que finaliza con el reconocimiento de una experiencia enriquecedora y con la sensación de superar el umbral de lo natural a lo patrimonial.

Este modo de interpretar el paisaje, subjetividad y aprehensión sensitiva, permite fundamentar la valoración del espacio compositivo a partir de la calidad visual (Aguiló, 2001), o perspectiva subjetiva de los elementos objetivos del paisaje. De ese modo, la visión del conjunto morfológico de la Sima de la Higuera no es siempre la misma: el resultado cambia de un individuo a otro conforme a la experiencia emocional en la que se vea implicado.

La mirada a la cavidad, que dirige la vista hacia las unidades paisajísticas (salas) con interés patrimonial, se formula mediante un recorrido ordenado según el desarrollo de cada sala, describiendo las formas, composiciones, singularidades y rarezas que las caracterizan. A esta percepción de la combinación armoniosa y estética de los elementos presentados, hay que subraya dos hechos representativos. Por un lado, el origen hipogénico de la cueva que imprime carácter homogéneo al conjunto, y de otro, la heterogeneidad del paisaje, cada sala ofrece mosaico propio, y a la vez diferente al de la sala contigua, contribuyendo a acentuar la particularidad de esta cavidad con respecto a otras hipogénicas. En Sima de la Higuera *no hay ningún paisaje igual ni tampoco repetido*; es un repertorio de formas y estructuras que obtienen equilibrio entre sí, en base a la sala a la que pertenece. No hay coincidencias entre la Sala de Los Corales o la Sala del Paraíso, a pesar de ser espacios patrimoniales con una alta carga sensorial.

Siguiendo la ordenación secuenciada, el entendimiento de Sima de la Higuera, como paisaje del agua (soporte formal, representación gráfica y valoración estética), comienza en la unidad paisajística del **Pozo de entrada**, cuya admirable morfología de grandes “scallops”, explica los movimientos ascendentes

4. Víctor Ferrer Rico: “La Sima de la Higuera” (Pliego, Murcia) 2009.

del agua y no descendientes como sería lo habitual. A continuación, el paisaje desarrolla una nueva unidad morfológica, la Sala de Los Corales, en donde la cueva experimenta un cambio sustancial de su imagen compositiva y de fisonomía. Se trata de un espacio profusamente decorado con espeleotemas de calcita y aragonito, formaciones coraloides que cuelgan del techo, concreciones que avanzan desde las paredes al techo; y arborescencias que inundan las paredes. Predominando por la gran monumentalidad y sólida belleza las estalactitas coraloides y estalagmitas de las columnas blancas que dominan el llamado Bosque de Coral. A esta estructura paisajística, que en sí misma concede identidad de paisaje a la cueva, le sigue la **Sala de la Bañera**, donde un inusual lago colgado aporta un nuevo escenario visual. Seguidamente, el visitante alcanza el esperado, aunque no menos sorprendente e insólito, paisaje de la **Sala del Paraíso**.

Este lugar se exhibe con tanta ostentación que provoca una sensación de fragilidad ante el espectáculo abierto. El espectador se siente intimidado, recibiendo una imagen de sobrecogimiento que le hace tener la impresión de observar una construcción irreal, no hecha manera natural, sino diseñada premeditadamente con el único propósito de sorprender, donde cada elemento ocupa un lugar con el fin de asombrar. Ya dentro de la sala, las formas muestran un abarrotamiento tan intenso que el espacio aparece saturado y atascado, creando una atmosfera turbadora de relieves extravagantes y de gran rareza, como conos y dobles conos, únicos a nivel mundial, que se elevan del suelo casi dos metros hasta encontrarse con las nubes o boxwork, que desde el techo y paredes avanzan desmesuradamente creando un escenario de inusual belleza.



Foto: A. Ros, J.L.Llamusí.

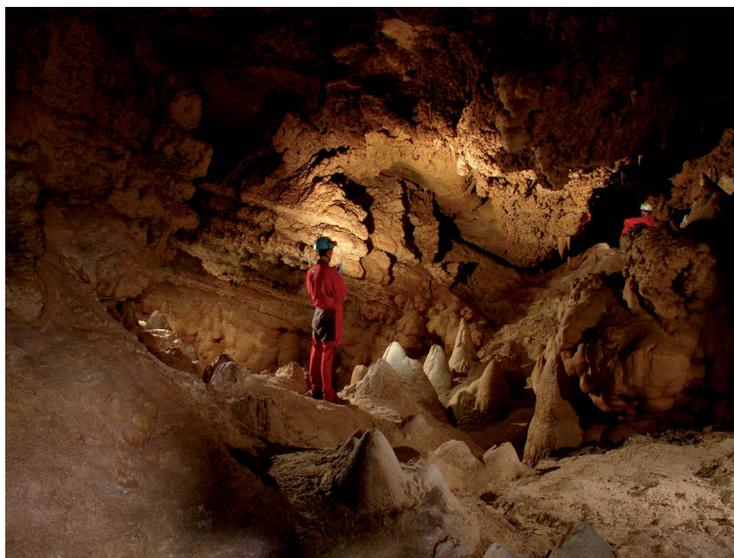


Foto: A. Ros, J.L.Llamusí.

Con esta mirada al paisaje de Sima de la Higuera, que discrimina las restantes salas porque la idea es mostrar la calidad visual del paisaje, el protagonismo del agua en la composición formal y estética de la cueva, se resalta únicamente aquellas salas con contenidos morfológicos que avalan la opción de la Sima de la Higuera con el rango de paisaje del agua.

Al recorrido visual de las formaciones labradas por el agua, hay que incorporar la cualidad plástica del color. Una propiedad de la Sima que descubre el valor del cromatismo de las unidades paisajísticas (salas), haciendo que además de ser admirada por sus estructuras formales, lo pueda ser también por el juego estético del color. Introduciendo así el reto innovador de pensar en Sima de la Higuera, como obra de “arte” de la naturaleza.

La Sala de Los Corales destaca por las variantes tonalidades de sus formaciones, pero sobre todo por color blanquecino y anacardo, producido por la precipitación calcárea del agua en el relieve, de las Columnas Blancas (estalactitas y estalagmitas). Igual imagen sensorial ofrece la Sala de la Bañera con el reflejo verdoso- azulado del agua en su techo y paredes.

Aunque sin la menor duda, el gran espectáculo lo brinda la Sala del Paraíso, donde los tonos anaranjados de los boxwork de textura aterciopelada crean una plástica cromática impactante y poco usual, que contrasta intensamente con los tonos tierra de los conos y dobles conos.

Según el paisaje descrito, la Sima de la Higuera justifica su inclusión en el contexto de los paisajes del agua, y en el catalogo mundial de los paisajes naturales considerados como obras de arte. El término arte *“es una noción individual, cada uno decide lo que es arte y lo que no, pues el arte, como el paisaje, esta en la persona que lo está mirando, no directamente sobre la naturaleza construida.* Idea que sostiene Estefanía Zorita (2009) al decir: *“el hecho artístico no lo es en el momento de su realización, comienza cuando alguien lo miró y descubrió en él un valor artístico”.*

1.3. Paisaje y patrimonio

La labor del estudio científico ha llamado la atención de la sociedad hacia espacios naturales antes arrinconados, y que hoy forman parte de los recursos de la dinamización territorial y del impulso de nuevos ciclos de crecimiento económico como, en este caso, el turismo deportivo (espeleología) y científico. Sin embargo, la explotación productiva, cuando no ha contado con una planificación sostenible, ha sido objeto de deterioros o menoscabos irre recuperables, que han determinado la movilización de una sociedad cada vez más concienciada con el patrimonio natural.

Un compromiso avalado por las instituciones públicas que buscan compaginar el uso sostenible del paisaje con la continuidad de las actividades en desarrollo, una gestión llevada a cabo en la Sima de la Higuera, con la iniciativa de su declaración de Monumento Natural de la Región de Murcia, como paso previo a su reconocimiento de Monumento Natural de la Humanidad, y con la constitución del Comité de Expertos de Sima de la Higuera (CESH, 2012), entre cuyas competencias están los trabajos de supervisión científica, control de la actividad deportiva, divulgación de conocimientos y propuestas turísticas, como la aquí planteada. Asimismo, la capacidad de fijar las funciones a realizar en Sima de la Higuera:

- La función científica e investigadora viene dada por el estudio de los contenidos, recursos y procesos de alto valor natural, geológico e hidrogeológico, y pretende objetivos de conocimiento y análisis, elaboración de documentos científicos, y promoción de la cavidad en foros científicos.

- La función recreativa (espeleología) viene dada en el derecho del ciudadano al disfrute del medio natural y de sus recursos, aunque está sujeta al principio de conservación y de desarrollo de la actividad en equilibrio con el principio rector de preservación. Se establecen medidas de control y de accesibilidad y una carga máxima de visita (10 personas/día).

- La función socioeconómica, aunque a priori se considera incompatible, el aprovechamiento de este producto con los fines señalados desencadena un efecto multiplicador en la economía local. El visitante con su presencia dinamiza sectores complementarios (servicios, restauración, alojamiento, etc.).

Para concluir, recogemos las simbólicas palabras de Pedro López Ruiz que, junto a Gema Cánovas Gómez, descubrió la Sima de la Higuera (1997). Y que, adelantándose a la actual sensibilidad, aconseja: “... *en lo sucesivo, solo pedimos que las personas y espeleólogos que visiten la cavidad, la respeten y la dejen como se la han encontrado; cumpliendo esta norma tendremos asegurada su existencia y la conservación de un **monumento geológico** como es la Sima de la Higuera*”.

Bibliografía

Arias Abellan, J y Fourneau, F. (1991): "El paisaje mediterráneo". Monografías Tierras del Sur. Universidad de Granada y Junta de Andalucía.

Gómez Alzate, R. (2010): "El paisaje como patrimonio cultural, ambiental y productivo Análisis e intervención para su sostenibilidad". Universidad Politécnica de Catalunya. Págs. 91-103.

Gómez Zotano, J. y Riesco Chueca, P. (2010): "Marco conceptual y metodológico para los paisajes españoles". Consejería de Obras Públicas y Vivienda DE la unta de Andalucía - Centro de Estudios Paisaje y Territorio.

González Bernáldez, F. (1981): "Percepción multisensorial de un sistema de relaciones ecológicas". Fundación Interuniversitaria. Madrid.

González Bernáldez, F. (1992): "Turismo y medioambiente". Revista Valenciana D'Estudis Autònoms. Nº 13 Págs. 139-166 Generalitat Valenciana.

Hernández Hernández, M. (2009): "El paisaje como seña de identidad territorial: valoración social y factor desarrollo, ¿utopía o realidad? Departamento Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. Universidad de Alicante. Boletín de la A.G.E. Nº 49.

Martínez de Pisón, E.: (2008). "El paisaje, percepción y carácter del territorio. Conocimiento y acción pública". Junta de Andalucía. Págs. 1-30.

Martínez de Pisón, E. (2012): "Sobre la idea y la enseñanza del paisaje". Nimbus. Revista de climatología, meteorología y paisaje. Nº 29-30, Págs. 373-380.

Martínez de Pisón, E. (1997): "El patrimonio cultural". Revista de Occidente, 194-195, Págs. 37-49.

Mata Olmo, R. (2008): "El paisaje. Patrimonio y recurso para el desarrollo territorial sostenible. Conocimiento y acción pública". ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura. Págs. 155-172. Departamento de Geografía. Universidad Autónoma de Madrid.

Mateo Rodríguez, J.M.: "La concepción de los paisajes vista desde la Geografía". Facultad de Geografía. Universidad de La Habana. Págs. 1-20.

Nogué i Font, J. (1992: “Turismo, percepción del paisaje y planificación del territorio”. Estudios Turísticos, n.º 115 Págs. 45-54.

Perez de Sousa, J.M.: “El paisaje como nuevo elemento de la gestión territorial. Caso práctico de un estudio de paisaje”.

Sosa Velásquez, M. (2010): “¿Cómo entender el territorio?” Universidad de Rafael Landívar. Guatemala URL.

Trives Cano, M. (2014): Memoria de solicitud de declaración de Sima de la Higuera como Monumento Natural de la Región de Murcia. Ayuntamiento de Pliego.

Trives Cano, M. (2015): “Díptico Sima de la Higuera”. Ayuntamiento de Pliego y Enfoque LEADER

Revollo Sanchez, C.: “Psicología ambiental” (edición digital: <http://www.trabajos92/la-psicologia-ambiental/la-psicologia-ambiental.shtml>).

VVAA: (2006): “Territorio y enfoque territorial: de las referencias cognitivas a los aportes al análisis de los procesos sociales rurales”. E. Circus. Buenos Aires. 2006.

2. GEOLOGÍA

Gregorio Romero Sánchez.

Paleontólogo del Servicio de Patrimonio Histórico de la CARM y Profesor Asociado de la UM.

Tomás Rodríguez Estrella.

Profesor Titular de Geología e Hidrogeología de la UPCT.

2.1. ¿Dónde se ubica geológicamente la Sima de la Higuera?

La Sima de la Higuera se desarrolla en conglomerados y calizas pertenecientes al Terciario Maláguide de Sierra Espuña, dominio atribuido por los geólogos a las Zonas Internas de la Cordillera Bética. Esta cordillera se extiende desde la provincia de Cádiz hasta las Baleares, estando en parte sumergida entre Alicante y dichas islas (figura 2.1).

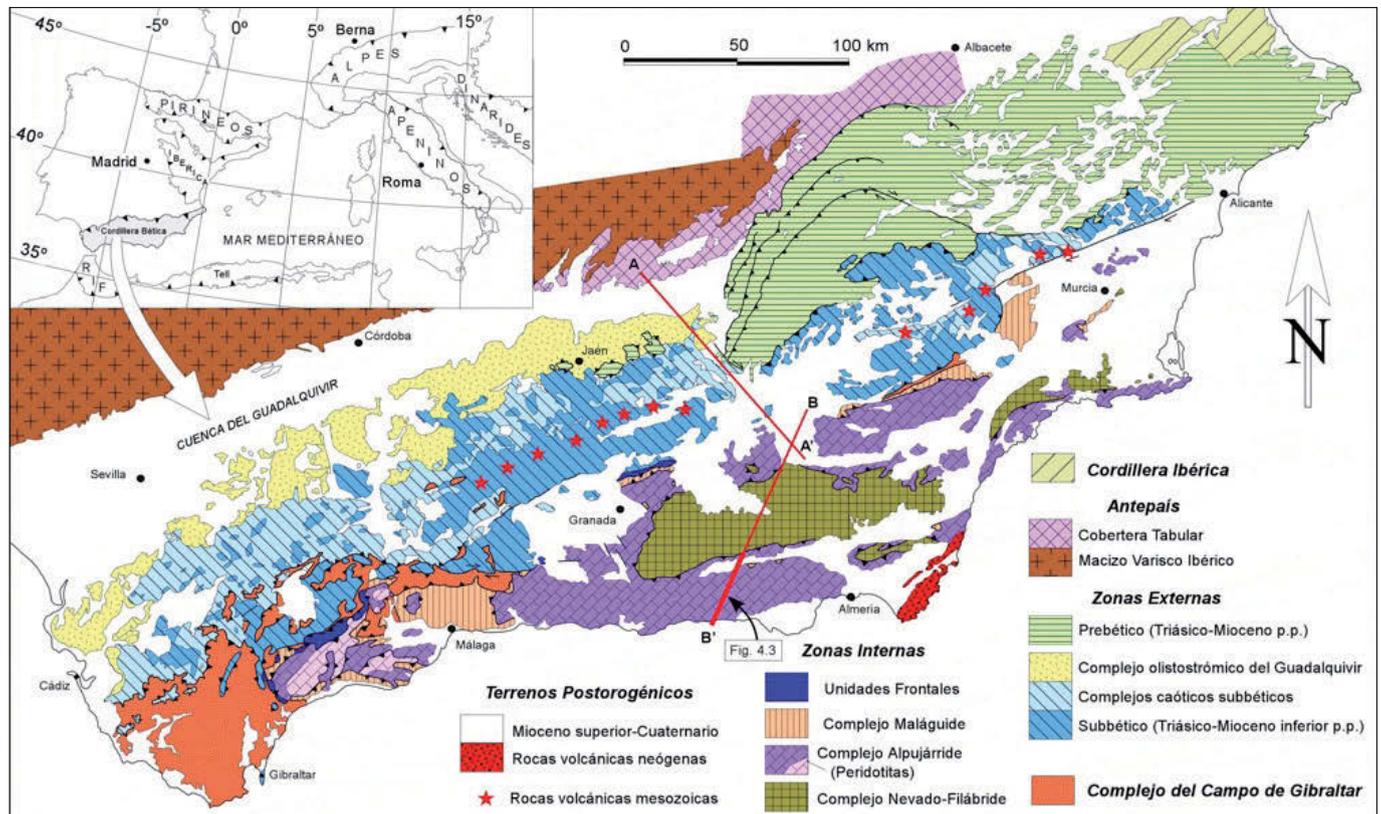


Figura 2.1. Mapa geológico de la Cordillera Bética (tomado de Vera, 2004).

Esta gran cordillera alpina inició su levantamiento hace aproximadamente 25 millones de años, en el Mioceno inferior, y continúa elevándose en la actualidad. Su historia y compleja evolución geológica es el resultado de la colisión durante todo este tiempo de las placas Africana y Euroasiática. Esta apasionante historia se puede reconstruir estudiando las rocas que afloran en la provincia de Murcia, en la que encontramos muy bien representadas las unidades tanto de las Zonas Externas, al norte, como las de las Zonas Internas, al sur. Mientras las primeras se caracterizan por rocas sedimentarias (calizas, margas) mayoritariamente de origen marino y edades mesozoicas, las segundas presentan una gran variedad de materiales metamórficos antiguos (cuarcitas, mármoles, esquistos) producto de las altas presiones y temperaturas sufridas en procesos que provocaron su transformación. En el mapa geológico de la figura 2.2 se puede observar cómo el límite que separa ambas zonas -Internas y Externas- discurre aproximadamente por una línea imaginaria que une las poblaciones de Abanilla, Fortuna, Archena, Mula-Pliego y las tierras altas de Lorca.

2.2. Singularidad geológica de Sierra Espuña

Sierra Espuña presenta unas características geológicas singulares: cuenta con una diversidad de rocas y fósiles muy poco usual, con afloramientos y series estratigráficas representativas de un buen número de periodos del tiempo geológico y con ejemplos de grandes pliegues y fallas que nos enseñan cómo han actuado los esfuerzos tectónicos a lo largo del tiempo (figura 2.3).

A todo lo anterior se suma la presencia de conocidos elementos geomorfológicos, como las manifestaciones kársticas de las altas cumbres, los paisajes erosivos de los Barrancos de Gebas o importantes cavidades subterráneas como Sima de la Higuera, Sima del Lince y Cueva de la Moneda, en alguna de las cuales se han encontrado restos prehistóricos pertenecientes al Musteriense, Solutrense, Magdalenense, Calcolítico y Neolítico. Sin duda, todo ello añade a este espacio protegido -Parque Regional desde 1992- un excepcional interés de cara a la interpretación y divulgación científica. Hoy día podemos afirmar que Sierra Espuña es uno de los lugares en los que han quedado registrados de manera excepcional los procesos y fenómenos geológicos que dieron lugar a una de las grandes cordilleras del continente europeo: la Cordillera Bética.

Al tratarse de un macizo relativamente elevado en relación con las montañas que le rodean, Sierra Espuña constituyó una isla con acantilados abruptos durante mucho tiempo, concretamente desde el Eoceno medio, hace aproximadamente 48 millones de años. Aún en la actualidad actúa climatológicamente de forma aislada, estando representado en ella uno de los máximos de precipitación de la Región de Murcia (500 mm) y uno de los mínimos en temperatura (13 °C), hasta el punto de que son frecuentes las nieves en invierno.

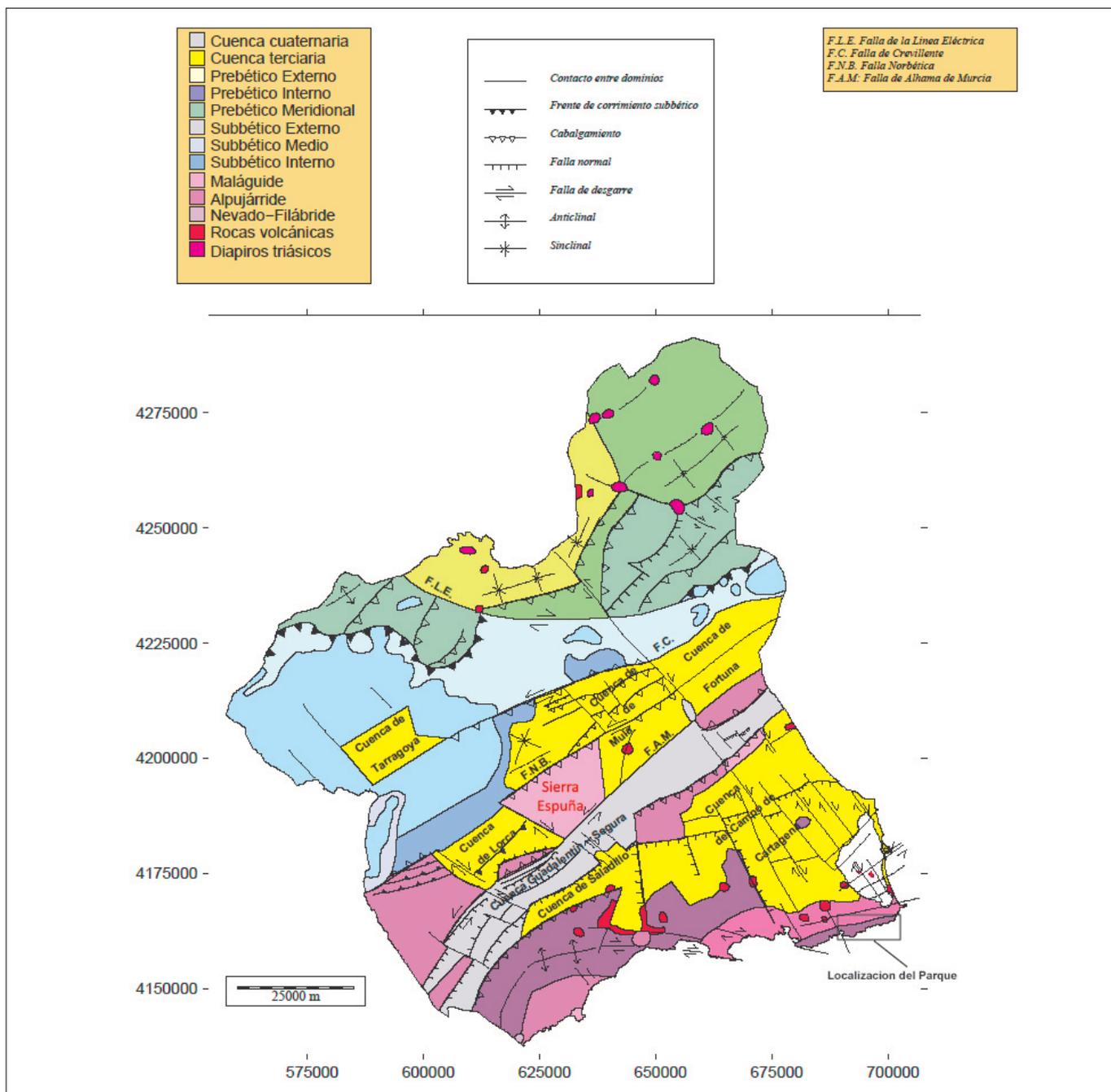


Figura 2.2. Síntesis geológica de la Región de Murcia (Rodríguez Estrella, 1993, actualizado). Se indica la ubicación de Sierra Espuña.

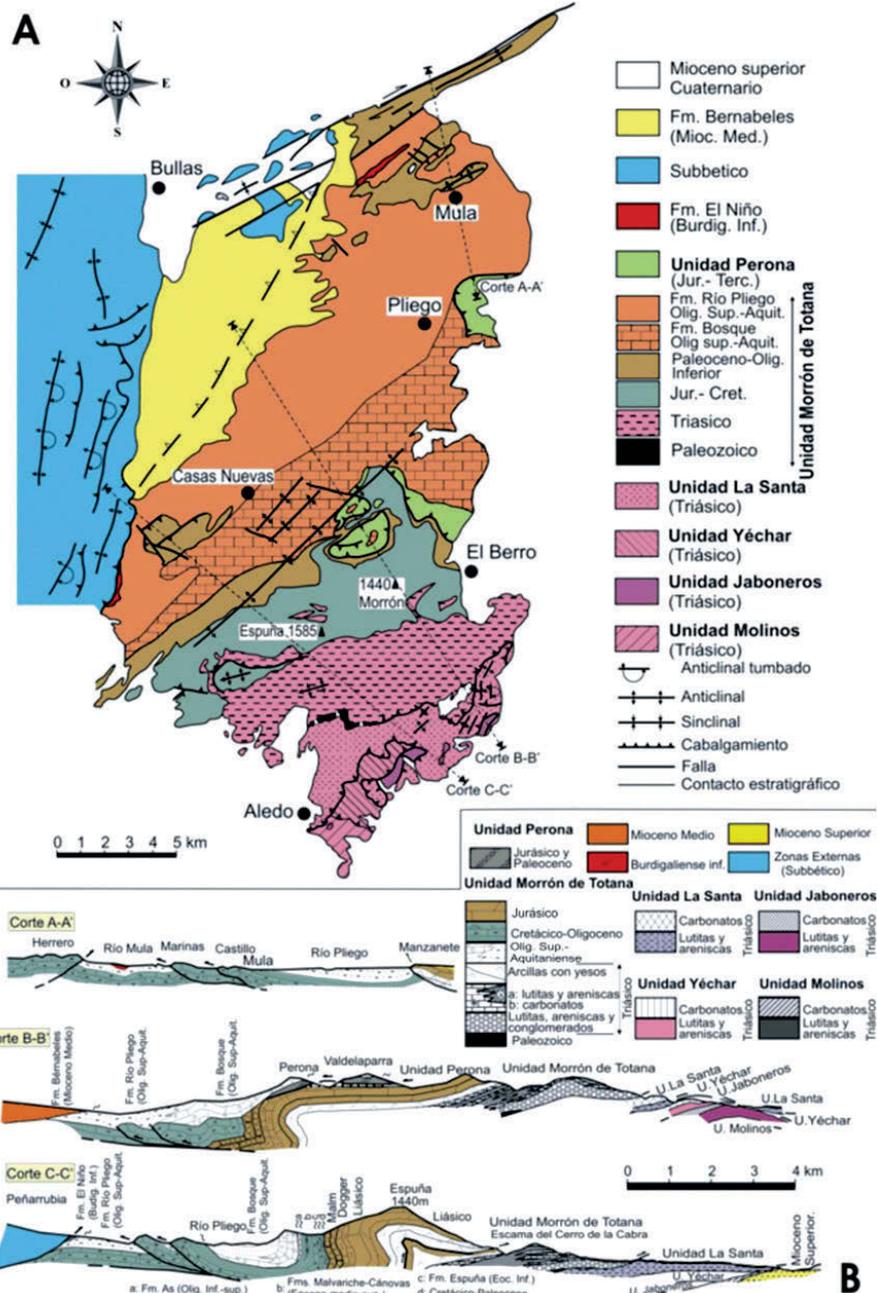


Figura 2.3. Geología (mapa y cortes) del área de Sierra Espuña (tomada de Martín-Martín, 1996). Los cortes muestran claramente el apilamiento de unas unidades sobre otras provocando el crecimiento de la sierra, así como la morfología anticlinal que presenta el Morrón de Totana.

2.3. Estratigrafía y tectónica del macizo de Sierra Espuña

Sierra Espuña presenta la más completa y potente sucesión de sedimentos terciarios del Maláguide, siendo el lugar idóneo e imprescindible para conocer la historia geológica de este dominio. Dentro de las unidades que presenta destaca la Unidad Morrón de Totana, de cuyo origen es anterior a la orogenia alpina, y que viene definida de abajo a arriba por los siguientes materiales: a) areniscas del Permo-Trías (figura 2.4); b) dolomías del Trías medio (figura 2.4); c) margas y yesos del Trías superior (las conocidas como Facies Keuper); d) carbonatos del Jurásico-Cretácico inferior con ammonites (figuras 2.5 y 2.6); e) margocalizas, areniscas y margas del Eoceno inferior-medio.

Sobre los últimos terrenos descritos descansan, de forma discordante, formaciones rocosas postorogénicas pertenecientes al Eoceno superior (constituido por 200 m de margas y margocalizas) y al Oligoceno inferior-medio, con 150 a 300 m de areniscas calcáreas, calcarenitas dolomitizadas, conglomerados y calizas de algas (figura 2.7). Este tramo se sitúa, también en discordancia, sobre las rocas carbonatadas jurásicas que afloran en el sector oriental donde se localiza la Sima de la Higuera. Por último encontramos el Oligoceno medio-superior, definido por 200 a 300 m de



Figura 2.4. Rocas triásicas muy diferentes en las inmediaciones del santuario de La Santa (Totana). En la base, areniscas de un color rojo intenso, y coronando la serie dolomías grisáceas, rocas más duras y resistentes a la erosión.

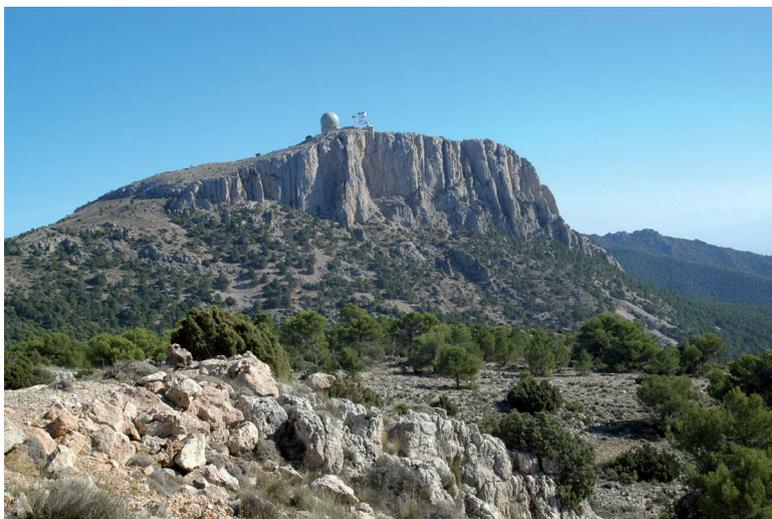


Figura 2.5. Vista del Morrón de Totana o de Espuña, de edad Jurásico-Cretácico, con su característico diaclasado vertical. La existencia de fracturas favorece la acción erosiva del agua y del hielo sobre la roca que termina finalmente por desprenderse: los agentes atmosféricos como escultores del paisaje.

margas y margocalizas, y el Aquitaniense, con 100 m de conglomerados.

Los materiales post-mantos ocupan las cuencas adyacentes de Lorca y Mula, formadas por 1.800 a 2.000 m de materiales fundamentalmente margosos del Mioceno medio-superior. En la figura 2.8 pueden verse las columnas estratigráficas de Sierra Espuña.

Desde el punto de vista estructural, Sierra Espuña constituye un horst tectónico elevado de disposición cuadrangular que viene delimitado al sureste por la Falla de Alhama de Murcia y al este y suroeste por antiguas fallas de desgarre. En la etapa distensiva que tuvo lugar tras el choque y levantamiento de la cordillera estas fallas actuaron como fallas normales, llevando consigo un cortejo de otras fallas conjugadas sintéticas que contribuyeron al hundimiento de las dos fosas: al este la de Mula y al oeste la de Lorca.

En conjunto se trata de una estructura extraída por la acción de esfuerzos compresivos profundos más o menos equidimensionales de dirección NW-SE, con fallas de vergencias contrapuestas según nos situemos en el norte o sur de la estructura (figura 2.9). Mientras, en el este y oeste, se produce una distensión y una estructura en graderío (Rodríguez Estrella, 1996).



Figura 2.6. Ejemplar de Rehmannia freii, ammonites fósil de edad Calloviense (Jurásico Medio) localizado en la sección de Malvariche.



Figura 2.7. Conglomerados de la Formación El Bosque que nos indican la presencia de antiguos abanicos deltaicos que desembocaban en el mar al final del Oligoceno, hace 25 millones de años. Estos abanicos eran alimentados por los relieves recién creados de Sierra Espuña.

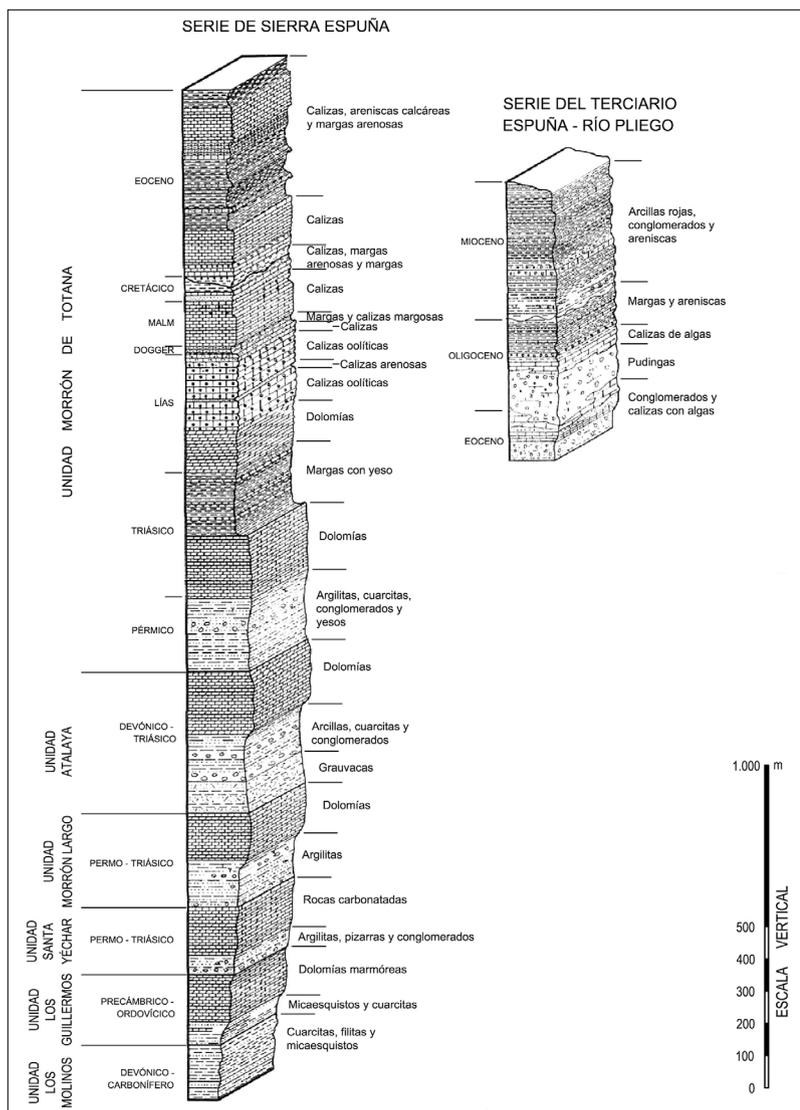


Figura 2.8. Series estratigráficas de la Sierra Espuña (IGME, 1982).

Todos estos grandes esfuerzos se traducen en deformaciones en la roca en forma de pliegues y fracturas. En Sierra Espuña encontramos multitud de estas estructuras de muy distinta geometría y tamaño (figura 2.10). Dadas sus dimensiones, en el Barranco de Leiva tenemos uno de los ejemplos más espectaculares de cabalgamiento en rocas del Jurásico. Su esquema interpretativo aparece en la figura 2.11.

2.4. Geología local de la Sima de la Higuera

Con el fin de demostrar que existe una conexión geológica -y también hidrogeológica como veremos más adelante- entre el sector en el que se localiza la población de Pliego y Sierra Espuña, se ha levantado una cartografía a escala 1:50.000 en la que se detallan los principales afloramientos rocosos con indicación de su edad (figura 2.12). La Sima de la Higuera se sitúa en una posición geográfica intermedia.

2.4.1. Estratigrafía

Inmediatamente al oeste del cerro del Pinar afloran las calizas del Jurásico en contacto estratigráfico, ya que el Oligoceno inferior-medio descansa sin concordancia sobre él. También afloran en la base septentrional de Sierra Espuña, en la Umbría de la Sepultura, aunque en este caso mediante contacto mecánico por falla normal. Asimismo, aparecen en profundidad en el pozo nº 9 del paraje de “Las Anguilas” y en los pozos del “Acebuchar”, sector este de la zona de estudio.

Los materiales que afloran con mayor abundancia pertenecen al Oligoceno inferior-medio. La serie estratigráfica tipo más próxima a la Sima de la Higuera se ha levantado a unos 1500 m al norte de ésta, en el Cerro del Pinar (Rodríguez Estrella *et al.*, 1986). De muro a techo, aparecen:

- 5 m areniscas calcáreas en estratos de potencia inferior a 1 m.
- 15 m areniscas calcáreas masivas
- 10 areniscas calcáreas en finos estratos
- 7 m areniscas calcáreas con niveles de microconglomerados calizos y dolomías
- 5 m areniscas calcáreas masivas
- 5 m areniscas calcáreas en finos estratos
- 3 m areniscas calcáreas masivas

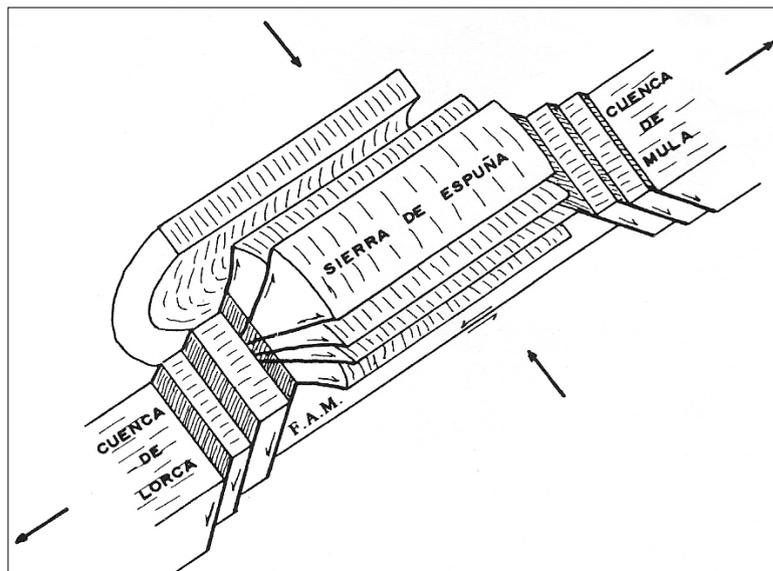


Figura 2.9. Esquema estructural de Sierra Espuña (Rodríguez Estrella, 1996).



Figura 2.10. La intensa deformación tectónica sufrida se hace evidente en estos espectaculares pliegues en rocas del Jurásico. Se pueden observar en la pista forestal que desde Collado Bermejo conduce hasta Malvariche.

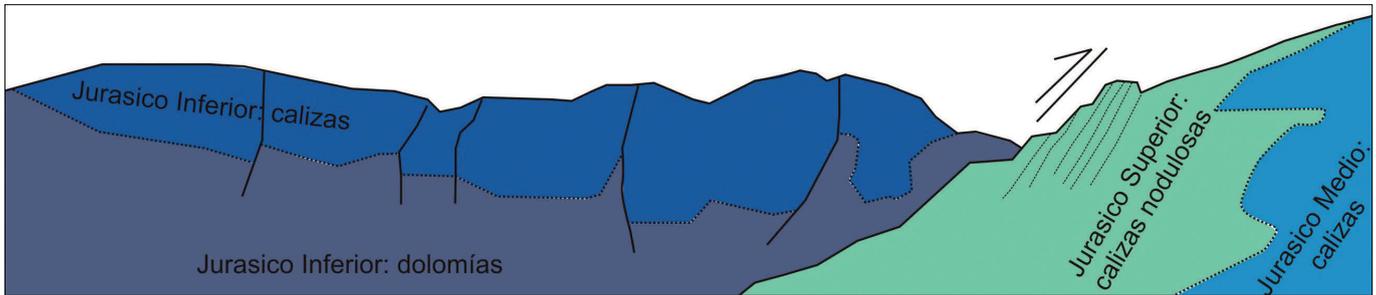


Figura 2.11. Panorámica de las paredes de Leiva y su interpretación geológica. Las dolomías y calizas jurásicas que forman los famosos escarpes están afectadas por una falla inversa tal y como se ilustra en el esquema.

- 5 m areniscas calcáreas en finos estratos
- 7 m conglomerados poligénicos calizos de matriz arcillosa
- 5 m dolomías y areniscas calcáreas
- 5 m areniscas calcáreas con fósiles
- 3 m calcarenitas
- 2 m de areniscas calcáreas parcialmente dolomitizadas
- 2 m calcarenitas masiva con fósiles
- 8 m areniscas arcillosas parcialmente dolomitizadas en finos estratos
- 10 m areniscas dolomitizadas en estratos métricos
- 10 m microconglomerados poligénicos calizos con matriz arcillosa
- 5 m calcarenitas con *Nummulites*
- 50 m calizas dolomitizadas en gruesos estratos con interclaciones de calcarenitas

Todos estos niveles se pueden agrupar en los siguientes tramos, de abajo a arriba:

- 62 m areniscas calcáreas algo arcillosas

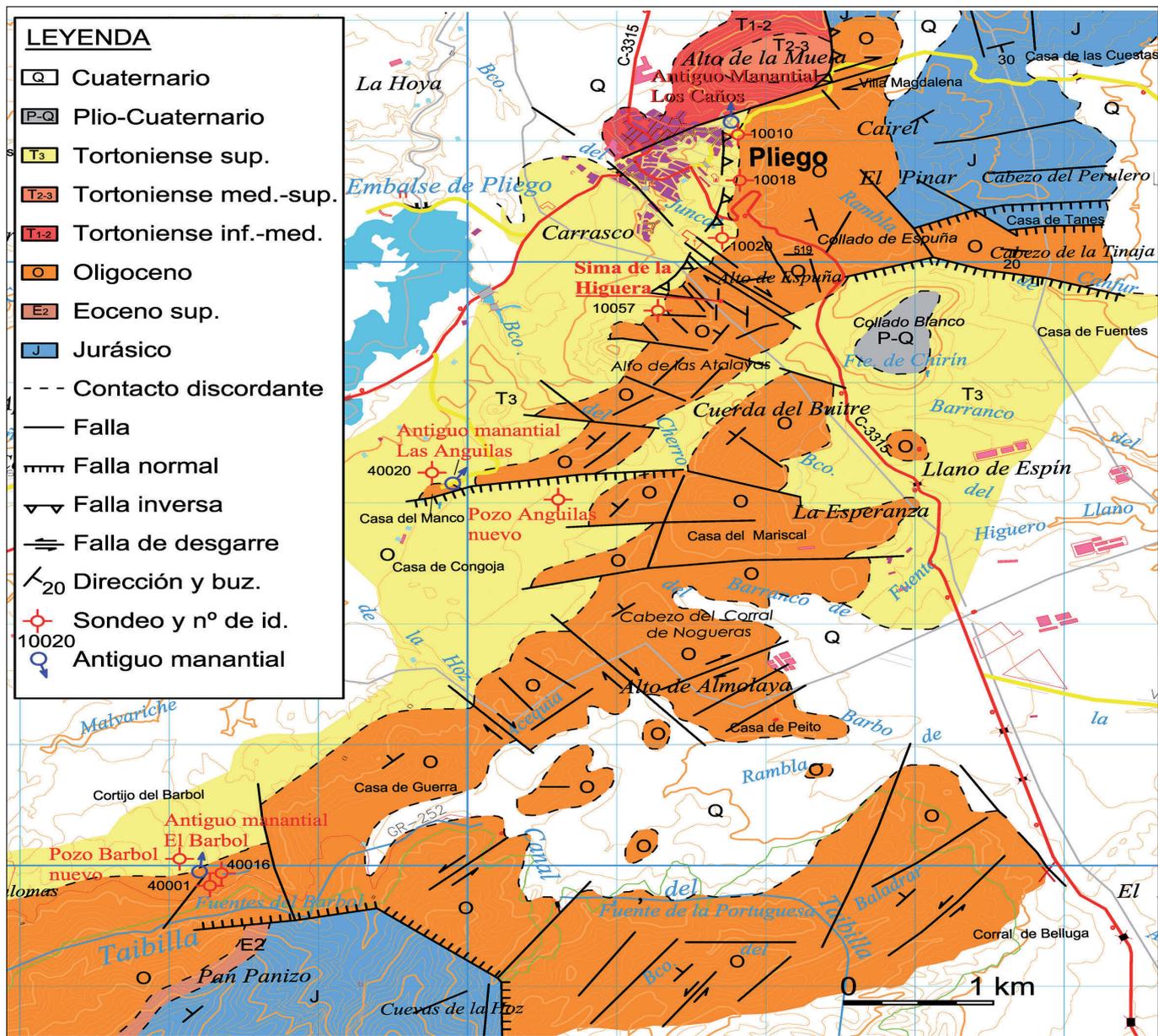


Figura 2.12. Mapa geológico del entorno de la Sima de la Higuera en superficie y zonas adyacentes.

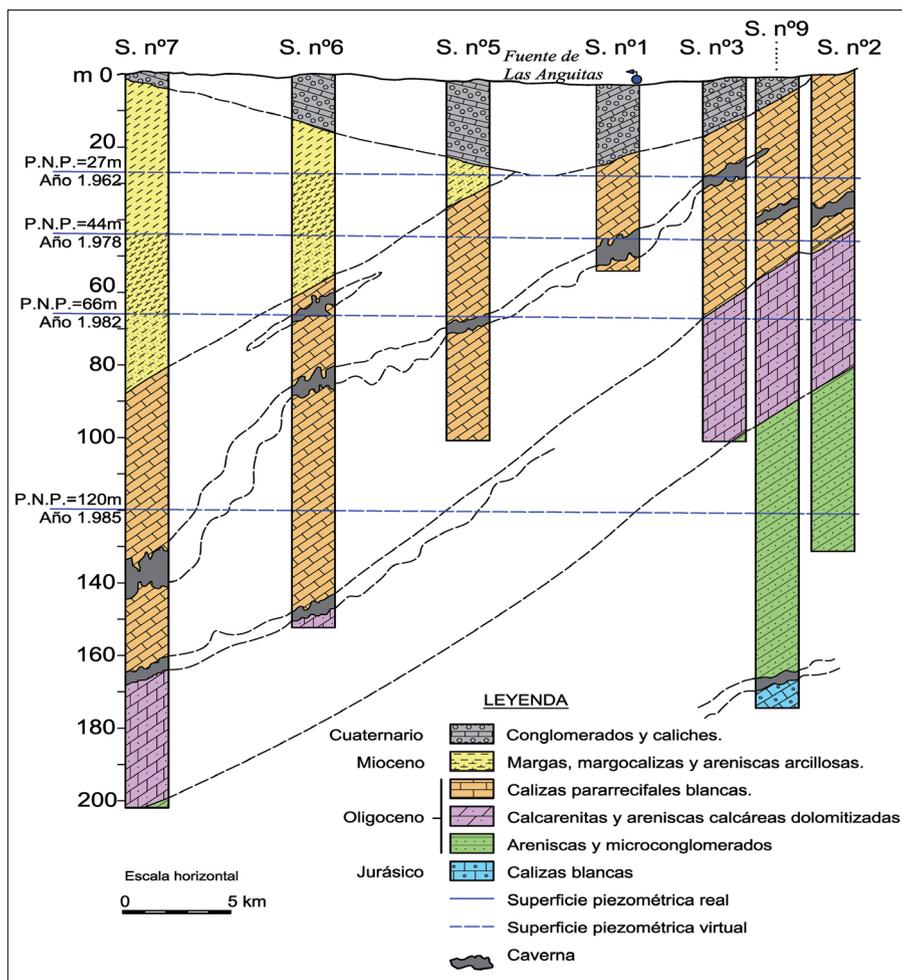


Figura 2.13. Correlaciones estratigráficas entre los pozos del paraje "Las Anguitas" (Rodríguez Estrella et al., 1986).

- 35 m calcarenitas dolomitizadas y con microconglomerados calizos

- 50 m calizas levemente dolomitizadas

Estos mismos tramos se han podido diferenciar en los sondeos perforados en las proximidades de la Fuente de "Las Anguitas" (figura 2.13).

En el noroeste de Sierra Espuña, concretamente en la depresión del Barranco de Malvariche, existe una potente formación margosa de margas azuladas, verdes y rojizas del Oligoceno medio-superior, así como de arcillas rojas, conglomerados y areniscas del Oligoceno superior-Aquitaniense.

Al norte de Pliego afloran, en el Alto de la Muela, 150 m de arenisca rojas y margas del mismo color atribuidas al

Tortonense inferior-medio. Coronando dicho cerro aparecen unos 15 a 20 m de calcarenitas organógenas grises, atribuidas al Tortonense medio-superior.

En los bordes de los afloramientos del Paleógeno aparecen, en contacto discordante, unas margas amarillentas con intercalaciones de areniscas rojas y microconglomerados del Tortonense superior con un espesor de 250 a 300 m.

2.4.2. Tectónica

Todos los afloramientos cartografiados presentan una dirección de N 30° E y una estructura generalizada de monoclinal con buzamiento suave (<30° hacia el NW).

Esta estructura está afectada predominantemente por fallas de dirección N 120°-130° E de carácter de desgarre dextral y en menor proporción por otras de dirección N 30°-40° E de desgarre sinistral. No obstante, existen algunas “viejas” NE-SW, como la que pasa por Pliego de carácter dextral. Otras fallas, de formación más reciente, son las que tienen dirección N-S (transcompresivas) o dirección W-E, consideradas fallas normales distensivas (figura 2.14).

Inmediatamente al este del Alto de la Muela existe un cabalgamiento de vergencia norte que viene desde el Norte de la Sierra de Manzanete, que superpone las calizas jurásicas sobre los materiales detríticos del Tortonense inferior-medio y superior. Este hecho incluso ha sido detectado en el sondeo geotérmico de “Mula II”, próximo a los Baños de Mula, pues debajo del Mioceno, Jurásico y Triásico aparece otra vez el Mioceno a más de mil metros de profundidad (Rodríguez Estrella, 2012).

Este cabalgamiento, en la zona cartografiada, es desplazado hacia el oeste mediante la Falla de Pliego (de ahí su carácter de desgarre dextral, perteneciente a un plegamiento más antiguo, posiblemente del Mioceno medio) y se ha podido deducir su existencia mediante sondeos. En efecto, en el sondeo de “Los Caños”, en el metro 106 pasaron del Oligoceno al Mioceno, y en el pozo del “Cementerio”, en el metro 330 se pasó del Jurásico al Mioceno por la acción de este cabalgamiento oculto. Incluso en el Pozo “Las Anguilas Nuevo” el Mioceno se cortó a los 500 m por debajo del Jurásico (ver figuras en capítulo de Hidrogeología).



Figura 2.14. Falla normal de dirección casi W-E en el cerrito de la Fuente de “Las Anguilas”.

EÓN	ERA	SISTEMA	SERIE	PISO	FACIES/U.LOCAL	M.a.	P.O.	FASES TECTÓNICAS		
F A N E R O Z O I C O	PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIENSE			290				
			GUADALUPIENSE			284				
		TRIÁSICO	INFERIOR				246			
			MEDIO				235			
			SUPERIOR				220			
		JURÁSICO	Superior				205			
			MALM				141			
			Medio	DOGGER				180		
				LÍAS				194		
			CRETÁCICO	INFERIOR				116		
	SUPERIOR						83			
							72			
	NEÓGENO	PALEOCENO	DANIENSE				59			
			THANETIENSE				63			
		EOCENO	YPRESIENSE				46			
			LUTECIENSE				40			
			BARTONIENSE				37			
		OLIGOCENO	PRIABONIENSE				28			
			RUPELIENSE				34			
			CHATTIENSE				23.5			
			AQUITANIENSE				20			
			BURGALIENSE				16			
	PLEISTOCENO	CALABRIENSE				0.01				
		HOLOCENO								
	F A N E R O Z O I C O	PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIENSE			290			
				GUADALUPIENSE			284			
			TRIÁSICO	INFERIOR				246		
				MEDIO				235		
				SUPERIOR				220		
			JURÁSICO	Superior				205		
MALM							141			
Medio				DOGGER				180		
				LÍAS				194		
CRETÁCICO				INFERIOR				116		
		SUPERIOR					83			
							72			
NEÓGENO		PALEOCENO	DANIENSE				59			
			THANETIENSE				63			
		EOCENO	YPRESIENSE				46			
			LUTECIENSE				40			
			BARTONIENSE				37			
		OLIGOCENO	PRIABONIENSE				28			
			RUPELIENSE				34			
			CHATTIENSE				23.5			
			AQUITANIENSE				20			
			BURGALIENSE				16			
PLEISTOCENO		CALABRIENSE				0.01				
		HOLOCENO								
F A N E R O Z O I C O		PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIENSE			290			
				GUADALUPIENSE			284			
			TRIÁSICO	INFERIOR				246		
				MEDIO				235		
				SUPERIOR				220		
			JURÁSICO	Superior				205		
	MALM						141			
	Medio			DOGGER				180		
				LÍAS				194		
	CRETÁCICO			INFERIOR				116		
		SUPERIOR					83			
							72			
	NEÓGENO	PALEOCENO	DANIENSE				59			
			THANETIENSE				63			
		EOCENO	YPRESIENSE				46			
			LUTECIENSE				40			
			BARTONIENSE				37			
		OLIGOCENO	PRIABONIENSE				28			
			RUPELIENSE				34			
			CHATTIENSE				23.5			
			AQUITANIENSE				20			
			BURGALIENSE				16			
	PLEISTOCENO	CALABRIENSE				0.01				
		HOLOCENO								
	F A N E R O Z O I C O	PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIENSE			290			
				GUADALUPIENSE			284			
			TRIÁSICO	INFERIOR				246		
				MEDIO				235		
				SUPERIOR				220		
			JURÁSICO	Superior				205		
MALM							141			
Medio				DOGGER				180		
				LÍAS				194		
CRETÁCICO				INFERIOR				116		
		SUPERIOR					83			
							72			
NEÓGENO		PALEOCENO	DANIENSE				59			
			THANETIENSE				63			
		EOCENO	YPRESIENSE				46			
			LUTECIENSE				40			
			BARTONIENSE				37			
		OLIGOCENO	PRIABONIENSE				28			
			RUPELIENSE				34			
			CHATTIENSE				23.5			
			AQUITANIENSE				20			
			BURGALIENSE				16			
PLEISTOCENO		CALABRIENSE				0.01				
		HOLOCENO								
F A N E R O Z O I C O		PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIENSE			290			
				GUADALUPIENSE			284			
			TRIÁSICO	INFERIOR				246		
				MEDIO				235		
				SUPERIOR				220		
			JURÁSICO	Superior				205		
	MALM						141			
	Medio			DOGGER				180		
				LÍAS				194		
	CRETÁCICO			INFERIOR				116		
		SUPERIOR					83			
							72			
	NEÓGENO	PALEOCENO	DANIENSE				59			
			THANETIENSE				63			
		EOCENO	YPRESIENSE				46			
			LUTECIENSE				40			
			BARTONIENSE				37			
		OLIGOCENO	PRIABONIENSE				28			
			RUPELIENSE				34			
			CHATTIENSE				23.5			
			AQUITANIENSE				20			
			BURGALIENSE				16			
	PLEISTOCENO	CALABRIENSE				0.01				
		HOLOCENO								
	F A N E R O Z O I C O	PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIENSE			290			
				GUADALUPIENSE			284			
			TRIÁSICO	INFERIOR				246		
				MEDIO				235		
				SUPERIOR				220		
			JURÁSICO	Superior				205		
MALM							141			
Medio				DOGGER				180		
				LÍAS				194		
CRETÁCICO				INFERIOR				116		
		SUPERIOR					83			
							72			
NEÓGENO		PALEOCENO	DANIENSE				59			
			THANETIENSE				63			
		EOCENO	YPRESIENSE				46			
			LUTECIENSE				40			
			BARTONIENSE				37			
		OLIGOCENO	PRIABONIENSE				28			
			RUPELIENSE				34			
			CHATTIENSE				23.5			
			AQUITANIENSE				20			
			BURGALIENSE				16			
PLEISTOCENO		CALABRIENSE				0.01				
		HOLOCENO								
F A N E R O Z O I C O		PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIENSE			290			
				GUADALUPIENSE			284			
			TRIÁSICO	INFERIOR				246		
				MEDIO				235		
				SUPERIOR				220		
			JURÁSICO	Superior				205		
	MALM						141			
	Medio			DOGGER				180		
				LÍAS				194		
	CRETÁCICO			INFERIOR				116		
		SUPERIOR					83			
							72			
	NEÓGENO	PALEOCENO	DANIENSE				59			
			THANETIENSE				63			
		EOCENO	YPRESIENSE				46			
			LUTECIENSE				40			
			BARTONIENSE				37			
		OLIGOCENO	PRIABONIENSE				28			
			RUPELIENSE				34			
			CHATTIENSE				23.5			
			AQUITANIENSE				20			
			BURGALIENSE				16			
	PLEISTOCENO	CALABRIENSE				0.01				
		HOLOCENO								
	F A N E R O Z O I C O	PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIENSE			290			
				GUADALUPIENSE			284			
			TRIÁSICO	INFERIOR				246		
				MEDIO				235		
				SUPERIOR				220		
			JURÁSICO	Superior				205		
MALM							141			
Medio				DOGGER				180		
				LÍAS				194		
CRETÁCICO				INFERIOR				116		
		SUPERIOR					83			
							72			
NEÓGENO		PALEOCENO	DANIENSE				59			
			THANETIENSE				63			
		EOCENO	YPRESIENSE				46			
			LUTECIENSE				40			
			BARTONIENSE				37			
		OLIGOCENO	PRIABONIENSE				28			
			RUPELIENSE				34			
			CHATTIENSE				23.5			
			AQUITANIENSE				20			
			BURGALIENSE				16			
PLEISTOCENO		CALABRIENSE				0.01				
		HOLOCENO								
F A N E R O Z O I C O		PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIENSE			290			
				GUADALUPIENSE			284			
			TRIÁSICO	INFERIOR				246		
				MEDIO				235		
				SUPERIOR				220		
			JURÁSICO	Superior				205		
	MALM						141			
	Medio			DOGGER				180		
				LÍAS				194		
	CRETÁCICO			INFERIOR				116		
		SUPERIOR					83			
							72			
	NEÓGENO	PALEOCENO	DANIENSE				59			
			THANETIENSE				63			
		EOCENO	YPRESIENSE				46			
			LUTECIENSE				40			
			BARTONIENSE				37			
		OLIGOCENO	PRIABONIENSE				28			
			RUPELIENSE				34			
			CHATTIENSE				23.5			
			AQUITANIENSE				20			
			BURGALIENSE				16			
	PLEISTOCENO	CALABRIENSE				0.01				
		HOLOCENO								
	F A N E R O Z O I C O	PALEOZOICO	PÉRMICO	CISURALIENSE			290			
				GUADALUPIENSE			284			

Bibliografía

IGME (1982). Estudio hidrogeológico de Caravaca-Cehegín (Subbético de Murcia). Nota Interior.

Martín Martín, M. (1996). El Terciario del Dominio Maláguide en Sierra Espuña (Cordillera Bética oriental, SE de España). Estratigrafía y evolución paleogeográfica. Tesis Doctoral. Univ. de Granada. 297 p.

Rodríguez Estrella, T. (1993). Movimiento actual de la Falla de Alhama de Murcia, en el corredor tectónico de Lorca-Totana, y sus consecuencias en urbanizaciones y obras públicas. *V Reun. Nac. de Geol. Amb. y Ord. del Territ.* pp.801-810. Murcia.

Rodríguez Estrella, T. (1996). Exploración, explotación y gestión de los recursos hídricos en los acuíferos kársticos de la Sierra de Espuña (Murcia). *Recursos Hídricos en Regiones Kársticas.* pp. 35-51. Vitoria.

Rodríguez Estrella, T. (2012). Propuesta de aprovechamiento de los recursos geotérmicos de Alhama de Murcia, para que éstos sean renovables. Libro homenaje a José J. Capel Molina. *Nimbus* 29-30, pp. 577-591. Univ. Almería. ISSN: 1139-7166.

Rodríguez Estrella, T.; Martínez Conesa, A. y Solís García-Barbón, L. (1986). Hidrodinámica del Karst de las Anguilas (Murcia): Método de prospección en acuíferos kársticos. *Karst Euskadi.* pp. 379-396. San Sebastián.

Vera, J. A. (editor) (2004). *Geología de España.* SGE-IGME, Madrid, 890 p.

3. HIDROGEOLOGÍA

Textos y fotografías: Tomás Rodríguez Estrella.

Profesor Titular de Geología e Hidrogeología de la UPCT.

3.1. Introducción

La Sierra Espuña constituye una unidad hidrogeológica que fue definida por Rodríguez Estrella (1996). Presenta una extensión de 300 km² y en ella se pueden diferenciar los siguientes acuíferos: Morrón de Totana, Bosque, Yéchar, Aledo y Berro (Figura 3.1). Entre los acuíferos de Morrón de Totana y Yéchar existe una estructura en escamas que dan lugar a numerosos acuíferos de pequeña entidad que se han englobado con el nombre de Acuíferos Aislados de Sierra Espuña. La Sima de la Higuera se ubica dentro del acuífero Bosque.

3.2. Acuífero Bosque

3.2.1. Características generales

Este acuífero fue definido por Rodríguez Estrella et al. (1986) y posteriormente fue revisado por Rodríguez Estrella (1996); según este último autor tiene las siguientes características:

1º) La roca permeable principal, especialmente en el sector occidental, está constituida por 150 a 300 m de areniscas calcáreas, pudingas (conglomerados monogénicos de cantos redondeados de caliza y cemento calizo), calcarenitas dolomíticas y calizas de algas del Oligoceno inferior-medio. Aflora principalmente en los bordes septentrional y nororiental de Sierra Espuña. El muro del acuífero viene dado por los diversos, abundantes y generalmente muy potentes niveles margosos del Eoceno y, más directamente por las margas rojas con intercalaciones de conglomerados de cuarzo del Eoceno superior. En el sector oriental, las rocas carbonatadas del Oligoceno inferior-medio descansan sobre las calizas oolíticas del Jurásico, existiendo por tanto una conexión hidráulica entre ambos y en este caso el impermeable de base es el Trías arcilloso-yesífero, que aflora por la acción de una escama tectónica.

El techo del acuífero viene definido inmediatamente por las margas azuladas, verdes y rojizas del Oligoceno medio-superior y, encima, por las arcillas rojas y verdes del Oligoceno superior-Aquitaniense. A las anteriores hay que sumar, en la Cuenca de Mula las margas de los terrenos Post-Manto, las cuales llegan a ponerse directamente en contacto (por transgresión) sobre las pudingas de la formación permeable.

2º) La estructura general es la de un sinclinorio de 3-5 km de ancho por 19 km de largo coincidente con la rambla de Malvariche, en cuyo núcleo existe un pequeño anticlinal que se localiza en el Morrón de Cabra. El flanco meridional del sinclinal está muy verticalizado, incluso a veces invertido. Por lo que se refiere a la parte oriental del acuífero, la estructura es más tranquila, de modo que el acuífero se dirige en monoclinial, hacia la Cuenca de Mula con una suave inclinación de 20-30º, retocado por fallas normales.

3º) Los límites son los siguientes:

- Al SO, las arcillas del impermeable de base (Eoceno), que afloran durante 9 km, hacen de límite. Al llegar al Cerro de Perona, la calizas del Oligoceno se ponen en contacto por discordancia con las del Jurásico, durante 5 km, existiendo por tanto una conexión hidráulica entre el acuífero del Morrón de Totana y el del Bosque.

- Al SE, en su parte más septentrional (durante 2 km), continúa el contacto entre calizas, pero ahora por falla, por lo que el límite es abierto. En el resto del acuífero el límite viene definido por el Trías que aflora en la suela de una escama de vergencia S y que separa este acuífero del de Morrón de Totana y del de Berro.

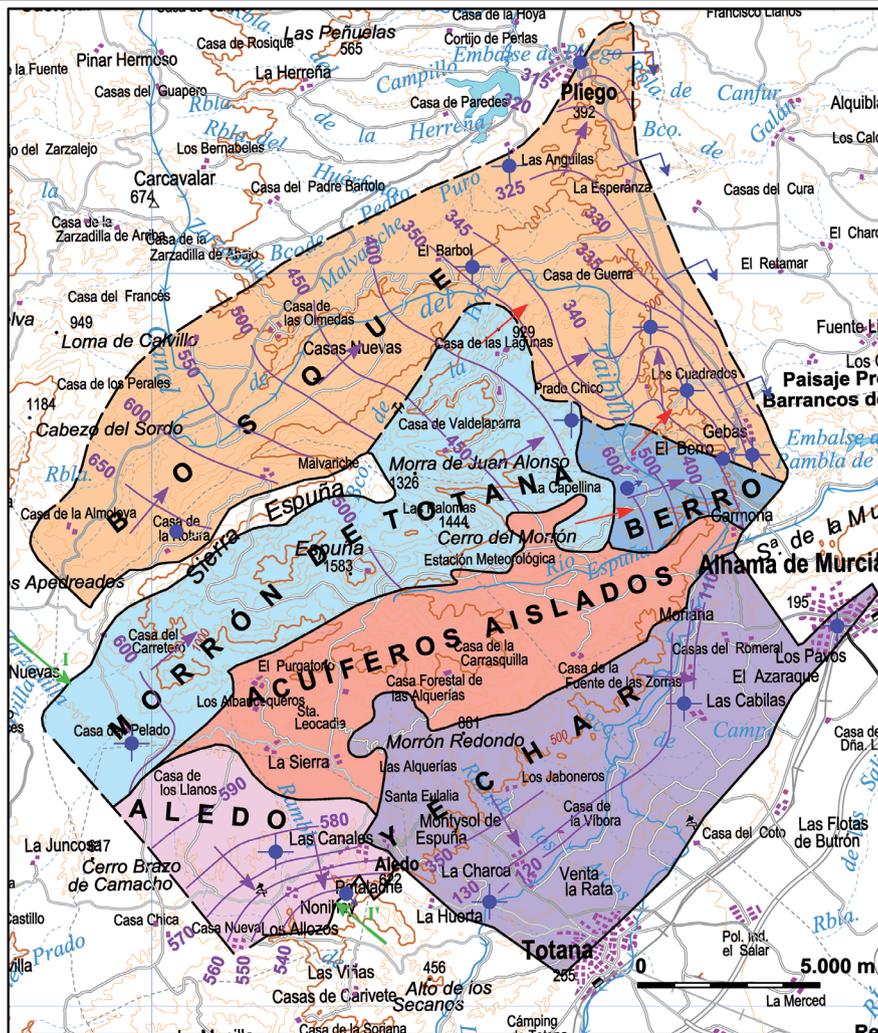
- Por el N no existe un límite definido, pero se piensa que no debe variar mucho de donde se ha trazado, ya que las rocas carbonatadas del Oligoceno reducen bruscamente su espesor hacia el N, dado el carácter pararecifal que presentan.

- En el O, las rocas carbonatadas oligocénicas quedan interrumpidas por la acción de una falla de dirección NO-SE, que las pone en contacto con arcillas del Eoceno.

El acuífero así definido tiene una extensión de 109 km².

4º) Según las isopiezas correspondientes a Junio de 1995 (figura 3.1) se puede decir lo siguiente:

- La piezometría estaba comprendida entre los 660 m.s.n.m. del pozo 2737-70002 (Nacimiento del Río Pliego) y 316 m.s.n.m. en el 2637-10010 (Pozo de "Los Caños") junto a Pliego. Otros puntos de agua importantes eran el antiguo pozo de "Las Anguilas" (2637-40020) con 323 m s.n.m., "Pozo de la Esperanza" (2637-10057) con 322 m s.n.m., "Bárbol" (2537-40016) con 360 m s.n.m. y "Acibuchar" (2637-10055) con 337 m.s.n.m.



LEYENDA

I → ← I'	Situación del corte hidrogeológico	→	Posible conexión hidráulica en prof.
—	Límite estanco de acuífero	↙	Conexión hidráulica "en cascada"
- - -	Límite abierto de acuífero	•	Sondeo
— (purple)	Isopieza (Junio, 1995)	•	Pozo
→ (purple)	Sentido de flujo Subterráneo	•	Manantial

Figura 3.1. Acuíferos de la unidad hidrogeológica de Sierra Espuña (Rodríguez Estrella, 1996).

- Existía un flujo generalizado, de SO-NE, del 2,8 %, aunque en el extremo oriental era de sólo 1%. En el NE se situaban las surgencias naturales de “Los Caños”, “Las Anguilas” (figura 3.2) y “Bárbol”, entonces ya secas por la extracción masiva en sondeos (Las fuentes de “Los Caños” y de “Las Anguilas” emergieron por última vez en 1977).

- Las curvas isopiezas tenían predominantemente una dirección de NO-SE (casi N-S), a excepción del sector oriental (Acibuchar-Gébar) que describían curvas cerradas, como consecuencia de las explotaciones.

En cuanto a la variación piezométrica, la CHS dispone de dos piezómetros, uno en la batería de explotación del “Bárbol” (2537-40001) y otro, ya abandonado, en “Los Caños” (2637-10019), próximo a Pliego; de las medidas realizadas desde 1982 hasta 1996 (figs. 3.3 y 3.4) se obtienen las siguientes conclusiones:

- Ambos presentan una evolución muy similar, esto es: tras observarse un descenso, entre 1982 y 1985, (aunque ya venía produciéndose al menos desde 1979), de 5 m/año en el “Bárbol” y de 10 m en “Los Caños”, se aprecia un ascenso hasta 1992 de 7 m/año en el primer caso y de 18 m/año en el segundo. De 1992 a 1993 se realiza de nuevo un descenso de 1 y 8 m, respectivamente. Las épocas de descenso coinciden con las de sequía, en especial la ocurrida entre 1978 y 1984, que fue cuando proliferaron los sondeos en “Bárbol” y “Las Anguilas” y se crearon nuevas zonas de explotación, como las del “Acibuchar” y “Pérez de los Cobos” (al norte del Berro, pedanía de Alhama) y “La Esperanza” (cementerio de Pliego).

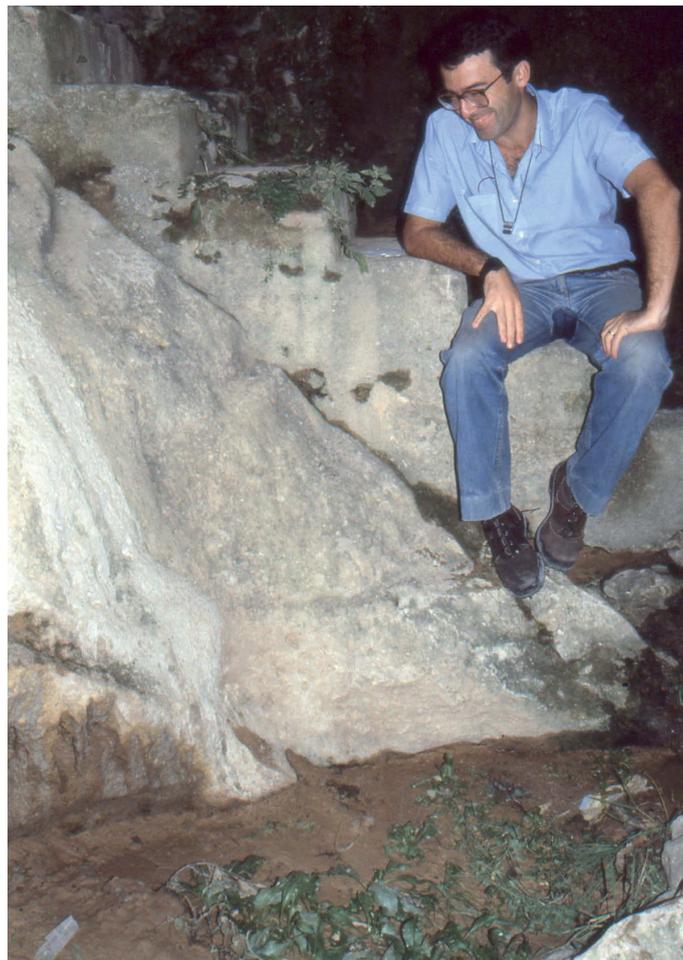


Figura 3.2. Antiguo manantial de “Las Anguilas”.

Sin embargo, hay que hacer notar, asimismo, que cuando se producen precipitaciones, o se disminuyen los caudales bombeados en un sondeo o en sus vecinos del acuífero, se observa “milagrosamente”

una recuperación rápida y sustanciosa. Así por ejemplo, en el antiguo pozo de “Las Anguilas”, la nieve que cayó (de hasta 1 m de espesor) el 13 de Enero de 1980, hizo que subieran los niveles 33 m (de los 55 a los 22 m); sólo tuvieron que pasar 15 días desde la precipitación nival para que se observara una subida en el nivel piezométrico (15 cm/día). Cuando llueve, la recuperación es mayor y empieza a notarse a los 8 días de llover, ascendiendo el nivel lentamente hasta pasados 3 meses después de terminadas las lluvias.

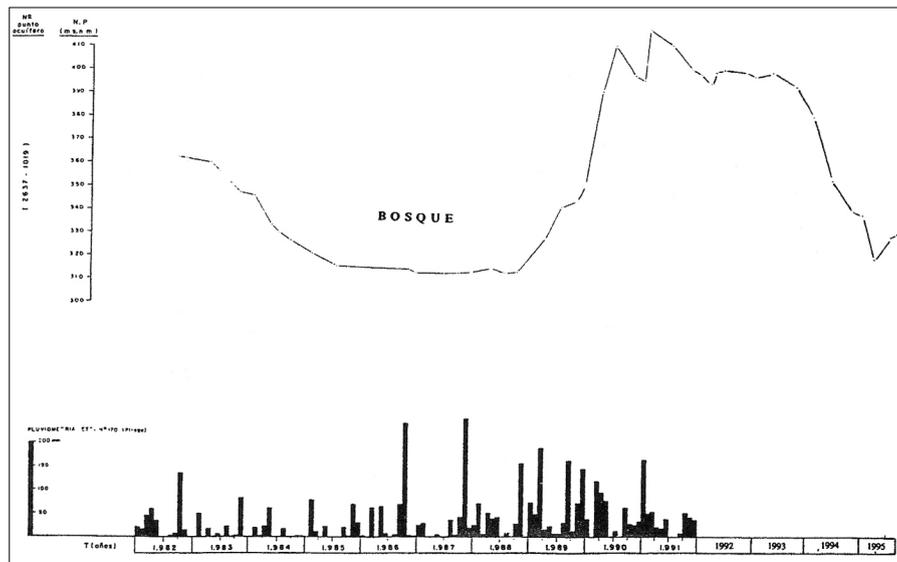


Figura 3.3. Evolución en el piezómetro 2637-10019 ("Los Caños").

También la disminución de las explotaciones lleva consigo una rápida recuperación. Así por ejemplo, desde el 24 de Abril hasta el 24 de Agosto de 1985, se estuvo bombeando en la batería de “Las Anguilas” continuamente un caudal de 240 l/s (figura 3.5.) y en este tiempo descendió el nivel 7 m. No obstante, desde el 24 de Agosto hasta el 15 de Octubre de ese mismo año se disminuyó el caudal a 160 l/s y el nivel ascendió.

En el piezómetro 2537-40001 se ha seguido midiendo

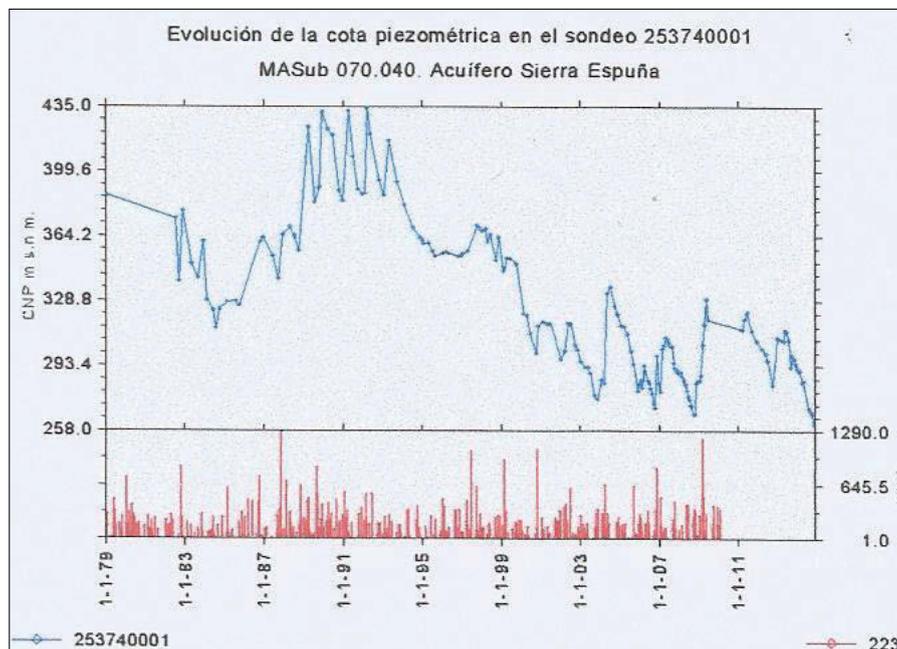


Figura 3.4. Evolución en el piezómetro 2537-40001 ("Bárbol"). Fuente CHS.

hasta la actualidad y se observa que el descenso que se inició en el año 1993 ha continuado hasta el año 2007, a razón de 10,6 m/a (148 m en 14 años). Desde el 2007 hasta el 2015 los niveles se han mantenido prácticamente estables.

5º) La alimentación del acuífero procede fundamentalmente de la infiltración de lluvia útil en los afloramientos permeables oligocénicos y de entradas subterráneas laterales procedentes del acuífero jurásico de Morrón de Totana. Al primer concepto corresponden 9 hm³/año, considerando una lluvia útil de 150 mm, una infiltración de 16,4 hm³/año y un coeficiente de infiltración del 55 %; al segundo concepto corresponden 7,5, de los cuales 5 se quedan en el acuífero para suplir el déficit excepcional que sufría entonces el acuífero y 2,5 pasan al de los Baños de Mula. Por tanto en aquel año (1995) los recursos totales serían de 14 hm³/año.

6º) La explotación por bombeo ha ido aumentando con el tiempo. Así, en 1982 era de 6 hm³, en 1984 de 10 y en 1994 de 14 hm³. Destacan en ese último año las baterías de Las Anguilas (3,7 hm³), Bárbol (3 hm³) y SAT Acibuchar (3,3 hm³).

7º) El acuífero presenta unas características kársticas muy acusadas: Esto puede verse en la batería de “Las Anguilas” (Rodríguez Estrella et al, 1986) que durante mucho tiempo se apoyó su extracción en el sistema de pozos y galerías que seguían los conductos kársticos preferenciales (Figuras 3.6 a 3.9).

8º) La calidad química de las aguas es muy buena (potable); los sondeos presentan una facies bicarbonatada cálcica a magnésica, según captan calizas o dolomías. El residuo seco está comprendido entre 250 y 500 mg/l, en el acuífero del Oligoceno y hasta 1.500 mg/l, en el Jurásico.

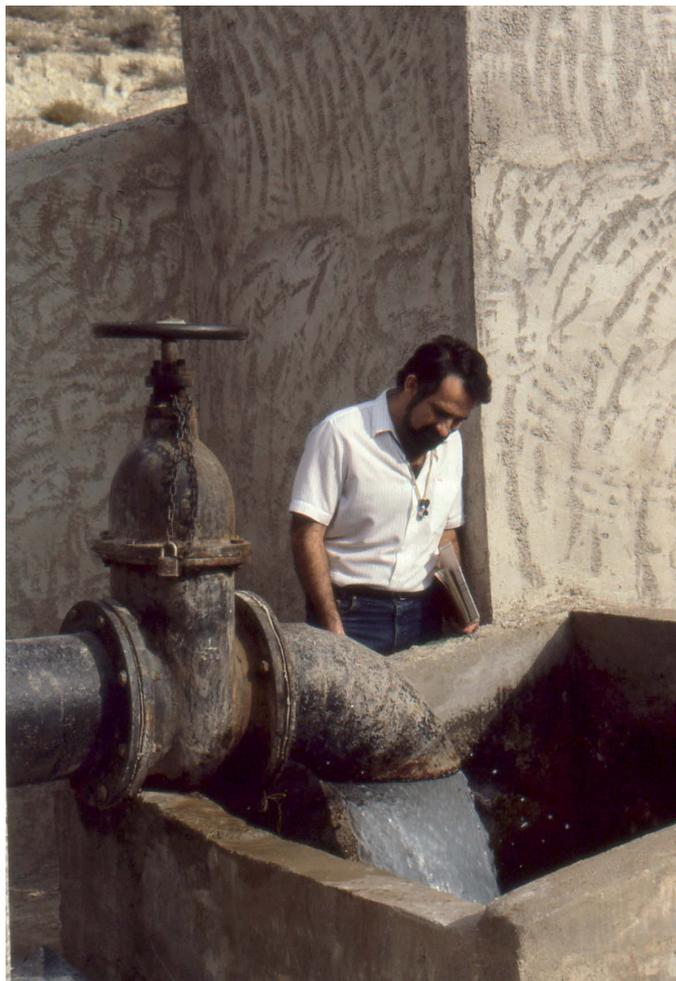


Figura 3.5. Batería de “Las Anguilas”. Caudal: 150 l/s (Julio 1985).

Se han analizado químicamente las aguas subterráneas de los pozos nuevos de las Anguilas (Figura 3.10) y Bárbol (Figura 3.11) en el año 2012; en ambos casos se trata de aguas bicarbonatadas cálcicas con alto contenido en bicarbonatos (236 a 256 mg/l) y mucho menor en calcio (77 a 107 mg/l); el resto de aniones presentan un valor cada uno inferior a 30 mg/l. El alto contenido en calcio apoyaría la hipótesis de que en ambos pozos captan las calizas inferiores del Jurásico. El contenido en sólidos disueltos está comprendido entre 423 mg/l (Bárbol) y 568 mg/l (Anguilas).

9º) Si se consulta la bibliografía se advierte que cada vez que se han evaluado los recursos propios de este acuífero se ha dado una cifra distinta. Así, en 1986, Rodríguez Estrella et al. atribuyen un valor de 4 hm³/año (aunque entonces la superficie que se le designaba al acuífero era de sólo 40 km²); en el Mapa Hidrológico de la Región de Murcia (1994) el ITGE estima este valor en 6,8 hm³ (la superficie era ahora de 75 km²) y en la presente ocasión se le han atribuido un valor de 9 hm³/año con una superficie de 109 km². Aunque con el tiempo se ha ido aumentando la superficie (al irse haciendo nuevos sondeos, fuera de los límites tradicionales, y comprobar

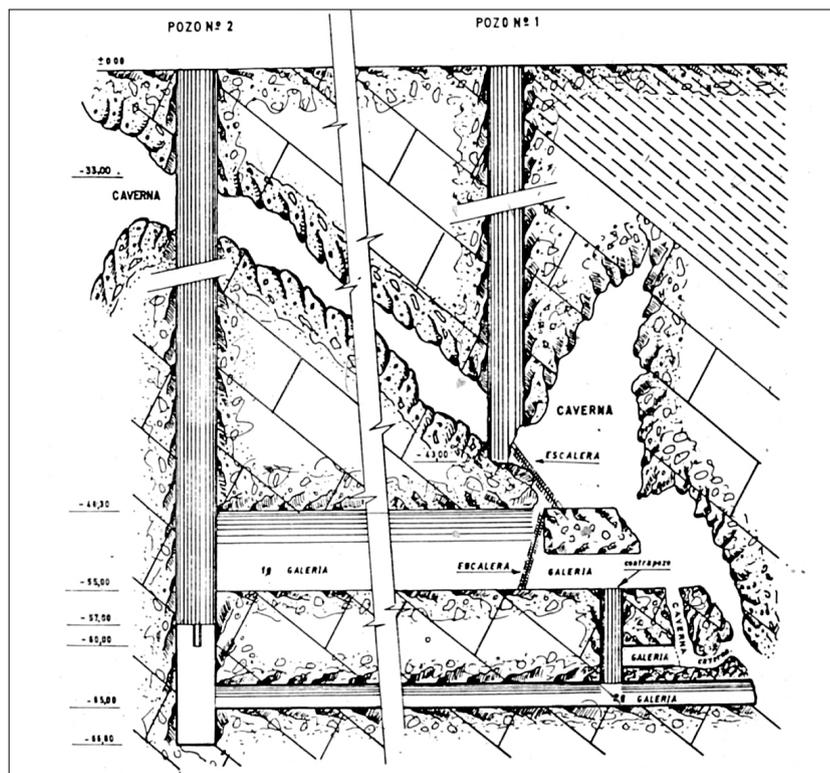


Figura 3.6. Pozos y galerías en la fuente de "Las Anguilas" (Rodríguez Estrella et al, 1986).

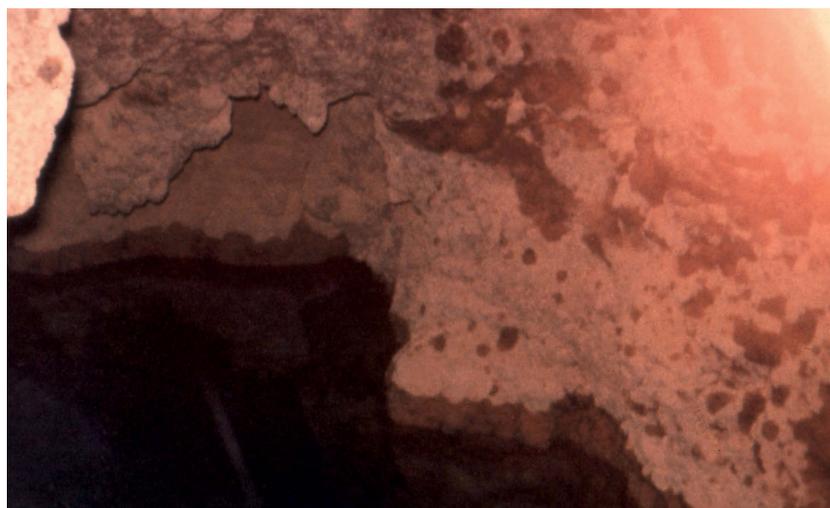


Figura 3.7. Interior del pozo de las "Anguilas" con agua.

que pertenecían al mismo acuífero), hay que decir en honor a la verdad que en cada ocasión los recursos se calculaban en función de la explotación y puesto que se apreciaba que no existían descensos de niveles (incluso desde 1985 a 1992 ascendieron), se interpretaba que el acuífero estaba en equilibrio y que en consecuencia las salidas tenían que ser iguales a las entradas; sin embargo, en el estudio del 1996 se llegó a la conclusión de que el acuífero tiene unos recursos “fijos” (los suyos propios por infiltración de lluvia útil) y otros que son “variables” y que toma del Morrón de Totana según necesita, de acuerdo con la explotación que realiza; éstos últimos se dirigen a los Baños de Mula, incluso al Río Segura y a su paso por el Bosque los sondeos los interceptan. El agua que emerge por la fuente de los Baños de Mula es siempre constante, ya que lo hace a través de una falla en materiales impermeables, de tal manera que si por el substrato permeable de la fuente pasan más de $2,5 \text{ hm}^3/\text{año}$, el exceso no lo puede absorber y se tienen que marchar hasta el Río Segura. El problema surgirá cuando no pasen ni los $2,5 \text{ hm}^3/\text{año}$, con lo cual el caudal de la fuente disminuirá; pero si eso ocurre será porque el acuífero Bosque extrae sus propios recursos y además los que vienen de Morrón de Totana, que están destinados tradicionalmente a la fuente de los Baños.

En conclusión, el balance del acuífero Bosque en 1996 estaba equilibrado, si se consideran los aportes del Morrón de Totana; pero estaba sobreexplotado ($5 \text{ hm}^3/\text{año}$), si se consideran sólo sus recursos propios.

3.2.2. Relación hidrogeológica entre los acuíferos de Morrón de Totana y Bosque

En el sector occidental está claro que funcionan independientes uno del otro, pues están separados por un

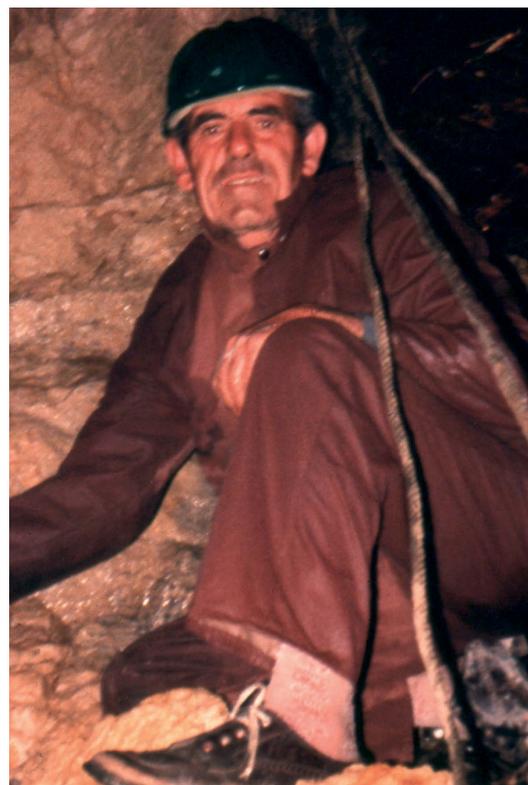


Figura 3.8. Miguel, el encargado de la batería de “Las Anguilas” bajando al fondo del pozo en una especie de columpio.



Figura 3.9. Pozo de las “Anguilas” recién abandonado.

amplio afloramiento, de 9 km de longitud, de arcillas del Eoceno. Sin embargo, en el sector oriental, existe una conexión clara, ya que incluso los afloramientos permeables del Jurásico del Morrón y los del Oligoceno del Bosque están puestos en contacto directo. Esta comunicación continúa hacia el Sureste, a través de una escama del Jurásico, aunque más al S el Trías aumenta su representatividad y ocasiona la creación del acuífero Berro, que no es otra cosa que el resultado de la emancipación de un área marginal del acuífero Bosque. Por debajo de este último y próximo a la falla del borde oriental de la Sierra Espuña, ambos acuíferos tienen que ponerse en contacto directo, como lo demanda el balance hídrico de ambos.

3.2.3. Relación hidrogeológica entre los acuíferos Morrón de Totana y Baños de Mula

Los acuíferos de Morrón de Totana y Bosque se ven interrumpidos linealmente hacia el Este por la falla del borde oriental de la Sierra de Espuña que pone en contacto lateral las rocas carbonatadas permeables de la sierra con las potentes arcillosas de la Cuenca de Mula. Sin embargo, por razones de balance e incluso por



Figura 3.10. Sondeo nuevo de "Las Anguilas".



Figura 3.11. Sondeo nuevo del "Bárbol".

las lógicas hidrogeológicas, aconsejan “emparejar” a una fuente solitaria, de 2,5 hm³/año, en medio de una depresión árida como la de los Baños de Mula (sin aparente relación con la sierra), con un acuífero caudaloso, que le sobra el agua (2,5 hm³/año) pero que no se la ve por ningún sitio (le falta una fuente). Por tanto existe una relación hidráulica entre los acuíferos de Morrón de Totana y Baños de Mula. Sin embargo, si se contrastan sus niveles piezométricos se ve que existe un salto de más de 150 m, si se compara el sondeo 2637-50047 con uno situado en la sierra de Manzanete, y de 84 m, si se contrasta este último con el de “Los Caños”, próximo a Pliego, distanciados entre ellos 2 km. Esto podría venir explicado porque la conexión se realiza “en cascada”. De los sobrantes del acuífero Morrón de Totana el acuífero de los Baños de Mula sólo coge 2,5 hm³/año, que salen de forma constante por la fuente del mismo nombre, y el resto sigue hasta el río Segura y emerge gracias a la falla de la Vega Alta; una de las emergencias es la fuente de los Baños de Archena, aunque la salida no es puntual sino lineal difusa, a lo largo del cauce del río (figura 3.12).

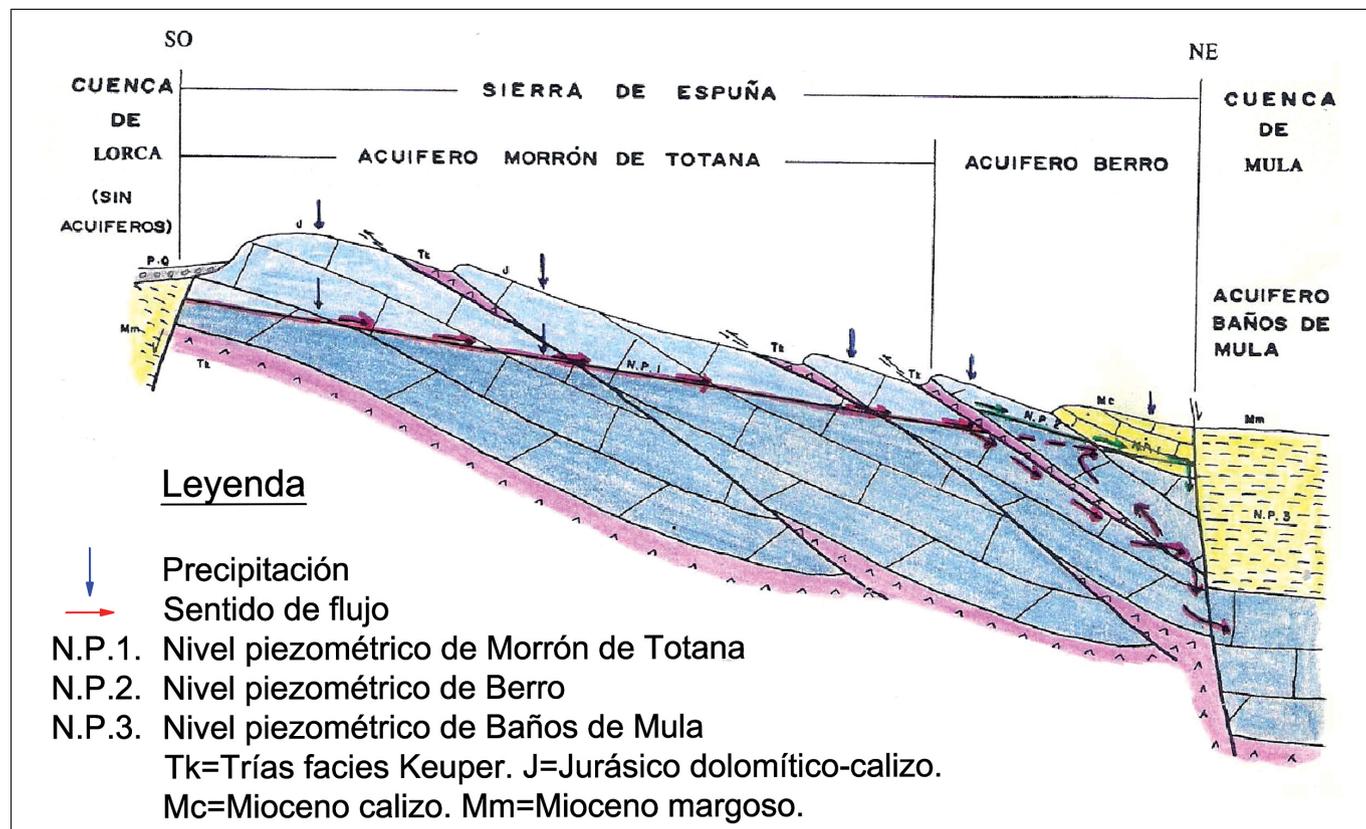


Figura 3.12. Esquema hidrogeológico sobre la relación hidrogeológica que existe entre los acuíferos Morrón de Totana Y Baños de Mula (Rodríguez Estrella, 1996).

3.3. Hidrogeología de la sima

La Sima de la Higuera en la actualidad no tiene agua subterránea, pues la encontrada en el Gour -72 m y en la Bañera -73m es agua pluvial estancada procedente de la superficie que, aprovechando una concavidad en las rocas carbonatadas y que éstas no presentan fracturación o son más arcillosas, el agua se almacena durante mucho tiempo, hasta el punto que disuelve parte del sustrato basal donde se asientan. Se han analizado dos muestras del agua existente en el interior de la cueva: una en el Gour y otra en la Bañera; la primera corresponde a una facies bicarbonatada cálcica, lo cual es lógico, ya que

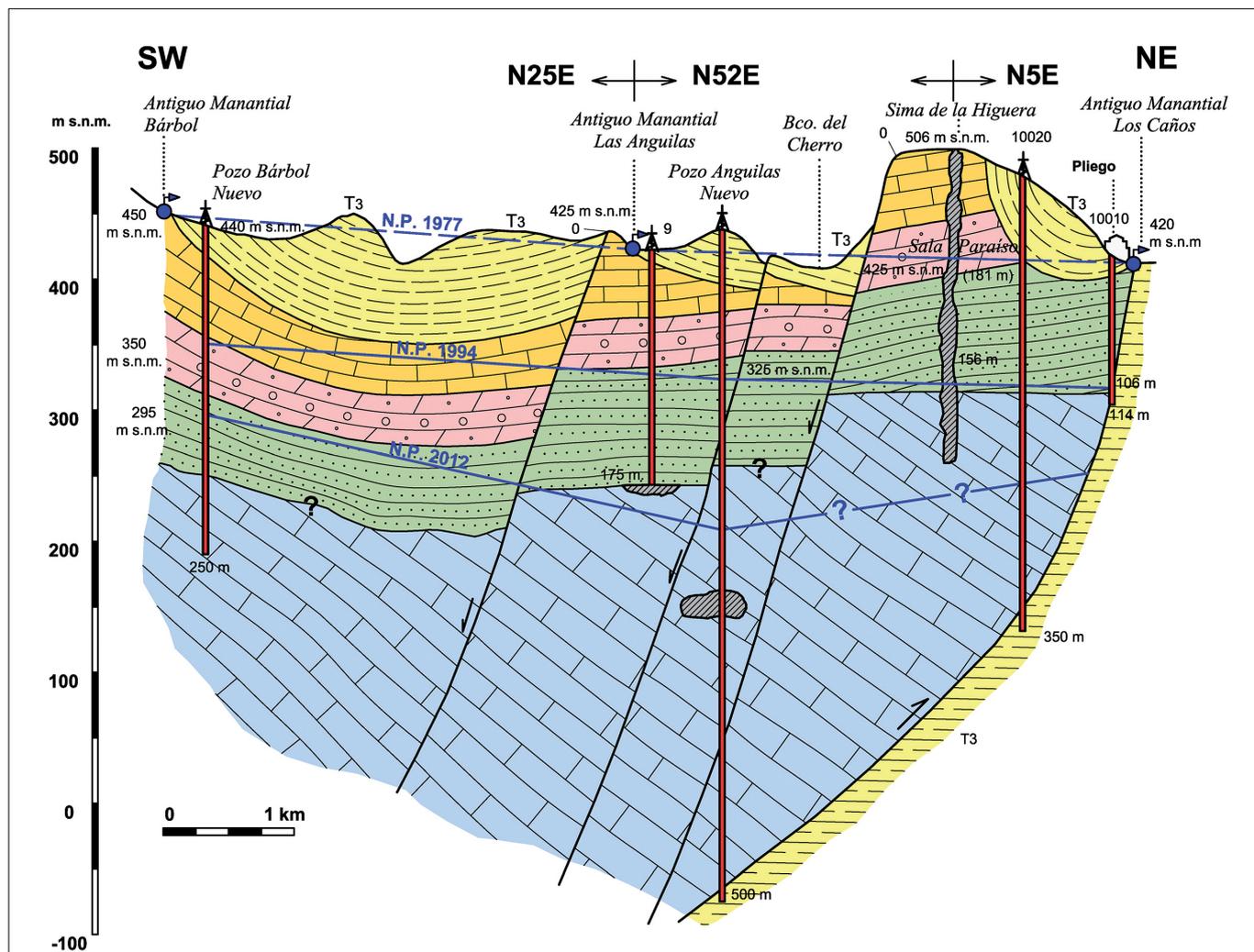


Figura 3.13. Corte hidrogeológico de la Sima de la Higuera y zonas adyacentes.

reposa sobre las calizas superiores del Oligoceno, pero la de la Bañera es bicarbonatada magnésica, lo que prueba que el agua está asentada sobre las calcarenitas dolomíticas, pertenecientes al tramo medio del Oligoceno; ambas presentan unos sólidos disueltos de 350 y 404 mg/l, respectivamente.

Sin embargo, no hace excesivo tiempo el agua subterránea ocupaba gran parte de las galerías de la Sima, como puede verse en el corte hidrogeológico de la figura 3.13.

En efecto, en el año 1977, que fue el último que emergieron los manantiales del acuífero, el nivel piezométrico se encontraba en la Sima a 81 m de profundidad, es decir, se situaba en la Sala del Paraíso. Sin embargo, 17 años después (1994), el agua se encontraba en la cueva a 181 m, es decir, había bajado 100 m (a razón de casi 6 m/a). En la actualidad (año 2012) el agua se debe encontrar a unos 270 m de profundidad.

Hay que aclarar, que entre el 1977 y 1994 el nivel piezométrico, en el sector del acuífero que estamos analizando, descendió de una manera homogénea (los dos niveles piezométricos de años distintos forman dos líneas paralelas; sin embargo, entre 1994 y 2012, descendió más en el sector de la Anguilas y, en consecuencia, el nivel piezométrico de esa última fecha forma un conoide; este hecho ha debido tener su repercusión también en la cueva, pues los descensos se han producido con mayor rapidez que, por ejemplo, en el sector del Bárbol. Tal vez ésta sea la razón, junto con el hecho de que hasta hace muy pocos años (hasta casi el año 1994) gran parte del nivel inferior de la cueva estaba ocupado por agua subterránea (además de que la litología, de naturaleza areniscosa también influye), por la que no aparezcan espeleotemas en la parte baja de la Sima.

En la evolución generalizada de descenso piezométrico, que se inicia a partir del 1977 (figura 3.4) debido a las fuertes extracciones por bombeo, existe una interrupción en esta tendencia, como consecuencia de las elevadas precipitaciones del año 1989 (las mayores registradas en la Cuenca del Segura, al menos desde 1940); se produce un ascenso de 104 m en año y medio y el nivel se queda a 19 m de la Sala del Paraíso durante 3 años (1990 a 1993), incluso a solo 9 m, en Marzo del 1991.

La influencia hidrotermal, para la formación de muchos espeleotemas de la Sima de la Higuera, ya fue sugerida por Gázquez y Calaforra (2012); en la presente ocasión corroboramos aquella hipótesis. En efecto, se ha visto la relación hidrogeológica que existe entre el acuífero Bosque y el de Morrón de Totana y entre éste y el termal de los Baños de Mula (Los Baños de Mula tienen 42 °C). El día 12 de Mayo del 2012 se midió la temperatura del agua en el pozo Nuevo de “Las Anguilas” y era de 24,7 °C, frente a los 19,7 °C del medio ambiente (9,30 h); de igual manera el mismo día se tomó la temperatura del agua

del pozo Nuevo del “Bárbol” y era de 32 °C, frente a los 23,6 °C del medio ambiente (13 h). Como vemos, estamos ante un acuífero hipotermal, especialmente cuando los sondeos cortan las rocas carbonatadas del Jurásico.

Puesto que se ha comprobado que en algunos sondeos por debajo de las areniscas del Oligoceno inferior-medio se encuentran las rocas carbonatadas del Jurásico, es seguro que en la cueva también estén presentes y muy posiblemente a la profundidad de unos 200 m. Esta hipótesis puede ser muy interesante comprobarla, ya que dichas rocas carbonatadas presentan mayor desarrollo kárstico que las areniscas o calcarenitas dolomíticas del Oligoceno.

Bibliografía

Gazquez, F., Calaforra, J.M., Rull, F. Martínez-Frias, J. 2012. Espeleotemas y evidencias de cavernamiento hipogenico en la Sima de la Higuera. (Pliego, Murcia). En: Las cuevas turísticas como activos económicos: conservación e innovación / J. J. Durán y P. A. Robledo, eds. - Madrid: Asociación de Cuevas Turísticas Españolas (ACTE), 2012. 21-34.

IGME (1982). *Estudio hidrogeológico de la comarca de Caravaca-Cehegín (Murcia)*. Informe Interno.

Martín-Algarra, A. (1987). *Evolución geológica Alpina del contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas de la Cordillera Bética*. Tesis Univ. de Granada, 1171 p.

Martín-Martín, M. (1996). *El Terciario del Dominio Maláguide en Sierra Espuña*. Tesis Univ. de Granada, 297 p.

Martín-Martín, M.; Romero Sánchez, G. y Mancheño, M.A.(2010). *Guía geológica del Parque Regional de Sierra Espuña*. 221 p. Consej. de Agric. y Agua. Direcc. Gener. de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

Rodríguez Estrella, T. (1993). Movimiento actual de la Falla de Alhama de Murcia, en el corredor tectónico de Lorca-Totana, y sus consecuencias en urbanizaciones y obras públicas. *V Reun. Nac. de Geol. Amb. y Ord. del Territ.* pp.801-810. Murcia.

Rodríguez Estrella, T. (1996). Exploración, explotación y gestión de los recursos hídricos en los acuíferos kársticos de la Sierra de Espuña (Murcia). *Recursos Hídricos en Regiones Kársticas*. pp. 35-51. Vitoria.

Rodríguez Estrella, T. (2012). Propuesta de aprovechamiento de los recursos geotérmicos de Alhama de Murcia, para que éstos sean renovables. Libro homenaje a José J. Capel Molina. *Nimbus* 29-30, pp. 577-591. Univ. Almería. ISSN: 1139-7166.

Rodríguez Estrella, T.; Martínez Conesa, A. y Solís García-Barbón, L. (1986). Hidrodinámica del Karst de las Anguilas (Murcia): Método de prospección en acuíferos kársticos. *Karst Euskadi*. pp. 379-396. San Sebastián.

4. ESPELEOTEMAS Y FORMAS DE CAVERNAMIENTO DE ORIGEN HIDROTHERMAL EN LA SIMA DE LA HIGUERA

Fernando Gázquez Sánchez. Department of Earth Science, University of Cambridge.

José María Calaforra Chordi. G. I. Recursos Hídricos y Geología Ambiental, Universidad de Almería.

4.1.- Introducción

La Sima de la Higuera ha sido habilitada recientemente para actividades de carácter espeleológico. Los particulares procesos de formación que dieron lugar a esta cavidad le confieren un valor añadido como georrecurso. De hecho, la gran abundancia de formas no relacionadas con la infiltración de agua de lluvia convierte a la Sima de la Higuera en un ejemplo poco frecuente de cavidad hipogénica. La cueva se originó debido a procesos hipogénicos ligados al ascenso de flujos de agua caliente, con alto contenido en dióxido de carbono (CO_2), de procedencia más o menos profunda, y prácticamente desconectados del flujo superficial.

En este capítulo se describen las morfologías hipogénicas observadas en la Sima de la Higuera. Estas evidencias espeleogenéticas, junto con las características mineralógicas y geoquímicas de algunos de sus espeleotemas han permitido evaluar la importancia que tuvieron los flujos hidrotermales durante la fase espeleogenética y de precipitación mineral, así como establecer un modelo evolutivo para esta cavidad.

4.2.- Entorno geológico y características de la Sima de la Higuera

La Sima de la Higuera está ubicada en la Sierra de Espuña, en el término municipal de Pliego (Región de Murcia). Su entrada se encuentra a 485 m s.n.m y está coronada por una gran higuera, a la que debe su nombre. Las labores de exploración espeleológica de esta sima-cueva empezaron en 1997 aunque existen evidencias de que su descubrimiento fue anterior a esta fecha (Club Cuatro Pico y Club Pliego Espuña, 2001; Ferrer, 2010). Su desarrollo conocido es de 5500 metros y la profundidad máxima explorada es de 156 metros con respecto a la entrada del pozo y de 82 con respecto a su base. La cavidad se desarrolla en conglomerados y calizas del Oligoceno-Mioceno (figura 4.1), relativamente fracturadas que marcan frecuentemente el desarrollo de galería de direcciones N 35 E y N120-125 E, debido a empujes dirigidos en dirección NW-SE que dieron lugar a un conjunto de diaclasas y fallas que controlaron su morfología, sobre todo en sus niveles más profundos. El entorno de la cueva aparecen importantes

manantiales hidrotermales con temperaturas comprendidas entre 30 y 50 °C, entre los que destacan los de las localidades de Mula y Archena, a 10 y 20 km de la cueva, respectivamente. En la zona aparecen grandes fallas de carácter regional (Rodríguez Estrella, 1979) y manantiales termales como la Fuente del Bárbol hoy seca por la sobreexplotación si bien todavía hay sondeos que mantienen este carácter termal. El alto flujo calorífico se debe al relativo adelgazamiento de la corteza terrestre y a la presencia de masas magmáticas recientes originadas por erupciones volcánicas que tuvieron lugar hace aproximadamente un millón de años (López Ruíz y Rodríguez Badiola, 1980).

La cueva presenta marcadas evidencias que apuntan a un hidrotermal, como indican la presencia de formas de disolución específicas de cavidades hipogénicas así como espeleotemas relacionados típicamente con este tipo de sistemas hidrotermales. Su elevada temperatura ambiental (18,6 - 21,7 °C) con respecto a la media exterior (13,8 °C), y su ligero aumento hacia las zonas más profundas, indica una importante anomalía térmica positiva que podría apuntar a un origen relativamente reciente. La humedad relativa del aire oscila entre 87,5 y 90 % (Club Cuatro Pico y Club Pliego Española, 2001).

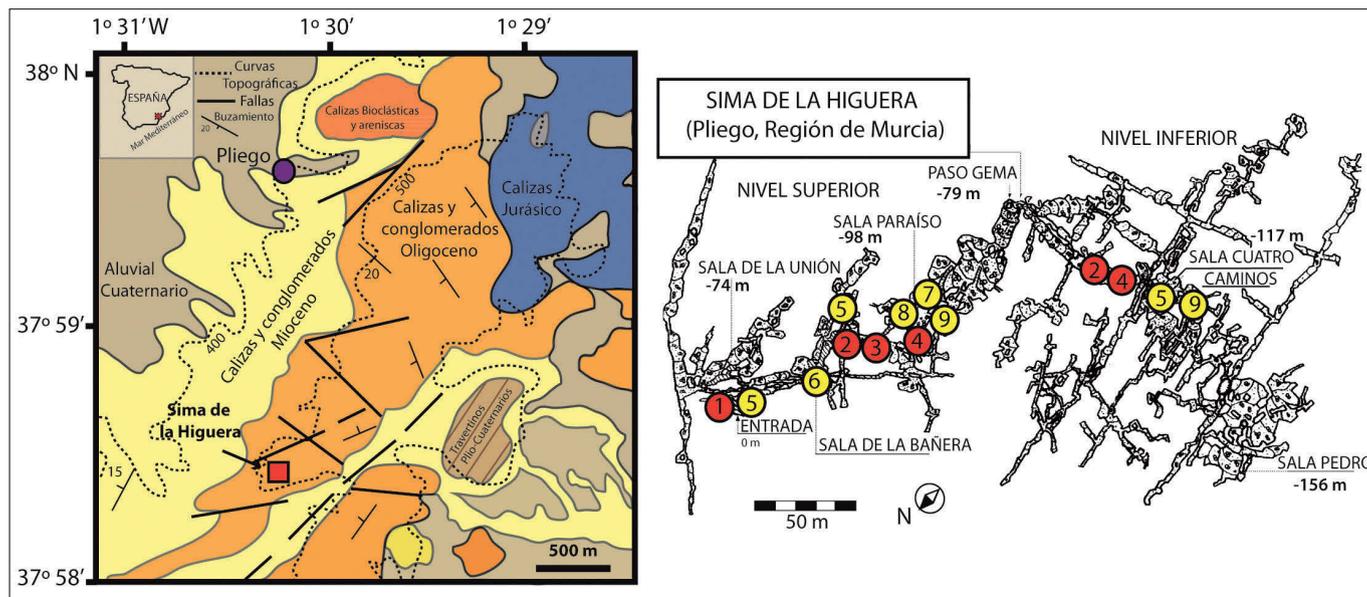


Figura 4.1. Entorno geológico y mapa topográfico de la Sima de la Higuera (Pliego, Murcia) facilitada por los Clubs Cuatro Picos y Pliego Española. Ubicación de las principales morfologías de génesis hipogénica (rojo) y de los espeleotemas identificados (amarillo): 1. Scallops, costras de alteración y cúpulas; 2. Canales de corrosión en techos; 3. Surcos de burbujas; 4. Boxwork; 5. Rellenos de calcita tipo "spar"; 6. Torres de coral; 7. Conos de calcita flotante; 8. Folias y nubes de cuevas; 9. Acumulaciones de calcita flotante.

Aunque las evidencias, en cuanto a espeleotemas y formas espeleogenéticas se refiere, apuntan a que los aportes de agua a la cueva en el pasado fueron de origen hidrotermal y profundo, actualmente la entrada de agua es únicamente de origen meteórico, y se produce mediante infiltración. La presencia de espeleotemas vadosos generados por goteo (estalactitas, estalagmitas...), es muy escasa y se limita a los sectores más someros, en torno a -74 m y por encima del nivel de la Sala de la Bañera.

4.3.- Formas de cavernamiento hipogénico

La Sima de la Higuera alberga una gran cantidad de elementos morfológicos (figura 4.2 y 4.3) poco convencionales que apuntan a que su origen es distinto del descrito tradicionalmente para cuevas epigénicas o meteóricas, generadas a partir de la infiltración de agua de lluvia. En los niveles superiores y en el pozo de acceso aparecen elementos típicos de espeleogénesis hipogénica como son las costras de corrosión, constituidas por calcita micritizada cuyo origen está relacionado con la interacción entre el agua hidrotermal de carácter ácido y la roca caliza. Por otro lado, también se observan formas típicas de erosión freática, como son los *scallops*, en este caso de gran tamaño e indicando flujos lentos y ascendentes, así como cúpulas y domos de corrosión de poco desarrollo.

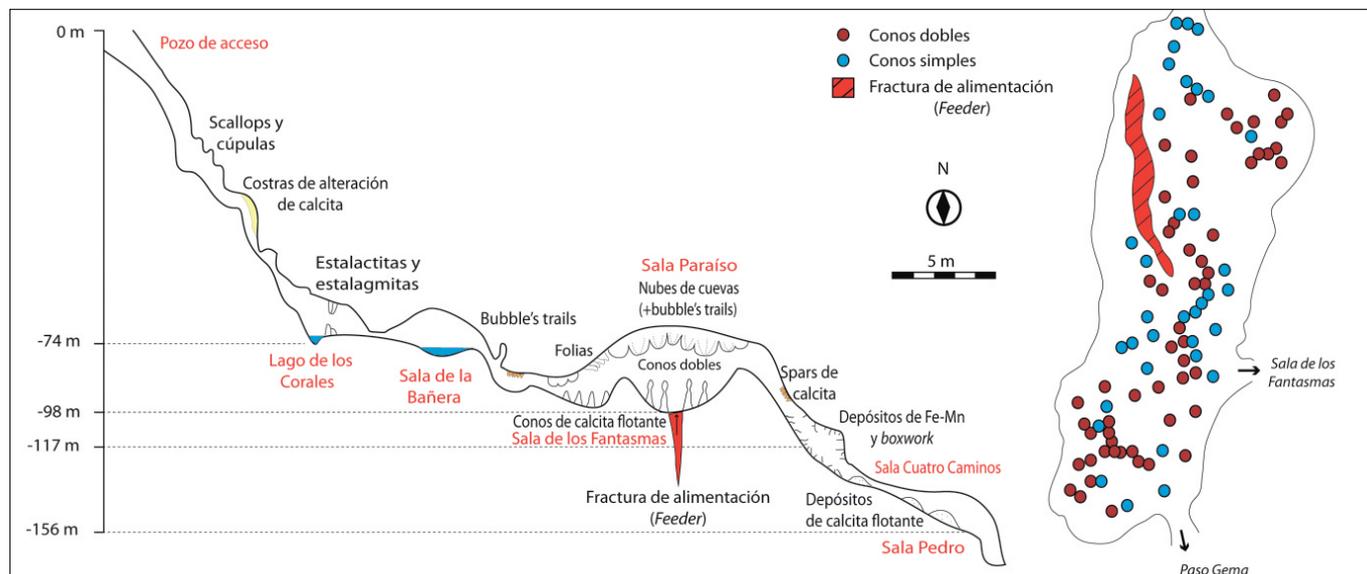


Figura 4.2. Izquierda: Perfil idealizado de los principales elementos morfológicos y espeleotemas de la Sima de la Higuera sobre un alzado topográfico de la cavidad; Derecha: Vista en planta de la Sala Paraíso y ubicación de los conos de calcita flotante simples (azul, $n = 38$) y dobles (rojo, $n = 56$).

En los niveles intermedios, en torno a la Sala de la Bañera (-85 m), se han observado canales de corrosión (*bubble's trails*) en el techo, cuyo origen está relacionado con la interacción en condiciones freáticas entre la roca de caja carbonática y la fase gaseosa (“burbujas”) como consecuencia del alto contenido en CO₂ y/o H₂S que normalmente presenta el agua termal (Forti, 1996; Audra *et al.*, 2009). Por otro lado, sobre los espeleotemas tipo “nubes” o “cebollas” que aparecen en el techo de la Sala de los Fantasmas se han observado surcos o acanaladuras, en ocasiones de varios centímetros de profundidad, también relacionadas con la corrosión provocada por el ascenso de burbujas de CO₂. La entrada de agua termal en los niveles intermedios de la cavidad se produjo principalmente a través de una gran fractura que aparece en la parte inferior de la Sala Paraíso (-98 m) y que se habría comportado como una vía preferencial de alimentación (*feeder*) de agua cargada en CO₂ de origen profundo y que ascendería a los sectores superiores a través de esta sala.

La morfología de la cueva en los niveles inferiores a la Sala Paraíso cambia considerablemente con respecto a los sectores más someros. La ausencia de formas de disolución preferencial está relacionada con una litología poco carbonatada. Pero también estas diferencias morfológicas están relacionadas con los distintos mecanismos de disolución ácida condicionados por las diferencias en la presión hidrostática a la que estuvo sometido el CO₂ disuelto en el agua. Durante el ascenso del agua hacia los niveles superiores la presión hidrostática disminuía, dando lugar a un aumento del volumen de la fase gaseosa y en consecuencia de las burbujas, que se canalizaban generando formas de disolución verticales y ascendentes (tubos y surcos de burbujas). Otras formas de corrosión, en este caso de carácter vadoso, aparecen en los niveles inferiores de la cavidad. En una etapa posterior a la precipitación de calcita hidrotermal en forma de venas que rellenan fracturas de la roca caja, el ascenso de aire caliente cargado de vapor de agua procedente de niveles más profundos dio lugar a condensación sobre las paredes de la Galería del Manganeseo, cuya temperatura era ligeramente inferior a la del aire de origen profundo. El agua condensada provocó la disolución de la roca, proceso que pudo verse incrementados en consecuencia a la alta concentración de CO₂ en el aire de la cueva, que en la actualidad está en torno a 2000 ppm y pudo ser mayor en el pasado debido a la intensa desgasificación de CO₂ del agua hidrotermal que se encontraba por debajo de este nivel.

Durante esta fase, se generaron elementos tipo “*boxwork*” (figura 4.4) constituidos por láminas de calcita de textura sacaroidea que anteriormente rellenan fracturas de la roca caja y que en la actualidad se proyectan desde las paredes y techos de la cavidad. Este tipo de estructuras se formaron debido a la menor resistencia a la disolución que presenta la roca de caja con respecto a los rellenos de calcita hidrotermales. En la Galería del Manganeseo el “*boxwork*” aparece visiblemente alterado y cubierto por pátinas oscuras azuladas que han resultado estar compuestas por óxidos de hierro y manganeseo.

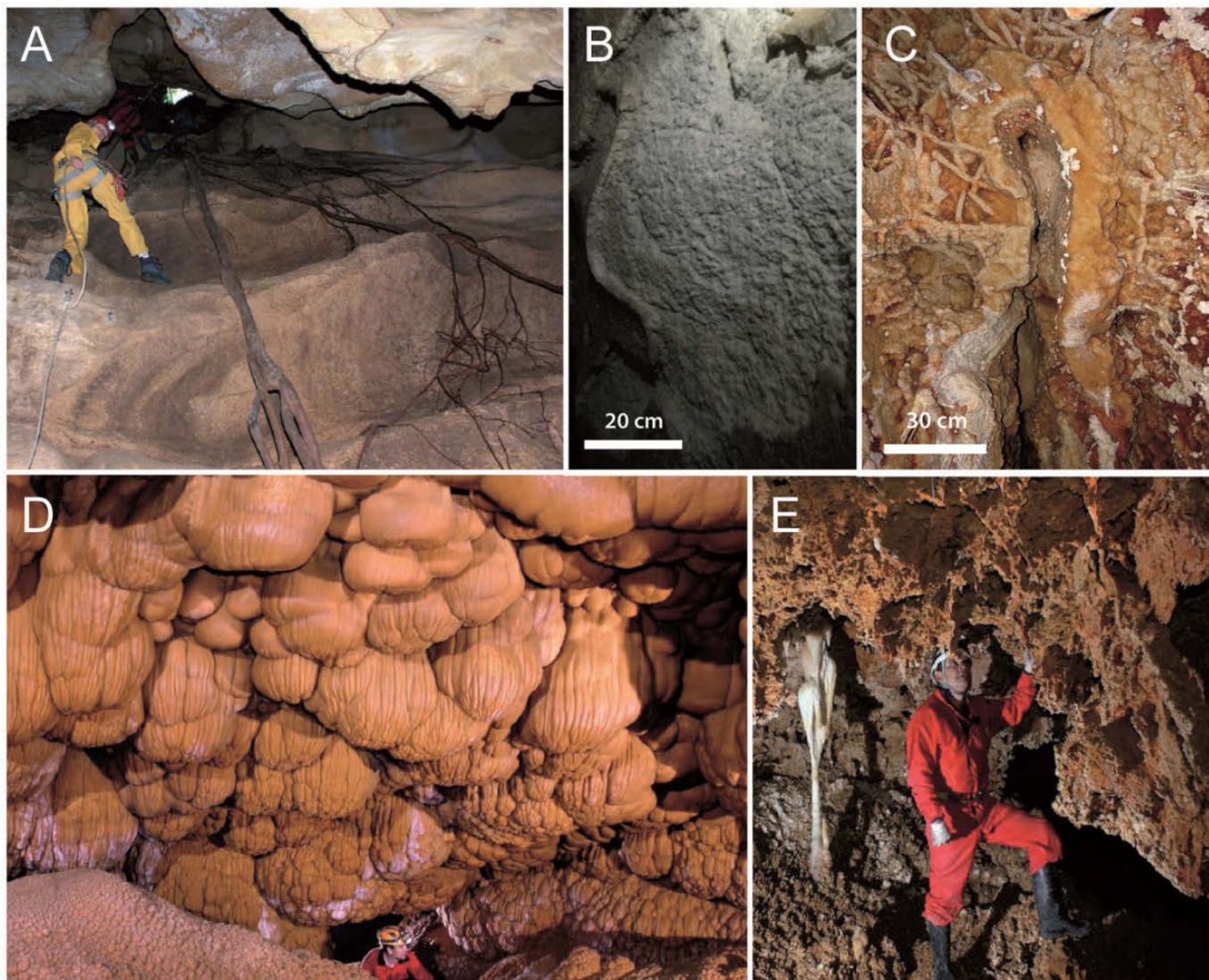


Figura 4.3. Formas de espeleogénesis hipogénica en la Sima de la Higuera: A. Scallops en el pozo de acceso a la cavidad; B. Costras de alteración constituidas por calcita micritizada; C. Tubos de burbujas y formaciones tipo “boxwork”; D. Surcos de burbujas a modo de hendiduras verticales en las “nubes” de la Sala de los Fantasmas; E. Formas de corrosión ácida sobre el techo que aparecen en diversos lugares de la cavidad. (Fotos: Víctor Ferrer).

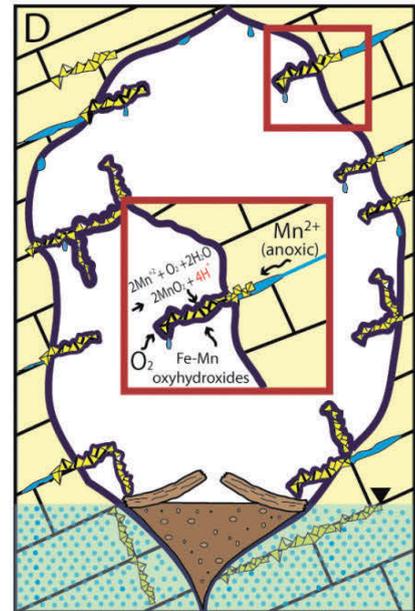
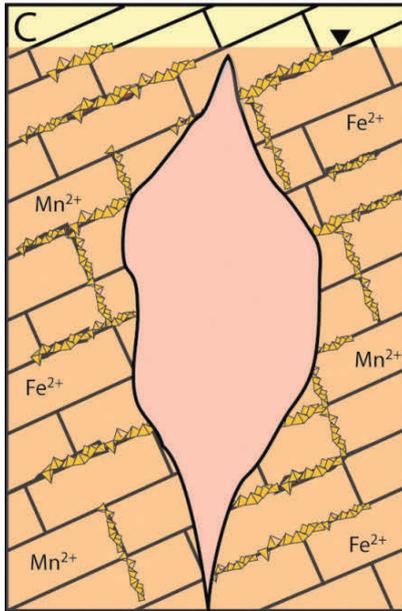
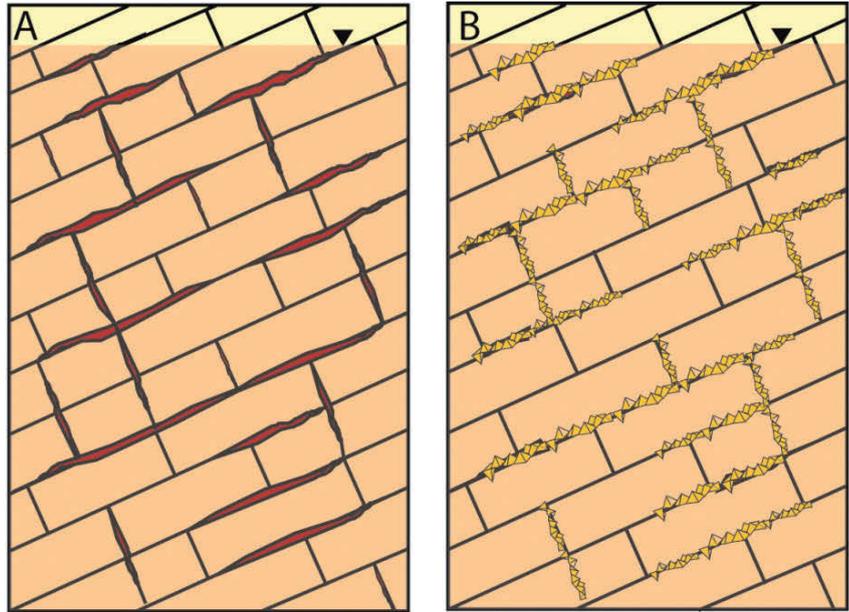


Figura 4.4. Genesis del “boxwork” de manganeso de la Sima de la Higuera. A. Karstificación y cavernamiento hipogénico inicial. Las fracturas de la roca de caja aumentaron su tamaño debido a los procesos hidrotermales; B. Precipitación de cristales de calcita tipo spar que rellenaron las fracturas; C. Cavernamiento debido a los procesos hidrotermales, disolución de la roca de caja y consecuente movilización de hierro y manganeso; D. Disolución y corrosión de las paredes de la cueva debido a procesos de condensación y oxidaciones de hierro y manganeso que dio lugar a una disminución del pH. En ocasiones aparecen costras arcillosas de desecación que indican procesos intensos de evaporación.

-  Hydrothermal calcite veins
-  Thermal water (phreatic conditions)
-  Mud and clayey coatings
-  Hydrothermal calcite veins coated with ferromanganese oxyhydroxides (boxwork)
-  Cold water (subaerial conditions)
-  Desiccation mud crusts

4.4.- Espeleotemas de origen hidrotermal

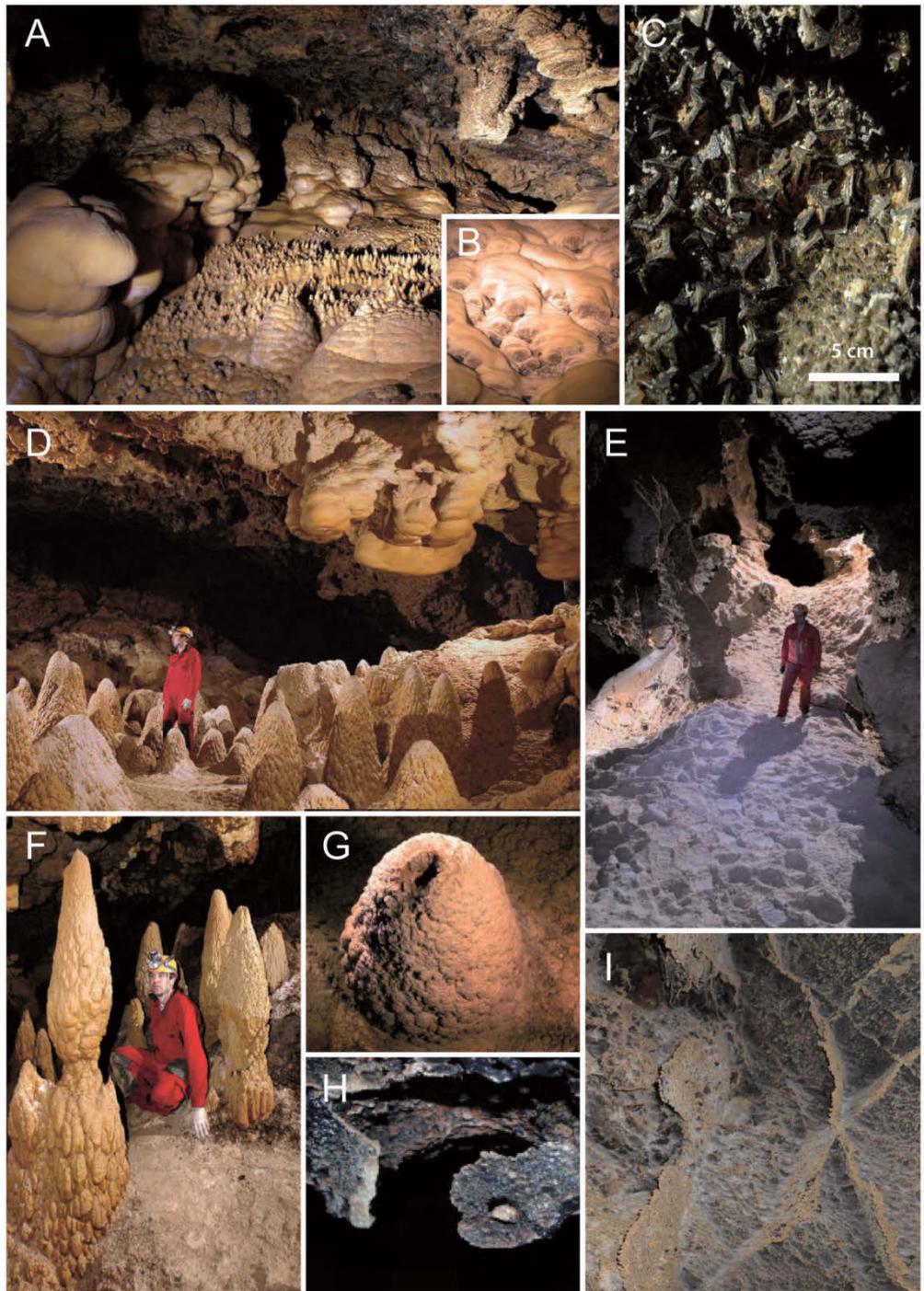
La gran mayoría de espeleotemas que aparecen en la Sima de la Higuera son de origen subacuático y precipitaron a partir de agua altamente saturada en carbonato cálcico. En general, este tipo de espeleotemas se generan como consecuencia del carácter hidrotermal de la disolución y del alto contenido en CO_2 de procedencia profunda relacionado con la génesis hipogénica de las cavidades (figura 4.5).

En esta cavidad se ha observado una gradación en profundidad en cuanto a las características de los espeleotemas, que estuvieron controladas por el grado de saturación en carbonato cálcico de la disolución a su vez relacionado con la presión hidrostática a la que estaba sometida la solución. De este modo, en los niveles más profundos se produjo la precipitación de cristales de calcita de mayor tamaño, en relación a los procesos de desgasificación lenta y baja saturación en carbonato cálcico de la disolución (figura 4.6). A medida que los fluidos ascendieron el proceso de desgasificación se intensificó y precipitaron otro tipo de espeleotemas freáticos, como por ejemplo las “nubes de cuevas” o las folias. Estas formaciones se generaron en zonas cercanas a la superficie freática, donde los procesos de desgasificación se hicieron más activo y dieron lugar a la precipitación de calcita sobre las paredes de las galerías, así como a la disolución de las formaciones del techo debido al ascenso de burbujas de CO_2 .

En fases posteriores el nivel freático del acuífero descendió progresivamente. En esta situación trifásica (agua-aire-roca) se favoreció la precipitación de calcita flotante sobre la superficie del agua, debido a la intensa evaporación y desgasificación condicionadas por la gran diferencia de temperatura y $p\text{CO}_2$ entre el agua y el aire de la cueva. Este proceso pudo darse inicialmente en las galerías más superficiales, aunque las acumulaciones de calcita flotante son más escasas en estos niveles, probablemente debido a los procesos de erosión y disolución durante las fases vadosas más recientes. Sin embargo, estos depósitos aparecen profusamente en el resto de la cueva, siendo especialmente importantes en la Sala Paraíso (-98 m) y la Sala Cuatro Caminos (-117 m).

Ligados a la precipitación de estas láminas de calcita se formaron conos de calcita flotante que son especialmente espectaculares en la Sala de los Fantasmas y en la Sala Paraíso (figura 4.7). Estas formaciones epifreáticas están relacionadas con el hundimiento de láminas de calcita flotante debido al impacto continuado de goteos procedente del techo. La acumulación subacuática de estos depósitos sobre el suelo de la cavidad da lugar a espeleotemas en forma de cono (Hill y Forti, 1997; Audra *et al.*, 2002). Sin embargo, de los 94 conos inventariados en la Sala Paraíso, 56 presentan la peculiaridad de ser “dobles”. Sobre un primer cono aparece un segundo, de similares características (Gázquez y Calaforra, 2013). Mediante el mismo mecanismo genético de hundimiento de láminas de calcita flotante se generaron

Figura 4.5. Espeleotemas relacionados con el origen hidrotermal de la Sima de la Higuera. A Torres de coral (suelo), "nubes de cuevas" (pared) y folias (techo) en el nivel del Lago de la Bañera; B. Folias; C. Cristales de calcita tipo spar recubiertos por óxidos de hierro y manganeso; D. Conos de calcita flotante y "nubes de cuevas" en la Sala de los Fantasmas; E. Acumulaciones de calcita flotante en la Sala Cuatro Caminos; F. Conos de calcita flotante "dobles" en la Sala Paraíso; G. Cono de calcita flotante a modo de "volcán" debido a un goteo agresivo en condiciones vadasas en la Sala de los Fantasmas; H e I. Boxwork cubierto de óxidos de hierro y manganeso en la Galería del Manganeso (Fotos: Víctor Ferrer).



las “torres de coral” que aparecen en torno al Lago de la Bañera. Sin embargo, en este caso la lámina de agua fue de escasos centímetros y el goteo sobre la misma estuvo mejor distribuido espacialmente. De este modo precipitaron pequeños conos de calcita con una altura media de entre 1 y 10 cm y con mayor densidad espacial que en el caso de los conos gigantes de la Sala Paraíso.

Finalmente, cuando el nivel freático principal abandonó definitivamente la cavidad las condiciones freáticas tornaron a vadosas. En esta nueva situación se activaron los procesos de condensación y corrosión que afectaron especialmente a la roca caja, que había sido ya alterada durante la fase freática. En estas circunstancias también se produjo la disolución de la parte apical de algunos conos debido al goteo continuado de agua subsaturada en calcita, confiriendo a estos espeleotemas el aspecto de “volcanes”.

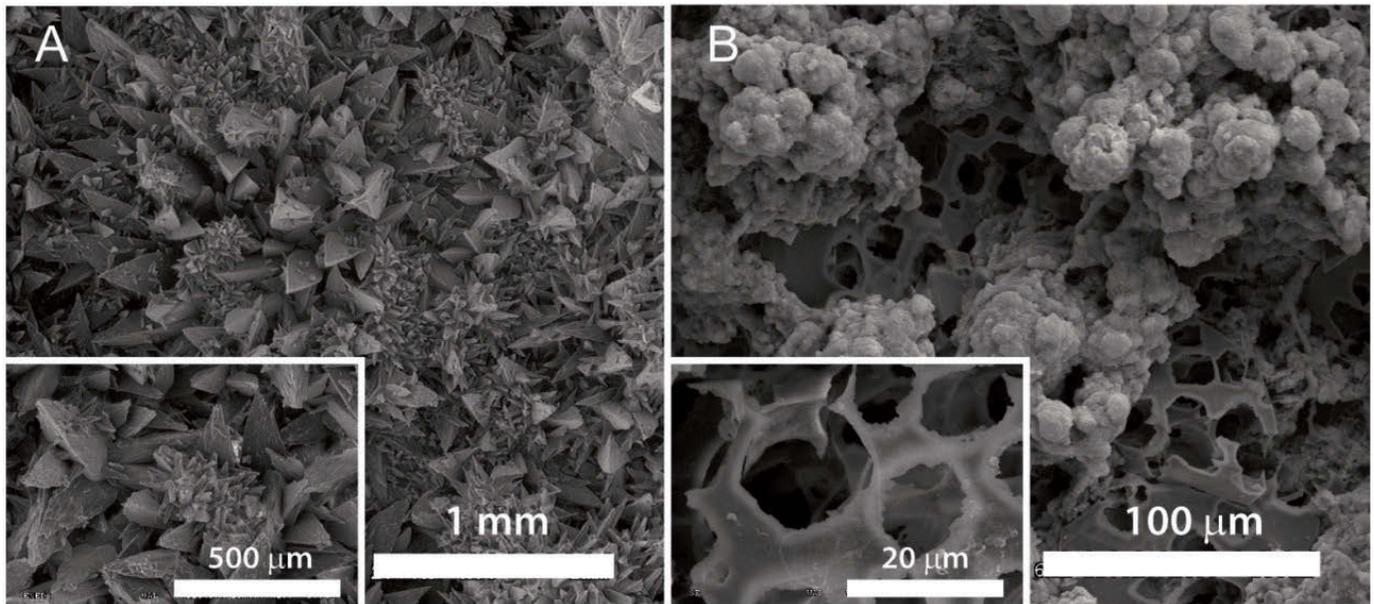


Figura 4.6. Imágenes microscópicas de espeleotemas de la Sima de la Higuera: A. Láminas de calcita flotante de la Sala Paraíso; B. Superficie del boxwork de hierro y manganeso de la Galería del Manganeso. Notar la alteración del sustrato de calcita debido a la precipitación de óxidos que deja formas pseudo hexagonales a modo de “armazones” de calcita.

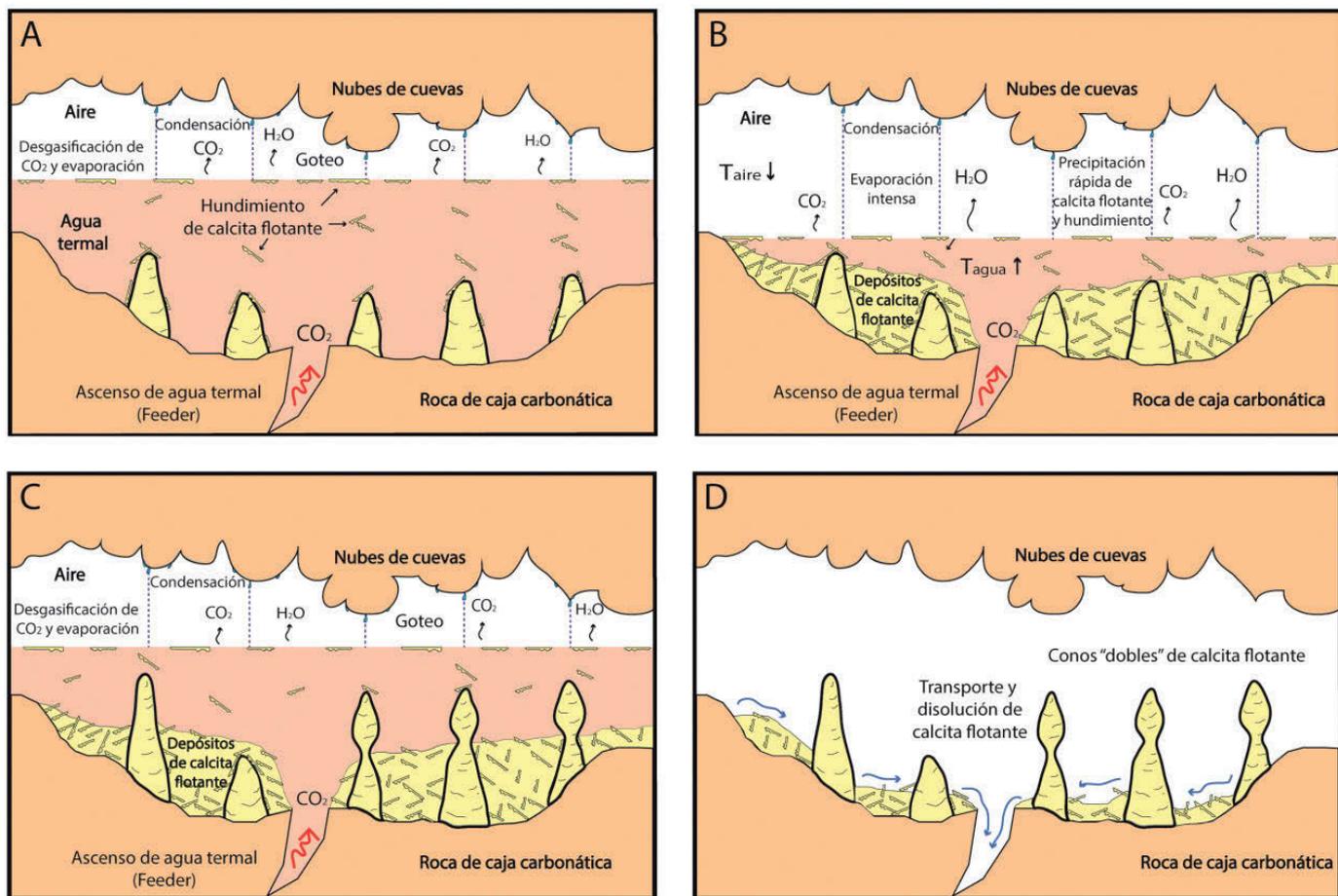


Figura 4.7. Génesis de los conos dobles de calcita flotante. A. Hundimiento de láminas de calcita flotante por goteos procedentes del techo; B. Acumulación de calcita flotante por intensa evaporación y desgasificación sobre la superficie del agua; C. Hundimiento de láminas de calcita flotante y cementación; D. Lavado y disolución de los depósitos de calcita flotante.

Bibliografía

Audra, Ph., Bigot, J.Y. y Mocochain, L. 2002. Hypogenic caves in Provence (France). Specific features and sediments. *Acta Carsologica*, 31 (3), 33-50.

Audra, Ph., Mocochain, L., Bigot, J.Y. y Nobécourt, J.C. 2009 The association between bubble trails and folia: a morphological and sedimentary indicator of hypogenic speleogenesis by degassing, example from Adaouste Cave (Provence, France). *International Journal of Speleology*, 38 (2), 93-102.

Club Cuatro Pico y Club Pliego España. 2001. Sima de la Higuera. El mayor complejo subterráneo topografiado de la Región de Murcia. *Subterránea*, 16, 35-41.

Ferrer, V. 2010. La Sima de la Higuera (Pliego-Murcia). 80 pp.

Forti, P. 1996. Thermal karst systems. *Acta Carsologica*, 25, 99-117.

Gázquez, F., Calaforra, J.M. y Rull, F. 2012. Boxwork and ferromanganese coatings in hypogenic caves: an example from Sima de la Higuera Cave (Murcia, SE Spain). *Geomorphology*, 177-178: 158-166.

Gázquez, F. y Calaforra, J.M. 2013. Origin of double-tower raft condes in hipogenic caves. *Earth Surface Porcesses nd Landform Processes*. 38, 1655–1661.

Hill, C.A. y Forti, P. 1997. Cave minerals of the World 2. National Speleological Society, Huntsville. 461 pp.

López Ruíz, J. y Rodríguez Badiola, E. (1980). La región volcánica neógena del Sureste de España. *Estud. Geol.* 36,5-63.

Rodríguez Estrella, T. (1979). Geología e Hidrogeología del sector de Alcaraz-Liétor-Yeste (prov. de Albacete). Síntesis geológica de la Zona Prebética. Tesis doctoral. Univ. de Granada (leída en 1978). IGME. t. 97, 566 pp. Colec. Mem. Madrid. ISBN:84-7474-068-1 y 069-X.



5. SIMA DE LA HIGUERA

Textos: A. Ros, M. Trives Cano, J.L. Llamusí.

Fotografías: A. Ros; J.L. Llamusí, Michel Renda.

5.1.- Un recorrido asombroso

La Sima de la Higuera se localiza en la zona más septentrional del municipio de Pliego. Se trata de un espacio de destacados relieves como el Alto de Espuña y el Alto de las Atalayas, que comparte las características morfológicas del macizo de Sierra Espuña: relieves calizos e importantes acuíferos que han originado cavidades de gran singularidad, como la Sima de la Higuera.

5.2.- Historia

Las primeras referencias a esta cavidad y al interés kárstico de la zona, bien conocida por los vecinos de Pliego desde tiempos lejanos. Pero, no será hasta los años noventa, cuando los espeleólogos regionales comiencen a mostrar interés por su exploración. A partir de 1996, Pedro López y Gema Cánovas, ayudándose de las raíces de la higuera, que da nombre a la cavidad, iniciaron los descensos y los trabajos de desobstrucción, abriendo pasos de comunicación que les llevo a alcanzar una primera gran sala de extraordinaria belleza natural, que fue bautizarla con el nombre de Sala de Los Corales. Desde aquí, la exploración abrió el camino hacia la galería más espectacular y grandiosa de la Sima, cuyas formaciones geológicas de color anaranjado aterciopelado de impresionante impacto visual, les hizo llamarla, Sala del Paraíso. Un descubrimiento tan trascendental, que hoy sigue siendo el más importante de la historia geológica de la Región de Murcia.

A partir de este momento, la relevancia que alcanza la Sima y su atracción para la comunidad científica y espeleólogos, hizo que los clubs de espeleología de Pliego, Pliego-Espuña, y Cartagena, Cuatro Picos, se implicasen en dibujar el trazado de la cavidad y delimitar su recorrido, el cual se desarrolla por un espacio sinuoso y laberíntico de 5.500 metros de longitud y 156 metros de profundidad.

El descubrimiento de las formaciones geológicas de la Sima de la Higuera, y el reconocimiento de la excepcionalidad de sus estructuras a nivel internacionales han animado los estudios científicos sobre el origen hipogénico de la cavidad, que coinciden en afirmar su originalidad tan solo comparable a cuevas

tan singulares como la Cueva de “Lechuguilla”, en Nuevo México o la de “József-hegy Cave” en Hungría. Circunstancias que la hacen ser cada vez más visitada, y que exige el establecimiento de un sistema de viabilidad entre su uso social (científico-deportivo) y la conservación y protección de sus valores naturales, que pasan a ser entendidos como parte esencial del patrimonio territorial y de la geodiversidad regional. De este modo, en el año 2009 la Federación de Espeleología de la Región de Murcia emprende el proyecto de “Regulación de acceso y conservación de la Sima de la Higuera”, que determina la carga máxima de visitas a la cavidad y el balizamiento del recorrido interior, mientras que el Ayuntamiento de Pliego con el proyecto “Estudio y Plan de viabilidad turística de la simas de Pliego (Sima de la Higuera) como producto turístico”, valora las oportunidades que ofrecen los recursos geológicos para la dinamización de los territorios pero también la necesidad de actuar en su salvaguarda.

Iniciativas a las que se sumaron las campañas de sensibilización hacia este tipo de patrimonio, y las visitas guiadas a la Sima de la Higuera por parte de la Federación de Espeleología de la Región de Murcia, para más tarde, en el año 2012, crearse el “Comité de Expertos en la Sima de la Higuera”, con el fin de concretar medidas de supervisión a realizar sobre las actuaciones a que es objeto la Sima de la Higuera. Por último, los recientes trabajos de investigación de F. Gazquez y J.M. Calaforra (2012-2013) sobre los espeleotemas de origen hipogénico de la cavidad, y los estudios de A. Ros, J. L. Llamusí (2014) sobre el origen y morfología hipogénica, y otros en curso, han afianzado el protagonismo de la Sima de la Higuera a nivel mundial por la rareza, abundancia, singularidad y belleza natural de sus recursos geológicos.

5.3.- La sima de la Higuera: un espacio patrimonial

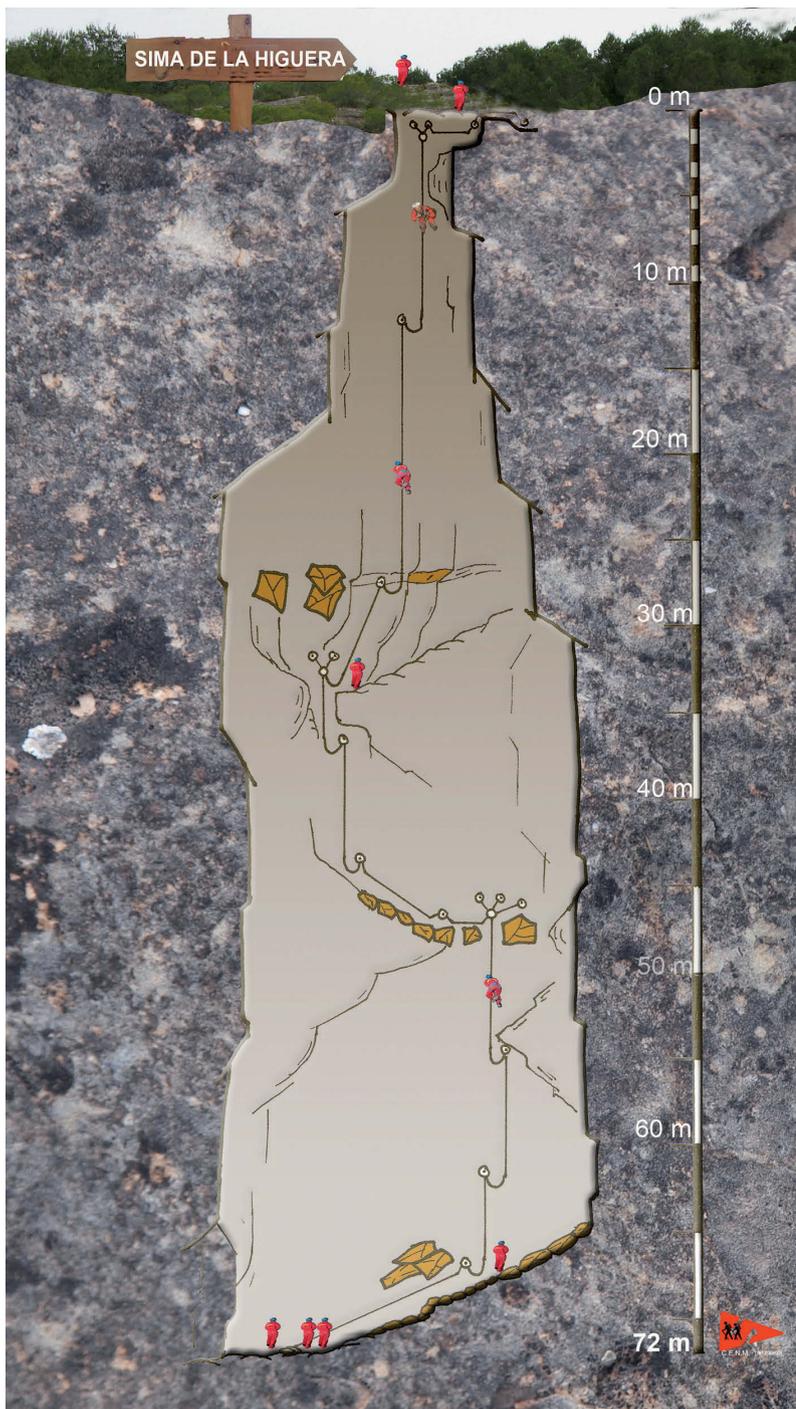
El origen de la Sima de la Higuera está vinculado a las condiciones kársticas de la vertiente Norte de Sierra Espuña, en donde la acción del agua ha creado un variado paisaje geológico de diferente orden, desde sencillas fracturas a complejas galerías. A estas características generales se suman las particulares de la zona, en donde las aguas hidrotermales se han visto sometidas a constantes movimientos ascendentes y altas temperaturas debidas a la cercanía de la falla de Mula-Archena. Motivos que han configurado el original modelado de los relieves internos de la cavidad, mostrando diversas formas como; corales, folias, cristales de calcita, conos, nubes, estalactitas, estalagmitas, boxwork, y otros que cubren las diferentes salas de una variedad y singularidad especial, y que en la Sala de los Corales y sala del Paraíso son tan caprichosos y únicos que conceden valor patrimonial a todo el conjunto.



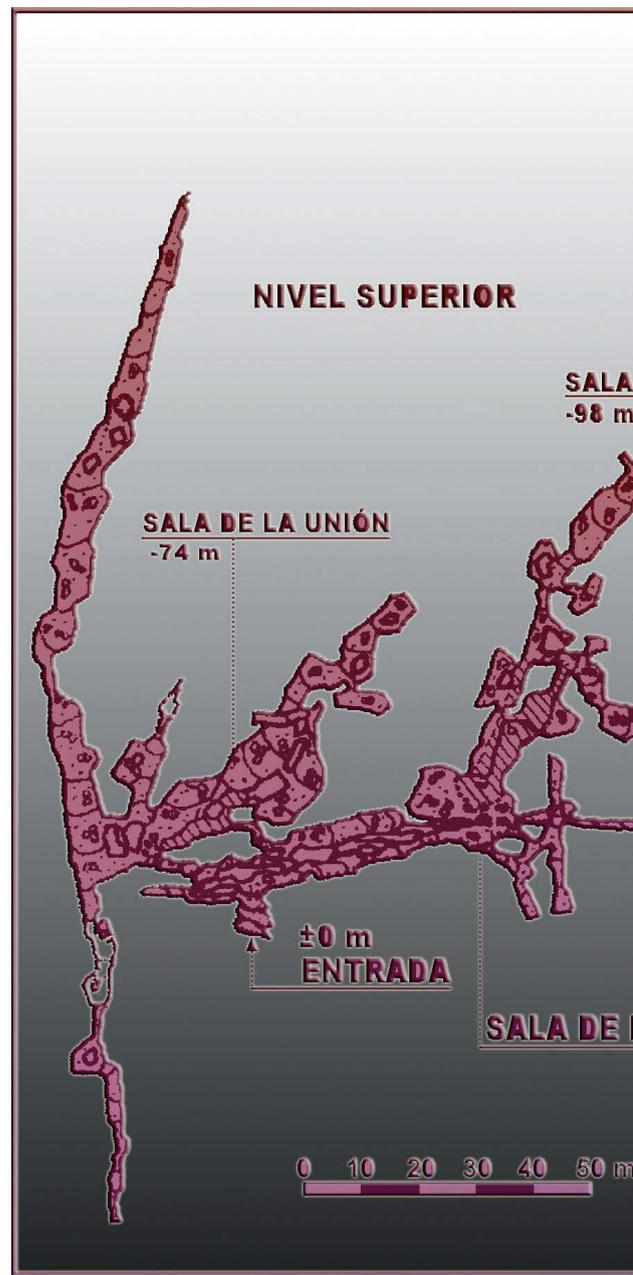
RECORRIDO FOTOGRÁFICO



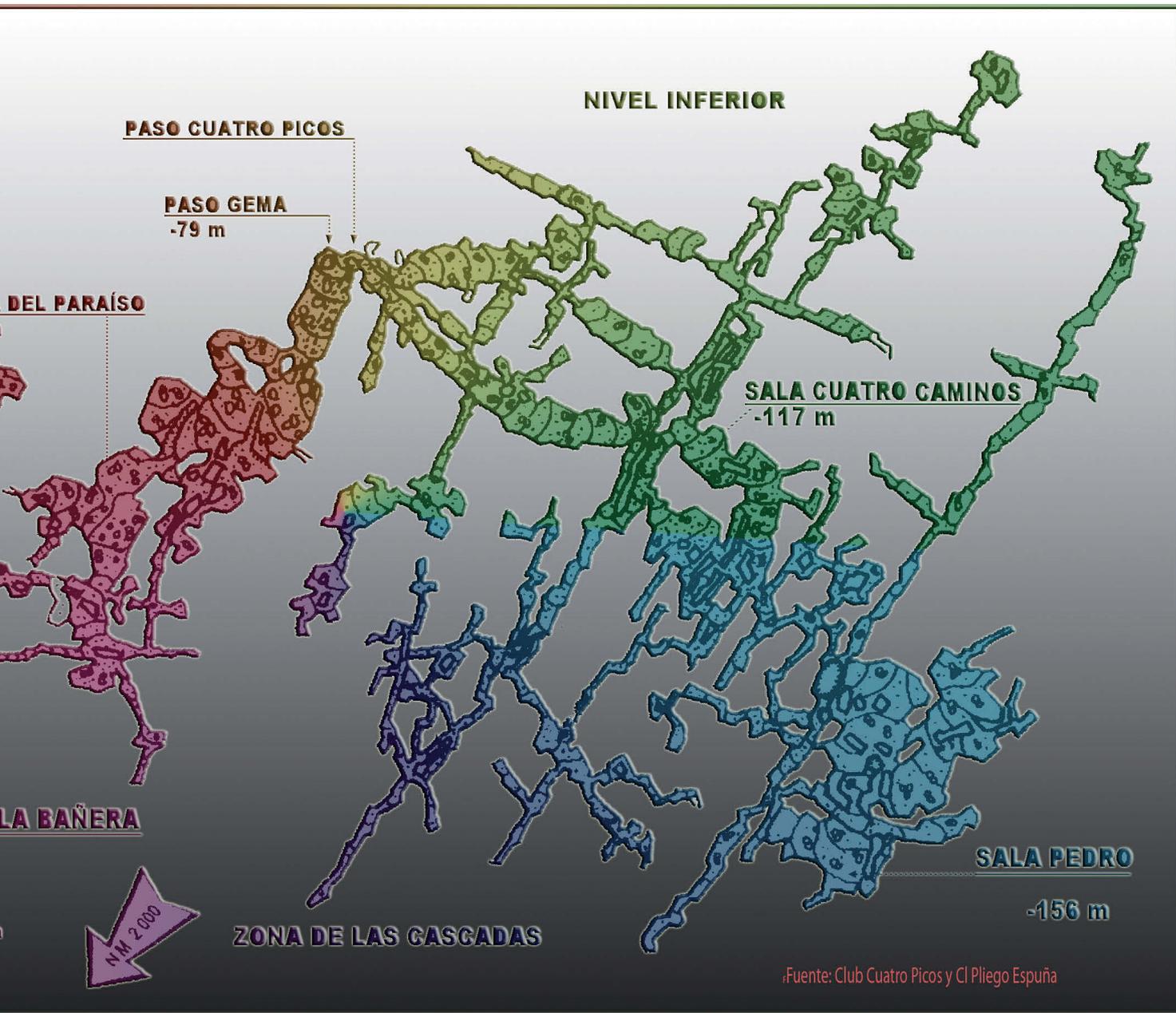


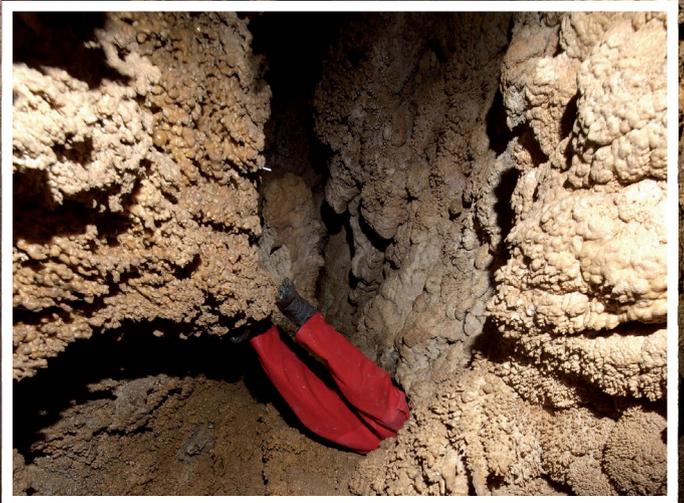


Pozos de acceso.



El acceso a la sima se realiza a través de una gran fractura , comunicándose por una sucesión de pozos verticales entrelazados, hasta alcanzar los 70 metros de profundidad, en los cuales se evidencia claramente el movimiento ascendente del agua en el lugar, que ha ocasionado morfologías de grandes “scallops”, cúpulas, outlets , al llegar al fondo se comunica con una laberíntica red de galerías de más de 5 kilómetros y la cavidad adquiere un recorrido horizontal, entre pequeñas rampas y fracturas.







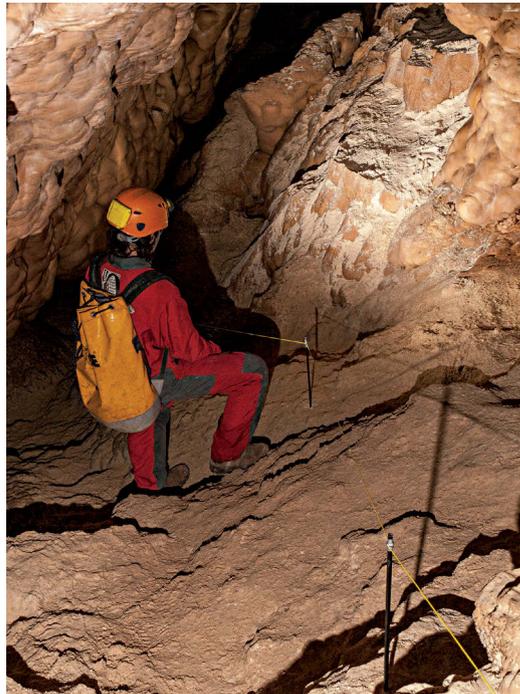
Tras superar los pozos verticales de la entrada, la Sima se extiende por estrechas y horizontales galerías kársticas de gran impacto estético, como la Sala de Los Corales, que está profusamente decorada con espeleotemas de calcita, con formas de coral e imitando a las palomitas de maíz “popcorn”. En ella, el techo se llena de coraloides y las paredes de arborescencias, junto a cristales de calcita “spar” estalactitas y estalagmitas, suelos con “micro-conos” y pequeñas charcas de agua permanente, se propagan por el espacio formando el espectacular “bosque de Coral”.

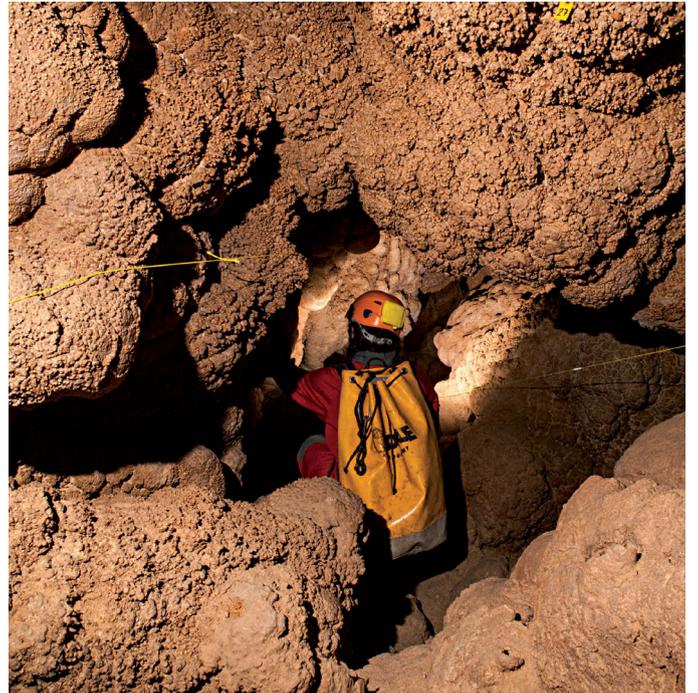
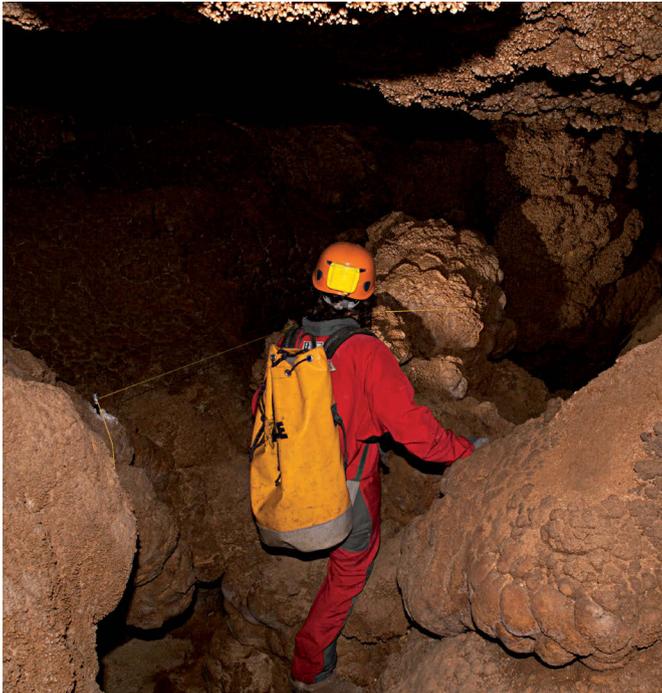


Bosque de “Coral” con terminaciones en forma de “Palomitas” *popcorn*.

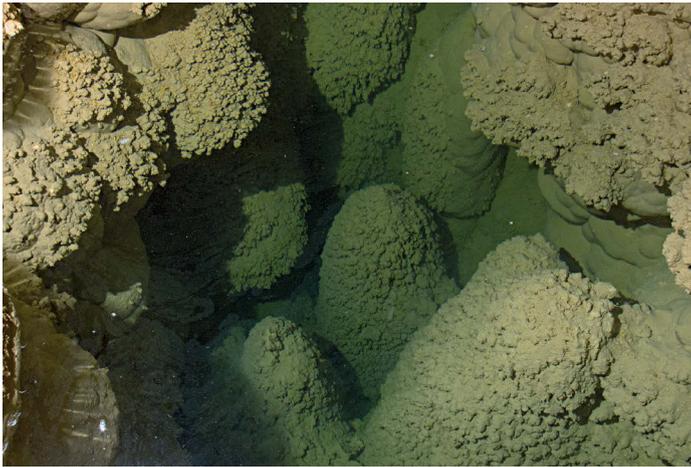


Un hilo baliza indica el recorrido a seguir, este ayudará a no salirse de un camino sinuoso, frágil y laberíntico y que protege de las pisadas el resto de la cavidad, una sucesión de estrechos pasajes, donde nos obliga a arrastrarnos no lleva a una sala contigua con espeleotemas en forma de finos macarrones blancos, estalactitas y estalagmitas adornan esta sala, el hilo baliza nos conduce de nuevo a otro estrecho pasaje esta vez comunica con una estrecha fractura, que nos hace recorrerla entre las paredes y enlazando por ajustadas fracturas, nos lleva a la sala del lago o de la “bañera”.



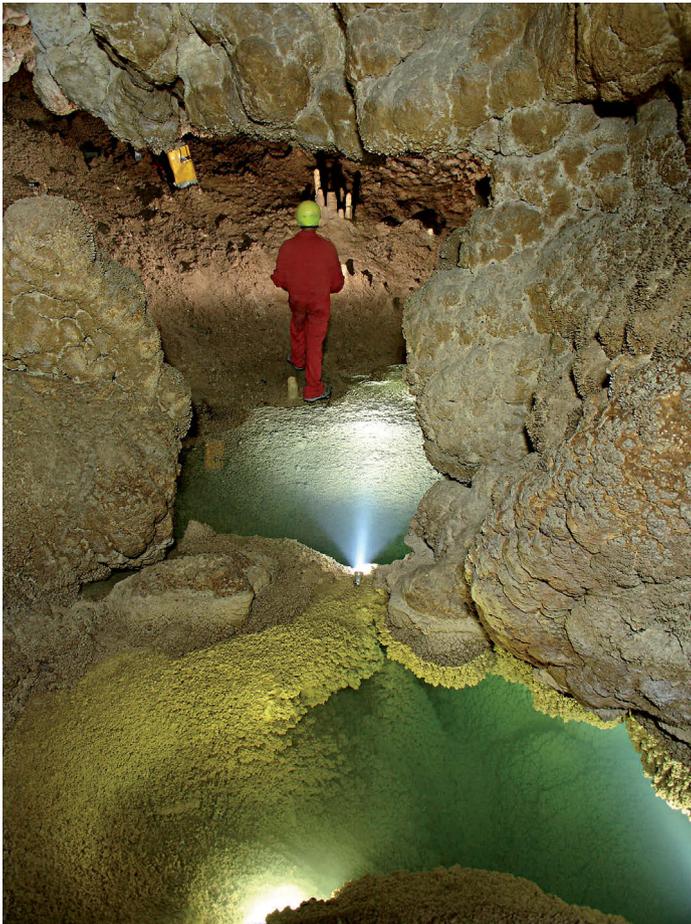






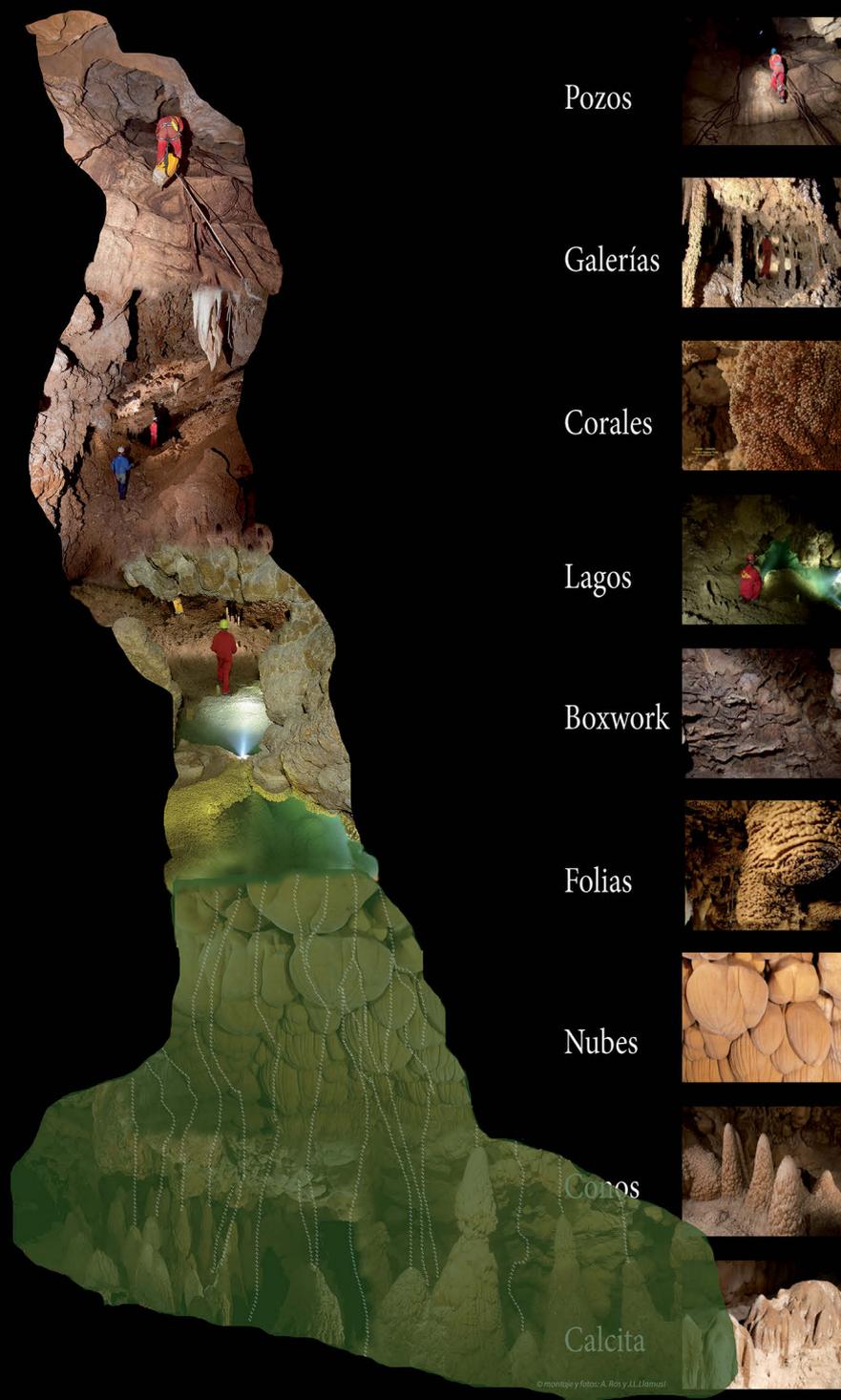
La sala de la bañera se conoce así por tener varios lagos de agua aislados y que son el reducto de las aguas que en su día cubrieron toda la cavidad, llegan alcanzar hasta dos metros de profundidad y actualmente se encuentra más altos que el nivel freático, en su interior existe una amplia comunidad de fauna cavernícola “Batinelas” objeto de estudio de los investigadores.

En los techos y paredes de esta sala se encuentran recubiertos de bellos cristales de calcita “spar” blancos y rojos, corales, boxwork, e incluso “conos” sumergidos en las aguas.





Composición de la formación de los diversos espeleotemas en sima de la Higuera.



Pozos

Galerías

Corales

Lagos

Boxwork

Folias

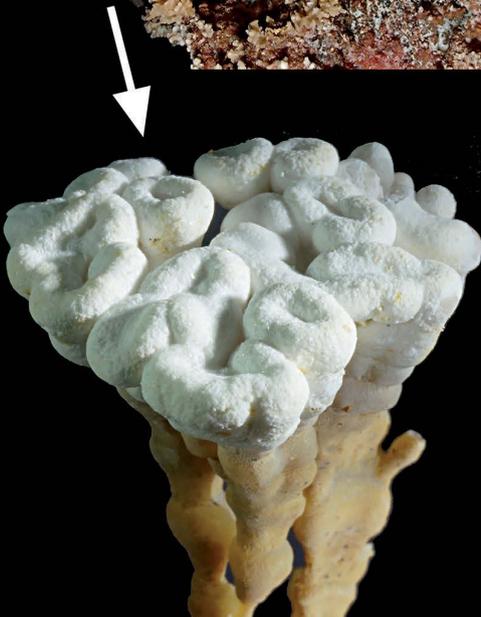
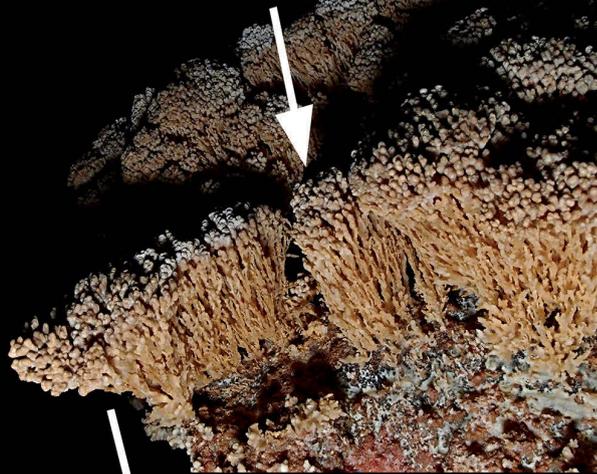
Nubes

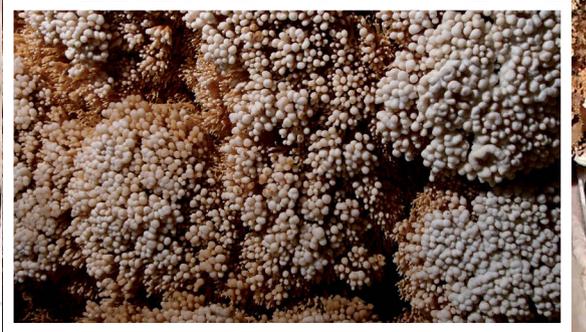
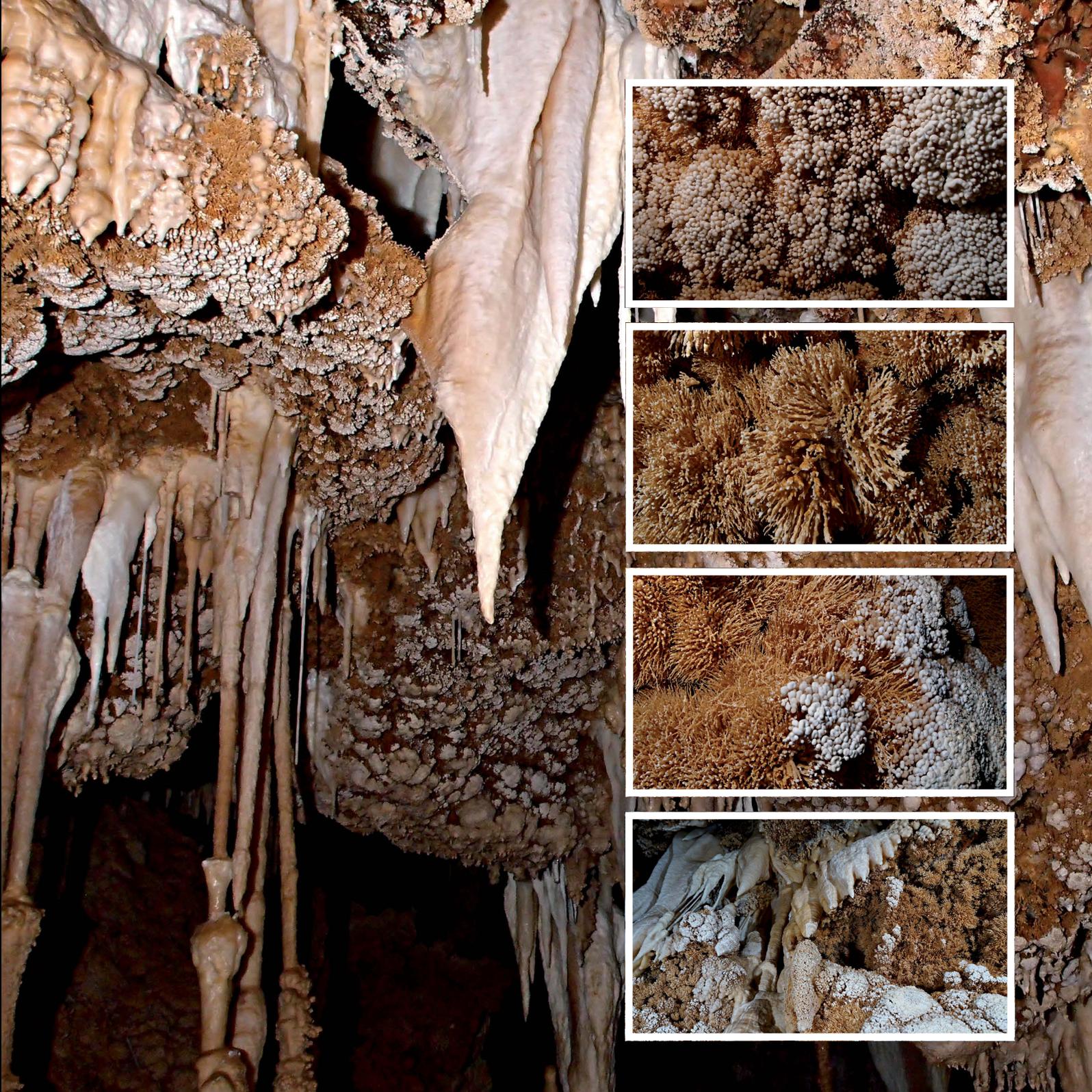
Conos

Calcita



Evolución de los corales a palomitas
"popcorn".





Diversas formas de "Boxwork", *nidos de abjea*





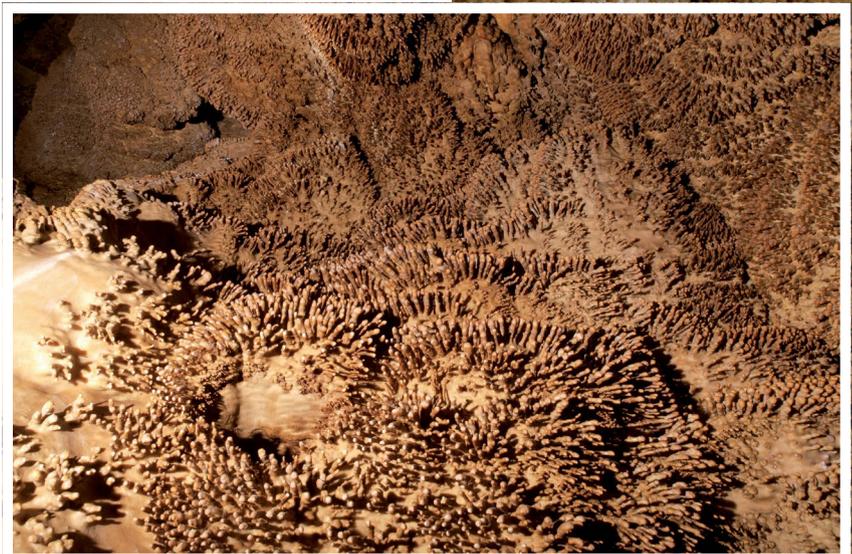
“Folias”.





Al salir del agua, el hilo de la baliza gira a la derecha y comunica con nuevas salas, en estas destaca la presencia de estalactitas, columnas, boxwork en techos, la cavidad desciende levemente por unas rampas de roca y las salas se hacen más amplias y laberínticas nos encontramos a 98 metros de profundidad y en este punto llegamos a la Sala del Paraíso, llamada así porque sus formaciones son tan singulares y poco frecuentes, que parece estar modelado de una manera artificial para un decorado de película, grandes conos en el suelo, enormes nubes “clouds” semejantes a “calabazas” adornan techos y paredes en otras zonas recrean formas similares a los “pies de elefante”, otros espeleotemas como las folias, asombrosas en esta sala o los micro conos, gours, y “calcita en polvo”, restos de la calcita flotante cuando la cueva estaba inundada y causante de estas formas que hoy encontramos.

Una pequeña rampa nos lleva hasta el final del recorrido balizado, una sala con “conos dobles” de más de dos metros de altura una exclusividad de esta cavidad otras formas modelan las paredes, nubes de hasta dos metros de diámetro, techos horadados por la acción de los gases hidrotermales CO₂ han dejado su huella en estos en forma de boxwork “nidos de abeja”.



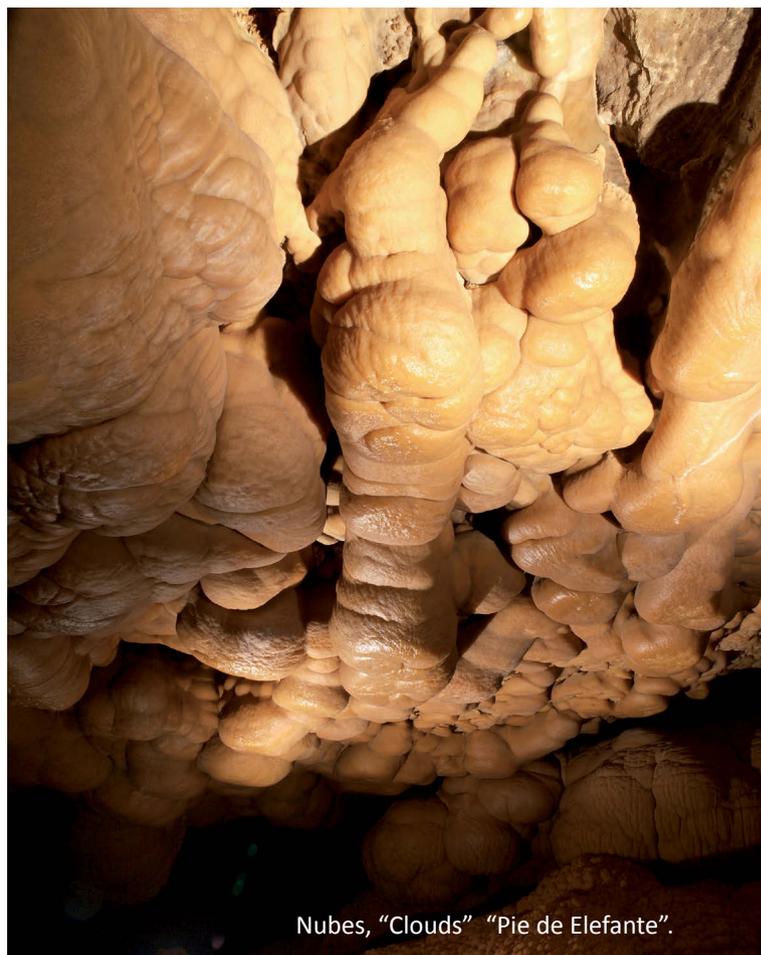
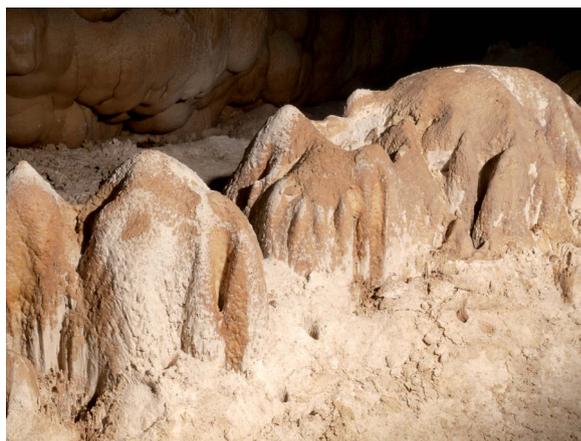




Nubes, "Clouds"



Calcita flotante.



Nubes, "Clouds" "Pie de Elefante".





La información actualizada sobre la sima de la Higuera, autorizaciones, trabajos de investigación y bibliografía se pueden consultar en www.simadelahiguera.es

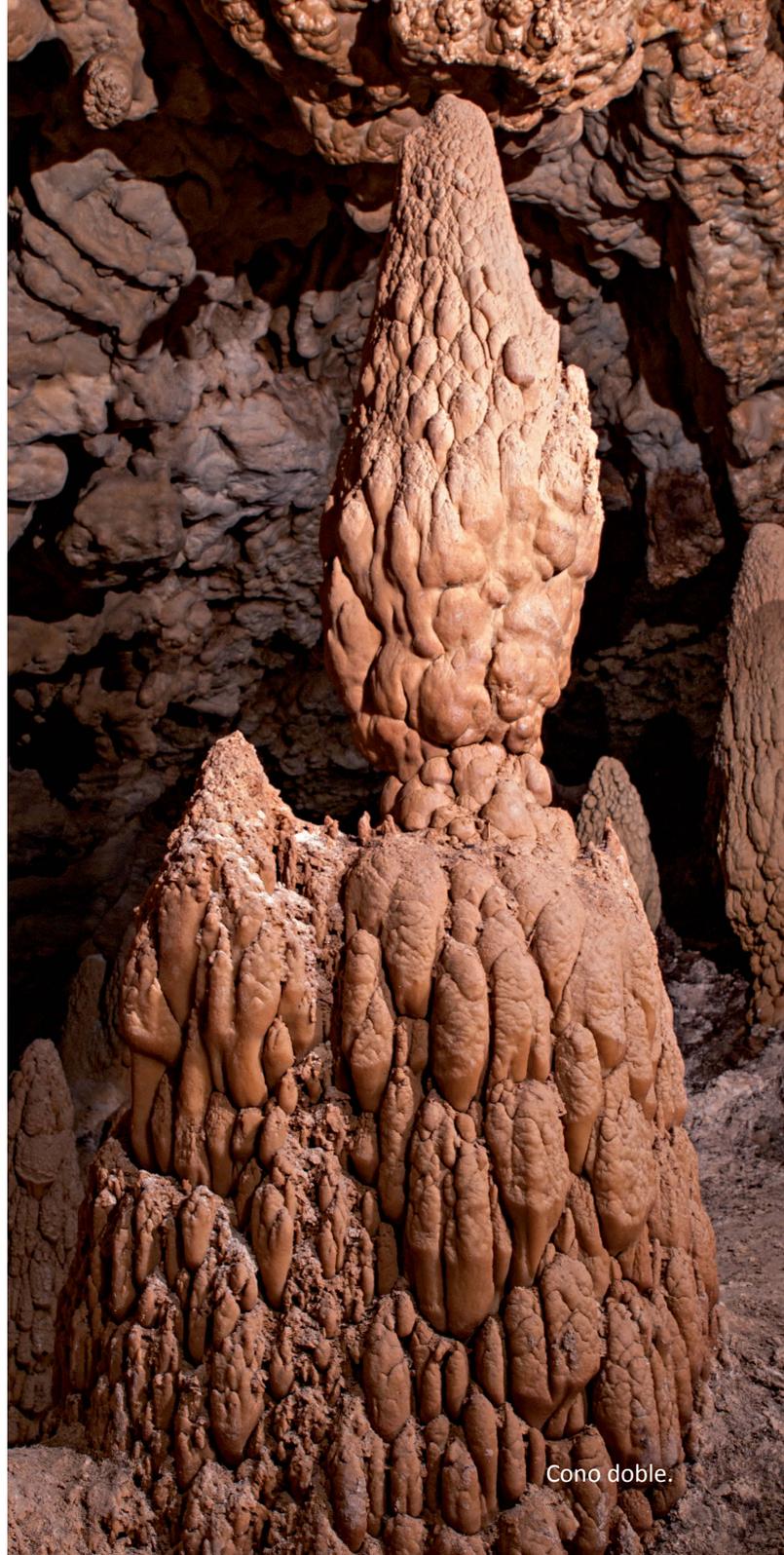


Conos, sala Paraíso.





Foto: Michel Renda



Cono doble.



Todos estos recursos geológicos, confieren una singularidad especial con consideración patrimoniales y de valor para la geodiversidad, son los que justifican que el Ayuntamiento de Pliego, en el año 2014, haya instado a que la sima de la Higuera, sea declarada Espacio Natural Protegido, con categoría de Monumento Natural de la Región de Murcia. Y que en el año 2015 haya sido propuesta como Patrimonio Natural de la Humanidad.



El proyecto sima de la Higuera se realiza con la colaboración de numerosas personas, grupos de espeleólogos e instituciones. Desde su puesta en marcha en el año 2010 hasta la fecha se han realizado proyectos de; investigación geológica de espeleotemas y cavernamiento, trabajos de muestro de fauna cavernícola, trabajo de digitalización topográfica de la cavidad, trabajo de conservación y regulación de accesos, balizamiento y limpieza de la cavidad, Jornadas de topografía en cuevas, toma y seguimiento de datos climáticos y CO2, muestreo de Radón, jornadas de espeleología, visitas de investigadores, conferencias en Pliego y otras localidades, ponencias en Congresos, exposiciones destacando la itinerante dedicada a Sima de la Higuera disponible en el Ayuntamiento de Pliego.

Y la dedicación de un extenso grupo y equipos de personas que hacen posible este proyecto:

Isabel Toledo, ex alcaldesa de Pliego
Antonio Huescar, ex alcalde de Pliego
Antonio López Oliver, Secretario General del Ayuntamiento de Pliego
Andrés Hurtado, Presidente de la FERM
María Trives
Andrés Ros
José L. Llamusi
José M. Calaforra
Fernando Gázquez
Tomás Rodríguez
Gregorio Romero
Juan Faustino Martínez
Juan Sánchez
José Liza
Enrique Bañón
Manuel Marín
Antonio Alcalá
Carlos Munuera
Juan Fco. Plazas
Belén López
Alba Sánchez
Juan Sánchez
Roberto Trives
José David Lisón
Juan Antonio Martinez
Vicente Guardiola

Jesús Dehesa
Rita Martínez
José L. Carcelén
Ana Belén Cáceres
Andrés Marín
Antonio Granados
Ignacio Nicolás
Guillermo López
Maribel Garlo
Ana Belén Martínez
Juan Quero
Alfonso Barreras
José Cascales Belchí
Antonio Espín
Michel Renda
Philippe Crochet
Daniel Chailloux
Annie Guiraud
Luc Le Blanc
Juan José Durán
Inmaculada Ayuso
Victor Ferrer
Ana Isabel Camacho
Carlos Puch
Vicente Benegas
CENM-naturaleza
Grupo Resaltes
Grupo Hinneri

Grupo GECA-OJE Cieza
Espeleo club GEVA Villa de Alcantarilla
ECA Almería
Club Pliego España
Centro Tecnológico del Marmol Cehegín
Grupo Adenow
Grupo Espeleológico de Lorca
Grupo G40 Priego-Córdoba
Grupo Vértigo

En los primeros trabajos de exploración y topografía:
Club Cuatro Picos
Club Pliego España
Grupo Elfos
Club Resaltes

Instituciones:
Ayuntamiento de Pliego
Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Federación de Espeleología de la Región de Murcia
Universidad de Murcia



ORGANIZA:



Ayuntamiento de Pliego



Región de Murcia



FINANCIADO POR:



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

