

Rutas Azules

por el **Patrimonio Hidrogeológico** de Alicante



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico y Minero de España



DIPUTACIÓN DE ALICANTE
CICLO HIDRICO



 **Rutas** Azules

por el **Patrimonio**
Hidrogeológico de **Alicante**

Edición

La presente publicación ha sido realizada por el Instituto Geológico y Minero de España y la Diputación Provincial de Alicante.

Dirección y supervisión

Raquel Morales García (IGME)
Luís Rodríguez Hernández (DPA)

Equipo de trabajo

IGME

Raquel Morales García
José Antonio Domínguez Sánchez
Leticia Vega Martín

DPA. Ciclo Hídrico

Luís Rodríguez Hernández
Juan Antonio Hernández Bravo
Miguel Fernández Mejuto
Rebeca Palencia Rocamora
María de la Riva Caballero
Martín Pérez-Adsuar García
Héctor Fernández Rodríguez

Índice de autores

Ilustraciones

Jesús Soria Mingorance (Universidad de Alicante)
Jose Enrique Tent Manclus (Universidad de Alicante)
Albert Martínez Rius (Geólogo Consultor)

Fotografías

Jose Antonio Domínguez Sánchez (IGME)
Bruno José Ballesteros Navarro (IGME)
Juan José Durán Valsero (IGME)
Alfredo García de Domingo (IGME)
Raquel Morales García (IGME)
Juan José Rodes Martínez (Rodes Ingeniería de Recursos Naturales)

Edita: Diputación Provincial de Alicante - Ciclo Hídrico
Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Imprime: Quinta Impresión

ISBN: 978-84-7840-960-0

NIPO: 728-15-011-7

Depósito Legal: M-39014-2015

Aplicación para dispositivos móviles (App)

Cardinalia Factoría de Contenidos

Cartografía

Leticia Vega Martín (IGME)

Rutas y microrrutas

José Antonio Domínguez Sánchez (IGME)

Lugares de Interés Hidrogeológico

- | | |
|---------------------------------------|---|
| Bruno José Ballesteros Navarro (IGME) | <ul style="list-style-type: none"> - LIH Cueva de Las Calaveras - LIH Marjal de Pego-Oliva - LIH Forat de Pedreguer - LIH Río Gorgos - LIH Cueva del Moraig - LIH Morro de Toix - LIH Río Serpis |
| José Antonio Domínguez Sánchez (IGME) | <ul style="list-style-type: none"> - LIH Barranco del Infierno - LIH Dolinas del Cabezo de la Sal |
| Juan José Durán Valsero (IGME) | <ul style="list-style-type: none"> - LIH Els Frares - LIH Avencs de Partagat - LIH Cueva del Canelobre |
| Loreto Fernández Ruiz (IGME) | <ul style="list-style-type: none"> - LIH Dolina de la Llacuna - LIH Desembocadura del río Algar - LIH Fuentes del Algar |
| Alfredo García de Domingo (IGME) | <ul style="list-style-type: none"> - LIH Badlands del río Monnegre |
| Juan Antonio López Geta (IGME) | <ul style="list-style-type: none"> - LIH Acuífero del Mediodía - LIH El Hondo de Elche - LIH Salinas de Santa Pola - LIH Manantial del Molinar - LIH Nacimiento del río Vinalopó |
| Raquel Morales García (IGME) | <ul style="list-style-type: none"> - LIH Els Bassars – Clot de Galvany - LIH Lagunas de la Mata y Torrevieja - LIH Laguna de Gaianes |





Rutas Azules
por el **Patrimonio**
Hidrogeológico de **Alicante**



Instituto Geológico
y Minero de España



DIPUTACIÓN
DE ALICANTE
CICLO HÍDRICO



Presentación de la Guía de Rutas Azules por el Patrimonio Hidrogeológico de Alicante

César Sánchez Pérez

Presidente de la Diputación Provincial de Alicante

Jorge Civis Llovera

Director del Instituto Geológico y Minero de España

Hace más de 30 años que la Diputación Provincial de Alicante y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) aúnan esfuerzos para avanzar en el conocimiento geológico e hidrogeológico del territorio alicantino. El 23 de diciembre de 1981 ambos organismos suscribieron un Convenio-Marco de Asistencia Técnica con objeto de colaborar en materia de aguas subterráneas. En el ámbito de este Convenio-Marco inicial, que se fue renovando sucesivamente, el 4 de octubre de 2010 se firmó el "Acuerdo Específico de Cooperación 2010-2013, en materia de aguas subterráneas, entre el Instituto Geológico y Minero de España y la Excm. Diputación Provincial de Alicante", cuyo programa de trabajos incluye una actividad dedicada a estudiar el patrimonio hidrogeológico de la provincia de Alicante, cuyos resultados han sido un amplio y detallado informe (el Proyecto de Patrimonio Hidrogeológico de la provincia de Alicante) y la presente guía temática divulgativa.

El IGME, cuyo origen se remonta a 1849 con la creación de la Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino, es actualmente un Organismo Público de Investigación adscrito al Ministerio de Economía y Competitividad. Entre las funciones que la legislación le atribuye, básicamente la Ley de la Ciencia (Ley 13/1986) y la Ley de Aguas (TRLA, 2001), destaca la investigación para la mejora del conocimiento y protección de acuíferos, el asesoramiento a las Administraciones Públicas y el desarrollo de trabajos científico-técnicos que sirvan de puesta a punto de nuevas tecnologías.

Como fruto de esa dilatada labor a lo largo de las últimas décadas, el IGME atesora un gran conocimiento geológico e hidrogeológico de la provincia de Alicante, junto con una notable experiencia en el ámbito de los estudios relativos al patrimonio geológico en sus distintas facetas. Desde los años setenta del siglo XX viene realizando un buen número de estudios de amplio espectro hidrogeológico (abastecimiento público a poblaciones, calidad y contaminación de las aguas subterráneas, perímetros de protección, redes de control, mapas de riesgo de contaminación, orientación a

los vertidos sobre el terreno, entre otros muchos). También desde esa década ha venido impulsando y liderando estudios metodológicos e inventarios sobre patrimonio geológico, ligados, inicialmente, al Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico (PIG) o a los lugares de interés geológico detallados en las hojas geológicas del Plan MAGNA (existen 22 PIGs en la provincia de Alicante). Más recientemente, en el contexto del proyecto *Global Geosites* de la International Union of Geological Sciences (IUGS), ha identificado los contextos geológicos españoles de relevancia internacional, así como los lugares geológicos concretos (geosites) que los caracterizan, entre los cuales se cuenta con seis enclaves en la provincia de Alicante de los 215 identificados en toda España.

Por su parte, el Área de Ciclo Hídrico de la Diputación Provincial de Alicante (DPA), responsable de caracterizar la situación de los recursos hídricos provinciales y dar asesoramiento técnico a las Administraciones Locales, ha desempeñado un papel protagonista en la difusión de la riqueza hídrica provincial, dando lugar a notables publicaciones que recogen elementos de gran valor patrimonial, entre las que destacan el Mapa del Agua de la Provincia

de Alicante, el Mapa Hidrogeológico de la Provincia de Alicante, Los Manantiales Provinciales (primera y segunda parte) y las Rutas Azules por la provincia de Alicante. Todas ellas ponen de manifiesto el magnífico patrimonio hidrogeológico alicantino.

Es indudable que la provincia de Alicante posee un rico y variado patrimonio geológico e hidrogeológico, caracterizado por la presencia de numerosos enclaves singulares, gran parte de los cuales están identificados y recogidos en los diversos estudios y publicaciones elaborados por ambos organismos y otros grupos de investigación. Pero, al estar la información recogida de forma dispersa, no ha sido tratada hasta el momento de una manera homogénea ni sistemática, existiendo criterios muy diferentes de selección o de presentación y no se ha realizado ninguna valoración de la importancia relativa de cada lugar. Esta valoración conjunta, basada en la metodología desarrollada por el IGME para la elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) previsto en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, es la que se ha llevado a cabo en el Proyecto de Patrimonio Hidrogeológico de la pro-

vincia de Alicante, que, considerando por separado los valores científicos, didácticos y recreativos, ha conducido a una valoración que permite la intercomparación de los lugares. De esta manera pretende orientar a los no expertos (y a los expertos también, con un criterio lo más objetivo posible) sobre el valor relativo de un lugar concreto respecto al resto del patrimonio y el tipo de valor que posee.

Por otro lado, una de las finalidades de cualquier trabajo de caracterización y valoración del patrimonio natural es promover su conservación y uso sostenible. A ello contribuye extraordinariamente que el público general tenga conocimiento de su valor y de su adecuada forma de uso y disfrute, por lo que la divulgación se convierte en el elemento clave de su preservación actual y futura. Ahora bien, para lograr que la divulgación sea efectiva, la información ha de presentarse de forma clara, atractiva y bien estructurada, al tiempo que se han de incorporar las técnicas de comunicación más modernas y actuales. La creciente demanda de guías y productos divulgativos del patrimonio natural para su empleo durante el ocio y el tiempo libre por un amplio rango de población y el consumo cada vez más

frecuente de las nuevas tecnologías, nos ha llevado a diseñar dos productos interconectados: la presente guía, en formato impreso, que incluye diez rutas que recorren los 40 Lugares de Interés Hidrogeológico (LIHs) seleccionados que integran el Patrimonio Hidrogeológico Natural de la provincia de Alicante, y una aplicación para dispositivos móviles (app), que permite el recorrido de las rutas de la guía mediante posicionamiento GPS, estando ambos productos vinculados a través de los códigos QR impresos en esta guía. Es, sin duda, esta aplicación lo que le imprime un carácter novedoso y diferenciador a los itinerarios aquí presentados.

En definitiva, puede decirse que la guía de Rutas Azules por el Patrimonio Hidrogeológico de la Provincia de Alicante nace como consecuencia de la confluencia de tres ingredientes fundamentales: la estrecha y dilatada colaboración entre el IGME y la DPA en materia de aguas subterráneas, la valoración del patrimonio hidrogeológico de la provincia de Alicante mediante una metodología ordenada, homogénea y conjunta y la necesidad de contribuir a su conservación mediante la divulgación de la forma más didáctica, imaginativa y actual.

ÍNDICE

1. Introducción	15
El Patrimonio Hidrogeológico de Alicante	15
Metodología empleada en el trabajo	16
Resultados de la valoración	19
2. ¿Cómo utilizar esta guía?	21
Estructura y contenidos	21
Modo de valoración de las rutas	24
3. Rutas y Lugares de Interés Hidrogeológico	27
RUTA 1: ENTRE CUEVAS Y BARRANCOS	31
LIH Barranco del Infierno	52
LIH Acuífero del Mediodía	60
LIH Cueva de las Calaveras	66
Otros LIHs:	
- Marjal de Pego-Oliva	74
- Forat de Pedreger	78
Microrruta Lenar de Vall d'Ebo	81
Microrruta Presa de Isbert - Río Girona	86
RUTA 2: GRUTAS FRENTE AL MAR	89
LIH Río Gorgos	110
LIH Cueva del Moraig	116
Otros LIHs: Morro de Toix	122
RUTA 3: DEL CIELO AL MAR	127
LIH Dolina de La Llacuna o El Clotet	142
LIH Desembocadura del río Algar	148
Otros LIHs: Fuentes del Algar	154
Microrruta Barranco de Polop	158

RUTA 4: GIGANTES DE PIEDRA	167
LIH Els Frares	188
RUTA 5: SIMAS Y DOLINAS	197
LIH Avencs de Partagat	222
RUTA 6: TIERRA DE CÁRCAVAS	231
LIH Badlands del río Monnegre	252
LIH Cueva del Canelobre	260
Microrruta Embalse de Tibi	266
RUTA 7: SALINAS Y LAGUNAS	273
LIH Clot de Galvany	294
LIH El Hondo de Elche	302
Otros LIHs:	
- Lagunas de La Mata y Torrevieja	308
- Salinas de Santa Pola	312
RUTA 8: LA MONTAÑA DE SAL	315
LIH Dolinas del Cabezo de la Sal	340
Microrruta Villena	344
Microrruta El Cabezo de la Sal de Pinoso	350
RUTA 9: PERSIGUIENDO MANANTIALES	355
LIH Manantial del Molinar	380
Otros LIHs: Nacimiento del río Vinalopó	386
Microrruta El Salt y el Racó de Bonaventura-Canalons	388
RUTA 10: CASCADAS Y REMANSOS	395
LIH Río Serpis	416
LIH Laguna de Gaianes	422
4. Glosario	429
5. Índice de rutas y LIHs por términos municipales	441



1. INTRODUCCIÓN

El Patrimonio Hidrogeológico de Alicante

La provincia de Alicante cuenta con un rico y variado patrimonio geológico e hidrogeológico, caracterizado por la presencia de numerosos enclaves singulares, gran parte de los cuales se encuentran ya identificados, aunque de forma dispersa, en diversos estudios y publicaciones tanto de la Diputación Provincial de Alicante como del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

El **patrimonio geológico** está formado por elementos geológicos que presentan una especial singularidad debido, fundamentalmente, a su interés científico y/o didáctico. El patrimonio geológico forma parte del patrimonio natural e incluye formas, elementos y/o estructuras originadas por cualquier proceso geológico. Está formado por todos aquellos enclaves relevantes para cualquier disciplina de la Geología por lo que es frecuente que se realicen estudios temáticos, utilizándose términos como patrimonio mineralógico, geomorfológico, paleontológico o, como en el caso que nos ocupa, hidrogeológico.

Los **Lugares de Interés Hidrogeológico (LIHs)** son enclaves singulares relacionados con el patrimonio hídrico natural de interés histórico y cultural. En ellos se con-

jugan, por tanto, aspectos científicos, culturales, sociales, medioambientales, didácticos y recreativos. En conjunto, los LIHs forman el **Patrimonio Hidrogeológico**, compuesto, de acuerdo con Durán (1998), *por todos aquellos lugares en los que el recurso agua presenta particular interés por su belleza natural, desde un punto de vista histórico, por su importancia o por su uso específico en un momento dado, por su belleza arquitectónica directamente relacionada con el uso del agua, así como por el volumen que representa dentro del total de los recursos de la comunidad.*

De la definición anterior se deduce que forman parte del Patrimonio Hidrogeológico elementos ligados directa o indirectamente con los acuíferos o con el agua subterránea, como por ejemplo, una surgencia o un acuífero completo. Pero también aquellos lugares que muestren el particular uso que de las aguas subterráneas hace el hombre y no sólo en la actualidad, sino también los enclaves que muestran la utilización de las aguas subterráneas durante siglos, utilizando las más diversas tecnologías. En una concepción más amplia, también los relieves modelados por la acción del agua.

Metodología empleada en el trabajo

La metodología aplicada en el Proyecto de Patrimonio Hidrogeológico de la provincia de Alicante para la identificación y valoración de los Lugares de Interés Hidrogeológico, se basa en la desarrollada por el Área de Investigación en Patrimonio Geológico y Minero del IGME para la elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico previsto en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que actualiza la existente en ese Organismo para el Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico. Se trata de una adaptación de esta metodología a nivel provincial y únicamente para identificar y valorar puntos de interés en el ámbito hidrogeológico.

Los lugares y elementos de interés hidrogeológico (LIHs) que en conjunto configuran el Patrimonio Hidrogeológico de la provincia de Alicante incluyen tanto el patrimonio hidrogeológico natural como las infraestructuras hidrogeológicas patrimoniales. Si bien, aunque las infraestructuras hidrogeológicas patrimoniales se han considerado en la selección preliminar de LIHs, no se incluyen en el inventario realizado, ya que la metodología aplicada

se ha desarrollado específicamente para el patrimonio natural. No obstante, sí que se contemplan las infraestructuras más significativas, que complementan a los LIHs en las rutas diseñadas.

En síntesis, la metodología plantea una primera fase de consulta a un grupo de expertos cuyo resultado es un listado de lugares de interés, que serán objeto de un estudio en campo y gabinete para su posterior valoración cuantitativa, de acuerdo con unos parámetros de valor intrínseco ligados a su potencialidad didáctica y turístico-recreativa. De esta forma se obtendrá un inventario de Lugares de Interés Hidrogeológico (LIHs) agrupados y ordenados en tres colecciones según su interés sea científico, didáctico o turístico-recreativo. A continuación, se evalúa su susceptibilidad a la degradación y, a partir de ésta y de la valoración previa de sus grados de interés, se deducen las prioridades de protección.

Los lugares y elementos de interés hidrogeológico (LIH), que en conjunto configuran el Patrimonio Hidrogeológico Natural de la provincia de Alicante, se han agrupado en las siguientes tipologías, siguiendo un esquema conceptual que pretende

reproducir los principales elementos de la fase subterránea del ciclo hídrico:

▪ **ACUÍFERO O SECTOR ACUÍFERO:**

Aquellos que tengan un interés hidrogeológico singular más un interés histórico, cultural, didáctico, científico o recreativo. Un criterio de elección puede ser que el acuífero en cuestión reúna un número significativo de LIHs.

▪ **ZONAS DE INFILTRACIÓN:**

- Áreas de recarga preferente (por acuíferos).
- Tramos de río perdedor.
- Campos de lapiaces (Morfologías exokársticas).
- Dolinas, poljes, y colapsos kársticos (Morfologías exokársticas).
- Barrancos kársticos (Morfologías exokársticas).
- Cavidades kársticas: cuevas, simas (avencs) y ríos subterráneos (Morfologías endokársticas).

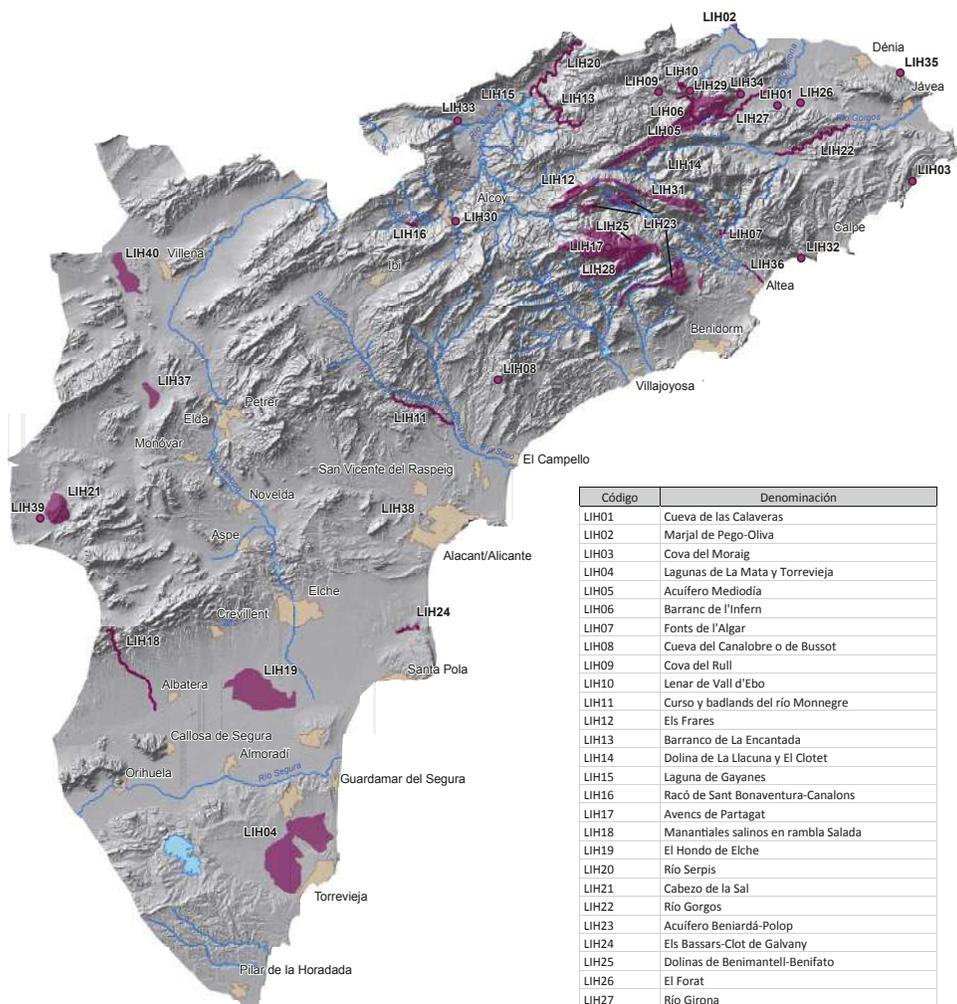
▪ **ZONAS DE DESCARGA:**

- Humedales, zonas encharcadas (albuferas, marjales) y lagunas.
- Tramos de río ganador y surgencias de flujo difuso.

- Nacimiento de ríos y manantiales notables.
- Surgencias y sumideros submarinos.
- Manantiales de aguas minerales y/o termales.

El resultado de la puesta en común de las propuestas del grupo de expertos en cada una de las tipologías definidas, ha dado lugar a una selección preliminar de 102 Lugares de Interés Hidrogeológico Natural y 66 Infraestructuras Hidrogeológicas Patrimoniales, de las cuales resultaron seleccionados los 40 LIHs que constituyen el Inventario de LIHs Naturales de la provincia de Alicante, ya que finalmente las Infraestructuras Hidrogeológicas serán consideradas en otra fase del trabajo.

LUGARES DE INTERÉS DEL PATRIMONIO HIDROGEOLÓGICO NATURAL DE LA PROVINCIA DE ALICANTE



Leyenda

-  Principales poblaciones
-  Principales embalses
-  Principales ríos
-  Lugares de Interés Hidrogeológico (LIH)

0 4 8 12 16 km

Código	Denominación
LIH01	Cueva de las Calaveras
LIH02	Marjal de Pego-Oliva
LIH03	Cova del Moraig
LIH04	Lagunas de La Mata y Torrevieja
LIH05	Acuífero Mediodía
LIH06	Barranc de l'Infern
LIH07	Fonts de l'Algar
LIH08	Cueva del Canalobre o de Bussot
LIH09	Cova del Rull
LIH10	Lenar de Vall d'Ebo
LIH11	Curso y badlands del río Monnegre
LIH12	Els Freres
LIH13	Barranco de La Encantada
LIH14	Dolina de La Ilacuna y El Clotet
LIH15	Laguna de Gayanes
LIH16	Racó de Sant Bonaventura-Canalons
LIH17	Avencs de Partagat
LIH18	Manantiales salinos en rambla Salada
LIH19	El Hondo de Elche
LIH20	Río Serpis
LIH21	Cabezo de la Sal
LIH22	Río Gorgos
LIH23	Acuífero Beniardá-Polop
LIH24	Els Bassars-Clot de Galvany
LIH25	Dolinas de Benimantell-Benifato
LIH26	El Forat
LIH27	Río Girona
LIH28	Eoceno de Aitana
LIH29	Avenc Ample
LIH30	Manantial El Molinar
LIH31	Eoceno de Serella
LIH32	Morro de Toix
LIH33	Manantiales en la cabecera del río Agres
LIH34	Manantial de La Bolata
LIH35	Cova del'Aigua Dolçe
LIH36	Desembocadura del río Algar
LIH37	Laguna de Salinas
LIH38	Lagunas de Rabasa
LIH39	El Rodrigoillo
LIH40	Lagunas de Villena

Resultados de la valoración del Proyecto de Patrimonio Hidrogeológico de la provincia de Alicante

Siguiendo la metodología, con la información recogida en las fichas de datos del inventario y las observaciones de campo, se procede a su valoración homogénea y se obtiene la puntuación del interés científico (Ic), didáctico (Id), turístico (It) y total de cada punto. El resultado de la valoración nos proporciona un sistema de medida relativo de la importancia de los 40 LIHs estudiados, de modo que los lugares que obtengan valores del interés de más de 260 puntos serán lugares de interés muy alto, entre 200 y 259 puntos serán lugares de interés alto, entre 134 y 199 puntos serán lugares de interés medio y menos de 134 puntos serán lugares de interés bajo.

Del análisis de los resultados se puede destacar el paraje de Els Frares como el de mayor interés científico, el Marjal de Pegoliva como el elemento de mayor interés didáctico y la Cueva de las Calaveras como el punto de mayor interés turístico.

Asimismo se obtiene la Susceptibilidad de Degradación (SD) del LIH, mediante los parámetros de Fragilidad y Vulnerabilidad por amenazas antrópicas, que nos puede orientar en la adopción de medidas de protección adecuadas ya que nos permite

establecer la Prioridad de Protección (PP) para cada uno de los LIH. Aquellos Lugares con PP alta deberían ser objeto de medidas de protección urgentes o a corto plazo mientras que en los de PP baja las medidas de protección serían innecesarias. De este modo puede facilitarse la adopción de medidas de protección priorizadas a las Administraciones competentes.

Los resultados del cálculo de la Prioridad de Protección muestran 15 LIHs que requieren una Prioridad de Protección alta y en los que se deberían establecer medidas de protección urgentes o a corto plazo si bien las medidas a adoptar para proteger cada LIH y la propuesta de conservación que se ha de realizar en cada caso requieren un estudio detallado, donde se analicen cuáles son los factores que más peso tienen en el proceso de valoración.



2. ¿CÓMO USAR ESTA GUÍA?

Estructura y contenido

La guía Rutas Azules por el Patrimonio Hidrogeológico de la Provincia de Alicante presenta **diez rutas** que recorren los 40 Lugares de Interés Hidrogeológico (LIHs) que integran el Patrimonio Hidrogeológico Natural de la provincia de Alicante.

La guía comienza relacionando los aspectos técnicos que han dado lugar a la publicación, la metodología empleada en la valoración de los Lugares de Interés Hidrogeológico, así como los resultados y valores del interés científico, didáctico y recreativo obtenidos del conjunto provincial. Un Mapa Base o Plano Guía de la provincia de Alicante con el trazado de las diez rutas patrimoniales diseñadas da paso al cuerpo principal de la guía, en el que se describen de forma pormenorizada las mismas.

Cada ruta se estructura en dos apartados, diferenciados por colores:

El primero (azul), comienza con una presentación general del itinerario, donde se indica cuál es el eje vertebrador de la ruta, la dificultad que presenta y cuál es su interés didáctico, científico, recreativo y paisajístico, señalado de forma gráfica

por medio de estrellas cuyo significado se detalla más adelante. A continuación muestra algunos datos técnicos, como distancias totales y parciales o tipo de vehículo que podría utilizarse para los diferentes tramos, y un croquis del trazado de la ruta acompañado de un índice de los Lugares de Interés Hidrogeológico destacados, otros lugares de interés hidrogeológico que se pueden visitar, así como distintos sitios de interés diverso (cultural, histórico, patrimonial...) que se recorren en la ruta. Seguidamente se adjunta un mapa topográfico a doble página a escala adecuada al área que incluye la ruta, mostrando los puntos clave y el trazado del itinerario a seguir en diferente color según el modo de transporte que pueda emplearse. En el caso de las pistas, aunque se ha indicado cuándo son transitables con todoterreno, para la mejor preservación y disfrute de los espacios naturales, se recomienda el acceso a pie o en bicicleta. Por último, se incluye la descripción detallada de la ruta, ilustrada con las fotografías de los lugares más emblemáticos.

En el segundo apartado de cada ruta se analizan y describen los Lugares de Interés

Hidrogeológico *destacados* (naranja), que son aquellos seleccionados del conjunto del inventario por ser, en general, los mejor valorados de cada una de las tipologías de LIH definidas. La descripción de los LIHs comienza de forma gráfica con una ilustración que muestra cuantitativamente el interés científico, didáctico y recreativo del LIH respecto a los 40 lugares que integran el Patrimonio Natural de Alicante, orientando de esta manera al excursionista sobre su valor relativo en la provincia. Además del texto explicativo del lugar, se incorpora en cada uno un bloque diagrama tridimensional que muestra el esquema de funcionamiento hidrogeológico del mismo y, finalmente, se reseñan los documentos donde el lector más aplicado puede dirigirse para consultar información adicional.

Este apartado puede incluir, si es el caso, la descripción de *Otros* Lugares de Interés Hidrogeológico, que básicamente se diferencian de los anteriores en la extensión que se les dedica pues, a pesar de su alto valor patrimonial, ya han sido descritos abundantemente en *Rutas Azules por la Provincia de Alicante* u otras publicaciones.

Finalmente, varias de las rutas terminan incorporando Microrrutas (granate), que se trata de pequeños recorridos para realizar siempre a pie y que destacan por tener un encanto e interés especial.

El material gráfico, además de los bloques 3D y los gráficos de valoración de los LIHs comentados, se completa con varios esquemas conceptuales distribuidos por toda la guía que ilustran sobre la génesis de determinados procesos o explican conceptos básicos relacionados con la hidrogeología de los lugares que se visitan en la guía.

Al final de la guía se incluye un práctico **glosario** que reúne tanto la explicación de los conceptos hidrogeológicos más comunes como de otros términos que aparecen a lo largo del texto, destacados con el formato de letra en cursiva. Resulta de interés el **índice final** que muestra la distribución de las rutas y los LIHs por términos municipales.

Como complemento perfecto a esta guía y elemento divulgativo esencial, se ha desarrollado una **app o aplicación para dispositivos móviles** (Smartphone y tablets) en los sistemas Android e IOS, que permite mejorar y ampliar el contenido cartográfico de las rutas, aspecto normalmente limitado en una publicación tradicional impresa en papel. Esta aplicación, descargable a través de internet, permite al usuario la navegación por las rutas mediante posicionamiento GPS, la visualización de mapas superpuestos con zonas interactivas en los mismos y la animación de los gráficos y figuras.

También se ha desarrollado la página web www.rutasazulesalicante.com que presenta de forma visual las rutas y permite la descarga de la guía en formato electrónico. Esta página, además, incluye las propuestas de la publicación anterior Rutas Azules por la Provincia de Alicante.

Si bien la **guía**, la **app** y la **página web** pueden utilizarse de forma independiente, las tres están interrelacionadas por medio de enlaces, descargas y códigos QR.

Con los códigos QR de la guía es posible descargar los capítulos de la guía en formato *pdf*, facilitando su lectura y uso sobre el terreno en dispositivos móviles, así como contenidos adicionales (tracks, fotografías, etc.) que irán ampliándose en el futuro. Asimismo, se puede descargar la aplicación desde la página web. En definitiva, diversas plataformas para facilitar el descubrimiento del patrimonio hidrogeológico provincial a todos los ciudadanos.



Navega, descarga e interactúa en
www.rutasazulesalicante.com

Modo de valoración de las rutas (asignación de puntos)

Tal como se ha comentado, con la intención de que el usuario de la guía, de forma sencilla, tenga una idea clara de la dificultad de las rutas, de su valor paisajístico e interés científico, didáctico y recreativo, se incluye al inicio de cada ruta una tabla en la que una serie de puntos, de uno a cinco, muestra gráficamente esta valoración.

El valor paisajístico y la dificultad de cada ruta ha sido estimada por el equipo de trabajo de la guía de forma subjetiva, basándose en apreciaciones personales durante las diversas visitas a las áreas de estudio realizadas en diferentes épocas del año.

Por su parte, la valoración del interés didáctico, científico y recreativo de cada ruta, se ha realizado de la siguiente forma:

- 1.- En cada ruta, se ha establecido el valor medio de cada tipo de interés (didáctico, científico y recreativo) en función de las valoraciones individuales que tienen los LIHs *destacados* que incluye la ruta, calculados según la metodología del IELIG, que se describe en el apartado "Metodología empleada en el trabajo".
- 2.- Del conjunto de rutas, se han establecido, para cada categoría de interés, los valores máximo y mínimo obtenidos.
- 3.- Se ha dividido en 5 tramos el rango de valoración comprendido entre los máximos y mínimos anteriores y se ha asignado una puntuación a cada categoría de interés de cada ruta, de acuerdo con los valores de la tabla de rangos de valoración, resultando la valoración de las 10 rutas tal y como se muestra en la segunda tabla resumen.

RANGOS DE VALORACIÓN			
PUNTUACIÓN	INTERÉS CIENTÍFICO	INTERÉS DIDÁCTICO	INTERÉS RECREATIVO
●	120-143	155-173	110-141
● ●	143-166	173-191	141-172
● ● ●	166-189	191-209	172-203
● ● ● ●	189-212	209-227	203-234
● ● ● ● ●	212-235	227-245	234-265

RUTA Nº NOMBRE	INTERÉS			VALORACIÓN GUÍA	
	DIDÁCTICO	CIENTÍFICO	RECREATIVO	PAISAJÍSTICO	DIFICULTAD
1 ENTRE CUEVAS Y BARRANCOS	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ○
2 GRUTAS FRENTE AL MAR	● ● ● ● ●	● ● ● ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ● ● ○ ○	● ● ● ○ ○
3 DEL CIELO AL MAR	● ● ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ● ● ○ ○	● ● ● ● ○	● ● ● ○ ○
4 GIGANTES DE PIEDRA	● ● ● ● ●	● ● ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
5 SIMAS Y DOLINAS	● ● ● ● ●	● ○ ○ ○ ○	● ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
6 TIERRA DE CÁRCAVAS	● ● ● ● ○	● ● ● ● ●	● ● ● ○ ○	● ● ● ● ○	● ● ● ○ ○
7 SALINAS Y LAGUNAS	● ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ○	● ● ○ ○ ○	● ● ● ○ ○	● ● ● ○ ○
8 LA MONTAÑA DE SAL	● ● ● ● ●	● ○ ○ ○ ○	● ● ● ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ● ● ○ ○
9 PERSIGUIENDO MANANTIALES	● ○ ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ● ○ ○ ○	● ● ● ○ ○	● ● ● ○ ○
10 CASCADAS Y REMANSOS	● ● ○ ○ ○	● ● ● ○ ○	● ● ● ○ ○	● ● ● ● ●	● ● ● ○ ○



Rutas y Lugares de Interés Hidrogeológico



3. Rutas y Lugares de Interés Hidrogeológico

Para la divulgación y puesta en valor de los LIHs se han diseñado rutas e itinerarios que recogen los 40 puntos que constituyen el Inventario de LIHs Naturales de la provincia. Las rutas incorporan también, por encontrarse próximos a su recorrido, otros LIHs de menor interés, así como las infraestructuras cercanas consideradas inicialmente con valor patrimonial.

En total se presentan las 10 rutas siguientes, que recorren la práctica totalidad de la geografía alicantina y cuya situación puede verse en la figura.

Ruta 1: Entre cuevas y barrancos

Ruta 2: Grutas frente al mar

Ruta 3: Del cielo al mar

Ruta 4: Gigantes de piedra

Ruta 5: Simas y dolinas

Ruta 6: Tierra de cárcavas

Ruta 7: Salinas y lagunas

Ruta 8: La montaña de sal

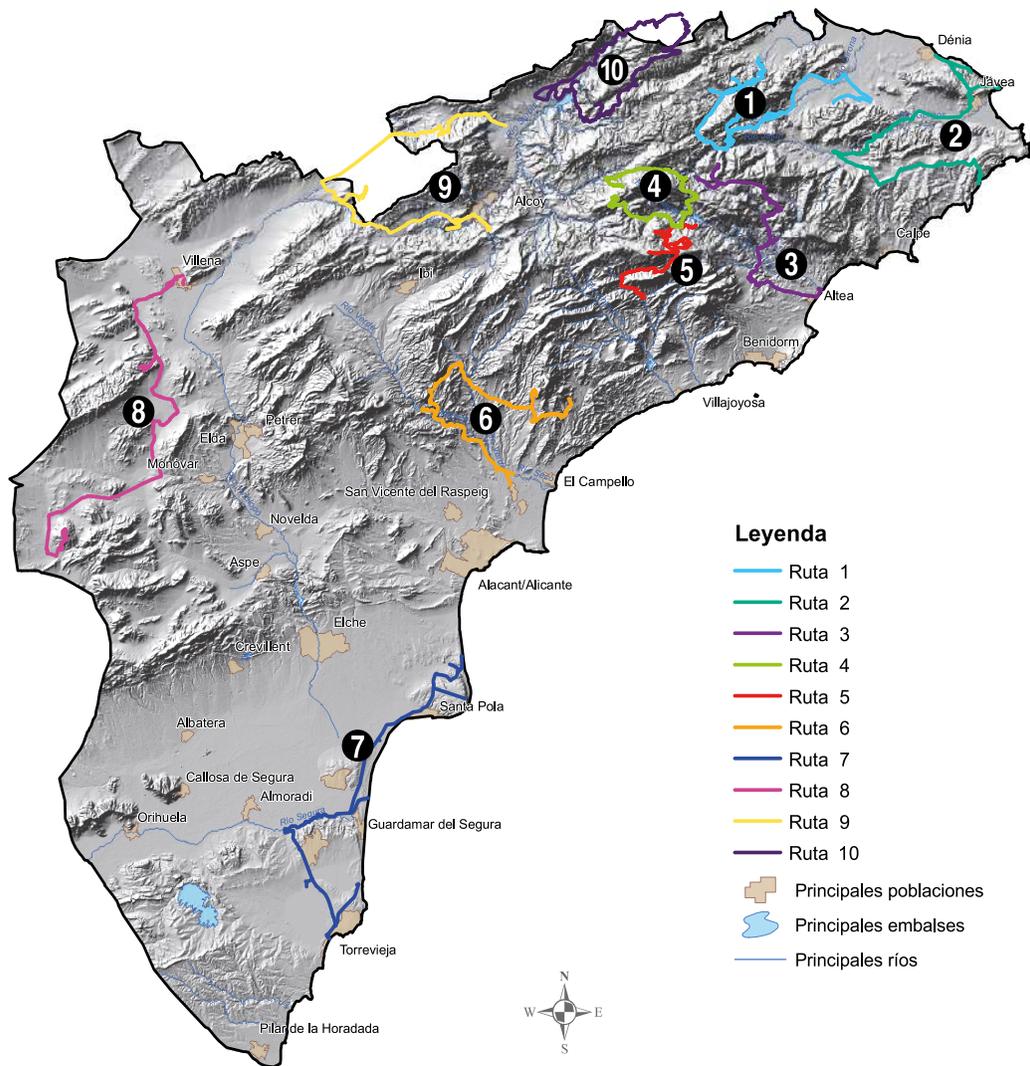
Ruta 9: Persiguiendo manantiales

Ruta 10: Cascadas y remansos



Navega, descarga e interactúa en
www.rutasazulesalicante.com

RUTAS POR EL PATRIMONIO HIDROGEOLÓGICO NATURAL DE LA PROVINCIA DE ALICANTE



RUTA 1

Entre cuevas y barrancos



Un maravilloso viaje
a través de las morfologías que deja
el agua a lo largo de su vida

Entre cuevas y barrancos



R1

INTERÉS CIENTÍFICO

VALORACIÓN ●●●●●

INTERÉS DIDÁCTICO

●●●●●

INTERÉS RECREATIVO

●●●●●

VALOR PAISAJÍSTICO

●●●●●

DIFICULTAD

●●●●○

Esta ruta constituye un maravilloso viaje a través de las morfologías que deja el agua a lo largo de su vida como agente modelador del paisaje. Esta metáfora no es tal, ya que el recorrido nos



Barranc de l'Infern desde El Campell

permite transitar desde las cumbres de macizos carbonatados (*áreas de infiltración preferencial*) donde la lluvia perfila terrenos agrestes, semidesnudos, de rocas agrietadas y deformes (*lapiaces o lenares*), a los escarpados y encajados barrancos en los que las aguas de escorrentía se canalizan salvajes hacia las llanuras costeras, o adentrarnos en el mitológico y ancestral inframundo de las *simas* y *cuevas* subterráneas para

descubrir las mil y una formas caprichosas que el líquido elemento moldea a su paso. Finalmente, esa misma agua, tras su laborioso y lento trabajo de disolución, vuelve a aflorar en manantiales sorprendentes e inesperados, cerrando un círculo vital que finaliza en el mar.

Se trata en definitiva de una ruta de gran interés para cualquier tipo de público por la diversidad temática que presenta.



ITINERARIO, LIHS Y OTROS LUGARES DE INTERÉS

Datos técnicos

- ◆ Distancia total: 59 km (itinerario principal). Coche 100%
 - ◆ Tiempo: una jornada completa (8 – 10 h)
- Trayectos a puntos adyacentes (distancia indicada de ida y vuelta):
- 1.- Lenar de Vall d'Ebo: 3,5 km. Coche 80%. A pie 20% (1,5 h)
 - 2.- Cova del Rull: 3,6 km. Coche 100% (visita: 30 min)
 - 3.- Juvea de Dalt: 8,4 km. Todoterreno 100% (alternativamente a pie 3 h)
 - 4.- Presa de Isbert: 3,3 km. Coche (60%), a pie (40%) (2 h)

LIHs destacados

- ★ Acuífero de Mediodía (zona de recarga preferencial)
- ★ Barranco del Infierno (barranco kárstico)
- ★ Cueva de Las Calaveras (cavidad kárstica)

Otros LIHs

- Marjal de Pego-Oliva (Humedal). Parque Natural fuera de la ruta pero muy próximo
- Lenar o Lapiaz de Vall d'Ebo
- Avenc Ample
- Avenc del Mig
- Avenc Estret
- Barranco de Malafi
- Forat de Pedreguer
- Manantial de La Cava
- Manantial de La Bolata
- Tramo ganador del río Girona

Otros lugares de interés

- Font de Gili
- Tramo perdedor del río Girona
- Cova del Rull
- Els Tolls
- Abrigo de Torrudanes (pinturas rupestres)
- Acuífero de Almudaina - Alfaro - Segaria
- Pla de Petracos (pinturas rupestres)
- Coll de Garga
- Juvea de Dalt
- Barranco de Racons
- Presa de Isbert
- Fuente de Isbert
- Fuente y lavadero de Sagra

Microrrutas

- Lenar de Vall d'Ebo:
 - Distancia total (ida y vuelta): 3,5 km. Tiempo: 1,5 h
 - El camino de acceso es transitable con precaución por cualquier vehículo
- Presa de Isbert – río Girona:
 - Distancia total (ida y vuelta): 3,3 km. Tiempo: 2 h
 - Se puede realizar en su primer tramo (1 km, solo ida) en cualquier tipo de vehículo, el resto a pie

<p>Pego</p>			 
<p>● Lenar de Vall d' Ebo (microrruta)</p>	<p>● Avenc Ample ● Avenc del Mig ● Avenc Estret ● Font de Gili</p>		 
<p>La Vall d' Ebo</p> <p>● Acuífero Almudaina-Alfaro-Segaria ● Barranco de Malafi</p>	<p>● Río Girona (perdedor) ● Cova del Rull ● Els Tolls ● Abrigo de Torrudanes ● Pla de Petracos</p>		 
<p>● Coll de Garga</p>	<p>● Juvea de Dalt ● Barranco de Racons</p>		 
<p>★ Acuífero Mediodía</p> <p>Benimaurell</p> <p>Fleix</p>	<p>★ Barranco del Inferno</p>		
<p>El Campell</p>	<p>● Presa d' Isbert (microrruta) ● Font d' Isbert</p>		
<p>Tormos</p> <p>Sagra</p> <p>El Ràfol d' Almúnia</p> <p>Benimeli</p> <p>Sanet y Negrals</p> <p>Beniarbeig</p> <p>Pedreguer</p> <p>Benidoleig</p>	<p>● La Bolata ● Fuente y lavadero ● La Cava ● Río Girona (ganador) ● El Forat ★ Cueva de Las Calaveras</p>		 

 Poblaciones

 LIHs

 Otros LIHs

 Otros lugares de interés



Cualquier tipo
de vehículo



Vehículo
todoterreno



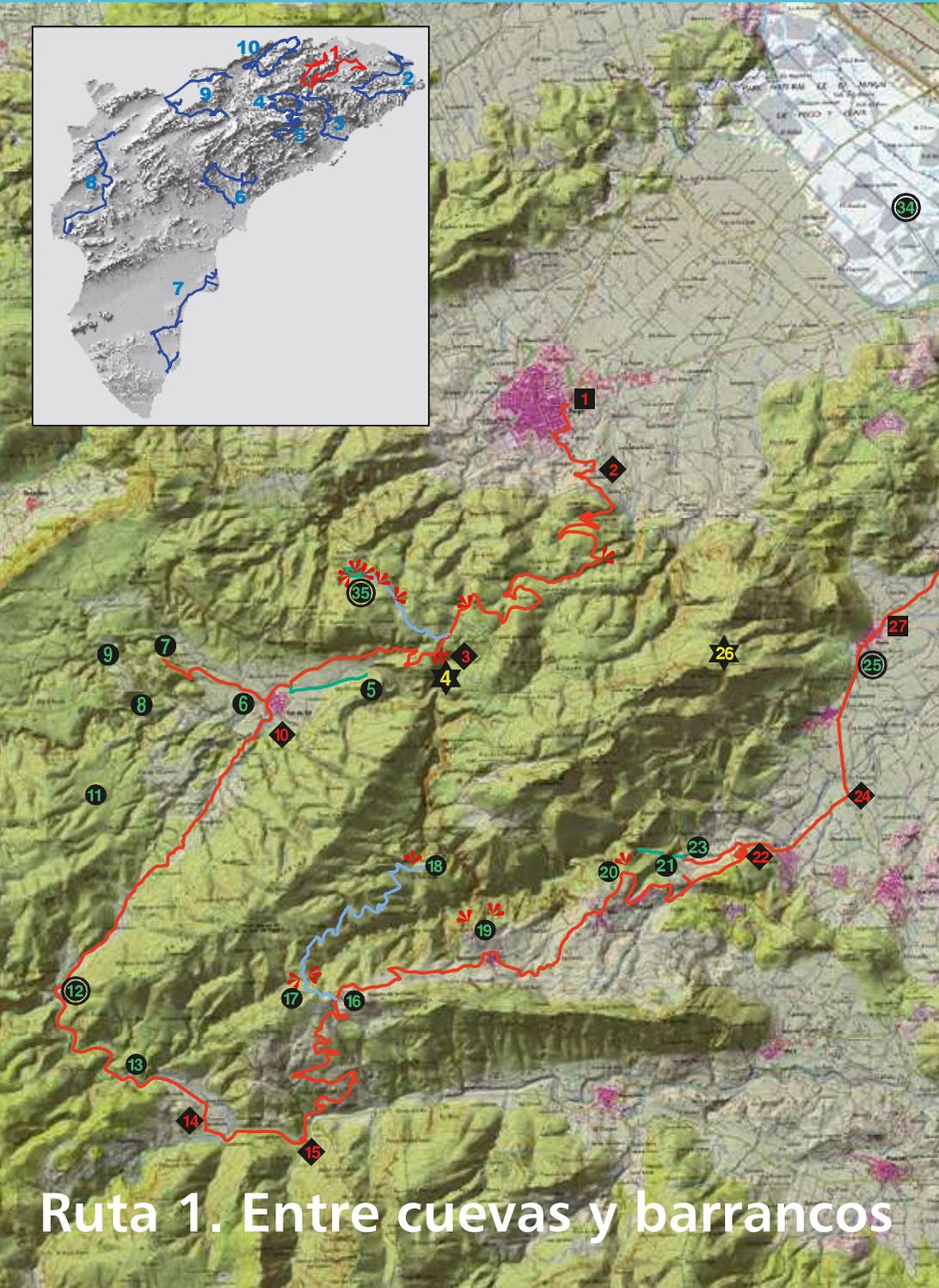
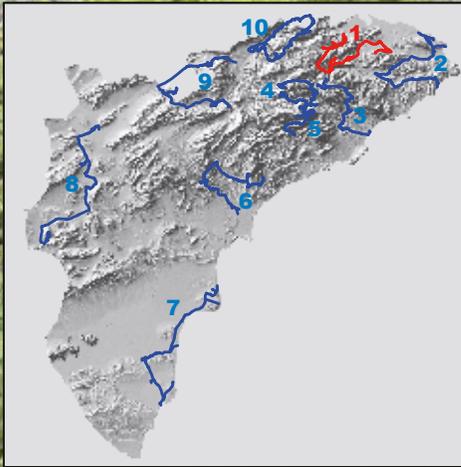
Bicicleta de
carretera



Bicicleta de
montaña



A pie



Ruta 1. Entre cuevas y barrancos



RUTA 1 - ENTRE CUEVAS Y BARRANCOS

- 1 Pego
- 2 Desvío por CV-712
- 3 Desvío a la derecha
- 4 Barranco del Infierno
- 5 Font de Gili
- 6 Tramo perdedor del río Girona
- 7 Cova del Rull
- 8 Els Tolls
- 9 Los Torrudanes
- 10 Camí Tarrenyes de Castells
- 11 Ac. Almudaina-Alfaro-Segaria
- 12 Barranco de Malafi
- 13 Pla de Petracos
- 14 Cruce con CV-720
- 15 Desvío a la izquierda
- 16 Coll de Garga
- 17 Pla d'Ebo
- 18 Juvea de Dalt
- 19 Barranco de Racons
- 20 Mirador de Campell
- 21 Font d'Isbert
- 22 Desvío a la izquierda
- 23 Presa d'Isbert
- 24 Cruce con CV-720
- 25 Manantial de La Bolata
- 26 Acuífero Mediodía
- 27 Sagra
- 28 Manantial de La Cava
- 29 Tramo ganador del río Girona
- 30 Beniarbeig
- 31 Benidoleig
- 32 El Forat de Pedreguer
- 33 Cueva de las Calaveras
- 34 Marjal de Pego-Oliva
- 35 Lenar de Vall d'Ebo
- ← Vistas
- Ruta en coche
- Ruta en todoterreno
- Ruta a pie

Simbología

- Núcleos de población
- ◆ Indicaciones de ruta
- ★ Lugares de Interés Hidrogeológico destacados
- ⊙ Lugares de Interés Hidrogeológico
- Otros lugares de interés



Marjal de Pego-Oliva

Descripción de la ruta

Vamos a recorrer la comarca de la Marina Alta e iniciamos la jornada en la localidad de Pego, concretamente en el Punto de Información Turística (1). Aquí podremos recoger documentación variada que complementará a la contenida en esta guía. De marcado interés resulta el Parque Natural de Pego-Oliva (34), un *humedal* costero, un *marjal*, situado muy cerca de donde nos encontramos y que por sí mismo constituye un elemento de gran valor hidrogeológico, paisajístico, botánico, faunístico y ambiental. Por ello mismo, y por la abundante

bibliografía existente, no se ha incluido en esta ruta que presentamos. Sin embargo, puede realizarse una visita detallada siguiendo las indicaciones del libro “Rutas Azules por la Provincia de Alicante”, en donde se le dedica en exclusiva el capítulo 4 (Ruta IV. La Marjal de Pego-Oliva y los ríos Bullens y Racons) con diversas excursiones y enclaves de interés.

Para iniciar el recorrido, partimos desde la Oficina de Información Turística y cruzamos Pego siguiendo las indicaciones que nos dirigen a Sagra y/o La Vall d’Ebo por la CV-715. Una vez fuera de la localidad de Pego y en esta carretera, tras haber recorrido unos 1,7 km desde la partida, tomaremos el desvío a mano derecha que indica Vall d’Ebo por la carretera CV-712 (2). Esta calzada será un ejemplo de lo que nos encontraremos a lo largo de la jornada, espectaculares vistas, curvas y desniveles pronunciados.



Acceso Lenar de Vall d’Ebo



Barrancó del Inferno desde el mirador de la carretera a La Vall d'Ebo

Pasado el Coll de Pla de Molló, y justo antes de alcanzar el punto kilométrico 19, aparece un desvío a la derecha donde un cartel anuncia El Refugi La Figuereta (3). En este punto se inicia la primera microrruta del día que conduce hacia los avencs (*simas*) Ample, del Mig y Estret y hacia el lenar o lapiaz de Vall d'Ebo (35). Esta excursión queda debidamente detallada al final del capítulo.

Si continuamos por la carretera CV-712, a tan solo 350 m del punto 3 del recorrido, se encuentra el mirador del Barranco del Inferno (4) desde donde podremos apreciar la espectacularidad de este cauce encajado entre las paredes carbonatadas de los altos de El Morral, al oeste, y el Pla del Montnegre, al este.



Font de Gili

Continuamos hacia la localidad de La Vall d'Ebo y podemos acercarnos hasta la Font de Gili (5), situada en el margen derecho del río Girona (también llamado río Ebo en este lugar). Si nos acercamos hasta el lecho del río podremos comprobar los depósitos de cantos y rocas, y aguas abajo, el estrechamiento progresivo de las paredes rocosas. No obstante, no debe recorrerse el barranco por su cauce ya que es un trayecto que requiere cierta experiencia y equipación específica.



Cova del Rull

El río Girona, de vuelta al casco urbano de La Vall d'Ebo se encuentra normalmente seco, no obstante, ya en el entorno de esta población se aprecia un cierto caudal (6) que nos permite comprobar el carácter *perdedor* o *influyente* del lecho fluvial en este tramo, es decir, el río pierde caudal, se infiltran sus aguas que pasan a *recargar* los acuíferos del subsuelo.

Desde La Vall d'Ebo y a escasos 2 km en dirección a Alcalà de la Jovada por la misma CV-712, tenemos la posibilidad de visitar la Cova del Rull (7), descubierta por un cazador del lugar en 1919, acercarnos a las pozas naturales del paraje de Els Tolls (8), o descubrir las pinturas rupestres de tipo Levantino del abrigo de Torrudanes (9), si bien el acceso a este último lugar es complicado y conviene, de estar interesados en la visita, contactar con el Ayuntamiento de La Vall d'Ebo.

Desde La Vall d'Ebo tomaremos el conocido como "Camí Tarrenyes de Castells" (10) que, con dirección suroeste y tras dejar la piscina municipal y el camping, se dirige



Cova del Rull

Camí de Tarrenyes de Castells
y entrada al Barranco de Malafí al fondo



hacia Castell de Castells. Se trata de una pista asfaltada de 9,3 km de longitud, transitable por cualquier tipo de vehículo, que atraviesa el *acuífero* de Almudaina–Alfaro–Segaria (11), considerado como una zona de infiltración preferencial, en la que las masas rocosas, fuertemente erosionadas,

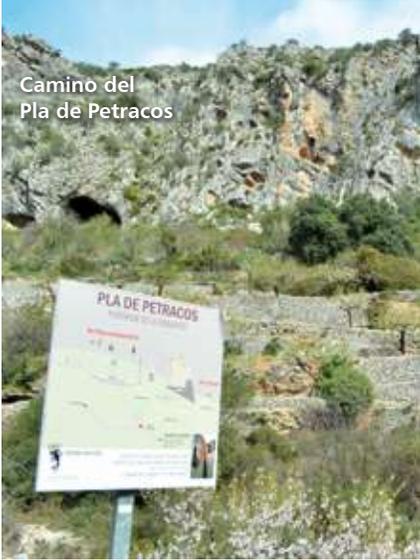
acarcavadas y meteorizadas, se comportan como auténticas esponjas para absorber parte de la precipitación caída.

Este entorno de especial belleza, sobre todo si se transita en la época en la que los almendros se encuentran en flor, desemboca en el

Camino del Pla de Petracos



Camino del
Pla de Petracos



Barranco de Malafí (12). Un nuevo ejemplo de cauce kárstico, encajado entre abruptos riscos donde únicamente tras fuertes precipitaciones circula el agua por su lecho.

Siguiendo el curso aguas abajo de este barranco, ahora en dirección sur-sureste,

llegaremos al conocido como Pla de Petracos (13), donde se encuentra uno de los más valiosos ejemplos de arte rupestre Macroesquemático y Levantino de la provincia y cuya visita, libre y sencilla por la perfecta señalización y acondicionamiento, es casi obligada.

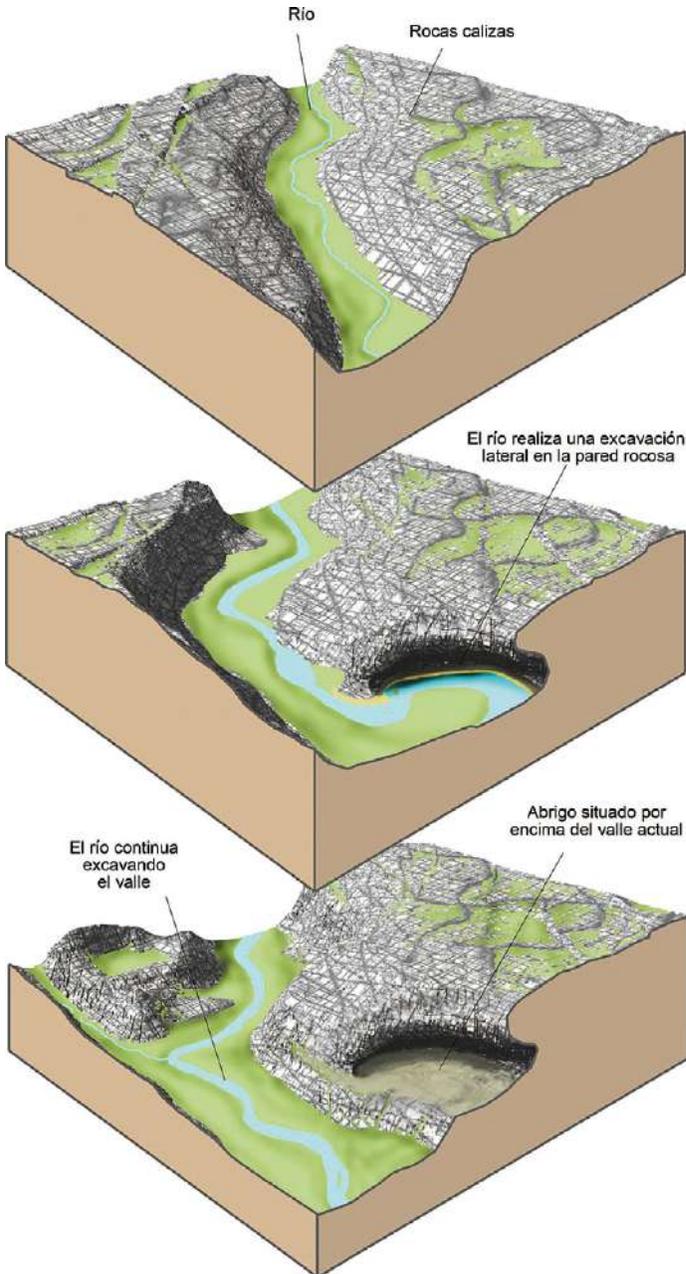
Estas pinturas, descubiertas en 1980, se han declarado Bien de Interés Cultural. Las mismas dan testimonio de los primeros agricultores y alfareros que trajeron el Neolítico a la península Ibérica, con sus conocimientos en alfarería, el utillaje pulimentado, las semillas de cereales y los primeros animales domésticos.

Entre las representaciones del arte Macroesquemático más destacadas de los *abrigos* de Pla de Petracos están los orantes, figuras humanas con los brazos extendidos hacia arriba que se considera relacionadas con algún tipo de culto celeste.



Abrigo en Pla de Petracos

Formación de un abrigo



Génesis y formación de un abrigo: el Pla de Petracos



Valle de Malafi desde los abrigos de Pla de Petracos

Alcanzamos el cruce con la carretera CV-720 (14). Dos carteles informativos nos indican que a la derecha se encuentra Castell de Castells y a la izquierda Benigembla. Giramos hacia esta última localidad y con precaución, tras recorrer por esta vía 1,45 km, tomamos el desvío a la izquierda (15) que cruza el cauce (normalmente seco) del río Xaló, para posteriormente ascender bruscamente hacia el Coll de Garga (16). Se trata del Camí dels Olivarets, una pista estrecha pero asfaltada, con algún





Vista al oeste desde el Pla d'Ebo

tramo en mal estado aunque transitable por todo tipo de vehículos, que nos hace pasar de la cota 380 m s.n.m en el lecho del Xaló a los 765 m s.n.m. en lo alto del Coll en apenas 5,7 km.

Una vez en el Coll de Garga podemos tomar la pista de tierra a la izquierda (sólo apta para vehículos todoterreno en caso de elegir la alternativa motorizada) que se dirige a Juvea de Dalt (18). Por esta pista y tras recorrer 650 m nos situamos en el Pla

d'Ebo (17), collado desde el que al oeste se abre el barranco de Segués y al este, el de Racons, afluente del Infierno. La espectacular vista desde este lugar nos permitirá, en un día claro, ver el mar Mediterráneo con nitidez y el macizo de El Montgó, situado a 25 km de distancia.

De vuelta al Camí dels Olivarets, en el Coll de Garga, iniciaremos el descenso, por el margen derecho del barranco de Racons, hacia Benimaurell. En esta localidad, si nos



Vista al este desde el Pla d'Ebo

Paso del Estrecho (Pas de l'Estret)





Juvea de Dalt



Si alcanzamos el paraje conocido como Juvea de Dalt (18), situado a más de 4 km desde Coll de Garga (16), podremos disfrutar de unas impresionantes vistas del Barranco del Infierno y concretamente del famoso Paso del Estrecho, donde el cauce llega a encajonarse de forma casi imposable.

acercamos hasta el borde del barranco (19) podremos gozar de magníficas vistas del curso retorcido y encajado de los barrancos Infern y Racons que en este punto se unen.

Seguimos descendiendo por la CV-7210 que une Benimaurell con Fleix y El Campell y en este municipio, junto a la propia carretera, existe una zona acondicionada como mirador (20) que nos facilitará la

visión de otro tramo de este espectacular cauce.

Desde la localidad de Fleix parte una famosa y singular ruta senderista, el PRV-147, conocida como “La Catedral del senderismo” y que se caracteriza por su espectacularidad, y los 1.600 escalones que jalonan el recorrido. Este trazado circular, catalogado como de dificultad media, de 14 km de longitud y un desnivel acumulado de



Barranco del Infierno desde Benimaurell



Font d'Isbert

más de 700 m, es un sube y baja que permitirá a los excursionistas más atrevidos y con al menos 5 horas libres para realizarlo, disfrutar del Barranco del Infierno desde sus entrañas.

Dejamos tras nosotros El Campell y seguimos descendiendo hacia la plana por la carretera CV-721 y, sin abandonar la misma, superamos el desvío hacia Fontilles. Apenas 125 m después y a mano izquierda, un camino cementado desciende hasta la Font d'Isbert (21), que drena a una balsa de riego junto a una vivienda particular y cuya visita se deja a gusto del excursionista.



Presa de Isbert

Siguiendo por la carretera, superamos ahora el cruce hacia Orba y, tras cuatro curvas muy cerradas, se encuentra un desvío a mano izquierda (22) que se dirige a la presa de Isbert (23).



Compuertas de regulación en el manantial de La Bolata



El manantial de La Bolata (25) constituye uno de los puntos de descarga del acuífero de Mediodía (26). Esta *surgencia* presenta un caudal muy variable, que alcanza puntas de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ en función de las precipitaciones del año y del régimen de explotación del acuífero que realizan unos pozos cercanos. Sus aguas, junto con las del manantial de La Cava (28), visible en la localidad de Sanet y Negrals, se canalizan finalmente hasta el río Girona ya en su tramo bajo, donde vuelve a presentar un caudal casi permanente (29) y se convierte en un *río ganador* o que drena los excedentes del acuífero sobre el que transcurre.

Este recorrido constituye la segunda micro-rruta de este itinerario y queda igualmente explicada con detalle en páginas posteriores.

Continuando por la CV-721 alcanzamos el cruce (24) con la CV-715 y nos dirigiremos a la localidad de Tormos. A apenas 250 m de esta población, en dirección a Sagra se ha de tomar un desvío a la derecha que en apenas 180 m más nos situarán junto al manantial de La Bolata (25).

Tras visitar La Bolata y antes de alcanzar La Cava, el recorrido atraviesa la localidad de Sagra, donde merece una parada la visita de su lavadero y fuente.



Fuente de Sagra



Lavadero de Sagra



El Forat de Pedreguer

Si continuamos por la carretera CV-729 por el margen izquierdo del río Girona alcanzaremos la localidad de Beniarbeig, donde cruzaremos dicho cauce (30) y nos dirigiremos por la CV-732 a Pedreguer. Al llegar a este municipio giraremos a la derecha, hacia el sur, volveremos a girar al oeste y tomaremos la CV-733 en dirección a Benidoleig (31).

Una vez en esta última vía y tras recorrer 1.550 m desde el casco urbano un desvío a mano izquierda, tal como indica el plano adjunto, nos permitirá acercarnos, tras un recorrido de apenas 300 m, al campo de naranjos donde se encuentra el conocido como Forat de Pedreguer (32). Se trata de un típico *colapso kárstico* cuya visita ha de realizarse con sumo cuidado ya que, pese a que se encuentra vallado, dicha medida de protección está muy deteriorada y permite el paso hasta el mismo borde de la *sima*, con el consiguiente peligro de caída.

Este socavón se produjo de forma instantánea la noche del 2 de agosto de 1982. Tiene una profundidad de 80 m, parte de ellos cegados por los propios derrubios, y una boca de aproximadamente 30 x 10 m.

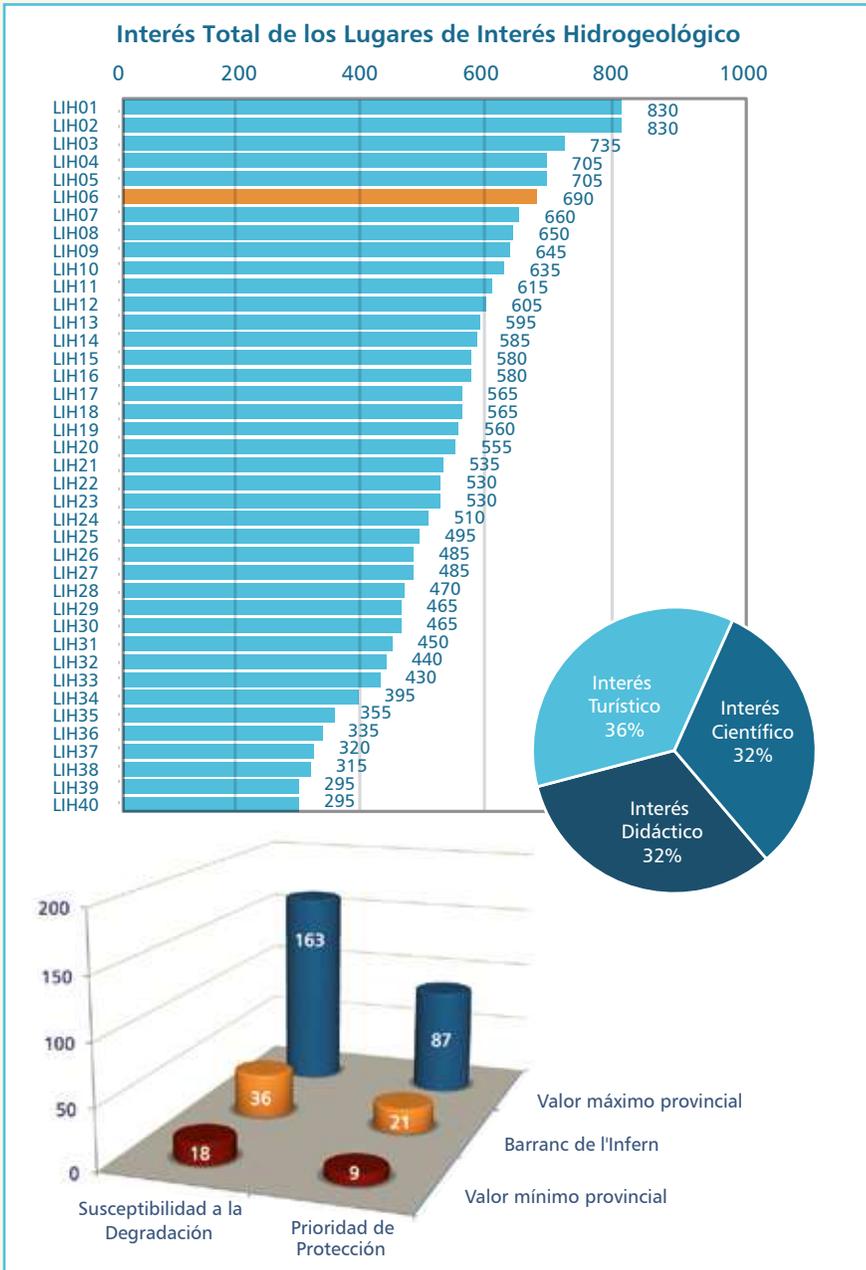
Este tipo de formaciones kársticas y su génesis se explican con detalle en el capítulo 5 de esta guía, pero a modo de resumen se indica que El Forat es el resultado de la acción disolvente del agua en su trayecto subterráneo a través de terrenos carbonatados. Poco a poco las grietas se van ampliando hasta originar cavidades y galerías cada vez más grandes que en un momento determinado pueden ver cómo sus cúpulas

o techos ceden al peso del terreno suprayacente originando estas *simas*.

Finalmente, por la CV-733 nos aproximaremos a Benidoleig. Antes de llegar al núcleo urbano nos encontraremos, a mano izquierda, con la entrada de la famosa Cueva de las Calaveras (33), utilizada ya en tiempos prehistóricos como lugar de abrigo de nuestros ancestros. Con la visita no sólo podremos descubrir este uso, sino que recorriéndola comprobaremos que se encuentra actualmente activa, ya que en su interior las aguas subterráneas siguen constituyendo un agente modelador fundamental, tal como se explica en las páginas siguientes.

Y en este punto se fija el colofón a este viaje que nos ha llevado por cimas de montañas que recogen el agua de lluvia, por barrancos donde se canaliza e infiltra, por *simas* y cuevas que son el resultado de su constante disolución durante miles de años y a manantiales donde vuelve a aflorar a la superficie.

Valoración del LIH: Barranco del Infierno





El Barranco del Infierno

Uno de los más destacados barranquistas españoles, el aragonés Enrique Salamero, tras visitar el Barranco del Infierno en el año 2006 escribió lo siguiente: “Este barranco es, sin lugar a dudas, el cañón más relevante del arco mediterráneo peninsular y uno de los mejores cañones secos. (...) La morfología de todo el tramo deportivo tiene una estética envidiable y no hay cañón calcáreo que le pueda hacer sombra.”

Nos encontramos por tanto, en un entorno de primer orden en el ámbito barranquista, pero además de espectacular belleza paisajística, y en el caso que tratamos, de notable interés científico, destacando entre otras disciplinas por su *geomorfología* e importancia hidrogeológica.

El conocido como Barranco del Infierno, situado al norte de la provincia de Alicante, es un tramo de cabecera del río Girona. Este río, de unos 40 km de longitud y una cuenca

de 117,2 km², nace cerca de la localidad de Alcalá de la Jovada, en la cara norte de la Sierra de la Carrasca, a más de 1.300 metros de altitud. Su curso alto transcurre por los barrancos de Els Penyals y l’Infern, donde recibe el nombre de río Ebo y es un claro ejemplo de los conocidos como ríos en roca, para pasar a denominarse propiamente río Girona aguas abajo de la presa de Isbert.

¿Qué son los ríos en roca?

Un río en roca (“bedrock river”) es un sistema fluvial encajado en un sustrato rocoso que dificulta su erosión, con pendientes elevadas, flujos turbulentos y régimen de caudales fuertemente estacional, entre otras características.

Morfología del Barranco del Infierno

Los escarpados relieves de las sierras costeras levantinas constituyen un entorno muy apropiado para el desarrollo de estos ríos en roca.

La precipitación media anual en la zona, fuertemente estacional, hace que este tipo de cauces permanezcan secos la mayor parte del año, resultando áreas donde predomina la infiltración. Su morfología indica claramente que el modelado es consecuencia de

Curso bajo del río Girona





El Barranco del Infierno desde el mirador de la localidad de El Campell

un régimen torrencial, fruto de las intensas precipitaciones de origen convectivo típicas del Levante español. Dichas precipitaciones, que descargan en cortos periodos de tiempo volúmenes muy grandes de agua, movilizan los sedimentos del cauce y son capaces de producir cambios significativos en su lecho y márgenes.

Se han realizado diversos estudios del tramo de río en roca del Barranco del Infierno que queda comprendido entre el este de La Vall d'Ebo y su entronque con el barranco de Racons, aguas arriba de la presa de Isbert. En este sector el cauce corta perpendicularmente las capas de calizas cretácicas karstificadas de la Sierra de la Carrasca.

En función de su morfología este sector del río Ebo se puede dividir en cuatro tramos, dos tramos rectos al inicio y al final, un tramo meandriforme u ondulado y un tramo de *marmitas*. Los tramos rectos no se pueden considerar puros tramos en roca ya que en general están cubiertos por abundantes

depósitos de gravas o bloques de hasta 2 m de diámetro, son amplios, de hasta 30 m de anchura, y en ellos circulan con facilidad caudales importantes. Sus laderas son más o menos suaves, con presencia de *canchales* o terrazas antrópicas (bancales) de origen árabe. El primero de estos tramos es recto y poco sinuoso, mientras que el último presenta algún *meandro*.

El segundo tramo, el ondulado, tiene alta sinuosidad y una pendiente media. Su anchura es variable, de entre 1,5 m y hasta 20 m en zonas puntuales. En las áreas estrechas, las paredes son paralelas, muestran abundantes marcas de impacto y apenas existen depósitos de sedimentos, más comunes conforme se ensancha el cauce, apareciendo entonces gravas decimétricas y algún bloque.

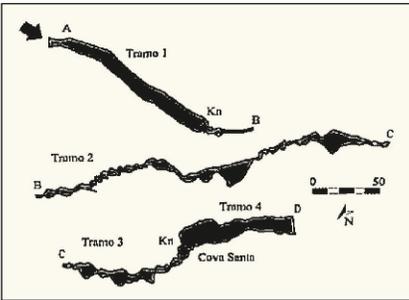
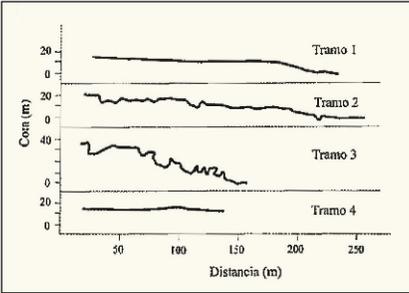
El tercer tramo es el de las *marmitas* (depressiones esféricas del cauce formadas por el giro de las rocas por efecto de los remolinos), situado tras la zona más estrecha del barranco. Muestra baja sinuosidad y depó-

sitos de tamaño decimétrico, frecuentes barras rampantes de final de marmita y gran pendiente media pese a que en las marmitas el gradiente es muy bajo. Su anchura

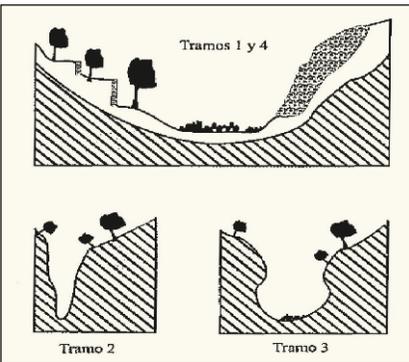
varía entre 1 y 3 m en las zonas de escalón y 10 y 20 m en las áreas de marmitas.

¿Cuál es el origen del Barranco del Infierno?

El modelo básico que explica la formación de este barranco es el fluviokárstico, que se desarrolla preferentemente en este tipo de cañones calizos que pueden poner en comunicación grandes sistemas de cuevas, si bien son frecuentes los casos en los que actúan de forma simultánea varios tipos de modelado.

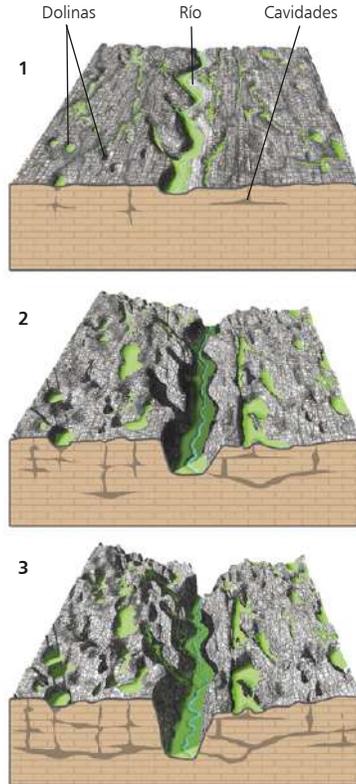


Perfil longitudinal y morfología en planta de los tramos morfológicos del río Girona en el Barranco del Infierno, Alicante (Ortega, 2007)



Perfil transversal de los tres tipos morfológicos del Barranco del Infierno, en Alicante (Ortega y Garzón, 2008)

Formación de un cañón kárstico



Formación de un cañón kárstico: el Barranco del Infierno

Lecho del río Girona aguas abajo de la presa de Isbert (tramo de río perdedor)



No obstante, existen otros factores que determinan la fisonomía final del barranco. Factores que generan las morfologías a mesoescala como las zonas sinuosas en planta, paredes rectas, puntos de inflexión, zonas de salto (“knickpoints”) o marmitas encadenadas y otras formas menores como las marmitas aisladas, los canales internos o las acanaladuras. Estos “otros” condicionantes son el régimen hidrológico, el tipo de sustrato, la pendiente, el caudal y el carácter de los episodios extremos como las avenidas.

En el Barranco del Infierno el factor más destacado es el régimen hidrológico, es decir, la magnitud y frecuencia de los caudales que afluyen al cauce, ya que el caudal marca la energía disponible en cada punto y el poder de erosión y transporte. El sustrato, bastante homogéneo en este caso, compuesto por calizas que abarcan desde el Senoniense (Cretácico superior) hasta el Oligoceno, tiene una menor influencia en el modelado.

La pendiente media del río Girona es de 0,26 m/m, mientras que en la zona del

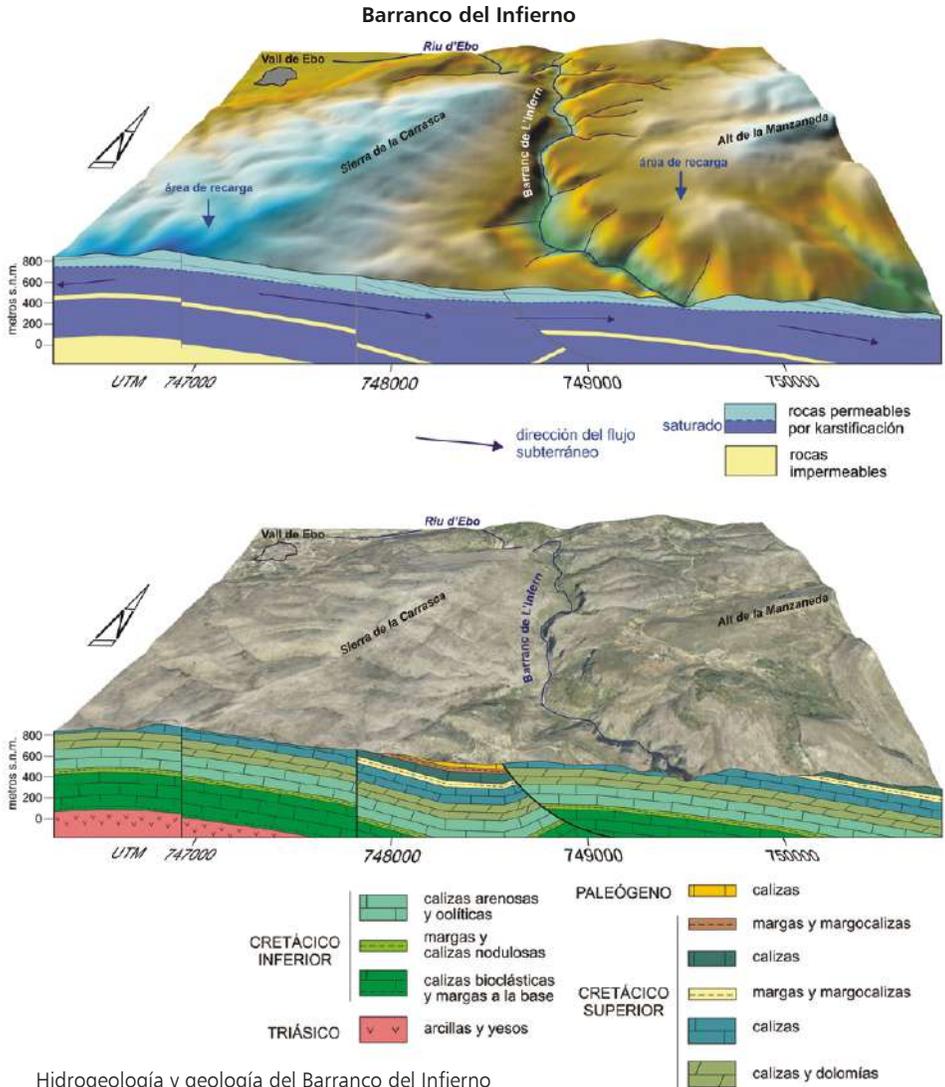
Barranco del Infierno asciende hasta los 0,35 m/m. Sin embargo, no es una pendiente excesivamente elevada, por lo que no se dan morfologías escalonadas, sino tramos de paredes onduladas con forma no sinuosa en plana donde se encadenan las marmitas.

Dicho esto comprobamos que, dados los condicionantes climáticos de esta zona, con periódicos fenómenos convectivos, los episodios extremos como las avenidas y crecidas son los auténticos modeladores del barranco, es decir, el río Girona y concretamente sus tramos en roca, funciona básicamente de forma torrencial. Los sedimentos que llegan al cauce desde cabecera forman acumulaciones de barras que van migrando a pulsos en función de las sucesivas avenidas. El lecho rocoso, más competente a la erosión que los márgenes, provoca que el encajamiento del fondo sea más lento que el de los laterales, ensanchando las zonas más abiertas, mientras que las zonas encajadas, con sustrato duro, cambian menos, modificándose a fuerza de impactos del material arrastrado (gravas y bloques) a gran velocidad por la corriente.

El papel hidrogeológico y la importancia ambiental del Barranco del Infierno

El río Girona permanece seco durante el verano o en periodos de prolongada sequía. En su curso alto y, marcadamente, en el tramo del Barranco del Infierno hasta la presa de Isbert,

es un río claramente perdedor o influente, es decir, las aguas de escorrentía que periódicamente lleva o las de los manantiales que drenan puntualmente a su cauce, se infiltran al acuífero de forma que éste se *recarga* a partir del río. En sentido contrario, un río ganador del acuífero actúa como vía de drenaje del acuífero (ver



Hidrogeología y geología del Barranco del Infierno

figura explicativa de Río ganador – perdedor en el LIH Río Gorgos dentro de la Ruta 2).

Este carácter perdedor del río Girona tiene una especial importancia para los acuíferos situados aguas abajo, tanto los de Mediódía y Vergel como otros de menor entidad, algunos de ellos de pequeñas dimensiones, mínimos recursos, escasos *aflorescimientos* permeables y altos índices de explotación. Todos ellos dependen en gran medida de las transferencias directas a través del aluvial del río para satisfacer las altas demandas, tanto para abastecimiento urbano como agrícola.

Claros ejemplos son los pequeños acuíferos de Orba y Beniarbeig. Ambos están constituidos por calizas cretácicas aisladas lateralmente pero que en superficie mantienen conexión con los depósitos aluviales del río Girona.

La *recarga* en estos acuíferos se produce por infiltración directa del agua de lluvia en los afloramientos permeables, por los retornos de riego y en gran medida por las transferencias desde los depósitos aluviales superficiales.

Se han realizado diversas actuaciones y estudios para mejorar y estimar dicha recarga. Entre ellas está la construcción de una instalación de recarga artificial en el barranco de Fontilles o la posibilidad de ejecutar en el lecho del Girona actuaciones similares. También se han realizado modelos matemáticos para estimar el *balance hídrico* de estos acuíferos (Armayer J.L., *et al.*, 2000; Domínguez, J.A., *et al.*, 2013), cuyos resultados manifiestan la importancia de los recursos infiltrados a través del cauce. En

algunos casos las entradas laterales a través del aluvial del río Girona representan el 60% de los recursos renovables del acuífero.

Algunos acontecimientos históricos

El régimen torrencial del río Girona, así como de otros de la cuenca mediterránea española, además de ser el elemento clave en la modelación del medio natural, tiene repercusiones directas sobre el ámbito humano.

Pese a que las avenidas del río Girona no han quedado recopiladas en el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas de Protección Civil (DGOH, 1985). Se comentan a continuación varios eventos históricos de especial importancia.

El 30 de septiembre de 1919 la crecida del Girona alcanzó los 5 m de altura en Beniarbeig y socavaron los cimientos de algunas casas. También causó importantes daños en Vergel y Els Poblets.

En 1941 y 1985 se produjeron también importantes inundaciones.

En diciembre de 2004 un grupo de excursionistas quedó bloqueado a causa de una enorme crecida en una pequeña cornisa de la zona intermedia del barranco, resultando extremadamente complejas las labores de rescate.

Destaca entre todos estos eventos, por sus consecuencias, la avenida producida por la *gota fría* del **12 de octubre de 2007, considerada de magnitud media-alta**, con lluvias en menos de 24 horas de más de 400 mm en Orba y de más de 300 mm en el resto de su cuenca.

El río Girona se desbordó en Beniarbeig, donde la Confederación Hidrográfica del Júcar estimó un caudal de paso de 1.000 m³/s en Vergel, Els Poblets y en la zona de Les Marines de Dénia. La crecida causó el derrumbe del puente de Beniarbeig. En El Verger el agua alcanzó 2 m de altura, falleció una mujer ahogada en su casa y se derumbó un edificio de tres plantas.

Aparte de las repercusiones en vidas e infraestructuras, se analizaron las modificaciones en la orografía del barranco, des-

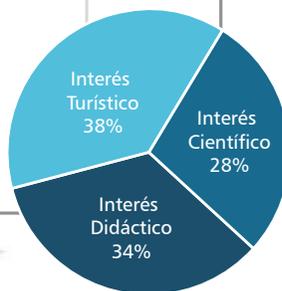
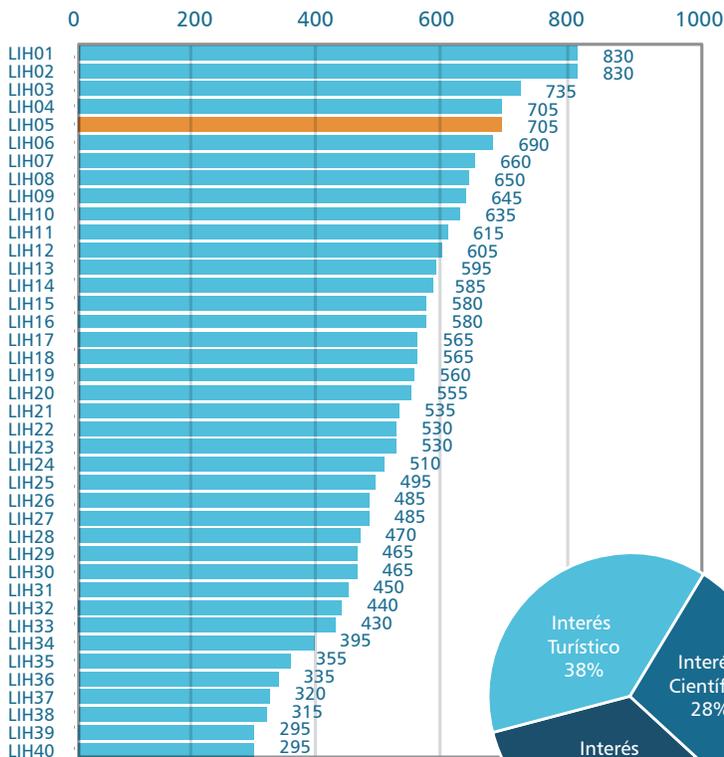
critas por Ortega (2007) y Ortega y Garzón (2008). Todas las zonas verticales y la mayor parte de las zonas horizontales fueron modificadas. Toneladas de gravas sepultaron el cauce rocoso, dejándolo en algunos puntos a más de 5 metros de profundidad y haciendo desaparecer todas las marmitas trampa. Bloques de toneladas de peso fueron arrastrados, la vegetación arrancada, las sendas de acceso y retorno destrozadas, y hasta algunos de los muros centenarios de las terrazas de cultivo se desmoronaron.

Para saber más

- Armayor J.L., et al. (2000). *Recarga artificial mediante construcción sobre el cauce del río Girona de pequeños diques y represas. Acuífero de Orba (Alicante)*. V Congreso Geológico de España. Alicante. 105-109
- Concernau, J., Civit, A. y Boltá, X. (2000). *El Descens D'engorjats a Catalunya*. Cossetania edicions. 143pp.
- Cuchi, J.A., Salamero, E. y Avellans, M. (1997). *Aspectos geológicos del deporte del barranquismo en el Parque Natural de la Sierra y cañones de Guara (Huesca)*. Tierra y Tecnología, 16-17, 89-94.
- Domínguez, J.A., et al. (2013) *Determinación y caracterización de diferentes tipologías de reservas hídricas. Aplicación al acuífero de Beniarbeig (Alicante – España)*. X Simposio de Hidrogeología. El agua esencia medioambiental. Asociación Española de Hidrogeólogos 16-18 de octubre de 2013. Granada.
- Ortega, J.A. (2003). *Manual de hidrología para barranquistas*. Desnivel. Madrid. 145pp.
- Ortega, J.A. (2007). *El estudio de la morfología de los ríos en roca. Implicaciones hidrológicas y evolutivas*. Boletín Geológico y Minero, 118 (4), pp. 803-812.
- Ortega, J.A. y Garzón, G. (2008). *Cambios geomorfológicos en ríos en roca tras inundaciones de baja frecuencia (Río Girona, Alicante)*. Geogaceta, 44, pp. 171-174.
- Ortega, J.A. (2010). *El levante español. Ríos en roca de las provincias de Alicante (Cuencas del río Girona y Algar), Teruel (Beceite) y Tarragona (Els Ports)*. En J.A. Ortega Y J.J. Durán (Eds.), *Patrimonio geológico: Los ríos en roca de la Península Ibérica*. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, Serie Geología y Geofísica, nº 4, pp. 269-296. Madrid.
- Rodríguez Vidal, J. (1986). *Geomorfología de las Sierras Exteriores Oscenses y su piedemonte*. IEA. Colección de Estudios Alto Aragoneses, 4, 172pp.
- Wohl, E.E. (2000). *Mountain rivers*. American Geophysical Society. Water resources monograph, 14, Washington, 116p.
- Departamento de Ciclo Hídrico. Diputación Provincial de Alicante (2007). *El Mapa del Agua de la Provincia de Alicante*. Alicante. 78 pp.

Valoración del LIH: Acuífero de Mediodía

Interés Total de los Lugares de Interés Hidrogeológico





El Acuífero de Mediodía

Al acercarnos al norte de la provincia de Alicante, ya en su límite con la de Valencia, nos encontramos con una cadena montañosa perpendicular a la costa, formada escalonadamente de norte a sur por las Sierras de Albuerca-Mustalla y de Ador, seguida por las de Almudaina-Segaria y, por último, la Sierra de Mediodía al sur.

La orografía de esas sierras es abrupta, con cotas que pueden superar los 1.000 m en algunos lugares; paisaje que contrasta con las tierras bajas, llanas, que se sitúan en la costa mediterránea entre las localidades de Gandía y Dénia, zona en la que se puede identificar el *marjal* de Pego-Oliva, espacio natural protegido que supone una visita obligada. Este conjunto de tierras llanas forman el cierre geográfico de ese conjunto de sierras.

Son sierras fundamentalmente carbonatadas que albergan acuíferos de gran importancia, cuyas aguas las reciben de la infiltración de la lluvia, fenómeno favorecido por la *karstificación* de la que gozan sus materiales permeables aflorantes. Con estas aguas se abastecen un número importante de núcleos urbanos y se cubren las necesidades del regadío de esta parte de la provincia.

En este ámbito geográfico de contrastes orográficos, geológicos, morfológicos e hidrogeológicos tan relevantes, se sitúa la

Sierra de Mediodía, localizándose toda ella en la comarca de la Marina Alta.

Cómo llegar al acuífero de la Sierra de Mediodía

Para acceder a la sierra, aunque la dificultad dependa del lugar donde iniciemos el camino, en general, el trayecto es sencillo y poco dificultoso. La Sierra se ubica entre la de Alfaro, que posee una dirección SO-NE, y las depresiones de los ríos Ebo o Girona y Gorgos o Jalón. Tiene forma alargada con unos 21 km de longitud y una anchura media algo mayor de 2 km, con un relieve con altitudes entre los 200 y 1.000 m, estructura correspondiente al flanco meridional de un anticlinal, y ocupa una extensión superficial de unos 43 km², que en su práctica mayoría corresponde a *afloramientos* de materiales permeables, formado por dolomías y calizas.

Singularidades que nos encontraremos

Los rasgos naturales que podremos observar en la Sierra ponen de manifiesto las singulares hidrológicas e hidrogeológicas, que hacen de la zona un lugar muy atractivo para el visitante amante de la naturaleza, pero también para el científico, que podrá encontrar motivos suficientes para investigar sobre los procesos kársticos, la hidrodinámica de estos sistemas o su *hidroquímica*, entre otras singularidades.

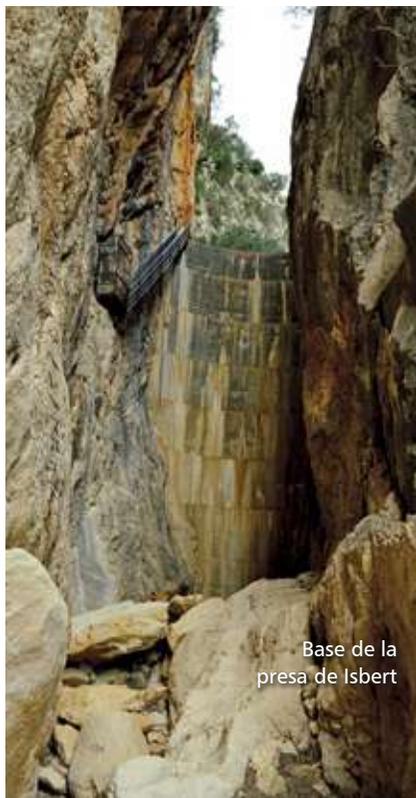
Al llegar a esta zona nos topamos, en primer lugar, con un contraste de fenómenos meteorológicos importante. Un clima de tipo mediterráneo húmedo, con un carácter mediterráneo cálido en su sector suroccidental, y subtropical cálido en la

zona nororiental, más próxima a la costa mediterránea. Sin embargo descubriremos una zona con altas precipitaciones, con una media que oscila entre los 700 y los 1.000 mm/año, muy superior a la media nacional (660 mm), con un gradiente ascendente hacia el NE, además, con la presencia de una vegetación natural muy abundante, acompañada de una intensa actividad agrícola, especialmente de cítricos y otros frutales, rasgos que contrastan con las tierras del sur de la provincia, con bajas precipitaciones, en torno a los 200 mm, y un clima árido o semiárido, con una vegetación natural muy sencilla y poco abundante, sólo modificada en algunos lugares por la mano del hombre, con numerosos regadíos. La temperatura media anual aumenta también desde el interior hacia el mar, desde los 14 hasta los 18 °C.

Existe una red hidrográfica de ríos y ramblas bien marcadas, donde el Girona o Ebo y el Jalón o Gorgos son los principales. Estos ríos ofrecen algunos rasgos curiosos que nos pueden ayudar a conocer la importancia de los mismos. Entre estos rasgos, destacar que no son ríos o ramblas caudalosas, como podría ser por la zona donde las precipitaciones son altas, sino más bien lo contrario. Sus aportaciones hídricas no son importantes, proceden del drenaje de los acuíferos por los que transitan, dándose la circunstancia de que estos caudales pueden desaparecer cuando circulan aguas abajo por otros tramos de sus cauces. Son ejemplos muy bonitos de la figura conocida en *hidrogeología* como *ríos ganadores o perdedores*, fenómeno hidrodinámico muy interesante de observar y comprobar en el campo. Pero frente

a estos caudales circulantes, relativamente pequeños, hay otras situaciones muy características de estos ríos o ramblas, originados por fenómenos meteorológicos extremos, como son las frecuentes inundaciones, producidas por precipitaciones intensas, que llegan a afectar a los municipios situados próximos a esos cauces

Pero son también ríos con un entorno paisajístico muy encantador, con lugares de vegetación abundante y con relieves de escarpes y cañones muy karstificados, que sirven de vía de circulación del agua; escarpes y cañones que han servido de cerrada de presas como el embalse de Isbert, en el río Girona, construida en el año 1945, cuya visita es obligada; curiosamente este embalse está actualmente en desuso.

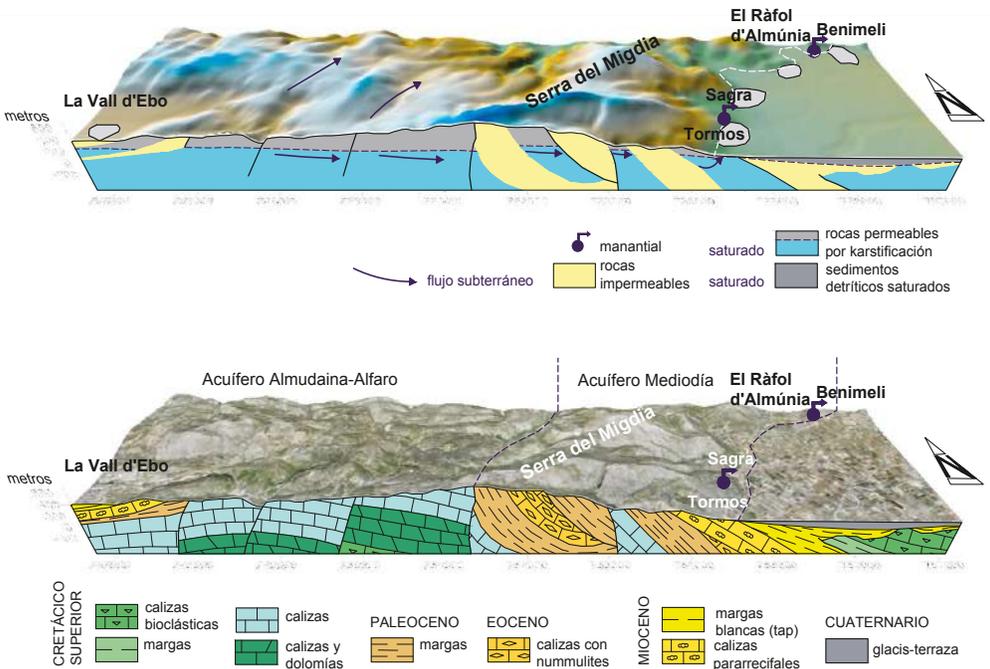


Base de la presa de Isbert

Como se ha comentado anteriormente, son ejemplo de ríos mediterráneos, que en unos tramos reciben aportaciones y en otros las pierden y que se ven alterados en su régimen por las lluvias que se producen en ciertos periodos del año como consecuencia de la conocida gota fría. Ese mecanismo de río ganador o perdedor lo podemos observar en el río Girona. Al situarnos en su nacimiento en el barranco de Fontblanca, cerca de Alcalá de la Jovada, en el municipio de La Vall d'Alcalá, vemos que desde sus primeros pasos por La Vall d'Ebo, recoge las aguas de pequeños manantiales, hasta entrar en el Barranco del Infierno donde el agua desaparece al infiltrarse en las calizas de ese cañón, manteniéndose esto prácti-

camente todo el año. Continuando, ya en su desembocadura en las proximidades de Setla y Mirafior, tras recorrer 38,6 km, se sigue manteniendo este fenómeno hidráulico de río perdedor que recarga el acuífero detrítico de esa zona (1,53 hm³/a), apoyada esa recarga en ocasiones por pozos de inyección que se pueden visitar. Este proceso se repite en el río Gorgos o Jalón, que circulando por terrenos carbonatados y karstificados, recibe o pierde agua a través de su 53 km de recorrido hasta desembocar en el mediterráneo entre los cabos de San Antonio y San Martín. Antes habrá sufrido frecuentes avenidas, especialmente en su curso medio.

Acuífero del Mediodía



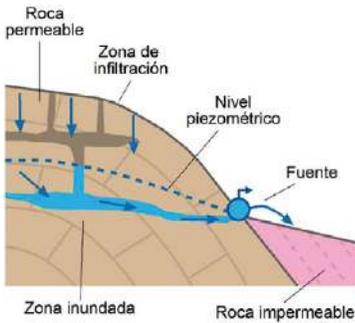
Pero en ese espacio natural nos vamos a encontrar, en la Sierra de Mediodía, con un proceso morfológico muy interesante, como es la existencia de amplias zonas karstificadas que crean un entorno muy singular de especial belleza y facilitan la infiltración del agua de lluvia en el acuífero. Además de proporcionar la entrada de agua, en otros lugares favorecen las salidas de agua del acuífero a través de fuentes y manantiales, a lo que contribuyen igualmente las condiciones topográficas, estructurales, tectónicas y litológicas del

lugar. Esos escenarios son las que hacen que en la Sierra de Mediodía localicemos, bordeando la zona septentrional de la sierra, importantes manantiales como la Font de La Cava, La Bolata o de Sagra, que con un caudal conjunto de 6,52 hm³/año, dan a ese entorno paisajístico un valor patrimonial importante.

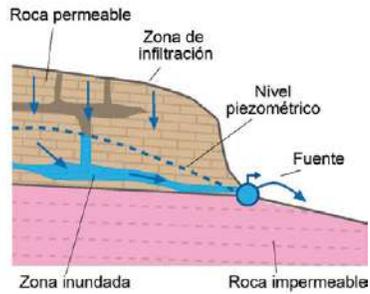
En ese medio, vemos La Font de La Cava, que se trata de una galería subterránea situada al este de la Sierra, que nace en el término municipal de El Ràfol d'Almúnia

Tipos estructurales de manantiales

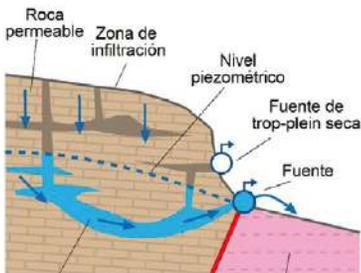
Manantial de contacto subvertical



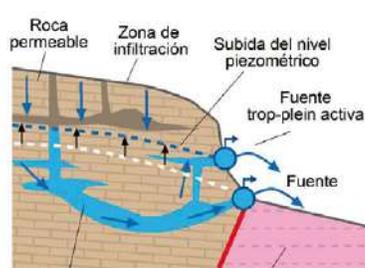
Manantial de contacto subhorizontal



Manantial de falla en aguas bajas



Manantial de falla en aguas altas



Tipos estructurales de manantiales: Manantial de La Cava y Trop-Plein de La Bolata

y se convierte en un canal superficial en Sanet y Negrals. La Font surge en los materiales detríticos del Cuaternario, pero bajo ellos y a escasa profundidad, existe una falla que pone en contacto las rocas carbonatadas permeables del Cretácico superior con las margas impermeables del Mioceno. Sus aguas son captadas por una galería construida en el año 1917, lo que modificó el nivel de base del acuífero marcado originalmente por las fuentes de Sagra y Bolata. Su caudal de surgencia varía entre cero L/s en periodos secos, contribuyendo a esa situación la afección originada por los sondeos existentes en su entorno, a más de 1.000 L/s en periodos de altas precipitaciones. El valor medio puede estimarse en unos 340 L/s. Una vez captadas esas aguas son conducidas subterráneamente hasta aflorar en Sanet y Negrals. La longitud de conducción es de unos 2 km, a partir de ese lugar se distribuye a través de un complejo sistema de conducciones y balsas. Su uso ha sufrido cambios importantes, en un principio se empleaban para abastecimiento a varias poblaciones, dada su buena calidad, pero posteriormente, ya en la actualidad, pertenece a una compañía privada y es utilizada para regadío en los términos municipales de Ráfol, Benimeli y Sanet y Negrals.

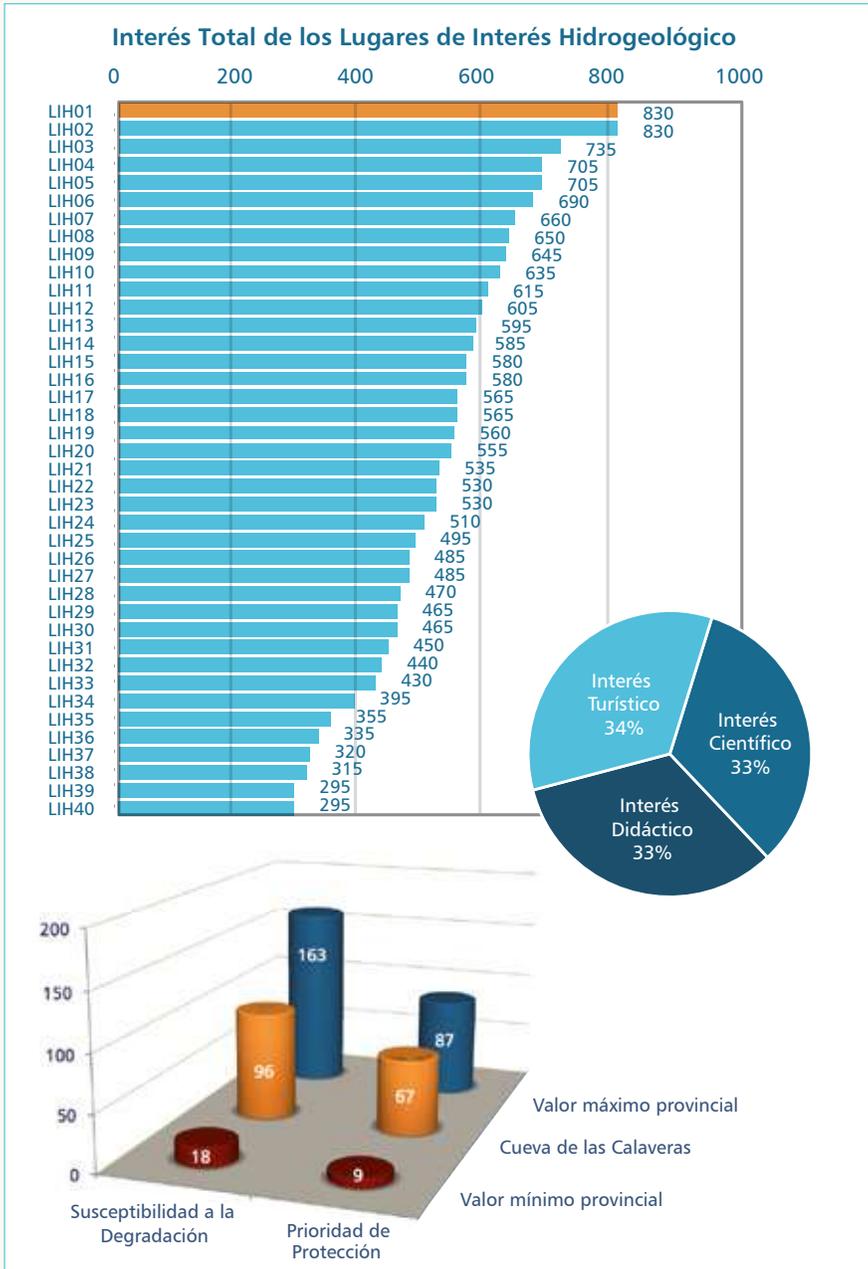
Con un claro comportamiento en *trop-plein*, nos encontramos entre esos manantiales con La Font de La Bolata, localizada en la zona este a los pies de la Sierra de Mediodía. Es una descarga kárstica cuyos caudales de salidas presentan picos muy acusados dependiendo del régimen de precipitaciones, lo que hace que en determinadas épocas del año ésta quede seca totalmente.

Por último, la Font de Sagra la encontraremos en el casco urbano y recoge las aguas de tres manantiales que surgen en el mismo término municipal que da nombre a la Font. Esas fuentes se las conoce como las del Lavadero, de Abajo y de Creisinal, situadas entre las cotas 94 y 92 m s.n.m. Su caudal varía según los años, pero se disponen de medidas que oscilan entre los 0 y casi 200 L/s. En el manantial del Lavadero se han medido hasta 140 L/s. Dada la buena calidad de sus aguas, estas fuentes se destinan para riego de los cítricos existentes en la zona de Sagra, y cuando no es necesario para estos usos, se vierten al río Girona a través del Barranco Bolata. Las aguas son utilizadas aguas abajo para regadío, captándolas por medio de acequias subterráneas denominadas "cavas".

Lecturas recomendadas

- Sobre cómo llegar a estos lugares y cómo disponer de una descripción detallada de sus principales características hidrogeológicas, se puede encontrar en la página Web de la Diputación de Alicante (www.diputacionalicante.es), accediendo al libro "Manantiales de la provincia de Alicante. Primera parte" o a "Rutas azules por la provincia de Alicante". En estos libros se dedica una serie de apartados a los manantiales de la Sierra de Mediodía.

Valoración del LIH: Cueva de las Calaveras





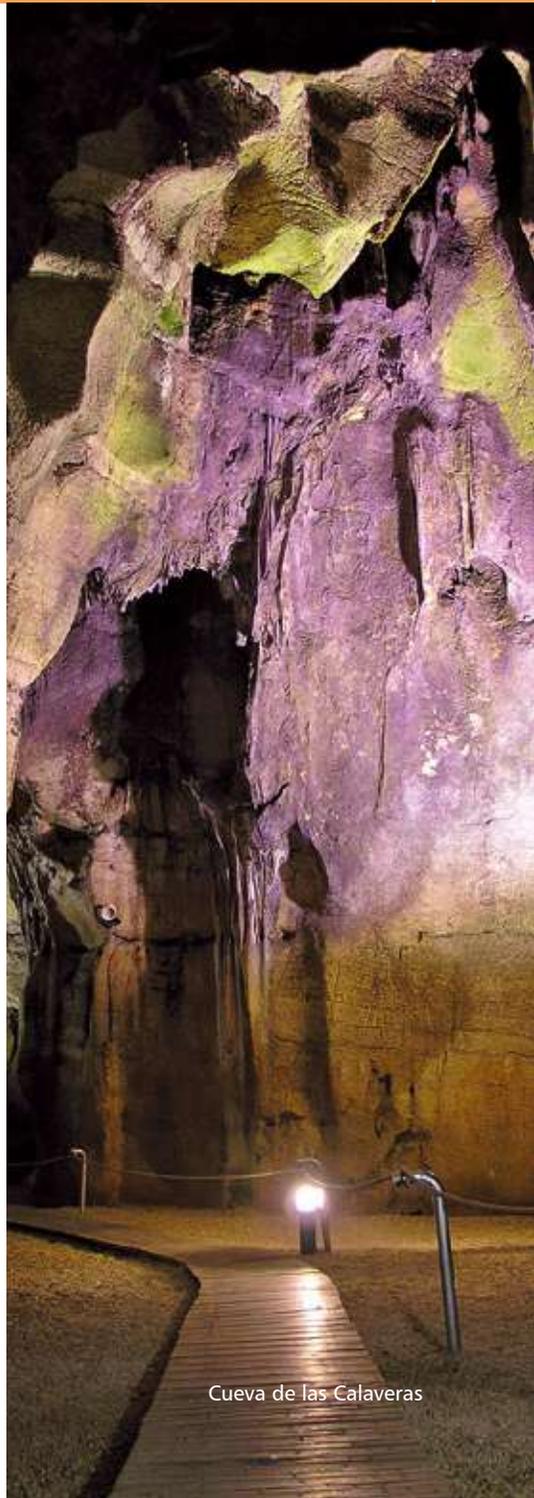
La Cova de Les Calaveres

La Cova de Les Calaveres, cuyo nombre se debe al hallazgo en el siglo XVIII de los restos óseos de doce personas, es una gran cavidad de tipo kárstico en la que surge un manantial aprovechado para el abastecimiento urbano de la cercana localidad de Benidoleig, término municipal de la comarca de la Marina Alta en la que se encuentra.

La cavidad, protegida por la Ley 4/1998 de Patrimonio Cultural Valenciano debido a la relevancia de los restos arqueológicos hallados en ella, se sitúa en el paraje de Tossal de Rafalet y aparece en un recodo de la carretera que, procedente de Pedreguer, se dirige a la citada localidad de Benidoleig de la que dista apenas 1 km. Con una altitud cercana a los 90 m s.n.m., el lugar se ubica en el flanco derecho del valle del Girona y en la ruptura de pendiente entre éste y la elevación de las vecinas sierras de La Solana y Seguilí, relieves sobre los que se adentra subterráneamente más de 1.000 m.

Algunas singularidades

La *gruta* tiene una parte visitable y abierta al público en general, con un interés turístico muy elevado debido a la belleza natural y a la facilidad de su recorrido. Entre otros aspectos, destaca el gran hueco abierto de la entrada, que tiene forma ovalada y una altura que supera la quincena de metros, al que le sigue una sala, ya cerrada, de similares dimensiones.



Cueva de las Calaveras



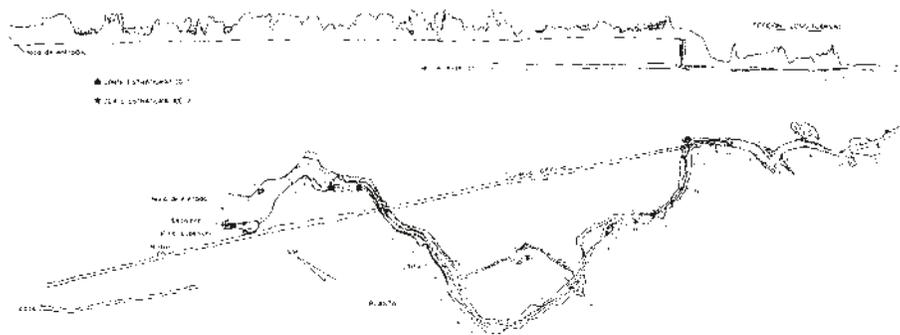
Interior de la galería inundada, denominada Toll o Clot Blau

Otra circunstancia a remarcar es la existencia de huecos que ascienden verticalmente desde el techo de la cueva, a modo de chimeneas, algunos de los cuales llegan a conectar con el exterior. Estas morfologías

son características de la disolución de la roca por aguas ricas en gas carbónico bajo condiciones de presión elevada. También destaca la presencia de *estalactitas* que en algunos casos llegan a ser de gran tamaño, como la denominada “Campana”.

De manera general, la oquedad se compone de dos tramos muy diferentes: el visitable o superior, con una longitud de unos 500 m, que se encuentra seco y se puede recorrer totalmente a pie, y el inundado o inferior, que se encuentra anegado por el agua subterránea y es denominado como Toll o Clot Blau. Ambos trayectos están separados por una verja que impide el paso a la parte subacuática. El tramo turístico dispone de salas con amplios espacios abiertos que superan los 20 m de altura en algunas de ellas, con un recorrido prácticamente horizontal en todo el trayecto, accesible a personas de cualquier edad y condición física.

La cueva no se encuentra en estado totalmente natural, ya que ha sufrido modificaciones importantes debido a obras de captación de agua subterránea, si bien son



Trazado en planta de la cavidad donde se observa la galería artificial excavada en la roca para la captación del manantial.

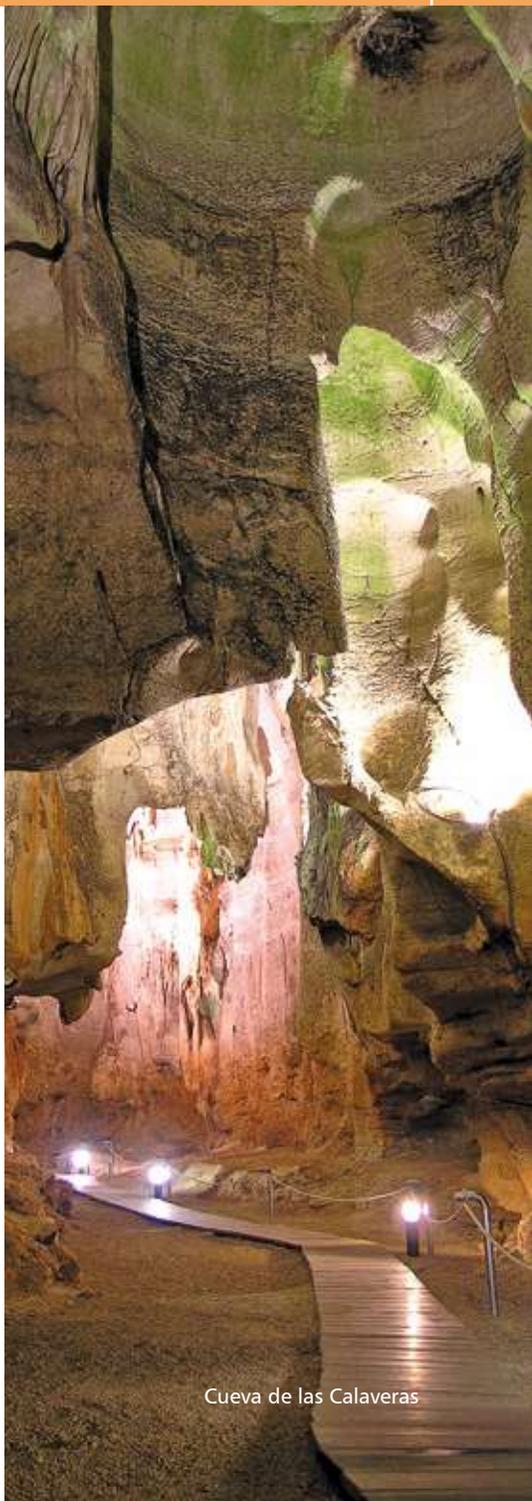
muy poco visibles y no afectan a las condiciones estéticas del tramo visitable de la gruta. Con el fin comentado se excavó una *galería* rectilínea en roca viva de unos 600 m de longitud que alcanza el tramo del Toll Blau y permite el aprovechamiento del manantial para uso urbano, al tiempo que deja en seco el tramo turístico.

¿Cómo se formó la cueva?

Este tipo de cavidades se generan por la disolución provocada por la circulación del agua a través de las fisuras existentes en las rocas carbonáticas, que, progresivamente, van incrementado su tamaño hasta formar grandes oquedades en el subsuelo. En los casos más relevantes llegan a tener longitudes muy considerables que alcanzan decenas de kilómetros.

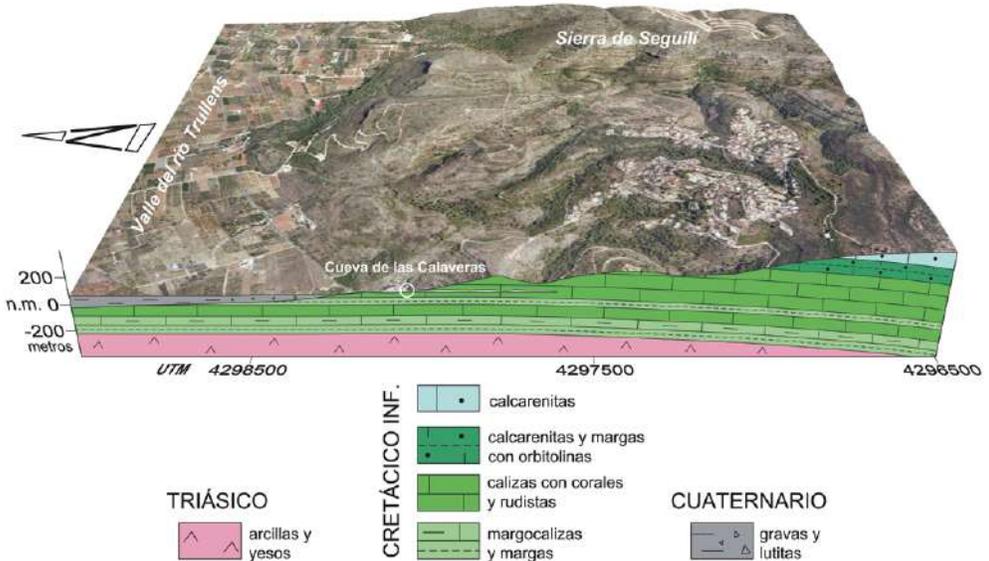
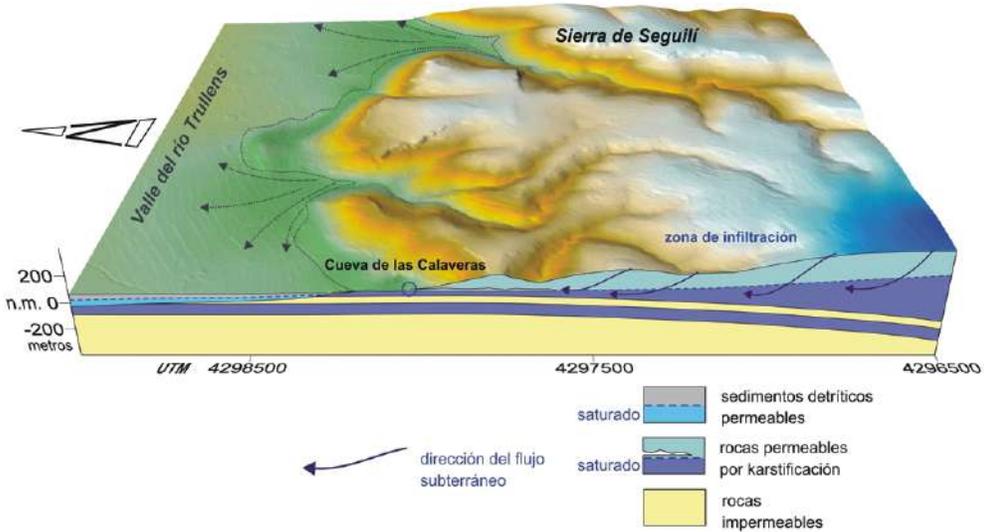
La gruta se encuentra inmersa en el ámbito Prebético de las Cordilleras Béticas, donde predomina la presencia de calizas y dolomías, formaciones muy favorables para el desarrollo de procesos y aparatos kársticos, tales como cuevas, *simas*, *dolinas*, sumideros y oquedades de diverso tipo (ver figura explicativa incluida en el apartado dedicado a El Forat de Pedreguer dentro de otros lugares de interés de esta ruta).

Dentro de este contexto, la Cova de Les Calaveras es el resultado de la disolución de la roca carbonática por el agua del manantial que surge en su interior a lo largo de los últimos millones de años. La *surgencia*, cuyo caudal medio es de unos 17 L/s, drena las aguas de lluvia que se infiltran a través del terreno en el entorno de las sierras de La Solana y Seguilí, relieves compuestos por formaciones carbonáticas de edad cretácica



Cueva de las Calaveras

Cueva de las Calaveras



y terciaria. Estas rocas, que con un espesor cercano a los 750 m fueron plegadas y fracturadas por la orogenia alpina hace unos 21 millones de años, configuran el acuífero

de la Solana de la Llosa, sistema que se extiende entre las poblaciones de Castell de Castell y Pedreguer con una superficie de unos 100 km².

¿Por qué en este lugar?

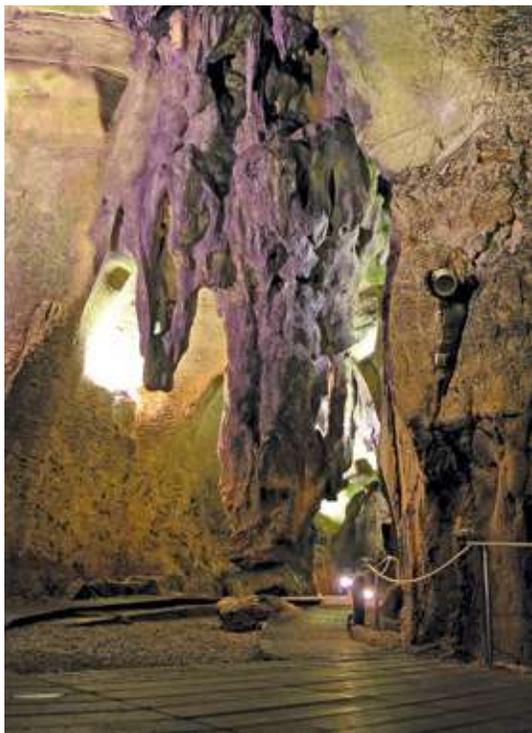
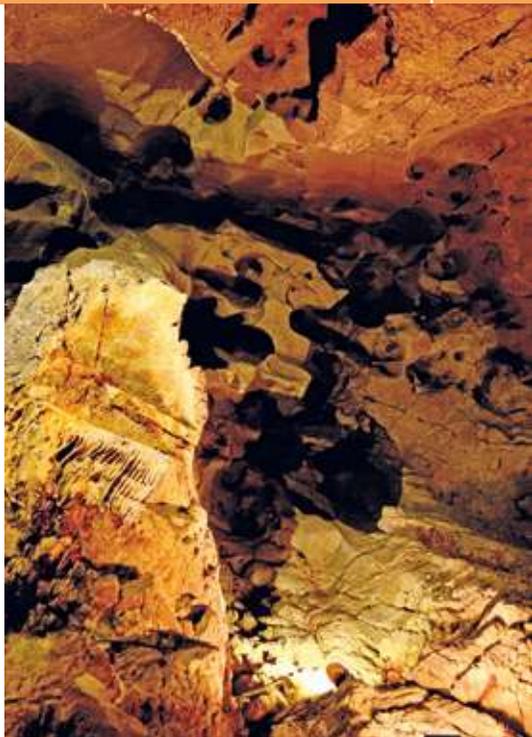
Sin embargo, la causa determinante de la existencia del manantial en este lugar concreto, y por ende de la oquedad generada por los procesos de disolución de la roca caliza, es el *afloramiento* de la formación geológica de naturaleza margosa, y edad Cretácico Inferior, que constituye la base impermeable local del sector del acuífero. La aparición en superficie de estos materiales, infrayacentes a las formaciones permeables cretácico-terciarias, impide la circulación en profundidad de las aguas subterráneas contenidas en ellas y provoca su salida al exterior, alcanzando la superficie a través de las galerías de la cavidad.

Aguas de excelente calidad

El agua del manantial es de tipo bicarbonatado cálcico, con mineralización baja a media, y surge a una temperatura de 18,7° C por lo que puede ser catalogada como fría y descartar, por tanto, la existencia de manifestaciones termales. En conjunto, sus características hacen que se pueda calificar como de buena calidad química, ya que cumple las condiciones establecidas por la normativa vigente para las aguas de consumo público y para las aguas de bebida envasada. Estas excelentes cualidades permiten que pueda ser utilizada sin problema alguno para consumo humano.

Un poco de historia. Cuentos y leyendas

Las particulares características del recinto, con una morfología favorable y la existencia de agua, han sido determinantes para propiciar su uso como abrigo y refugio natural, por lo que la gruta ha sido habitada por diversas poblaciones desde que los seres



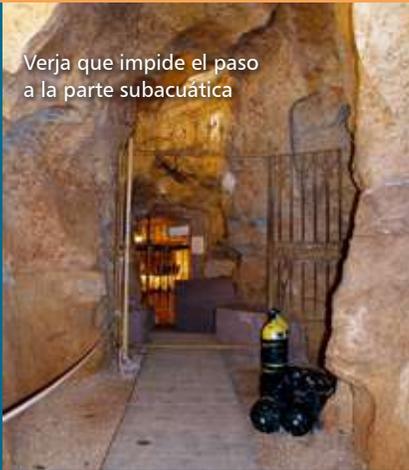
humanos accedieron a este territorio. Como consecuencia, los primeros asentamientos datan del Paleolítico, hace ya más de 100.000 años. De este periodo se ha encontrado un elevado número de huesos de grandes mamíferos, tales como osos, hienas, caballos, ciervos, toros, hipopótamos y rinocerontes, así como útiles de corte y descarnado, que se encuentran depositados en los museos arqueológicos de Alicante y de Alcoy. También se han hallado en las partes más interiores de la galería enterramientos neolíticos con una antigüedad de 5.000 años.



De la época ibero-romana datan los restos de ofrendas hallados, destinadas al culto de la fertilidad, por lo que se deduce que la gruta fue dedicada a santuario durante este periodo. Por otra parte, las primeras expediciones documentadas datan el siglo XVIII, y en una de ellas, realizada en el año 1768, se descubrieron los restos óseos de una docena de personas, atribuidos a agricultores musulmanes de la Edad Media que trabajaban en el abastecimiento de agua, según relata A. J. Cavanilles; hallazgo, que como ya se ha comentado, dio nombre a la cueva. Estos hechos, además de otros, han dado lugar a que a lo largo de los siglos la cavidad haya sido referencia frecuente de leyendas populares. Entre ellas se encuentra la atribuida al rey moro Ahli Moho que, según cuentan, cargado de joyas y tesoros buscó refugio en esta gruta junto con 150 concubinas, para, finalmente, perecer todos después de ser sometidos a asedio.

Sin embargo, las primeras investigaciones serias sobre los restos arqueológicos comienzan ya iniciado el siglo XX, y son lideradas por el célebre abate H. Breuil, entre 1913-1917, así como, más tarde, por J.J. Sinent entre 1931 y 1933. Poco después, durante la Guerra Civil española (1936-1939), la cueva fue dedicada a depósito de explosivos, para lo cual su suelo fue acondicionado con una gruesa capa de cemento.

Posteriormente, lo atractivo de la cavidad potenció el número de visitas y, finalmente, fue reestructurada y dedicada al turismo en la década de los años 60, cediendo el consistorio municipal su explotación a empresas privadas, pero reservándose el uso del agua del manantial.



Verja que impide el paso a la parte subacuática



Zona de entrada a las aguas subterráneas

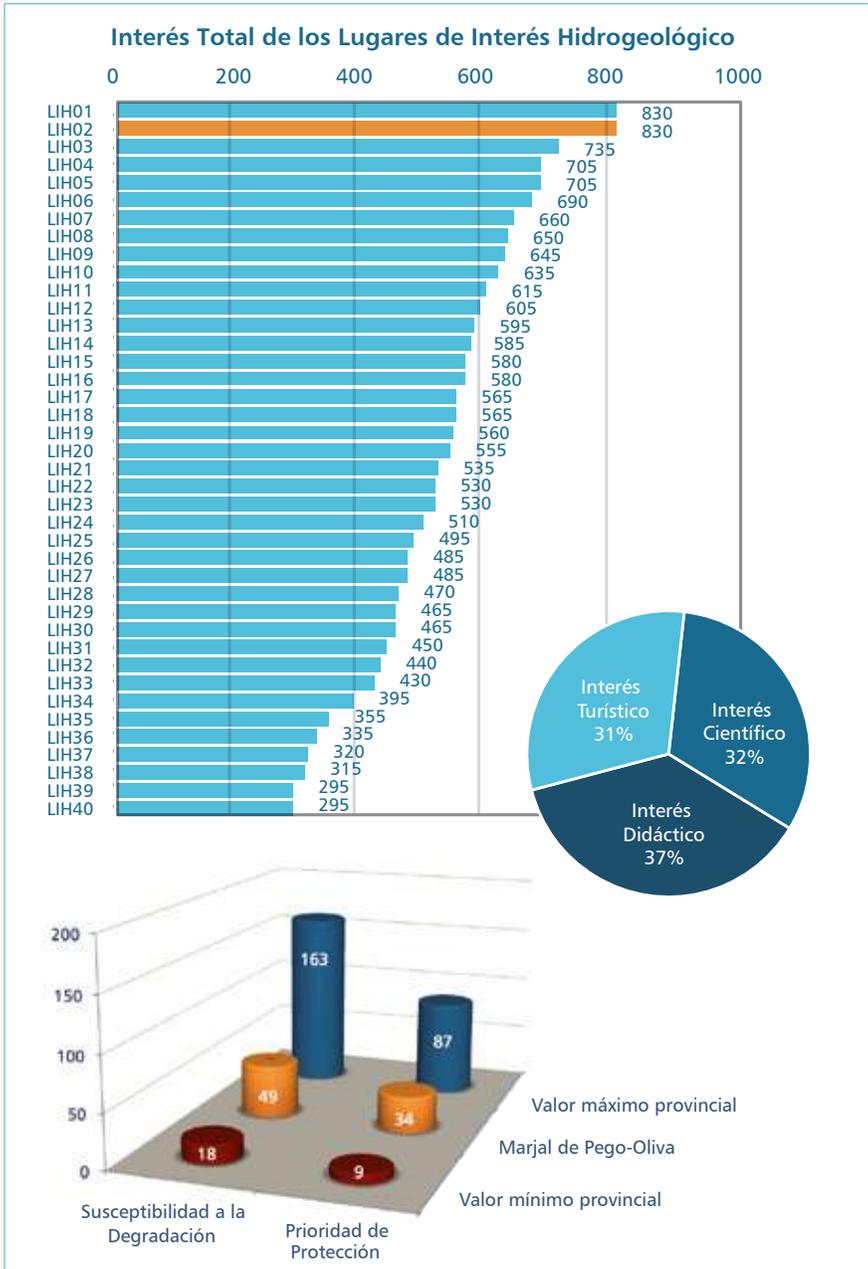


La visita al interior de la cueva finaliza en la zona de acceso a las aguas subterráneas por no ser visitable. Sin embargo, cabe resaltar que se han realizado diversos trabajos de reconocimiento con equipos de buceo que han permitido recorrer los conductos subterráneos a través de sus aguas.

Para saber más

- Aparicio, J.; Pérez, M.; Vives, E.; Fumanal, P. y Dupré, M. (1982). La Cova de las Calaveres (Benidoleig, Alicante). Serie de trabajos varios nº 75. Servicio de Investigación Prehistórica. Diputación Provincial de Valencia-Institución Alfonso el Magnánimo. 124 pp. Valencia.
- Asociación de Cuevas Turísticas Españolas. <http://www.cuevasturisticas.es>.
- Ballesteros Navarro, B.J.; Aroca Luján, E.; Gómez Hernández, J.J.; Obartí Segrera F.J. y Ortiz Pérez, F.J. (1992). Explotación de reservas y recarga artificial como alternativa de gestión en áreas mediterráneas kársticas de régimen pluviométrico irregular: el caso del acuífero Castell de la Solana-Solana de la Llosa (Alicante, España). Hidrogeología y Recursos hidráulicos. Tomo XV. pp. 431-441. AEHS-DPA. Madrid.
- Cavanilles, A.J. (1958). "Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia". Zaragoza
- Diputación Provincial de Alicante-Ciclo Hídrico (2003). Los manantiales de la provincia de Alicante. Primera Parte. pp 56-64. Alicante.
- <http://www.cuevadelascalaveras.com>
- IGME (1991). Investigación hidrogeológica para la gestión de la unidad hidrogeológica de Castell de la Solana-Solana de la Llosa. Alicante. Inédito. Centro documental del Instituto Geológico y Minero de España. Madrid
- IGME - Diputación Provincial de Alicante-Ciclo Hídrico (2001). Análisis y ordenación de recursos de La Marina Alta (Alicante). Alternativas y directrices. Inédito. Fondos documentales. Instituto Geológico y Minero de España y Diputación Provincial de Alicante. Alicante.

Valoración del LIH: Marjal de Pego-Oliva





El Marjal de Pego-Oliva

Hasta hace algo más de 2.000 años existía a lo largo de la costa valenciana, casi sin solución de continuidad, y con la única excepción de algunas zonas montañosas, una serie de áreas inundadas, tales como *marjales*, albuferas y saladares, que constituían un paraíso de biodiversidad. Con el paso del tiempo, y tanto por causas naturales como antrópicas, estos entornos naturales fueron quedando reducidos progresivamente a sólo una decena, entre los que se encuentra el marjal de Pego-Oliva.

Esta zona húmeda, ubicada entre las provincias de Alicante y Valencia, fue declarada Parque Natural el 27 de diciembre de 1994 por la Generalitat Valenciana mediante la Ley de Espacios Naturales Protegidos, con una extensión de 1.253 ha. De su importancia cuenta el hecho de estar incluida en el Convenio de Ramsar donde se aglutinan los humedales más importantes del mundo.

El entorno natural que conforma tiene su origen en el cierre de una antigua *albufera* por una barra arenosa litoral o restinga, generada por las corrientes marinas dominantes que en esta zona del Mediterráneo discurren de norte a sur. En la actualidad, presenta un avanzado proceso de colmatación y su lámina de agua tiene un espesor casi siempre inferior a medio metro. Sin embargo, la intervención humana en este espacio ha sido totalmente decisiva y, en gran parte, responsable de su evolución.

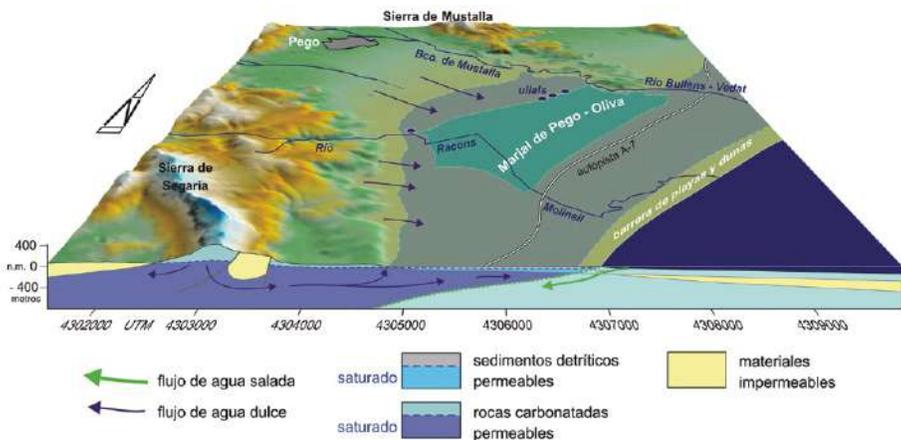
Las primeras actuaciones, que comenzaron a finales del siglo XVIII con la construcción de acequias de desagüe, prosiguieron con el inicio del cultivo del arroz en 1848. Pero es en las dos últimas décadas del siglo XIX cuando comienza realmente la transformación de la zona. Entre 1920 y 1945 se llega a la máxima extensión de dicho cultivo, con cerca 1.000 ha, alentado por la Ley Cambó de 1918, que promovía la desecación de los humedales acogiéndose al supuesto de insalubridad de estos espacios. De los años 60 data el sistema de acequias de regadío, así como la construcción de la "gola" del río Vedat mediante la cual se consiguió que éste drenara directamente al mar, en vez de hacerlo de forma natural hacia el marjal.

Más adelante, en el periodo 1960-1985, debido a la pérdida de rentabilidad del arroz, tiene lugar el mayor intento de transformación del paraje, orientado en este caso a la producción hortícola. Así, el marjal fue declarado de utilidad pública y el entonces IRYDA fue el encargado de proyectar su desecación.



Manantial El Salinar

Marjal de Pegu-Oliva



Por suerte, los criterios conservacionistas fueron afianzándose, con la asunción de competencias plenas en materia de ordenación territorial y medioambiente por parte del Gobierno autonómico, lo que llevó al abandono definitivo del proyecto.

La formación y pervivencia del marjal, además de por los aspectos geomorfológicos a los que se ha hecho mención, está íntimamente condicionada por los agentes hidrogeológicos, es decir tiene una total dependencia de las aguas subterráneas. Así, se asienta sobre el acuífero de Oliva-Pego, o acuífero asociado basal, constituido por formaciones de arenas, gravas y arcillas de edad cuaternaria que se depositaron como consecuencia del relleno de esta zona, topográficamente deprimida. Sin embargo, el mayor volumen de agua lo aportaban los dos acuíferos asociados laterales de carácter carbonático instalados en las sierras que flanquean el humedal. Son el acuífero Almirante-Mustalla, por el norte, cuyos drenajes dan lugar al río Bullent, y el de Alfaro-Mediodía-Segaria, por el sur,

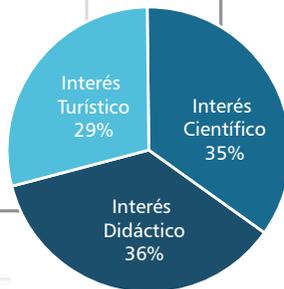
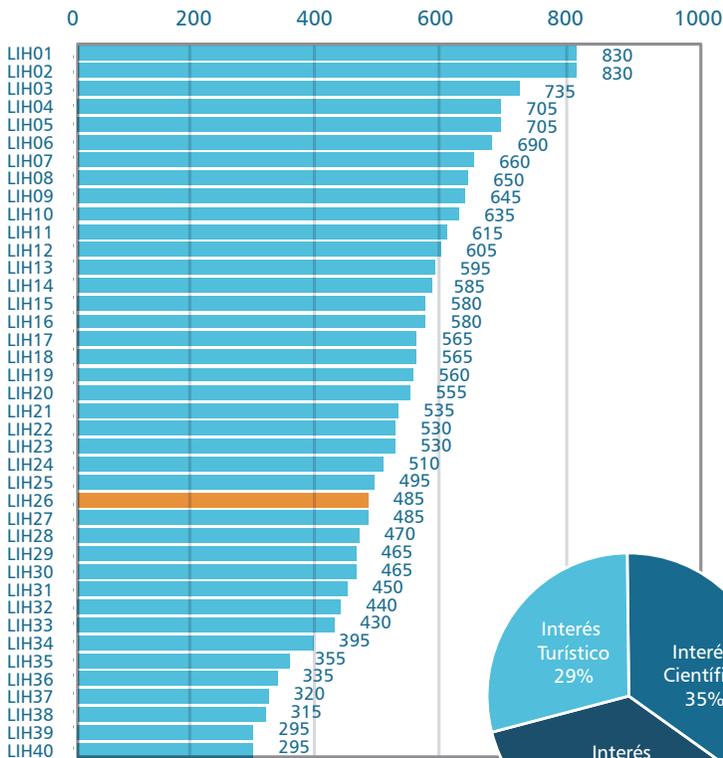
que origina el río Racons. Las descargas de ambos acuíferos, estimadas de forma conjunta en $52 \text{ hm}^3/\text{a}$, confluían de manera natural a través de estos ríos en el marjal, que ejercía de colector natural. Este esquema, como se ha comentado, ha sido modificado sustancialmente por la intervención humana y en la actualidad se deriva agua de los cauces, fundamentalmente del río Bullent, para la periódica inundación de campos de arroz. Una particularidad de este espacio natural es que en él se lleva a cabo la extracción de unos $17 \text{ hm}^3/\text{a}$ de aguas subterráneas con el exclusivo fin de drenar la finca del Rosario. La explotación citrícola, ubicada dentro del propio marjal y en terrenos desecados mediante un sistema de drenes de tipo *pólder*, mantiene constante y de forma automática el nivel del agua subterránea a unos -2 m s.n.m. Esta actividad ha generado procesos de *intrusión marina* en este sector del acuífero asociado basal, traducidos en contenidos de ion cloruro ampliamente superiores a 1.000 mg/L , con máximos que alcanzan los 3.000 mg/L en periodos de estiaje.



Marjal de Pego

Valoración del LIH: Forat de Pedreguer

Interés Total de los Lugares de Interés Hidrogeológico





El Forat de Pedreguer

“Forat” es la expresión valenciana equivalente al vocablo castellano “agujero”. Con este término es conocido por la población local un espectacular socavón del terreno existente en Pedreguer, municipio perteneciente a la comarca de la Marina Alta.

Ubicado a poco más de 1 km al oeste del núcleo urbano, se trata en realidad de una enorme *sima* de unos 80 m de profundidad, y de 30 por 15 m en planta, que penetra en el substrato calizo sobre el que se sitúa. Este tipo de formas kársticas, generadas por la circulación del agua procedente de las precipitaciones, o incluso de ríos, a través de rocas susceptibles de ser disueltas, adquieren un desarrollo espacial en el que predomina de manera importante la componente vertical. También es habitual que presenten conductos de sección reducida, escasas ramificaciones y gran profundidad. Cuando las dimensiones son mayores, como es el caso del Forat, suelen estar relacionadas con *dolinas* actuales o antiguas y es frecuente que surjan de imprevisto, por lo que reciben el calificativo de *colapsos kársticos*.

En este sentido, lo más impactante de esta *sima* no es su espectacularidad, sino cómo se formó. Para ello hay que situarse en la madrugada del 8 de agosto de 1982, momento en que se produjo, de forma súbita y sin aviso previo, un gran hundimiento en la partida de Torres de Benimarut. Donde

al día anterior sólo había una parcela de naranjos perfectamente plana y cultivada, aparecía al día siguiente un enorme agujero cuyo final no se llegaba a vislumbrar. La noticia causó un tremendo impacto entre los vecinos e, incluso, tuvo eco a nivel nacional. Los periódicos de la época llegaron

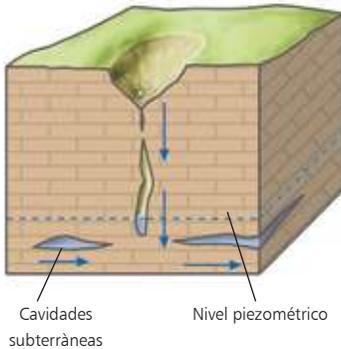


a atribuirle una profundidad superior a los 110 m, sin embargo, la primera exploración, realizada por Policarpo Garay algún tiempo después, la estableció en 70 m, profundidad que se ha reducido en parte debido al relleno de la *síma* por desprendimientos en las paredes.

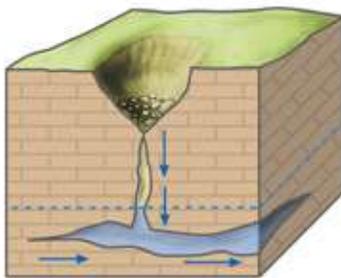
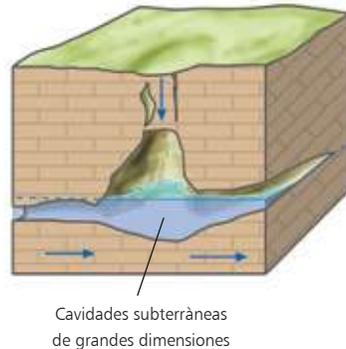
Otra particularidad de esta forma kárstica es que permite la visión directa de la superficie piezométrica del acuífero de Solana de la Llosa, sobre el cual se haya, cuando

el nivel del agua subterránea se encuentra elevado. Según la estación del año, la *síma* puede estar seca o, por el contrario, su fondo puede estar inundado. La causa de estas diferencias a lo largo del año es principalmente la intensa explotación a la que se encuentra sometido este acuífero, con descensos piezométricos de más de un centenar de metros. Dichos descensos están en el origen de la formación del Forat, ya que modificaron las condiciones de estabilidad del subsuelo y provocaron su colapso.

DOLINA DE DISOLUCIÓN



DOLINA DE COLAPSO



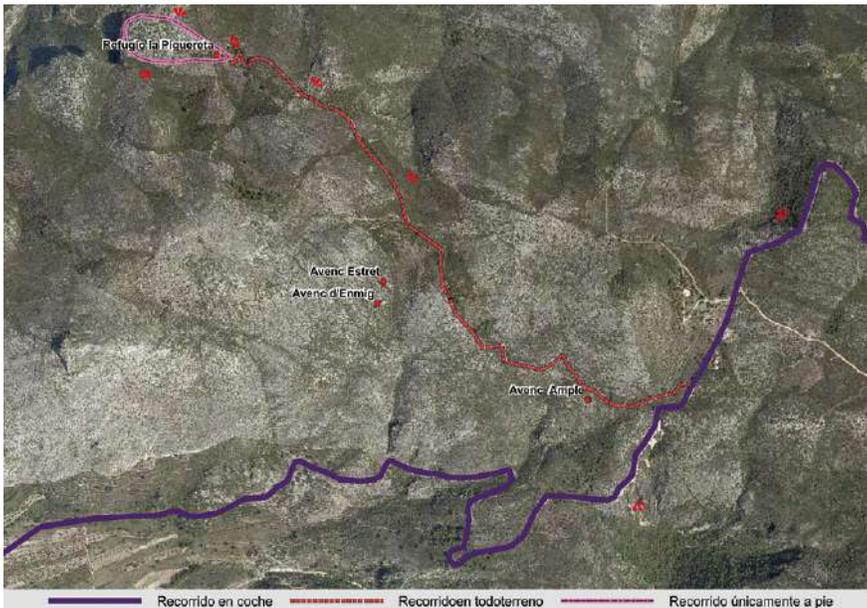
Tipos de dolinas (disolución y colapso). Evolución y formación de simas y avencs: Dolina de colapso de El Forat de Pedreguer.

En esta ruta, a su vez, se desarrollan en detalle dos microrrutas.

LENAR DE VALL D'EBO

Este recorrido permite observar varios elementos característicos de la morfología kárstica. Entre ellos varias *simas*, una cabecera de barranco carbonatado y un espectacular ejemplo de *lapiaz* o *lenar*.

se puede realizar en todoterreno, se recomienda hacerlo a pie, ya que es un trayecto corto y sencillo en el que cada pocos metros encontraremos motivos para el disfrute de los sentidos. Las vistas que podremos disfrutar así como las formaciones geológicas que descubriremos merecen el esfuerzo.



Como ya se indicó durante la descripción general de la ruta, una vez superado el Coll de Pla de Molló, y justo antes de alcanzar el punto kilométrico 19, se debe tomar el desvío a la derecha (punto 3 de la ruta general) señalado con el cartel anunciador de "El Refugi La Figuereta" (Centro Excursionista de Pego. Teléfono de reservas del refugio: 686090511, de 9 a 22 h).

El recorrido total es de aproximadamente 1,7 Km (trayecto de ida). Aunque el trayecto

A unos 200 m del final del recorrido, una barrera puede impedir el paso de los vehículos de 4 ruedas, en caso de estar cerrado el refugio, pero se puede estacionar aquí ya que existe un espacio para ello. No obstante, antes de llegar a este punto existen varios elementos de gran interés.

Desde el inicio de la microrruta (3), se recorrerán 300 m para alcanzar el conocido como Avenç Ample (*sima* ancha o amplia), que queda a la izquierda del camino.



Avenc Ample



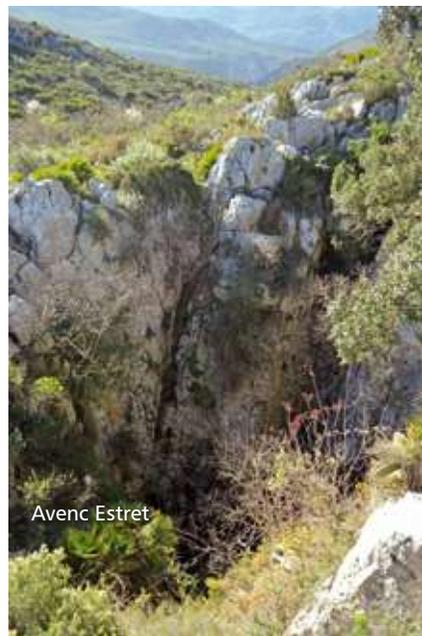
En medio de la niebla cerca del Avenc Estret

Un cartel informativo nos anunciará su presencia y nos permitirá descubrir algunas de las características de esta *síma*, como por ejemplo su profundidad de 60 m, su desarrollo horizontal de 111 m o su boca circular de unos 15 m de diámetro.

Hay que recordar al visitante que estas formaciones deben observarse con una precaución extrema, por lo que, en ningún caso debe sobrepasarse la valla que limita la oquedad, y no aproximarse nunca al borde en los casos en los que ni siquiera exista este tipo de protección, como ocurre en los avencs Estret y del Mig, que se comentan a continuación y que ni siquiera están señalizados mediante carteles.

Unos 800 m más adelante una pequeña señal con la inscripción "SL Travessia del Masset" nos indica la senda (únicamente se puede recorrer a pie) que nos permite llegar primero al Avenc Estret, situado a 150 m del camino principal y posteriormente al Avenc del Mig, unos 50 m más alejado. Ninguna de estas dos *simas* está señalizada y no cuentan

con medidas de protección por lo que únicamente indicamos su situación pero no se recomienda su visita, ya que como ejemplo de este tipo de formaciones sirve perfectamente el Avenc Ample, mucho mejor acondicionado. Piense el lector en las condiciones de observación y el peligro que puede entrañar aproximarse a estas oquedades en un día como el que muestra la fotografía adjunta.



Avenc Estret



Avenc del Mig

El Avenc Estret (*sima* estrecha) es una *sima* de 142 m de profundidad, con una apertura de unos 15 X 12 m, en la que salen de su interior árboles de gran altura. Se encuentra semioculta por las rocas colindantes y la vegetación por lo que se vuelve a recordar que no se recomienda su visita.

Por su parte, el Avenc del Mig (*sima* del medio), muestra similares características a la anterior. Tiene una profundidad de 80 m y una apertura de unos 20 x 15 m. Al igual que en el caso anterior el acceso es complicado por las rocas colindantes y la abundante vegetación, entre la que destaca el Palmito, especie protegida autóctona de la Comunidad Valenciana.

Continuando por el camino principal, a 1,7 km desde su inicio, se encuentra el Refugi de La Figuereta.

En el Refugi de La Figuereta podremos disfrutar de unas impresionantes vistas y aprovechar las instalaciones para descansar o comer.



Refugio de La Figuereta



Detalle de las formas típicas de erosión y disolución de las rocas carbonatadas de un lenar



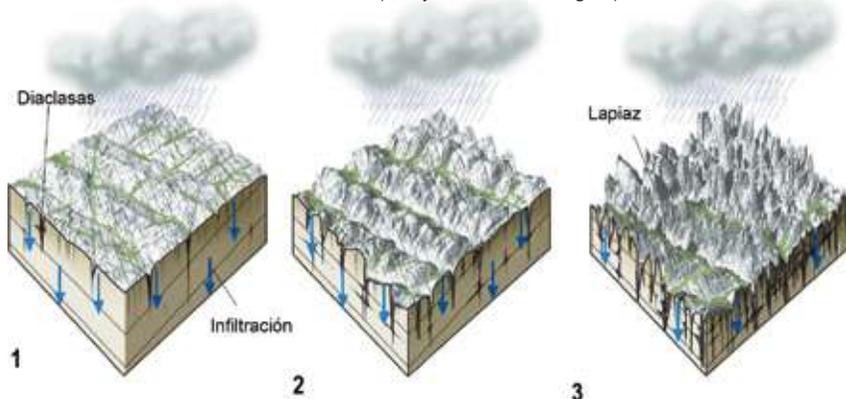
El paraje en el que nos encontramos, conocido como el Potastenc, se puede considerar un lenar o lapiaz típico, por lo que un corto recorrido, realizado con cuidado, nos permitirá observar de primera mano las morfologías que crea el agua de *escorrentía superficial* al ir diluyendo las rocas calizas.

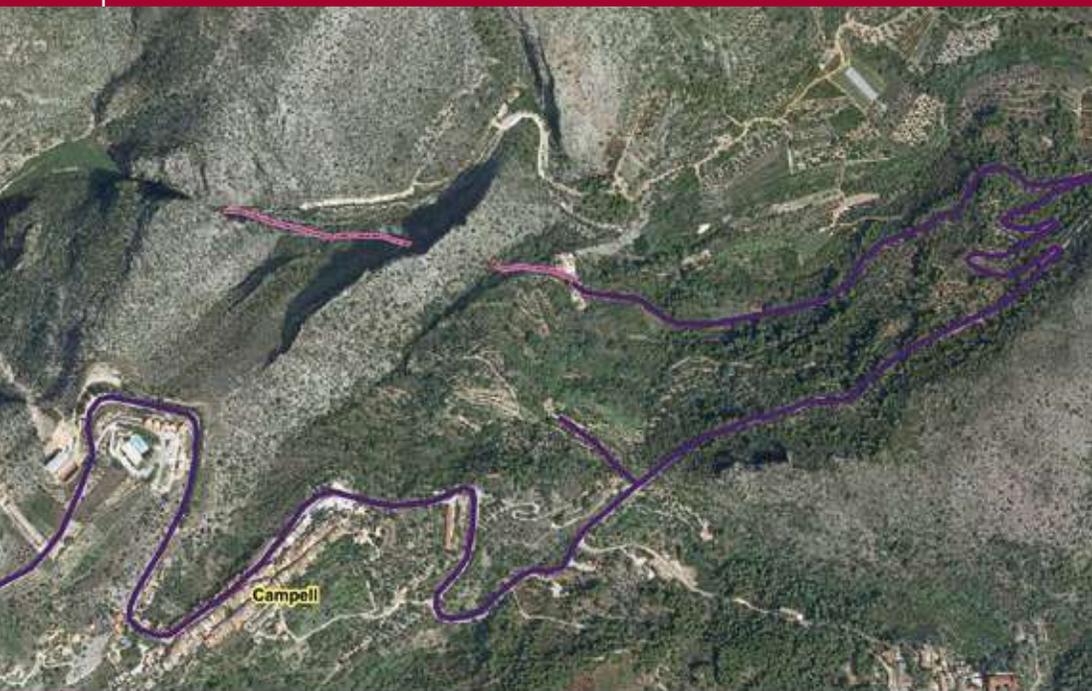


Lenar de La Vall d'Ebo

Desarrollo y evolución de un lapiaz o lenar

Génesis de un lapiaz y evolución a megalapiaz





ITINERARIO A PIE

ITINERARIO EN CUALQUIER TIPO DE VEHÍCULO

PRESA DE ISBERT – RÍO GIRONA

El objetivo de este recorrido es observar el espectacular cierre de la presa de Isbert, su labor como infraestructura laminadora de avenidas y de *recarga* artificial del acuífero y la morfología típica de un barranco o cauce propio del ámbito geográfico en el que nos encontramos, que salvo en perio-

dos esporádicos, se encuentra seco y que se comporta como *rio perdedor*.

Tal como se ha indicado en la descripción de la ruta, tras pasar la localidad de El Campell en dirección a la plana por la CV-721 y superar el cruce hacia Orba, la carretera realiza varios giros cerrados tras los cuales se debe tomar el desvío a mano izquierda (22) que se dirige a la presa de Isbert (23).

Túnel de acceso a la presa de Isbert. El día de la visita se encontraba parcialmente anegado



El recorrido total hasta el cierre de la presa es de aproximadamente 1,7 km (sólo ida), de los cuales se pueden realizar en cualquier tipo de vehículo los primeros 1.000 m. En este punto, junto a una vivienda, estacionaremos y continuaremos a pie. Pasaremos por la parte posterior de esta edificación y tomaremos una senda estrecha que 150 m

más adelante desemboca en un túnel. Esta perforación no cuenta con iluminación, tiene aproximadamente unos 140 metros de longitud y muy probablemente se encuentre parcialmente encharcada, por lo que ir provistos de botas de agua resultará muy conveniente.

Tras superar este túnel desembocamos por el margen derecho del río Girona directamente hacia el cierre de la presa de Isbert, donde las calizas de ambas márgenes llegan a estar separadas por apenas 5 m.

Existe una valla que impide el acceso a la pasarela que llega al mismo cierre de la presa. No obstante, podemos descender hasta el lecho del río y comprobar los grandes bloques que se han movilizado con las sucesivas avenidas.

Uno puede imaginar la fuerza que puede llegar a alcanzar el agua para mover los grandes bloques que de forma caótica tapizan el lecho de este río.



Pasarela al cierre de la presa de Isbert

Si caminamos un trecho aguas abajo por el propio cauce, que se encuentra normalmente seco salvo tras fuertes precipitaciones, comprobaremos que se trata de lo que se denomina un *río perdedor*, es decir, las aguas de escorrentía canalizadas por el mismo se infiltran y *recargan* los acuíferos, en contraposición a lo que sería un cauce o *río ganador*, el cual drenaría las aguas del acuífero por el que discurre.

La presa nunca pudo utilizarse para regular el agua del río pues el agua retenida se infiltra totalmente en las calizas del acuífero Mediodía en pocos días.



Lecho del río Girona (tramo de río perdedor) aguas abajo de la presa de Isbert

RUTA 2

Grutas frente al mar



Nos convertiremos en corsarios en busca de tesoros, en este caso, paisajísticos y didácticos

Grutas frente al mar



R2

INTERÉS CIENTÍFICO



INTERÉS DIDÁCTICO



INTERÉS RECREATIVO



VALOR PAISAJÍSTICO



DIFICULTAD



VALORACIÓN

Esta ruta nos lleva de una cueva junto al mar a otra, desde la Cova de l'Aigua Dolça en Dénia a la Cova del Moraig en Benitatxell. Nos convertiremos en corsarios en busca de tesoros, en este



Vista de la bahía de Jávea desde cabo San Antonio

caso, paisajísticos y didácticos. No es una metáfora, ya que en esta ruta deberemos usar la imaginación para entender los secretos que atesora, para comprender porqué desaparecen las aguas de un río o cómo circulan por *grutas* subterráneas hasta desembocar a los pies de espectaculares acantilados. Como principio y fin pues, la agreste costa alicantina y en medio el mágico río Gorgos desapareciendo ante nuestros ojos.

Se trata de una ruta de escasa dificultad, salvo en algún tramo que le dará más emoción al recorrido, de gran belleza y que se recomienda realizar con buen tiempo para poder disfrutar de un baño en las cristalinas aguas del mar. Una ruta que, sin lugar a dudas, nos llevará a rincones escondidos, a recovecos donde ocultar o encontrar tesoros es una posibilidad tangible.



ITINERARIO, LIHs Y OTROS LUGARES DE INTERÉS

Datos técnicos

- ◆ Distancia total: 59,5 km. Coche 100%
- ◆ Tiempo: media jornada (5 – 6 h)

En este recorrido se han incluido los trayectos de ida y vuelta correspondientes a:

- 1.- Camino de Les Rotes (CV-7340): 5 km. Coche 100%
- 2.- Cabo San Antonio: 6,8 km. Coche 100%

En el recorrido total no se han incluido los trayectos (ida y vuelta) siguientes:

- 1.- Cova de l'Aigua Dolça: 400 m. A pie 100% (20 min)
- 2.- Cova Tallada: 2,4 km. A pie 100% (1,2 h)
- 3.- Río Gorgos en Xaló: 1 km (se recomienda a pie) (45 min)

LIHs destacados

- ★ Río Gorgos (río perdedor)
- ★ Cova del Moraig (surgencia submarina)
- ★ Morro de Toix (surgencia submarina). No está incluido en la ruta

Otros LIHs

- ⊙ Cova de l'Aigua Dolça (surgencia submarina)

Otros lugares de interés

- Cabo San Antonio
- Cova Tallada
- Salinas de Calpe (no incluido en la ruta)
- Peñón de Ifach (no incluido en la ruta)

<p>■ Dénia</p>	<p>● Cova de l' Aigua Dolça</p> <p>● Cova Tallada</p> <p>● Cabo de San Antonio</p>	<p>🚶</p>
<p>■ Jávea</p>		
<p>■ Gata de Gorgos</p>		<p>🚗 🚲</p>
<p>■ Llíber</p>	<p>● Tramo perdedor río Gorgos</p>	<p>🚶</p>
<p>■ Xaló</p>	<p>★ Río Gorgos</p>	<p>🚶</p>
<p>■ Benissa</p>		
<p>■ Teulada</p>		
<p>■ Benitatxell</p>	<p>★ Cova del Moraig - Riu Blanc</p>	
		<p>🚗 🚲</p>
<p>--- --- ---</p>		
<p>■ Calpe</p>	<p>★ Morro de Toix</p> <p>● Salinas de Calpe</p> <p>● Peñón de Ifach</p>	

■ Poblaciones
 ★ LIHs
 ● Otros LIHs
 ● Otros lugares de interés



Cualquier tipo de vehículo



Vehículo todoterreno



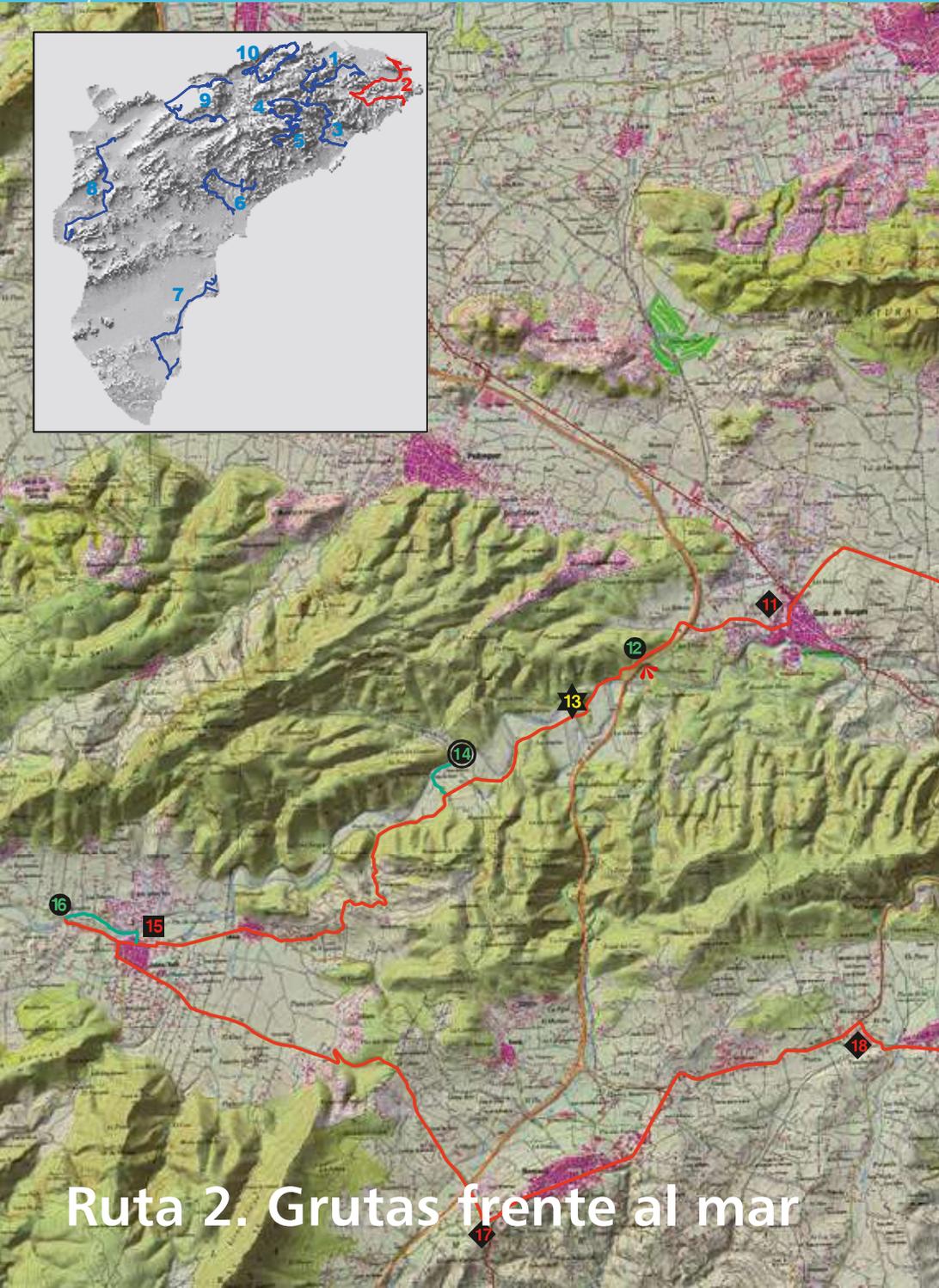
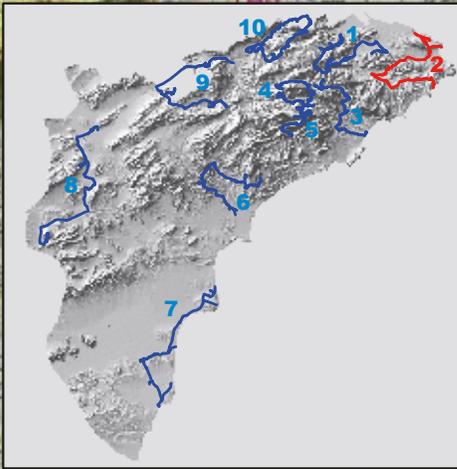
Bicicleta de carretera



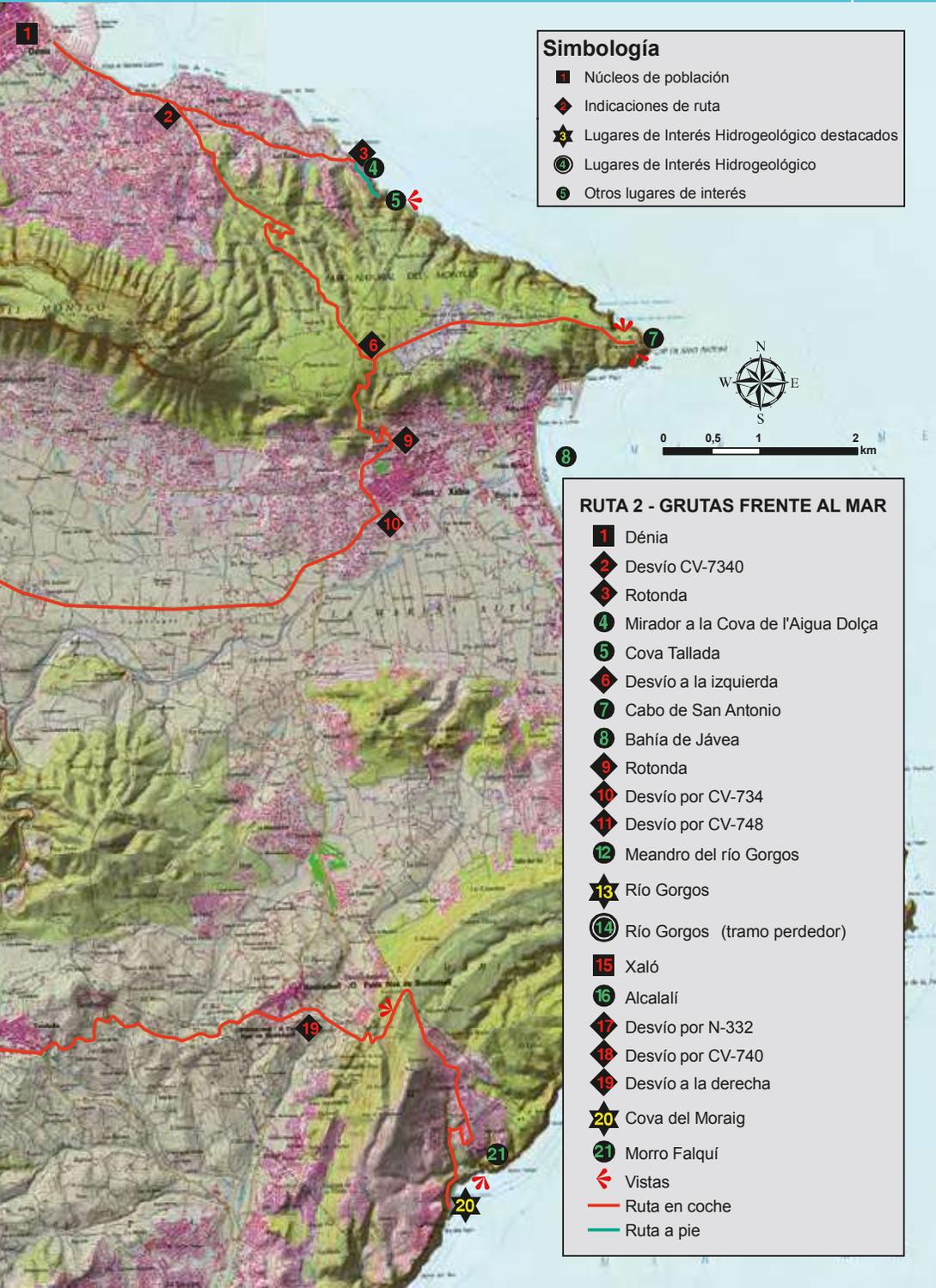
Bicicleta de montaña



A pie



Ruta 2. Grutas frente al mar



Simbología

- 1 Núcleos de población
- ◆ Indicaciones de ruta
- ★ Lugares de Interés Hidrogeológico destacados
- ⊕ Lugares de Interés Hidrogeológico
- Otros lugares de interés



RUTA 2 - GRUTAS FRENTE AL MAR

- 1 Dénia
- ◆ Desvío CV-7340
- ◆ Rotonda
- 4 Mirador a la Cova de l'Aigua Dolça
- 5 Cova Tallada
- ◆ Desvío a la izquierda
- 7 Cabo de San Antonio
- 8 Bahía de Jávea
- ◆ Rotonda
- ◆ Desvío por CV-734
- ◆ Desvío por CV-748
- 12 Meandro del río Gorgos
- ★ Río Gorgos
- ⊕ Río Gorgos (tramo perdedor)
- 15 Xaló
- 16 Alcalalí
- ◆ Desvío por N-332
- ◆ Desvío por CV-740
- ◆ Desvío a la derecha
- 20 Cova del Moraig
- 21 Morro Falquí
- ↔ Vistas
- Ruta en coche
- Ruta a pie



Playa al final del camino de Les Rotes y cuevas de extracción de areniscas

Descripción de la ruta

Nos encontramos en la comarca de la Marina Alta y el recorrido nos permitirá disfrutar de impresionantes vistas del mar Mediterráneo desde la costa de Dénia en el norte hasta los acantilados de Cumbres del Sol en Benitatzell.

Opcionalmente, pese a que no se desarrolla de forma extensa en este apartado, la ruta puede alargarse hasta Calpe con objeto de visitar sus salinas y observar las imponentes moles calcáreas del Peñón de Ifach o el Morro de Toix.

Tomaremos como punto de partida la localidad de Dénia, que abandonaremos por el sur por la carretera CV-736 (1). Aproximadamente a 1,8 km tras salir del casco urbano, cogeremos el desvío del Camino de Les Rotes (CV-7340) (2) y lo continuaremos unos 2,5 km hasta su rotonda final (3). En este punto abandonaremos el vehículo y disfrutaremos de la vista y proximidad del mar, de un baño si apetece o de un buen desayuno en los restaurantes de la zona.

Desde la rotonda se puede acceder directamente a una pequeña playa en la que la



Cuevas excavadas en la playa de Les Rotes



Cova de l'Aigua Dolça

extracción histórica de ladrillos de arenisca ha formado singulares cuevas.

También podemos tomar la calle más próxima en dirección sur en la que un cartel indica que se trata de una calle privada y sin salida. Dicha calle, de apenas 200 m de longitud termina en un pequeño mirador a los acantilados de la Cova de l'Aigua Dolça (4). Unas escaleras nos permitirán descender hasta el mar, donde las cristalinas aguas esconden, tras un pequeño farallón, la entrada a la mencionada cueva, a la cual solo se puede acceder por mar.

Cuentan los lugareños que los pescadores cogían agua dulce directamente de la superficie del mar, ya que en los días calmados el contraste de salinidades y temperaturas entre el flujo dulce que emana de la cueva y las aguas del propio mar es muy marcado, incluso, hay quien aventura que se trata de un lugar mágico que desprende una energía especial que da una riqueza en peces excepcional y hace que, por ejemplo, los cangrejos y los moluscos tengan un tamaño espectacular o que sean los pulpos los que se agarran a los pies de los bañistas.



Ubicación de la Cova de l'Aigua Dolça

Torre del Gerro



Lo cierto es que la Cova de l'Aigua Dolça es una *surgència submarina* del acuífero del Montgó que bien merece un chapuzón para disfrutar de este paraje, integrarse en el mismo y comprobar sus virtudes mágicas.

Para visitar Cova Tallada, excursión que solo se puede realizar a pie, debemos retroceder desde la rotonda hasta tomar la primera bocacalle a la izquierda (a la derecha tenemos el mar) y ascenderemos por un tramo asfaltado unos 400 m, punto en el cual se debe seguir por una senda que va bordeando el mar en dirección sur. Nos encontramos justo bajo la Torre del Gerro, que nos servirá de referencia durante el resto del camino.

El trayecto, de aproximadamente 1 km (20 minutos) tiene algún punto que encierra cierta dificultad para personas con movilidad reducida, pese a estar mínimamente acondicionado con pasamanos de cuerda.



Camino de acceso
a Cova Tallada

El Camino de acceso a Cova Tallada atraviesa claros rojizos y espesas masas vegetales o salva desniveles mediante escaleras semiexcavadas en la ladera (imagen derecha)



juega con la gravedad en tramos rocosos abocados al mar, en los que unas cuerdas nos permitirán salvar el inclinado espacio con más seguridad

Tras el paseo, sin embargo, no se aconseja el acceso a la cueva, que es muy complicado y peligroso, sobre todo en los días con mala mar.

Al final del camino nos encontramos sobre la cavidad, sobre su bóveda. Intentar entrar desde tierra requiere descender por los márgenes rocosos hasta prácticamente

El recorrido flanquea la línea de costa, salva algún pequeño desnivel mediante escalinatas semiexcavadas en la arenisca y se incrusta en la espesura de los pinos y palmeras que actúan de túneles verdes que apaciguan los inclementes rayos del sol o

Entorno de Cova Tallada



Cova Tallada



el agua, sin apoyos fiables ni sendero definido, y flanquear un tramo muy estrecho de pared rocosa hasta la boca de la cueva. Se advierte además de la presencia en la zona de varias bocas en el techo de la oquedad que representan un riesgo de

caída notable, por lo que se recuerda que esta visita ha de realizarse con la máxima precaución posible.

Las vistas durante todo el recorrido son de gran belleza y la comunión entre el visitante y la frontera intangible entre la tierra y el mar es inevitable.

De vuelta en el aparcamiento de Les Rotes desharemos el camino, de unos 2,5 km, por la CV-7340, para alcanzar de nuevo el cruce con la CV-736 (2) y girar a la izquierda en dirección Jávea. Cruzaremos de norte a sur el extremo oriental del Montgó y tras 5 km, en el altiplano de Plana dels Molins, tomaremos a la izquierda el desvío que indica Cabo San Antonio (6) y lo continuaremos hasta el final, unos 3,4 km (7).

Desde este punto podremos disfrutar de unas increíbles vistas de la bahía de Jávea

Excavaciones en Cova Tallada



(8), al sur, y de los impresionantes acantilados (al norte), de más de 150 m de altura, del extremo oriental del Montgó.

De nuevo en la CV-736, seguiremos hacia Jávea descendiendo por la cara sur del Montgó hasta alcanzar la rotonda que permite tomar la circunvalación de esta localidad (9). Bordeando por el norte Jávea, tras 1,1 km, tomaremos la CV-734 en dirección a Gata de Gorgos (10).

Recorreremos unos 7 km hasta este municipio al que entraremos para inmediatamente tomar a la izquierda el desvío de la CV-748 hacia Líber (11).

Hemos abandonado momentáneamente la compañía del mar, para iniciar una nueva aventura: descubrir sobre el terreno la dinámica propia de los ríos levantinos. Para ello, cual doctor Livingstone, seguiremos el cauce del río Gorgos desde Gata de Gorgos a Xaló. No se trata, evidentemente, ni del Nilo ni del Zambece, ni la apuesta consiste en descubrir cascadas impresionantes o el lugar dónde nacen sus aguas. El objetivo es observar cómo se comportan estos cauces en los que, según los tramos, actúan como *ríos ganadores* que drenan las aguas de los acuíferos por los que discurren o como *ríos perdedores*, cuando son ellos los que recargan a los acuíferos.

El caso del río Gorgos a su paso por Xaló permite, en un corto espacio, observar el paso de un cauce con agua a un río totalmente seco. Es decir, es un claro ejemplo de río perdedor que alimenta al acuífero subyacente, pero no adelantemos acontecimientos.



Panel informativo del faro de Cabo San Antonio



Farallones al norte del cabo de San Antonio, con más de 150 m de altura



Salvo en la época de intensas precipitaciones, que pueden tener efectos devastadores, típicos de las conocidas *gotas frías* del Mediterráneo, entre Gata de Gorgos y Llíber, el curso de este río se encuentra seco. Su cauce es un cúmulo de cantos heterométricos y niveles de rocas estratificadas en paquetes decimétricos.

En un día claro encontraremos un caos de piedras blanquecinas entre márgenes verdosos y bajo un cielo de intenso azul. La alta permeabilidad de este tramo hace que cuando las lluvias originan escorrentía, gran parte de las aguas se infiltren con facilidad en el subsuelo, estimándose la *recarga* media en $1,5 \text{ hm}^3/\text{año}$.

El Gorgos a su paso por la localidad de Gata de Gorgos



Tras abandonar Gata de Gorgos por la CV-748, atravesaremos la autopista A-7 y 800 m más adelante, podremos observar un bonito *meandro del Gorgos*, las litologías aflorantes e imaginar este paisaje en

las épocas en las que las aguas discurrían salvajes modelando estas tierras (12).

Continuando carretera arriba encontraremos más ejemplos de lo que puede consi-



Meandro del río Gorgos aguas arriba de Gata de Gorgos

Imágenes del cauce del río Gorgos entre Gata de Gorgos y Llíber.
Puntos 13 superior y 14 (imagen inferior) del recorrido



Zona de aguas estancadas
del río Gorgos



derarse un típico río del levante peninsular (13, 14), es decir, un lecho seco con cantos rodados y márgenes de roca pulida en los que se marcan con claridad las diferentes cotas a las que en sucesivas avenidas han llegado las aguas.

Río arriba, se puede observar algún tramo en el que aparece ya un mínimo caudal o aguas estancadas.



Llegados a Llíber podremos observar el último tramo de cauce seco de este río.

Continuaremos por la CV-745 hasta Xaló, donde aparcaremos y podremos realizar un corto recorrido a pie por cualquiera de los márgenes del río.

El tramo propuesto va, como en el juego de la Oca, de puente a puente. Desde el



Río Gorgos en el paraje de la Peña Roja.
El cauce se encuentra seco e invadido por la vegetación.



Imágenes del río Gorgos a la altura de la localidad de Xaló

viaducto que se sitúa en medio del casco urbano de Xaló (15) hasta el situado aguas arriba, pasado el municipio, en la CV-750 y que se dirige a Alcalalí (16).

En este corto tramo, de apenas 900 m, el río Gorgos lleva, según las épocas, un aceptable caudal. El río pasa de estampas con aguas cristalinas, en las que se observan con facilidad peces y tortugas, como río ganador que drena el acuífero de Jalón,

al cauce seco y pedregoso por el que hemos accedido desde Gata.

Estos cursos fluviales, juegan un papel fundamental en la *hidrogeología* de la región. Actúan como canalizadores de las aguas superficiales y como elementos de *infiltración preferencial* de los acuíferos subyacentes y de las planas costeras.



Río Gorgos en Xaló

Vertiente costera de Cumbres del Sol desde el mirador de Morro Falquí y situación de la Cova dels Arcs



Este último tramo es, en parte, coincidente con la conocida como "Ruta de l'aigua i la pedra en sec" (Ruta del agua y la piedra en seco) o "Camins de pedra i aigua" (Caminos de piedra y agua) que conecta los municipios de la Vall del Pop: Benissa, Senija, Llíber, Alcalalí, Parcent, Murla, Benigembla y Castell de Castell. Se trata de un itinerario lineal, de 19,5 km en total, disponible en pdf en la página web de la Vall de Pop. Sigue en su mayor parte el curso del río Xaló, pudiendo iniciarse en cualquiera de los municipios por donde transcurre y realizarse en varias etapas. Una opción sería comenzar desde Xaló hacia Alcalalí, siguiendo el recorrido de 2,5 km indicado en esta Ruta del agua y la piedra, y continuar hacia el municipio de Castell de Castells, pasando por los municipios de Parcent, Murla y Benigembla. En caso de hacer este trayecto completo desde Xaló hasta Benigembla, debemos tener en cuenta que el recorrido es de 12 km en total (solo ida), por lo que se recomienda realizarlo por etapas.

De vuelta a Xaló, tras la exploración de los márgenes del río y quizás una buena comida en cualquiera de los establecimientos dedicados a la restauración de esta localidad, podemos continuar hacia Benissa recorriendo los 6 km que la separan de Xaló

por la CV-750. Igualmente, como trayecto alternativo, puede recorrerse a pie la otra parte de la Ruta del agua y la piedra, de 7,5 km (solo ida), de nuevo por tramos o etapas. Esta parte de la mencionada ruta va desde Xaló hacia Benissa, recorriendo las localidades de Llíber y Senija, siendo el tramo entre estas dos localidades el de mayor longitud (3,8 km).

Para continuar con nuestra singladura desde Benissa, tomaremos la carretera nacional N-332 en dirección a Teulada (17) y desde aquí, por la CV-740 (18) llegaremos a Benitatxell. En esta localidad, situada en la cara oeste de los altos de Cumbres del Sol, tomaremos la carretera (19) que se dirige a la urbanización con el mismo nombre y que se asienta sobre esta elevación costera.

Una vez en las calles de este complejo urbanístico seguiremos la vía principal hasta descender a la conocida Cala del Moraig (20). La distancia total desde Benitatxell es de 5,5 km y las vistas que ofrece el recorrido, tanto de la depresión de Benissa, al oeste de Cumbres del Sol, como del mar y la escarpada costa, ya desde la cara este, son espectaculares.

Junto al aparcamiento de la cala se encuentra la Cova dels Arcs. El acceso a la misma, siempre que el mar esté en calma, es sencillo, si bien hay que tener cuidado con los resbalones que son habituales cuando las rocas se encuentran húmedas. La cueva del Moraig se encuentra unas decenas de metros más al sur, siguiendo la línea de costa, tal como se explica más adelante.

Cova dels Arcs





En este lugar además, podremos observar otros elementos geológicos de notable interés, como el *plano de falla* que se encuentra sobre la misma gruta de la cueva del Moraig y al que se accede por una senda señalizada.

Plano de falla sobre
Cova del Moraig



La cueva del Moraig constituye de nuevo una *gruta* en la que las aguas continentales dulces y las saladas marinas se entretienen en un baile que alterna el flujo hacia el mar o hacia tierra, aunque predomina claramente el primero. En los controles establecidos desde 2006 por el Ciclo Hídrico de la Diputación de Alicante se registra un caudal medio neto de salida de agua continental superior a 300 L/s, drenaje del acuífero Depresión de Benissa.

En definitiva, nos encontramos en un escenario maravilloso que bien podría encuadrar el final de la jornada. Un sitio donde nos podemos dar un buen baño en las aguas azul turquesa de esta cala o tomar una refrescante bebida viendo atardecer junto a la orilla del mar.

No obstante, si el viajero quiere alargar el trayecto, puede continuar hacia el sur



Vista del Morro Falquí (21) desde la carretera de acceso a la cala del Moraig



Salinas de Calpe con el Peñón de Ifach al fondo



Sierra de Oltá

bordeando la costa por la serpenteante CV-746, pasar por Moraira y alcanzar Calpe, donde podrá observar sus *salinas*, el espectacular Peñón de Ifach y, a lo lejos,

la mole pétrea del morro de Toix, donde se sitúa el conocido como *sumidero* de Toix por donde las aguas del mar entran al acuífero de la Depresión de Benissa.

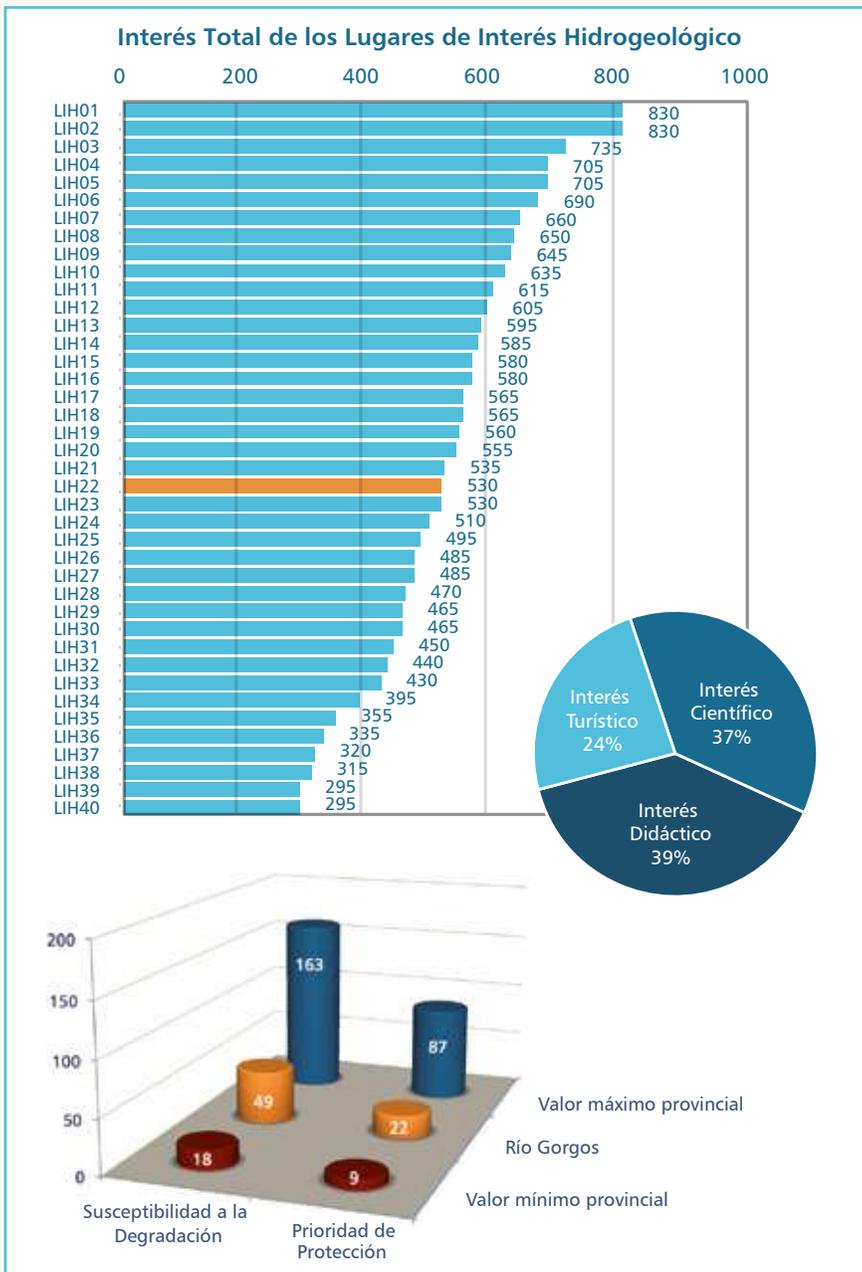


Morro de Toix desde Calpe



Situación del sumidero de Toix

Valoración del LIH: Río Gorgos





El río Gorgos y las aguas subterráneas

Entre las localidades de Llíber y Gata de Gorgos, municipios pertenecientes a la comarca de la Marina Alta, existe un profundo valle excavado de forma natural en la roca de unos 8 km de longitud por el cual serpentea el cauce del río Gorgos. En este valle, aparentemente sin especial interés, se puede observar, sin embargo, de manera bastante nítida, un ejemplo de lo que es denominado en la literatura científica como *río influente*. Como se explicará más adelante, de manera general, este consiste en una forma de conexión entre las aguas que circulan en superficie y las que fluyen a través del subsuelo, es decir, entre los ríos y los acuíferos, gracias a la cual los primeros pierden agua a favor de los segundos debido al carácter permeable del lecho.

El río Gorgos. Cómo funciona

El Gorgos es uno de los cursos superficiales de la Demarcación del Júcar que desemboca directamente en el mar. Constituye, por tanto, una cuenca hidrológica propia e independiente de las demás, sin ninguna relación con el resto de las que integran la Demarcación. Con un recorrido corto, de sólo 53 km, nace en las sierras de Alfaro y Serrella a unos 1.300 m de altitud y transcurre a lo largo del Valle del Pop antes de llegar a Gata de Gorgos, de donde toma el nombre, para desembocar finalmente en el mar Mediterráneo junto al cabo de San Antonio en Jávea.

Presenta el típico carácter fluvio-torrencial de los ríos levantinos con frecuentes avenidas en los meses de otoño, circunstancia a la que se atribuye la ausencia de agua en gran parte de su recorrido. Sin embargo, existe otro factor que influye en esta cuestión de manera determinante.

Cantos, bloques y afloramientos rocosos del cauce del río Gorgos



Río Gorgos en Xaló



Un análisis pormenorizado muestra que en su curso alto el río recibe agua de los diferentes manantiales que drenan los acuíferos de las sierras del Cocoll y del Peñón, y permiten la existencia de un pequeño caudal durante la mayor parte del año. Ya en su tramo medio, y a partir de Benichembla, el río se encaja en materiales arcillosos impermeables pertenecientes al Trías en *facies* Keuper que conforman el subsuelo del Valle del Pop. En este tramo mantiene un caudal moderado aunque continuo, circunstancia que ha permitido a los agricultores el aprovechamiento de parte de sus aguas mediante la construcción de *azudes* de derivación.

Posteriormente, recoge el drenaje del acuífero de Jalón. Sin embargo, una vez pasada la localidad de Llíber el río comienza a perder agua hasta quedar totalmente seco unos centenares de metros más allá de esta población. En dicho lugar el río se encaja en

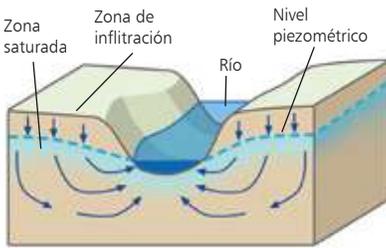
un angosto valle rocoso que se abre progresivamente hasta la localidad de Gata, donde el terreno se expande de nuevo configurando la Plana de Jávea. En todo este trayecto el cauce no vuelve a disponer de agua prácticamente hasta su desembocadura.

Como se ha comentado al inicio, la razón de este fenómeno estriba en el comportamiento influente del río Gorgos a su paso por el macizo montañoso formado por la Sierra de Castell de la Solana.

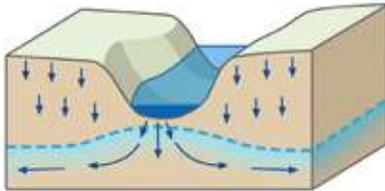
¿Qué son los ríos influentes o perdedores?

Tal y como se describe en la ruta anterior, son aquellos ríos en los que debido al carácter permeable del lecho del cauce pierden total o parcialmente su agua por infiltración. Esta situación supone un descenso del caudal del río, que puede llegar a quedarse seco. Pero para que pueda darse esta situación tiene

que haber también una circunstancia adicional. Dicha circunstancia consiste en que la superficie freática o piezométrica, es decir, el nivel del agua subterránea, se encuentre por debajo de la base del cauce. De esta manera las aguas percolan a través de las fisuras y poros de las rocas hasta alcanzar la zona saturada del acuífero incrementando sus recursos hídricos.



Río ganador o efluente



Río perdedor o influente

El río Gorgos y el acuífero de la Depresión de Benissa

El esquema descrito en el apartado anterior se reproduce en el trayecto que recorre el río Gorgos entre Llíber y Gata, donde afloran las formaciones permeables carbonáticas del Cretácico inferior dispuestas según un sinclinal de dirección ENE-OSO, dentro de la estructura general antiformal generada por el plegamiento alpino que configura la alineación montañosa Castell de la Solana-Castellar-Soldetes. Las formaciones geológicas que constituyen estas sierras integran

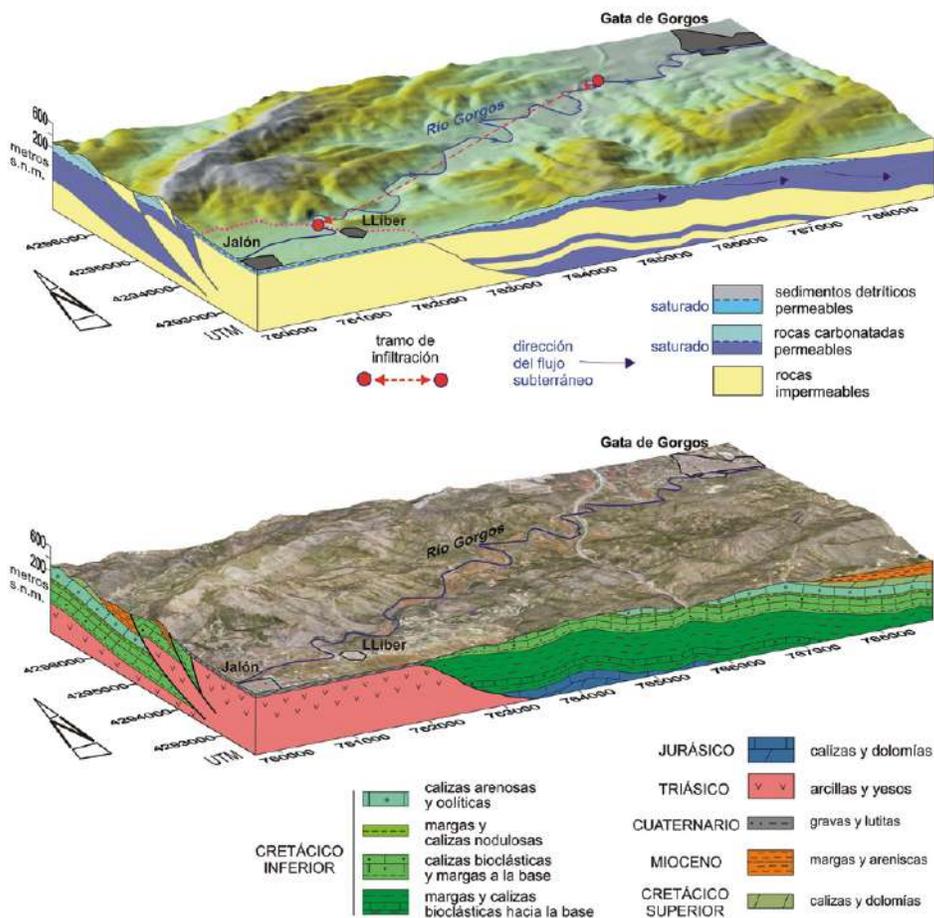
el sector noroccidental del acuífero de la denominada Depresión de Benissa, por lo que el agua infiltrada y perdida por el río Gorgos, evaluada entre 1,5 a 3 hm³/año según los diferentes estudios realizados, pasa a circular de forma subterránea por este acuífero para salir finalmente al mar en la *surgencia* costera de la Cova del Moraig en Benitachell. Sin embargo, no toda el agua tiene ese destino, ya que una parte es aprovechada por las captaciones para abastecimiento urbano de las localidades costeras de Teulada, Benissa y Benitachell y también para el abastecimiento de las localidades de Senija y Gata de Gorgos.

¿Qué son los gorgos? Las marmitas de gigante

La denominación Gorgos, con la que se ha designado a este río, no es casual, sino que obedece a la presencia en su lecho de unas estructuras conocidas por la población local con esta acepción. Se trata de morfologías generadas por la acción erosiva diferencial del agua sobre la roca caliza que configura el lecho de algunos cauces. El flujo de los ríos disuelve la roca creando irregularidades que, con las corrientes turbulentas, el paso del tiempo y ciertas condiciones de pendiente, la van desgastando progresivamente. El río también es capaz de transportar cantos que quedan atrapados en el interior de los incipientes huecos y son removidos por la corriente haciéndoles girar con fuerza. Este giro continuado da lugar a una erosión mecánica adicional de la roca y potencia el desarrollo de hondonadas y cavidades.

Se presentan, finalmente, como grandes ollas o pozas inundadas de paredes redondeadas y pulidas que suelen albergar cantos en su

El río Gorgos y el acuífero de la Depresión de Benissa



interior. Estas características tan particulares han hecho que el acervo popular haya relacionado estas morfologías con la imagen de un "gigante removiendo con un cucharón el agua del hoyo, como si de un puchero se tratase, y los cantos en su fondo fuesen su estofado". Por este motivo son denominadas también como *marmitas de gigante*.

En la estación seca, en la que el río lleva menos agua, es cuando se visualiza mejor

la morfología de los gorgos y se aprecia también su mayor utilidad, ya que son aprovechados como piscinas naturales por los residentes de las poblaciones ribereñas.

Otros ríos influentes en el mundo y en España

Son numerosos los casos de ríos influentes en el mundo, los más importantes relacionados con sistemas kársticos. Algunos ejemplos son los ríos Big Lost River y Little

Marmitas de gigante en el río Gorgos, aguas abajo de la localidad de Xaló



Lost River de Idaho, el también llamado Lost River de Indiana y Bryant Creek de Missouri, todos ellos en Estados Unidos. En Europa es muy frecuente el fenómeno en toda la zona de los Alpes Dináricos, de los que el río croata Vrljika constituye un buen referente. En España el más representativo es el río Guadiana que desaparece por completo a favor del acuífero de la Mancha Occidental poco después de su nacimiento en las Lagunas de Ruidera (Ciudad Real). Casos menos relevantes, aunque muy numerosos, se encuentran en las cuencas mediterráneas

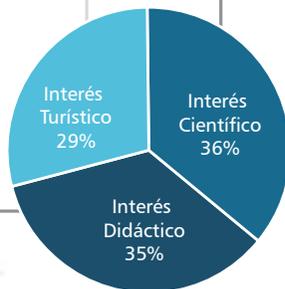
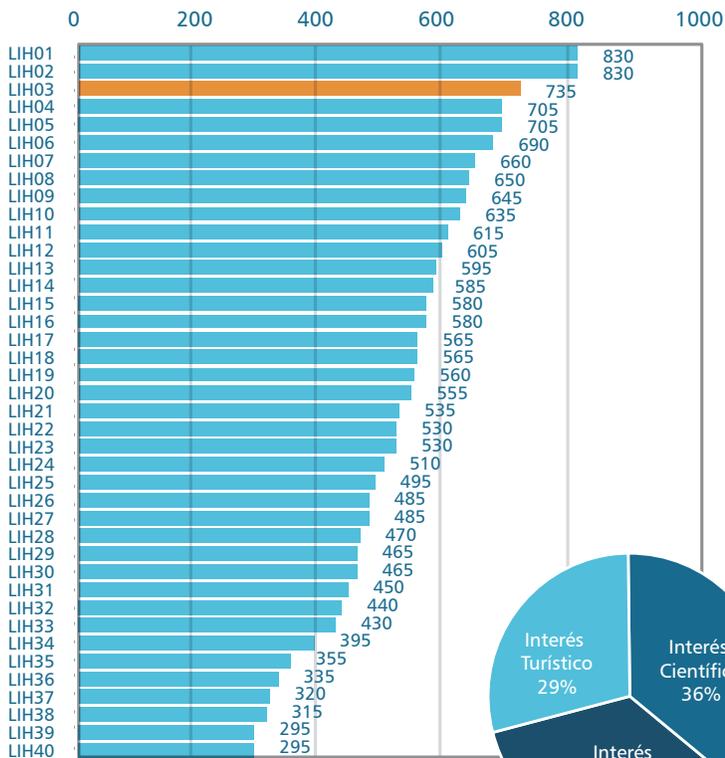
levantinas, tal sucede con el río Palancia y curso bajo del Mijares, así como los localizados en el Maestrazgo (Castellón). También la provincia de Alicante cuenta con algunos ejemplos de interés, de los que cabe resaltar el curso alto del Girona entre La Vall d'Ebo y la presa de Isbert, donde el río pierde más de 4 hm³/año a favor del acuífero de Mediodía. Este embalse, con capacidad para 0,6 hm³, queda totalmente seco en tan sólo 15 días debido a la permeabilidad de las formaciones geológicas que constituyen su vaso.

Para saber más

- Ballesteros B.J., López-Gutierrez J. y Grima J. (2003). *Estado y evolución de los procesos de intrusión marina en la Unidad Hidrogeológica 08.47 Peñón-Montgó-Bernia (Alicante, España)*. Hidrogeología y Aguas Subterráneas N° 8. pp. 597-608. Madrid. pp 805.
- Instituto Geológico y Minero de España - Diputación Provincial de Alicante. Departamento de Ciclo Hídrico (2001). *Análisis y ordenación de recursos hídricos de la Marina Alta. Alternativas y directrices. (1ª Fase)*. 2001. Fondo documental del IGME y DPA.
- Departamento de Ciclo Hídrico. Diputación Provincial de Alicante (2007). *El Mapa del Agua de la Provincia de Alicante*. Alicante. 78 pp.

Valoración del LIH: Cueva del Moraig

Interés Total de los Lugares de Interés Hidrogeológico





La cueva del Moraig

Uno de los lugares naturales más singulares de la provincia de Alicante es el sistema de galerías subterráneas que dan origen a la *surgencia submarina* de Riu Blanc, más conocida como Cova del Moraig, y a la visitable Cova dels Arcs. Este complejo kárstico se ubica en un paraje de excepcional atractivo paisajístico y turístico, ya que su localización junto a una escondida cala de aguas limpias y transparentes, flanqueada por imponentes farallones rocosos, hace que sea visitada por un gran número de personas no sólo en la temporada estival sino en cualquier otra época del año. El manantial subacuático drena un caudal muy importante, cercano a los 600 L/s, pero su agua no es totalmente dulce, sino salobre, resultado de la mezcla de aguas subterráneas de buena calidad con otras de procedencia marina.

Situada en el municipio de Benitatxell, una tranquila población residencial de la comarca de la Marina Alta, la Cova del Moraig presenta un acceso prácticamente imposible por tierra, desde donde sólo se puede tener una visión parcial de lugar gracias a una estrecha y agreste senda que conduce, a lo largo del imponente escarpe rocoso costero, hasta la Falla del Moraig. Esta constituye también un elemento geológico de especial interés que provoca un espectacular espigón subvertical perfectamente plano generado por los movimientos tectónicos a los que ha sido sometido el territorio en los últimos millones de años. Justo debajo de la falla se

encuentra un gran hundimiento de más de 50 m de diámetro, y otros tantos de profundidad, inundado por agua marina. Es en este punto donde, entre un caos de bloques y a 9 m bajo la superficie, se ubica la entrada principal del sistema de galerías, conectada con el mar a través de un paso que permite el tránsito de una pequeña embarcación.

Para acceder por mar se parte de la cala del Moraig, donde se encuentra la Cova dels Arcs, a la que se puede llegar con vehículo. Desde allí con un simple bote neumático y después de recorrer unos 200 m en dirección sur se llega al lugar donde se ubica la *surgencia submarina*. Sin embargo, al localizarse sobre el lecho marino, para tener una visión directa de la entrada de la cavidad se requiere la práctica del submarinismo, aunque esto sólo es aconsejable para buceadores muy experimentados.

Referencias históricas y exploraciones

Las primeras referencias conocidas de la cueva datan del tiempo en que los fenicios llegaron a las costas de la Península Ibérica, hace ya más de 3.000 años. En sus crónicas, el geógrafo Estrabón relata cómo los barcos podían abastecerse de agua dulce mediante su recolección con vasijas. Según los trabajos de Rhodes W. Fairbridge, en esa época el nivel del mar se encontraba de 2 a 3 m por debajo del actual, hecho que, junto a unas mayores precipitaciones, propiciaba una calidad del agua de la surgencia mucho mejor que la ahora existente. Sin embargo, el nombre con el que es conocida la *gruta* es de procedencia más reciente, ya que el topónimo "Moraig" tiene un origen árabe y deriva de la denominación "Fuente del moro", que es con la que ha llegado a nuestros días.



La cueva ha generado gran interés en todo tipo de personas, tanto de la comunidad científica como del público en general. Este interés, sin embargo, ha tenido consecuencias fatales para algunos, y la cavidad, debido a lo extremadamente peligroso que resulta su exploración, se ha cobrado la vida de tres seres humanos.

Las primeras incursiones, realizadas por espeleólogos del C. E. de Alicante, se llevaron a cabo a mediados de los años 70. Posteriormente, Juan José Palmero y Vicente Alegre investigaron la gruta hasta su última incursión de 1982, en la que sufrieron el fatal accidente que les costó la vida. Más tarde, en 1987 el Grupo de Espeleología de la Standard de Madrid toma el relevo y elabora la cartografía de parte del sistema kárstico. Sin embargo, esta cavidad está especialmente ligada a un nombre, el de Bernhard Pack. Este joven alemán, al frente de un nutrido grupo de españoles, alemanes y noruegos especialistas en espeleobuceo, inicia en 1988 un gran proyecto que consigue cartografiar hasta 1.800 m de galerías. Las investigaciones dieron lugar a que

se rodara un documental que obtuvo 17 premios internacionales en diversos certámenes. Desgraciadamente, Bernhard Pack murió en 1992, con tan sólo 28 años de edad, en una de sus inmersiones a la cueva.

Algunos datos sobre la cavidad

La Cova del Moraig es una surgencia submarina activa de extraordinario interés, no sólo por sus aspectos espeleogenéticos, sino también por la presencia de diverso tipo de fauna cavernícola acuática. Como se ha comentado, se trata de un sistema de galerías de origen kárstico, con entrada abierta en el fondo marino (- 9 m s.n.m.) de unos 7 m de ancho por 2 m de alto, que penetra en el continente según una dirección casi perpendicular a la línea de costa. La longitud total del sistema debe superar ampliamente los 2.175 m explorados hasta la fecha (1.160 m desde el punto más lejano al mar), si bien presenta una gran complejidad, con gran número de ramificaciones a partir del conducto principal, siendo dos de ellas de cierta magnitud. A lo largo de los dos primeros tercios la galería transcurre subhorizontal entre los 10 y los 25 m de



Cueva del Moraig. A) Camino de acceso a la falla del Moraig. B) Acceso desde tierra. C) Acceso desde el mar. D) Interior de la cavidad, donde se aprecia cómo sale la corriente de agua hacia el mar (desde la esquina inferior izquierda de la foto hacia el centro, en donde entra el sol del exterior). En la parte derecha superior se distingue uno de los cables que conecta los sensores de caudal y conductividad instalados en la cueva por el departamento de Ciclo Hídrico de la Diputación Provincial de Alicante.

profundidad, pero a partir de ese punto se vuelve más irregular y llega a descender en algún punto hasta los -63 m, mínima cota conocida. En todo este trayecto la gruta atraviesa formaciones calcáreas de edad Cenomaniense-Senoniense, perteneciente al Cretácico superior, y posiblemente del Oligoceno, en este caso perteneciente al Terciario. Todo esto supone que la galería discurre bajo el cercano pico de Llorensá, y debe progresar incluso más allá, hasta las proximidades de su vertiente occidental.

Un funcionamiento muy particular

El Moraig no es una surgencia que pueda considerarse como normal, ya que presenta un funcionamiento muy particular. Respecto a esto hay que decir que a través de su conducto principal no sólo sale agua, sino que también entra agua. En concreto, los trabajos llevados a cabo, tanto por la sociedad de investigación SIDMAR, impulsada por José María Cortes, como por el Instituto Geológico y Minero de España y la Diputación Provincial de Alicante, han demostrado que, excepto en periodos húmedos, se distinguen tres capas en el conducto principal: una que

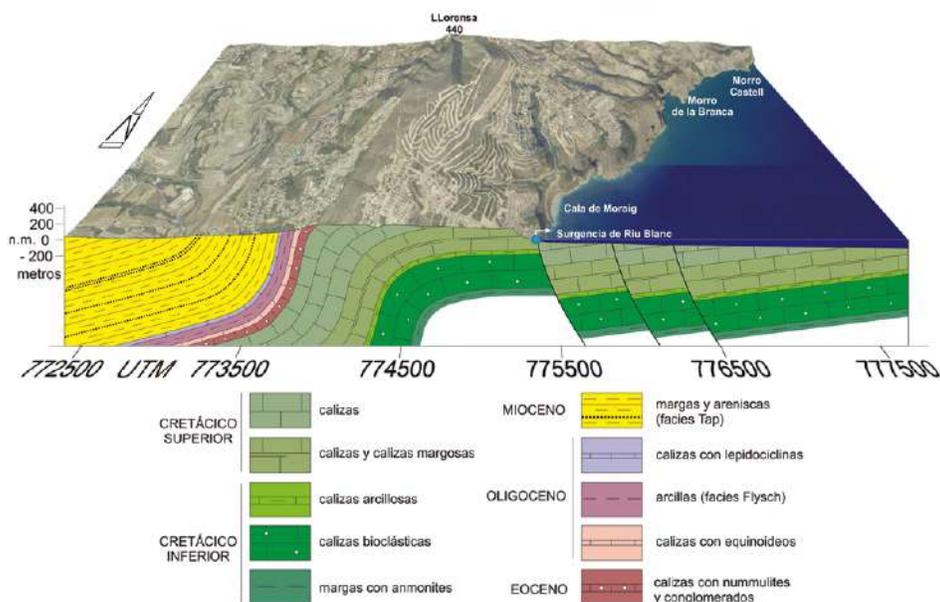
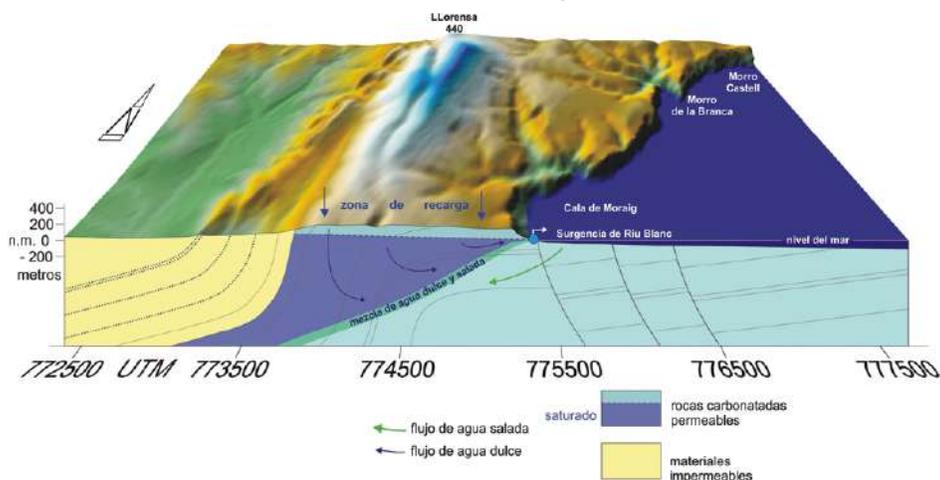
ocupa casi los dos tercios superiores, con flujo de salida de agua salobre, y otra inferior en la que se verifica entrada de agua marina hacia el continente, situándose entre ambas una capa de transición sin apenas flujo.

Según los referidos estudios, el caudal medio drenado por la surgencia es de unos 600 L/s, si bien es bastante irregular, ya que hay épocas en las que se pueden alcanzar los 2.000 L/s, y su agua tiene una salinidad media en torno a los 20 g/L. Esto supone que el caudal medio correspondiente al agua dulce continental es de unos 10 hm³/año. Por su parte, el caudal de entrada de agua marina hacia el acuífero se ha estimado que está en torno a los 3,3 hm³/año.

¿Cuál es su origen? ¿Por qué aquí? El acuífero de la Depresión de Benissa

El sistema del Moraig forma parte de la familia de surgencias costeras y submarinas existentes en las costas mediterráneas, tales como la de Port Miu en Francia, Timavo en Croacia y Kiveri y Katavotres en Grecia, además de las de Torre Badúm en Castellón y Falconera en Barcelona. Estas oquedades

Cueva del Moraig



están directamente relacionadas con la fluctuación del nivel del mar causado por la sucesión de periodos glaciares e interglaciares durante el Holoceno y el Pleistoceno superior. En esta última época la línea de costa se encontraba a unos 4 km de su posición

actual, es decir, sobre la plataforma marina, y ha ido avanzando en un proceso transgresivo hasta la situación en la que se encuentra ahora. Según Fairbridge (1961) al inicio del Holoceno (hace 10.000 años) el mar todavía estaba a 30 m por debajo del nivel actual.

Sin embargo, la velocidad del ascenso no ha sido constante, sino que ha sufrido pulsaciones. Esos instantes de estabilidad propiciaron el desarrollo de sistemas kársticos, condicionados por los diferentes niveles basales impuestos por la cota del mar en cada periodo y que eran inundados con la siguiente elevación de la superficie marina. Este hecho se vio favorecido por la intensidad con que actúan los procesos físico-químicos en la disolución de las rocas carbonatadas dentro de la zona de interfase agua dulce-agua salada. En el caso de la Cova del Moraig, sus características morfológicas, entre las que se encuentra un desarrollo prácticamente subhorizontal, así como la existencia de formaciones carbonatadas fracturadas que se prolongan tanto

en el interior del continente como hacia la plataforma marina, avala esta génesis.

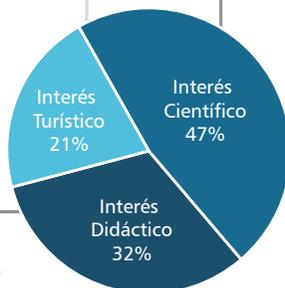
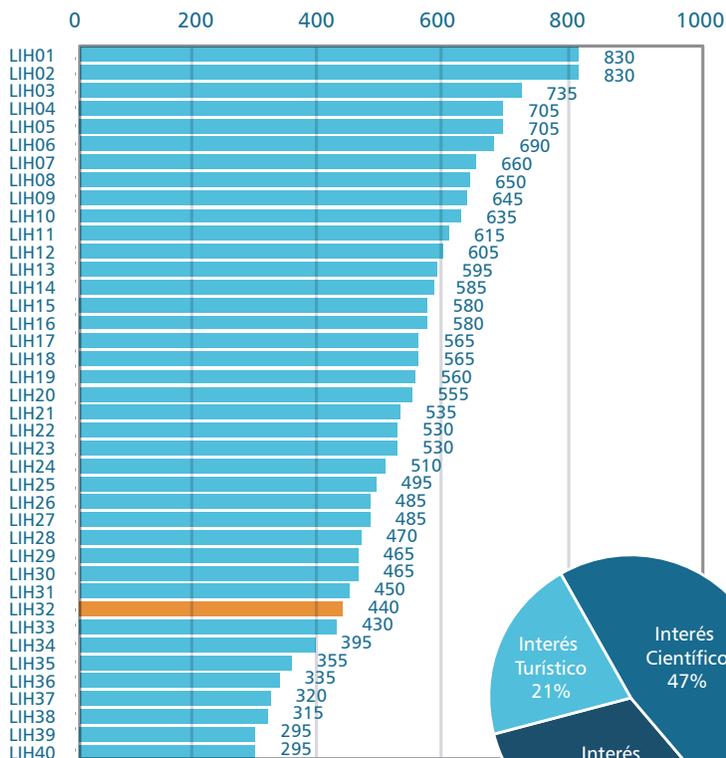
Sin embargo, para explicar la existencia de esta surgencia en este punto concreto de la costa han tenido que confluír, además, otros dos factores decisivos. El primero la existencia de un importante acuífero, el de la Depresión de Benissa, del cual la surgencia del Moraig constituye su principal mecanismo de drenaje. Y, el segundo, la particular configuración espacial de esta unidad hidrogeológica, que contacta con la línea de costa exclusivamente en dos zonas concretas: el Morro de Toix, en su extremo meridional, y la Sierra de la Llorensá en su área nororiental. En consecuencia, solamente en estos sectores puede verificarse el vaciado natural del sistema.

Para saber más

- Ballesteros B.J., López-Gutierrez J. y Grima J. 2003. Estado y evolución de los procesos de intrusión marina en la Unidad Hidrogeológica 08.47 Peñón-Montgó-Bernia (Alicante, España). *Hidrogeología y Aguas Subterráneas* Nº 8. pp. 597-608. Madrid. pp 805. ISBN: 84-7840-470-8.
- Cortes, J.M.; Antoranz, A.; Menvielle, S.; Ratsimandresy, A.; Cisneros, J.; Ramos, S.; Cabrera, M.C.; Serrano, V. y Mateu, J. (2003). La intrusión marina en el sistema de cuevas Moraig-Toix. Un estudio para la recuperación del acuífero de la Depresión de Benissa (Marina Alta-Alicante). *Boletín nº 4. SEDECK* Sociedad española de espeleología y ciencias del karst.
- Departamento de Ciclo Hídrico. Diputación Provincial de Alicante (2007). *Los manantiales provinciales. Segunda parte.*
- Fairbridge, R.W., 1961. Eustatic changes in sea level. *Phys. Chem. Earth*, 4, 99-164.
- Fleury, P. (2005). Sources sous-marines et aquifères karstiques côtiers méditerranéens. Fonctionnement et caractérisation. Thèse de doctorat. Géosciences et ressources naturelles. Université de Paris VI. 286 p.p.
- Higuera, H. y Ballesteros, B.J. (2007). Caracterización hidroquímica e identificación de procesos de salinización en el acuífero kárstico litoral de la Depresión de Benissa (Alicante). *Boletín Geológico y Minero. Número especial.*
- LAPIAZ. Nº 10 (1982). Cova del Moraig-Riu Blanc, Pág. 6 y 7 .
- Pack, Bernhard. 1994. Historia de las exploraciones del Moraig.
- SIDMAR, Estudios hidrogeológicos.
- SOCIEDAD GEOLÓGICA DE ESPAÑA (2011). GEOLOGÍA 11. "Cala del Moraig, Benitaxell". Programa de la actividad, del 8 de Mayo 2011. Universidad de Alicante.

Valoración del LIH: Morro de Toix

Interés Total de los Lugares de Interés Hidrogeológico





El Sumidero del Morro de Toix

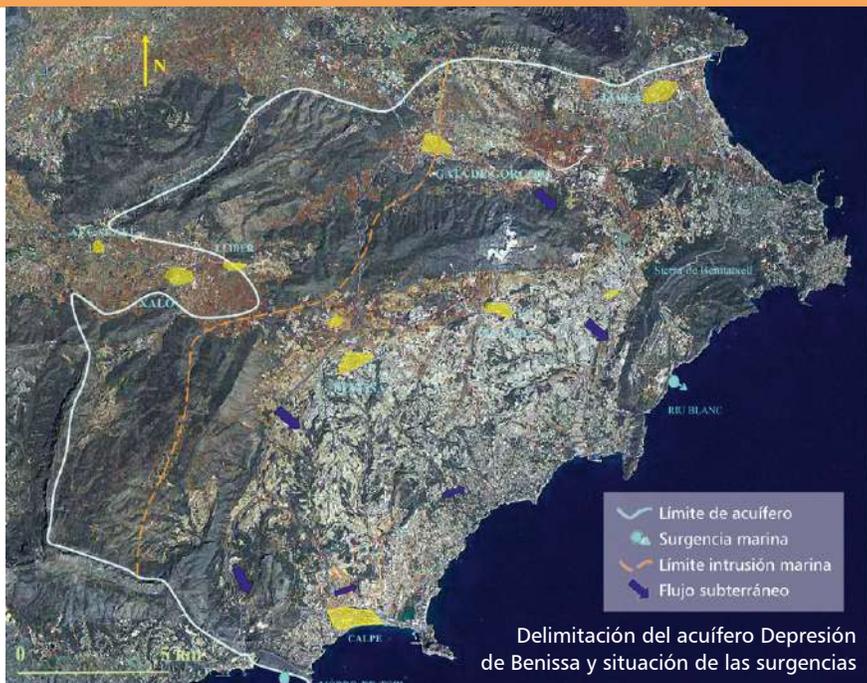
En ocasiones se dan en la naturaleza hechos sorprendentes y difícilmente interpretables que sólo después de años de investigación pueden llegar a ser explicados de manera aceptable. Incluso, puede suceder que las teorías propuestas tampoco sean compartidas por toda la comunidad científica, por lo que el misterio continúa y el enigma queda todavía lejos de ser resuelto. Uno de estos hechos excepcionales tiene lugar en el denominado Morro de Toix, impresionante promontorio calizo que se adentra en el mar unos 2 km al sur de la localidad de Calpe. En este lugar, justo en la base del acantilado y a unos 8 m bajo la superficie, se abre en el fondo marino una galería de sección casi circular de 1,5 m de diámetro que penetra tierra adentro. Al igual que el sistema de la Cova del Moraig, se trata de un conducto de origen kárstico generado por la disolución de la roca caliza que constituye el acuífero de la Depresión de Benissa. Sin embargo, lo sorprendente y verdaderamente insólito es que este conducto se

comporta la mayor parte del tiempo como *sumidero* de agua marina. Es decir, sucede justo al revés de lo que en pura lógica podría pensarse, ya que es el agua de mar la que entra hacia el acuífero, y no al contrario como sería lo normal.

A la galería es imposible acceder desde tierra, y ni siquiera es factible obtener una visión de su entorno al encontrarse, como se ha comentado, bajo un imponente acantilado que alcanza casi los 100 m de altura en algunos puntos. Por este motivo, sólo se puede llegar a ella por mar, y por personas muy experimentadas en la práctica del submarinismo. Aun así, es extremadamente peligroso acercarse, ya que el efecto de succión que ejerce, con velocidades de aspiración de hasta 1 m/s, puede arrastrar hacia las profundidades de la tierra a cualquiera que se aproxime más de lo conveniente. De hecho, las exploraciones realizadas hasta la fecha han necesitado el empleo de cuerdas con las que atar a los espeleobuceadores. Esta circunstancia también ha sido la causante de que sólo se hayan podido reconocer unos 150 m de galería, con un pozo localizado a unos 50 m de la entrada que desciende hasta los -70 m de profundidad.



Panorámica del Morro de Toix, vista desde el mirador de Mascarat



Delimitación del acuífero Depresión de Benissa y situación de las surgencias

En todo este trayecto la cavidad se desarrolla, posiblemente asociada a una fractura de dirección NE, en calizas de edad oligocena que presentan en este punto una disposición subvertical.

Los estudios realizados por diferentes organismos y, especialmente, por la empresa SIDMAR, han determinado un caudal medio de entrada de agua marina cercano a los 430 L/s, lo que supone unos 18 hm³/año. Sin embargo, el funcionamiento de este aparato kárstico no es sencillo, ya que en los periodos de fuertes precipitaciones el flujo se invierte y la galería pasa a comportarse como una surgencia tradicional, con salida de agua de salinidad variable entre 18 y 24 mg/L. Estos episodios suelen tener una duración de 6 a 8 días y los caudales alcanzan los 1.000 L/s, con un volumen medio estimado de 0,7 hm³/año.

Algunos autores relacionan esta entrada de agua de mar con la surgencia salobre de la Cova del Moraig, principal punto de descarga del acuífero de la Depresión de Benissa, situada a unos 20 km de distancia. Sin embargo, no todos comparten esta hipótesis y la relacionan con procesos de carácter más local, en concreto con las surgencias existentes en el propio entorno del Morro de Toix. Como se decía al principio, la explicación a este fenómeno no es sencilla, aunque hay otros casos similares en el mundo. El más conocido es el de Katavothres en la isla griega de Cefalonia, donde el flujo de agua marina, que entra por un lado de la isla a través de un conducto kárstico y sale por el extremo opuesto, es capaz de mover los denominados molinos de mar. Otros fenómenos similares en el mundo, aunque no tan visibles, son los de las Fuentes de Blaz en Croacia y Waikoropupu en Nueva Zelanda.



Acantilado sobre la entrada del sumidero, donde se ubica la caseta que alberga la estación de tratamiento y transmisión de datos a Ciclo Hídrico de Diputación de Alicante



Los sensores instalados por Ciclo Hídrico de la Diputación de Alicante en el sumidero de Toix registran entradas netas de agua marina próximas a 10 hm³/año.



Interior del sumidero de Toix donde se aprecia la sección circular del mismo y un detalle de la instalación de barras de sujeción donde se coloca el caudalímetro equipado por Ciclo Hídrico de la Diputación de Alicante

RUTA 3

Del cielo al mar



En esta ruta el viajero se transforma en una gota de lluvia que cae sobre las montañas

Del cielo al mar



R3

INTERÉS CIENTÍFICO

VALORACIÓN



INTERÉS DIDÁCTICO



INTERÉS RECREATIVO



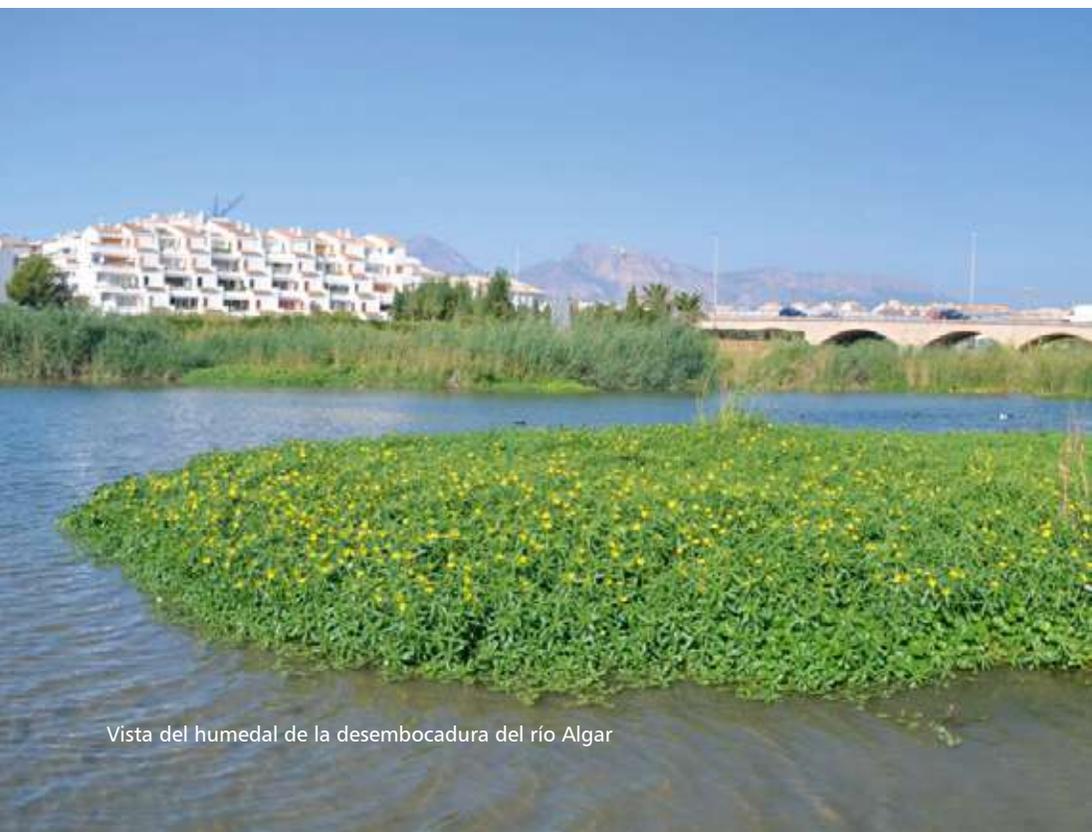
VALOR PAISAJÍSTICO



DIFICULTAD



En esta ruta el viajero se transforma en una gota de lluvia que cae sobre las montañas, concretamente en la *dolina* de La Llacuna de Castell de Castells. Desde este punto de partida, el excursionista recorrerá el margen sur del *acuífero* de Cocoll vislumbrará desde el mirador de Tàrbena, las escarpadas cumbres



Vista del humedal de la desembocadura del río Algar

calcáreas de las sierras de Ferrer y Bernia al este, las de Aixortá al suroeste, y ya más alejadas, las de Aitana al sur, con los picos de Ponox y el Puig Campana. Este inicio de singladura permitirá comprender el comportamiento como esponjas de estas masas rocosas (*áreas de infiltración preferencial*), en las que la precipitación que no se evapora o convierte en *escorrentía*, se infiltra en los acuíferos para crear posteriormente *manantiales* y ríos. Como los de la fuente de los Chorros de Bolulla o las famosas Fuentes del Algar. Seguiremos la gota transformada ya en el caudaloso

río Algar hasta su desembocadura en el mar, pero antes, en el municipio de Polop, una microrruta permitirá entender más y mejor la singladura de las aguas meteóricas y su importancia económica y cultural en esta región a lo largo de los últimos siglos.

Se trata de una ruta sencilla, salvo el ascenso inicial a la *dolina* de La Llacuna, que requiere realizarse a pie o en vehículo todoterreno. Destaca además por su interés didáctico y lúdico y por su belleza, concentrada en espectaculares vistas y parajes.



ITINERARIO, LIHS Y OTROS LUGARES DE INTERÉS

Datos técnicos

- ◆ Distancia total: 37,6 km (itinerario principal). Coche 100%
 - ◆ Tiempo: jornada completa (8 – 10 h)
- Trayectos a puntos adyacentes (distancia indicada de ida y vuelta):
- 1.- Dolina de La Llacuna de Castell de Castells: 3,3 km. Todoterreno / a pie: 100% (3 h a pie)
 - 2.- Fuente de Los Chorros de Bolulla: 0,3 km en coche. 0,15 km a pie (20 min)
 - 3.- Fuentes del Algar. Acceso por CV-7531. 1,4 km en coche. Visita al recinto a pie y con entrada de pago. Tiempo de la visita variable (1,5 h).
 - 4.- Barranco de Polop (datos en Microrrutas). Tiempo: 1 – 1,5 h
 - 5.- Desembocadura del río Algar. 1km. Coche (60%), a pie (40%). Tiempo: 1 h

LIHs destacados

- ★ Dolina de La Llacuna (zona de infiltración-dolina)
- ★ Fuentes del río Algar (zona de descarga por manantiales)
- ★ Desembocadura del río Algar (zona de descarga – humedal)

Otros LIHs

- ⊙ Acuífero de Carrascal-Ferrer
- ⊙ Acuífero de Cocoll
- ⊙ Sierra de Bernia
- ⊙ Río y barranco de Bolulla
- ⊙ Acuífero de Beniardá-Polop (zona de infiltración-recarga preferencial)

Otros lugares de interés

- Fuente del Azud en Bolulla
- Fuente de Los Chorros de Bolulla
- Impulsiones del río Algar al embalse de Guadalest
- Lavadero de Callosa d'En Sarrià. Fuente Mayor
- Fuente de los 221 caños de Polop (Fuente de Los Chorros)
- Fuente y parque urbano de La Favara en La Nucia
- Lavadero de La Nucia
- Barranco de Polop

Microrrutas

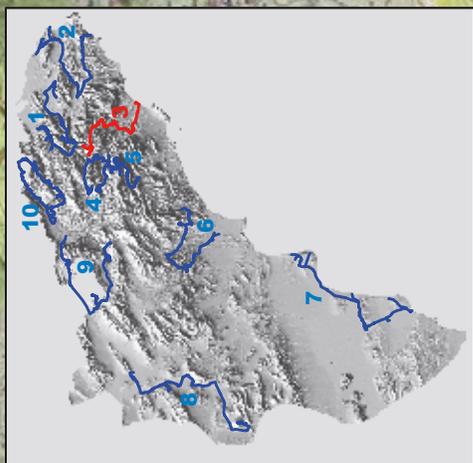
- Barranco de Polop:
 - Distancia total (ida y vuelta): 1,2 km
 - Tiempo: 1 – 1,5 h
 - El recorrido únicamente se puede realizar a pie

<p> Castell de Castells</p>		 
<p> Dolina de la Llacuna</p>		 
<p> Acuífero Carrascal-Ferrer</p>		
<p> Tàrbena</p>	<p> Acuífero Cocoll</p> <p> Sierra de Bernia</p>	
<p> Barranco del río Bolulla (manantiales, barranco kárstico)</p>	<p> Fuente Azud</p> <p> Fuente Los Chorros</p>	
<p> Bolulla</p>		
<p> Fuentes del Algar (manantiales, barranco kárstico)</p>		 
<p> Acuífero Beniardà-Polop</p>		
<p> Callosa d'En Sarrià</p>	<p> Lavadero</p>	
<p> Polop</p>	<p> Barranco de Polop (microrruta)</p> <p> Fuente Los Chorros (de los 221 caños)</p>	
<p> La Nucia</p>	<p> Fuente de La Favara</p> <p> Lavadero</p>	
<p> Altea</p>		
<p> Desembocadura del río Algar</p>		

 Poblaciones
  LIHs
  Otros LIHs
  Otros lugares de interés

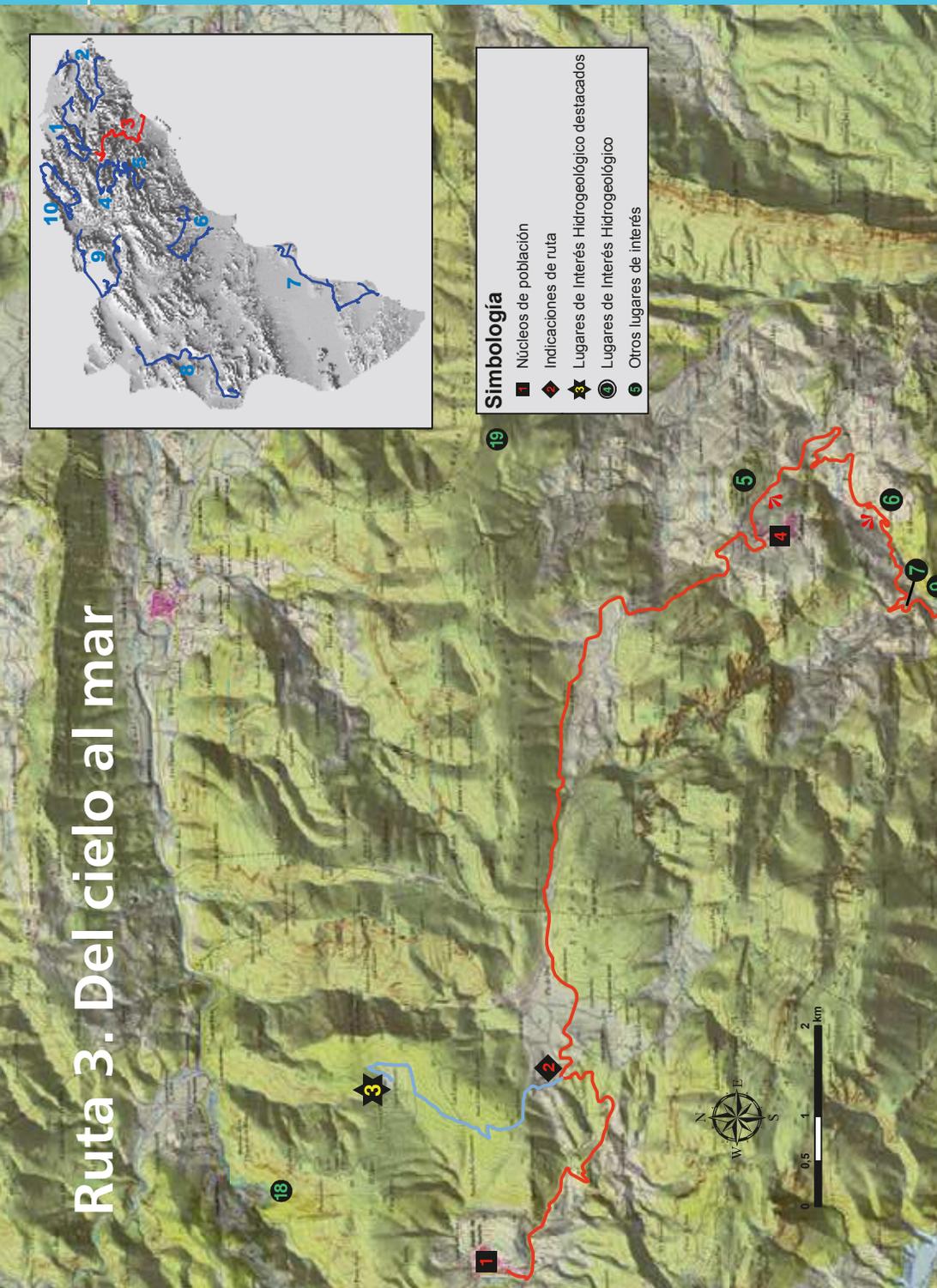
 Cualquier tipo de vehículo
  Vehículo todoterreno
  Bicicleta de carretera
  Bicicleta de montaña
  A pie

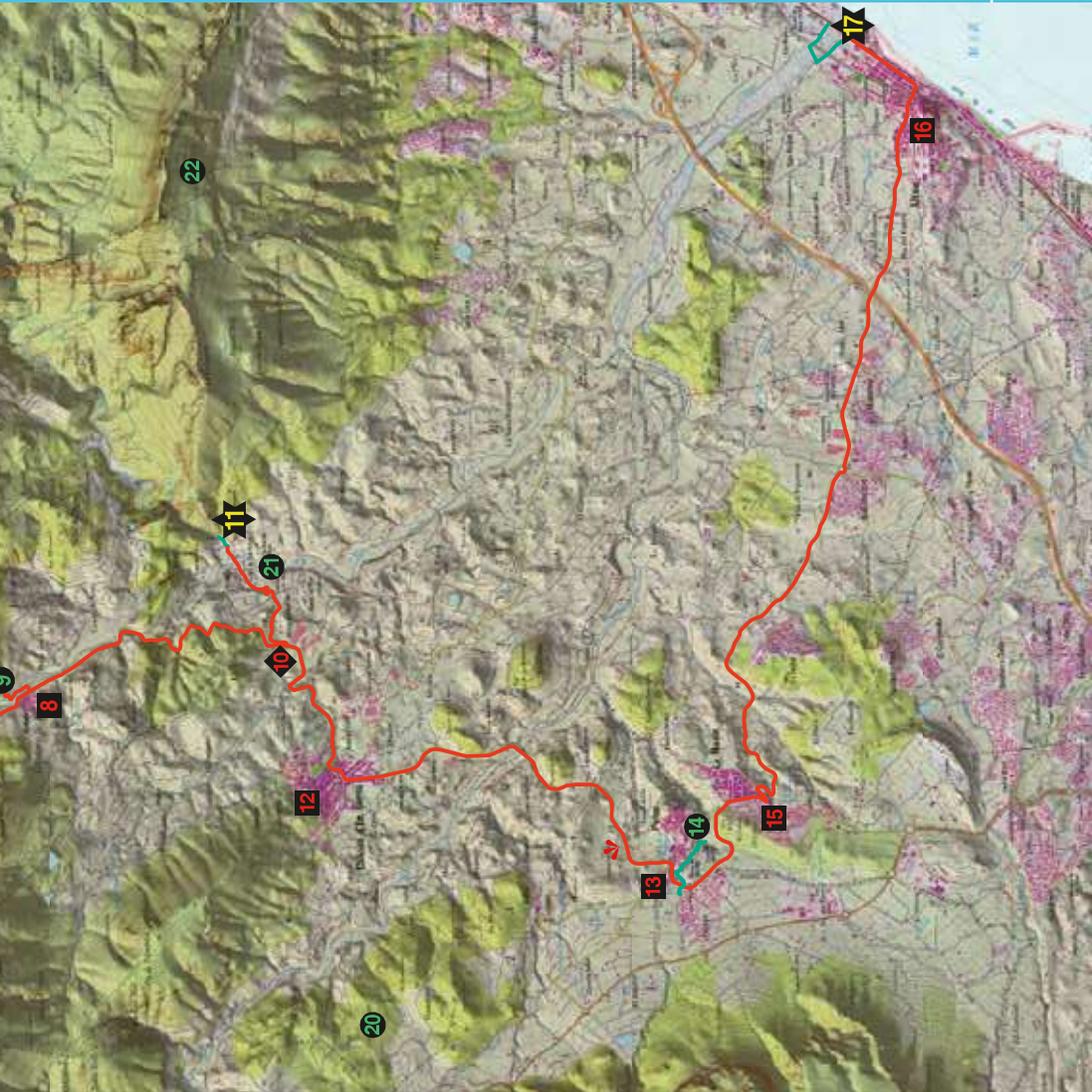
Ruta 3. Del cielo al mar



Simbología

- Núcleos de población
- Indicaciones de ruta
- Lugares de Interés Hidrogeológico destacados
- Lugares de Interés Hidrogeológico
- Otros lugares de interés





RUTA 3 - DEL CIELO AL MAR

- 1** Castell de Castell
 - 2** Desvío a la izquierda
 - 3** Dolina de La Llacuna
 - 4** Tàrbena
 - 5** Mirador
 - 6** Alto de Tàrbena
 - 7** Balsa de la Fuente del Azud
 - 8** Bolulla
 - 9** Fuente de Los Chorros
 - 10** Desvío a la izquierda
 - 11** Fuentes del Algar
 - 12** Callosa d'En Sarrà
 - 13** Polop (Fuente 221 caños)
 - 14** Barranco de Polop
 - 15** La Nucia (Fuente de La Favara)
 - 16** Altea
 - 17** Desembocadura del río Algar
 - 18** Acuífero Cocolí
 - 19** Acuífero Carrascal-Ferrer
 - 20** Acuífero Beniardà-Polop
 - 21** Impulsión a Guadalest
 - 22** Sierra de Bernia
-  Vistas
 Ruta en coche
 Ruta en Todoterreno
 Ruta a pie



Vistas panorámicas de la dolina de La Llacuna (La Laguna), en Castell de Castells

Descripción de la ruta

Si bien se inicia la ruta en la localidad de Castell de Castells (1), en la comarca de la Marina Alta, el 95% del recorrido transcurre, de noroeste a sureste, por la vecina comarca de la Marina Baixa.

Desde el sur del casco urbano de dicha población (1) se toma la carretera CV-752 en dirección este, hacia Tàrbena. Recorridos 3,7 km tomaremos el desvío a la izquierda (2) que nos dirigirá a la estética y didáctica *dolina* de La Llacuna (La Laguna) (3).

Este recorrido, de 3,3 km (ida), sobre una pista de tierra en mal estado, sólo puede realizarse en todoterreno por conductores experimentados o a pie. Esta segunda opción obliga a plantearse una excursión de un mínimo de dos horas, pero llegar a esta *dolina* permite al espectador entender “in situ”, con un ejemplo precioso y perfecto, este elemento geomorfológico y su importante papel hidrogeológico como zona de *recarga*. La singularidad del entorno y el contraste cromático otorgan además al lugar un encanto especial.



Sierra de Bernia desde Tàrbena



Sierras de Aitana y Algar (al fondo) y de la localidad de Tàrbena

De vuelta a la carretera CV-752, continuaremos por la misma 8,1 km, entre la Sierra de Les Cordelleres, al norte, con su cima en Cocoll (1.048 m s.n.m.), y el alto del Somo (882 m s.n.m.), al sur, hasta el empalme con la CV-715. Cruzaremos la localidad de Tàrbena (4) y tras 1,6 km, ya iniciado el descenso hacia el mar, pararemos en el mirador situado a mano derecha junto a esta vía (5).

Desde aquí podremos observar de este a oeste, la Sierra de Bernia, las de Aitana y

Serrella (al sur) y la localidad de Tàrbena (al oeste).

Todo este conjunto de sierras, de naturaleza *carbonatada* y con claros ejemplos de *kars-tificación*, constituyen áreas de *infiltración preferencial*, en las que las aguas meteóricas que se infiltran recargan los acuíferos.

Descendiendo por la CV-715 podremos observar con claridad esta morfología kars-tificada en la cara meridional del alto de Tàrbena (6).



Alto de Tàrbena



Fuente de Los Chorros de Bolulla

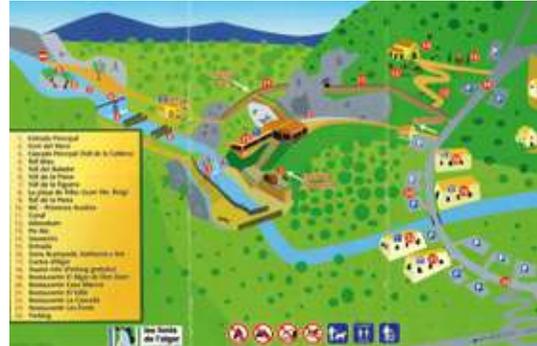
Desde el mirador recorreremos 4,5 km hasta atravesar el Barranco de Bolulla, punto en el que encontramos, a mano izquierda, la balsa de la Fuente del Azud (7), salida del acuífero Bolulla.

Algo más abajo se encuentra la localidad de Bolulla (8). La atravesaremos y justo en su salida sur tomaremos el desvío a la izquierda que vuelve a cruzar el barranco y permite acceder hasta el paraje conocido como fuente de Los Chorros (9), drenaje del acuífero homónimo. Podremos continuar en coche 300 m más, pero los últimos 150 m los deberemos realizar a pie.

Este enclave, de singular belleza, gana fuerza estética en función de la abundancia de caudal que maneja, no obstante el verdor y la humedad reinantes hacen del entorno un rincón de cuento de hadas.

Continuaremos el recorrido por la CV-715 y a 3 km al sur de Bolulla encontraremos el desvío que anuncia las Fuentes del Algar (10). Tomaremos entonces la CV- 7531 y tras 1,4 km llegaremos a las instalaciones de acceso de este complejo lúdico-turístico (11) en el que se puede realizar un

recorrido a pie (previo pago de una entrada) que nos permitirá observar saltos, cascadas, pozas, pequeñas presas o azudes, y si nos apetece, darnos un refrescante baño.



Este paraje, muy conocido y apreciado por los lugareños, es de una belleza singular y pese a encontrarse en plena naturaleza, está acondicionado para su disfrute, contando además con varios parkings y restaurantes en los que poder apaciguar el hambre y la sed. Las mencionadas fuentes se encuentran reguladas mediante varios *sondeos* o captaciones de agua que permiten, por un lado, gestionar los recursos hídricos de forma eficaz para el abastecimiento y regadío y, por otro, mantener un caudal continuo en el cauce aguas abajo.



Vista de la Cascada Principal (Toll de la Caldera) de las Fuentes del Algar

Tras visitar las Fuentes del Algar, excursión que bien merece ser disfrutada con calma, continuaremos por la CV-715 (10) 1,6 km, hasta alcanzar la localidad de Callosa d'En Sarrià (12), donde podremos pasear por sus callejuelas y visitar su Font Major, salida del acuífero Serrella-Aixortá, con su antiguo lavadero público.



Interior de Font Major
de Callosa d'En Sarrià

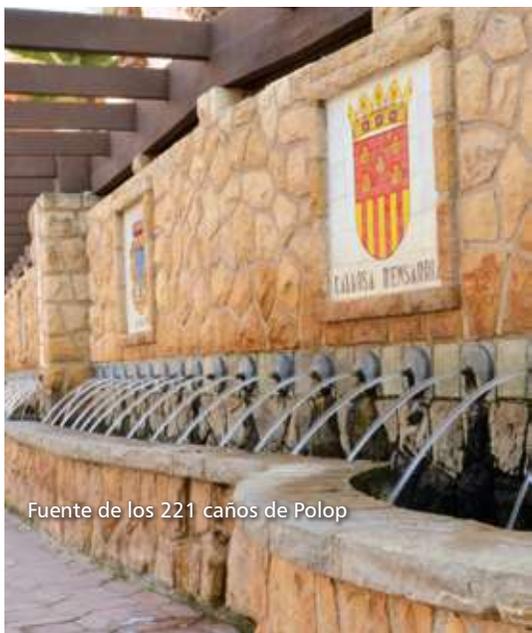
Siguiendo la misma carretera, llegaremos, tras 3,8 km a la rotonda (13) que da acceso al casco viejo de Polop. Esta localidad bien merece una parada, tanto por sus vistas de la Sierra de Bernia, como por su sorprendente fuente de Los Chorros o de los 221 caños, con un caudal medio de unos 50 L/s, o porque aquí se sitúa la microrruta del Barranco de Polop (14), pequeña excursión que debe realizarse a pie, muy didáctica y que viene explicada detallada-

mente en su correspondiente apartado al final de este capítulo.

Continuando la carretera hacia La Nucia se atraviesa el mencionado Barranco de Polop.

El barranco se ha acondicionado, aguas arriba del viaducto, como parque urbano, soterrando y canalizando varios de los antiguos manantiales allí existentes y que hoy suministran agua a la población y a la misma fuente de Los Chorros.

Sin embargo, aguas abajo, una pequeña senda mal acondicionada es la que da paso a la microrruta reseñada. En este corto trayecto, de apenas 1,2 km ida y vuelta, se pueden observar, aunque muy deteriorados, varios elementos característicos del patrimonio hidráulico como son acequias de riego (foto adjunta), represas, molinos derruidos, saltos artificiales de agua e incluso alguna galería excavada en las laderas de la montaña.



Fuente de los 221 caños de Polop

Antiguo salto de agua
en el Barranco de Polop



En la localidad de La Nucia (15) podemos pasear igualmente por el parque urbano de la Fuente de La Favara, rincón agradable que, pese a su entorno urbano, da la sensación de situarte en medio de la naturaleza.



Fuente de la Favara

Desde La Nucia tomaremos la carretera CV-760. Recorreremos 7,9 km directamente hacia el este, hacia el mar, hasta la localidad costera de Altea (16), donde nos incorporaremos a la carretera nacional CN-332 en sentido norte para alcanzar, tras apenas 800 m, la desembocadura del río Algar (17).

Estamos llegando al final de nuestro viaje, no obstante, es un fin que bien merece la pena saborear con tranquilidad.

La presencia del mar es inexcusable y constituye un perfecto telón de fondo adornado con alguna embarcación varada entre las dos aguas, la salada del mar y la dulce del humedal, o la presencia, según la época del año, de bañistas o simples paseantes que, como nosotros, disfrutan de la paz de este entorno.



La gota de agua que se infiltró decenas de kilómetros tierra adentro y a casi 1.000 metros de altura en las sierras de Bolulla y Tàrbena la hemos visto aflorar en manantiales diversos que han originado un caudal poderoso que muere ahora a orillas del Mediterráneo. El

cauce, que ha dejado atrás los rápidos sinuosos, las espectaculares cascadas y las pozas espumosas, se ha convertido ya en un manso que se amodorra junto al mar para crear un pequeño humedal costero que encierra, sin embargo, todos los elementos naturales y paisajísticos típicos de este medio.

Desembocadura del río Algar



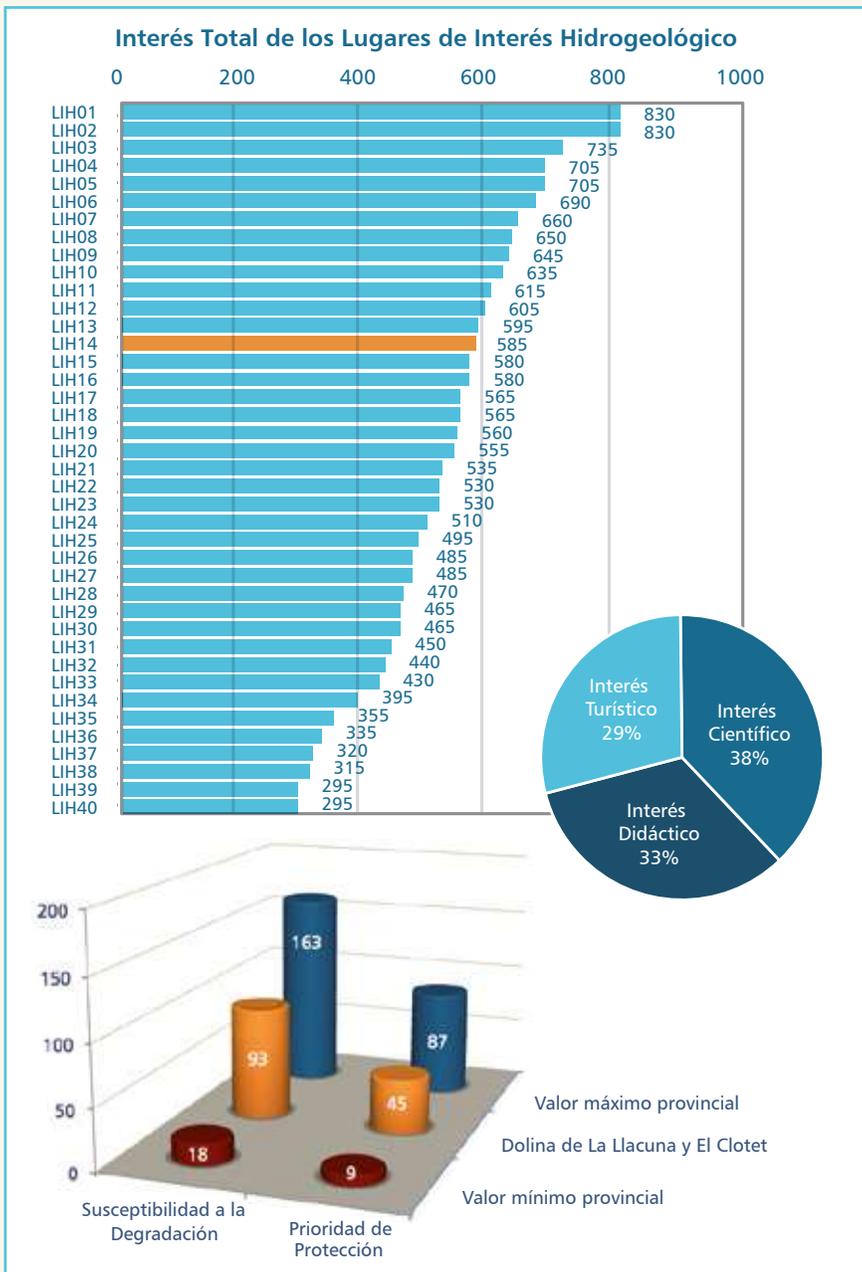


Las aves acuáticas (patos, cisnes) nos acompañarán en el recorrido



Desembocadura del río Algar con el mar Mediterráneo y la Sierra Gelada al fondo

Valoración del LIH: Dolina de La Llacuna





La dolina de La Llacuna de Castell de Castells

Situadas en el tercio norte de la provincia de Alicante, encontramos la Sierra de la Xortà (o Aixortá) y, al borde norte de este macizo, la Sierra del Carrascal de Parcent influenciada por los aires húmedos de levante, obteniendo precipitaciones bastante regulares en invierno, lo que hace que la vegetación sea abundante. Se trata de una alargada sierra de alturas medias, base muy amplia y laderas suaves en su mitad este, mientras que en su resto occidental el monte queda resquebrajado, dividido por profundos y bellos barrancos entre los que se elevan considerables alturas, presentando fuertes cortados. Las laderas norte, se detienen en el Barranco de Castells cortadas o escalonadas por altos precipicios y barrancos, mientras que el resto forma a sus pies fértiles valles. La ladera sur, en casi toda su extensión, desciende más suave y redondeada, y tan solo en su extremo occidental se inicia un profundo barranco que aísla el final de la cordillera formando un espolón montañoso denominado el «Clotet», o la «Serra del Forat Negre».

De oeste a este presenta la cumbre del «Clotet» de 865 m s.n.m., monte del que se encuentra a unos 750 m de distancia en dirección SE, una gran *dolina*, depresión *endorreica* que se desarrolla en rocas carbonatadas, denominada “La Llacuna”, a cota 700 m del nivel del mar.

¿Qué es una dolina?

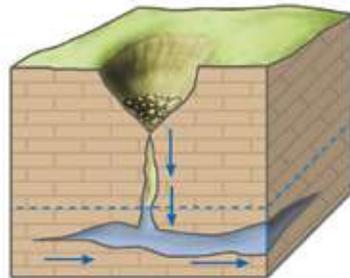
El conjunto de formas desarrolladas sobre rocas solubles dan al paisaje un aspecto muy singular, el paisaje kárstico. Entre las formas superficiales que se pueden generar, exokársticas, nos encontramos con las *dolinas*. Se trata de depresiones circulares o elípticas, de variadas dimensiones y cuya formación viene condicionada por factores litológicos, estructurales, climáticos y temporales. Su desarrollo es debido a

DOLINA DE DISOLUCIÓN

1



2

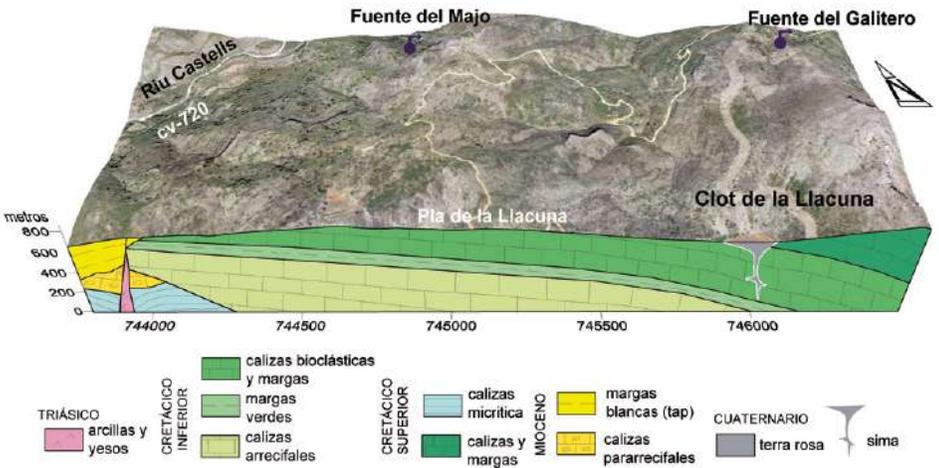
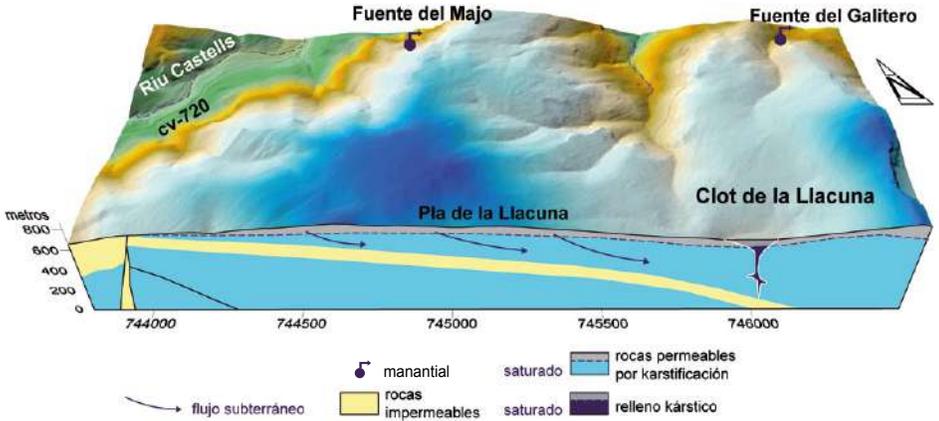


Evolución y formación de simas y avens:
Dolina de disolución de La Llacuna de Castell de Castells

Vista panorámica de la dolina
de La Llacuna de Castell de Castells



Clot de La Llacuna



dos procesos que pueden actuar aislada o conjuntamente, disolución y hundimiento, en materiales solubles carbonáticos o evaporíticos. Sus formas son redondeadas u ovoidales, pueden tener sus paredes verticales o inclinadas y presentan en su fondo, plano o no, un sumidero o ponor donde se conecta el exterior con el interior del sistema kárstico.

Es indiscutible la gran belleza que suelen presentar muchas *dolinas* al observador, pues generan grandes irregularidades del relieve que en algunos casos llegan a caracterizar a zonas enteras de una región, como es el caso de la parte suroeste de la Sierra de Albarracín, en Teruel, las inmediaciones de la ciudad de Cuenca y Los Gamañones en La Rioja.

Un buen ejemplo de *dolina* de disolución es La Llacuna, localizada en las inmediaciones de la población de Castell de Castell, su fondo se encuentra tapizado por *terra rosa*, arcillas de descalcificación que aparecen frecuentemente sobre este tipo de fondo, que recibe este nombre por sus elevadas concentraciones de hierro y que presenta una gran fertilidad en lo que respecta a su aprovechamiento como terreno agrícola.

¿Cómo se origina?

Como ya se ha indicado, varios son los factores que intervienen en la generación de un modelado kárstico y, más concretamente, de una *dolina*. Por una parte, la litología soluble del sustrato rocoso, así como su estructura, y por otra, el clima donde se desarrollan los procesos de *meteorización*, tanto química como física.

Para explicar el proceso de formación de una *dolina* nos referiremos al caso concreto de La Llacuna que ocupa una extensión de 2,6 ha y con unas dimensiones aproximadas de 180 m de eje mayor y de 105 m de eje menor.

El origen de su formación se produce a partir de la disolución de las rocas carbonatadas del Cretácico superior que conforman la zona gracias a la acción del agua de lluvia cargada de CO₂ atmosférico y edáfico, junto con los ácidos generados por la descomposición de la materia orgánica y las bacterias, incorporados en su recorrido superficial, lo que aumenta su agresividad química. Los procesos de disolución están condicionados por la tectónica, ya que las rocas sobre las que se han desarrollado presentan un denso en-

tramado de fracturas, fundamentalmente diaclasas, sin descartar el papel jugado por los planos de estratificación. El ácido carbónico disuelto en el agua reacciona con el carbonato cálcico diluyendo el calcio que constituye la roca y dejando un residuo arcilloso insoluble.

Los procesos que inciden en su posterior desarrollo corresponden a los de un clima semiárido en los que el suministro de agua de lluvia no es regular a lo largo del año, con cinco meses de un clima templado y húmedo (octubre a abril) en los que imperan los procesos de alteración química y la actividad kárstica, que se intensifican al producirse un excedente de agua, y siete meses de clima árido (mayo a septiembre) en que los procesos que son eminentemente mecánicos se frenan. Los procesos químicos de disolución-corrosión se ven favorecidos por los puntos de debilidad estructural y por factores medioambientales, ya que un mayor contenido de humedad favorecerá la presencia de vegetación que incrementa la corrosión. A esto se debe la existencia de formas diferentes del perímetro interno y externo de la *dolina*, ya que el externo se encuentra más expuesto a factores climáticos, mientras que el interno de fondo plano se adecuó para campo de cultivo, aunque ahora abandonado, al estar más protegido de las inclemencias del tiempo, por lo que la base es mucho más uniforme debido a las arcillas de descalcificación, *terra rosa* que producen una corrosión más homogénea en todas las direcciones.

Las aguas que activan el proceso de disolución desaparecen a través de los *ponors*,

cuya posición en la *dolina* se detectan de forma evidente por la acumulación de vegetación en esas zonas debido a la presencia de mayores concentraciones de agua y que señalan las vías preferentes de infiltración de ésta para alimentar el acuífero kárstico inferior sobre el que se desarrolla La Llacuna.

Aunque las precipitaciones de la zona son elevadas, con una media anual de 700

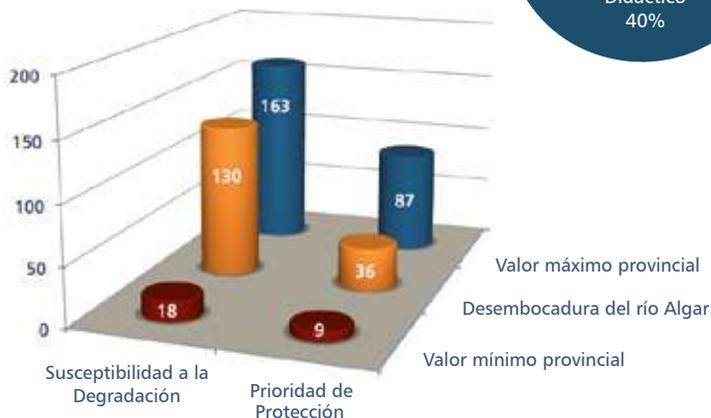
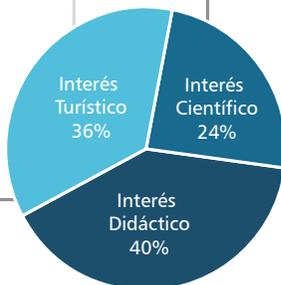
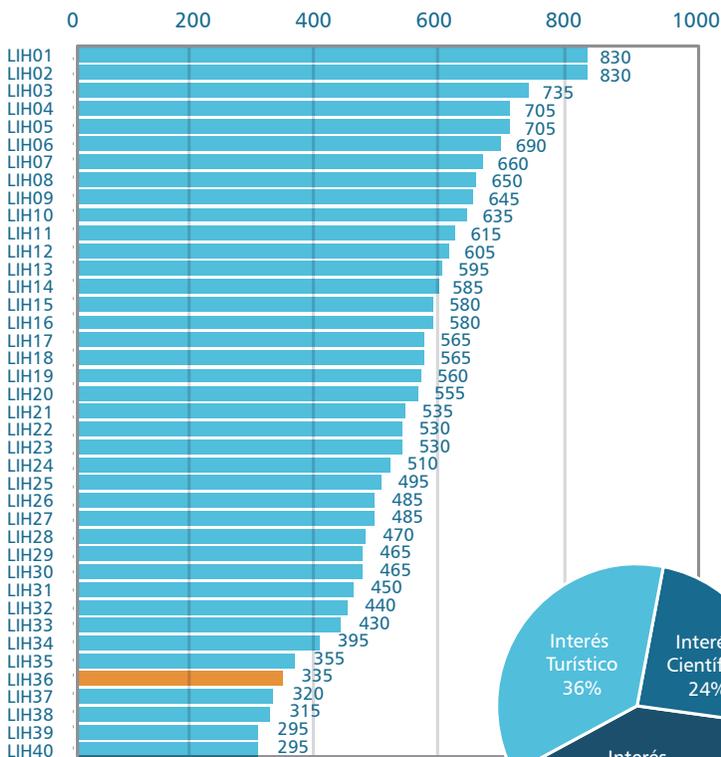
mm, en la actualidad son muy escasos los “retoques” de las formas preexistentes, tanto en el caso de la *dolina* de La Llacuna como de otras formaciones exokársticas existentes en las formaciones carbonáticas cretácicas. La incidencia de los procesos es ahora mínima sobre esta *dolina*, que se generó en otras fases de karstificación, acaecidas en el Terciario y Cuaternario, mucho más intensas que las de hoy, circunstancia común a este *karst* mediterráneo.

Para saber más

- Gil-Senis, MV. (1990) *El karts superficial de La Safor*. Cuadernos de Geografía nº 48 pp 105-126. Valencia
- IGME Mapa Geológico 1:50.000 Benisa. Memoria y mapa
- Pellicer Correllano, F. (1997) *El karst: cuevas, simas y dolinas*. Revista Naturaleza de la Rioja pp 89-104. La Rioja
- Pulido, A. (1979) *Contribución a la hidrogeología del en el Prebético nororiental*. Colección Memorias. IGME. Madrid
- Página Web: <http://deco.alc.upv.es/cuevasalicante/so06.htm>

Valoración del LIH: Desembocadura del río Algar

Interés Total de los Lugares de Interés Hidrogeológico





El humedal de la desembocadura del río Algar

La desembocadura de un río es aquella parte de su curso en la cual vierte sus aguas, ya sea a un mar o, en su defecto, a un lago. Una de las peculiaridades que presentan las desembocaduras es su diversidad biológica, ya que en ellas es plausible encontrarse con una amplísima variedad de seres vivos como consecuencia de la combinación que se produce del agua salada con el agua dulce, dando lugar a aguas en cierta medida salobres en las que tanto los nutrientes como los sedimentos que transporta el río quedarán diluidos.

Al Norte de la ciudad de Altea nos encontramos con un interesante y muy especial ejemplo de desembocadura, la del río Algar en el mar Mediterráneo. Teniendo en consideración su importancia, se ha clasificado como zona húmeda protegida por la Comunidad Valenciana e incluida en el Catálogo de Zonas húmedas, publicado el 10 de diciembre de 2002, que recoge un registro a partir del cual las administraciones competentes deben desarrollar sus actuaciones para proteger los valores que contienen.

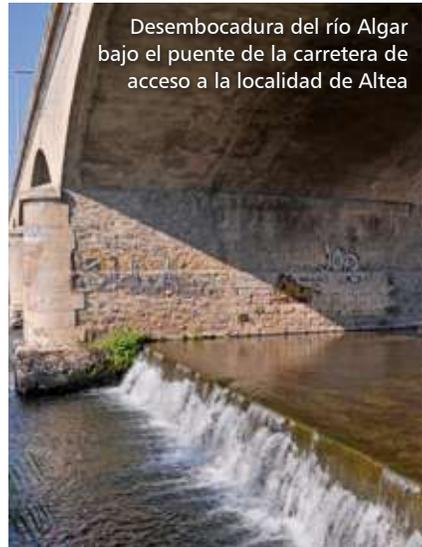
El porqué de la inclusión de la desembocadura del río Algar como zona a proteger se debe al valor ecológico de sus ambientes *palustres* y marinos asociados, a su importancia como corredor biológico, sus valores económicos, culturales, de protección contra inundaciones, y de protección del acuífero contra la *intrusión marina* y

la contaminación. Todos estos valores la convierten en uno de los puntos medioambientales más importantes a proteger del territorio alteano.

El río Algar de su nacimiento al mar

No se puede empezar a hablar de la desembocadura del río Algar sin recordar su discurrir por las sierras carbonatadas de Ferrer y Carrascal de Parcent, la existencia de los estrechos o congostos por los que circula, sus afluentes Bolulla y Guadalest, y su relación con el acuífero carbonatado del Eoceno que atraviesa, circunstancias que van a condicionar su forma de desembocar, a los pies de la ciudad de Altea, al mar Mediterráneo.

Según algunos historiadores, Altea debe su nombre a este río, muy conocido en la antigüedad por la calidad de sus aguas, era denominado por las naves griegas y fenicias como "althaia pothamos" o río de la salud.



Desembocadura del río Algar bajo el puente de la carretera de acceso a la localidad de Altea

y la extensa red de acequias, los *azudes* o los molinos harineros que aún se conservan son muestra de la importancia histórica de este recurso para la región.

El río Algar es un río trenzado, *anastomoso*, con el cauce muy poco profundo, canales separados por pequeñas islas temporales creadas por aportes de materiales que cambian continuamente de disposición en función de la corriente y capacidad del río.

De escasa longitud (12,2 km) nace junto con su afluente el Bolulla en la depresión de Tàrbena, y presenta una escasa esorrentía hasta que recibe los aportes del acuífero carbonatado del Eoceno en el paraje denominado Fuentes del Algar. En régimen natural, la mayor parte de las salidas del sistema se producían por las descargas kársticas de los manantiales, cuyo caudal oscilaba entre 50 y 900 L/s siendo, hasta 1979, las extracciones por bombeo en la zona prácticamente despreciables. A partir de esa fecha el régimen se alteró, se pusieron en funcionamiento los *sondeos* del Barranco Sacos, que han modificado las descargas de los manantiales, llegando a anularlos en periodos de sequía. Para paliar el problema y con el fin de conservar el aspecto natural del conjunto de manantiales, el agua bombeada se vierte al río, lo que permite mantener su caudal y seguir conservando el atractivo turístico de la zona de forma permanente. Seguimos descendiendo y entrando en el término municipal de Altea, las aguas del cauce se reducen considerablemente a partir de la incorporación del río Guadalest, regulado en un embalse del mismo nombre, debido a la derivación

de agua para riego que permite al término de Callosa d'En Sarriá mantener su principal sistema de vida, cultivos históricos de: cítricos, olivo, vid, huerta y el más famoso, el níspero introducido allá por los finales de los años 60.

El río Algar se acerca a su desembocadura y lleva consigo un aporte de materiales cuya naturaleza y tamaño viene condicionada por las elevadas pendientes por las que discurren sus afluentes sobre los macizos calcáreos de las sierras, la existencia de estrechos como los que forma el del río Algar y la fácil excavación de niveles blandos en el curso bajo. Como consecuencia, las terrazas fluviales del río en su tramo bajo muestran paquetes de gravas y cantos calizos con abundante matriz limo-arenosa, con una disposición asimétrica en ambas márgenes.

El nivel más bajo de terrazas corresponde a zonas de migración reciente o histórica del cauce, ahora ocupado por cultivos. Contiene gravas y cantos cubiertos por limos arenosos y constituye la zona de inundación en crecidas extraordinarias. El siguiente nivel es una terraza baja de bloques y cantos con matriz limosa, también de materiales sueltos, que forma un pequeño escalón, se desarrolla principalmente por la margen izquierda y puede llegar a inundarse en crecidas de muy alta magnitud. La terraza intermedia, más destacada que la anterior, es de materiales sueltos, con potentes estratos limosos sueltos y paquetes de gravas. En la margen derecha aparece una terraza más alta formada por paquetes de bloques, cantos y gravas, que se encuentran cementados.

Finalmente el río alcanza el mar, al sur de una de las playas de mayor longitud de este tramo costero, Cap Negret, que recibe los aportes del Algar.

¿Cómo desemboca el río Algar?

La pendiente del cauce y la competencia de la corriente permiten la transmisión de la carga gruesa hasta la desembocadura, quedando los bloques de mayor tamaño, de dimensiones superiores a 20-30 cm, depositados a lo largo de las barras y como carga de fondo de cauce. En su desembocadura, el cauce natural se abre formando un abanico deltaico, con la mayor parte de su superficie sumergida bajo el mar como ponen de manifiesto los estudios de la plataforma marina. Se trata de un depósito sedimentario construido delante de la línea de costa y es el resultado de una mayor competencia del flujo de las aguas corrientes que el del mar. Las gravas arrastradas al litoral son redistribuidas por el oleaje a lo largo de la bahía de Altea, si bien se aprecia una marcada regresión de la costa en diferentes sectores.

Esta regresión se debe principalmente a la construcción del puerto de Altea en los años 50 y de los espigones de defensa contra el oleaje de la fachada marítima, aunque hay otra causa principal que incide de forma importante, como es la

construcción del embalse de Guadalest en 1964, que ha provocado la alteración del régimen fluvial por la menor frecuencia de crecidas. Secundariamente, la transmisión del sedimento grueso también está limitada por diversas actuaciones directas en el cauce, como la construcción de defensas en las márgenes en diversos tramos (paso de la autopista A7) y pequeñas presas de derivación para bombeo de agua.

Por último, no hay que olvidar un factor que está incidiendo tan negativamente o más que los anteriores en las modificaciones que se están produciendo en la desembocadura del río Algar, como es la presencia de densos cañaverales que fijan los sedimentos y convierten en barreras las tradicionales barras del braided. El *Arundo donax* es uno de los principales culpables de las alteraciones. Se trata de una especie invasora, parecida al bambú, originaria de Asia. Se la protegió porque genera un halo de protección a la fauna del lugar al ser, en la mayoría de los casos, la única vegetación densa de un lugar húmedo, pero es muy pernicioso, tanto así que no deja a las barras deshacerse y llegar al mar.

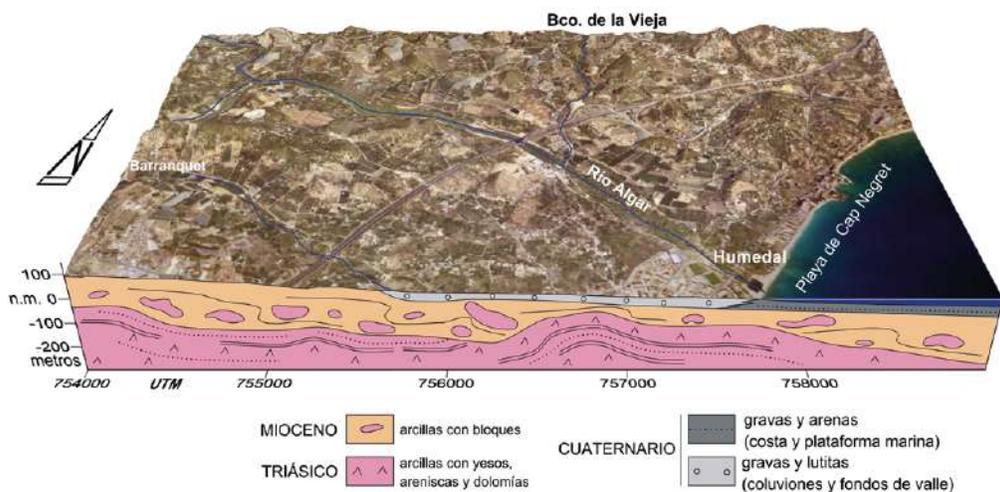
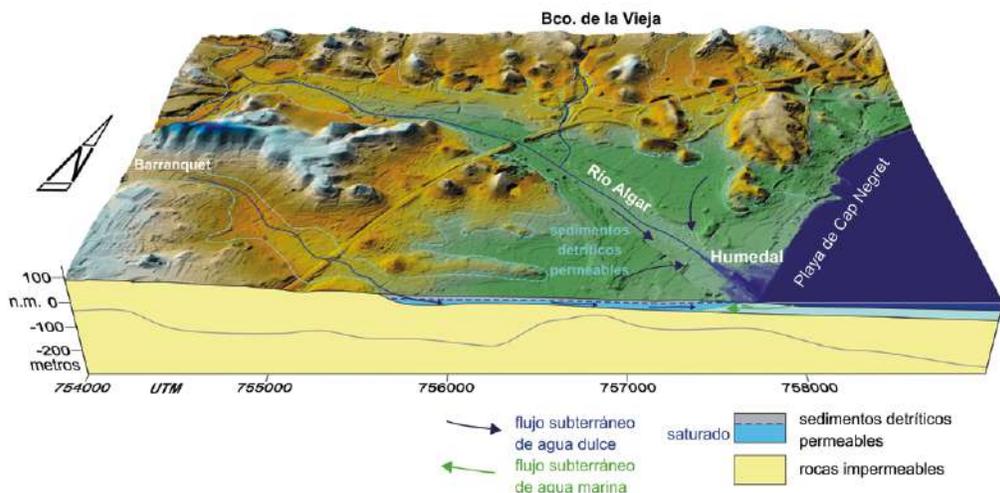
Zona húmeda protegida

A pesar de las amenazas que como hemos visto han modificado en parte la



Desembocadura del río Algar con la Sierra de Bernia en el horizonte

Desembocadura del río Algar



desembocadura del río Algar, ésta sigue tratándose de una zona húmeda, enmarcada en un ambiente fluvial asociado al litoral, del máximo interés, con singularidades como la de jugar un papel importante de corredor biológico y la de drenaje al mar de las fuentes del Algar. Por ello,

deben consolidarse los esfuerzos para recuperarla en lo posible y protegerla frente a nuevas agresiones.

En cuanto al funcionamiento, tiene a las aguas subterráneas como caudal de base, el agua marina en desembocadura y el

agua superficial en avenidas. Su descarga es natural, sus aguas no son aptas para el consumo humano y tiene como afecciones a su régimen natural la regulación de manantiales y regulación azud-embalse aguas arriba.

Hay que indicar que el *humedal* reúne unas condiciones especiales debido a la presencia del caudal permanente del río Algar, de una relativa tranquilidad y de una gran variedad de paisajes, vegetación *palustre*, cultivos, áreas urbanizadas y costa marina, lo que le permite albergar fauna y vegetación de ribera de especial interés.

Fueron sus singularidades las que propiciaron su inclusión en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana que corresponde a un registro administrativo que identifica y delimita el objeto a preservar, a partir del cual las diferentes Administraciones, en el ámbito de sus competencias, deben desarrollar sus actuaciones a fin de salvaguardar los valores localizados

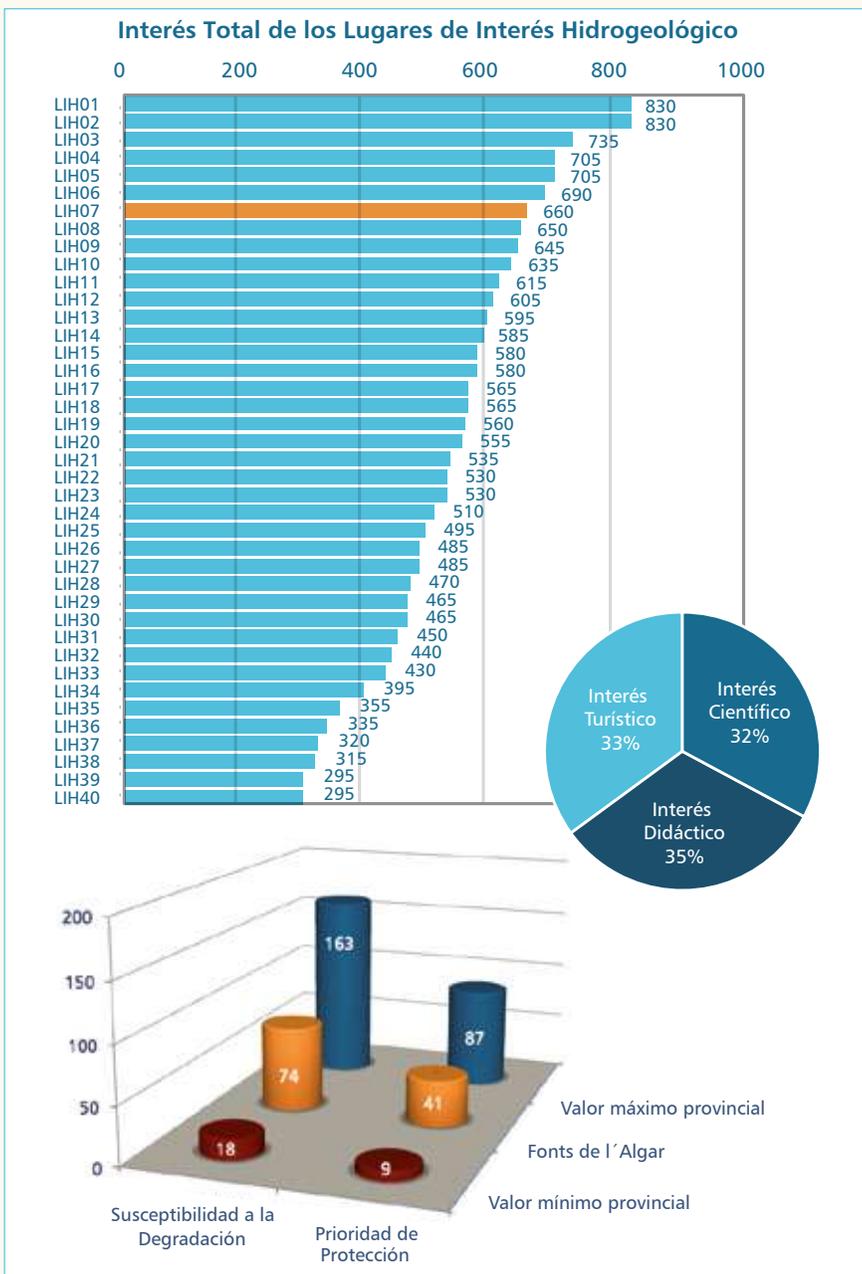
en éstos. También está incluido dentro de la IBA (“Important Bird Area”, Áreas Importantes para las Aves) “Sierras de La Marina”, inventariada por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) para su posterior declaración como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), dentro de las líneas marcadas por la Unión Europea.

Es importante este registro de la desembocadura del Algar como humedal al suponer el reconocimiento y valoración de éste, lo que significa un avance importante ya que deberá tenerse en consideración por parte de la planificación, ya sea ambiental, urbanística o territorial, así como para cualquier otra intervención con incidencia en el mismo. Las normas para el uso del suelo o la implantación y desarrollo de actividades en esta zona o su entorno deberán necesariamente adaptarse para el mejor cumplimiento de los objetivos de preservación que exigen las leyes y lo harán teniendo en cuenta los valores identificados.

Para saber más

- Generalitat Valenciana (2002). *Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana. Memoria justificativa*. Conselleria de Medi Ambient. 11 pp. Valencia.
- Diputación Provincial de Alicante. Ciclo Hídrico (2003). *Los manantiales de la provincia de Alicante*. Primera parte.
- MAGRAMA (2005). Redacción del plan director de defensa contra las avenidas en la comarca de la Marina Baja (Alicante). 16 pp. Madrid.
- Diputación Provincial de Alicante. Ciclo Hídrico – IGME (2009). *Acuíferos de Sierra Aitana y su entorno*. Tomo II de la colección El Agua en Alicante.
- Diputación Provincial de Alicante. Ciclo Hídrico – IGME (2011). *Rutas Azules por la provincia de Alicante*.

Valoración del LIH: Fuentes del Algar





Les Fonts de l'Algar

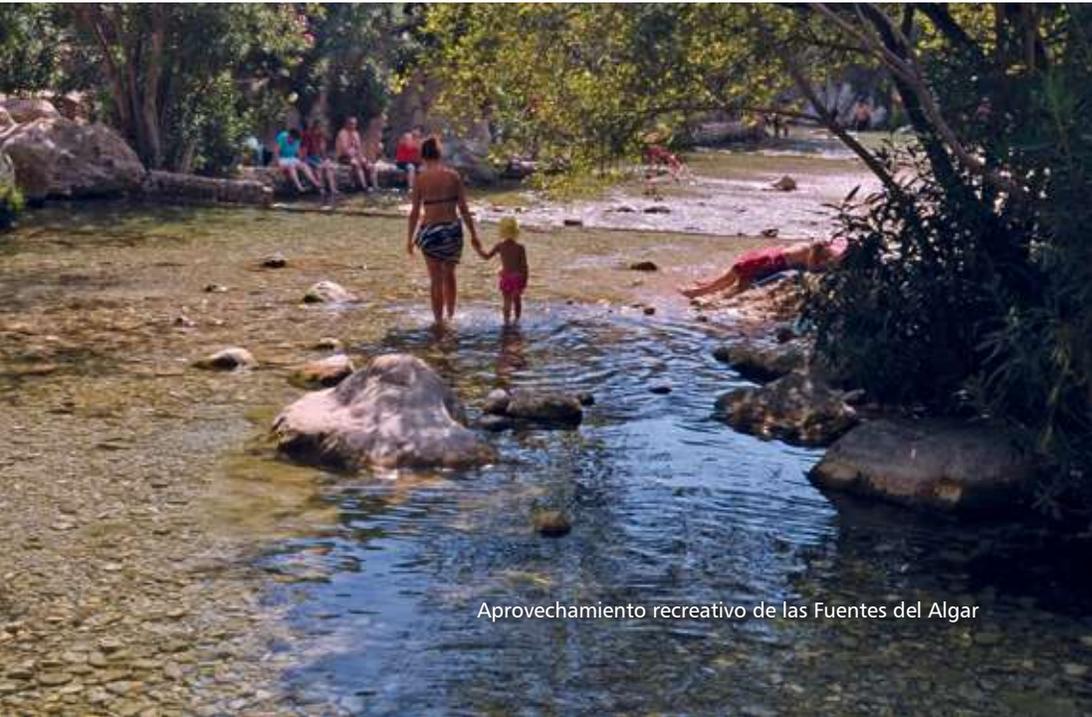
El río Algar nace en la Sierra del Ferrer y desciende a lo largo de sus 12,2 Km de longitud por la ladera occidental de la abrupta Sierra de Bernia. Muy conocido en la antigüedad por la calidad de sus aguas, era denominado por las naves griegas y fenicias como "althaia pothamos" o río de la salud. La extensa red de acequias, los *azudes* o los molinos harineros que aún se conservan son muestra de la importancia histórica de este recurso para la región.

A lo largo de la angosta garganta del río Algar, que oculta casi por completo su cauce, un intenso olor a azahar y el ruido de las

aguas anuncian la cercanía de lo que se conoce en Levante como la Font de Fonts (Les Fonts de l'Algar). Un conjunto extraordinario de cascadas y pequeños manantiales en plena comarca de la Marina Baixa, a poca distancia de Callosa d'En Sarrià y a escasos kilómetros de la populosa Benidorm.

Este espacio, incluido desde el año 2002 en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana, constituye un paraje natural con una elevada conservación de la riqueza ecológica dotado, a la vez, de servicios turísticos y de educación medioambiental.

En realidad lo podríamos considerar como un auténtico parque temático sobre la importancia del agua como recurso ecológico, económico y cultural, invitando la zona a dar largos paseos y tomar refrescantes





Toll de la Caldera, cascada principal de las Fuentes del Algar

baños en sus aguas, antiguamente consideradas como “fuente de salud”. Un interesante recorrido se puede realizar a lo largo de un tramo del cauce del río Algar para ver el paisaje fruto del modelado kárstico de la formación carbonatada, iniciándolo por la Font del Moro, cuyas aguas brotan a favor de una fractura en las calizas. Avanzando en el recorrido alcanzamos la primera y más espectacular de una sucesión de cascadas que reposan en “tolls” (remansos de agua), el Toll de la Caldera.

Siguiendo el recorrido nos encontramos con una sucesión de saltos de agua y de remansos que corresponden al Toll Blau, Toll de la Presa, Toll del Baladre y al Toll de la Figuera, acabando nuestro paseo en el Toll de la Parra.

Finalizado nuestro paseo en el entorno, hay que buscar las indicaciones a un interesante Museo del Medio Ambiente, conjunto donde se ha habilitado un espacio ajardinado especialmente dedicado a la conservación de la flora, donde se puede conocer la mayor parte de las plantas aromáticas autóctonas y donde, además, se investiga sobre la producción de aceites aromáticos o la fecundación in vitro de ciertas plantas.

Este entorno, que se ve amenazado por una importante presión debido a la acción humana, con una elevada proliferación de restaurantes y chiringuitos en las cercanías, aunque curiosamente se sigue conservando, es merecedor de una protección especial, más aún ante la proximidad de la costa más intensamente explotada del Mediterráneo.



Toll del Baladre, en las Fuentes del Algar

BARRANCO DE POLOP

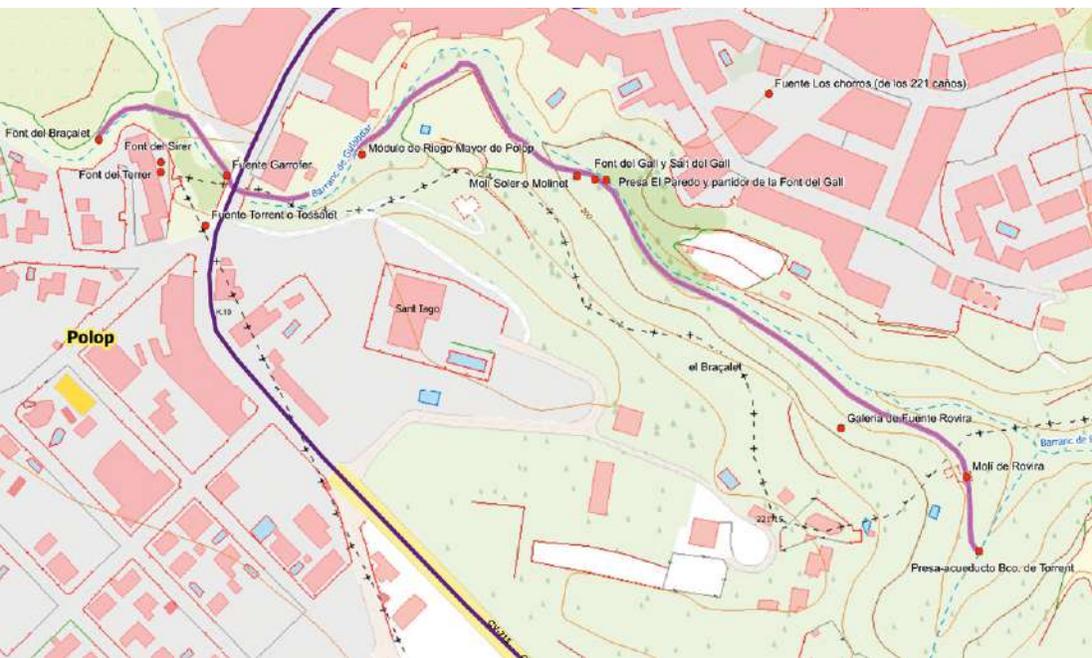
Este corto recorrido, de apenas 600 m (ida), se inicia a la altura del viaducto de la carretera CV-715 que cruza el Barranco de Polop, llamado de Gulapdar, aguas arriba, y de Sentenilles, aguas abajo, justo en la zona de confluencia de los barrancos de Cantal y Polop.

Las recientes labores de acondicionamiento por parte del Ayuntamiento de Polop (arreglo de sendas, desbroce, construcción de puentes o pasos sobre el río...) han permitido acceder a esta zona del barranco asentada junto al casco viejo de la población, donde hasta hace poco era imposible por los continuos desprendimientos de terreno y la abundante vegetación.

En la época medieval las aguas de este barranco surtían a las poblaciones de Polop y La Nucia. Desde el 1 de abril de 1666, gracias a la construcción, por Dña. Beatriz

Fajardo de Mendoza, del Reg Mayor de l'Alfàs (Riego Mayor del Alfàs), también a las poblaciones vecinas de Alfàs del Pi y Benidorm. El desarrollo socioeconómico de la comarca que trajo esta infraestructura fue espectacular, ya que permitió el riego de bastas tierras aguas abajo, el abastecimiento de la población y la construcción de molinos harineros, lavaderos y abrevaderos para ganado.

Este aprovechamiento de las aguas se ha desarrollado durante más de 300 años, no sin las naturales disputas territoriales, hasta que en la segunda mitad del siglo XX, Benidorm, notablemente deficitario de agua, abandonó la agricultura tradicional para explotar el desarrollo turístico, y sus regantes, junto con parte de los de Alfàs del Pi, cedieron sus derechos al agua secular del Reg Mayor para abastecerse del Canal Bajo del Algar.



Partidor. Infraestructura que desvía agua al Reg Major de l'Alfàs



Otro manantial en esta zona inicial es el de Torrent (denominado actualmente del Tosalet), ubicado en el margen derecho del barranco y que vierte a la fuente pública y al lavadero de La Nucia, utilizándose el sobrante para riego del Planet.

Cruzaremos bajo el puente de la carretera CV-715 y avanzaremos barranco abajo. En el margen derecho se puede observar la acequia de riego del Planet, mientras que en el izquierdo se sitúa el Riego Mayor de Polop (Reg Major) y una canalización en desuso que llevaba agua potable a Benidorm. Este canal es perfectamente observable en la zona de El Partidor, donde cruza el barranco pasando al lado derecho.

Aforador situado aguas abajo del Partidor





El molino de Soler



El molino de Soler conseguía un salto del agua de casi 10 m de altura gracias al conocido como “cub”, cilindro dispuesto en vertical, de 1,5 m de diámetro, en el que se precipita de golpe el agua del canal.

Este molino dejó de funcionar en 1963 y actualmente apenas quedan restos del mismo. En el mismo entorno del molino de Soler se encuentra el Salt del Gall. Esta pequeña cascada se produce cuando el Barranco de Polop lleva agua, circunstancia habitual salvo en años secos. A sus pies, en la misma poza en la que se precipitan las aguas de El Salt, se encuentra el manantial o la fuente del Gall. Sobre la cascada discurre un canal de hierro remachado que lleva las aguas del Reg Major de l’Alfàs que han caído por el “cub”.

Ruinas de Molino de Soler (arriba), Salt de Gall y tramo de canalización realizado en hierro con remache. (abajo)





Entorno del Paredó, donde actualmente se encuentra el Partidor de Gall

Unos 100 m más adelante se ubica dicho Partidor, construido en 1911 y actualmente en uso, que dividía las aguas de riego entre Polop y Alfàs del Pi. El caudal desviado al Reg Major de l'Alfàs era de 86 L/s con el objeto de que pudiera funcionar el último de los molinos de Benidorm, situado en la partida del Saltet.

Algo más abajo del Partidor se han construido nuevas infraestructuras de canalización que permiten igualmente controlar mediante aforo los caudales de riego distribuidos, todo este conjunto de obras constituye el Módulo de Riego Mayor de Polop.

La senda continúa por el margen derecho del barranco, justo sobre el trazado de la canalización del Reg Major de l'Alfàs. Este riego se encuentra cubierto en su primer tramo para posteriormente ser una canalización abierta.

Siguiendo el Reg Major de l'Alfàs, ya en su parte descubierta, se llega a las ruinas del molino de Soler o Molinet. En este mismo punto se sitúa la zona de "safareig" del molino o zona de lavado y secado del trigo previo a su moltura, y unos metros más allá encontramos los restos del conocido como "Paredó" (Paredón), muro de piedra que constituyó, hasta 1911, la presa de inicio del Reg Major. Esta maciza construcción, quedó parcialmente destruida en fecha desconocida por el progresivo socavamiento del terreno arcilloso sobre el que se asienta. Originalmente tenía unos 15 metros de largo por 10 de altura y compensaba la presión del agua gracias a su notable volumen, ya que su anchura en la base era de 4 metros.

El molino de Rovira



El molino de Rovira o del Marqués, por pertenecer hasta que se vendió en 1912 a la comunidad de regantes del

Reg Major, a los marqueses de Albudeite, señores de Benidorm, dejó de funcionar en 1960. Hoy en día, las aguas que nacían en sus inmediaciones en varios manantiales se canalizan mediante tuberías de plástico hasta la acequia del Reg Major.

Del mismo apenas queda parte de la fachada, el "cub", de 15 m de alto por 1,5 de ancho, y la denominada "cacau" o lugar donde caía el agua del cub y golpeaba las aspas de las dos ruedas que movían las muelas con las que contaba este molino, una de tipo "francesa" que molía trigo y otra "catalana" para el maíz y el pienso.



Ruinas del molino de Rovira o del Marqués



La presa recogía las aguas de la Font del Gall, las circulantes por el barranco y las sobrantes del riego de Polop y canalizaba todas al Reg Major de l'Alfàs. Su función era elevar el nivel del agua para poder dar servicio al molino Rovira, situado unos 250 m aguas abajo. Sin embargo, la canalización subaérea hasta el molino sufría constantes roturas por la inestabilidad de las laderas hasta que se sustituyó por una *galería* subterránea que recoge las aguas de varios manantiales, entre los que destaca la conocida como fuente Rovira. El caudal total oscila entre 10 y 15 L/s.

Boca de la galería de Rovira. Recoge las aguas de varios manantiales. Antiguamente abastecía al molino del mismo nombre, hoy en día sus aguas son canalizadas hasta el Reg Major



Cuando la presa se rompió permitió que las aguas sobrantes del Reg Major circularan por el barranco y fueran aprovechadas por los regantes de Les Sentenilles. No hubo problemas hasta que el aumento de la demanda hizo que los regantes del Reg Major necesitaran ese antiguo excedente que se perdía por el barranco. Pero entonces, los regantes de Sentenilles adujeron, por el gran tiempo transcurrido, tener derechos adquiridos sobre esas aguas. Para solucionar el conflicto, junto a las ruinas de El Paredó, se construyó en 1907 el “Partidor del Gall”, que divide el caudal a medias entre ambas comunidades de riego.

Continuando el sendero, por el margen derecho del barranco, encontramos las ruinas del molino de Rovira o del Marqués. Desde este molino parte una pequeña senda, barranco arriba, que llega a la entrada de la galería de Rovira, excavada en la ladera este del Tossalet. El acceso es muy complicado y se desaconseja su visita, no obstante se hace referencia a la misma en este escrito por su importancia y se indica su situación en los planos adjuntos.

Agua abajo del molino de Rovira confluye el Barranco de Polop con el de Torrent. Es un entorno de abundante vegetación en el que los cauces, pese a la proximidad a los cascos urbanos de Polop y La Nucia, conservan su aspecto agreste y natural.

Barranco de Polop
en la zona de unión con el de Torrent



Galería de entrada
de la Acequia del Reg Major



Si continuamos aguas abajo nos introducimos en el vecino Barranco de Torrent por su margen izquierdo.

Este barranco es atravesado por el Reg Major gracias a un acueducto-presa que recoge las aguas de otro manantial, también llamado de Torrent, situado bajo la carretera CV-715.

En este punto finaliza el recorrido, al mismo tiempo que las aguas del Reg Major se adentran, pasado el Barranco de Torrent, en una galería que las aleja definitivamente de nuestro camino.

Acequia del Reg Major
cruzando el Barranco de Torrent

RUTA 4

Gigantes de piedra



Sentirse pequeño a los pies de esas formaciones columnares que asemejan gigantes pétreos

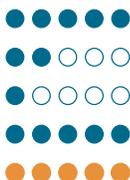
Gigantes de piedra



R4

INTERÉS CIENTÍFICO
 INTERÉS DIDÁCTICO
 INTERÉS RECREATIVO
 VALOR PAISAJÍSTICO
 DIFICULTAD

VALORACIÓN



Esta ruta pretende acercar al visitante a una de las sierras más espectaculares de la provincia de Alicante y que descubra algunos de sus rincones más emblemáticos. Se propone iniciar el recorrido en el paraje de Les Agulles dels Frares

Sierra de Serrella desde el Morro Salvia

de Quatretondeta con la sana intención de que el excursionista se sienta pequeño a los pies de esas formaciones columnares que asemejan gigantes pétreos, para terminar, como señores del horizonte, en lo alto de la Sierra de Serrella, donde tendremos vistas increíbles tanto del valle del Ceta, situado al norte, como de la Sierra de Aitana, al sur.

Esta ruta se clasifica como de máxima dificultad porque la visita al paraje de Els Frares se plantea como un recorrido a pie de varios

kilómetros sobre un terreno muy escarpado. Por otro lado, la ruta en su conjunto, tal como se describe, requiere de vehículo todoterreno para cruzar la sierra de norte a sur por el alto de El Castellet, aunque también se puede realizar como ruta de trekking.

No obstante, se intentan minimizar las dificultades describiendo con detalle el recorrido recomendado por Els Frares y se ofrecen algunas alternativas que permitirán disfrutar, en cualquier caso, de este maravilloso lugar.



ITINERARIO, LIHS Y OTROS LUGARES DE INTERÉS

■ Datos técnicos

- ◆ Distancia total: 42 km. De los cuales, 7 Km pueden requerir de vehículo todoterreno.
- ◆ Tiempo: esta ruta es de una jornada completa tanto si se realiza con todoterreno o si se opta por la variante para vehículos sin tracción total.

También puede plantearse como una ruta de 2 jornadas si los ascensos a la sierra se realizan a pie. En tal caso se recomienda dedicar una jornada a cada vertiente de la montaña.

En el recorrido total no se han incluido los trayectos (ida y vuelta) siguientes:

- 1.- Microrruta paraje Els Frares: 7-8 km. A pie 100 %. (3 – 4 h)
- 2.- Pico Serrella (Recingle Alt): 3 km (ida y vuelta). A pie 100 % (1,5 h)

■ LIHs destacados

- ★ Paraje Els Frares (campo de lapiaz)
- ★ Afloramientos del Eoceno de la Sierra de Serrella (campo de lapiaz)

■ Otros LIHs

- ⊙ Curso alto del río Guadalest (barrancos kársticos): Barrancos de Manecillo y Sordo

■ Otros lugares de interés

- Lavadero y fuente de los 30 Caños de Penàguila
- Font de l'Espinal
- La Canal y El Castellet (Sierra de Serrella)
- Embalse de Guadalest
- Pico de Serrella (Recingle Alt)

NOTA:

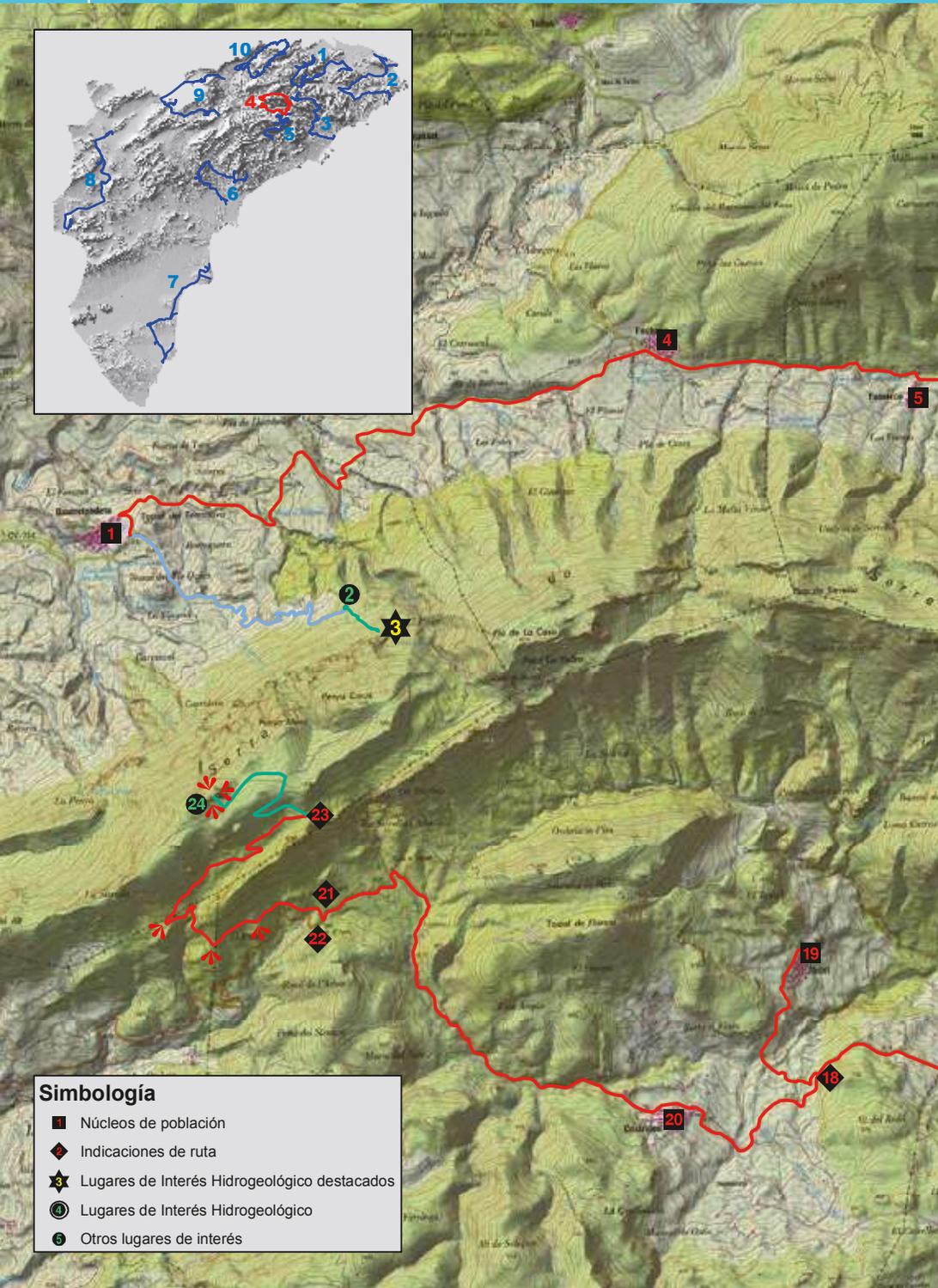
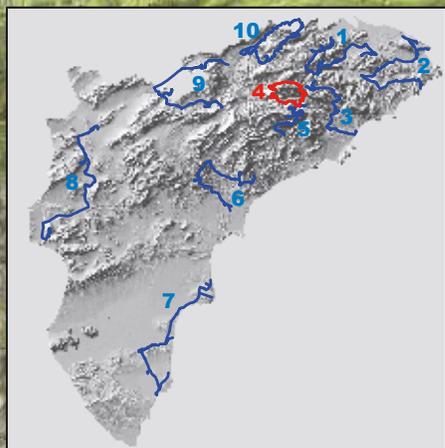
Por las notables dificultades fisiográficas que presenta esta ruta, se plantea un itinerario alternativo de menor dificultad que puede realizarse en su totalidad con cualquier tipo de vehículo.

En este caso el recorrido saldría también de Quatretondeta, hacia el oeste, y pasaría por los núcleos urbanos de Gorga, Penàguila, Benasau y Ares del Bosque, para ascender igualmente al Pico de Serrella como punto final de la etapa.



— Ruta propuesta
- - - - - Ruta alternativa (para cualquier tipo de vehículo)

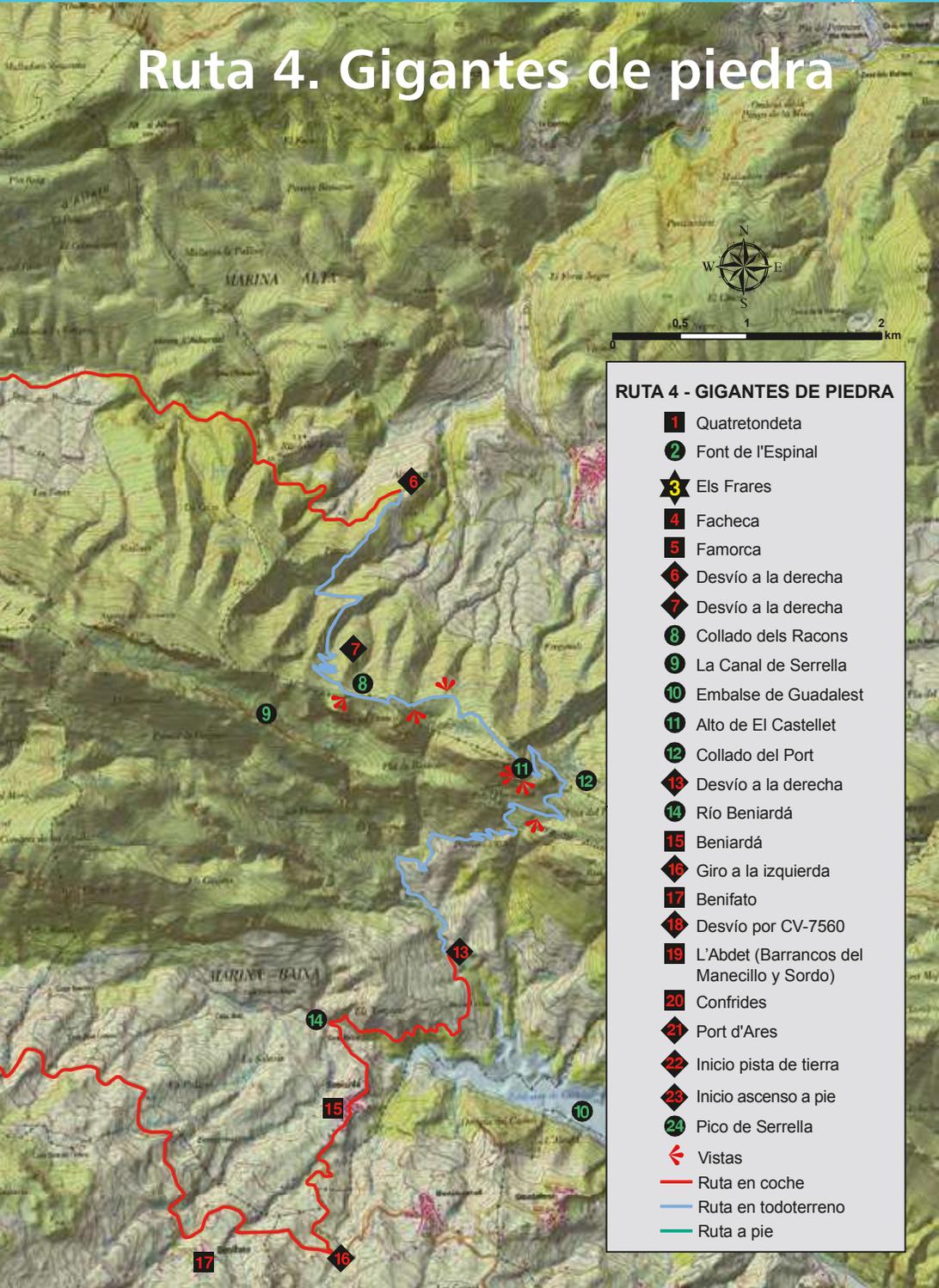
■ Poblaciones	★ LIHs	● Otros LIHs	● Otros lugares de interés
			
Cualquier tipo de vehículo	Vehículo todoterreno	Bicicleta de carretera	Bicicleta de montaña
			
			A pie



Simbología

- Núcleos de población
- ◆ Indicaciones de ruta
- ★ Lugares de Interés Hidrogeológico destacados
- ⊙ Lugares de Interés Hidrogeológico
- ⊙ Otros lugares de interés

Ruta 4. Gigantes de piedra



RUTA 4 - GIGANTES DE PIEDRA

- 1** Quatretondeta
- 2** Font de l'Espinal
- 3** Els Frares
- 4** Facheca
- 5** Famorca
- 6** Desvío a la derecha
- 7** Desvío a la derecha
- 8** Collado dels Racons
- 9** La Canal de Serrella
- 10** Embalse de Guadalest
- 11** Alto de El Castellet
- 12** Collado del Port
- 13** Desvío a la derecha
- 14** Río Beniardá
- 15** Beniardá
- 16** Giro a la izquierda
- 17** Benifato
- 18** Desvío por CV-7560
- 19** L'Abdet (Barrancos del Manecillo y Sordo)
- 20** Confrides
- 21** Port d'Ares
- 22** Inicio pista de tierra
- 23** Inicio ascenso a pie
- 24** Pico de Serrella
-  Vistas
-  Ruta en coche
-  Ruta en todoterreno
-  Ruta a pie



Descripción de la ruta

Esta etapa, pese a centrarse geográficamente en la Sierra de Serrella, transita por tres comarcas, El Comtat al noroeste, la Marina Alta al este y la Marina Baixa al sur. El objetivo fundamental del recorrido es comprender el papel que las sierras alicantinas cumplen dentro del *ciclo hidrológico*, ya que son fundamentalmente los lugares con mayor índice de precipitación y dónde se infiltran y *recargan* la mayor parte de los

acuíferos de la provincia. Las rocas carbonatadas que constituyen este territorio y las morfologías kársticas que se originan, facilitan la recarga preferente y originan enclaves con unos valores faunísticos, botánicos y paisajísticos notables.

A partir del recorrido propuesto visitaremos lugares de ensueño y tendremos vistas tan espectaculares que no envidiaremos los



Formaciones pétreas en el paraje Les Agulles dels Frares

Formaciones pétreas en el paraje Les Agulles dels Frares



paisajes de otras montañas más conocidas y elevadas del territorio nacional, como Los Pirineos, los Picos de Europa o Sierra Nevada.

Hay que remarcar que esta ruta se ajusta más a excursionistas “de mochila y botas”, ya que por sus características se incluyen varios tramos que deben o merecen la pena ser visitados a pie. Sin embargo, se propone también un trayecto alternativo, que puede realizarse en cualquier tipo de vehículo.

La ruta tiene su inicio en la localidad de Quatretondeta (1), donde merece la pena dedicar un tiempo a la visita del paraje de Les Agulles dels Frares (3), explicado detalladamente al final de este capítulo.

Se trata de un *megalapiaz* en el que las formaciones *exokársticas* se expresan en la roca carbonatada a modo de pináculos, agujas, mogotes, conos, cuchillos, arcos, cavidades, oquedades, abrigos... creando un paisaje mitológico, de ensueño, de cuento de hadas.



Arco de piedra en Cova Foradà



Els Frares en primavera





Pináculo pétreo

Esta excursión, que si se realiza en primavera u otoño ganará un encanto especial por la maravillosa variedad cromática, se aconseja realizarla en su totalidad a pie, pese a que si se cuenta con vehículo todoterreno puede acortarse varios kilómetros.

Para visitar Els Frares, se parte de la localidad de Quatretondeta por el sureste, tomando la carretera CV-754 en dirección a Facheca. En el km 5 aparece la desviación del camino de la Font Roja donde se sitúan varios paneles informativos de la microrreserva de flora de este paraje y de los trazados de los pequeños recorridos PR.V-23 y PR.V-24.

Gracias a las condiciones climáticas y de altitud que se dan en la cara norte de Serrella y debido a las propias formaciones rocosas de Els Frares que impiden la influencia de los vientos secos y generan rincones um-



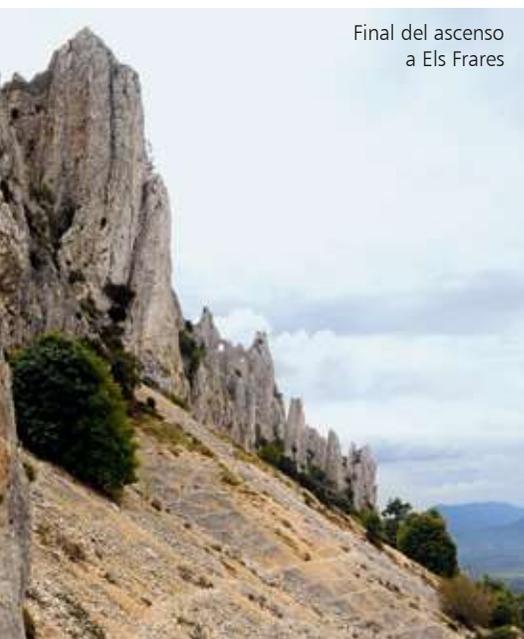
Paneles informativos en el camino de acceso al paraje de Els Frares

bríos y frescos, podemos encontrar especies vegetales como el arce (*Acer granatense*), el fresno de flor (*Fraxinus ornus*), el serbal (*Sorbus aria*), el cornicabra o terebinto (*Pistacia terebinthus*) o el tejo (*Taxus baccata*), e incluso, en los amplios roquedos, especies rupícolas como el tomillo amargo de roca (*Teucrium thymifolium*), la linaria (*Linaria cavanillesii*), o la campánula de roca (*Campanula aitanica*).



Font de l'Espinal els frares

Entorno de la Font de l'Espinal



Final del ascenso
a Els Frares

Siguiendo las indicaciones de estos PR (tomando el camino recto en el primer cruce y el camino de la derecha en el segundo) llegaremos hasta la Font de l'Espinal (2) que se encuentra a 2,5 km del pueblo. El recorrido transcurre por una pista estrecha entre campos de almendros, que puede realizarse en todoterreno hasta la propia fuente aunque se recomienda que se realice a pie.

En cualquier caso, una vez en la fuente del Espinal deberemos abandonar los vehículos y continuar a pie.



Camino de acceso
por la cara norte
de la Sierra de Serrella
al alto de El Castellet

Se inicia entonces un ascenso final de 400 m de longitud por la ladera izquierda del Barranco Hondo que nos sitúa bajo los escarpes orientales de Els Frares (3). A partir de aquí el camino se complica, apenas consiste en una senda difuminada

que cruza paralela a la ladera los inclinados *canchales* que tapizan toda esta vertiente de la Sierra de Serrella. A partir de este punto es peligroso seguir aproximándose a los numerosos monumentos pétreos, por lo que se recomienda al visitante ser



El embalse de Guadalest
y el alto de El Castellet
desde Els Racons

La Canal y el alto de la Mallà del Llop desde Els Racons



La Canal de la Mallà del Llop desde El Castellet



Punto de acceso al alto de El Castellet



prudente y se le recuerda que se encuentra en un entorno natural, agreste y proclive a cobrarse, aunque solo sea con una simple torcedura de tobillo, las aventuras de los más osados.

Para continuar con la ruta volveremos a Quatretondeta y seguiremos la carretera CV-754 hacia el este, en dirección a Facheca (4), que se encuentra a 5,6 km. Llegaremos a Famorca (5) por la CV-720 y posteriormente, por esta misma vía, en dirección a Castell de Castells, recorreremos 4,3 km hasta el punto kilométrico 20 (6), donde tomaremos el desvío a la derecha indicado por un cartel anunciador de "Els Racons" y que nos llevará, por la vertiente septentrional de Serrella, hasta el collado dels Racons y posteriormente al alto de El Castellet. Se trata de una pista forestal con





algunos tramos en mal estado y de considerable pendiente, por lo que, de elegir la alternativa motorizada, únicamente se aconseja abordarla con vehículo todoterrreno y por conductores experimentados.

Desde el inicio de la pista, a 600 m s.n.m., recorreremos 2 km y ya a 830 m s.n.m., tomaremos un desvío a la derecha (7). Se trata de una nueva pista, de 1,4 km de longitud, en peores condiciones, que asciende de forma más brusca y zigzagante hasta el collado dels Racons (981 m s.n.m.) (8), situado al este del alto de Tronca (1061 m s.n.m.).

Aquí podremos parar y asomarnos a la vertiente meridional de la sierra, donde podremos contemplar espectaculares imágenes de La Canal de Serrella (9), al oeste,



Cara este del alto de El Castellet



Embalse de Guadalest desde Beniardá



de la Sierra de Aitana, al sur, del embalse de Guadalest (10) al sureste o del alto de El Castellet (11), al este.

Continuaremos hacia el este 1,2 Km, atravesando Els Racons, para enfilarse el abrupto ascenso hacia el collado de El Castellet (985 m s.n.m.), desde donde merece la pena ascender un poco más hasta el propio pico de El Castellet (1051 m s.n.m.) para gozar de las vistas.

Seguiremos por la pista unos 900 m hasta el collado del Port (12) (861 m s.n.m.) para girar a la derecha, en dirección a Guadalest, e iniciar el descenso por la cara sur de la sierra. Desde aquí se tiene también una fabulosa panorámica de la cara norte de la Sierra de Aitana y del alto de El Castellet desde su vertiente oriental (11).

Continuaremos por la pista forestal, que se encuentra asfaltada a tramos, unos 3,6 km, hasta encontrar la carretera (13) que recorre el margen septentrional del embalse de Guadalest (10). Dejando el desvío a la presa, seguiremos recto hasta cruzar, 2,2 km después, el río Beniardá (14) en la cola de dicho embalse. La cota en este punto es de apenas 395 m s.n.m. por lo que en pocos kilómetros hemos descendido casi 700 m.

Siguiendo la carretera llegaremos a Beniardá (15). Cruzaremos por sus estrechas calles y tomaremos la CV-757 hasta su entronque con la CV-70 (16). Giraremos a la izquierda en dirección oeste, hacia Benifato (17) y Confrides (20), situado, este último, a 7,2 km.

Camino de acceso al Pico de Serrella:
Camí Port de Confrides a Serrella



Barranco del Manecillo en l'Abdet





Pla de la Casa, la cima más alta de la Sierra de Serrella con 1387 m s.n.m.

Antes de llegar a Confrides (20) un desvío por la CV-7560 (18), nos permitirá llegar hasta l'Abdet (19). Al norte de esta localidad se encuentran los barrancos de Manecillo y Sordo, que pese a no estar estrictamente incluidos en esta ruta, se mencionan ya que encierran, sobre todo en épocas de abundante agua, rincones de extraordinaria belleza.

Desde Confrides continuaremos casi 5 km carretera arriba, en dirección al Port d'Ares (22), y pasado el km 25, en la curva justo antes de llegar al puerto de Confrides, tomaremos la pista de tierra que aparece a la derecha (21) (966 m s.n.m.). Este camino se encuentra en buen estado y puede ser transitado por cualquier tipo de vehículo, lo que nos permitirá, si no nos apetece una buena caminata de 3,3 km, ascender

Pico de Serrella desde su base suroccidental



Valle del Ceta desde
el Pico de Serrella (Recingle Alt)



prácticamente hasta la cima, pasando por la Solaneta de l'Espar y el Barranco de Les Cremades hasta la balsa forestal situada ya a 1243 m s.n.m.

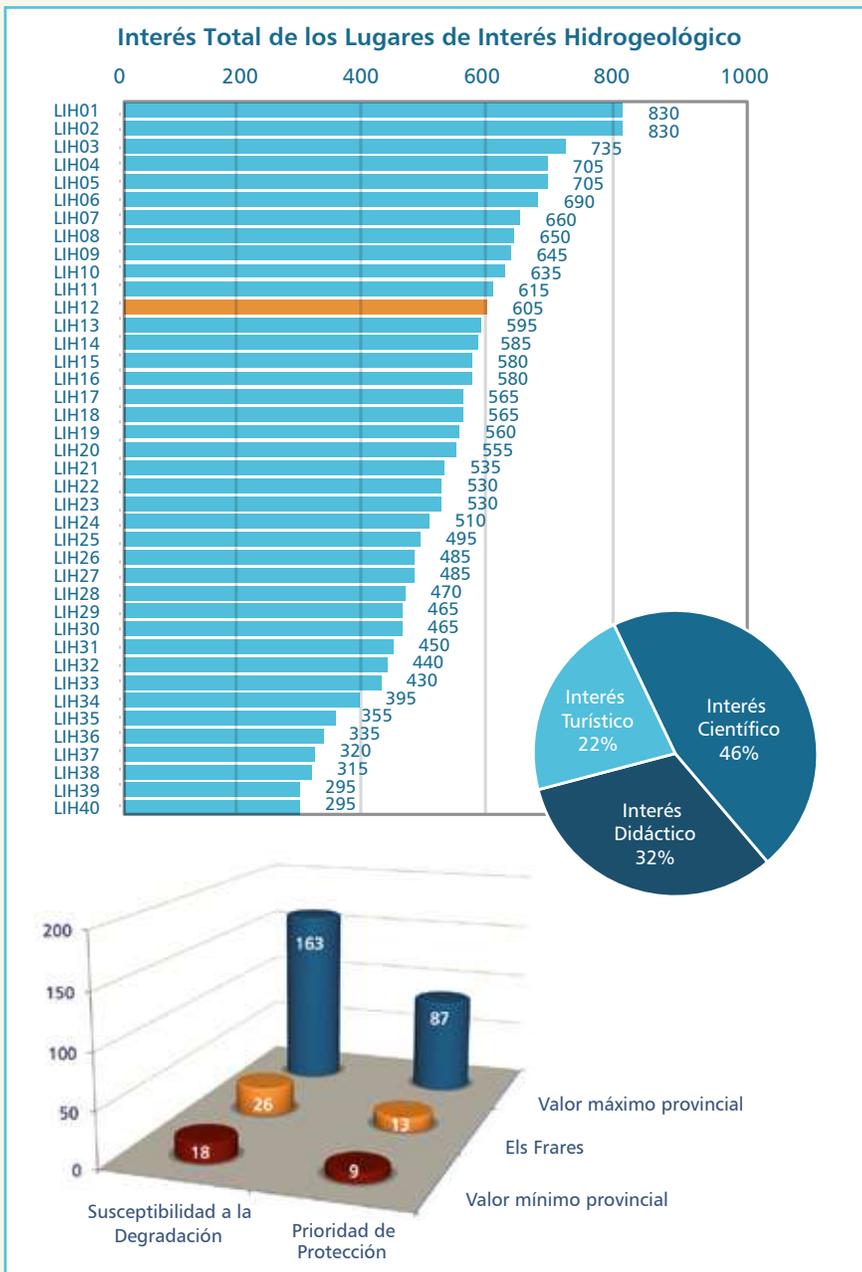
Se recomienda dejar el vehículo en este punto (23) y continuar subiendo, girando a la izquierda, el kilómetro y medio restante a pie. El desnivel a cubrir es de algo más de 100 m por lo que resulta un paseo rela-

tivamente corto y sencillo, sólo un último repecho nos separa de la cumbre del Pico de Serrella, situada a 1359 m s.n.m. (24).

Este esfuerzo final será un aliciente añadido que hará más gratificante alcanzar la cima y descubrir las vistas que guarda. Constituye un espectacular final de etapa donde los sentidos vibrarán ante el vasto horizonte que se abre a nuestro alrededor.



Valoración del LIH: Els Frares





Els Frares

El paraje denominado Els Frares constituye un enclave singular situado al norte de la Serrella. *Frares*, que en castellano significa frailes, denominación muy extendida en la península ibérica para ciertas morfologías constituidas por mogotes o pináculos rocosos, individualizados o en grupo, que destacan netamente como referencias visuales en el paisaje circundante. En ocasiones estos pináculos están formados por rocas duras, como las cuarcitas o los granitos; otras veces, se dan en pizarras o esquistos; también existen casos de mogotes labrados en areniscas o conglomerados, aunque son mucho más abundantes en rocas carbonáticas, es decir en calizas y dolomías. Este es el caso de Els Frares,

compuesto por un nutrido grupo de mogotes rocosos de gran tamaño y naturaleza calcárea.

Els Frares se localiza a pocos kilómetros al sureste de la localidad de Quatretondeta, en la vertiente septentrional de la Sierra de Serrella, alineación montañosa orientada según una dirección suroeste-noreste que se incurva hacia el este en su extremo oriental. Las cumbres más elevadas de la Serreta alcanzan casi los 1.400 metros de altura sobre el nivel del mar, destacando el Pla de la Casa (1.379 m s.n.m.) y la Mallá del Llop (1.361 m s.n.m). Els Frares se sitúa en torno a los 1.000 metros de altitud.

¿Qué son Els Frares?

Els Frares son un buen ejemplo de megapiaz, es decir, de lapiaz de gran tamaño. Los lapiaces son formas exokársticas, morfologías resultantes de la disolución de las rocas carbonáticas o evaporíticas en la



Els Frares

Morfologías exokársticas típicas de este megalapiaz



superficie de los terrenos kársticos. Existen muchos tipos de lapiaces, clasificados tipológicamente en función de criterios fundamentalmente morfológicos, genéticos o funcionales. Los megalapiaces son formas intermedias entre los lapiaces tradicionales, de pequeño tamaño, centimétrico a métrico, y las llamadas ciudades de piedra y *karst* en mogotes. Las ciudades de piedra son laberintos exokársticos, de morfología ruiforme, donde alternan mogotes o zonas elevadas de morfología compleja con zonas deprimidas, por lo general alargadas según directrices estructurales, formando bogaces o corredores kársticos.

En España, son muy famosas algunas ciudades de piedra de gran extensión, como El Torcal de Antequera, en la provincia de



Els Frares entre canchales



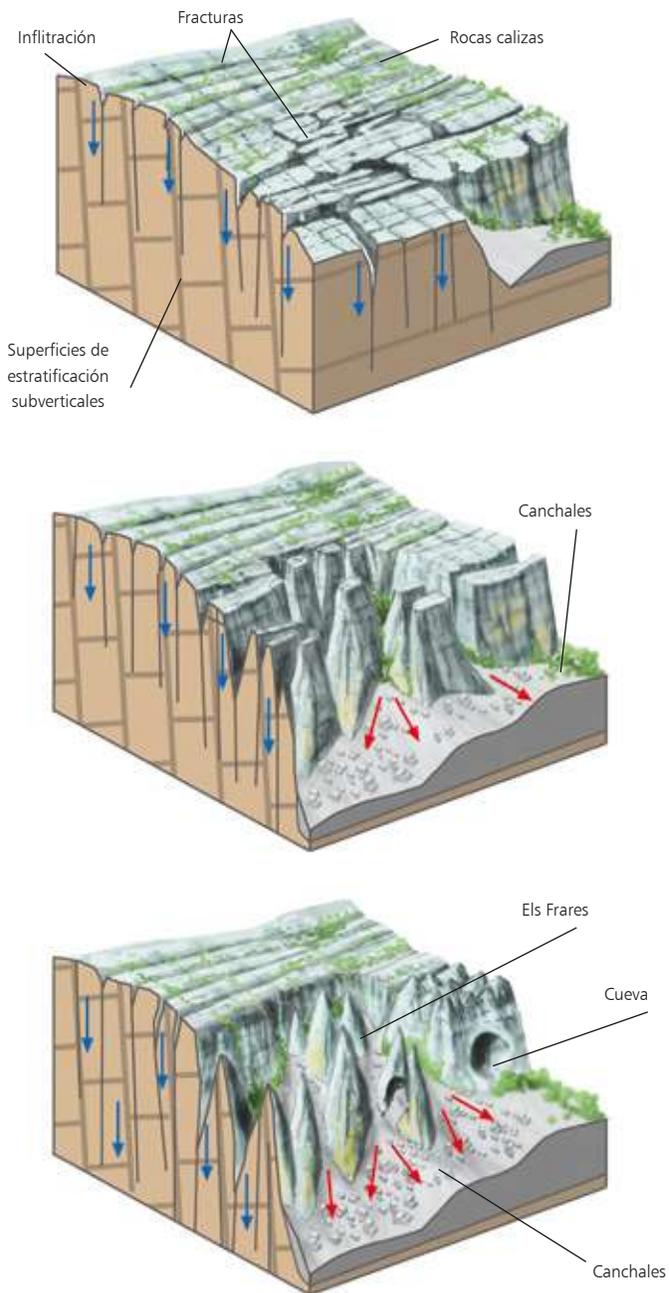
Málaga, la Ciudad Encantada, en Cuenca, o las Tuerces, en Palencia. Adicionalmente, existen numerosos enclaves similares de un tamaño más modesto, como la Ciudad Encantada de Tamajón, en Guadalajara, o Los Callejones de las Majadas, también en la provincia de Cuenca, y otros muchos, menos conocidos. Fuera de España son muy famosas las ciudades de piedra de Montpellier le Vieux, en Francia y de Stone Forest, en China. Menos estudiados son los denominados “tsyngis” de Madagascar, auténticos laberintos pétreos gigantescos, con una morfología tan intrincada y compleja que muchos de ellos permanecen aún sin explorar.

También muestran ciertas similitudes con los famosos karst en mogotes de origen

tropical, como los existentes en China, Vietnam, Tailandia, Cuba o Puerto Rico. Todos ellos muestran una estructura similar con desarrollo de enormes pináculos calcáreos de cientos de metros de altura, separados por áreas deprimidas, en ocasiones grandes llanuras por donde circulan caudalosos ríos, como en la región de Guilin, en el sureste de China.

En el caso de Els Frares, las dimensiones son mucho más modestas. Los mogotes (o frares) son del orden de una veintena, alcanzando alturas de hasta varias decenas de metros, separados por corredores estrechos, con frecuencia recubiertos de fragmentos rocosos o *canchales*, conocidos como “pedrisses” o “runars” en la terminología local.

Génesis de Els Frares



¿Cuál es su origen?

Para entender el origen de Els Frares hay que explicar someramente el contexto geológico en el que se encuentran y apelar también al pasado paleoclimático reciente, hablando siempre en términos geológicos, es decir, al periodo que abarca los últimos dos millones de años, el denominado Cuaternario.

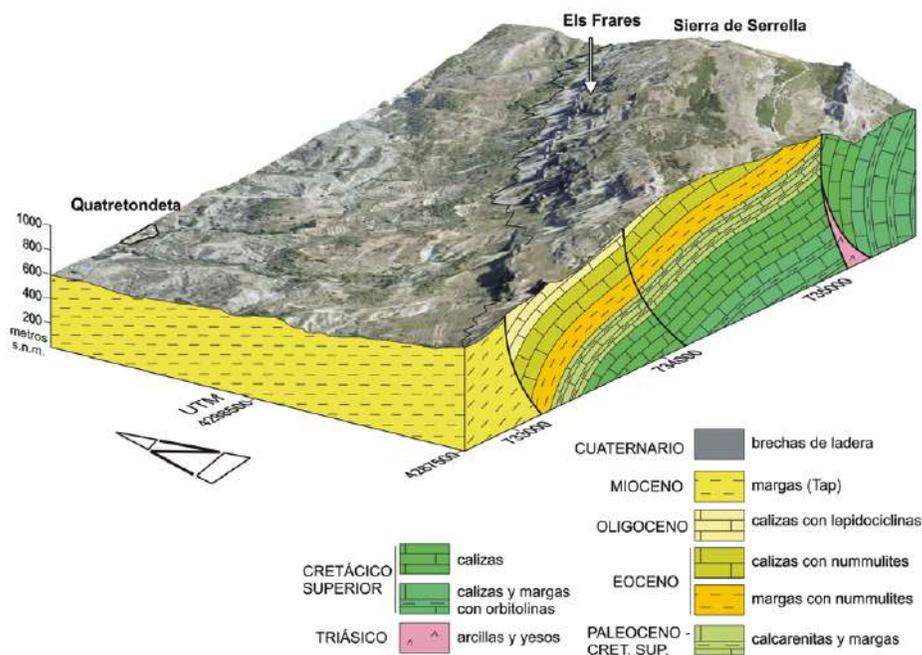
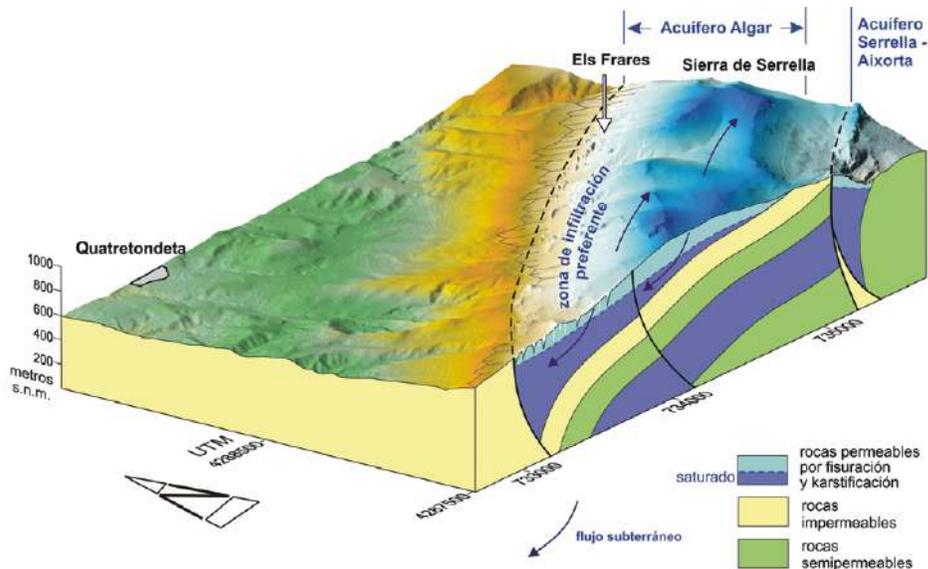
Geológicamente, la Serrella constituye un fragmento del denominado Prebético Interno, un dominio paleogeográfico de la Cordillera Bética, caracterizado por presentar secuencias sedimentarias marinas, de edades comprendidas entre el Triásico y el Terciario Inferior. La serie estratigráfica es alternante, con rocas carbonáticas muy compactas que dan relieves vigorosos, fundamentalmente las calizas micríticas del Cretácico Superior y las calizas arrecifales con nummulites del Eoceno, y otras constituidas por sedimentos blandos, arcillas, margas y arenas. Estructuralmente, las formaciones que componen la Serrella dibujan un pliegue anticlinal, es decir, convexo hacia arriba, con los flancos asimétricos; mientras el flanco sur es muy tendido, el norte, donde se encuentran Els Frares, se muestra muy verticalizado. El conjunto de rocas plegadas presenta una densa red de fracturación, localmente muy intensa, que facilita en algunos lugares la disgregación mecánica de la roca.

Esta arquitectura geológica de la Serrella ha facilitado el origen de Els Frares. Por un lado, existen rocas carbonáticas muy verticalizadas y fracturadas en la vertiente norte que son resistentes a la erosión, pero solubles frente a la disolución química

ca producida por el agua y fácilmente disgregables mediante la actuación de ciertos procesos ligados a factores climáticos.

Efectivamente, en la actualidad la Serrella presenta un clima mediterráneo continentalizado, con temperaturas medias mensuales entre 4 y 20°C, una precipitación media anual en sus cumbres por encima de los 1.000 litros por metro cuadrado y un notable número de días (70 al año) con temperaturas que bajan de 0°C. Estas condiciones son ideales para el desarrollo de procesos de *crioclastia*, es decir, la rotura y fragmentación de la roca por la acción de los procesos de congelación del agua contenida en los pequeños poros y fracturas presentes en el macizo rocoso. El incremento del volumen que se produce con el congelamiento genera importantes tensiones en la roca, llegando a romperla en fragmentos pequeños (centimétricos por lo general, a veces decimétricos) que se van acumulando en la base de los mogotes, que van haciéndose paulatinamente más altos y estilizados, al tiempo que se van generando importantes acumulaciones de cantos al pie de los mismos, las pedrizas o derrubios de ladera. Este proceso, aunque activo actualmente, ha sido mucho más intenso en el pasado, dado que durante los últimos dos millones de años esta región ha estado sometida a continuos ciclos alternantes de periodos fríos y cálidos. Durante los periodos fríos, que han podido durar varias decenas e incluso centenares de miles de años, las temperaturas medias descendieron varios grados, siendo los procesos periglaciales muy frecuentes en altitudes por encima de los 800 m s.n.m.

Els Frares



La combinación de una estructura geológica propicia, con una formación rocosa soluble intensamente fracturada, y la actuación de climas fríos durante un largo periodo de tiempo, que acentuó los procesos de disolución y criostasia, son los responsables de la génesis de Els Frares.

El papel hidrogeológico y la importancia ambiental de Els Frares

Els Frares cumplen en la actualidad una serie de funciones de gran importancia. Además de su indudable belleza estética y paisajística, merece la pena hacer hincapié en el papel hidrogeológico que desempeñan y en la importancia ambiental.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la superficie ocupada por Els Frares funciona como un gran área de *recarga preferente* hacia el acuífero kárstico existente en el subsuelo. Prácticamente la totalidad de las precipitaciones son transferidas hacia el subsuelo, sin que se produzca *escorrentía superficial* alguna. Las precipitaciones en forma de nieve o granizo se almacenan también, al abrigo de las paredes de Els Frares, impidiendo que el viento las transporte a otro lugar o se sublimen. En defi-

nitiva, Els Frares es una especie de punto privilegiado de la recarga natural del acuífero del Algar, que desagua por las fuentes homónimas. Pero no solo eso, también la presencia de los mantos de derrubios rocosos procedentes de las paredes verticales de Els Frares contribuyen a la creación de pequeños acuíferos superficiales que alimentan a pequeñas fuentes y surgencias, situadas al pie de los canchales que tienen una gran importancia ambiental. Las aguas de estas fuentes, aunque de escaso caudal, son de gran pureza y muy frías, alimentadas a veces por la nieve y el hielo que se acumula en el interior de los canchales.

Por último, es necesario citar la notable biodiversidad que presenta esta zona, con una gran cantidad de especies vegetales adaptadas al medio rupícola y a los canchales, contribuyendo a veces a fijarlos, impidiendo el movimiento de los cantos y bloques ladera abajo. En este sentido, Els Frares están declarados como espacio natural protegido, bajo la figura de microrreserva por la Generalitat Valenciana, atendiendo a sus múltiples valores botánicos, sin despreciar los faunísticos, también muy importantes.

Para saber más

- Matarredona, E. (1988). *Los depósitos de ladera de la Serra de Serrella (Alicante)*. Investigaciones geográficas, nº 6, pp.69-93.

RUTA 5

Simas y dolinas



La cumbre más alta de la provincia de Alicante nos permitirá disfrutar de unas vistas indescriptibles

Simas y dolinas



R5

INTERÉS CIENTÍFICO

●●●●○

INTERÉS DIDÁCTICO

●○○○○

INTERÉS RECREATIVO

●○○○○

VALOR PAISAJÍSTICO

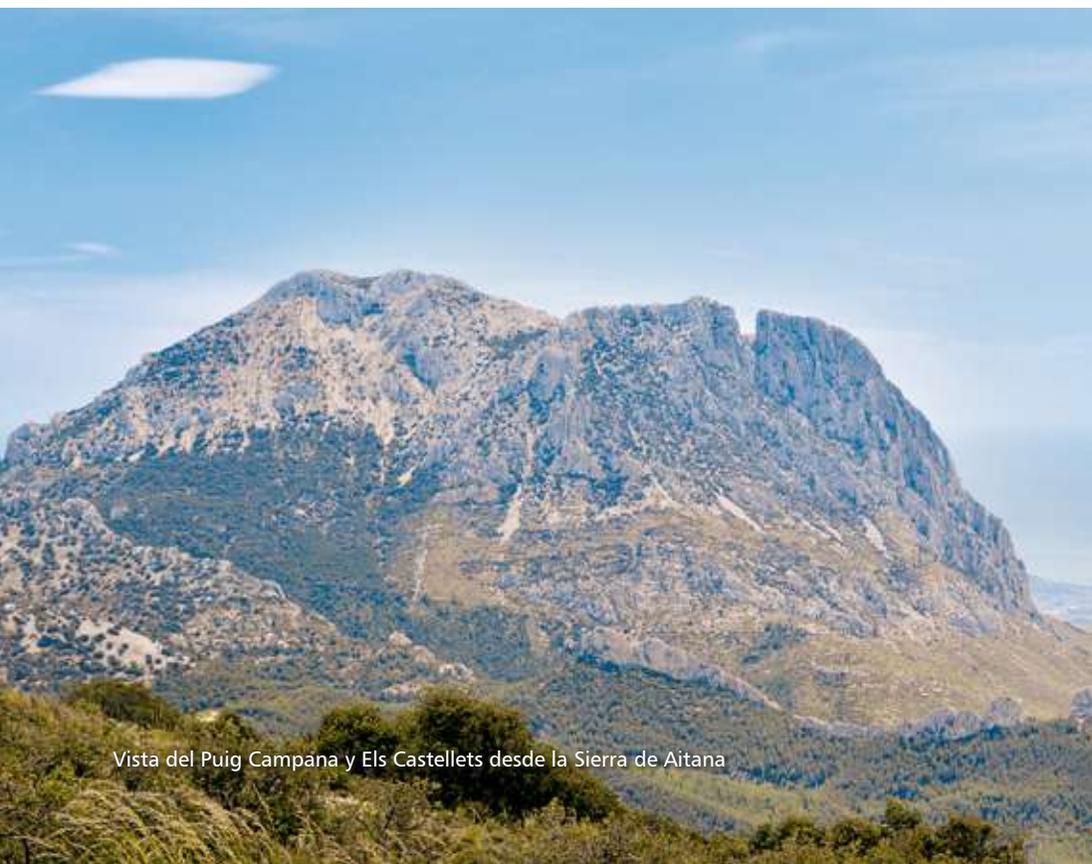
●●●●●

DIFICULTAD

●●●●●

VALORACIÓN

No podía faltar en estas páginas un capítulo dedicado a la Sierra de Aitana, la cumbre más alta de la provincia de Alicante con 1.557 m s.n.m. Se trata de una elevación a la que se puede acceder hasta su cima a pie de forma “relativamente” sen-



Vista del Puig Campaña y Els Castelletts desde la Sierra de Aitana

cilla, lo que permitirá disfrutar de unas vistas indescriptibles que, en los días claros, aparte de las vecinas sierras de Serrella, Aixortá, Bernia, el Puig Campana o Els Castelletts, pueden incluir hasta la isla de Ibiza. Esta ruta se clasifica como de máxima dificultad porque se requiere de vehículo todoterreno para cruzar la sierra y completar el recorrido tal como se describe, y porque diversos tramos obligatoriamente se deben realizar a pie. No obstante, este trazado se puede dividir en dos sectores, uno por cada vertiente, con idéntico final en la cima de Aitana,

lo que facilita las cosas al poder realizar entonces todo lo que no sea a pie con cualquier tipo de vehículo.

Las vistas son el principal aliciente de esta etapa, que incluye hermosos y didácticos ejemplos de elementos geomorfológicos muy relacionados con la hidrogeología. Así podremos observar un entorno que actúa como área de recarga preferencial en la que las *simas*, dolinas, campos de lapiares, canchales y ríos de bloques y otras formas kársticas son consecuencia y origen de esta dinámica.



ITINERARIO, LIHS Y OTROS LUGARES DE INTERÉS

Datos técnicos

- ◆ Distancia total: 32 km.
- ◆ Tiempo: una jornada completa (8 – 10 h)

No se incluyen en esta distancia los kilómetros de acceso a las simas de Partagat desde el collado de Aitana.

Esta ruta, como la de la Sierra de Serrella (Ruta 4) puede plantearse en dos jornadas si el ascenso hasta Partagat se realiza a pie. En ambos casos el objetivo final serían dichas simas, bien iniciando la jornada por la cara sur desde Sella, dejando el vehículo en la Font del Pouet Alemany, o desde la vertiente norte estacionando en la Fuente de Partagat.

Discretización de la ruta:

Sella- barranco de Tagarina (Font del Pouet Alemany): 10,5 km en cualquier tipo de vehículo o en bicicleta

Font del Pouet Alemany – collado de Aitana: 4,2 km en todoterreno o a pie (1,5 h a pie)

Collado de Aitana – simas de Partagat: 5,2 km (ida y vuelta) exclusivamente a pie (2 h)

Collado de Aitana – Font de Partagat: 2 km en todoterreno o a pie (30 min a pie)

Ruta circular por el campo de dolinas de Benimantell: 7,5 km en todoterreno o a pie (2 h a pie)

Font de Partagat a final de etapa en Guadalest: 7,9 km (se puede realizar en cualquier tipo de vehículo o en bicicleta)

LIHS destacados

- ★ Avencs (simas) de Partagat (cavidades kársticas)

Otros LIHS

- ⦿ Afloramientos del Eoceno de la Sierra de Aitana (campo de lapiaz)
- ⦿ Campo de dolinas de Benimantell
- ⦿ Acuífero jurásico del Puig Campana (zona de recarga preferente)

Otros lugares de interés

- Molí d'Amable, lavadero y Font Major de Sella
- Avenc (sima) de Penya Mulero (visita opcional)
- Font de Partagat
- Castillo y lavadero de Benifato
- Castillo de Guadalest
- Embalse de Guadalest
- Font del Molí de Benimantell
- Font de l'Arbre (visita opcional)
- Font de la Forata (visita opcional)
- Font Major de Sella

<p>Sella</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Molí d'Amable ● Lavadero ● Font Major 	  
<p>● Sierra de Aitana (cara sur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Barranco de Tagarina ○ Hasta Collado de Aitana 	  
<p>● Sierra de Aitana (cumbres)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Vistas del Puig Campana ● Lapiaz de Aitana ★ Simas de Partagat 	
<p>● Sierra de Aitana (cara norte)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● De Collado de Aitana a Font de Partagat ● Campo de dolinas de Benimantell ● De Font de Partagat a Benifato 	  
<p>Benifato</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Lavadero y castillo 	
<p>Benimantell</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Font del Molí 	 
<p>Guadalest</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Embalse y castillo 	

■ Poblaciones
 ★ LIHs
 ● Otros LIHs
 ● Otros lugares de interés



Cualquier tipo de vehículo



Vehículo todoterreno



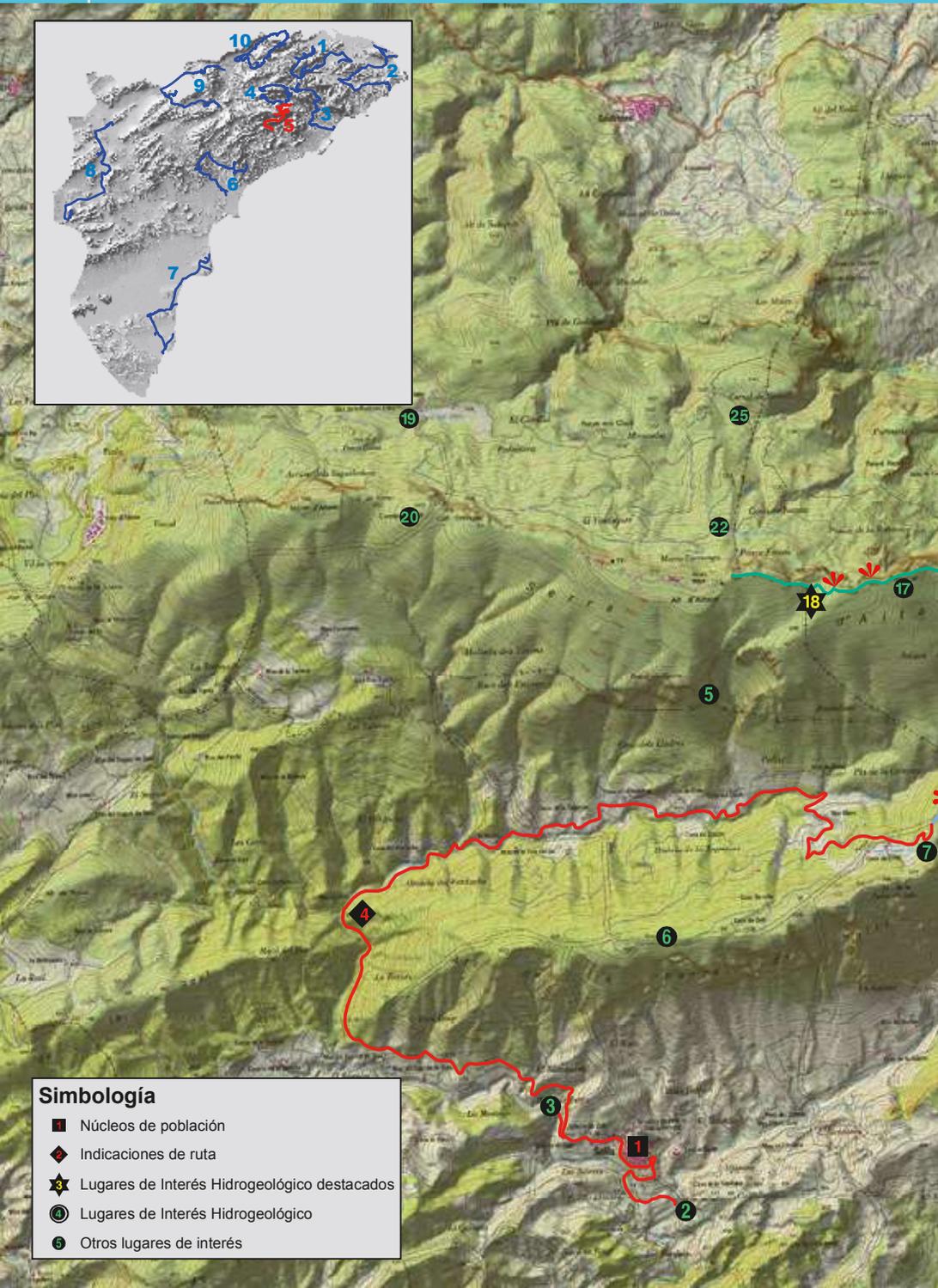
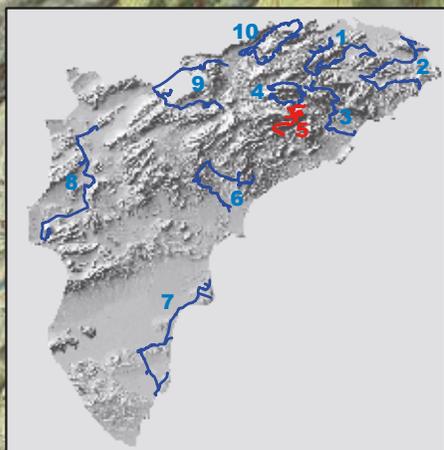
Bicicleta de carretera



Bicicleta de montaña



A pie



Simbología

- Núcleos de población
- Indicaciones de ruta
- Lugares de Interés Hidrogeológico destacados
- Lugares de Interés Hidrogeológico
- Otros lugares de interés

Ruta 5. Simas y dolinas



RUTA 5 - SIMAS Y DOLINAS

- 1 Sella
- 2 Barranco del Arco
- 3 Font Major de Sella
- 4 Desvío a la derecha
- 5 Solana de Aitana
- 6 Alto de la Peña de Sella
- 7 Font del Pouet Alemany
- 8 Valle de Tagarina
- 9 Alt de Creu
- 10 Penyó Diví
- 11 Vistas del Lapiaz de Sª Aitana
- 12 Puig Campana
- 13 Els Castelletes
- 14 Collado de Aitana
- 15 Sima de Peña Mulero
- 16 Alto de Tagarina
- 17 Penyó Alt
- 18 Simas de Partagat
- 19 Font de l'Arbre
- 20 Coveta d'Alt
- 21 Font de Partagat
- 22 Font de La Forata
- 23 Nevero del Runar dels Teixos
- 24 Dolinas de Benimantell
- 25 Dolina del Corral de Bernal
- 26 Benifato
- 27 Benimantell
- 28 Guadalest
- 29 Embalse de Guadalest
- 30 Font del Molí
- ← Vistas
- Ruta en coche
- Ruta en todoterreno
- Ruta a pie



Descripción de la ruta

La ruta se desarrolla íntegramente en la comarca de la Marina Baixa.

El recorrido tiene por objeto que el excursionista comprenda, al igual que ocurre con la ruta centrada en el entorno de la Sierra de Serrella, el papel que, dentro del *ciclo hidrológico*, tienen las masas carbo-

natadas que constituyen las principales sierras alicantinas. Se trata de extensas áreas permeables con elevados índices de precipitación, dentro del contexto regional, que permiten la recarga subterránea de muchos e importantes acuíferos.

Este recorrido acumula una serie de elementos de gran interés tanto científico



Parte alta de la Sierra de Aitana desde su vertiente septentrional



como medioambiental, cultural o turístico que, añadido a la espectacularidad del paisaje, hacen de esta ruta una de las más atractivas que aquí se exponen.

Existen infinidad de posibilidades para acercarse a este rincón del territorio alicantino, publicadas como rutas senderistas, excursiones, etc. Aquí, no obstante, se

ha pretendido atravesar la sierra de sur a norte por uno de sus puntos más accesibles para facilitar la labor del visitante y que éste pueda apreciar, además de lugares hidrogeológicamente excepcionales, los marcados contrastes morfológicos o de vegetación entre ambas vertientes de la sierra.

Cara norte de la Moleta de Aitana

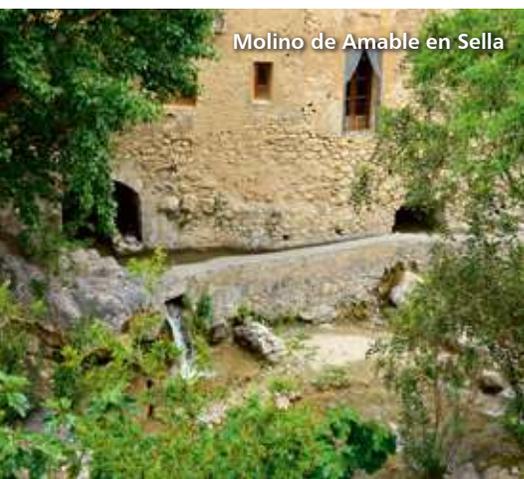




Barranco del Arco



Barranco del Arco



Molino de Amable en Sella

Se propone iniciar esta aventura desde la localidad de Sella (1). En este pequeño municipio podremos visitar el barranco del Arco (2), donde existen restos de una represa y un molino (particular) por el que todavía atraviesan las aguas del río, que como caudal base corresponden a salidas del acuífero de Sella.



Dentro del casco urbano de Sella, pero en la misma carretera, se sitúa el hermoso lavadero público.



Lavadero público de Sella

Barranco del Arco



A la salida del pueblo en dirección oeste, a la altura de la piscina municipal, se puede tomar un desvío a la izquierda que tras 300 m nos llevará hasta la Font Major (3). Espacio natural que como los dos anteriores bien merecen una corta parada.

Desde Sella, núcleo asentado a unos 400 m s.n.m., tomaremos la carretera CV-770 en dirección noroeste, recorreremos 4 km y, justo antes de llegar al conocido como Mas del Pas, tomaremos la pista asfaltada que sale a mano derecha (4) y recorre, hacia el este, la Ombría del Fardacho y el margen izquierdo del barranco de Tagarina.

Desde este punto, a una altitud de 600 m s.n.m., ascenderemos barranco arriba, dejando a nuestra izquierda la Solana de Aitana (5) y a la derecha las elevaciones del Alto de la Peña de Sella (6).

Font Major de Sella



Solana de Aitana



Deberemos seguir esta carretera durante 6,5 km, hasta la Font del Pouet Alemany (7) (Fuente del Pocito Alemán), momento en el que finaliza el asfalto y el camino se torna muy abrupto. Hemos cruzado las Casas de Tagarina y diversas construcciones aisladas, algunos bancales y cultivos de secano y he-

mos disfrutado de un ascenso sencillo hasta los 1000 m s.n.m. Sin embargo, a partir de aquí, si no contamos con un vehículo preparado y un conductor experimentado, deberemos confiar en nuestras propias fuerzas y cubrir los restantes 500 m de desnivel y los casi 7 km hasta las *simas* de Partagat a pie.

Valle de Tagarina desde el Alt de la Creu



El Penyó Diví (Peñón Divino) desde el barranco del Arco



Un poco más adelante (8) tendremos unas vistas espectaculares del valle de Tagarina.

Continuaremos el ascenso por una pista muy resquebrajada, apenas una apertura, poco definida, sobre las angulosas rocas aflorantes.

A nuestra derecha dejaremos el Alt de la Creu (9) (Alto de la Cruz) y el Penyó Diví (10) (Peñón Divino) y continuaremos aproxima-

De izquierda a derecha, Alt de la Creu, Puig Campana y Els Castelletts (parte inferior derecha)



damente un kilómetro más hasta una curva cerrada a derechas (11) desde donde hay unas fantásticas vistas de El Puig Campana (12) y la alineación de Els Castelletts (13).

Tan solo 1,3 km más adelante alcanzamos un collado que da paso a la vertiente norte de la sierra y que hemos denominado "collado de Aitana" (14) (1254 m s.n.m.).

En este lugar, si hemos llegado en vehículo, deberemos estacionarlo y prepararnos para continuar a pie hasta las *simas* de Partagat.

Al este, una senda nos acercará hasta la *simá* de Peña Mulero (15), visita que se aconseja de forma complementaria considerando que es mucho más espectacular el entorno de las *simas* de Partagat.



Antena de telecomunicación en el pico de Aitana

Alto de Tagarina (en primer término)
al fondo el Pico de Aitana.
Detalle de los crestones de calizas del
Eoceno de la vertiente norte de la sierra



Vista al este desde el Alto de
Tagarina de 1423 m s.n.m.



Detalle del lapiaz que constituye
toda la cresta de Aitana



A partir de aquí el ascenso es a pie y sobre un terreno de media montaña, solo apto para personas con cierta condición física. Desde el collado pues, iniciaremos el ascenso hacia el oeste, siguiendo la cresta de la sierra, con objeto de visitar las mencionadas *simas* o incluso alcanzar la parte más alta de Aitana, donde un complejo militar vallado encierra varias antenas de telecomunicación. El acceso hasta el propio pico de Aitana está vetado, precisamente por situarse dentro de estas instalaciones.

Iniciaremos el camino afrontando un “relativamente” corto repechón que, aún así, nos hará plantearnos si estamos o no en buena forma física, ya que desde el collado de Aitana al Alto de Tagarina (16) (1423 m s.n.m.), en apenas 1 km deberemos superar un desnivel de casi 200 m. Sin embargo, pronto comprobaremos que merece la pena el esfuerzo, ya que las vistas al infinito horizonte (esperemos tener un día claro), harán del trayecto un continuo espectáculo.



NOTA IMPORTANTE:

Se recuerda al excursionista que se encuentra en un entorno de media

montaña en el que debe extremar las precauciones. Los paredones septentrionales de Aitana son indescritiblemente bellos, pero merecen un respeto máximo, por lo que realizaremos el camino suficientemente separados de su borde. Igualmente se incide en el respeto que debemos tener con el entorno, intentando que nuestra visita no deje el más mínimo rastro.

Fracturas abiertas en la zona de las *simas* de Partagat que desgajan inmensos bloques formando profundas *simas*



Detalle de las acumulaciones de cantos y rocas
en la vertiente norte de Aitana



Otros 900 m de camino por la cresta, en un sube y baja continuo, nos llevará del Alto de Tagarina al Penyó Alt (17) (1505 m s.n.m.). Cabe destacar la bonita vista que se tiene del *campo de dolinas* de Benimantell (24), desarrollado a los pies del crestón por el que transitamos y del que hablaremos más adelante.

Simas de Partagat



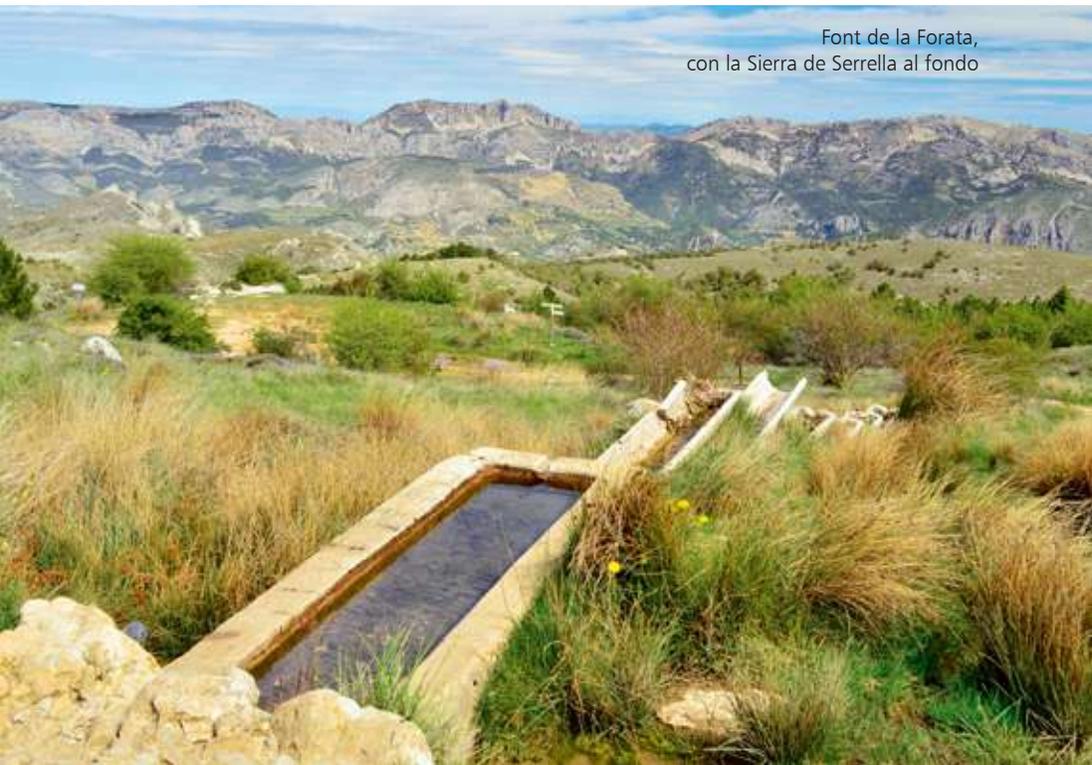
Recorreremos otros 700 m hacia el oeste y alcanzaremos las conocidas como *simas* o *avencs* de Partagat (18). Se trata de un conjunto de fracturas que han desgajado inmensos bloques de caliza de los farallones septentrionales de Aitana en un lentísimo desplazamiento lateral o "deslizamiento traslacional".

En esta vertiente, se pueden observar también algunos otros ejemplos de movimientos de ladera

A nivel local, en el escarpe, se producen desprendimientos y vuelcos y se acumulan enormes cantidades de fragmentos heterométricos de roca que constituyen *canchales* y ríos de bloques.

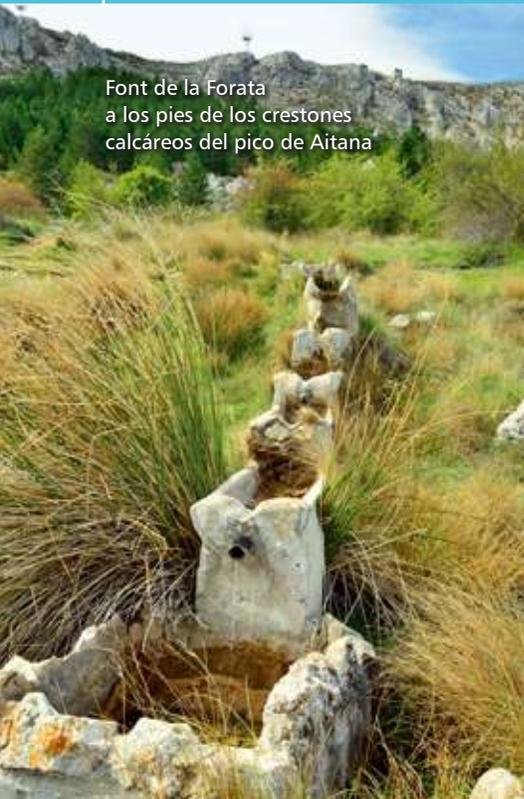


Simas de Partagat



Font de la Forata,
con la Sierra de Serrella al fondo

Font de la Forata
a los pies de los crestones
calcareos del pico de Aitana



Existe abundante información sobre toda la Sierra de Aitana en general y sobre las *simas* de Partagat en particular. Como curiosidad cabe mencionar que estas “simas tectónicas” contienen en su interior, gracias a las especiales condiciones de temperatura, luz y humedad, especies endémicas de fauna y flora.

Este entorno es además la zona de alimentación de diversos manantiales que brotan en la ladera norte de la sierra, como la fuente de l’Arbre (19), situada bajo el pico de Coveta de d’Alt (20), las de Partagat (21) (de la que hablaremos más adelante) o la de la Forata (22), situada a los pies del crestón calizo.

De vuelta al collado de Aitana descendemos unos 2 km, por la cara norte de la sierra, hacia la Font de Partagat y dejaremos a la izquierda el nevero del Runar dels Teixos (23).

Font de l’Arbre



Unos 100 m antes de llegar al manantial, podemos tomar un desvío a la derecha y acercarnos hasta alguna de las *dolinas* que se encuentran en ese sector. Si tenemos ganas y tiempo, incluso podemos realizar un recorrido circular de unos 7,5 km por este campo de *dolinas* (24), lo que nos permitirá observar ilustrativos y variados ejemplos de este elemento geomorfológico cuya génesis se explica en el LIH de El Forat de Pedreguer de la Ruta 1.

Crestón de Coveta de d’Alt
(1430 m s.n.m.)



Nevero del Runar dels Teixos



Estas depresiones, típicas de terrenos calizos, en las que se acumula material fino, presentan fondo plano y suelen ser empleadas como terrenos de cultivo.

En esta zona encontramos, entre otras, las dolinas de Partagat, Les Llomes, Corral de Soliguer, Corral del Port, l'Albirec o la del Corral de les Senyores.

Campo de dolinas de Benimantell
(imagen tomada desde el Alto de Tagarina)



Dolina del Corral de los Senyores



Dolina del Corral del Port



Dolinas de l'Albrec



Dolinas de l'Albrec (Norte)



Situada más al oeste, y fuera del recorrido, pero de especial belleza, destaca la conocida como dolina del Corral de Bernal (25).

Tras recorrer estas dolinas alcanzaremos la fuente de Partagat, momento en el que podremos refrescarnos y descansar bajo la sombra de su chopera.

Es interesante comprobar lo extremadamente frías ($<10^{\circ}\text{C}$) que están, durante todo el año, las aguas de este manantial. La causa más probable, aparte de la cota topográfica, ya que estamos a 1000 m s.n.m., es que este manantial se alimenta, en gran medida, de la nieve congelada y acumulada, durante meses, en las profundidades de las *símas* de Partagat, que actuarían como neveros naturales situados a más de 1400 m de cota.





Font de Partagat



Font de Partagat



Dolina del Corral de Bernal

Pico Aitana desde la Font de Partagat



Desde esta fuente parte ya una carretera asfaltada, de unos 4 km, que desciende hasta Benifato (26) y entronca con la CV-70. Por esta vía nos dirigiremos al este en dirección a Benimantell (27), desde donde podremos visitar la Font del Molí (30). Desde aquí tomaremos la carretera CV-756 hasta Guadalest (28), núcleo urbano declarado conjunto histórico-artístico que constituye el punto final de esta etapa.

Casco viejo de Guadalest
y su castillo



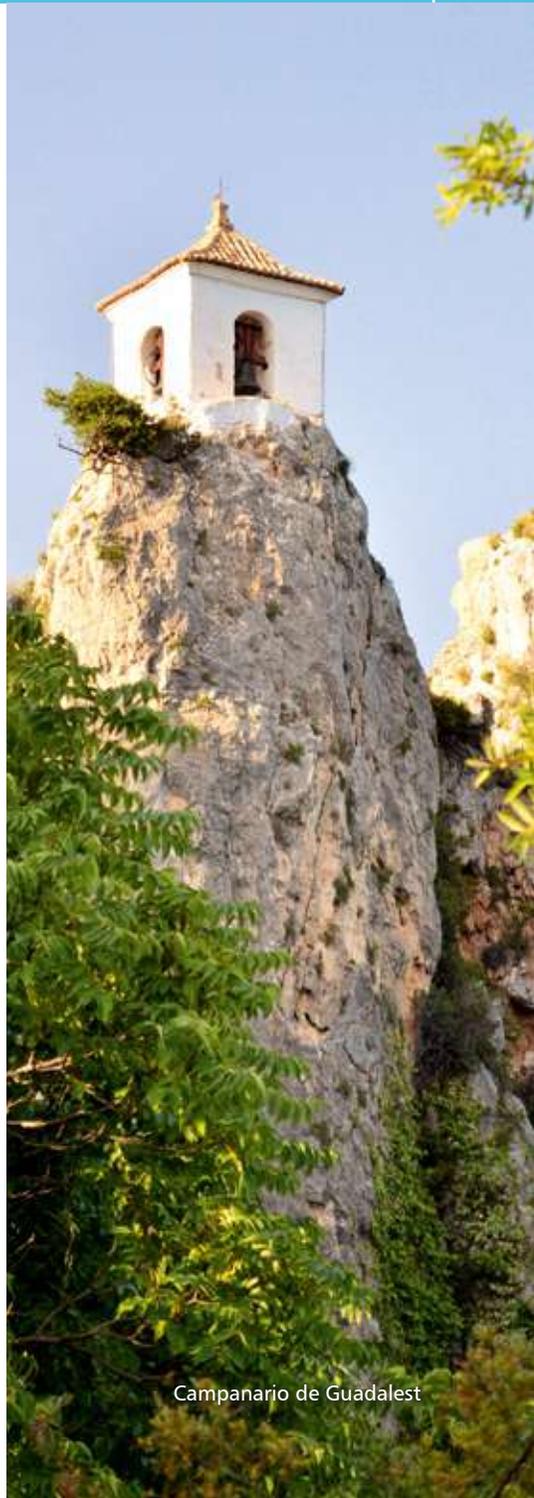
Embalse de Guadalest



Lavadero de Benifato

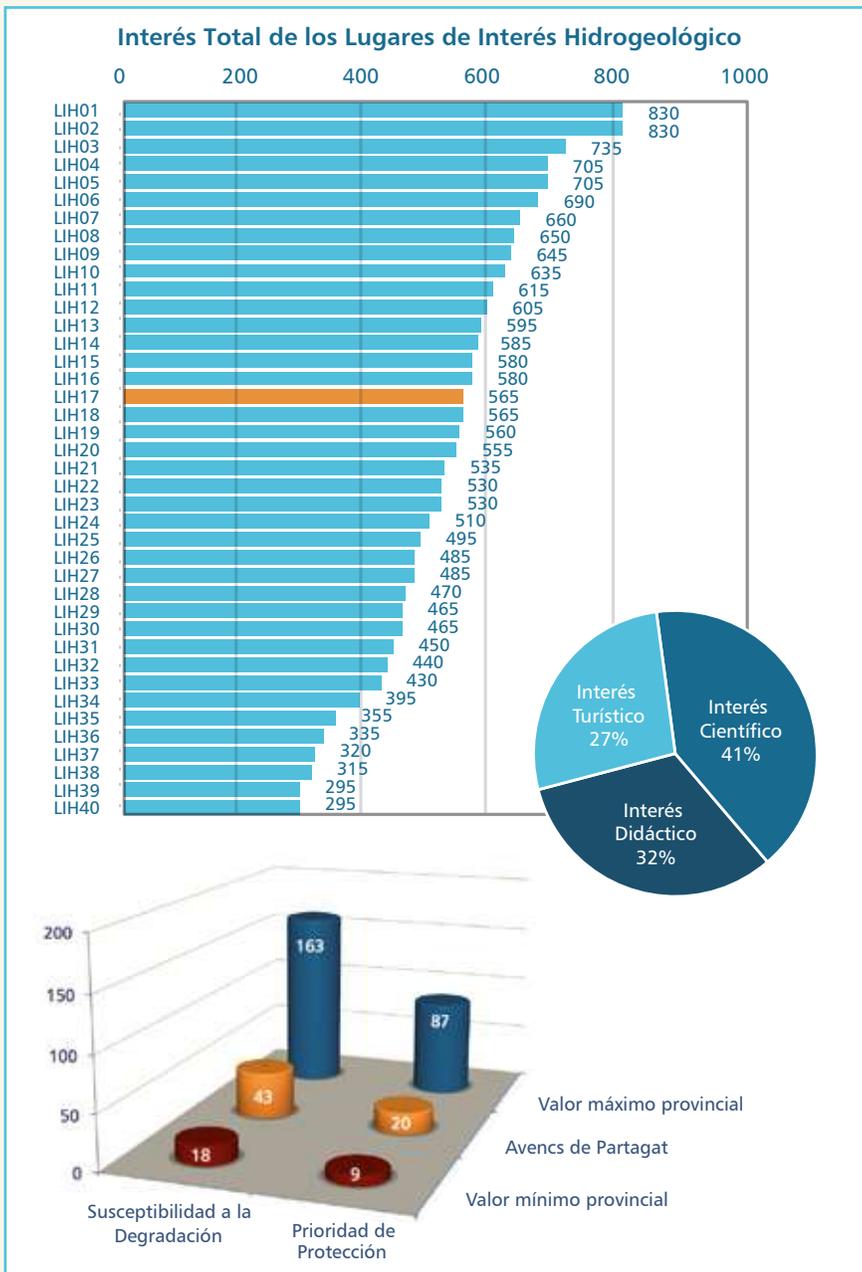


Esta turística localidad ofrece, además de una variadísima oferta gastronómica, la posibilidad de visitar hasta diez museos, su castillo de San José y unas inmejorables vistas tanto de la Sierra de Aitana, situada al sur, como la de Aixorta, al norte o del embalse de Guadalest (29), por el que podremos realizar incluso una excursión en barco propulsado por energía solar.



Campanario de Guadalest

Valoración del LIH: Avencs de Partagat





Avencs de Partagat

Los *avencs* de Partagat son uno de los lugares más extraordinarios de la Sierra de Aitana, destacada elevación calcárea que llega a alcanzar los 1.558 m s.n.m., la máxima altitud de la provincia de Alicante. *Avenc* quiere decir *sima*, es decir, una cavidad de trazado fundamentalmente vertical. Los *avencs* de Partagat se localizan en la vertiente norte de la Sierra de Aitana y constituyen un caso muy particular de cavidades verticales, con un origen un poco especial, ligado a la evolución geomecánica de la ladera durante los últimos millones de años, que los hace especialmente interesantes.

Por lo general, las cavidades que se encuentran en los macizos de rocas carbonáticas, es decir, calizas, dolomías o mármoles, se originan por procesos de disolución. Son las denominadas cavidades kársticas, ya que el proceso de disolución de la roca carbonática por las aguas meteóricas se denomina *karstificación*. Una cavidad kárstica es un forma endokárstica, o sea, desarrollada

en el interior o subsuelo de un macizo kárstico. Los dos tipos de cavidades kársticas más importantes son las *cuevas* y las *simas*. Aunque comparten idéntico origen, se diferencian básicamente en su morfología. Mientras las *cuevas* son cavidades de desarrollo fundamentalmente horizontal, pudiendo alcanzar decenas de kilómetros de longitud, con un desnivel relativamente pequeño, decenas o centenares de metros, las *simas*, como se ha mencionado son cavidades de trazado básicamente vertical, que pueden alcanzar más de un kilómetro de profundidad con apenas unas decenas o centenares de metros de desarrollo proyectado en planta, es decir en la horizontal.

Pero no todas las *simas* son idénticas. Mientras en algunas predomina la disolución, en otras ésta apenas juega un papel secundario, siendo el agente básico que las forma la

Fracturas en las *simas* de Partagat



Panorámica de las simas de Partagat



fracturación. Algunos autores han llamado a este tipo de cavidades “simas tectónicas”, aunque esta denominación no es muy acertada, pues casi todas las cavidades tienen un cierto control tectónico en su origen o desarrollo. En cualquier caso, las simas de Partagat son un inmejorable ejemplo de cavidades verticales, *simas* o *avenscs*, generadas casi en exclusiva por procesos de fracturación y deslizamiento de grandes bloques rocosos.

Los *avenscs* se sitúan muy cerca de la cumbre de la Sierra Aitana, a cotas cercanas a los 1.400-1.500 metros. Su acceso es relativamente complejo, pues es necesario caminar durante unos trayectos con cierto desnivel o longitud. Las dos vías más recomendables son: desde la Font de Partagat (Benifato), ascendiendo hacia el sur por el PR CV 21 hasta el Pas de la Rabosa, muy cerca ya de las *simas* de Partagat; o desde el Portet de Tagarina, hacia oeste, por un sendero que sube hacia la cumbre de Aitana por la cresta septentrional de la Sierra.

¿Cómo son los *avenscs*?

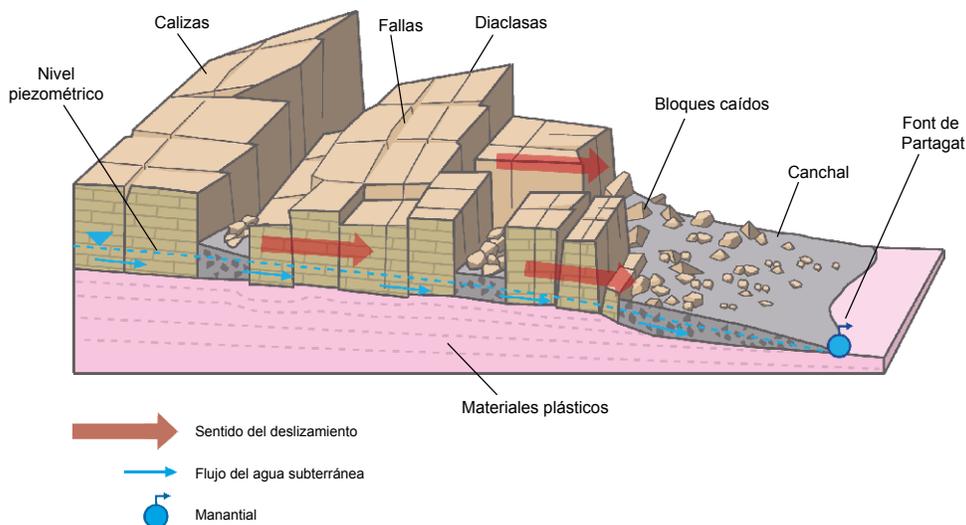
En el caso de los *avenscs* de Partagat, las dimensiones son realmente espectaculares. Las grietas que separan los grandes bloques de roca, alcanzan más de 100 m de lado y delimita un volumen superior a un millón de metros cúbicos. La apertura de las grietas supera, en ocasiones, la veintena de metros, con una profundidad del mismo orden o incluso superior.

La Sierra de Aitana y los *avenscs* de Partagat ya fueron citados y descritos muy acertadamente por el insigne Antonio José Cavanilles, en su célebre obra *Observaciones sobre*

la Historia Natural del Reyno de Valencia (1795-1797). El siguiente párrafo, en el que se ha conservado la ortografía original de la época, resume los principales rasgos, incluyendo algunas notas de sus indudables valores botánicos:

“Todo el monte es calizo de piedra dura, que se rompe fácilmente en fragmentos, los cuales forman cuestas rápidas en la mayor parte de las faldas: tiene muy poca tierra en la parte superior, y por tanto corto número de vegetales. Los cintos o cortes perpendiculares corren lo largo de la esplanada por el sur y norte y parecen estuvieron unidos por peñas que ya no existen, y que tal vez ocuparon lo que actualmente son valles. Es indudable que Aitana ha padecido conmociones violentas, y aun hoy conserva monumentos y efectos de ellas. Vense espaciosas cavernas, que empiezan en la superficie de la esplanada, y siguen por la entrañas del monte sin haber podido jamás calcular su profundidad: en una de ellas arrojé un canto de diez o doce libras, que tropezando con las desordenadas peñas de aquel abismo, resonó largo tiempo hasta que la distancia debilitando gradualmente el ruido, impidió se oyese. Además de las cavernas hay en la falda septentrional un distrito llamado el Cantalar, y en él monumentos ciertos de erupción o temblores. La superficie entera de cerca de media hora de diámetro está cubierta de cantos y pedruscos desde una onza de peso hasta de 200 arrobas, que son sin duda la ruina que produjo alguna causa capaz de haber hecho saltar de raíz aquella mole, y de haberla reducido a menudos fragmentos. En las inmediaciones de las simas o cavernas y en lo interior de ellas crece la doradilla, yedra, culantrillo, lengua de ciervo y la acederilla oficial.”

Simas de Partagat



Génesis de los avencs de Partagat

El caso de las *simas* de Partagat, aunque notable, no es único en España. Existen otras *simas* similares de origen mixto, tectónico y gravitacional, en Santa Cruz de Moya (Rincón de Ademuz, Valencia), Periana (Málaga) y Sierras de las Estancias (Almería), descritas por diversos autores recientemente.

¿Cuál es el origen de los avencs?

Ya hemos dicho que los *avencs* de Partagat son cavidades verticales de origen estructural, es decir, grandes fracturas abiertas en las rocas calizas de Sierra Aitana. Sin embargo, el proceso que originó los *avencs* no es tan simple y está estrechamente relacio-



nado con la evolución geológica reciente del relieve de Sierra Aitana.

Geológicamente, la Sierra de Aitana constituye un fragmento del denominado Prebético Interno, un dominio paleogeográfico de la cordillera Bética, caracterizado por presentar secuencias sedimentarias marinas, representadas en este caso fundamentalmente por rocas calizas y arcillosas de edades comprendidas entre el Cretácico Superior y el Paleógeno. La serie estratigráfica comprende básicamente cuatro tramos litológicos: unas margas y calizas del Cretácico Superior, unas margas verdes del Eoceno, unas calizas del Eoceno y unas calizas y margocalizas del Oligoceno. Más recientes geológicamente, existen también, discordantes sobre las formaciones anteriores, sedimentos detríticos de granulometría variada, fundamentalmente relacionados con la evolución de las vertientes y los procesos fríos característicos de ciertos momentos del Cuaternario.

Estructuralmente, las formaciones que componen la Sierra dibujan una suave ondulación, orientada este-oeste, cuyo perfil trans-

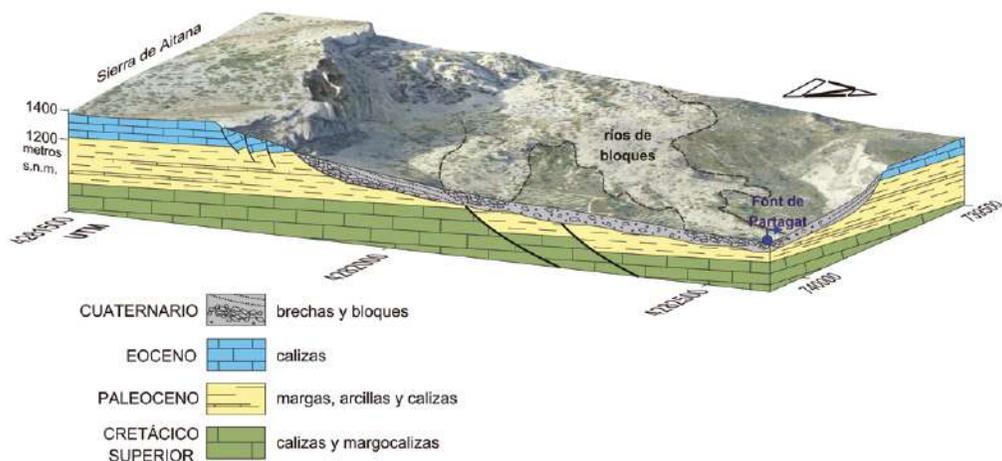
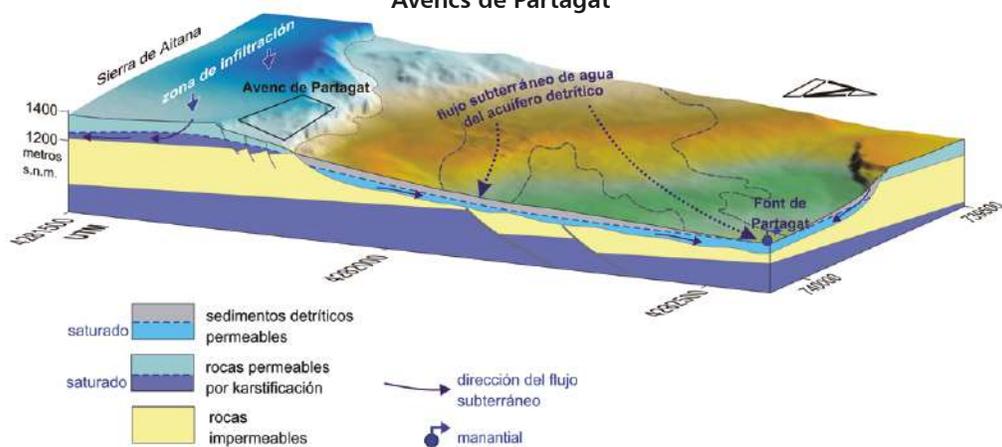
versal muestra claramente una sucesión, de sur a norte, de un pliegue anticlinal seguido de otro pliegue sinclinal cuyo flanco septentrional (que constituye el flanco sur del siguiente pliegue anticlinal) se prolonga a modo de gran monoclinal hasta alcanzar las elevadas cumbres de Sierra Aitana. Son las calizas del Eoceno las que vertebran el conjunto del relieve serrano, presentando una densa red de fracturación que facilita el asentamiento de ciertas morfologías exokársticas, sobre todo extensos y bellos campos de lapiaz, algunos con un notable desarrollo.

Esta arquitectura geológica de la Sierra de Aitana es la que ha facilitado el origen de los *avençs*, pues la vertiente septentrional de la misma presenta una morfología radicalmente diferente de la meridional, cayendo abruptamente, a pico, acomodándose el relieve a una estructuración condicionada por la presencia de una serie de fallas normales, cuyo funcionamiento ha hecho descender progresivamente las calizas eocenas, articulando un relieve a modo de gigantescos peldaños de escalera.

Monte Ponoç (izquierda) y Sierra Aitana (derecha)



Avencs de Partagat



La singularidad hidrogeológica de los avencs y la font de Partagat en el marco de la Sierra de Aitana

La Sierra Aitana constituye un excelente ejemplo de acuífero kárstico, con una extensa área de *recarga* y algunos puntos localizados de descarga en sus bordes. En ese contexto general, el sector de los *avencs* de Partagat y la Font homónima,

situada inmediatamente al norte de los *canchales* existentes por debajo de los *avencs*, presentan ciertas peculiaridades. En realidad, los *avencs* representan una especie de punto privilegiado para la *recarga*, tanto de lluvia como de nieve, que queda atrapada en su interior durante los episodios nivales, relativamente frecuentes en el invierno.

Los canchales constituyen aquí un pequeño acuífero detrítico, situado sobre las escasamente permeables margas eocenas, que descarga en la fuente de Partagat. Por esta razón, el agua drenada por dicha fuente es ligeramente diferente del resto de surgencias naturales de la Sierra Aitana. Su caudal es escaso y muy regular y sus aguas son frías y con escasa mineralización, como corresponde a un surgencia de un pequeño acuífero detrítico, con alimentación mixta pluvionival. La nieve y el hielo que se acumula en la parte alta (los

avencs) y en el interior de los canchales proporcionan ese frescor tan característico de las aguas de la fuente.

Por último, es preciso citar la importancia botánica de la Sierra de Aitana, ya esbozada por Cavanilles en el siglo XVIII. En la actualidad existen declaradas tres microreservas de flora declaradas: el Passet de la Rabosa, el Runar dels Teixos y la Penya de la Font Vella, estando en trámite la posible declaración de una cuarta, el Runglador o Morro de les Moles.

Para saber más

- Diputación Provincial de Alicante. Ciclo Hídrico (2003). *Los manantiales de la provincia de Alicante. Primera parte.*
- Alfaro, P., Delgado, J., Estévez, A., García Tortosa, F.J., Tomás, R. y Marco Molina, J.A. (2006). *Origen de las simas de Partagat (Sierra de Aitana, Alicante)*. Geogaceta, 40, 271-274.
- Alfaro, P. y 24 autores más (2009). Geología 2009. Sierra de Aitana. 20 pp. Universidad de Alicante.
- Diputación de Alicante (2012). *Simas de Partagat (Sierra de Aitana)*. En: Senderos geológicos. Guía de lugares de interés geológico de la provincia de Alicante. <http://www.senderosdealicante.com/geologicos/lugares/partagat.html>
- Diputación Provincial de Alicante. Ciclo Hídrico – IGME (2011). *Rutas Azules por la provincia de Alicante.*

RUTA 6

Tierra de cárcavas



En esta ruta los intensos
colores del terreno contrastan
con el intenso azul del cielo

Tierra de cárcavas



R6

INTERÉS CIENTÍFICO

VALORACIÓN



INTERÉS DIDÁCTICO



INTERÉS RECREATIVO



VALOR PAISAJÍSTICO



DIFICULTAD



Esta ruta recorre un entorno distinto al que se aborda en otras etapas que se centran en grandes masas carbonatadas (sierras de Serrella o Aitana) que constituyen importantes acuíferos. En este caso, los terrenos que atravesamos son arcillas versicolores con yesos del Triásico. Materiales impermeables



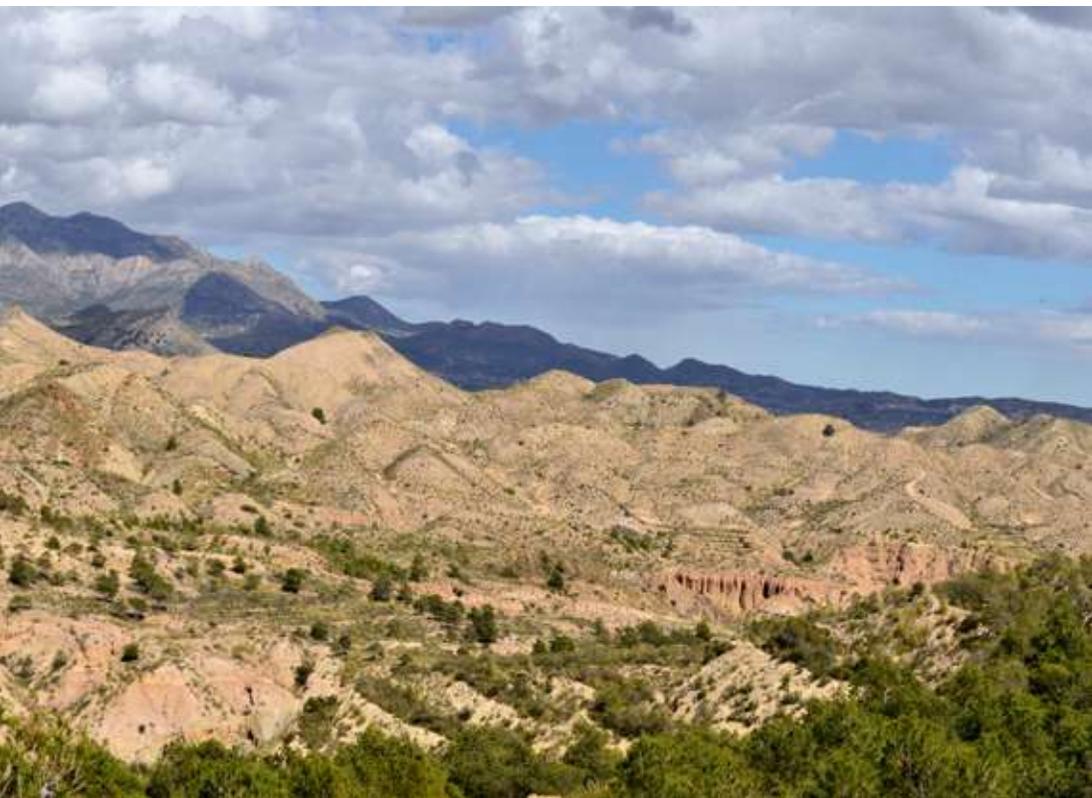
Típica morfología de *badlands* del río Monnegre

que, precisamente por ello, juegan un papel fundamental dentro de la *hidrogeología*, al constituir los elementos estancos de base o laterales de ininidad de acuíferos en esta región. El recorrido por el cauce del río Monnegre permite ver la morfología típica que las aguas de escorrentía genera en este tipo de formaciones arcillo-arenosas, las *malas tierras* o *badlands*. Zonas acaravadas, cañones, regueros, zanjas, canales y barrancos tapizan un paisaje ruiniforme y semidesértico en el que los intensos colores rojizos, ocres, violetas y marrones del terreno contrastan con el intenso azul del cielo preñado de

nubes grises y blancas y el verde esporádico de la vegetación.

Estas *badlands* son similares a otros paisajes más conocidos como el valle de los ríos Guadix y Fardes en la provincia de Granada, amplios sectores de Almería, o los Monegros y Bárdenas Reales del valle del Ebro.

Una ruta que se completa además con la visita a las turísticas cuevas de Canelobre y a los baños de Busot, y que se clasifica de dificultad media por el pequeño recorrido de varios kilómetros que para ver el embalse de Tibi, debe realizarse a pie.



ITINERARIO, LIHS Y OTROS LUGARES DE INTERÉS

■ Datos técnicos

- ◆ Distancia total: 53 km. 100 % en cualquier tipo de vehículo..
- ◆ Tiempo: una jornada completa (8 – 10 h)

En el recorrido total no se ha incluido el trayecto (ida y vuelta) siguiente:

- 1.- Microrruta al embalse de Tibi: 4,7 km (ida y vuelta). A pie 100 %. (1,5 h)

■ LIHs destacados

- ★ Badlands del río Monnegre
- ★ Cuevas de Canelobre (cavidad kárstica)

■ Otros LIHs

- ⊙ Assut (azud) de Sant Joan
- ⊙ Assut de Mutxamel
- ⊙ Assut de El Campello
- ⊙ Embalse de El Pantanet
- ⊙ Embalse de Tibi
- ⊙ Baños de Busot (antiguo balneario y preventorio de tuberculosis)

■ Otros lugares de interés

- Barranco del río Monnegre
- Ermita del Capellà o Xapitel
- Alto de la Cabeza del Monnegre
- Sondeo de abastecimiento de Huerta Nueva
- Molí Vell
- Sierra del Cabeçó d'Or (vistas)

■ Microrrutas

- Embalse de Tibi: se inicia desde el paraje de Salim de Dalt, punto del recorrido nº 13. Esta microrruta se debe realizar a pie, es circular para volver al punto de partida. Su duración aproximada es de 1,5 h y el recorrido de unos 4,7 km.

<p> Mutxamel (río Seco)</p>	<ul style="list-style-type: none">  Assut de Sant Joan  Assut de Mutxamel  Assut de El Campello  El Pantanet 	
<p> Valle del río Monnegre (badlands)</p> <p>Monnegre de Baix</p> <p> Monnegre de Dalt</p>	<ul style="list-style-type: none">  Barranco del río Monnegre  Ermita del Capellà o Xapitel  Alto de la Cabeza de Monnegre  Sondeo de Huerta Nueva  Molí Vell 	 
<p> Embalse de Tibi (microrruta)</p>		
<p> Jijona</p>		
<p> Cueva del Canelobre</p>		
<p> Busot</p>		 
<p> Aigües</p>		
<p> Balneario de Busot</p>		

 Poblaciones

 LIHs

 Otros LIHs

 Otros lugares de interés



Cualquier tipo de vehículo



Vehículo todoterreno



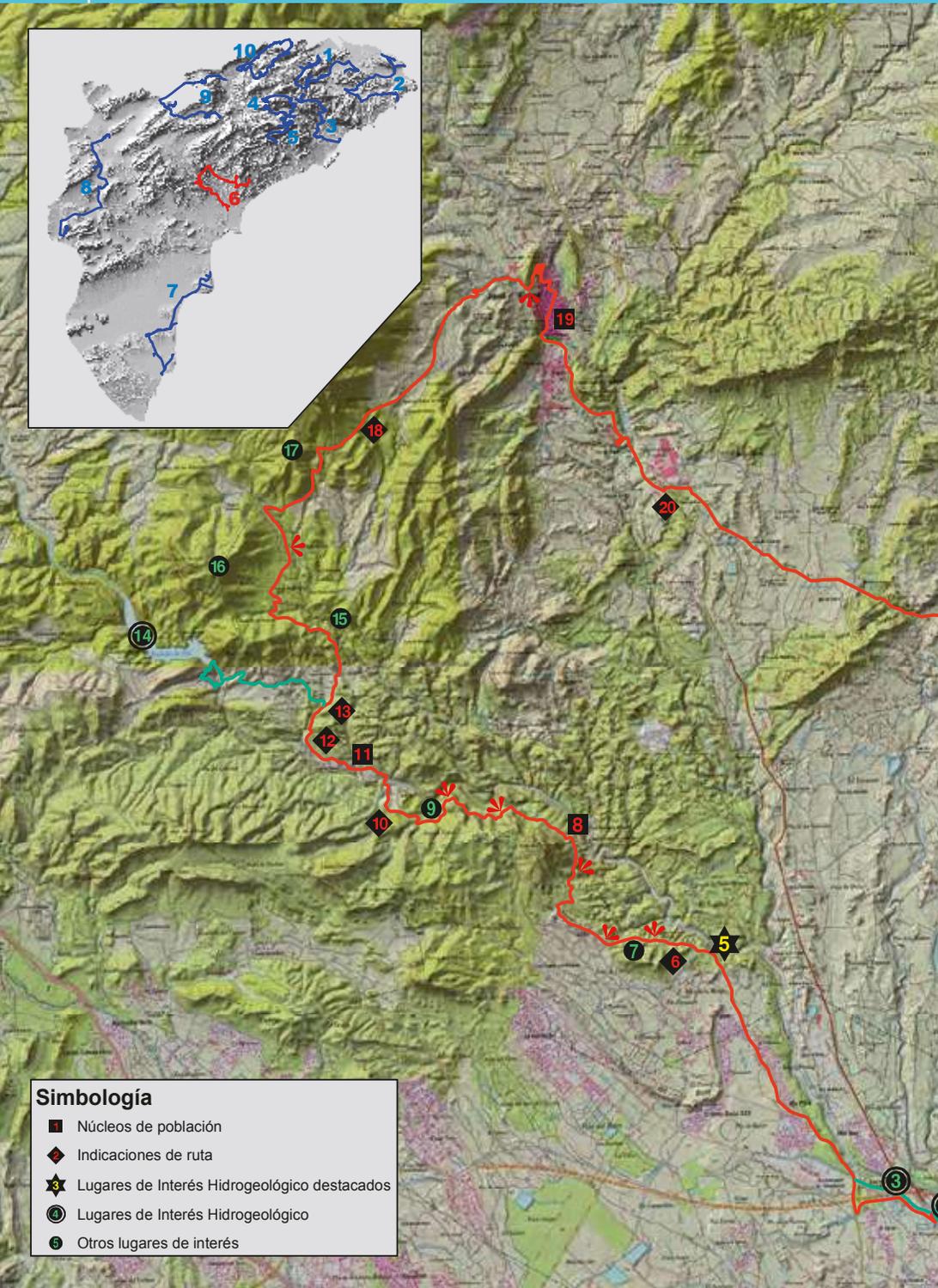
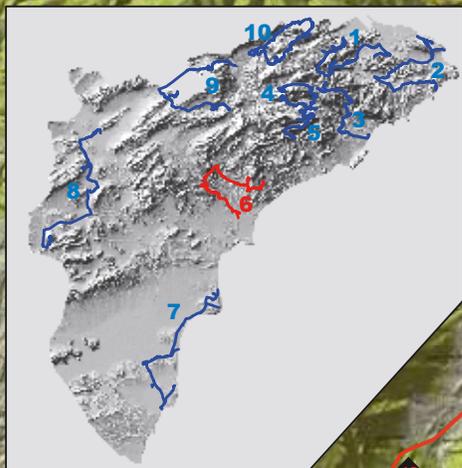
Bicicleta de carretera



Bicicleta de montaña



A pie



Simbología

- Núcleos de población
- Indicaciones de ruta
- Lugares de Interés Hidrogeológico destacados
- Lugares de Interés Hidrogeológico
- Otros lugares de interés

Ruta 6. Tierra de càrcavas



RUTA 6 - TIERRA DE CÀRCAVAS

- ① Assut de Sant Joan
- ② Assut de El Campello
- ③ Assut de Mutxamell
- ④ Embalse de El Pantanet
- ★ 5 Inicio Badlands del río Monnegre
- ◆ 6 Desvío a la derecha
- ⑦ Molí Vell
- ⑧ Casas de Monnegre de Baix
- ⑨ Sondeo abastecimiento
- ◆ 10 Giro a la derecha
- ⑪ Monnegre de Dalt
- ◆ 12 Giro a la derecha
- ◆ 13 Desvío microrruta
- ⑭ Embalse de Tibi
- ⑮ Barranco de Silim
- ⑯ Peña de La Moleta
- ⑰ Cabezón de La Calina
- ◆ 18 Giro a la derecha
- ⑱ Jijona
- ◆ 20 Desvío hacia Busot
- ◆ 21 Giro a la izquierda
- ★ 22 Cuevas de Canelobre
- ⑳ 23 Sierra de Cabeçó d'Or
- ㉑ 24 Busot
- ◆ 25 Desvío a la izquierda
- ㉒ 26 Aigües de Busot
- ⑳ 27 Baños de Busot
- ↶ Vistas
- Ruta en coche
- Ruta a pie



Formaciones arcillo-arenosas del río Monnegre



Descripción de la ruta

Al excursionista puede parecerle que esta etapa tenga poco sentido hidrogeológico ya que atraviesa básicamente un terreno árido e impermeable, pero nada más lejos de la realidad. Las formaciones impermeables son esenciales en *hidrogeología*. Constituyen los recipientes estancos sobre los que se asientan otros materiales (permeables) que almacenan el agua y forman propiamente los acuíferos. Los materiales impermeables son, por así decirlo, los límites físicos de los acuíferos.

Muchos manantiales afloran debido a que el impermeable de base del acuífero alcanza la superficie del terreno, de tal modo que se imposibilita o corta la circulación subterránea del agua.

Los terrenos impermeables que habitualmente se encuentran en la provincia de Alicante están constituidos en muchos casos por arcillas y margas, formaciones que pueden intercalar capas de arenas o areniscas o materiales carbonatados. El río Monnegre, en el recorrido que se propone, transcurre sobre arcillas versicolores con yesos, las conocidas técnicamente como *Facies Keuper del Triásico*.

Las morfologías que los agentes erosivos, básicamente las aguas de *escorrentía superficial*, configuran en este tipo de mate-

Detalle de las variadas formas que pueden originarse en este tipo de terrenos



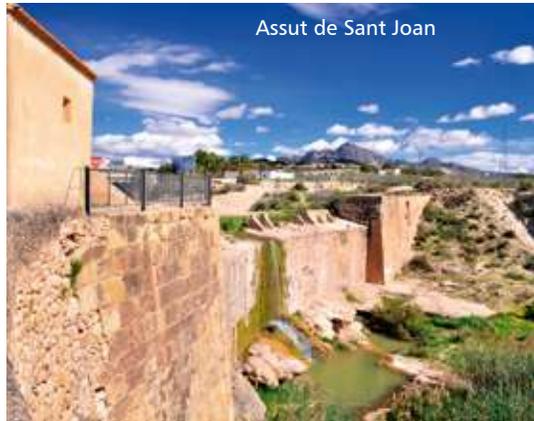
Curso bajo del río Monnegre



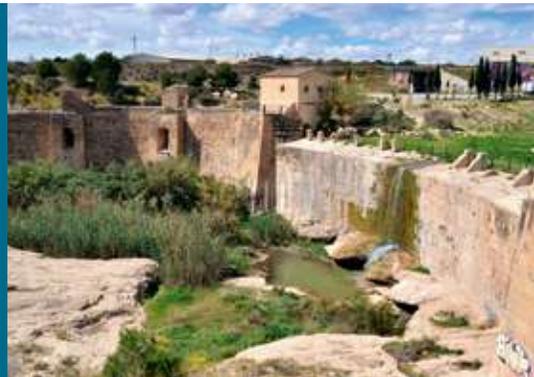
riales un paisaje ruiforme, acarcavado y hasta cierto punto inhóspito y poco transitable, que recibe el nombre de *malas tierras* o *badlands*. Sin embargo, el contraste de coloraciones y la alternancia de litologías arcillo-arenosas con niveles de yesos o estratos calcáreos, da como resultado un conjunto de formas heterométricas y policromas de singular belleza.

La ruta, por la comarca de l'Alacantí, seguirá el curso del río Monnegre desde Mutxamel, pasará por Jijona y terminará en Aigües.

Assut de Sant Joan

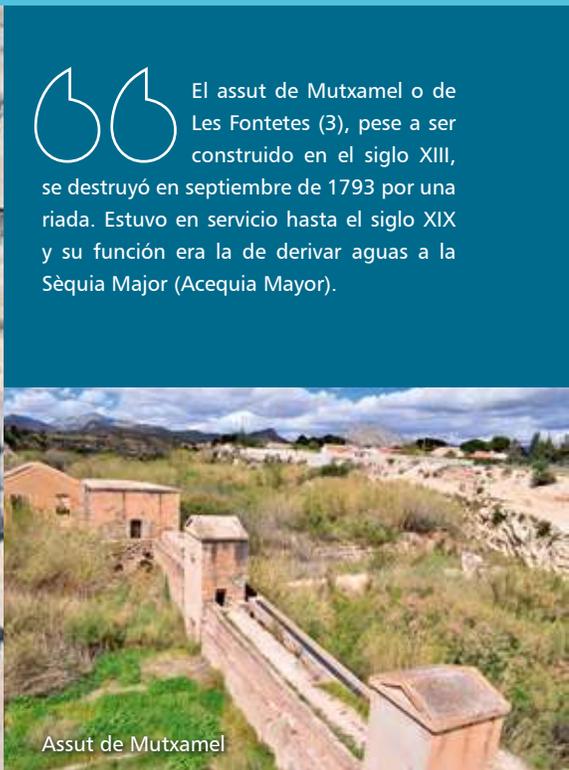


El bello assut curvo de Sant Joan, tal como hoy se conoce, fue construido a finales del siglo XVIII y tiene más de 7 m de altitud por 3,6 de anchura. Del mismo parte la acequia "El Gualeró" que da agua a los regantes de Sant Joan, Benimagrell y La Condomina.





Tajadera o compuerta
del assut de Mutxamel



Assut de Mutxamel



El assut de Mutxamel o de Les Fontetes (3), pese a ser construido en el siglo XIII, se destruyó en septiembre de 1793 por una riada. Estuvo en servicio hasta el siglo XIX y su función era la de derivar aguas a la Sèquia Major (Acequia Mayor).

El punto de partida de esta etapa se sitúa exactamente 1 km al norte de Mutxamel, junto a la carretera nacional N-340, donde encontraremos el Assut de Sant Joan (1). Podremos estacionar el vehículo junto a esta presa de derivación, en una pequeña explanada en la que unos carteles informativos nos ilustraran sobre dicho assut (azud) y el conjunto de construcciones que a lo largo del curso del río Monnegre, desde la época árabe, han sido empleadas para el riego (azudes, acequias, puentes, molinos...)

Los azudes de Sant Joan, El Campello y Mutxamel, cuya función principal era minimizar los destrozos de las avenidas, derivando el caudal hacia las zonas de

cultivo, destacan por ser construcciones con albardas y aliviaderos que constituían sistemas muy eficaces para mitigar las inundaciones.

Unos 650 m aguas abajo del assut de Sant Joan se encuentra el del Campello (2), y 1,8 km aguas arriba el de Mutxamel o de Les Fontetes (3).

Estos azudes derivaban el agua del río Monnegre, regulada por el embalse de Tibi, procedente de los acuíferos de la Hoya de Castalla y Monnegre y de los acuíferos de la margen derecha del río Torremanzanas, además de la escasa *escorrentía superficial* de la cuenca.



El Pantanet



El Pantanet y la vivienda para el encargado de mantenimiento

La visita de los azudes se aconseja realizarla a pie, dejando junto al de Sant Joan el vehículo. El recorrido gana en espectacularidad cuando el cauce lleva agua, por lo que una buena época del año para realizar la excursión podría ser la primavera o el otoño. Continuaremos la ruta, ya motorizados, tomando la carretera nacional N-340 en dirección noroeste y a 1,1 km cogeremos el desvío por la CV-800 en dirección a Mutxamel.

A nuestra izquierda se sitúa el embalse de El Pantanet (4), construcción de 1842 que recoge las aguas del assut de Mutxamel y las canalizadas desde el embalse de Tibi, situado unos 12 km río arriba.

Frente a este embalse, al otro lado de la carretera CV-800, se sitúa un camino que emboca con esta vía casi en paralelo. Para poder tomarlo con seguridad, seguiremos por la CV-800 en dirección a Mutxamel unos 200 m hasta una rotonda, que circunvalaremos totalmente para retroceder unos 100 m y poder girar a la izquierda y acceder a dicho camino.

Continuaremos por este camino 1,2 km, transitando paralelos a la autopista AP-7.

En el cruce con la carretera CV-819 giraremos a la izquierda, hacia el norte, y cruzaremos sobre la autopista por un puente. Podemos acceder al assut de Mutxamel tomando el primer desvío que aparece a la derecha y que llega hasta un pequeño parque, desde donde se puede descender hasta las viejas instalaciones del assut.



Cap del Monnegre

Casa del Capellà a los pies del alto del Cap de Monnegre
a la izquierda y al fondo la Peña Alta



Retomamos la CV-819 y durante 4 km ascenderemos por el margen derecho del río Monnegre circulando por medio de diversas urbanizaciones que nos impedirán ver el cauce. Llegaremos a un cruce de cuatro caminos bajo dos líneas de tendido eléctrico (5). Tomaremos el camino de en medio (Camino de Monnegre de Dalt) y seguiremos ya por esta vía, asfaltada pero en mal estado, durante todo el recorrido por el curso del río.

Desde este punto se inicia realmente la visita a las *malas tierras (badlands)*, los *meandros* y parajes del curso medio del río. A unos 600 m queda un desvío a mano derecha (6) que lleva a la ermita Nova de Xapitel o casa del Capellà.

El paisaje se ha tornado de repente agreste y, al igual que dicha casa, ruiforme y accidentado. Un páramo de terraplenes muy verticalizados, surcados por infinidad de *cárcavas*, barranquitos y depresiones, en las que el terreno parece luchar continuamente contra la fuerza de la gravedad.

A lo lejos, los altos carbonatados del Cap de Monnegre, el Cap de Bernat y la Peña Alta se imponen majestuosos y potentes sobre las arcillas deformes que se extienden a sus pies.

Estamos en el curso medio-bajo del río Monnegre. Abandonamos las llanuras costeras en las que el curso del río se estira, ensancha y lleva una traza rectilínea, para explorar un tramo meandriforme, encajado entre elevaciones que superan los 400 m s.n.m. y alcanzan, en sus cimas, los 600 m de altitud.

El paisaje es de repente nuevo, agreste, salvaje e indómito.

Siguiendo por el camino de Monnegre de Dalt encontraremos diversos desvíos, como el que se dirige, tan solo a 500 m desde el de la casa del Capellà, al Molí Vell (7), o 2,2 km más adelante, el que desciende hasta las casas de Monnegre de Baix (8).

Estas posibles rutas alternativas se dejan a la elección del excursionista. Sin embargo,

Curso medio del río Monnegre



Detalle de la morfología de las "malas tierras" y de su policromía





Ermita de Monnegre de Baix

en general, nos llevan a rincones con encanto, algunos de singular belleza por su rareza o policromía o porque permiten imaginar que uno se encuentra en otro planeta o mucho más alejado de la civilización de lo que las distancias reales marcan.

Continuando el camino por el margen derecho del río Monnegre, a 2,4 km desde el desvío a Monnegre de Baix, encontraremos junto a la carretera el *sondeo* de abastecimiento denominado Huerta Nueva (9). El acuífero captado es el denominado Monnegre, formado por calizas de edad Turoniense (Cretácico superior), visibles en el Cap de Monnegre.

Resulta interesante ver un sondeo construido con técnicas modernas, que se aleja de la imagen de cuento del pozo con el cubo sobre el brocal. En este caso se trata de una perforación de 114 m de profundidad que da suministro a Monnegre de Dalt, además de utilizarse también para regadío, y donde el nivel del agua se sitúa en torno a los 40 m de profundidad.



Sondeo de abastecimiento
Huerta Nueva

Vista del embalse de Tibi desde su cierre



Unos 800 m más adelante el camino gira a la derecha (10) y desciende hasta la Casa del Marqués, a continuación se cruza el río y, ya por el margen izquierdo, se llega a Monnegre de Dalt (11).

En este tramo medio, el río se comporta como ganador o como perdedor según los ciclos climáticos. En el primer caso, las calizas del acuífero Monnegre drenan al río; en el segundo, el más frecuente, es éste quien recarga al acuífero.

Hemos pasado por rincones asombrosos en los que nos rodea más un paisaje marcialno o lunar que lo que podríamos concebir como las orillas de un río.

Tras pasar por Monnegre de Dalt, unos 500 m más al oeste llegaremos a Casas Ibáñez y giraremos a la derecha alejándonos del río (12).

A unos 700 m de este punto se inicia la microrruta (13) del embalse o pantano de Tibi (14), que se desarrolla con detalle más adelante.

Es el momento de dejar el coche y plantearse una pequeña pero muy interesante excursión hasta este embalse, el más antiguo de Europa en activo, construido en el siglo XVI.

Continuando el trazado de la ruta principal, ascenderemos topográficamente, dirigiéndonos al norte por el margen derecho del barranco de Silim (15), afluente del Monnegre, donde continuaremos observando *afloramientos* arcillo-arenosos con la típica morfología acarvacada.

Continuaremos por esta carretera 4,5 km, bordeando la vertiente oriental de la Peña de La Moleta (16) y el Cabezón de La Calina (17) hasta alcanzar la carretera CV-810 (18),



Detalle de las arcillas triásicas versicolores del barranco de Silim



Barranco de Silim



que tomaremos en dirección este, a la derecha, hacia Jijona (19).

Cruzaremos la turrонера localidad de Jijona, teniendo ocasión de degustar y comprar algunos de sus famosos dulces, y abandonaremos la misma por el sur, por la CV-800. Tras recorrer 2,4 km tomaremos el desvío hacia Busot por la CV-774 (20).

Recorreremos los 8,4 km de longitud de esta vía y en su entronque con la CV-776 (21) giraremos de nuevo al norte (izquierda) para llegar a las Cuevas de Canelobre (22), situadas desde este punto, a 2,9 km, en el extremo suroccidental de la Sierra del Cabeçó d'Or (23).

Esta turística cueva ofrece unas formas espectaculares. En los 175 m de su recorrido se observan infinidad de formas moldeadas por las aguas subterráneas durante miles de años. Coladas, grandes *estalactitas* y *estalagmitas* que recuerdan a candelabros ("canelobres") y han dado nombre a la cavidad, tapizan techos y suelo por doquier. En las paredes, cerca de la formación l'Orgue (el Órgano), aparecen las excéntricas o helicti-



Cartel informativo de las fechas y horarios de visita de las cuevas y señalización de desvío de las cuevas de Canelobre.

Alto de la Moleta





Penya del Llamp (Peña del Rayo),
Esquenall de la Foradada (Espaldar de la Horadada)
e instalaciones de acceso a las cuevas del Canelobre a la derecha

tas, muy frágiles. Destaca además la gran altura de sus bóvedas. La sala principal tiene 45 m de altura por 45 m de largo y 35 m de ancho. Una gran columna en esta sala es testigo mudo del entorno y sirve, con sus más de 25 m de longitud, como elemento de referencia de la amplitud de la cámara. Estas dimensiones le confieren a la estancia una acústica comparada a la de las catedrales góticas, lo que ha llevado incluso a la realización de eventos musicales en su interior.

En los alrededores de las cuevas existe además una de las 221 Microrreservas de Flora de la Red de la Comunidad Valenciana. Estas microrreservas tienen el objetivo de incluir en una serie de parcelas de hasta 20 ha, especies de flora que por su rareza, endemismo o peligro de extinción merecen una especial protección. Esta figura legal de conservación es única dentro de la Unión Europea.

En la microrreserva aquí presente podemos encontrar vegetación rupícola como



Esquenall de la Foradada



Sierra del Cabezoncillo

la roseta de peña (*Pseudoscablosa saxatilis*), el teucro de roca (*Teucrium buxifolium* subesp. *hifacense*) o ajedrea (*Satureja obovata* subesp. *canescens*). También se puede encontrar esparto (*Stipatenacissima*), belcho o retama (*Ephedra fragilis*) o retama valenciana (*Osyris lanceolata*).

Finalmente, se propone terminar este recorrido en las ruinas de los antiguos Baños de Busot. Para ello deberemos continuar por la CV-776 hasta Busot (24), atravesar esta población y dirigirnos, durante 5,9 km por

la CV-773, hasta la CV-775 (25). Por esta vía llegaremos hasta Aigües (26) donde tomaremos la CV-7770 que nos situará frente al edificio del antiguo balneario (27).

Esta construcción del siglo XIX fue inicialmente concebida como balneario, merced al manantial termal, drenaje del acuífero Cabezón del Oro, aunque se acondicionó posteriormente como preventivo antituberculoso. Hoy en día su deterioro es evidente y se ha convertido en un lugar con cierto atractivo esotérico.

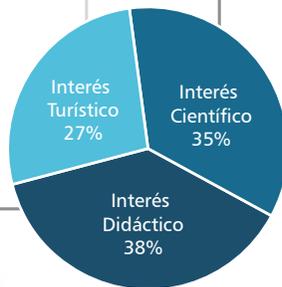
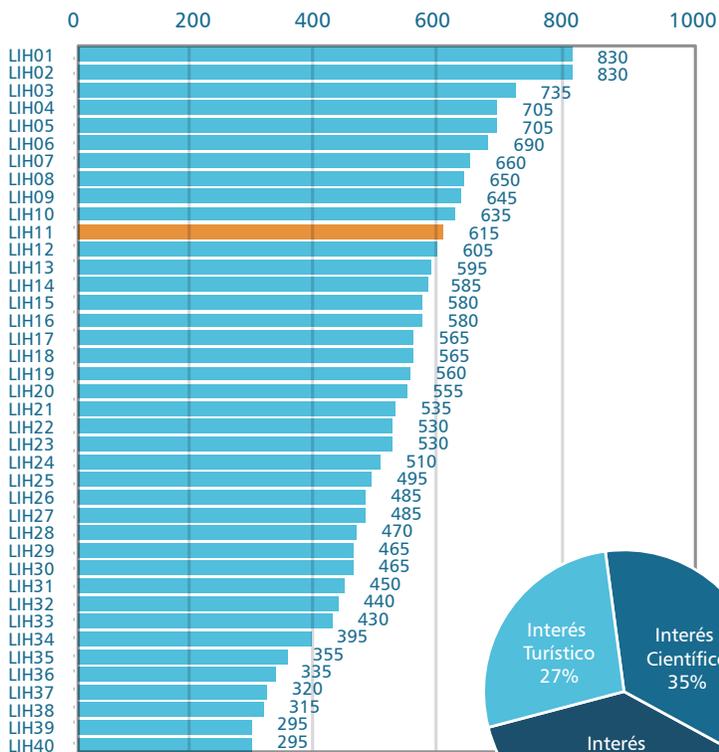




Ruinas del antiguo balneario de Aigües

Valoración del LIH: Badlands del río Monnegre

Interés Total de los Lugares de Interés Hidrogeológico





Badlands del río Monnegre

Triásico (*Facies Keuper*). En los afloramientos que deja el encajamiento del río, puede destacarse la disposición vertical de estos materiales, con unas coloraciones muy llamativas: rojas, verdes y blancas.

El río Monnegre desciende desde la “Foya de Castalla”, donde se denomina río Verde, atraviesa la comarca del Alacantí donde recibe a su afluente Torremanzanas, denominándose aquí río Monnegre, para finalizar desembocando en Campello, donde toma el nombre de río Seco. El río Monnegre, en su tramo medio-bajo, desarrolla un curso meandriforme fuertemente encajado en materiales de escasa competencia, dando lugar a valles muy encajados.

En este tramo, los materiales que atraviesa el río Monnegre son predominantemente arcillas y margas arenosas rojas con yesos, e intercalaciones de areniscas, asociados al

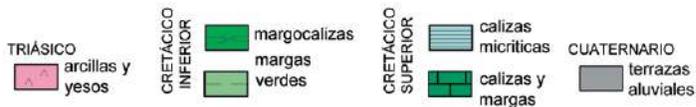
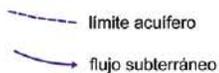
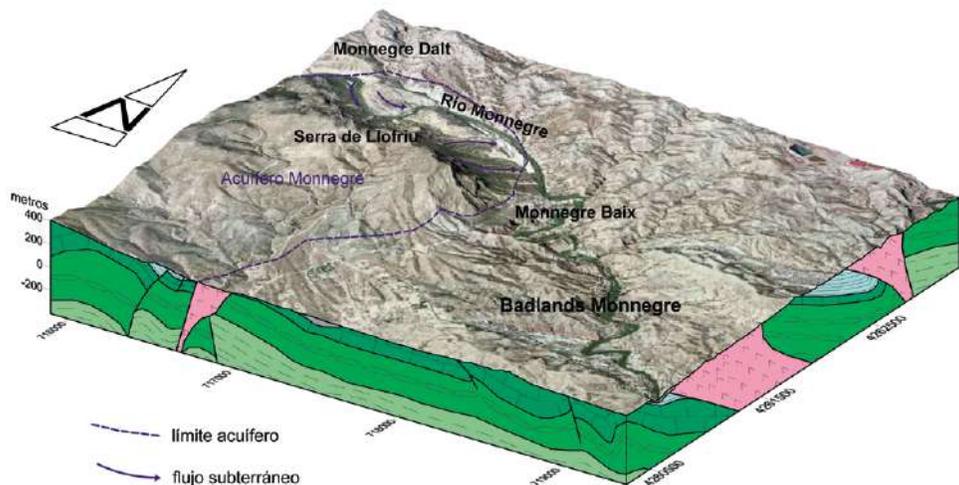
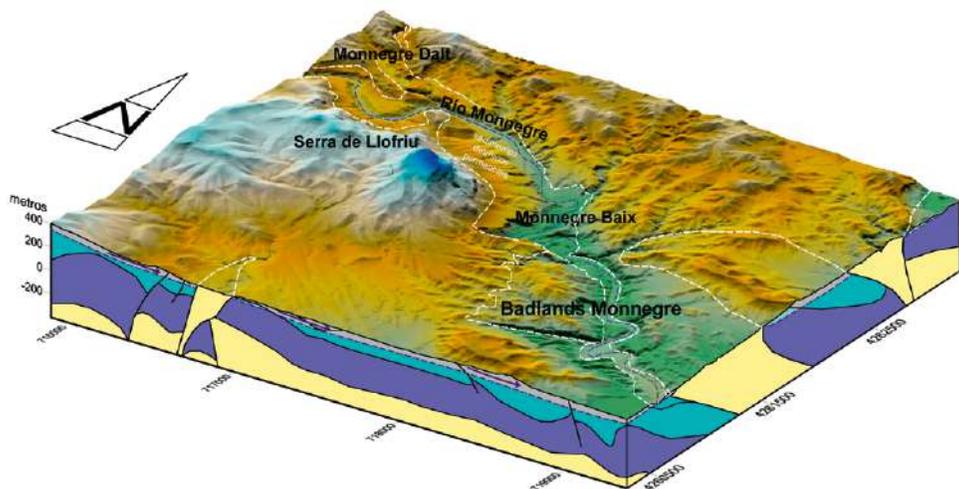
Sobre estos materiales, se apoyan sedimentos del Cretácico superior, constituidos por calizas margosas y margas blancas y rosadas con Globotruncana, dispuestas prácticamente horizontales o con suaves buzamientos. El contacto entre estos depósitos se realiza mediante una importante discordancia angular, que se visualiza en el fondo del valle.

El paisaje en esta zona se presenta sin cubierta vegetal o muy escasa, salvo en el fondo de valle, donde se desarrolla una frondosa vegetación de ribera. En las laderas predominan los procesos erosivos, muy activos, dando lugar a una visión propia de zonas desérticas y remotas.



Formaciones arcillo-arenosas triásicas en el río Monnegre

Badlands del río Monnegre



Este tipo de procesos erosivos se desarrollan preferentemente en ambientes climáticos de tipo árido y semiárido. El clima mediterráneo, caracterizado por su irregularidad y presencia de largos periodos estivales de sequía, es el apropiado para el desarrollo de este tipo de formas erosivas. En España, son numerosos los ejemplos de paisajes de *badlands* presentes en distintas regiones.

Las *badlands* son lugares espectaculares por su singularidad geomorfológica, al constituir áreas de gran belleza, pero además constituyen auténticos laboratorios naturales frente a aspectos tan importantes como el cambio climático; el abandono de tierras de cultivo por erosión y la preservación de ecosistemas.

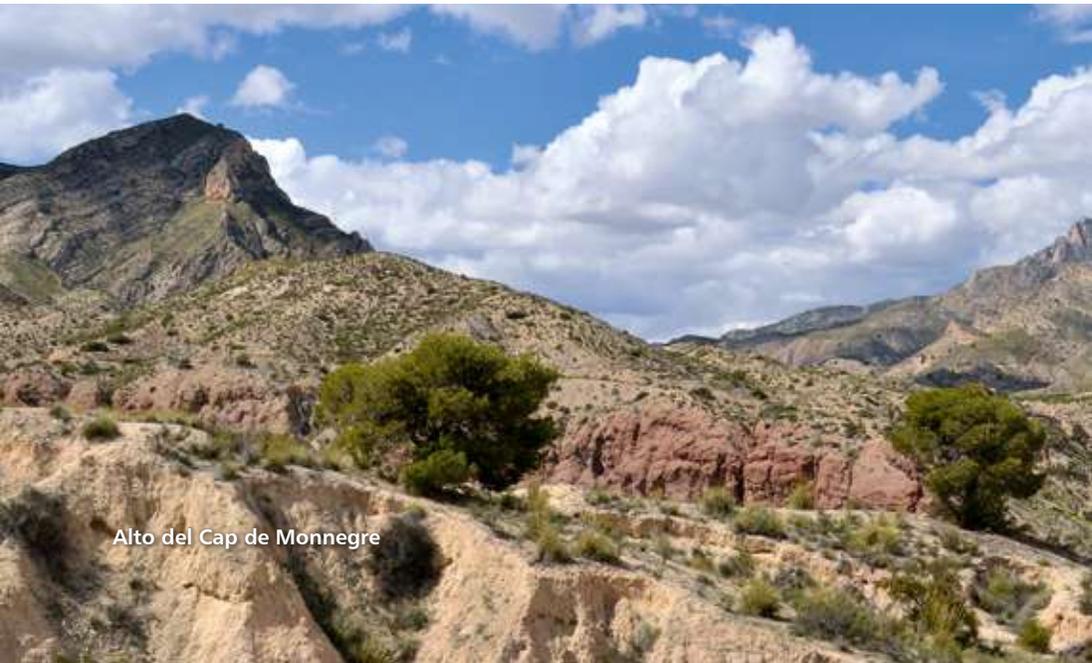
La conjunción entre los procesos fluviales, la naturaleza del terreno y el clima ha dado lugar a la formación de las *badlands* tan característicos de esta región.

¿Qué son las *badlands*?

Las *badlands* o tierras malas constituyen paisajes erosivos, con profundas hendiduras, formados en rocas blandas y, por lo general, en regiones semiáridas, aunque no exclusivamente. En España, la palabra *badland* puede utilizarse como sinónimo de *cárcava*, paisaje acarcavado o abarrancamiento.

Las llamadas *badlands* (tierras malas) o más concretamente las *cárcavas*, están formadas por un conjunto de pequeños valles con numerosos pequeños barrancos profundos (regueros o rills), con laderas casi verticales, de sección transversal en V. En conjunto, estos regueros se conectan entre sí (gullies) dando lugar a una red de drenaje específica de estas formas y que se denomina red dendrítica acarcavada. Las dimensiones de estos regueros son variadas, desde algunos centímetros a escasos metros. A techo predominan las superficies planas con escasa cubierta vegetal y bordes asociados a escarpes.

Alto del Cap de Monnegre



Esta red dendrítica de las cárcavas se encuentra constituida por numerosos regueros interconectados que desaguan, en un mismo punto, a un colector principal, en este caso el río Monnegre. Este punto constituye el nivel de base de toda la cárcava y recoge toda el agua de escorrentía superficial que esta cárcava aporta al cauce.

En estas condiciones climáticas mediterráneas, los regueros y cárcavas están considerados como el agente más activo de arrastre de suelos y tierras. El régimen estacional e irregular de las precipitaciones en esta zona, hace que estos procesos sean puntuales pero de gran intensidad, favoreciendo en algunos casos la formación de costras, tanto a techo de estas cárcavas como sobre las laderas e interfluvios.

Las *badlands* se encuentran siempre relacionadas con materiales poco consolidados o fácilmente meteorizables por la acción atmosférica. En este caso del río Monnegre, las margas y arcillas sobre las que se desarrolla este valle y que han sido mencionadas, favorecerían el desarrollo de un importante *regolito* (suelo en la roca alterada) que disgrega la zona más superficial de los afloramientos, favoreciendo la ruptura de los mismos en momentos de gran intensidad de lluvia.

¿Cómo se crean?

Los factores que condicionan el desarrollo de estas morfologías se basan principalmente en los aspectos mencionados: características litológicas de escasa consolidación; características climáticas semiáridas o mediterráneas y escasa cubierta vegetal.

Sin embargo, los procesos más importantes en el desarrollo de las cárcavas son:

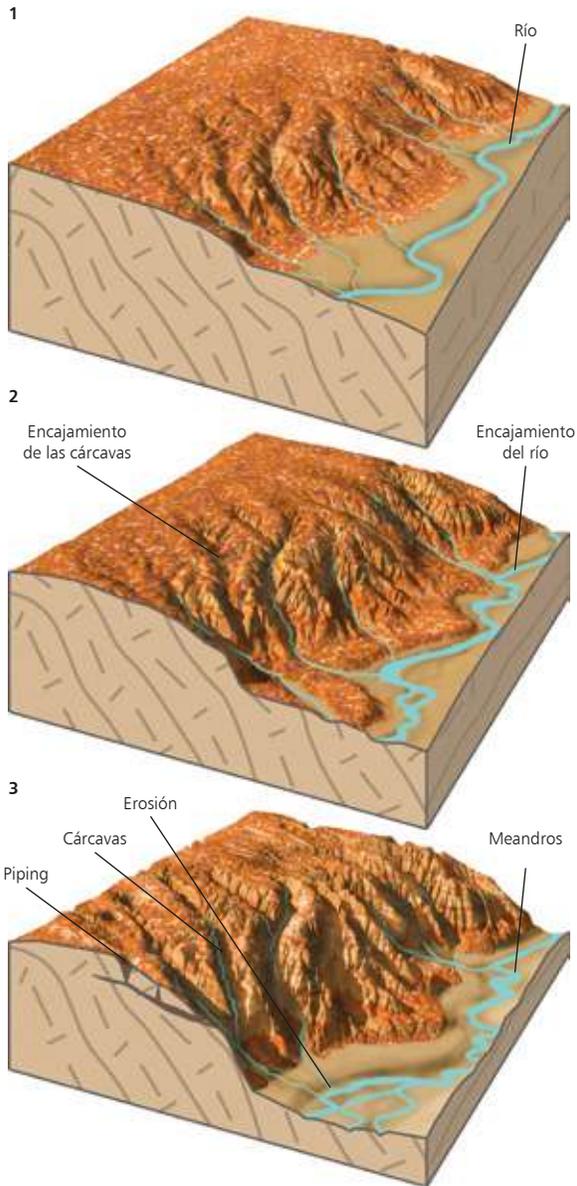
- Los procesos de encajamiento fluvial del río principal, en este caso el río Monnegre.
- Los procesos de erosión situados en la superficie del techo de la cárcava (“piping”).

Los procesos de encajamiento fluvial son sin duda los más importantes y pueden adoptar diferentes aspectos. Por un lado, se encuentra el encajamiento natural del río Monnegre que produce un retroceso de todo el perfil de equilibrio del río aguas arriba, lo que se denominó tradicionalmente “acción remontante” de los ríos. Este retroceso actúa a su vez, lógicamente, en el encajamiento de las cárcavas ocasionando una mayor incisión de los regueros y un retroceso de las cabeceras de las cárcavas y de todo el paisaje.

Otro proceso erosivo fluvial importante ligado a los ríos meandriformes como el que nos ocupa, es el que se localiza siempre en las márgenes cóncavas de los *meandros*. Este proceso erosiona la parte inferior de la ladera, arrancando material que es incorporado a la carga sólida del río y ocasiona la caída de la parte media y superior de la ladera, en forma de lajas y deslizamientos. Este proceso se conoce como descalce de la ladera.

El segundo proceso erosivo que actúa en el desarrollo de las cárcavas es el proceso denominado de “piping” (sufusión o tubificación). Este proceso se sitúa en la parte más alta del escarpe y consiste en una concentración del agua de lluvia a favor

Formación de un paisaje erosivo tipo badland



Evolución del paisaje acaravado o *badlands*: el entorno del río Monnegre



Barranco de Volta Romera, al este de Cap de Monnegre, en donde se puede apreciar con gran facilidad, por el contraste cromático, el contacto mecánico entre las formaciones arcillosas triásicas de color rojizo y las margocalizas y margas del Senoniense (Cretácico superior), de tonos blanquecinos, que origina el trazado del barranco.



de zonas más permeables (gravas, grietas, madrigueras, etc.) que va lentamente introduciéndose en el terreno, arrastrando pequeñas partículas de tierra. Esta circulación subsuperficial que aflora en pequeños rezumes o en regueros, va evacuando parte de este material, produciéndose por tanto una pérdida de masa de tierra y compactación del material.

El proceso va dando forma a conductos verticales, llamados tubos o chimeneas, a menudo conectados entre sí, a favor de los cuales circula agua y partículas como se ha mencionado. La evolución de este proceso con el tiempo conlleva colapsos del material de las paredes de las cárcavas.

La importancia de los colapsos ha hecho que en algunos casos se hable de “karst mecánico en rocas blandas” como el que aparece en el *karst* yesífero de Sorbas.

El papel hidrogeológico de estas formas

Como se ha indicado anteriormente, una de las características fundamentales para la formación de *bandlands* es la naturaleza arcillo-margosa, blanda y fácilmente erosionable, sobre la que se desarrolla estas formas.

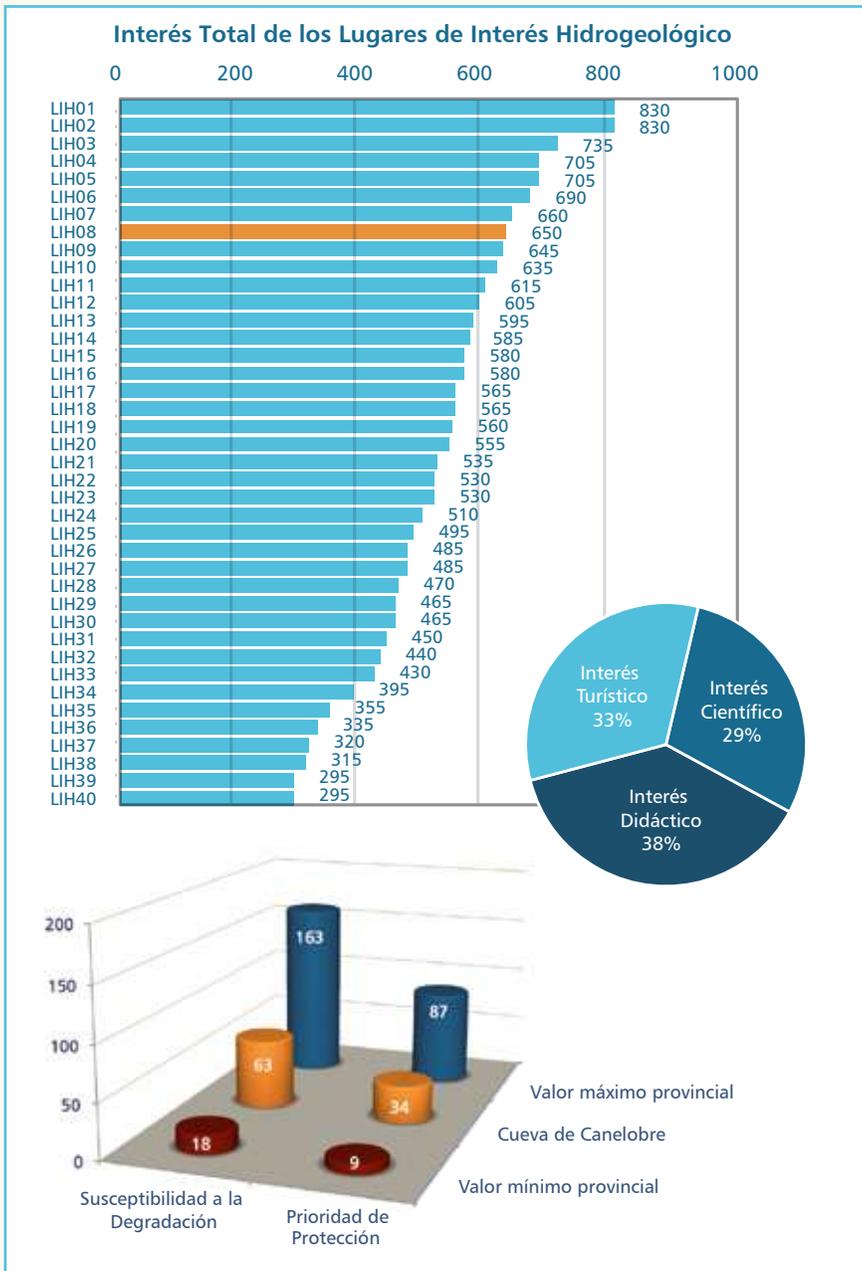
Este tipo de materiales presentan unas características muy concretas de alta porosidad y permeabilidad baja a muy baja. Con estas propiedades solo cabe considerar, en un principio, a estos materiales como impermeables y, como indica la descripción de esta ruta, se les considera la base de los acuíferos desarrollados sobre ellos.

Es importante indicar que estos materiales, ante su exposición subaérea, generan microporos a partir de las grietas, que favorecen la infiltración del agua en el caso suelo de roca alterada (*regolito*) y el desarrollo de procesos de formación de cárcavas (“piping”) del que se ha hablado anteriormente.

Para saber más

- Cerda, A. y Bodí, M.B. (2009). *El proceso de infiltración en los badlands del este de la Península Ibérica. Avances y retos*. Cuadernos de Investigación Geográfica, nº 35, 7-42.
- Harvey, A. (2004). *Badland*. En *Encyclopedia of Geomorphology* (A.S. Goudie, ed.), Routledge, pp 44-48, London.
- García Ruiz, J.M. y López Bermúdez, F. (2009). *La erosión del suelo en España*. Sociedad Española de Geomorfología (SEG). 441 pp. Zaragoza.
- IGME, (1978). *Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Alicante* (872).

Valoración del LIH: Cueva del Canelobre





Cueva del Canelobre

Canelobre significa candelabro en valenciano. Con ese término, los primeros exploradores de esta singular cueva alicantina quisieron designar una *estalagmita* de gran tamaño, anclada en el suelo, vertical y esbelta, con una forma similar a los antiguos candelabros individuales que portaban cirios para iluminar las estancias de las casas y otros edificios, con anterioridad al descubrimiento y generalización de la luz eléctrica.

Esta circunstancia llevó a que la cueva del Canelobre fuera conocida desde su descubrimiento por esta y otras formaciones de gran tamaño y belleza existentes en su interior. Esta abundancia y variedad de *espeleotemas* justifica, junto a otros valores, el hecho de que actualmente esta cueva sea un atractivo turístico de primer orden, con más de 60.000 visitantes al año.

La cueva del Canelobre se encuentra en el impresionante macizo montañoso conocido como Cabezón de Oro (Cabeçó d'Or en valenciano), que culmina a 1.209 m s.n.m. y orientación norte-sur, en el término municipal de Busot. Su acceso es sencillo, puesto que una carretera asfaltada permite acceder a la entrada de la cavidad. Desde la localidad de Busot, la carretera CV 774, sentido Jijona, permite acceder, tras recorrer 2,5 km, a la CV 776, que conduce directamente a la cueva. La entrada de la misma se localiza en la vertiente occiden-



Detalle de la estalagmita que da nombre a la cueva

tal de la Sierra del Cabezón de Oro, a una altitud aproximada de 580 m s.n.m. Desde la balconada que hay junto a la entrada de la cueva se pueden observar unas bellas panorámicas hacia el oeste.

Una cueva con historia

Contrariamente a lo habitual en las cavidades del Levante peninsular conocidas desde tiempos inmemoriales, la cueva del Canelobre no fue frecuentada por el hombre prehistórico o, al menos, no ha quedado constancia de su presencia en la misma. Los primeros vestigios humanos relacionados con la cueva son algunas cerámicas árabes, que apuntan al siglo X, aunque no existe seguridad de su exploración en esas fechas. Hay que esperar, sin embargo, hasta el siglo XIX para obtener noticias fehacientes de incursiones en su interior. Las dos primeras descripciones conocidas de la caverna, realizadas por Santiago María Pascual, en 1844 y por el Dr. Carrió y Grifol, en 1900, comparan la sala principal de la cueva con un "inmenso vacío que sobrecoge el espíritu", una portentosa "basílica", repleta de formas variadas, que intentaron describir por su semejanza con elementos arquitectónicos

o naturales conocidos, como columnas, cornisamientos, arquivadros, jarrones, atrios, estatuas, coladas, órganos, telas, colgaduras troncos, arcadas, altares, sepulcros, columnatas, mesas, árboles y plantas. En cualquier caso, buenos ejemplos de la espectacularidad de la ornamentación de la cueva y del asombro que causó su belleza a los primeros exploradores.

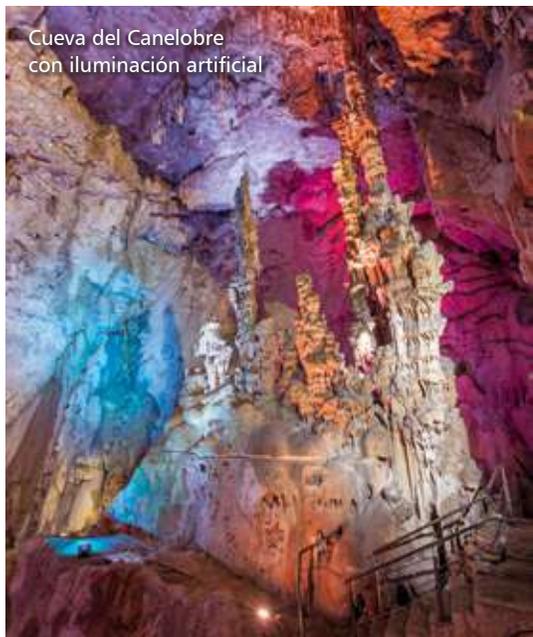
La historia de la cueva posee hitos aún más sorprendentes. Durante la Guerra Civil española, entre 1936 y 1939, fue perforado un túnel horizontal en la ladera de la montaña, que permitió el acceso directo a la gran sala central de la cueva. El objeto de la ejecución de un obra de tanta envergadura (la longitud del túnel es de unos 45 metros) fue la instalación en su interior de un almacén de armamento y taller de montaje y reparación de motores de aviones del gobierno de la República. Un interesante ejemplo histórico de los múltiples usos que el hombre ha venido realizando del espacio subterráneo a lo largo de los tiempos. Este túnel es el que hoy se utiliza para el cómodo acceso de los visitantes. La cueva fue habilitada para su visita turística en el año 1963 y tras diversos avatares, hoy es de gestión municipal.

Arquitectura geológica, descripción de la cavidad y espeleogénesis

La Sierra del Cabezón de Oro forma parte del sector oriental del dominio Prebético de la cordillera bética. Su serie estratigráfica se caracteriza por una potente sucesión caliza de edad jurásica, que alcanza los 600 metros de potencia y que constituye el armazón central del macizo, conformado por un gran pliegue anticlinal de eje norte sur. En los flancos, afloran otros términos

de la secuencia sedimentaria, constituidos por unas calcarenitas cretácicas de unos 30 metros de espesor y una potente sucesión margosa de edad Cretácico-Terciaria. El flanco occidental del pliegue de fondo del Cabezón, donde se ubica la cueva del Canelobre, se encuentra muy verticalizado. La cavidad se desarrolla en el techo de las calizas jurásicas, muy cerca del contacto con las calcarenitas. Este horizonte geológico es rico en mineralizaciones de hierro, que incluso llegaron a ser explotaciones mineras en el pasado. Esta circunstancia, junto con la morfología de la cueva, la presencia de aguas termales en el entorno inmediato (balneario de Busot y *sondeos* próximos, con aguas subterráneas de hasta 40°C) y la existencia de algunos espeleotemas de mineralogía singular (yeso, celestina) apuntan a una génesis de la cavidad y sus formas relacionada con el ascenso de aguas profundas, calientes, que presentaron una interacción amplia con ciertos minerales presentes en la roca encajante y provocaron

Cueva del Canelobre
con iluminación artificial





Estalagmita que da nombre a la cueva

cavidad, situada a unos 15-20 metros de altura sobre la plataforma de entrada de la cueva. Este conducto, antiguo acceso de la cueva hasta que se abrió el túnel artificial, sí puede ser recorrido en la visita turística.

La parte fundamental de la cueva es la gran sala central, caracterizada por una sucesión de grandes bloques de roca caídos en su parte inferior y una notable cantidad de precipitados minerales (*espeleotemas*) de diferente tamaño. Algunos alcanzan la decena de metros de longitud, como los candelabros que dan nombre a la cueva, aunque también hay espectaculares coladas, grandes *estalactitas* y una gran profusión de coraloides que tapizan una parte importante de las paredes y suelos. Esta sala está surcada por los caminos y las escaleras habilitados para su visita turística.

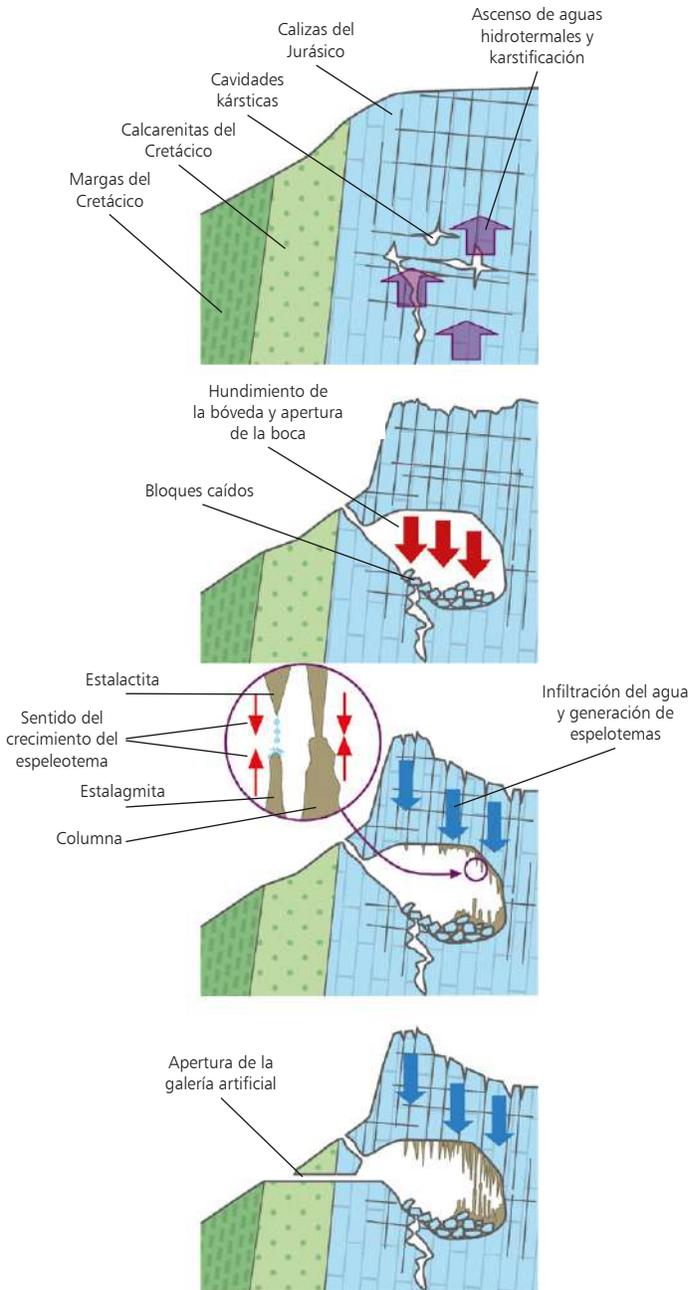
la generación de aguas ácidas, capaces de provocar la hiperdisolución de un volumen importante del interior del macizo calizo en un evento único.

La cueva presenta una morfología singular, estando constituida por una gran sala única, en forma de gigantesca cúpula hemisférica, que alcanza un volumen de unos 40.000-50.000 metros cúbicos. Por debajo de esta sala se desarrolla un angosto conducto subvertical, de unos 25 metros de profundidad, que representa uno de los conductos principales de alimentación de las aguas ascendentes que originaron la cavidad. Esta *sima* no es visitable, salvo con medios espeleológicos y previa autorización. Existe también otro conducto subvertical que conecta la parte superior de la gran sala con el exterior mediante la antigua boca natural de la



Escaleras habilitadas en el interior de la cueva para su visita junto a las diversas formaciones y precipitados minerales.

Formación de la cueva de Canelobre



Estadios de evolución de la cueva del Canelobre

La cueva del Canelobre se sitúa en la actualidad en la zona no saturada del acuífero del Cabezón de Oro. Es decir, está por encima del nivel de saturación de las aguas subterráneas en el acuífero, o *nivel freático*, situado más de 400 metros por debajo del punto más bajo de la cueva. En consecuencia, no hay presencia de agua subterránea en cantidades notables en su interior. Únicamente se encuentran pequeños goteos, procedentes de la infiltración de las precipitaciones en la superficie del terreno, a través del lapiaz exterior, que viajan por pequeñas fracturas hacia el interior del acuífero, siendo interceptadas en su viaje por el gigantesco vacío que representa la cavidad. En algunos puntos de la cueva se encuentran pequeñas acumulaciones de agua (charquitos de pequeño tamaño, "gours"), que contribuyen al mantenimiento de la alta humedad ambiental relativa, que oscila entre cerca del 100% en los meses de verano y aproximadamente el 80% en los meses invernales.

En la cueva del Canelobre se vienen realizando, por parte de un grupo de investigadores de la Universidad de Alicante, estudios muy interesantes relacionados con la *hidroquímica* de las aguas de goteo (mayoritariamente de *facies hidroquímica* bicarbonatada cálcica y de baja mineralización) y las variaciones de las condiciones microclimáticas de la atmósfera subterránea (representadas por unos 18°C de temperatura

media y un contenido medio de 600 ppm de CO₂) que permiten conocer mejor la dinámica de la cueva y contribuyen a una mejor gestión de su uso turístico, así como a la conservación de los *espeleotemas*.

Es interesante destacar también que la cueva del Canelobre está relativamente cerca del Balneario de Busot, lamentablemente hoy día abandonado. En otros tiempos, los agüistas que disfrutaban de las aguas del balneario realizaban frecuentes excursiones a la cueva, al igual que ocurría en otros lugares de la península, disfrutando al tiempo de dos lugares de interés hidrogeológico de carácter excepcional, aunque muy posiblemente sin ser conscientes de su relación.

Otras cuevas de la provincia de Alicante

Existen otras cuevas de gran importancia en la provincia de Alicante, algunas de ellas visitables por el público no especializado. La cueva de las Calaveras (Benidoleig) y la del Rull (La Vall d'Ébo), incluidas en la Ruta 1, son turísticas y presentan notables valores geológicos e hidrogeológicos. También existen muchas otras cuevas y simas de grandes dimensiones e importantes valores patrimoniales, geológicos, biológicos y arqueológicos, accesibles únicamente a los espeleólogos. Es importante recordar que las cuevas kársticas alicantinas están protegidas específicamente por la normativa propia de la Comunidad Valenciana.

Para saber más

- Cuevas, J. (2013). *Caracterización microclimática e hidroquímica de la cueva del Canelobre (Busot, Alicante)*. Tesis doctoral, Universidad de Alicante. 252 pp. Alicante.
- Plá, R. y Pavía, F. (2006). Cova del Canelobre. *Catálogo de cavidades de la provincia de Alicante*, 15 pp. En: www.cuevasalicante.com

EMBALSE DE TIBI

Se puede acceder al embalse o pantano de Tibi desde la autovía A-7, por la urbanización Maigmó, situada a la altura del kilómetro 17, o incluso a su cola desde la propia localidad de Tibi. No obstante, el acceso que se considera aquí parte de la ruta propuesta por el Camino de Monnegre de Dalt, concretamente desde el paraje conocido como Salim de Dalt, cerca de Casa de Ibáñez. Esta zona se sitúa a unos 1.500 m aguas abajo del cierre de esta presa y desde aquí el trayecto total (ida y vuelta) es de escasos 5 km.



Vistas del pantano de Tibi desde su cierre

Unos 700 m al norte de Casa Ibáñez, iniciaremos el camino a pie tomando la pista de tierra a la izquierda que bordea la cara sur del Pinar del Silim y se dirige al oeste. Hemos abandonado los tonos rojizos y ocres de las arcillas triásicas para entrar en un terreno similar aunque más ocre, compuesto por calizas alternantes con niveles de margas blancuecinas. Tras 700 m aparece un desvío a la izquierda que desciende hacia el río. Debemos pasar de largo el mismo y continuar al oeste. Otros 700 m y nos encontraremos con un pequeño resalte formado por conglomerados con margas blancas y limos. Todos estos materiales desde que iniciamos la microrruta pertenecen al Terciario, es decir, son más modernos que las arcillas del Triásico.

Pasada esta elevación descenderemos ya directamente hacia el cauce, pero antes de llegar nos desviaremos a la derecha, a la “Casa del Pantano”, y accederemos al estrecho sendero que, pegado junto a la pared rocosa y acondicionado con una mínima barandilla, apenas un cable de hierro, nos conducirá, por el margen izquierdo del río, a la base del cierre del pantano.

Aguas abajo del pantano es donde el conocido como río Verde empieza a denominarse Monnegre, y ya cerca de Mutxamel, cuando confluye con el barranco de Vergeret, cambia de nuevo de nombre y pasa a ser el río Seco.

En este punto, será difícil no quedar impresionado ante el macilento paredón. Si el embalse está lleno, a nuestra izquierda (margen derecho del cauce) aparecerá una

Plano topográfico del recorrido



1:9.000

Microrruta Embalse de Tibi

Sistemas de coordenadas: ETRS 89 UTM Zona 30

Base cartográfica: BCV10-ICV

Cascada originada por el aliviadero de la presa



cascada, fruto de las aguas que escapan de la presa por su aliviadero superior. También manará, con bastante fuerza, un buen caudal por la base de la presa, dejando un ambiente húmedo en el que las gotitas de agua pueden formar pequeños arco iris con la luz que hasta allí llega.

Ascenderemos por unas empinadas escaleras excavadas sobre la propia roca caliza hasta la parte superior de la presa. Una vez en lo alto disfrutaremos de unas vistas espectaculares. Los más de 10 m de ancho del cierre de la presa no impedirán que el

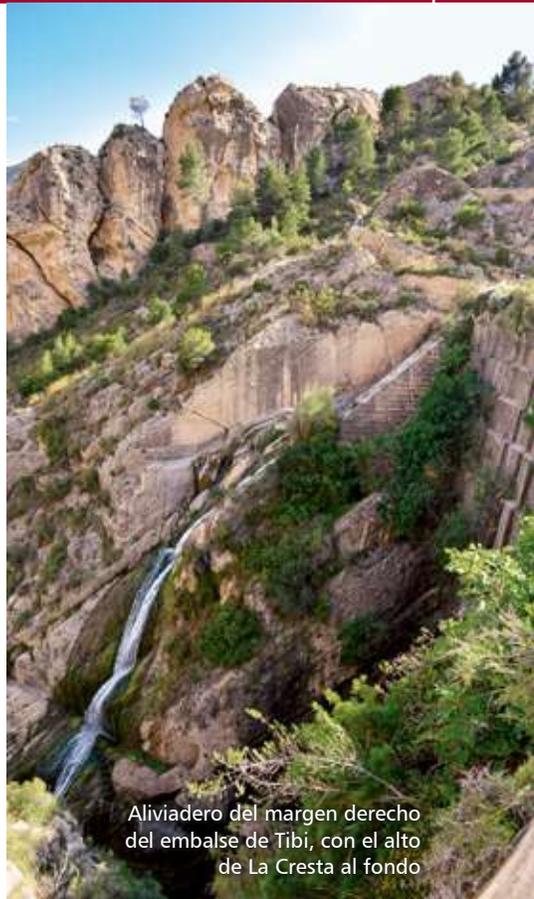
Escaleras excavadas en la roca caliza que ascienden a la presa por el margen izquierdo del río Monnegre



visitante perciba, de forma palpable, la oscuridad verdosa de las aguas a un lado y el abismo del vacío al otro.

Este punto es el de mayor dificultad del recorrido y se recomienda realizarlo con mucho cuidado. No obstante, las vistas desde lo alto de la presa, el entorno encajado entre las paredes de roca caliza y el imponente paredón de "196 palmos" de altura, dan al lugar cierto halo mitológico y de aventura épica que permitirán al visitante, ávido de emociones y de pródiga imaginación, crearse un intrépido explorador.

Senda de acceso a la base
de la presa de Tibi



Aliviadero del margen derecho
del embalse de Tibi, con el alto
de La Cresta al fondo

Base cartográfica: PNOA-IGN Sistemas de coordenadas: ETRS 89 UTM Zona 30 Microrruta Embalse de Tibi 1:9.000



Imagen aérea del recorrido



Vista aguas abajo desde lo alto de la presa de Tibi

Este embalse se construyó entre los cerros de Mos de Bou y La Cresta, entre 1580 y 1594, con objeto de poder abastecer el regadío de la huerta alicantina. El agua de riego se distribuía a través de 11 acequias.

La presa sufrió varias roturas, la primera en 1601 que la dejó inservible durante 3 años. Posteriormente, un sabotaje en 1697 la dejó fuera de servicio durante 40 años. En la actualidad se encuentra prácticamente aterrada en un porcentaje importante de su capacidad.

Una vez sobre la presa cruzaremos al margen derecho y atravesaremos sobre una pequeña plataforma de madera el aliviadero superior.

Las vistas son estupendas. El atardecer puede resultar el mejor momento del día para situarse en medio del cierre y contemplar, al sur, el alto de La Cresta, y al este, el curso del río Monnegre, encajado primero y algo más abierto después, cuando serpentea entre las rojizas tierras que nos han acompañado en esta ruta. Al norte, el majestuoso conjunto de capas claras de caliza, casi verticales, que constituyen el denominado cerro del Mos del Bou.

Y, finalmente, al oeste, las impenetrables aguas verdosas del embalse, donde se refleja ya un sol mortecino que anuncia el final del día.

Continuaremos la senda por el recorrido indicado como "Itinerario al nacimiento del río Monnegre", cartel que encontraremos tras ascender el alto de La Cresta y alcanzar la carretera asfaltada que recorre su vertiente meridional.

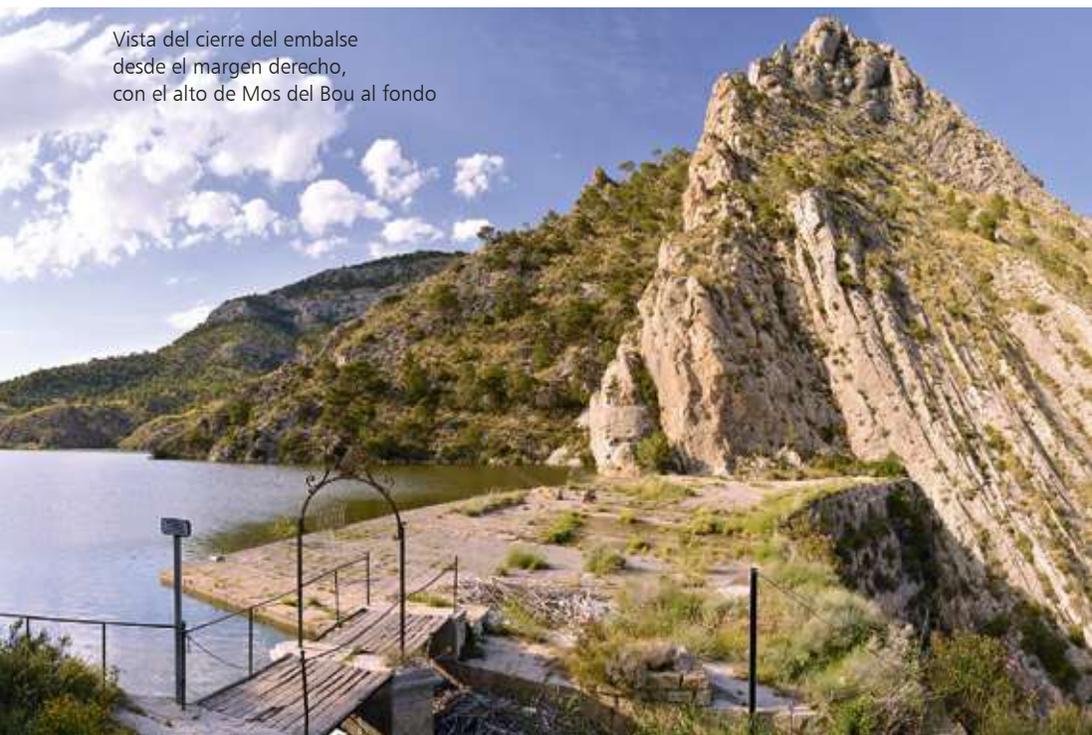




Vista del cierre del embalse desde el margen izquierdo, con el alto de La Cresta al fondo

Descenderemos por esta carretera hasta el puente que cruza el río, aguas abajo ya del embalse, y pasaremos al margen izquierdo para llegar de nuevo a la Casa del Pantano.

Desde aquí, desandaremos el camino, de regreso al punto de partida (13). Así concluirá esta ruta que encierra un especial encanto y que se cubre, con moderada facilidad, en un par de horas.



Vista del cierre del embalse desde el margen derecho, con el alto de Mos del Bou al fondo

RUTA 7

Salinas y lagunas



Mezcla de los azules del cielo y el mar, los blancos de las nubes y las montañas de sal



Salinas y lagunas



R7	VALORACIÓN
INTERÉS CIENTÍFICO	● ○ ○ ○ ○
INTERÉS DIDÁCTICO	● ● ● ● ○
INTERÉS RECREATIVO	● ● ○ ○ ○
VALOR PAISAJÍSTICO	● ● ● ○ ○
DIFICULTAD	● ○ ○ ○ ○

Esta ruta recorre el extremo meridional de la provincia de Alicante, por su margen costera, desde las lagunas de Torrevieja y La Mata hasta el *humedal* del Clot de Galvany, pasando por los *meandros* abandonados y la desembocadura del río Segura o las *salinas* de Santa Pola.



Se trata de un recorrido en el que se pretende mostrar la transformación que sufre el entorno natural con la intervención del hombre. Lagunas convertidas en explotaciones salineras, antiguos meandros cultivados, tramos del río Segura artificialmente canalizados, donde antiguas norias restauradas dan fe de la utilización secular de sus aguas, su desembocadura, acondicionada como acceso a un puerto deportivo, o el entorno natural del Clot de Galvany, que sirve de eje

a un recorrido turístico en el que podemos encontrar viejos búnkers de la guerra civil. Todo ello, unido a la mínima dificultad para realizar el recorrido, hacen de esta ruta un ejemplo claro de itinerario de alto valor didáctico, donde los paisajes, mezcla de los azules del cielo y el mar, los blancos de las nubes y las montañas de sal, los dorados de las arenas de las playas y los verdes de los pinares y el matorral *halófilo*, dejan además unas vistas inolvidables.



ITINERARIO, LIHS Y OTROS LUGARES DE INTERÉS

■ Datos técnicos

- ◆ Distancia total: 71 km. 100 % en cualquier tipo de vehículo.
- ◆ Tiempo: una jornada completa (8 – 10 h)
En el recorrido total no se han incluido las visitas, que se deben realizar a pie, a los humedales de La Mata y el Clot de Galvany

■ LIHS destacados

- ★ Clot de Galvany
- ★ El Hondo de Elche (no incluido en el itinerario de la ruta)

■ Otros LIHS

- ⊙ Salinas de Santa Pola
- ⊙ Meandros abandonados del río Segura
- ⊙ Desembocadura y frente litoral del río Segura
- ⊙ Lagunas de La Mata y Torrevieja

■ Otros lugares de interés

- Salinera de Torrevieja (infraestructura extractiva y mercantil)
- Puente romano en Torrevieja
- Salmueroducto Pinoso-Torrevieja
- Molino y noria de Benijófar
- Noria y parque fluvial de Rojales
- Cabo de Santa Pola (faro)
- Playa de Los Arenales
- Meandro abandonado (zona de pic-nic El Soto)



Salina de Torrevieja



 Poblaciones

 LIHs

 Otros LIHs

 Otros lugares de interés



Cualquier tipo de vehículo



Vehículo todoterreno



Bicicleta de carretera

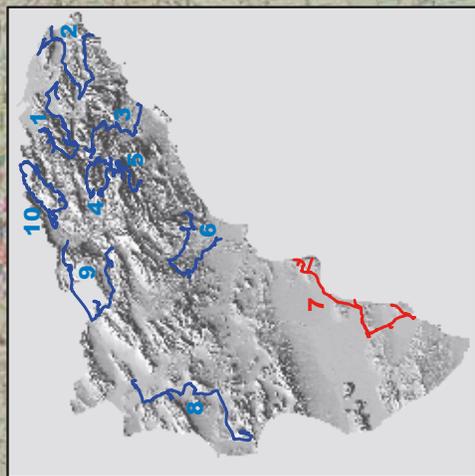


Bicicleta de montaña



A pie

Ruta 7. Salinas y lagunas



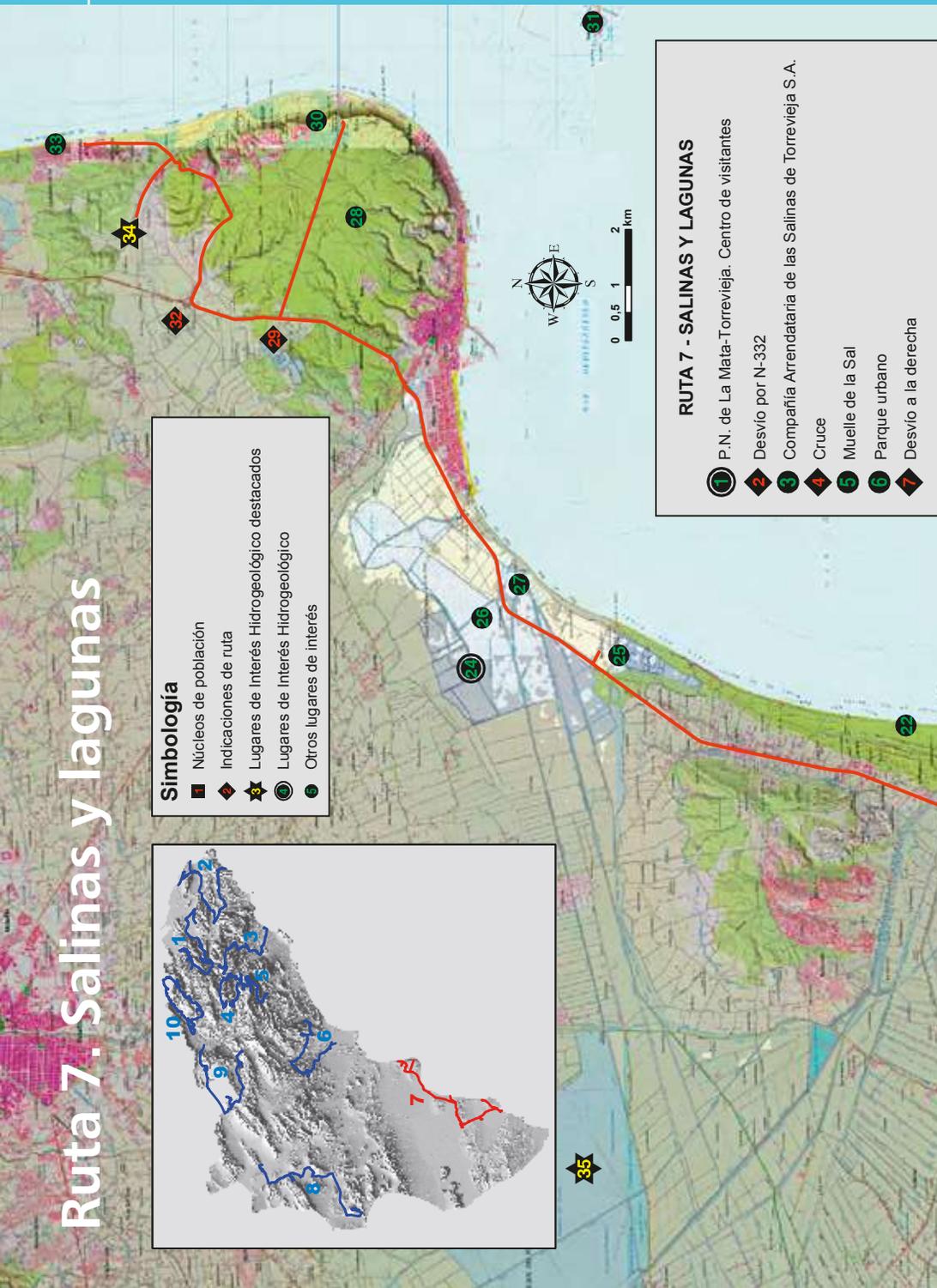
Simbología

-  Núcleos de población
-  Indicaciones de ruta
-  Lugares de interés Hidrogeológico destacados
-  Lugares de interés Hidrogeológico
-  Otros lugares de interés



RUTA 7 - SALINAS Y LAGUNAS

-  P.N. de La Mata-Torrevieja. Centro de visitantes
-  Desvío por N-332
-  Compañía Arrendataria de las Salinas de Torrevieja S.A.
-  Cruce
-  Muelle de la Sal
-  Parque urbano
-  Desvío a la derecha



- 8 Mirador de la Laguna de La Mata
- 9 Desvío a la izquierda
- 10 Aliviadero del salmueroducto Pinoso-Torrevieja
- 11 Desvío a Benijófar
- 12 Benijófar
- 13 Molino y noria del s. XVII de Benijófar
- 14 CV-920 de Benijófar a Rojales
- 15 Rojales
- 16 Pasarela de hierro sobre el río Segura
- 17 Meandro abandonado del Rincón de la Luna
- 18 Curso bajo del río Segura
- 19 Guardamar del Segura
- 20 Cruce bajo la carretera N-332
- 21 Desembocadura del río Segura
- 22 Playa del Reboll
- 23 Puerto deportivo de Guardamar de Segura
- 24 P.N. de Salinas de Santa Pola
- 25 Entrada a Salinas de Pinet y Bonmatí
- 26 Torre vigía en las salinas
- 27 Toro de Osborne
- 28 Sierra de Santa Pola
- 29 Desvío al cabo de Santa Pola
- 30 Cabo y faro de Santa Pola
- 31 Isla de Tabarca
- 32 Desvío a derecha
- 33 Playa de los Arenales
- 34 Els Bassars-Ciut de Galvany
- 35 P.N. de El Hondo
- Ruta en coche



Centro de Visitantes de La Mata



Descripción de la ruta

El itinerario propuesto se inicia en el Centro de Visitantes del Parque Natural de las Lagunas de La Mata y Torrevieja (1), que se encuentra en la antigua Casa Forestal de la pedanía de La Mata (Torrevieja), situada a unos 200 m de la N-332 Alicante - Cartagena, en el punto kilométrico 64,5. El acceso al Centro de Visitante se efectúa desde dicha carretera nacional.

En este centro podremos obtener abundante información del parque natural acerca de

su fauna, flora, producción salinera y agrícola, y realizar un recorrido por el entorno.

Desde este lugar tomaremos la carretera nacional N-332 en dirección sur, hacia Torrevieja. Recorreremos 6,9 km y tomaremos la salida Torrevieja sur (2), a la altura de las instalaciones de la Nueva Compañía Arrendataria de las Salinas de Torrevieja S.A. (3) que explota tanto esta *salina* costera como el *domo salino* de Pinoso y de la cual se recoge abundante información en la Ruta 8 "La Montaña de Sal", por lo que ambos itinerarios permiten obtener una visión global

Muelle meridional del puerto de Torrevieja



de la compleja y espectacular infraestructura creada para obtener el blanco mineral.

Entraremos en Torrevieja, precisamente por la denominada Avenida de Pinoso, y recorreremos 950 m hasta alcanzar la perpendicular Avenida Gregorio Marañón (4). En este punto aparcaremos para contemplar la red de cintas sin fin que desde la industria salinera llevan la sal hasta el muelle de carga del puerto de Torrevieja (5).

Continuaremos por la Avenida Gregorio Marañón hacia el núcleo urbano de Torrevieja, hasta el cruce con la Avenida de la Estación, situada a unos 800 m. En este lugar volveremos a aparcar para visitar el parque urbano en el que se sitúan los museos de Historia Natural y de La Habanera. Se trata de un parque que aprovecha, como eje vertebrador, un antiguo canal de conexión entre el mar y la laguna de Torrevieja (6). En este entorno, además de varias aves de corral, que campan a sus anchas por los jardines, podremos observar un par de pequeños puentes romanos que cruzan el canal y varias esculturas con motivos relacionados con la explotación de la sal.



Cinta transportadora de sal desde la laguna de Torrevieja al muelle de carga del puerto e instalaciones de carga en el puerto



Puentes romanos sobre el canal de conexión entre la laguna de Torrevieja y el mar que atraviesa el casco urbano de esta localidad por su extremo sur



Tras visitar este parque urbano desharemos el camino para incorporarnos otra vez a la carretera N-332, esta vez en dirección norte, y tras 1 km por esta vía tomaremos el desvío a Benijófar por la carretera CV-905 (7). Esta carretera discurre entre la laguna de La Mata, al norte, y la de Torrevieja, al sur. Tras 6,4 km y varias rotondas, alcanzaremos una de éstas, en la que a mano derecha se sitúa una pequeña entrada al extremo occidental de la laguna de La Mata (8). Una torre de observación, a la que se debe acceder a pie, nos permitirá disfrutar de una fantástica panorámica de esta laguna.

En esta misma rotonda, tomaremos ahora la salida hacia Montesinos por la CV-945 y tras 750 m nos desviaremos al sur (9), en dirección a la laguna de Torrevieja, por una pista inicialmente asfaltada que termina en los límites del parque natural, junto al punto en el que confluyen el canal de conexión entre ambas lagunas y el aliviadero de la tubería que desde Pinoso trae *salmuera* a Torrevieja (10).

La recolección de la sal en la laguna de Torrevieja no se realiza, como en la mayoría de

Panorámica desde el mirador occidental de la laguna de La Mata



salineras, tras la evaporación de la lámina de agua. En este caso, la concentración de las aguas es tan elevada que la precipitación de la sal en el fondo de la laguna es continua y origina una capa de sal de decenas de centímetros que es arrancada del lecho mediante unas balsas que recorren la laguna y que van cortando secciones de esta capa mediante unas cuchillas dispuestas sobre una cinta, en circuito cerrado, inclinada, que lamina el fondo. La sal se deposita en las barcazas y la cinta, con las cuchillas

vacías, vuelve a introducirse hasta el fondo para seguir con la labor de recolección.

Dado el color rosado de las aguas, fruto de un microorganismo *halófilo* que le da esta tonalidad, es imposible observar desde la superficie qué parte del fondo ha sido ya “cosechada” para no repetir el paso por secciones ya faenadas. Antiguamente se utilizaban una serie de estacas indicativas de los trayectos realizados, hoy en día, un sistema de posicionamiento por GPS facilita la labor.

Laguna de Torrevieja desde su extremo norte.
Vista (de izquierda a derecha): salmueroproducto Pinoso-Torrevieja y canal de unión entre lagunas



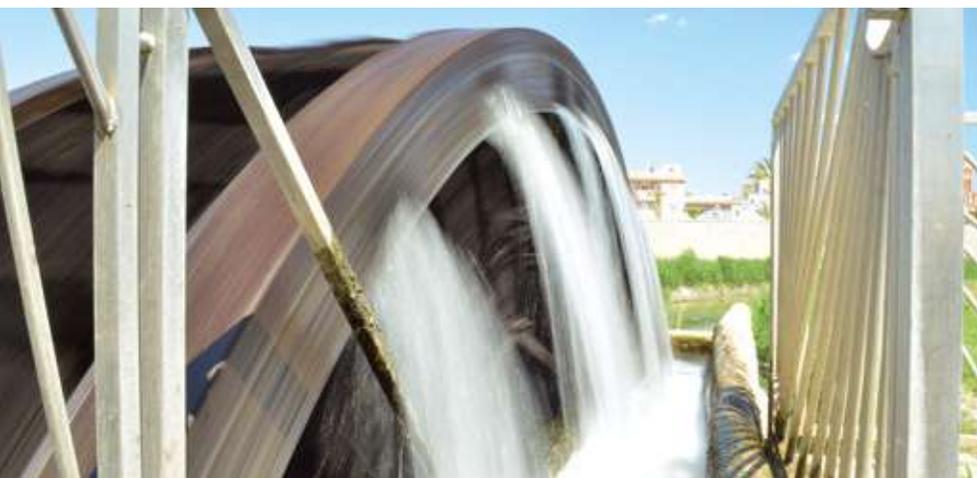
Noria de Benijófar
(s XVII) restaurada



Continuaremos la ruta hacia el norte volviendo a la rotonda de la carretera CV-905 (8) y dirigiéndonos hacia Benijófar, por lo que recorreremos otros 2,7 km hasta una nueva rotonda que nos desviará por la CV-860 a esta localidad (11). Después de 1,5 km entraremos en el casco urbano de esta población, lo atravesaremos por completo por la calle principal y giraremos a la izquierda en el extremo de dicha calle. Aquí seguiremos las indicaciones que indican el molino y noria (13) del s. XVII, a los que llegaremos tras recorrer 1,5 km más, ya por caminos asfaltados entre huertas y campos de naranjos.

Hemos alcanzado el margen derecho del río Segura. A partir de este momento lo seguiremos en su viaje hacia el mar y comprobaremos la total antropización de este cauce, encajado entre márgenes de mampostería, con puentes diversos, parques fluviales, represas, norias y molinos, etc.

Continuaremos 1 km por la pista de tierra que discurre junto al río por su margen derecho y tomaremos un desvío a la derecha en dirección a Benijófar que rodea un antiguo *meandro* abandonado, hoy convertido en la zona de pic-nic conocida como El Soto.



De nuevo en el casco urbano de Benijófar, tomaremos la carretera CV-920 en dirección este, hacia la vecina localidad de Rojales, la cual atravesaremos hasta encontrarnos con su famoso puente de piedra del s. XVIII que cruza, en mitad de la población, el río Segura. En este lugar se ha acondicionado el cauce como parque fluvial. Se completa el entorno con el bonito puente y una vieja noria restaurada.



Cauce del río Segura en Rojales

Cruzaremos el puente y seguiremos por el margen izquierdo del río unos 450 m, momento en el que tomaremos la pista de tierra que transcurre, como vía de servicio y de paseo, paralela al cauce.

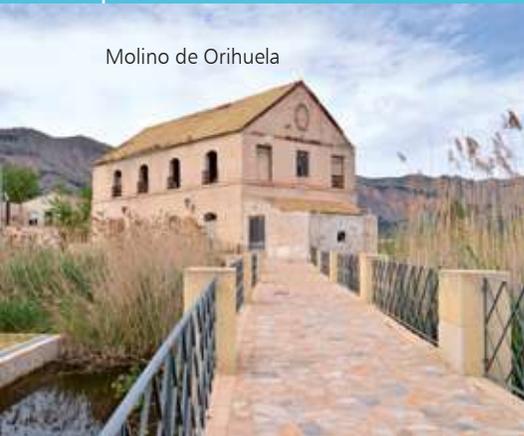


Noria restaurada en Rojales



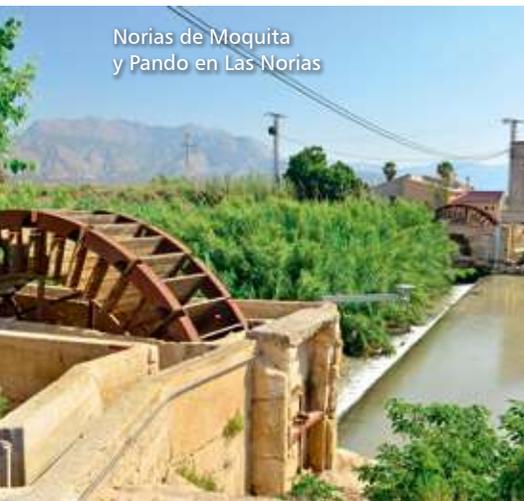
Puente del s. XVIII sobre el río Segura en Rojales

Molino de Orihuela



El río Segura, desde su entrada a la provincia por la localidad de las Norias, está jalonado por diversas construcciones entre las que destacan norias, molinos, represas, pasarelas y puentes.

Norias de Moquita y Pando en Las Norias



A unos 700 m por esta vía de servicio, encontraremos una bonita pasarela de hierro (16), de color rojo intenso, que nos permitirá situarnos sobre el cauce y comprobar su lento transitar hacia el mar, en un trayecto en el que va ganando anchura y en el que todavía se ve rodeado de zonas de cultivo.



Pasarela sobre el río Segura al este de Rojales





Meandros abandonados del río Segura entre Rojas y Guardamar de Segura

Algo más adelante, a nuestra izquierda, dejaremos dos *meandros* abandonados. Estos tramos de antiguo cauce fluvial, son utilizados en general como terrenos agrícolas. En ocasiones, generan áreas húmedas de alto valor ecológico, relacionadas con el río aunque separadas del mismo por estrechas motas de terreno. Su identificación, sobre el terreno y para los ojos del profano, es difícil en la mayoría de las ocasiones debido a la profunda alteración sufrida por la mano del hombre.

No obstante, a 3,4 km desde el inicio del trayecto por la pista de tierra del margen izquierdo del río, cruzaremos bajo la carretera CV-910 (17) y nos encontraremos con un cruce de tres caminos. Si tomamos el de en medio, que se encuentra asfaltado, bordearemos por completo uno de estos meandros, el situado en el paraje conocido como Rincón de Luna. Su circunvalación, de aproximadamente 1.000 m, nos situará de nuevo junto al cauce actual del Segura, justo a la entrada de un puente que lo cruza, pero seguiremos por la misma pista de tierra que continúa paralela al río por su orilla izquierda. Estamos ya en el tramo final del río, próximo a su desembocadura (18).



Río Segura entre Rojas y Guardamar de Segura

En esta zona, los márgenes se alejan paulatinamente, la corriente se relaja y el río se convierte casi en un alargado *humedal* donde las cañas y las aves acuáticas proliferan.



Curso bajo del río Segura

A lo lejos, hacia oriente, se vislumbran ya las construcciones costeras, cúmulo de urbanizaciones construidas en torno a la localidad de Guardamar de Segura (19) y su puerto deportivo.



Río Segura aguas arriba de Guardamar de Segura



Desembocadura del río Segura

Siguiendo por la mencionada pista, 1 km más adelante cruzamos igualmente bajo la carretera nacional N-332 (20) y continuamos 2 km más hasta su desembocadura (21). Según la época del año, abundarán los veraneantes, los pescadores o la soledad.

Alcanzaremos un espigón situado en medio del río. Al norte, la playa del Reboll (22), con sus bañistas y cometas. Al este, constituyendo un único conjunto, se abre el mar Mediterráneo, enmarcado entre dos espigones que flanquean la desembocadura del

río y hacen de bocana del puerto deportivo de Guardamar de Segura (23).

Retornaremos por el mismo camino hasta pasar otra vez bajo la carretera N-332, giraremos a la derecha para incorporarnos a esta vía y seguiremos las indicaciones que nos permitan dirigirnos hacia el norte, en dirección a Santa Pola y Alicante.

Tras unos 9 km de trayecto, ya en el entorno del parque natural de las Salinas de Santa Pola (24), estacionaremos a mano derecha

Playa del Reboll, situada al norte de la desembocadura del río Segura





Parque Natural de las Salinas de Santa Pola

en la entrada del camino de acceso a las conocidas como salinas de Pinet y Bonmatí (25). Este desvío se sitúa aproximadamente a la altura del punto kilométrico 81,3 de la carretera N-332.

Mirando al norte (dirección Santa Pola) quedará a nuestra izquierda una estampa del típico *humedal* salobre del levante español, con su abundante avifauna y su típica vegetación de saladar, y a nuestra derecha, las balsas de cristalización de sal de las compañías salineras del entorno.



Humedal de Santa Pola



Acceso a industria salinera
y acequia de acopio
de agua de mar

Salinas de Pinet



Siguiendo por la carretera N-332 hacia Santa Pola, 2 km más adelante podremos observar a mano izquierda una antigua torre vigía (26) actualmente restaurada y apenas 700 m después uno de los famosos “Toros de Osborne” (27), de los que sólo quedan en el territorio nacional 92 ejemplares.

Seguiremos nuestra ruta hacia el norte, dejando atrás las *salinas* y el casco urbano de Santa Pola. Ascenderemos por la vertiente sur de la Sierra de Santa Pola (28) y a 6,4 km desde la última parada encontraremos, en lo alto de esta pequeña sierra, un desvío a



Salinas de Pinet



mano derecha (29) que nos conducirá hasta el extremo oriental del cabo de Santa Pola, donde se sitúa su faro (30).

Este "Camino de Servicio de El Faro" tiene una longitud de 3,6 km, que pueden recorrerse en cualquier tipo de vehículo. Desde la altura de este punto, situado a casi 150 m s.n.m., y gracias a su privilegiada ubicación, podremos observar al norte la bahía de Alicante y el cabo de La Huerta, al frente el amplio mar y hacia el sureste, separada apenas 4 km de la costa, la pequeña y turística isla de Nueva Tabarca o isla Plana (31).

Toro de Osborne



Parque Natural de Santa Pola



Pino Mediterráneo sobre duna costera en el paraje del Clot de Galvany





Búnker de la guerra civil
en Clot de Galvany

De nuevo en la carretera nacional N-332 continuaremos hacia el norte e iniciaremos el descenso por la vertiente septentrional de la sierra de Santa Pola. Tomaremos, transcurridos tan solo 1.500 m, el desvío (32) a mano derecha que da acceso al centro comercial y las urbanizaciones allí situadas y continuaremos 4 km por esta vía, primero en dirección este y, tras una curva de 90 grados, en dirección norte. Atravesaremos varias urbanizaciones y descenderemos de forma brusca y revirada hacia la playa de Los Arenales (33).

Justo al pie de la elevación y antes de llegar a la mencionada playa, tomaremos un desvío de tierra a la izquierda que conduce al paraje conocido como Clot de Galvany (34), del que se realiza un análisis pormenorizado en el siguiente apartado.



Recorrido por
el Clot de Galvany





Cordón dunar de la
playa de los Arenales

El Clot de Galvany es un Paraje Natural Municipal situado entre las partidas rurales de El Altet y Los Balsares que cuenta además con las figuras de protección LIC (Lugar de Interés Comunitario) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves). En él, además de encontrar (según la época del año) varios espejos de agua que dan cobijo a abundante fauna y a matorral *halófilo*, podemos también observar bonitos ejemplos de pino mediterráneo sobre las arenas de dunas costeras, *aflorescimientos* con restos fósiles o formaciones geológicas de especial interés. Todo ello en un espacio que tuvo una singular importancia en la guerra civil del siglo pasado, tal como atestiguan los numerosos bunkers que encontramos a lo largo del recorrido marcado para visitar este lugar.

Si realizamos esta ruta en verano, no encontraremos mejor manera de terminar la jornada que acercándonos a la playa de los Arenales (33).

En este punto podremos disfrutar de un refrescante baño, de un refrigerio a la orilla del mar o de la vista de intrépidos deportistas que practican la modalidad acuática del sky-surf.

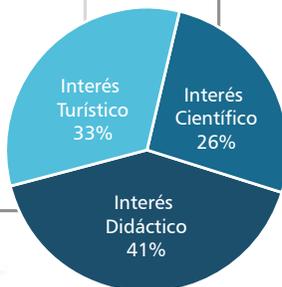
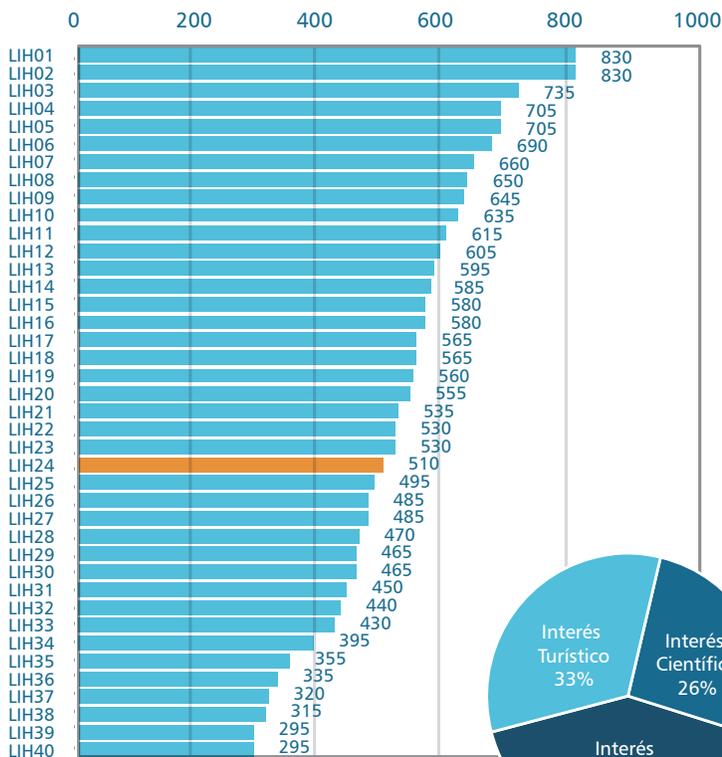
El entorno, acompañado de la brisa típica de estas latitudes, del olor a sal, del rumor de las olas, rodeados de dunas de color ocre, moteadas por retazos de vegetación de diversas tonalidades de verde, con el azul intenso del mar y el blanco de las nubes, harán de las vistas un placer para los sentidos.



Cordón dunar de la playa de los Arenales

Valoración del LIH: Clot de Galvany

Interés Total de los Lugares de Interés Hidrogeológico





Clot de Galvany

El Clot de Galvany se localiza en el límite de los términos municipales de Elche y Santa Pola, a unos 10 km al sur de la ciudad de Alicante. Cubre una extensa depresión que conforma el complejo húmedo de saladares y charcas de Els Bassars–Clot de Galvany, dividido por la carretera N-332 (Alicante-Cartagena). Se encuentra en íntima relación con las lomas y montes del Cabeço-Carabassí y Sierra del Cabo, y los complejos litorales de playas y dunas del Altet-Arenales del Sol y Carabassí, así como con los humedales próximos de Fondet de la Sinieta y Agua Amarga. Inmediatamente al norte de este último, próxima a la Cala de los Borrachos, se localiza la estación desaladora de aguas de Alicante, a unos 7 km al norte del humedal del Clot.

El Clot de Galvany constituye un Paraje Natural Municipal por Acuerdo del Consejo de la Generalitat Valenciana de fecha 21 de enero de 2005, recientemente reconocido como LIC y como ZEPA. Engloba varios ecosistemas tales como humedales, saladares, montes, lomas, un frente litoral con un sistema dunar y playas, y una plataforma marina, parte de ella con presencia de posidonia y otra parte rocosa con una importante fauna bentónica. Este espacio natural protegido forma parte, junto con los humedales del Fondet de la Senieta y Agua Amarga, de los humedales del Bajo Vinalopó. El Paraje Natural Municipal propiamente dicho se localiza al este

de la carretera N-332, y se compone de tres charcas naturales denominadas central, norte y sur; y tres charcas artificiales.

Este espacio natural protegido corresponde a un *criptohumedal* por tratarse de una zona húmeda poco aparente en la que la presencia de lámina de agua libre no es visible (salvo cuando es inundada artificialmente). Su nivel freático se sitúa actualmente a unos 2-3 m de profundidad, y es alimentado por las aguas de la depuradora de los Arenales del Sol.

Hace pocos años el Clot de Galvany contaba con áreas de inundación natural gracias a las surgencias o *ullals* existentes en las llamadas Charca Norte y Charca Sur. Sin embargo, hoy día dichos *ullals* no funcionan, y las únicas aguas que recibe el humedal son las aguas de la escasa escorrentía que puede haber en los meses de otoño e invierno, y las aguas de la depuradora de los Arenales del Sol.

Evolución y situación actual del humedal

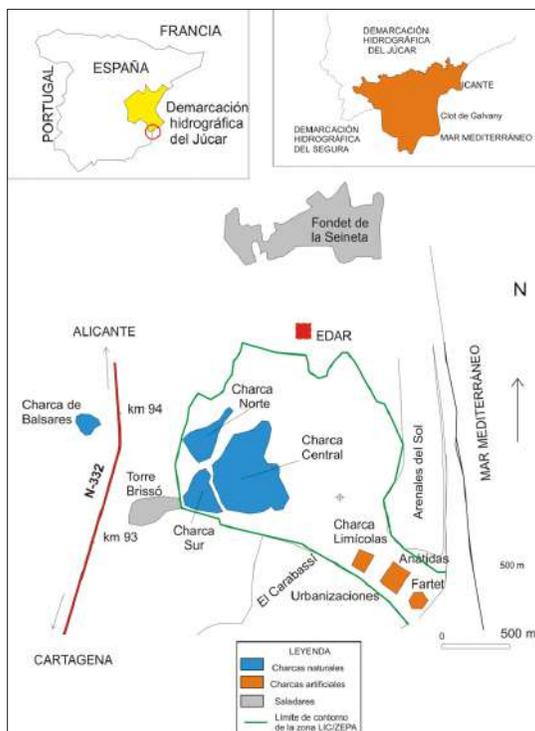
El Clot de Galvany responde a la tipología de una charca litoral mediterránea de carácter endorreico, alimentada por un acuífero superficial cuaternario cuyo régimen está condicionado por las precipitaciones. Se trata, por tanto, de un humedal sometido a fuertes fluctuaciones de su lámina de agua, alternándose periodos de sequía, generalmente estivales, con periodos de inundación otoño-invernales, y con una notable variabilidad, tanto intra como interanual, en lo que se refiere a la intensidad y a la extensión temporal de ambos periodos.

Situación del Clot de Galvany



Con anterioridad al año 1978, el Clot tenía un único cuerpo de aguas someras, dominado por un carrizal que cubría la mayor parte de la superficie inundable. Sin embargo, con motivo del intento de desecación y urbanización que sufrió en ese mismo año, se vio fragmentado en tres cuerpos distintos: uno de mayor extensión denominado charca central, profundamente alterado y transformado, que incorpora una isla con un búnker de la guerra civil española; y otros dos pequeños cuerpos de agua que se corresponden con restos no alterados de la charca original matriz y que se conocen como charca sur y charca norte. Estas dos últimas charcas aparecen cubiertas por un extenso manto de carrizo.

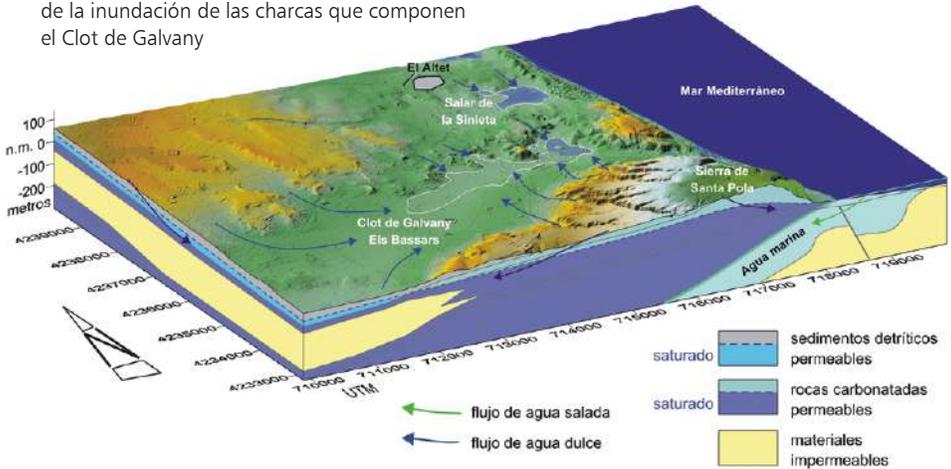
La charca norte presenta un pequeño *ullal* (manantial en la terminología local) que permite su inundación. La charca sur sirve de comunicación entre la charca de Torre



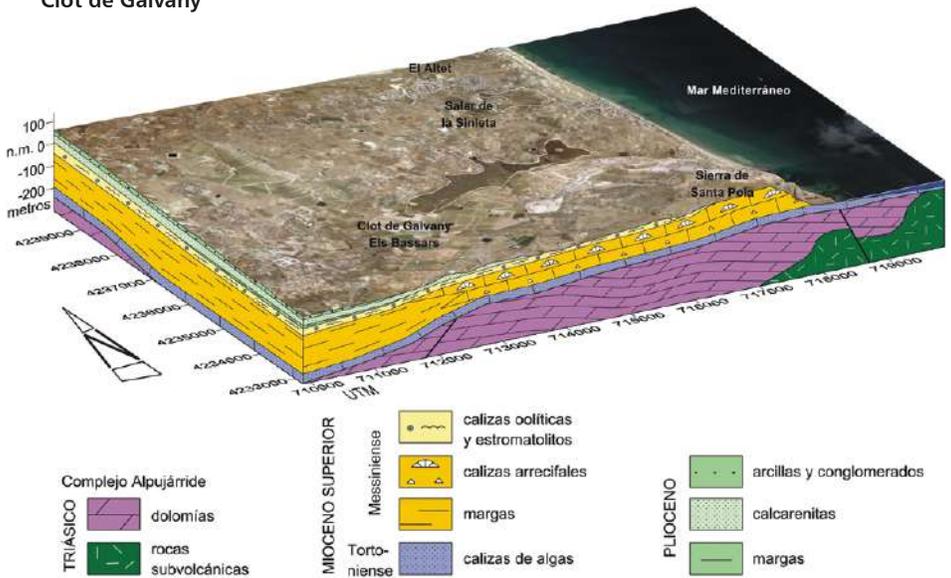
Brissó, situada en el vecino término de Santa Pola y el propio Clot; es, por tanto, la primera charca en alimentarse de la lámina de agua superficial procedente de la charca de Balsares, cuyo excedente pasa a la charca central. La charca de Balsares presenta también un *ullal* responsable de su inundación. Un esquema de los flujos superficiales responsables de la inundación de las charcas que componen el Clot de Galvany se muestra en la Figura.

Las charcas naturales corresponden a las más interiores del conjunto descrito. El *ullal* de la charca norte, antes de 1978, contribuía a alimentar el resto del Clot, que también recibía agua en superficie a través del saladar de Balsares y la charca de Torre

Esquema de los flujos superficiales responsables de la inundación de las charcas que componen el Clot de Galvany



Clot de Galvany



Brissó, procedentes del desbordamiento de la charca de Balsares, donde se localiza otra surgencia del humedal, siendo actualmente la fuente principal de alimentación de la charca central del Clot una vez que fue aislada de la charca norte tras los mo-

vimientos de tierra de 1977-78, que acabaron por crear el conjunto actual de cuerpos de agua. En el entorno del Clot de Galvany, hacia el norte, existen dos saladares de interés, el Fondet de la Sinieta o Saladar de la Sinieta, y al norte de éste Agua Amarga.



Charca de Balsares, actualmente la única que presenta una lámina de agua de forma natural

Charca central parcialmente desecada
y alimentada con aguas regeneradas



Desde 2003-04 cesa el aporte regular de agua a la charca central procedente del *ullal* de Balsares, y desde 2006-07 el aporte de la charca norte. De manera que, con el fin de evitar la desecación de ésta, la estrategia de conservación aplicada desde diciembre de 2011 ha consistido en la alimentación artificial del humedal mediante el vertido de aguas regeneradas a nivel terciario procedentes de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de los Arenales del Sol.

El espacio del Clot de Galvany que se extiende al oeste de la N-332, presenta una pequeña charca llamada de Balsares que nunca se ha secado y que está alimentada por una surgencia que actualmente consti-

tuye un pozo excavado. Esta charca se encuentra fuera del espacio protegido.

Relación con las aguas subterráneas

La depresión de Balsares-Clot de Galvany constituye una zona *endorreica* que, desde la Albufera de Elche, se extiende hasta las inmediaciones de la superficie marina, con una dirección NE-SO. La depresión responde a una fosa tectónica postpliocena activa, parcialmente colmatada por los aportes producidos por el aluvionamiento de materiales arrastrados desde las vertientes circundantes.

El Clot de Galvany se asienta sobre materiales cuaternarios indiferenciados, relacionados con depósitos de *glacis* o piedemonte,

formados por gravas, arenas, arcillas y limos, que presentan una permeabilidad alta. Otra parte del espacio, más reducida, está formada por caliches cuaternarios y margas pliocenas, materiales de baja permeabilidad.

Desde el punto de vista geológico, el Clot de Galvany se encuentra situado en una depresión tectónica conocida como depresión Balsares-Clot de Galvany, ubicada hidrogeológicamente en la Masa de Agua Subterránea (MASb) del Bajo Vinalopó perteneciente a la demarcación hidrográfica del Júcar.

La masa de agua subterránea del bajo Vinalopó está formada por un conjunto de acuíferos superpuestos dentro de una serie estratigráfica formada por la alternancia de niveles permeables e impermeables. Los acuíferos cuaternarios están formados por un Cuaternario Superficial constituido por limos y un primer nivel de gravas; un acuífero Profundo Superior, formado por un segundo tramo de gravas y arenas; y un acuífero Profundo Inferior, formado por paquetes alternantes de gravas y arcillas de unos 100 m de profundidad media. No obstante, en la zona del Clot este esquema de acuífero superficial y profundo con varios niveles de gravas perfectamente definidos no es tan claro, debido al cambio de *facies* de la Vega Baja, donde en su sector más próximo a la desembocadura y al bajo Vinalopó disminuye sensiblemente la presencia de niveles de grava.

Se alimenta tanto de aguas superficiales como subterráneas. El flujo subterráneo en la zona del Clot de Galvany se presenta

en dirección SO-NE, desde la zona de *recarga* en los Montes de Santa Pola, donde afloran las rocas carbonatadas pliocenas del acuífero Colmenar, hacia el cono de bombeo provocado por la batería de pozos de la Desaladora de Aguas de Alicante. El *nivel freático* en el Clot, según medidas en el *piezómetro* situado dentro del parque, se sitúa a 5,60 m de profundidad (2,88 m s.n.m.).

El Clot de Galvany constituye actualmente un humedal colgado, es decir, desconectado del acuífero que lo alimentaba antaño y con el nivel freático a pocos metros de la superficie del suelo. En estas condiciones puede describirse como un criptohumedal, pero se manifiesta por la presencia de una mayor humedad edáfica que el entorno, y por el desarrollo de suelos y comunidades biológicas afines al agua.

El agua procedente de la *EDAR* que llena la charca central se infiltra recargando el acuífero cuaternario subyacente. No existe comunicación superficial directa con el mar. La charca de Balsares constituye una *zona de descarga* manifestada por la presencia de un *ullal* que continúa activo y que garantiza el encharcamiento permanente del humedal.

Las sucesivas transformaciones sufridas por este humedal, unidas a su compartimentación actual y al descenso progresivo del nivel freático con la consiguiente inactivación del *ullal* de la charca Norte, constituyen factores que perjudican seriamente la conservación del mismo. Esta situación se muestra agravada por los problemas administrativos derivados de

su gestión compartida entre los Ayuntamientos de Elche y Santa Pola.

Los resultados obtenidos son una primera aproximación a la caracterización hidrogeológica de los humedales del Clot de Galvany. Este espacio natural protegido presenta una situación de desconexión del acuífero cuaternario que antaño lo alimentaba, y su estado inundado actual se debe a los aportes artificiales procedentes de la EDAR cercana. Esta estrategia de conservación, frecuente en otros humedales españoles, no deja de estar lejos de la restauración que necesitaría este cripto-humedal para recuperar su funcionamiento natural.

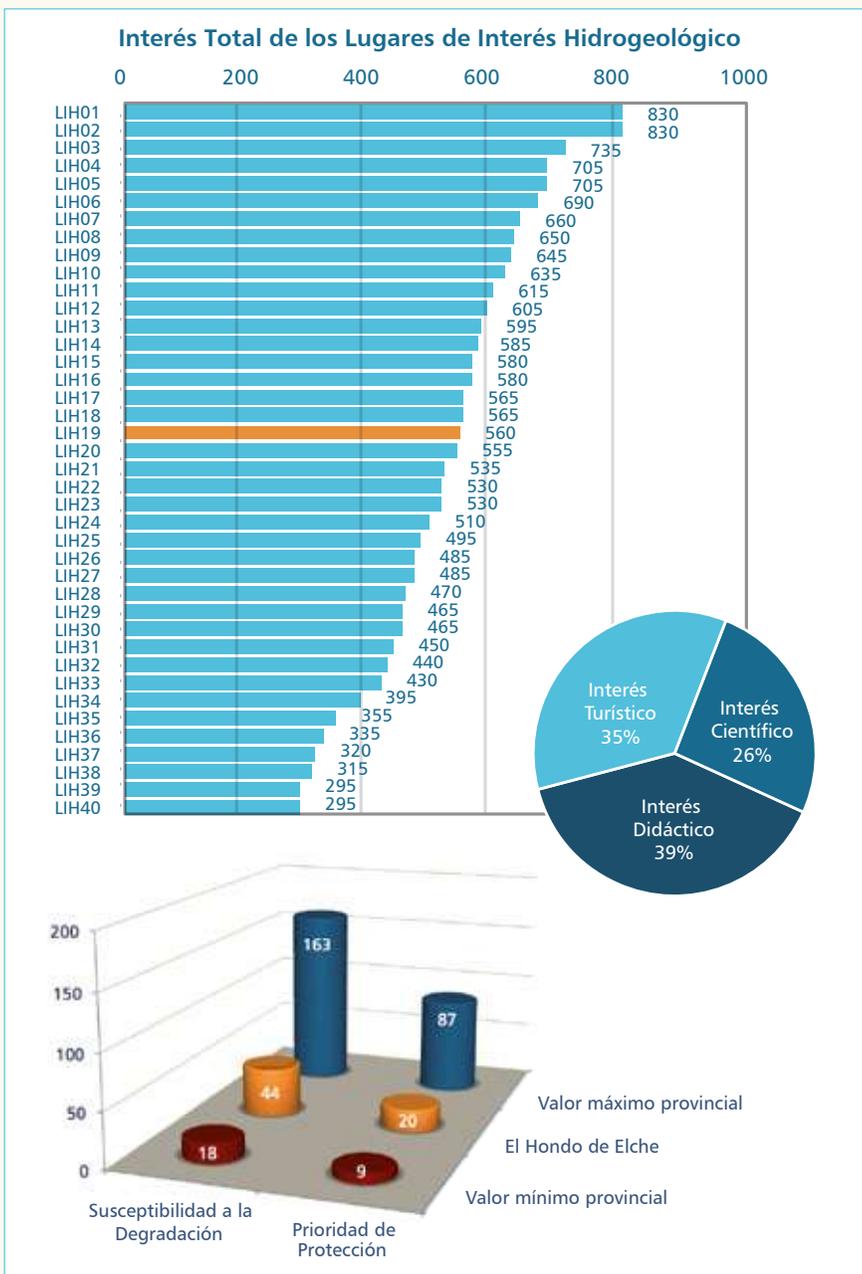
Causas de los descensos

El Clot de Galvany ha venido experimentando un progresivo descenso del nivel freático con el tiempo. Aunque la zona húmeda está influida por los bombeos en el acuífero de la Vega Baja, particularmente los del sector Campo de Elche, la causa fundamental parece deberse a la captación de agua de la desaladora de Alicante. Es manifiesta la afección de la batería de pozos de la desaladora a la cercana laguna de Agua Amarga, por lo que no resultaría raro pensar que, desde que se puso en marcha, haya llegado también al Clot, ya que la mayor parte de las formaciones acuíferas con las que está relacionado son las mismas que las asociadas a Agua Amarga, además de que las isopiezas indican un flujo claramente dirigido a la batería de pozos.

Para saber más

- Box Amorós, M. (2004). *Humedales y áreas lacustres de la provincia de Alicante*. Tesis doctoral. Publicaciones de la Universidad de Alicante. Tesis doctoral. 431 pp. ISBN: 84-7908-714-5.
- Diputación Provincial de Alicante- Ciclo Hídrico (2005). *Estudio de la viabilidad de acuíferos costeros provinciales para abastecimiento y en usos urbanos directos no restringidos*. Octubre 2005. 134 pp + anexos.
- IGME-DGA (2010a). *Masa de Agua Subterránea 080.190 Bajo Vinalopó*. Demarcación Hidrográfica del Júcar. Actividad 2. Apoyo a la caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015. 74 pp.

Valoración del LIH: Hondo de Elche





El Hondo de Elche

Generalmente, la presencia de un *humedal* va unida a unas características climáticas favorables o a una relación hidráulica muy directa de éste con los acuíferos colindantes. Este no es el caso de El Hondo de Elche, en el que no concurren esas condiciones. La precipitación en la zona no supera los 280 mm, con una irregularidad muy acusada, prácticamente concentrada en muy pocos días del año; y las aportaciones subterráneas son pequeñas, por la inexistencia de acuíferos importantes conectados hidrológicamente en su entorno próximo, que puedan drenar sus aguas al humedal. A esas dos condicionantes nada favorables para la existencia de un humedal, y en concreto el de El Hondo de Elche, hay que añadir las altas temperaturas estivales que contribuyen a que el *balance hídrico* natural sea muy deficitario.

En su origen, El Hondo formaba parte de una depresión abierta al mar que durante el Plioceno (5.3 M.a.) llegaba a las Sierras de Crevillente y Callosa del Segura; sierras que aportaban los sedimentos que fueron

rellenando la mencionada depresión, quedando ciertas zonas por debajo del mar, sin haberse colmatado. Esta morfología jugaría posteriormente un papel importante en como hoy día es el humedal. Los cordones litorales fueron cerrando la cuenca del mar, dejando que en su interior el agua se extendiera por toda la zona.

Pero ese paisaje natural que existía en un principio no es el que nos encontramos al llegar ahora a ese lugar. Lo procesos antrópicos han cambiado el panorama y han dejado un humedal muy diferente al primitivo, pero con un gran valor ecológico por la diversidad de especies de aves y de flora presentes en él. El cambio surge a partir del año 1917, con motivo de la necesidad de disponer de agua para suministro al regadío de las zonas colindantes. Así, tras los intentos en el siglo XVI de drenaje de la llanura para disponer de tierras de cultivo, en 1917 “Riegos de Levante SA” construye el canal Principal para aportar aguas del río Segura y de diversos azarbes, pero con ello se crea la necesidad de regular esas aguas. Ello dio lugar a que se construyeran, aprovechando las zonas más deprimidas de la cuenca y adicionalmente rebajándolas artificialmente, los embalses de Levante (1923-1933), con una superficie de 409 ha, y de Poniente

Vista panorámica de El Hondo de Elche



(1949-1942), con 658 ha, rodeándolos de unos diques de arcillas.

En la zona también se observan otras actuaciones artificiales como son las "Charcas" que rodean los embalses. Esos embalses tienen como aportación principal las aguas del río Segura, mediante canales artificiales, y las de los azarbes de la Vega Baja. El resto de las aguas que llegan al embalse, como las del Vinalopó, con su alta salinidad, las procedentes de la lluvia, o las que brotan de surgencias u "ojales" al pie de los abanicos y de las ramblas de las Sierras de Albaterra y Crevillente, sólo representan un porcentaje pequeño del total.





El humedal de El Hondo, protegido bajo la figura de Parque Natural, es reconocido internacionalmente por el convenio RAMSAR e incluido como zona de especial protección para las aves (ZEPA) y Lugar de Interés Comunitarios (LIC), se sitúa en la depresión de “Elche-Bajo Segura”, en la Cordillera Bética. Concretamente, entre los términos municipales de Elche y Crevillente (a unos 8 km del primero y a unos 6 del segundo), en la conocida como la “Albufera de Elche”, donde también se incluyen “Las salinas de Santa Pola”. Desde Alicante dista aproximadamente 30 km en línea recta.

Laguna El Rincón, en El Hondo



Evolución de la línea de costa en el Bajo Segura y su relación con la génesis de humedales

Durante el Pleistoceno superior y Holoceno la mayor parte de la Vega Baja estuvo ocupada por ambientes de carácter lagunar, siendo sus relictos actuales los espacios húmedos de las lagunas de la Mata y Torrevieja, el Hondo de Elche, las Salinas de Santa Pola, el Clot de Galvany y Agua Amarga.



Se conoce como *Sinus ilicitanus* a un gran golfo inundado que existía al sur de Elche en la época romana y que se abría al mar por donde hoy se encuentran las ciudades de Santa Pola y norte de la ciudad de Guardamar de Segura. La mayoría de las reconstrucciones de este *Sinus ilicitanus* en época íbero-romana se basan en la descripción de Avieno en su *Ora Marítima*. Integrando los datos histórico-arqueológicos, geomorfológicos, de subsuelo y de estratigrafía sísmica de la comarca se ha reproducido cómo pudo cambiar la línea de costa desde hace 15.000 años hasta la actualidad, cuando el nivel del mar se encontraba a 70 metros por debajo del nivel actual y ascendía.

◀ El nivel del mar se encuentra a 70 m por debajo del nivel actual y subiendo rápidamente, a una tasa de más de 1 m cada 100 años (más de 1 cm al año). La línea de costa se situaría a más de 10 km de su posición actual y avanza hacia el continente.

◀ Tras varios episodios de pequeñas subidas y detenciones de nivel, comienza de nuevo el ascenso del nivel del mar. La línea de costa se sitúa a menos de 10 km de la actual.

◀ La isla de Tabarca está a punto de formarse por la desconexión de una pequeña península.



◀ El nivel del mar en su ascenso inunda la depresión del Bajo Segura, dando lugar al Sinus Illicitanus. La laguna muestra su máxima extensión, llegando hasta lo que actualmente es Orihuela. Existen tres islas dentro de la laguna: San Isidro, El Molar y Sierra de Santa Pola. A partir de este momento la línea de costa comienza su retroceso hacia su posición actual.



◀ El río Vinalopó tiene dos canales en su desembocadura que rodean la población de la Alcudia. El río Segura desemboca en la laguna formando un delta, que se encuentra al Este de Callosa. Las lagunas de la Mata y Torrevieja tienen buena comunicación con el Mediterráneo. La extensión de la laguna se ve reducida por los procesos de colmatación. En medio de la laguna está la isla del Molar.



◀ Los restos de la antigua laguna corresponden al actual Hondo de Elche y a las Salinas de Santa Pola.

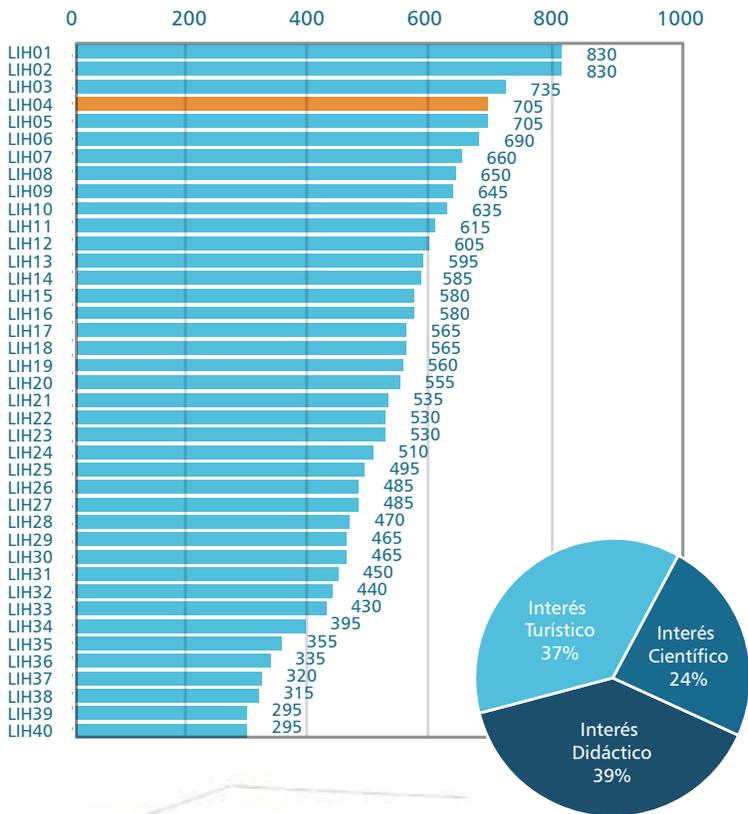
BP ("Before Present"), del inglés antes del presente, contado desde el año 1950.

Lecturas recomendadas

- Numerosas páginas Web y artículos están dedicados a este Parque Natural, pero por su fácil comprensión se hace especial referencia a la lectura del libro "Rutas azules por la provincia de Alicante", elaborado por el Área de Ciclo Hídrico de la Diputación de Alicante y el IGME; así como el artículo titulado "Rasgos característicos de un humedal mediterráneo artificializado y su problemática ambiental: El Hondo de Elche". Viñals, M.J.; Colom W.; Rodrigo T.; Dasi M.J.; Armengol J. y Miracle R. En Humedales Mediterráneos, 1 (2001) 147-154. SEHUMED, Valencia (España).

Valoración del LIH: Lagunas de La Mata y Torrevieja

Interés Total de los Lugares de Interés Hidrogeológico





Lagunas de La Mata y Torrevieja

El Parque Natural de las Lagunas de La Mata y Torrevieja está constituido por las dos láminas de agua, La Mata (700 ha) y Torrevieja (1.400 ha), y por las denominadas redondas (1.600 ha), que son los terrenos que rodean dichas zonas inundadas. Las dos lagunas se encuentran físicamente separadas entre sí por una pequeña elevación, el sinclinal del Chaparral, aunque están conectadas a través de una canalización artificial desde donde se produce el bombeo de agua de la Mata a Torrevieja. Ambas se comunican con el mar a través de dos canales artificiales (acequiones) que permiten la entrada del agua del mar, por gravedad, ya que las dos lagunas se encuentran por debajo del nivel del mar.

Las dos lagunas conforman una unidad de explotación salinera. El aprovechamiento de la sal data de la época romana. En el curso de una prospección arqueológica subacuática en las lagunas de la Mata se encontraron los restos de una factoría romana que permite datar los comienzos de la actividad salinera al menos en el siglo I a. C., aunque los primeros documentos escritos de esta actividad son del siglo XIII. En esta época la

sal se extraía de las orillas por desecación. Es en el año 1841 cuando se establece la base actual de la recolección de sal, sin desecación, por un sistema singular de recolección. La laguna de la Mata actúa como depósito calentador mientras que la cosecha de sal se realiza en la de Torrevieja. El agua entra por el acequión en La Mata donde por evaporación se concentra en sales. Después se bombea a Torrevieja y continúa la evaporación, cristalizando la sal al fondo de la laguna. La sal se extrae por recolectoras (volcadoras) y se transporta con barcazas al lavadero para su posterior acopio en los grandes montones, denominados garberas.

Los principales valores y recursos naturales de este espacio natural protegido pueden agruparse en cuatro ámbitos temáticos: espacio natural, espacio humano, espacio protegido y espacio de visita.

El Parque como espacio natural presenta unas particularidades que lo convierten en un ecosistema extremo debido a la escasez de precipitaciones (lluvias inferiores a 300 mm/año) y a la elevada salinidad del terreno. Para hacer frente a esta situación, las especies vegetales han desarrollado diversas estrategias. Por ejemplo, existen plantas (*Limonium ssp*) que expulsan la sal por las hojas, lo que notamos porque sobre las mismas se va acumulando un polvo blanco que no es

Vista panorámica de la laguna de La Mata



otra cosa que sal. Otras reducen sus hojas a pequeñas membranas y acumulan agua con sales en su tallo (*Salicornia patula*).

De entre las especies animales adaptadas a la salinidad, destaca el invertebrado acuático *Artemia salina*, de vital importancia en la cadena trófica del sistema. Se trata de un crustáceo que abunda en las salinas y lagunas saladas ya que puede vivir en salinidades entre 2 y 6 veces superiores al agua del mar. Forma parte del zooplacton que, junto con las larvas de los mosquitos, constituye la dieta fundamental de las aves que frecuentan la zona. La *Artemia* presenta un color rojizo por los pigmentos carotenoides ingeridos con las halobacterias y microalgas rojas presentes en el agua y, a altas salinidades, por el incremento de hemoglobina que se produce para facilitar su respiración. A su vez, este crustáceo es el responsable del color rosáceo de algunas aves como el flamenco y la gaviota picofina debido a que la *Artemia* forma parte de su dieta. Tanto las bacterias y microalgas rojas como la *Artemia* explican el color rosado de la laguna Torrevieja, también denominada justificadamente Laguna Rosa.

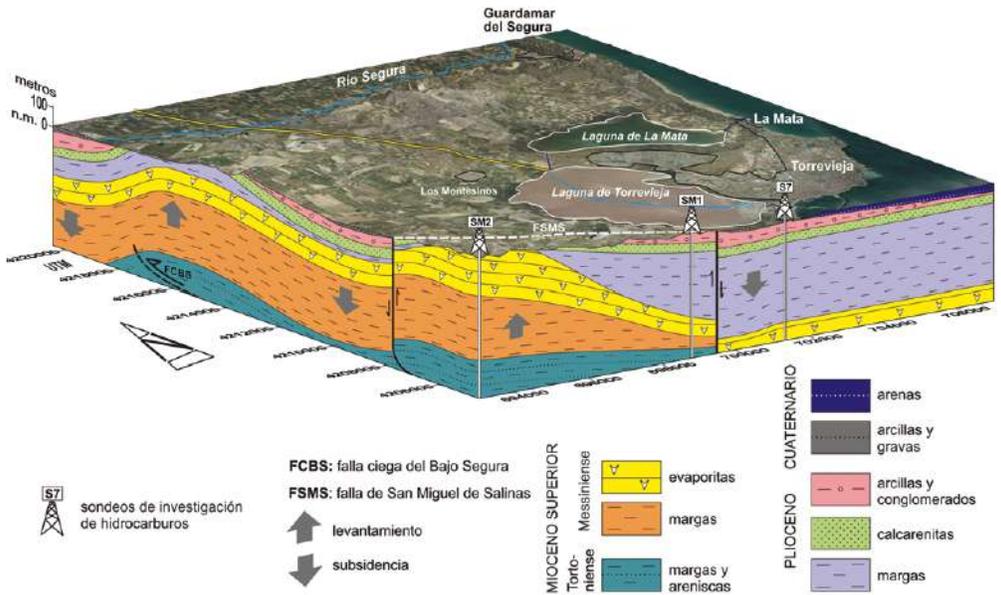
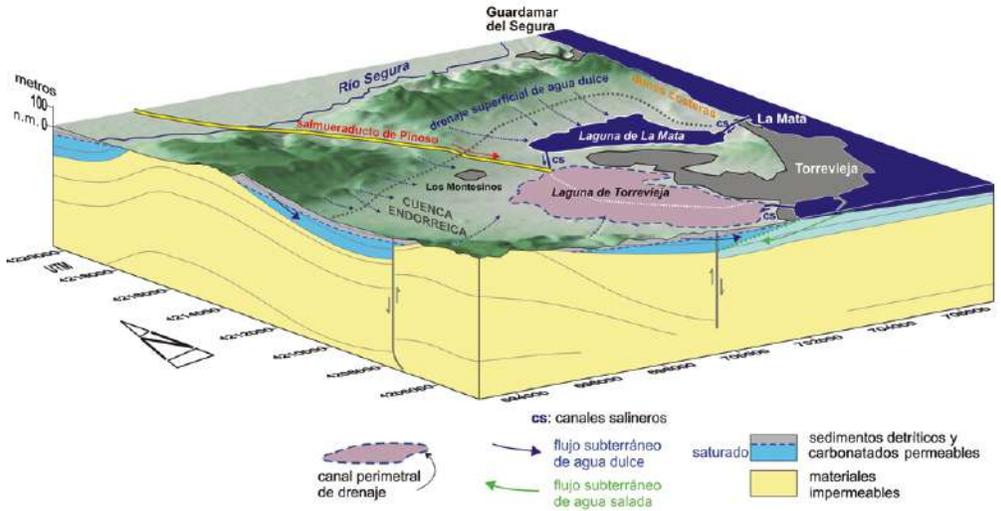
El Parque como espacio humano ha representado, desde siempre, una fuente particular de recursos naturales, siendo los usos más representativos la ya mencionada industria salinera y la agricultura de secano de viñedos. Otros usos tradicionales del parque fueron, en el pasado, la utilización de las plantas barrilleras (como la salicornia) de la que se obtenía sosa para la fabricación de jabón y de vidrio, o la utilización del esparto, que proporcionaba unas excelentes fibras para confeccionar cabos y distintos utensilios de la vida cotidiana. Las viñas de la Mata

fueron de las pocas que resistieron la plaga de filoxera de finales del siglo XIX. Respecto a las variedades cultivadas, el 66% de la producción es uva moscatel, de gran poder aromático y elevado contenido en azúcar, que se utiliza como uva de mesa y para la elaboración del característico vino de La Mata; mientras que el 34% restante es de uva merseguera, cepa blanca más característica de la región valenciana con la que se elaboran vinos con matices herbáceos y frescos y con cierto regusto a almendra amarga.

El Parque como espacio protegido constituye una importante zona húmeda que atesora varias figuras para la conservación de sus valores ecológicos y sociales. Su protección oficial se inicia en 1988 cuando el gobierno autonómico las declara Paraje Natural, al tiempo que la laguna de la Mata se constituye como Refugio Nacional de Caza. En 1989 este espacio se reconoce como *Humedal* de Importancia Internacional por la Convención RAMSAR y queda catalogado como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) por la Unión Europea. En 1996 adquiere la categoría de Parque Natural Protegido a nivel nacional. En el año 2006 se reconoce como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) por la Directiva Hábitats. Finalmente, la Comunidad Valenciana, en 2001, delimita microrreservas de flora en las lagunas y, en el año 2002, las lagunas se incluyen en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana.

El Parque como espacio de visita proporciona, de forma interactiva y didáctica, un adecuado conocimiento del espacio natural a través de los distintos elementos integrados en el centro de información. Además de los

Lagunas de Torrevieja y La Mata



paneles que explican las características de las lagunas desde el punto de vista ambiental, humano y legal, contiene un calendario fenológico que indica cuáles son las principales

especies de flora y fauna que se pueden encontrar cada mes, y el observatorio Avoteca, donde pueden verse imágenes de video que recoge una cámara en la laguna de La Mata.



Salinas de Santa Pola

En la zona baja del río Vinalopó, próxima al núcleo urbano de Santa Pola nos encontramos con el *humedal* al que da nombre el mencionado término municipal. Las actuales *Salinas* de Santa Pola y el espacio que hoy en día constituye el Hondo, están separadas entre sí por una franja conocida como El Saladar, donde dominan las especies vegetales adaptadas a la alta salinidad, y aisladas del mar por una amplia restinga que ha ido desplazándose hacia el este hasta alcanzar la posición actual.

El origen de esos espacios, que conformaban antiguamente una amplia bahía conocida como Albufera de Elche, está en la depresión tectónica rellena de materiales Neógeno-Cuaternario, deprimida y subsidente desde el Mioceno. Los episodios de sedimentación junto con los aportes de materiales procedentes de las alineaciones montañosas de su entorno, arrastrados por los cauces fluviales, acompañados de otros procesos geológicos, fueron el origen de la individualización de los diferentes espacios naturales.

La presencia de este humedal depende en gran medida del aporte de agua del mar, siendo menos relevante para su conservación las aportaciones hídricas de origen subterráneo procedentes de los acuíferos, representado por un acuífero multicapa, un acuífero libre superficial, y otros más profundos confinados.



Al igual que el Hondo de Elche, las Salinas de Santa Pola constituyen un ecosistema acuático de gran relevancia por ser un área donde las aves disponen de un refugio en su trasiego entre el continente europeo y el africano; además

de cobijo temporal en su migración hacia la Camarga francesa y la laguna de Fuente de Piedra en España, lugares de gran importancia en el litoral mediterráneo para la reproducción y cría del flamenco rosa, especie a destacar entre la muchas que viven en estos parajes



Pero a esa singularidad hay que sumar su importancia como productora de sal, actividad industrial que, muy al contrario de lo que podría pensarse, contribuye a la existencia y mantenimiento de estas salinas. La subsistencia va de la mano de permanencia de la actividad industrial. El proceso regresivo de la explotación industrial de estas sa-

linas se inició con el abandono de las antiguas propiedades de Salinera española. Esa amenaza conlleva, como vienen poniendo de relieve diferentes expertos en la zona, la necesidad de disponer e implementar un plan de gestión que sirva de sinergia entre el mantenimiento de la explotación salinera y la conservación del humedal.

Lecturas recomendadas

- Sobre la historia y las características de este humedal se dispone de un número importante de publicaciones, todas ellas muy rigurosas en cuanto a su descripción. De entre estas, por su contenido sencillo y divulgativo y mayor atención a las aguas subterráneas y a la hidrogeología, se recomienda la lectura de la publicación, elaborada por Ciclo Hídrico de la Diputación, con la colaboración del IGME, titulada *Rutas azules por la provincia de Alicante*.

RUTA 8

La montaña de sal



El visitante comprenda la importancia que, dentro de la vida cotidiana, tiene el agua en general y las aguas subterráneas en particular

La montaña de sal



R8

INTERÉS CIENTÍFICO

VALORACIÓN



INTERÉS DIDÁCTICO



INTERÉS RECREATIVO



VALOR PAISAJÍSTICO



DIFICULTAD



En esta ruta no se exploran caudalosos ríos, ni se visitan profundas cuevas o hermosas *lagunas* de aguas cristalinas, ni se asciende a cumbres imponentes. En esta singladura se pretende que el visitante comprenda la importancia que, dentro de la vida cotidiana, tiene el agua en general y las aguas



Entorno de la laguna de Salinas

subterráneas en particular. Para ello se analizan varios ejemplos, singulares, eso sí, de su uso y disfrute.

Así, recorreremos las calles de Villena, para seguir el trazado bajo nuestros pies de antiguas *galerías* de agua. Captaciones excavadas bajo la ciudad para abastecer a la población y regar los campos cercanos. También visitaremos los *salares*, lagunas artificiales en las que las aguas hipersalinas de manantiales y *sondeos* se evaporan para obtener toneladas del blanco mineral. Más al suroeste, atravesando hermosos campos de viñas regados a goteo gracias a diversos pozos, llegaremos a la loca-

lidad de Salinas, donde podremos pasear por su laguna natural, rodeada de la típica vegetación halófila.

Finalmente, nos dirigiremos a Pinoso y cruzaremos una enorme balsa de riego perteneciente al trasvase Júcar-Vinalopó. Visitaremos otro *humedal* salino, la *laguna* de El Rodriguillo y ascenderemos hasta el conocido como Cabezo, Turó o Montaña de Sal, que da título a esta ruta. En este *domo salino* finalizaremos la jornada, entre *dolinas*, sondeos que sirven para explotar la sal de su interior, un manantial salado y el inicio del *salmueroducto* Pinoso-Torrevieja.



ITINERARIO, LIHS Y OTROS LUGARES DE INTERÉS

Datos técnicos

- ◆ Distancia total: 42,6 km. 100 % en cualquier tipo de vehículo.
(Sin incluir las microrrutas)

LIHs destacados

- ★ Cabezo de la Sal (dolinas en sal)

Otros LIHs

- ⊙ Laguna de Villena
- ⊙ Acuífero Serral-Salinas (recarga preferente)
- ⊙ Laguna de Salinas (humedal)
- ⊙ El Rodriguillo (humedal)

Otros lugares de interés

- Casco viejo de Villena (Museo del Tesoro)
- Castillo de La Atalaya de Villena
- Fuente del Mercado o de los Burros
- Balsa Rubial
- Saleros de Villena (industria salinera)
- Pozo y mina Fisura (antigua infraestructura hidráulica)
- Pozo y mina Rosario (antigua infraestructura hidráulica)
- Acequia del Rey (infraestructura hidráulica)
- El Zaricejo (sondeos agrícolas, viñedos a goteo y finca Casas de Zaricejo)
- Pozo Garrincho
- Balsa El Toscar
- Manantial salino de la rambla de las Tres Fuentes

Microrrutas

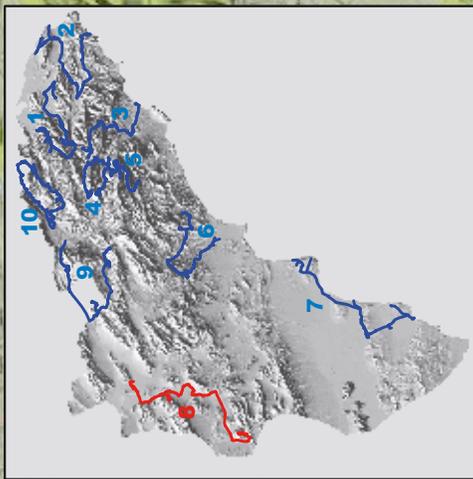
- Villena
- El Cabezo de la Sal en Pinoso



■ Poblaciones
★ LIHs
● Otros LIHs
● Otros lugares de interés

Cualquier tipo de vehículo
 Vehículo todoterreno
 Bicicleta de carretera
 Bicicleta de montaña
 A pie

Ruta 8. La montaña de sal

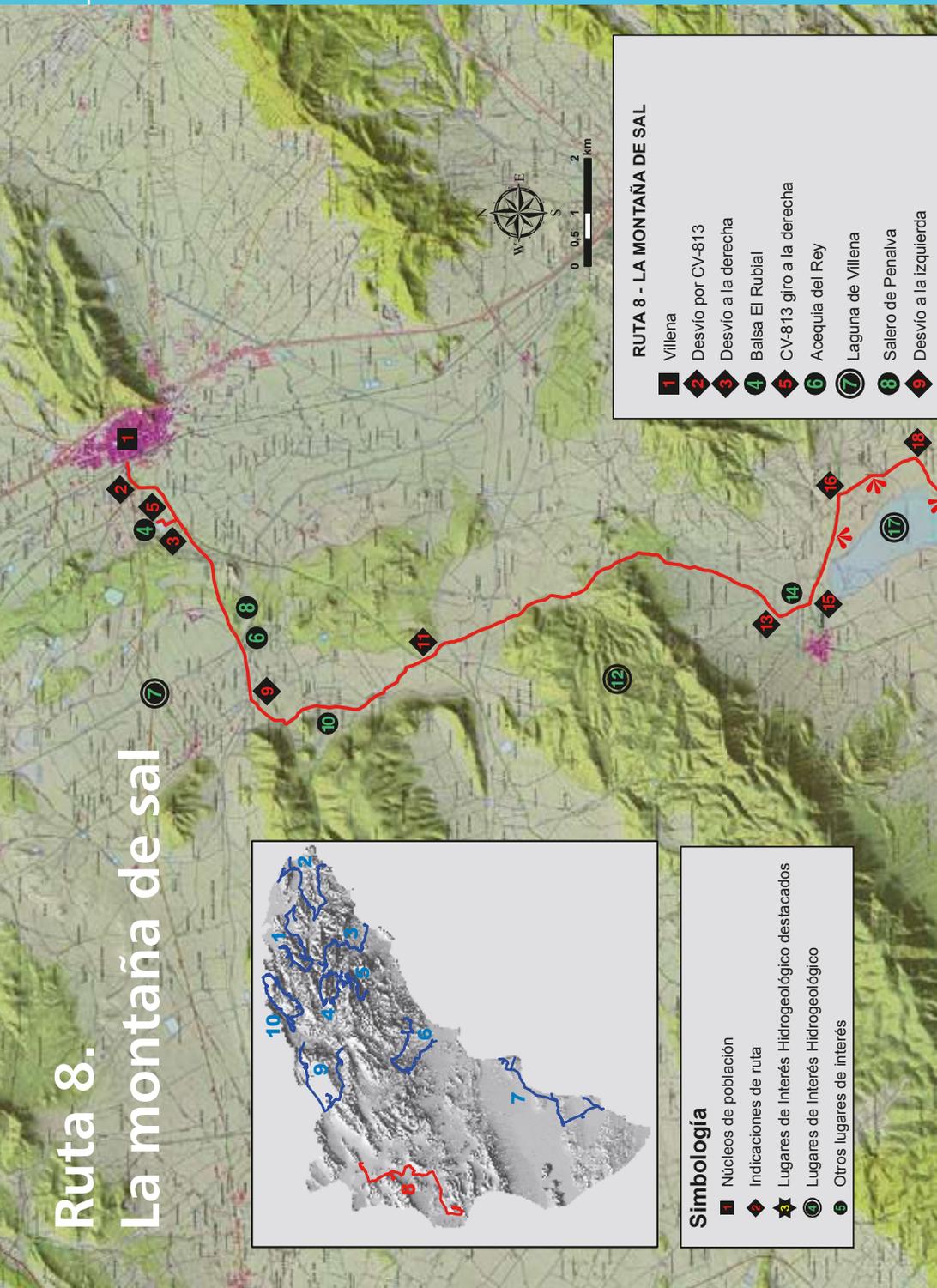


Simbología

- Núcleos de población
- Indicaciones de ruta
- Lugares de Interés Hidrogeológico destacados
- Lugares de Interés Hidrogeológico
- Otros lugares de interés

RUTA 8 - LA MONTAÑA DE SAL

- 1 Villena
- 2 Desvío por CV-813
- 3 Desvío a la derecha
- 4 Balsa El Rubial
- 5 CV-813 giro a la derecha
- 6 Acequia del Rey
- 7 Laguna de Villena
- 8 Salero de Penalva
- 9 Desvío a la izquierda



- 10** El Zaricejo
- 11** Cruce con CV-830
- 12** Acuífero Seral-Salinas
- 13** Giro a la izquierda por la rotonda
- 14** Pozo Garrincho
- 15** Desvío por CV-830
- 16** Desvío a la derecha
- 17** Laguna de Salinas
- 18** Giro a la derecha
- 19** Desvío por CV-830
- 20** Balsa El Toscar
- 21** Giro a la derecha por la CV-83
- 22** Manyá
- 23** Xinorlet
- 24** Culebrón
- 25** Rotonda al este de Pinoso
- 26** Giro a la izquierda
- 27** CV-836 a El Rodriguillo
- 28** Rotonda norte de El Rodriguillo
- 29** Desvío por CV-840
- 30** Laguna de El Rodriguillo
- 31** Desvío a la izquierda
- 32** Rambla de Les Tres Fonts
- 33** Manantial del río Salado
- 34** Instalaciones de la Compañía de las Salinas de Torrevieja
- 35** Cabezo de la Sal

Vistas

Ruta en coche

Ruta a pie



Casco viejo de Villena

Descripción de la ruta

La parte sur y oriental de la provincia de Alicante presenta, en amplias áreas, un aspecto semidesértico. No obstante, el hombre a lo largo de la historia ha modificado el medio en el que vivía para obtener de él la mayor riqueza posible. En esta ruta comprobaremos cómo el agua ha jugado y juega un papel determinante en esta transformación.

Se trata de una ruta sencilla que puede realizarse íntegramente en cualquier tipo de vehículo y que cuenta con un par de micro-rutas que igualmente son sencillas.

Iniciaremos la singladura visitando la localidad de Villena (1). Esta urbe cuenta, ya de por sí, con un buen número de alicientes para que el viajero le dedique unas cuantas horas (Centro de Recepción de Visitantes - tf: 965803893; Tourist Info - tf: 966150236). No obstante, aparte de sus conocidos encantos como sus museos, entre los que destaca el Arqueológico y el del Tesoro, su barrio antiguo con su iglesia Arcedial de Santiago, el Santuario de Nuestra Señora de las Virtudes, situado a las afueras de la ciudad, la iglesia de Santa María, o su espectacular castillo de la Atalaya, aquí queremos centrarnos en otros



elementos poco conocidos y, hoy por hoy, no visitables, que sin embargo han tenido una importancia crucial en el desarrollo de esta villa. La descripción de los mismos se detalla en la microrruta correspondiente, al final de este capítulo.

Después de visitar Villena, abandonaremos la urbe por el oeste, por la CV-8090. Tras cruzar las vías del tren, tomaremos a escasos 250 m más adelante el desvío de la CV-813 (2) y continuaremos 1,2 km. En este punto tomaremos un camino de tierra a la derecha (3) que se dirige directamente a una gran balsa de riego (Balsa Rubial) perteneciente a la Comunidad de Regantes de la Huerta y Partidas de Villena (4). Desde la CV-813, esta balsa queda a escasos 250 m. Al alcanzar su margen meridional, consistente en un talud de unos 3 m de altura que nos impide ver el interior, giraremos a la izquierda y la bordearemos. Siguiendo el camino de tierra ganaremos altura y desde la ladera de un pequeño montículo, antigua explotación minera, situado al oeste de la balsa, podremos verla en su totalidad.

Esta infraestructura, de 140.000 m³ de capacidad, ocupa una superficie de 3 ha y se abastece a partir de los 6 sondeos de la co-

munidad de regantes, pero principalmente del sondeo Mina Rosario que bombea un caudal de 130 L/s.

Pese a sus dimensiones, no es la mayor balsa de la zona. A escasos 1,3 km al noroeste se sitúa la balsa de Los Cabezos, de 640.000 m³ de capacidad y que ocupa unas 8,5 ha de terreno. Ésta última, no incluida en el recorrido porque su observación es difícil, es una de las balsas que se han construido a lo largo del trasvase Júcar-Vinalopó y que pretende regular el caudal del trasvase y aportar al mismo agua procedente de la depuradora de Villena, que trata un efluente de más de 7.000 m³/día.

Como nota informativa y curiosidad indicar que, unos 14 km al noreste, dentro del término municipal de Fuente la Higuera, existe otra balsa adscrita al trasvase, la de San Diego, que tiene una capacidad de 20 hm³ y ocupa una superficie de más de 140 ha.

Hemos empezado el recorrido nombrando algunas de las infraestructuras que, asociadas al agua, permiten su explotación (sondeos), tratamiento (depuradoras), almacenamiento (balsas) y transporte (trasvases). Como vemos, ese líquido elemento que tenemos en nuestros hogares simplemente



Panorámica de Balsa Rubial perteneciente a la Comunidad de Regantes de la Huerta y Partidas de Villena de 140.000 m³ de capacidad



Al oeste de Villena se extendía una *laguna endorreica* (7) de aguas saladas y estancadas que era foco de epidemias, las conocidas como fiebres Tercianas porque el enfermo sufría calentura cada tres días, y que ocupaban una amplia zona cercana a la población que, de ser desecada, podría emplearse para el cultivo. Además, como las aguas verterían por dicha acequia al río Vinalopó, los regantes de Elche apoyaron la idea al poder disfrutar de mayores recursos hídricos para sus cultivos. Con estas premisas, en 1803 se iniciaron las obras de la denominada Acequia del Rey (6), en honor al monarca Carlos IV, que ordenó la obra para dar salida a las aguas y conseguir desecar más de 1.700 ha. Esta zona se incluye, no obstante, dentro del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana.

Acequia del Rey



Plano de la laguna de Villena en 1790



Zona de la antigua laguna de Villena, hoy desecada y utilizada para el cultivo



con abrir un grifo, lleva detrás mucha más complejidad e instalaciones de las que a priori se podría uno imaginar.

De vuelta a la CV-813 continuaremos 400 m y tomaremos a mano derecha la vía asfaltada que indica el paraje conocido como El Salero (5).

Esta senda transcurre paralela a otro camino sin asfaltar que es frecuentado por caminantes y cicloturistas. Cruzaremos sobre la vía del AVE y a 2,4 km encontraremos la Acequia del Rey (6). Otra infraestructura relacionada con el agua, de unos 10 km de longitud, pero mucho más antigua que las que hemos explicado anteriormente.

El cruce sobre la acequia es un buen punto para realizar una parada, ya que desde aquí podemos ver, al norte, las llanuras desecadas que pese a ser tierras de escaso valor para la agricultura están acondicionadas con sistemas de riego por aspersión, y al sur, las balsas de desecación de una de las *salinas* de la localidad, los Saleros de Penalva (8).

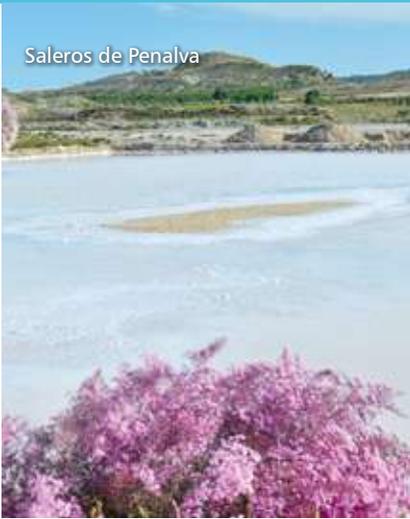
La desecación puso al descubierto los mantos que alimentaban la laguna. Algu-

nos de agua dulce, como la fuente del Hoyo de la Virgen o fuente del Chopo, surgencia del acuífero Jumilla-Villena, históricamente deseados por los regantes de la región, pero que en el pasado siglo mermaron de forma considerable su caudal hasta desaparecer en la década de los sesenta.



Saleros de Penalva





Saleros de Penalva



Saleros de Penalva

Otros, sin embargo, de aguas *hipersalinas*, que eran el resultado de la disolución de los materiales yesíferos y salinos intercalados en las arcillas triásicas que cubren toda esta zona. Estas mismas arcillas permiten, con una simple excavación, la creación de balsas impermeables donde almacenar la *salmuera* y permitir tras la evaporación la cristalización de la sal. Por ello, beneficiada

además por un clima en el que escasean las precipitaciones ($\approx 370 \text{ L/m}^2/\text{año}$), numerosos días de calor intenso entre primavera y otoño, y el viento seco prácticamente continuo, ha proliferado una industria salinera que tapiza de saleros el oeste de Villena.

Se tiene constancia de la explotación de sal en la zona desde el siglo XIII, cuando el



Saleros de Penalva. Cuentan con 60.000 m^2 de balsas y una producción de más de 4.000 tn y se abastecen de varios manantiales o "criaderos" y sondeos

Campos de viña regados a goteo en el paraje de El Zaricejo



Salero Viejo, entonces Salina del Angostillo, era de propiedad real según consta en el fuero de Lorca dictado por Alfonso X “El Sabio” en 1271. Las salinas pertenecieron a la monarquía o al Estado hasta 1872, tras llegar a considerarse la sal como recurso estratégico, lo que da idea de su importancia histórica. En ese año pasan definitivamente a manos privadas.

Desde la Acequia del Rey continuaremos 1 km y, en el cruce de caminos (9) que nos encontremos, giraremos al sur continuando por el único tramo asfaltado, conocido como Camino de Caudete. Habremos pasado en un corto espacio de los yermos campos, poco aptos para el cultivo, que rodean los saleros de Villena, a un vergel de extensas hileras de vid regadas a goteo.

A lo largo de los siguientes 3,9 km bordearemos la vertiente oriental del acuífero de Jumilla-Villena, plagado de captaciones (sondeos) que permiten ese sistema de regadío. Pozos de entre 300 y 400 m de profundidad que captan las aguas subterráneas del acuífero a unos 180 o 190 m medidos desde la superficie.

Es la conocida zona de Zaricejo (10). Dejaremos a la izquierda la finca Casas de Zaricejo, con su “Villa San Francisco” y su palomar, y continuaremos hasta encontrar la CV-830 (11), que atravesaremos para seguir en línea recta hacia Salinas, ahora por el denominado Camino de Villena y dejando a la derecha la Sierra de Salinas, un macizo carbonatado que constituye la zona de *recarga* del acuífero de Serral-Salinas (12) que abastece a varios municipios del Medio Vinalopó.



Villa San Francisco y palomar en Casas de Zaricejo



Recorreremos 7,8 km y llegaremos a una rotonda que da acceso por el noreste al pequeño polígono industrial de Salinas (13). La circunvalaremos y nos dirigiremos al sur, dejando a la derecha varias naves industriales y a la izquierda algunos cam-

pos baldíos. Unos 350 m más adelante, antes de llegar a otra rotonda, podremos ver en uno de estos campos el sondeo o pozo Garrincho (14), de casi 820 m de profundidad y utilizado históricamente para abastecimiento a Elda.

Pozo Garrincho de Salinas





Atravesaremos la rotonda y continuaremos recto hacia el sur, hasta entroncar con la carretera CV-830 (15). Giraremos a la izquierda en dirección a Sax. Recorreremos 2 km por esta vía y tomaremos un camino a la derecha, el conocido como “Camino de la Laguna” (16) que permite circunvalarla entrando por el noreste de la misma.

Desde este camino asfaltado se tienen buenas vistas de la laguna de Salinas (17), actualmente seca y solo con una pequeña lámina de agua cuando las precipitaciones

son abundantes. La laguna originalmente estaba alimentada, además de por aportes endorreicos, por el manantial de Salinas, localizado junto al casco urbano del mismo nombre. Era la surgencia de descarga natural del acuífero Serral-Salinas, que quedó seca tras el descenso del nivel del agua subterránea como consecuencia de la explotación de pozos para riego. Ahora en este espacio prolifera la típica vegetación halófila o de saladar y el entorno, amplio hasta las montañas circundantes, tiene un encanto especial. Tras recorrer 1,6 km, y



La laguna de Salinas desde el norte



antes de alcanzar las casas de la Umbría y de Chinarlo, giraremos a la derecha para recorrer el margen meridional de la laguna (18) donde se extienden varios campos de viñas a nuestra izquierda.

Tras 3,7 km llegaremos a la carretera CV-830 (19) y giraremos a la izquierda para dirigirnos hacia Pinoso por la CV-83.

Un kilómetro antes de entroncar con la CV-83 (21), situada a 6,6 km de la laguna de Salinas, podremos ver la balsa de El Toscar

(20) a la derecha de la carretera, otra de las ya comentadas infraestructuras asociadas al trasvase Júcar-Vinalopó. Esta balsa ocupa una superficie de más de 13 ha y tiene una capacidad de 960.000 m³. Este volumen lo cubrirá a partir de aguas del futuro trasvase y actualmente de las procedentes de la batería de sondeos La Herrada en el acuífero de Serral que son empleadas para el riego de 1.260 ha de frutales pertenecientes a más de 1.500 agricultores de las comunidades de regantes de El Hondón de Monóvar y la S.A.T. Percamp.



La laguna de Salinas desde el este



Humedal de El Rodriguillo



Rambla de les Tres Fonts

Una vez en la carretera CV-83 (21), nos dirigiremos al oeste y cubriremos los 13 km que nos separan de Pinoso. En el trayecto cruzaremos las localidades de Manya (22), Xinorlet (23) y Culebrón (24). Accedemos a Pinoso por el este (25), circunvalando una rotonda que deja a la derecha el polígono industrial El Cabezo y al sur la mole arcillosa de El Cabezo de la Sal (35). Seguiremos hasta el centro de la localidad y giraremos a la izquierda para tomar la avenida principal en dirección sur hacia El Rodriguillo (26).

Saldremos de Pinoso por la CV-836 (27) y circularemos 2,7 km hasta una primera rotonda que permite circunvalar El Rodriguillo (28) por el este. En la siguiente rotonda, situada apenas a 400 m, tomaremos el desvío de la carretera CV-840 (29). A nuestra izquierda se sitúa la zona húmeda de El Rodriguillo (30), con la típica vegetación de cañizar y juncar, y más allá, la cara occidental de la montaña de Sal.

Justo tras circular 1 km por esta vía tomaremos el desvío a mano izquierda que se dirige al polígono industrial del Marbre (31). Cruzaremos la parte suroriental de la laguna de El Rodriguillo, que es por donde desagua, atravesaremos el polígono



El *humedal* de El Rodriguillo se alimenta en parte de manantiales salinos, como los de la Rambla de les Tres Fonts, que constituyen el drenaje natural de la Montaña de Sal y le dan el carácter salobre a las aguas del mismo.



Presas en ruinas y manantial
salado en la cabecera de la
rambla de les Tres Fonts



industrial e iniciaremos el ascenso hacia el Cabezo de la Sal girando a la izquierda. Pero primero, tras pasar las Casas del Faldar, en lugar de seguir por la carretera asfaltada hacia lo alto de la montaña, con-

tinuaremos apenas unos 250 m por el camino de tierra que sigue paralelo a la base de la elevación hasta llegar al cauce de la rambla de las Tres Fonts (32).



Modelado en los materiales
solubles de la rambla



Cartel indicador del área de explotación minera

En este punto dejaremos el vehículo y caminaremos rambla arriba unos 300 m hasta encontrar una pequeña represa en ruinas, a los pies de la cual se ubica el manantial del Río Salado (33), de escaso caudal y que, con una salinidad varias veces superior a la del mar, es el que genera cierta *escorrentía superficial* a lo largo de la rambla y el que nos permitirá observar, aquí y allí, pequeñas cubetas llenas de sal y un reguero blanco y cristalino que nos guiará hasta la surgencia.

La grieta en el terreno generada por el barranco dejará ver el contraste entre los depósitos aluviales cuaternarios de tonos ocres y marrones del lecho de la rambla, y los rojizos correspondientes a las arcillas triásicas de la montaña, así como caprichosas formas que la disolución esculpe en los materiales solubles (yesos y sal).

Volveremos hasta la entrada de la rambla y, ya en los vehículos, iniciaremos el ascenso hacia lo alto de la montaña, donde se encuentran las instalaciones de la Nueva Compañía Arrendataria de las Salinas de Torrevieja S.A. (NCAST) que es la que explota el domo de Pinoso.

Deberemos continuar por la carretera de ascenso durante un total de 4 km. En este trayecto de curvas cerradas y pendiente pronunciada podremos observar el típico terreno ruñiforme y acarvacado (explicado en detalle en el capítulo 6 de esta guía: Tierra de cárcavas) que genera este tipo de materiales arcillo-arenosos en los que, además, los yesos y sales, muy solubles, ocasionan formas de disolución variadas, *cuevas*, *simas* y *dolinas* y otras morfologías asociadas a movimientos del terreno. También tendremos una hermosa y vasta vista de la laguna de El Rodriguillo (30) y de las sierras occidentales, las de las Pansas y el Carche al noroeste y del cerro de Solsía al oeste.

Panorámica al oeste desde el Cabezo de la Sal



Instalaciones de la Compañía Arrendataria de las Salinas de La Mata y Torrevieja en el Cabezo de la Sal



Cruzaremos las instalaciones de la empresa que explota la sal de Pinoso (34), compuestas por varios edificios (almacenes, oficinas, parking, etc.) y diversas balsas y depósitos. Realizaremos un último giro a la izquierda, momento en el que la pista deja de estar asfaltada, y 400 m más adelante, en la siguiente curva, ya en la parte alta del Cabezo de la Sal (35), abandonaremos definitivamente el vehículo para continuar la excursión a pie en un recorrido que se describe detalladamente en una de las dos microrrutas que incluye esta etapa.

Dicha microrruta se centra en las formaciones kársticas del *domo salino*, pero también nos permitirá disfrutar de maravillosas vistas y contemplar algunas de las instalaciones (sondeos, balsas, tuberías) que permiten la explotación de la sal.

Llegados a este punto, después de haber realizado un periplo por las comarcas alicantinas de L'Alt Vinalopó y Les Valls del Vinalopó con la intención de que el viajero se hiciera una idea de la importancia del agua en la vida del hombre, vamos a ter-

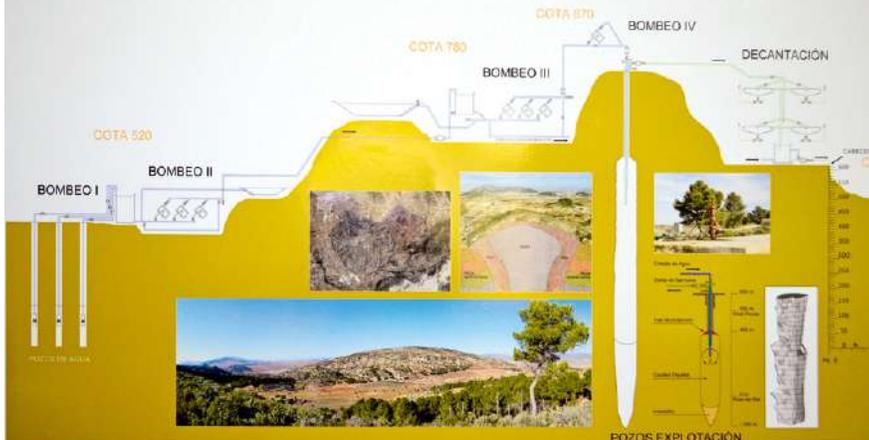
minar con un ejemplo poco conocido en el que el agua es también el elemento clave.

Hemos visto que la necesidad de abastecerse y controlar este recurso ha supuesto la construcción de infraestructuras varias, *sondeos, galerías, balsas, canalizaciones, depuradoras, sistemas de riego, etc.* También hemos visto cómo se obtiene sal a partir de manantiales *hipersalinos*. Ahora, en una vuelta más de tuerca, vamos a describir cómo el agua es utilizada en la explotación de la sal del domo de Pinoso (35).

A modo de introducción se indica que el yacimiento de sal gema de Pinoso y la laguna de Torrevieja son reservas mineras del Estado, pero su explotación ha sido arrendada a favor de la Nueva Compañía Arrendataria de las Salinas de Torrevieja S.A.

Esta compañía, que empezó explotando exclusivamente la sal marina de la laguna de Torrevieja, para aumentar la producción, presentó en 1970 el "Proyecto de aumento de producción de las Salinas de Torrevieja y La Mata mediante la incorporación a la explotación del Yacimiento de sal de Pinoso".

Esquema del proceso de explotación de la sal del domo de Pinoso



Con ello se pretendía que la laguna de Torrevieja, además de agua marina, recibiera un agua muy concentrada en sales (*salmuera*) procedente de la explotación del domo de sal gema de Pinoso.

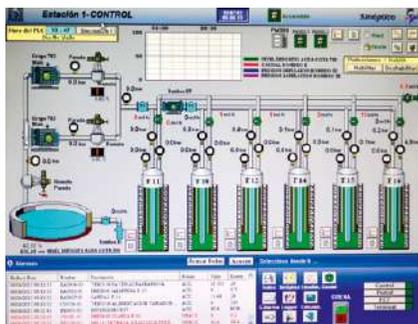
El proceso de extracción de la sal en el domo salino consiste en la inyección de agua subterránea poco salina procedente del sector Madara a través de *sondeos* profundos. El agua va disolviendo la sal y se extrae, como *salmuera*, mediante bombeo de nuevo a la superficie donde se vierte a un embalse regulador.

Para hacer posible este proceso extractivo y el posterior traslado hasta la laguna de Torrevieja se debieron construir una serie de costosas infraestructuras.

El agua de inyección se obtiene de una batería de sondeos perforados en el paraje conocido como "El Puntal", en el término municipal de La Algueña, a unos 3,5 km al sur de las instalaciones de la compañía

arrendataria. Estas captaciones explotan el acuífero de Quibas que se ubica dentro de la cuenca del río Segura.

Desde los sondeos de El Puntal, a través de canalizaciones de acero helicoidal de 400 mm de diámetro, el agua se eleva, mediante varias estaciones de bombeo, desde la cota 520 m s.n.m. hasta la cota 870 m s.n.m., ya en lo alto del cerro de la Sal, desde donde es introducida en el *diapiro* a través de otros sondeos (sondeos de inyección-explotación) perforados en el mismo.



Panel de control de los sondeos de inyección-explotación



Sondeo fuera de servicio

El agua "dulce" inyectada, disuelve la sal y es bombeada de nuevo a la superficie, donde, ya como *salmuera*, inicia el largo viaje hasta la laguna de Torrevieja.

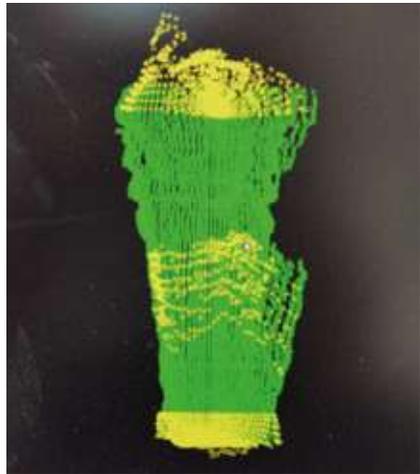
La *salmuera* es una solución de cloruro sódico a una concentración de 300 g/L. Esta concentración es ligeramente inferior al punto de saturación (316 g/L), con ello se evita la cristalización y el depósito de sal en las tuberías, que son capaces de transportar un caudal de salmuera de 125 L/s.

Este sistema extractivo va generando en el interior del domo y alrededor de los sondeos, de más de 1000 m de profundidad, un hueco en su parte inferior. También se inyecta gasoil como medida de seguridad, ya que al ser menos denso que el agua se ubica en la parte superior del sondeo y de la cavidad impidiendo la disolución en esas zonas.

Cuando se ha diluido un área importante alrededor de la boca de inyección, que puede rondar los 90 m de diámetro, se eleva la



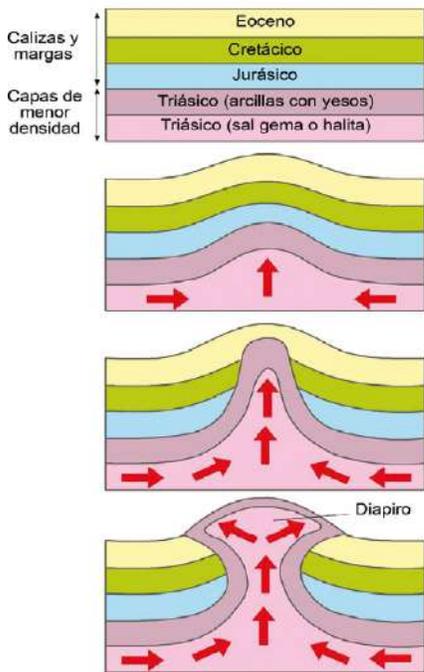
Realización de una testificación geofísica en otra de las captaciones y obtención de la imagen 3D



tubería unos cuantos metros y se continúa el proceso. De esta forma se va diluyendo un espacio más o menos cilíndrico desde el fondo hacia la superficie. Cuando la cavidad generada alcanza un volumen en torno a los 1,5 millones de m³ se abandona la explotación en ese sondeo.

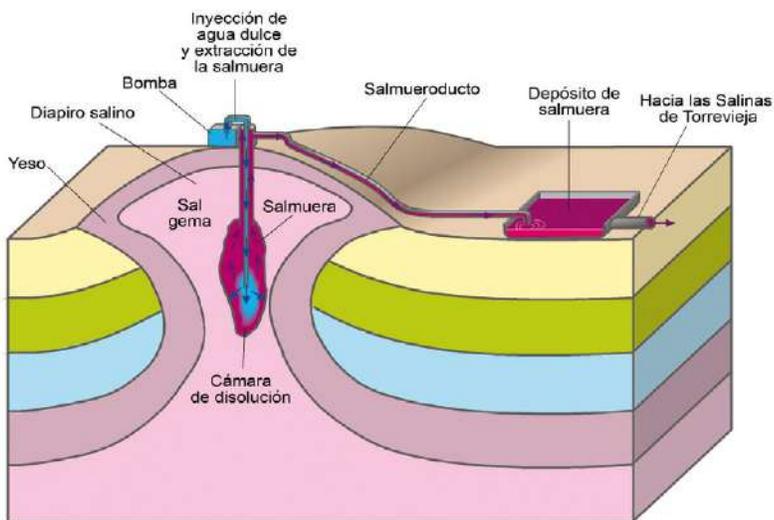
Esquema geológico del diapiro de Pinoso y su explotación minera

A) Formación de un diapiro salino por halocinesis¹



1. Proceso por el que las rocas menos densas y plásticas ascienden debido a la presión ejercida por las suprayacentes, más densas.

B) Proceso extractivo en el domo salino de Pinoso



Sondeo abandonado tras finalizar la actividad extractiva en el mismo



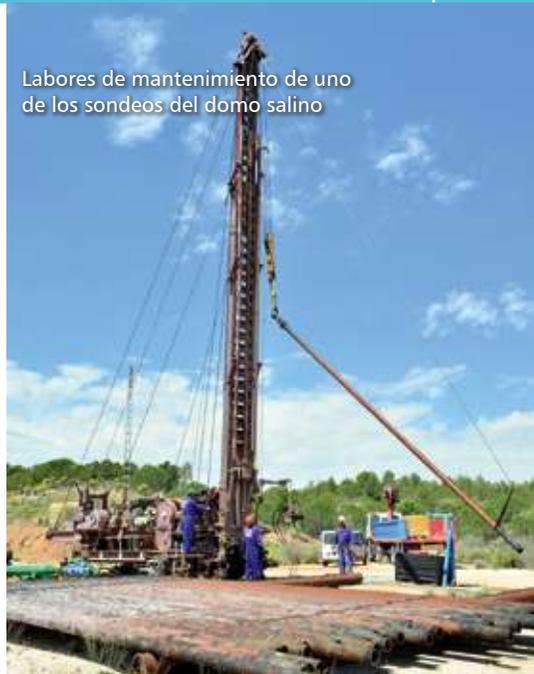
Siempre quedan varios centenares de metros sin explotar hasta la superficie del terreno, compuestos tanto por sal gema como por la capa superior de margas y yesos. Así se evita el riesgo de hundimientos o colapsos.

Finalmente se extrae el gasoil y se permite la salida libre de agua por la boca del sondeo. El hueco generado, debido a la plasticidad de la sal (*halocinesis*) se va cerrando de forma natural.

Con objeto de comprobar la evolución de las cavidades, se realizan periódicamente *testificaciones geofísicas* en los sondeos que permiten obtener imágenes 3D de las mismas y estimar el volumen explotado.

Las obras de canalización desde el Cabezo de la Sal en Pinoso hasta la laguna de Torrevieja, consistieron en la ejecución de un *salmueroducto* o tubería que transporta la *salmuera*, de fibrocemento o fundición de entre 400 y 500 mm de diámetro. La longitud total actual de la canalización es de 55,076 km, con un desnivel de 610,11 m.

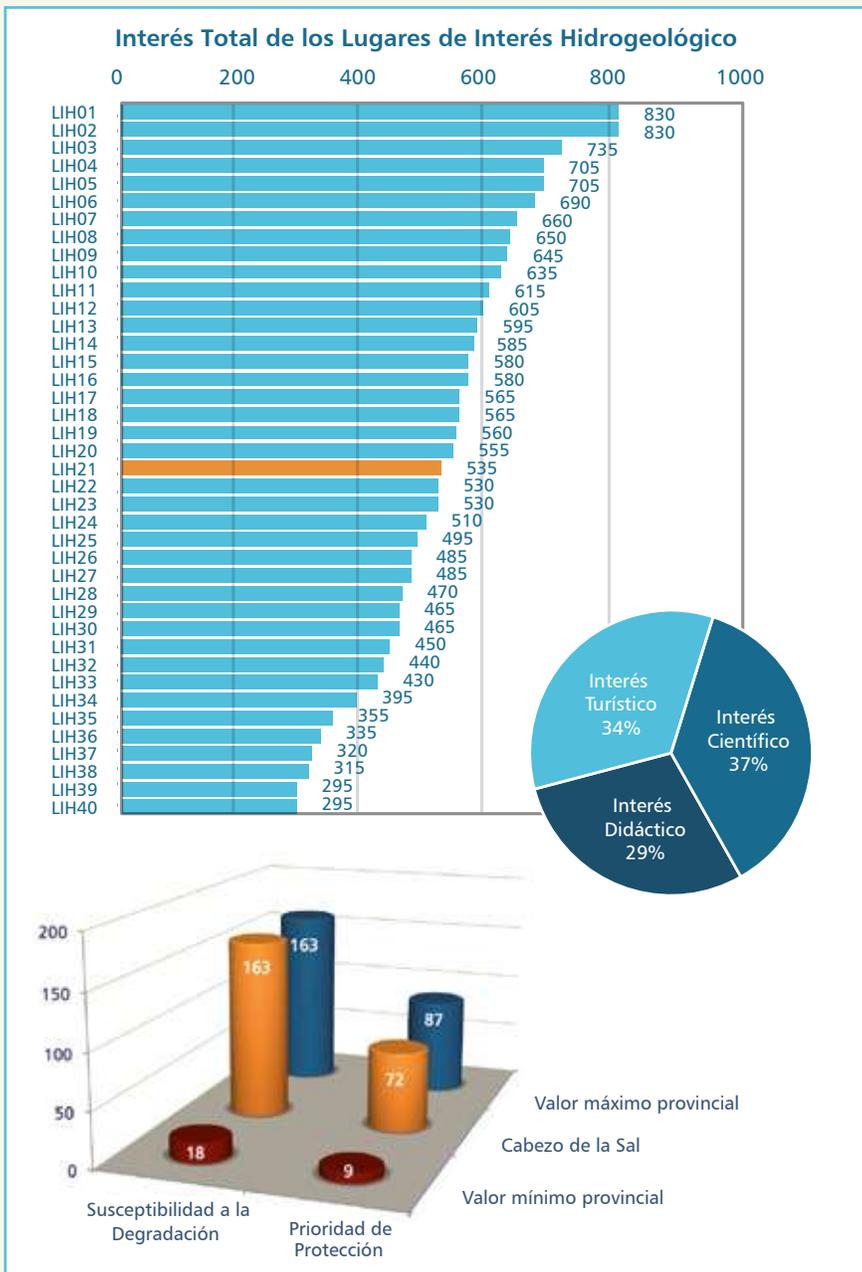
Labores de mantenimiento de uno de los sondeos del domo salino



Red de canalizaciones de agua dulce y salmuera en el domo salino de Pinoso



Valoración del LIH: Dolinas del Cabezo de la Sal





Las dolinas del domo salino de Pinoso

Una visita por el *domo salino* de Pinoso permite, como ya se ha comentado en la memoria de la ruta, observar el típico terreno ruñiforme y acarvacado que la erosión origina en los materiales arcillo-arenosos triásicos que componen esta montaña. Sin embargo, también aparecen otras morfologías que por su popularidad se asocian más a terrenos carbonatados, como son las *cuevas*, *simas* o *dolinas*, pero que también están presentes en litologías como los yesos y sales, mucho más solubles que las calizas. En este sentido, el Cabezo de la Sal, no ya solo por su notable interés geológico, sino también por las dolinas, simas y otras morfologías kársticas que contiene, se ha considerado de suficiente importancia como para que se incluya como Lugar de Interés Hidrogeológico en esta guía y se contemple en ella una microrruta que lo describe más adelante.

¿Qué son las dolinas?

Las *dolinas* son depresiones cerradas que presentan en planta formas más o menos circulares. Su tamaño varía notablemente, de escasos metros de diámetro a decenas de ellos. Sus paredes tienen inclinación variable desde fomas de embudo laxas hasta totalmente verticales.

Se originan por disolución o por colapso. En las primeras las aguas meteóricas van diluyendo los materiales desde la superficie hacia el interior a través de las grietas y fisuras del terreno. Las dolinas de colapso, por su parte, son el resultado del hundimiento de



Dolina de paredes verticalizadas de Pinoso

la superficie del terreno al haberse creado un hueco bajo el mismo por la disolución que ejercen las aguas subterráneas cuando circulan por el interior del macizo rocoso.

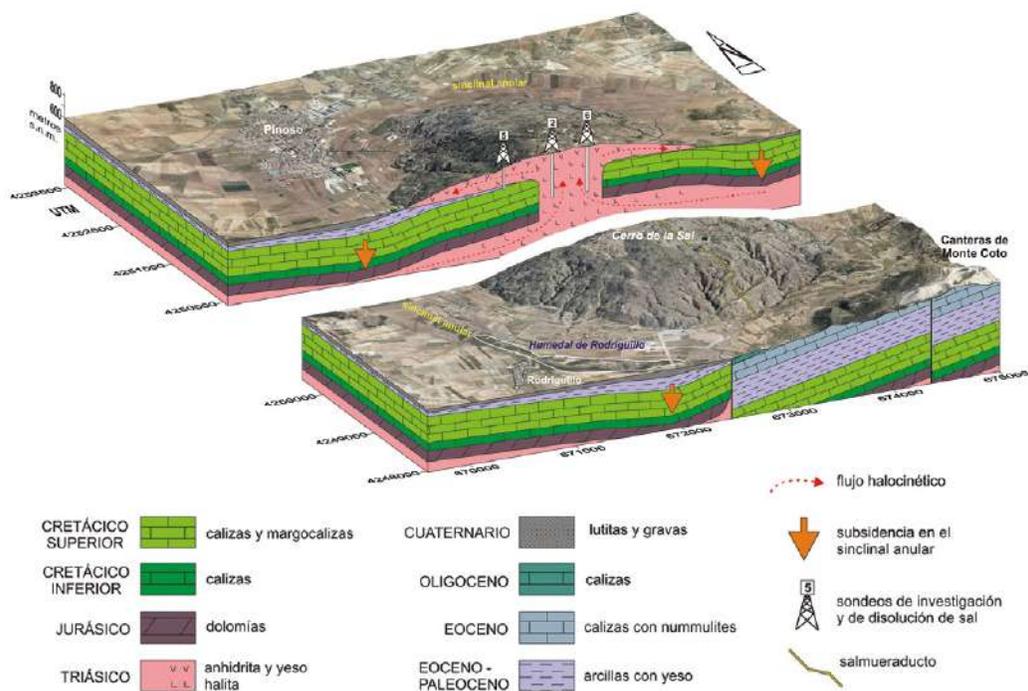
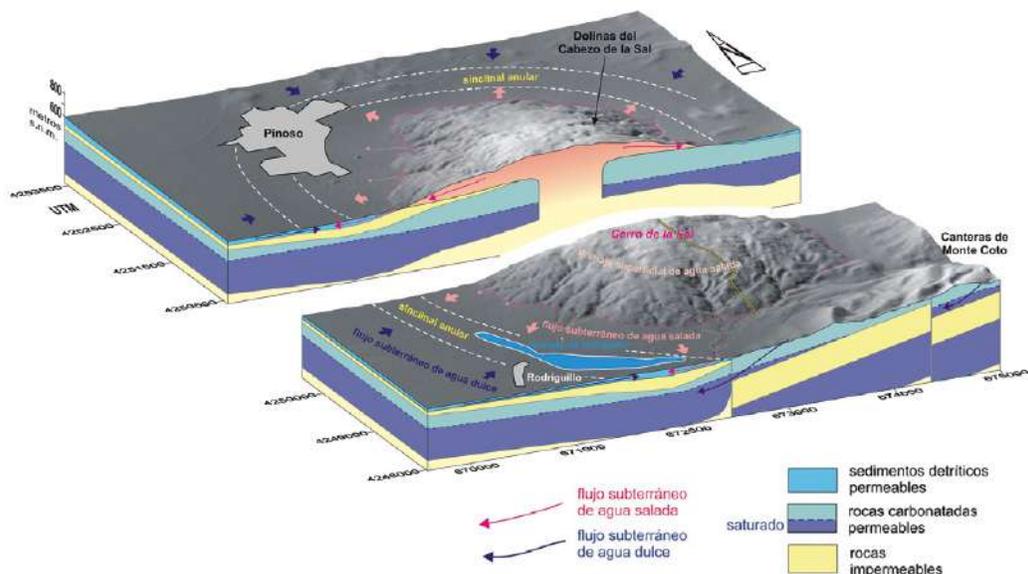
En el LIH de El Forat de Pedreguer de la Ruta 1, se explica gráficamente el proceso de formación de las dolinas de disolución y de colapso en rocas carbonatadas.

El origen del campo de dolinas del domo salino de Pinoso.

Un karst en yesos

Aproximadamente el 7% de la superficie de España está ocupada por *aflorescencias* de formaciones evaporíticas, es decir, unos 35.000 km² en los que predominan sales como el yeso, la anhidrita o la halita. Estas formaciones, más frecuentes en la Depresión del Ebro y la Cordillera Bética, han sufrido notables procesos de karstificación

Dolinas del Cabezo de la Sal



que han dado lugar a numerosas formas exo y endokársticas.

En el caso del *karst* del domo salino de Pinoso, su formación se remonta al Triásico, hace más de 200 millones de años, cuando esta región estaba ocupada por inmensas lagunas saladas en las que se iban depositando capas de yeso y sal, interestratificadas con margas y arcillas. Nuevas capas de sedimentos cubrieron estas formaciones desde el Jurásico hasta el Neógeno, de forma que los materiales salinos se situaron a varios miles de metros de profundidad bajo depósitos de mayor densidad. Esta situación, inestable por la diferencia de densidades, se agravó al adquirir las sales un comportamiento plástico (*halocinesis*) con el aumento progresivo de la temperatura. Todo ello originó el ascenso de las sales por flotabilidad hacia la superficie, dadas su mayor fluidez y menor densidad que los materiales suprayacentes, dando lugar al actual *diapiro* o *domo salino* de Pinoso.

Por su parte, las dolinas de Pinoso se desarrollan en la parte más elevada de la montaña, donde una capa de arcillas, yeso y anhídrida cubre a modo de tapadera (“cap-rock”) la masa de sal gema inferior.

Las dolinas son, tal como se ha comentado ya, depresiones en el terreno más o menos circulares que en el caso de Pinoso originan un *campo de dolinas* al concentrarse en una superficie reducida un importante número de ellas. Se han llegado a contabilizar más de 40 de estas formas, que cuentan, las más espectaculares, con nombres como “Los Palomos”, “La Mula”, “Talla” o Cueva del Agua”.

En este caso el material en el que se originan es el yeso, cuya solubilidad es 5 veces superior a la de la calcita. No obstante, la *halita* es 150 veces más soluble que el yeso. Por ello, no debe extrañar al visitante que se originen éstas y otras formas kársticas en estos terrenos y no sólo en las conocidas calizas.

Para saber más

- Diputación Provincial de Alicante. *Senderos Geológicos*. El domo salino de Pinoso.
- Estévez Rubio, A. et al. (2008). *Itinerarios geológicos por la provincia de Alicante*. Publicaciones Universidad de Alicante
- García del Cura, M.A. et al. (2013). *Geodiversidad Mineralógica y petrológica del diapiro de Pinoso y su interés como Patrimonio Geológico*. Macla nº 17. Junio 2013. Revista de la Sociedad española de Mineralogía
- Geolodia-12. Cabezo de la Sal. Pinoso. 6 de mayo de 2012
- Gutiérrez, F. et al., 2004. El Karst en las formaciones evaporíticas españolas. *Investigaciones en sistemas kársticos españoles*. Publicaciones del Instituto geológico y minero de España. Serie: Hidrogeología y Aguas Subterráneas, nº 12, 49-87.
- Ortí, F. (1974) *El Keuper del Levante Español*. Estudios geológicos, 30, 87-151.
- Ortí, F. y Pérez-López, A. (1994). *El Triásico Superior de levante. III Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Pérmico y Triásico de España*. Cuenca. Libro Guía de Excursiones, 63 pp.
- Ortí, F., García-Veigas, J., Rosell, L., Jurado, M.J. y Utrilla, R. (1996). *Formaciones salinas de las cuencas triásicas en la Península Ibérica: caracterización petrológica y geoquímica*. Cuadernos de Geología Ibérica, 20, 13-35.

VILLENA

Como ya se ha comentado, la localidad de Villena cuenta con elementos artísticos, culturales e históricos de sobra como para que el viajero dedique unas horas a su visita. Sin embargo, se presenta aquí una información que no encontrará en museos o centros culturales y que está íntimamente relacionada con las aguas subterráneas y su uso, aunque debe tenerse en cuenta que las infraestructuras que a continuación se describen no son directamente visitables.

Bajo el casco urbano de Villena existen dos *galerías* que históricamente recogían las aguas de varios *sondeos* y permitían tanto el riego agrícola como el abastecimiento urbano.

Se trata de la Mina del Rosario y la Mina Fisura. Ambas obras se sitúan en la parte alta

de la ciudad, en la vertiente occidental de la sierra de San Cristóbal (o sierra de La Villa).

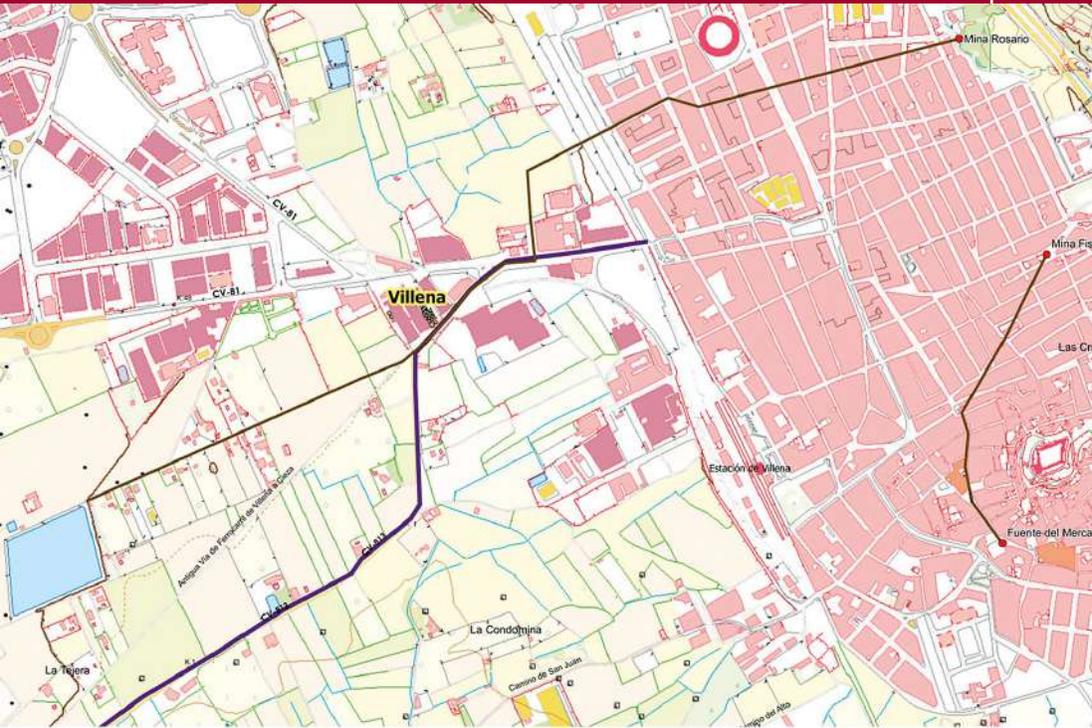
Las obras, de similares características, consisten en un amplio y profundo pozo en cuyo fondo se perforaron dos sondeos.

Estos sondeos, situados varias decenas de metros bajo la superficie del terreno, vertían sus aguas a dos *galerías* o *minas* que atraviesan subterráneamente, hacia el oeste la mina del Rosario y hacia el suroeste la mina Fisura.

Mina Rosario

El pozo excavado, de planta cuadrada de 15 m² de boca y 40 m de profundidad, constituye la primera y original explotación del acuífero. Posteriormente, cuando bajaron los niveles de agua, en el fondo del pozo se habilitaron varias cámaras más amplias para la perforación de los *sondeos*, en

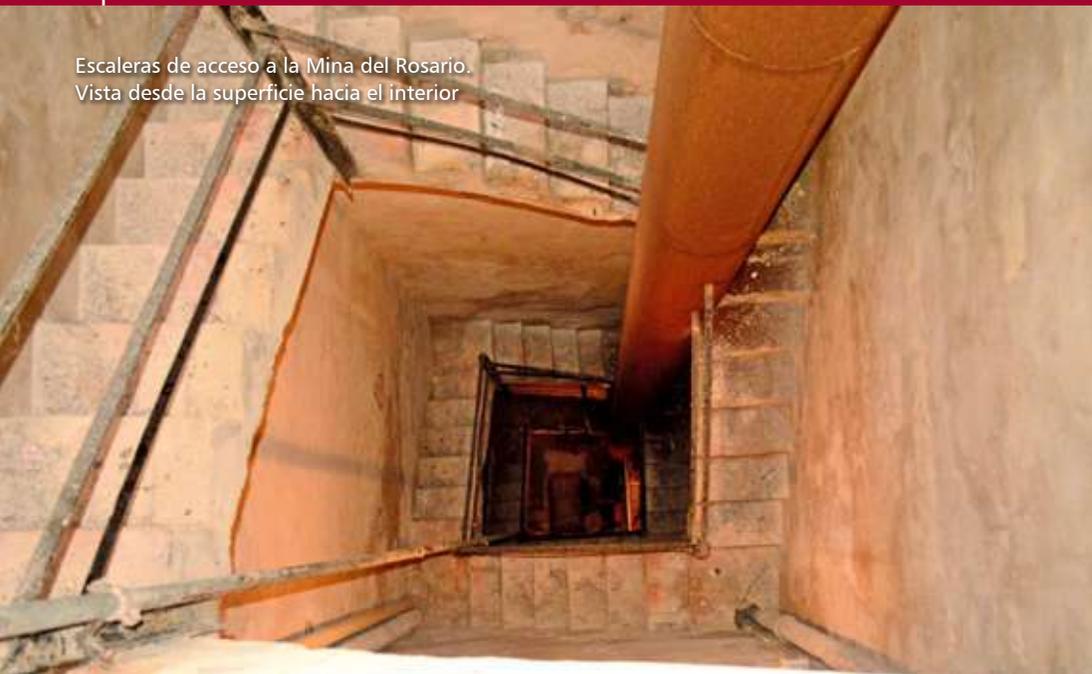




- TRAZADO DE LOS MINADOS Y CANALIZACIONES ASOCIADAS
- TRAZADO DEL ITINERARIO PRINCIPAL DE LA RUTA



Escaleras de acceso a la Mina del Rosario.
Vista desde la superficie hacia el interior



Inicio de la mina o galería
del Rosario, donde vertían las
aguas los sondeos de explotación



Escaleras de acceso a la Mina
del Rosario y tuberías de impulsión
de los sondeos Rosario-1 y Rosario-2

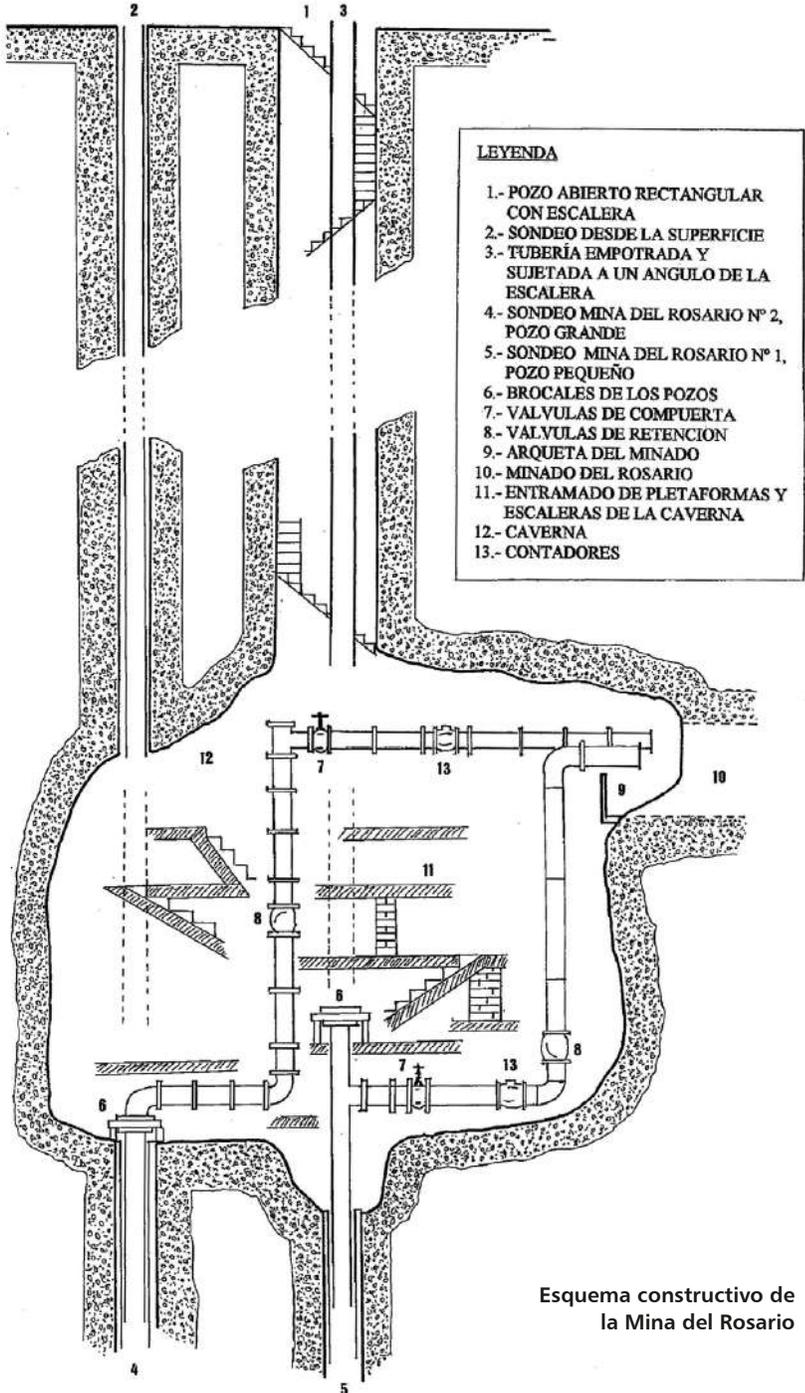


las que se instalaron los equipos eléctricos, las bombas y el entramado de tuberías que canalizaban las aguas hasta el inicio de la mina Rosario.

De este modo, la reprofundización del pozo inicial permite seguir explotando las aguas subterráneas en este punto, aprovechando la excavación ya realizada y también la *galería* existente (mina Rosario), a modo de conducción para transportar el agua bombeada.

La mina se encuentra actualmente tapiada. Atraviesa Villena de este a oeste con una longitud excavada de 800 m.

Hoy en día, siguen activos los dos sondeos, Rosario-1 y Rosario-2, que son capaces de bombear 130 L/s y 60 L/s respectivamente del acuífero Solana, pero canalizan sus





Cámaras excavadas en la parte inferior del pozo con restos de antiguas tuberías



Sondeos Rosario-1 y Rosario-2 en la zona de acceso a la Mina del Rosario

aguas mediante tuberías metálicas hasta la balsa de riego Rubial.

Estas instalaciones pertenecen a la Comunidad de Regantes de la Huerta y Partidas de Villena.

Mina Fisura

En esta obra también se excavaron en su fondo cámaras más amplias para la instalación de los equipos de bombeo y los cuadros eléctricos. En la actualidad, al contrario que la Mina del Rosario, está completamente abandonada. Los sondeos se han

desmontado y se han extraído las tuberías de impulsión. La mina, de 600 m de longitud y que desemboca en la fuente de Los Burros, se encuentra tapiada.

El acceso a la *galería* se realiza también a través de una escalera cuadrada que desciende hasta una profundidad de 40 m.



Fuente de Los Burros o del Mercado, donde desemboca la galería de Mina Fisura

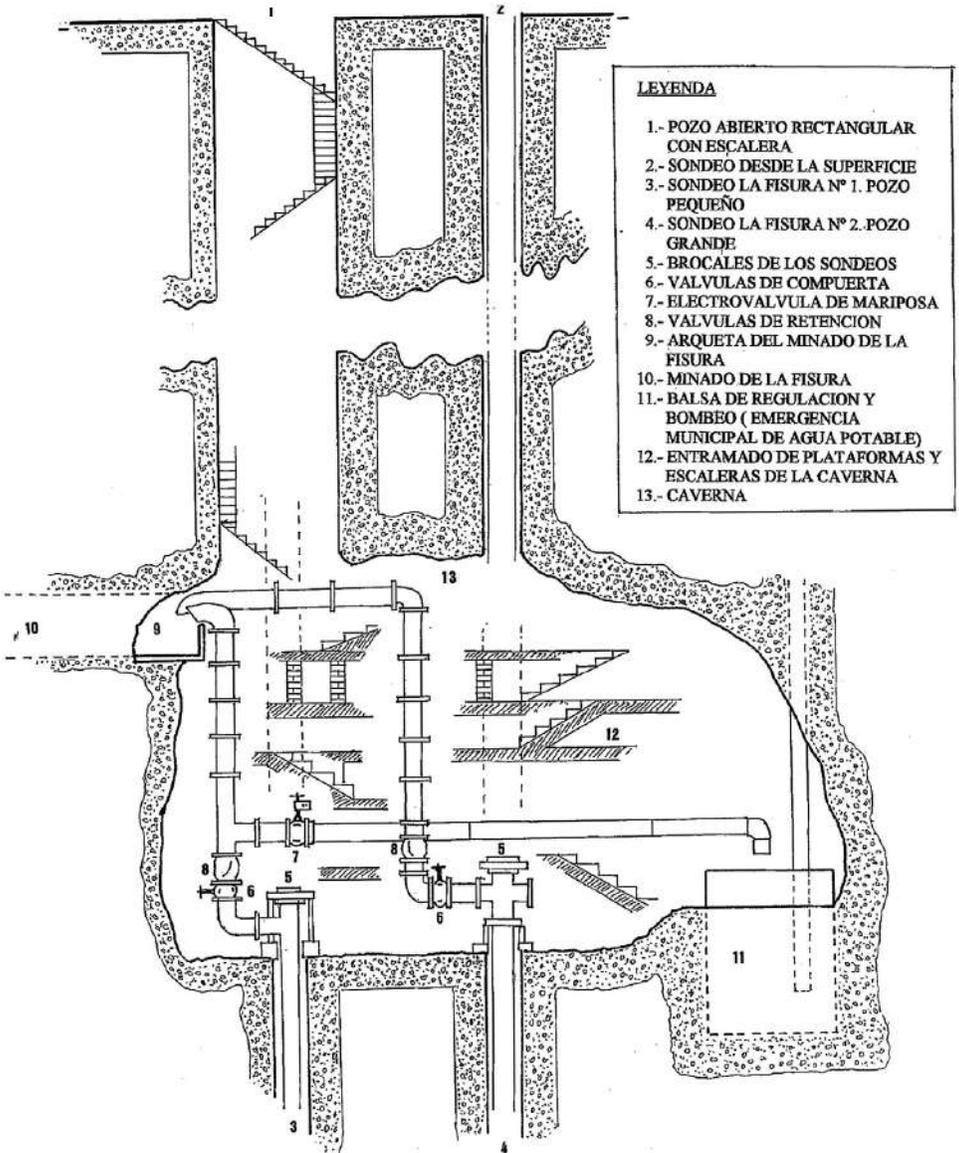
No obstante, el sondeo perforado junto al antiguo pozo excavado, al que se accede por las escaleras, sí está actualmente en



Escaleras de acceso a Mina Fisura

uso. Es uno de los pozos de abastecimiento a Villena, tiene 320 m de profundidad

total y el agua se encuentra a poco más de 200 m de la superficie.



Esquema constructivo de Pozo y Mina Fisura

EL CABEZO DE LA SAL DE PINOSO

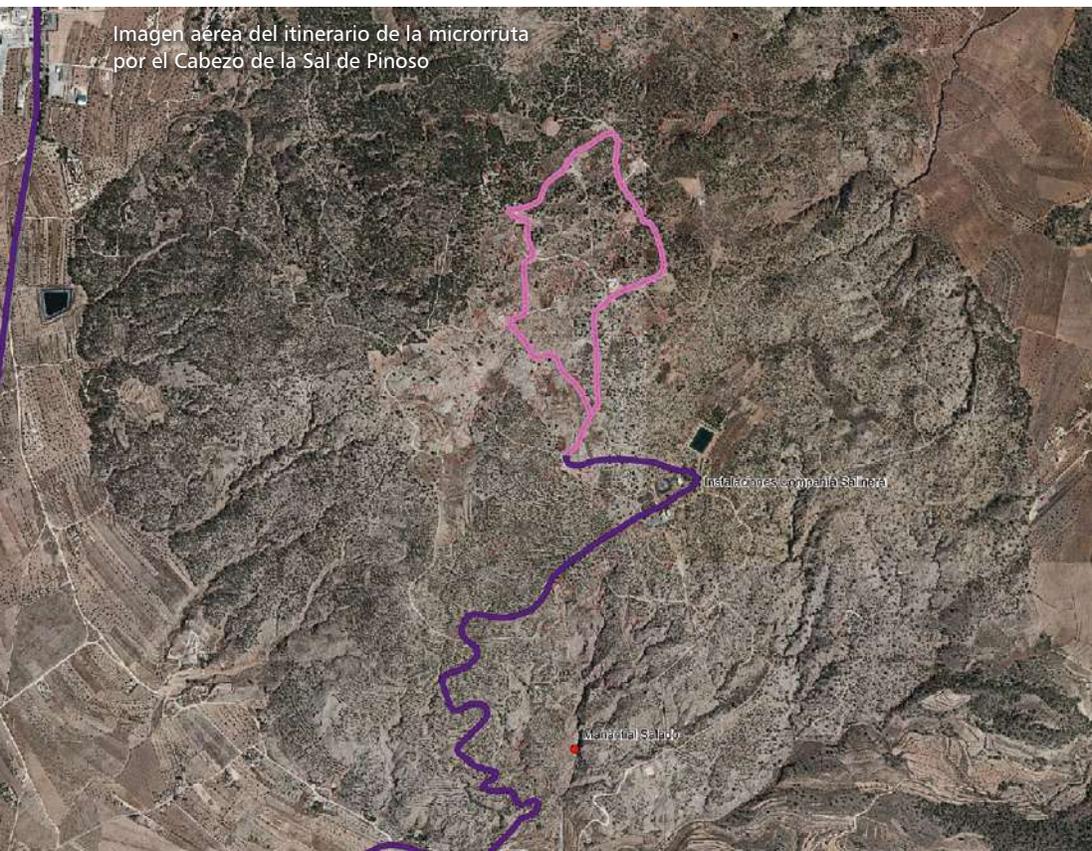
En esta microrruta se pretende que el excursionista observe varias *dolinas* en materiales salinos con objeto de que asimile estas morfologías kársticas no sólo con los materiales carbonatados (calizas y dolomías), sino que comprenda su génesis, explicada en el LIH adjunto, y entienda que son formas que pueden darse sobre todo tipo de terrenos solubles.

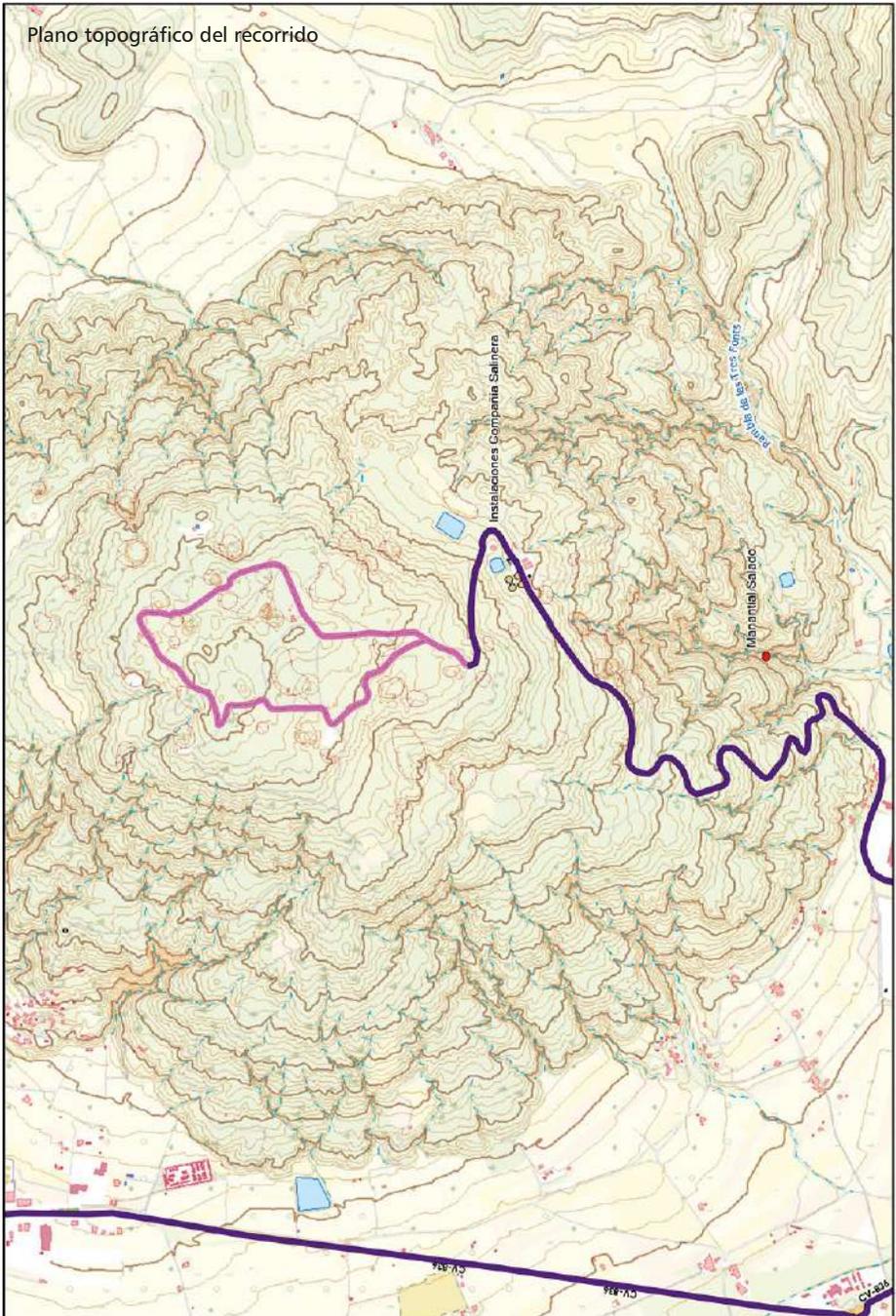
De igual forma, el recorrido de menos de 3 km propuesto le permitirá observar algunas de las instalaciones e infraestructuras que son necesarias para la explotación de la sal de este domo.

El punto de partida (35) de la microrruta queda, como se ha indicado en la descripción general, cercano a las instalaciones que sobre el *domo salino* tiene la Compañía Arrendataria de las Salinas de Torrevieja (34).

Los caminos por los que transcurre el recorrido propuesto están bien acondicionados y pueden transitarse en vehículo, pero se recomienda realizar el itinerario a pie, recordando que se deben tomar unas mínimas precauciones a la hora de visitar las numerosas dolinas de la zona, evitando aproximarnos en exceso a sus bocas.

Imagen aérea del itinerario de la microrruta por el Cabezo de la Sal de Pinoso



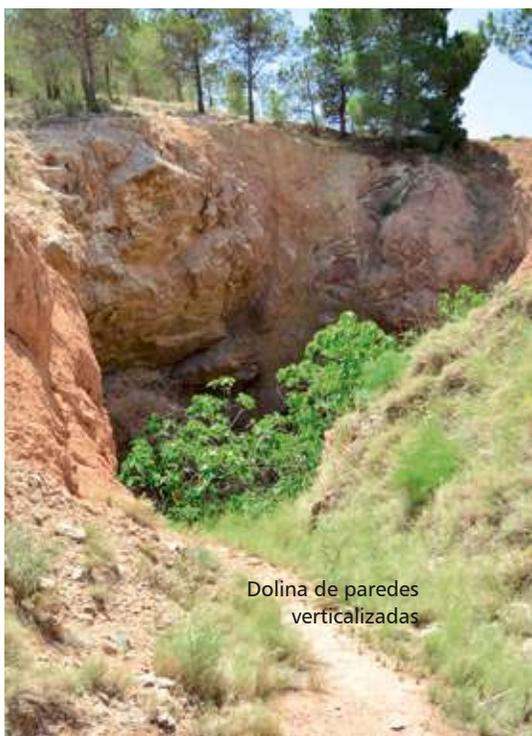




Dolina de paredes verticalizadas



Antigua boca de sondeo totalmente cubierta de cristales de sal



Dolina de paredes verticalizadas

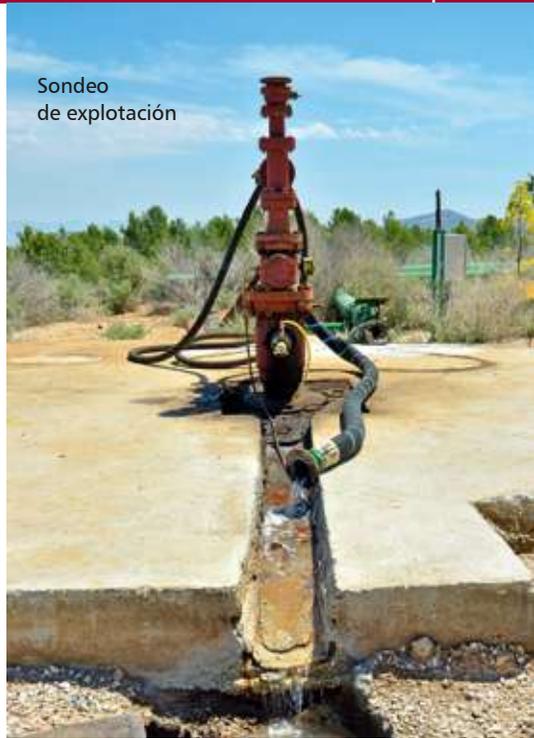
En el punto de partida ya encontramos la primera *dolina* del recorrido. Una abertura de paredes verticales de aproximadamente 20 x 12 m. La disolución que las aguas meteóricas van generando en los materiales salinos hace que estas cavidades se amplíen progresivamente, produciéndose colapsos sucesivos reflejados en márgenes escalonados como el que se observa en la foto adjunta.

Siguiendo el trazado indicado, a unos 700 m desde el inicio y cerca de un almacén, encontraremos otra espectacular *dolina* de gran tamaño y profundidad.

También nos cruzaremos con sondeos ya abandonados u otros que se utilizan actualmente para la explotación de la sal. En todos ellos las cristalizaciones de pura, brillante y blanca sal dan testimonio del mineral que se explota.

Otras infraestructuras muy presentes son las canalizaciones. Tuberías que, por un lado, transportan agua dulce para ser inyectada en los sondeos y, por otro, la *salmuera* (agua hipersalina) extraída que se canaliza finalmente hasta la laguna de Torre Vieja a través de un *salmueroducto* de más de 55 km de longitud.

Sondeo de explotación



Tuberías de inyección de agua dulce y transporte de salmuera



RUTA 9

Persiguiendo manantiales



Que el viajero comprenda el concepto de acuífero como elemento de captación, almacenamiento y transmisión de recursos hídricos

Persiguiendo manantiales



R9

INTERÉS CIENTÍFICO

VALORACIÓN

● ○ ○ ○ ○

INTERÉS DIDÁCTICO

● ● ○ ○ ○

INTERÉS RECREATIVO

● ● ○ ○ ○

VALOR PAISAJÍSTICO

● ● ● ○ ○

DIFICULTAD

● ● ● ○ ○

Esta sencilla ruta, que puede realizarse en cualquier tipo de vehículo en su totalidad, salvo tres pequeños itinerarios que se recomienda disfrutar a pie, se centra en las sierras de Mariola (acuíferos de Cabranta, Agres, Pinar de Camús y Salt-San Cristóbal) y El Menechaor (acuifero de Barrancones), y en recorrer los manantiales



más importantes que drenan los acuíferos de estas sierras.

El objetivo principal de esta aventura es conocer algunos de los nacimientos de agua más destacados del norte de la provincia de Alicante logrando, gracias a un trazado casi circular, que el viajero comprenda el concepto de acuífero como elemento de captación, almacenamiento y transmisión de recursos hídricos.

Con esa misión partiremos desde la localidad de Muro de Alcoy, en el extremo noreste de la ruta, y visitaremos los manantiales de la cabecera del río

Agres. Avanzaremos hacia el oeste por la cara norte de la sierra de Mariola hasta Banyeres de Mariola, donde podremos pasear por el nacimiento del río Vinalopó. Posteriormente nos encaminaremos de nuevo hacia oriente, entre los macizos carbonatados de Mariola, al norte, y la sierra del Menechaor, al sur, para disfrutar del tramo más agreste y abarrancado del río Polop en el paraje de Sant Bonaventura-Canalons, de la espectacular caída de agua de El Salt de Alcoy y finalizar con la visita al histórico manantial de El Molinar en el barranco de La Batalla, donde en las épocas que circula agua quizás nos apetezca un refrescante baño.



Racó de Sant Bonaventura-Canalons

ITINERARIO, LIHS Y OTROS LUGARES DE INTERÉS

Datos técnicos

- ◆ Distancia total: 56 km. 100 % en cualquier tipo de vehículo.
- ◆ Tiempo: una jornada completa (8 – 10h)

En el recorrido total no se han incluido los trayectos que se recomienda realizar a pie siguientes:

1.- Itinerario por el río Agres.

Itinerario opcional a pie (2 km ida y vuelta) desde la ermita de Sant Antoni hasta las pilastras del antiguo puente de hierro de la vía férrea: tiempo estimado 40 min

2.- Acceso (obligatorio a pie) a la Fuente de La Burra: 700 m (ida y vuelta).

Tiempo aproximado del recorrido: 30 min

3.- Itinerario a pie por los manantiales del nacimiento del río Vinalopó: 2,8 km (ida y vuelta). Tiempo aproximado del recorrido a pie: 1,2 h

4.- Microrruta “El Salt y Bonaventura-Canalons”: 5 km (ida y vuelta).

Tiempo aproximado del recorrido a pie: 2 h

5.- Itinerario del manantial de El Molinar: 0,8 km (ida y vuelta).

Tiempo aproximado del recorrido a pie: 35 min.

LIHs destacados

- ★ Manantial de El Molinar

Otros LIHs

- Manantiales de cabecera del río Agres
- Acuífero de Cabranta (recarga preferente)
- Nacimiento del río Vinalopó (manantiales)
- Racó de Sant Bonaventura-Canalons

Otros lugares de interés

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Río Agres: <ul style="list-style-type: none"> ● Font del Baladre ● Els Banyets d’Agres ● Font de l’Assut ● Lavadero de Agres ● Área recreativa Mont Blanc ● Paraje de Molí Mató | <ul style="list-style-type: none"> ● Río Vinalopó: <ul style="list-style-type: none"> ● Fuente de la Burra ● Font de La Coveta ● El Toll Blau ● Fábrica de Blanes ● Molinos de Baix y Dalt ● Fuente del Sapo ● El Salt |
|--|---|

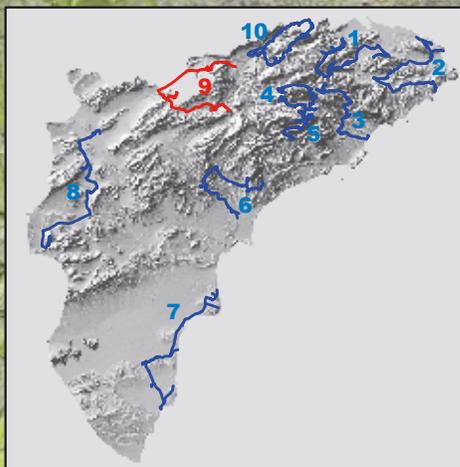
Microrrutas

- El Salt y Bonaventura-Canalons



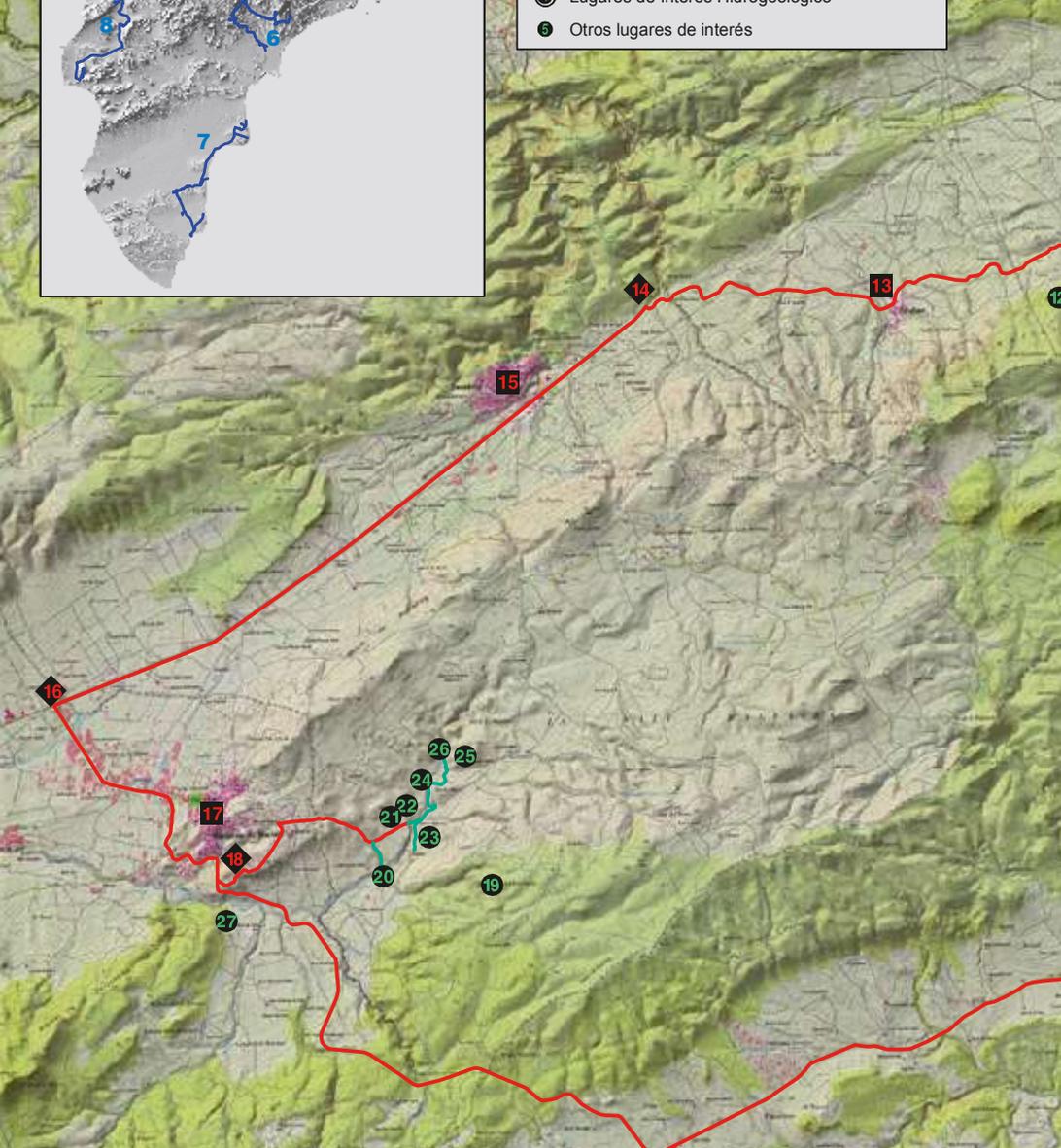
■ Poblaciones
 ★ LIHs
 ● Otros LIHs
 ● Otros lugares de interés

				
Cualquier tipo de vehículo	Vehículo todoterreno	Bicicleta de carretera	Bicicleta de montaña	A pie

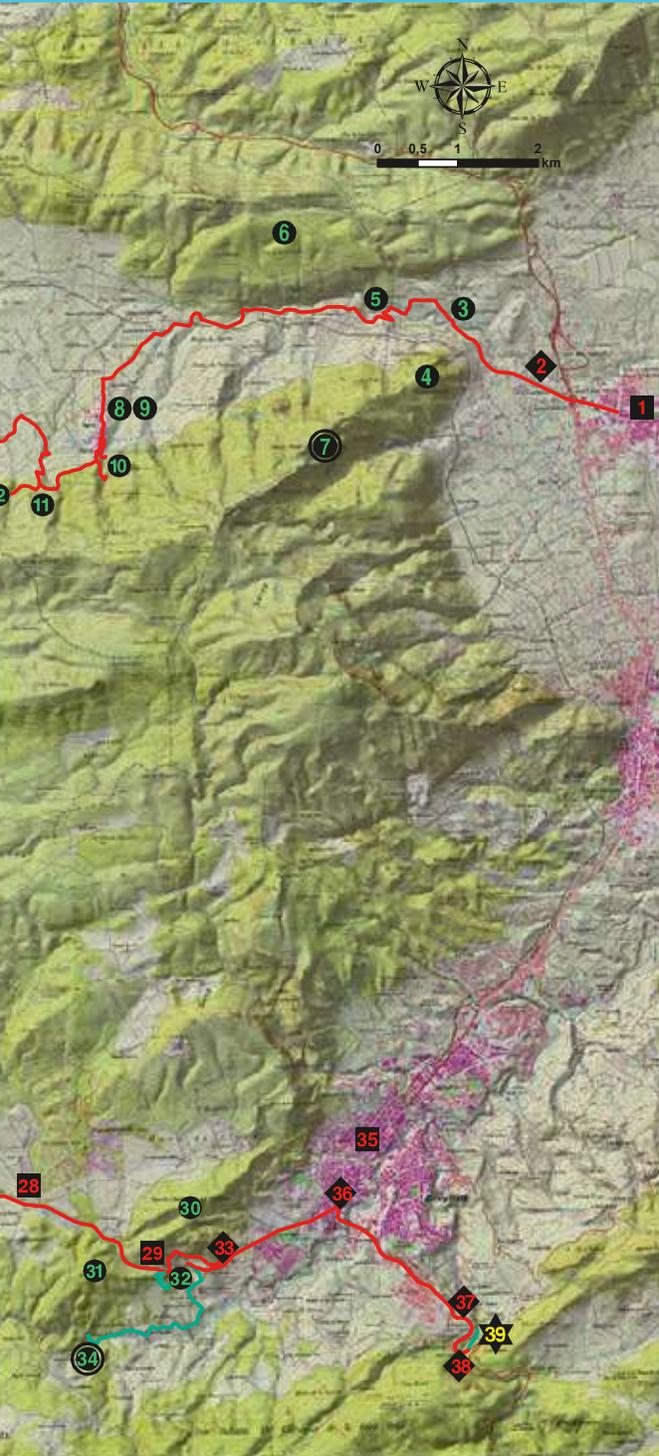


Simbología

- Núcleos de población
- ◆ Indicaciones de ruta
- ★ Lugares de Interés Hidrogeológico destacados
- ⊙ Lugares de Interés Hidrogeológico
- Otros lugares de interés



Ruta 9. Persiguiendo manantiales



RUTA 9 - PERSIGUIENDO MANANTIALES

- 1** Muro de Alcoy
 - 2** Ermita de Sant Antoni
 - 3** Font Baladre
 - 4** Peña del Frare
 - 5** Els Banyets d'Agres
 - 6** Pla de la Codolla (Acuífero Volcadores)
 - 7** Ac. Cabranta
 - 8** Font de l'Assut
 - 9** Lavadero de Agres
 - 10** Santuario de Agres
 - 11** Área recreativa Mont Blanc
 - 12** Paraje Molí Mató
 - 13** Alfafara
 - 14** CV-81
 - 15** Bocairent
 - 16** Desvío por CV-795
 - 17** Banyeres de Mariola
 - 18** Polideportivo Municipal
 - 19** Ombriás del Buixcarró
 - 20** Font de La Burra
 - 21** Pozo abandonado
 - 22** Fábrica de Blanes
 - 23** Toll Blau
 - 24** Font de La Coveta
 - 25** Castillo de Vinalopó
 - 26** Els Brulls
 - 27** Fuente del Sapo
 - 28** El Barxell
 - 29** Casas de Salt
 - 30** El Castellar
 - 31** Salt Saltierras
 - 32** El Salt
 - 33** Desvío a la derecha
 - 34** Racó de Bonaventura-Canalons
 - 35** Alcoy
 - 36** Giro a la izquierda
 - 37** Rotonda
 - 38** Desvío a la izquierda
 - 39** Manantial de El Molinar
- Ruta en coche
— Ruta a pie



Ermita de Sant Antoni

Descripción de la ruta

El itinerario de esta etapa circunvala la sierra de Mariola pasando por las comarcas alicantinas de El Comtat, La Vall d'Albaida y l'Alcoià. Iniciaremos la singladura en la localidad de Muro de Alcoy (1). Tomaremos como punto de referencia de partida la ermita de Sant Antoni (2).

La visita al río Agres que se plantea está pensada para poder realizarse en vehículo, si bien existe todo un itinerario a lo largo del cauce para disfrutarlo a pie. De hecho, si se quiere empezar la jornada con un pequeño paseo, cabe la posibilidad de realizar un recorrido a pie de apenas 2 km (ida y vuelta) siguiendo el curso del río Agres aguas abajo de la ermita de Sant Antoni, hasta pasar junto a las pilastras del antiguo puente de hierro de la vía férrea.

Para ello, en la rotonda previa a la salida noroeste de Muro, justo antes de cruzar bajo la antigua carretera nacional N-340 y situarnos junto a la ermita de Sant Antoni, tomaremos la primera salida de dicha rotonda a la derecha y, tras escasos 150 m, podremos coger la senda a pie en la que se inicia el itinerario descrito.

Este recorrido es sencillo, se desarrolla primero por el margen derecho del río Agres tras alcanzar el conocido como "Pont de la caseta de Senabre" (Puente de la caseta de Senabre), por su margen izquierdo.

Pese a que se trata de un pequeño curso fluvial, su carácter permanente hace que a su paso se desarrolle un típico ecosistema de ribera con una flora y fauna características. Así, destacan entre los árboles, los



Río Agres a la altura de Muro de Alcoy

chopos (*Populus sp.*), las carrascas (*Quercus ilex rotundifolia*), los fresnos (*Fraxinus angustifolia*) y los pinos (*Pinus halepensis*), mientras que los arbustos y plantas están representados por la adelfa o “baladre” (*Nerium oleander*), la caña (*Arundo donax*), la ginestera (*Cytisus sp.*), el junco (*Scirpusholoschoenus*), la zarza (*Rubus ulmifolius*), varios tipos de cardos, e incluso plantas aromáticas como el romero (*Rosmarinus officinalis*) o el tomillo (*Thymus vulgaris*), además de otras como el racimo de pastor (*Sedum sediforme*) o la cola de caballo (*Equisetum arvense*).

Dentro del reino animal se pueden observar los cangrejos de río americano (*Procambarus clarkii*) y autóctono (*Austropotamobius pallipes*), algunos barbos (*Barbus guiraonis*), anfibios como el sapo común

(*Bufo bufo*) y reptiles como la culebra viperina (*Natrix maura*) o el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) e infinidad de insectos. Entre las aves es posible observar al mirlo (*Turdus merula*), al martinete (*Nycticorax nycticorax*), al martin pescador (*Alcedo atthis*), a la tórtola (*Streptopelia turtur*) o a la garza real (*Ardea cinerea*).

Todo ello hace que el viajero pueda encontrar rincones de especial belleza que pueden parecernos mucho más alejados de la civilización de lo que realmente están, ya que nos encontramos en algunos puntos a menos de 100 m del casco urbano de Muro de Alcoy.

Aparte de esta opción, el recorrido propuesto se inicia realmente junto a la ermita de Sant Antoni (2).



Pilastra del “Pont de Ferro”
(Puente de Hierro)
de la antigua vía férrea



Carteles indicadores en el paraje Font de Baladre

Desde este punto debemos tomar la carretera CV-700 en dirección a Agres. A 1,5 km. por esta vía encontraremos un desvío a la derecha que nos llevará al paraje conocido como Font de Baladre (3). Descenderemos por un camino asfaltado algo más de 200 m hasta la pequeña represa que recoge las aguas del río y las vertidas por el mencionado manantial. El lugar está acondicionado como merendero, por lo que podremos disfrutar de la sombra de los chopos y del rumor de las aguas. También podremos pasear por las sendas que recorren el margen del cauce.



Paraje Font de Baladre



Paraje Font de Baladre

Peña del Frare
desde Font de Baladre



Desde este lugar se tienen buenas vistas de la Peña del Frare (4), imponente masa calcárea de 735 m de altura, situada en el extremo occidental de la sierra de Mariola.

Continuaremos 300 m por esta pista, momento en el que un giro a la izquierda hará que descendamos de nuevo hacia el cauce. Seguiremos por esta vía 200 m, sin tomar ningún desvío, para situarnos de nuevo junto al río en su margen izquierdo. Otros 200 m más adelante cruzaremos el cauce por un estrecho puente situado junto a los conocidos como Els Banyets d'Agres (5) (Los Bañitos de Agres), antiguo balneario del siglo XIX, suministrado por el manantial de drenaje del acuífero Volcadores (6), cuyas aguas brotaban a 26°C. Tras este puente, continuaremos 300 m, ascendiendo ahora por el margen derecho del río hasta la carretera CV-700.

Continuaremos el recorrido 350 m por la pista asfaltada que asciende por el margen izquierdo del río hasta encontrar un cruce de cinco caminos. Tomaremos el primero a la izquierda para seguir paralelos al río.



Pista asfaltada en el margen
izquierdo del río Agres,
aguas abajo de Els Banyets



Puente sobre el río Agres
en Els Banyets



Els Banyets d'Agres (Los Bañitos de Agres)



Font de l'Assut de Agres

Continuaremos 4,6 km en dirección a Agres. Durante este recorrido atravesaremos el conocido como Estret d'Agres (Estrecho de Agres), donde el río se encajona entre los macizos carbonatados del Pla de la Codolla (6) (812 m s.n.m.) al norte, perteneciente al acuífero de Benicadell, y los picos del Teix (1.264 m s.n.m.) y Peña Peons (1.128 m s.n.m.) al sur, dentro del acuífero de Cabranta (7). Pasaremos bajo un estrecho puente de la vía del tren y 1,4 km más adelante tomaremos el desvío a mano izquierda que nos lleva directamente a la entrada norte de Agres.



Este pintoresco pueblo de calles estrechas se asienta en la falda norte de la sierra de Mariola, a lo largo de un suave farallón entre los barrancos de Molí y del Llop. Por la misma calle por la que accedemos al municipio cruzaremos el casco urbano de sur a norte hasta la conocida como Font de l'Assut (8) (Fuente del Azud). En este punto podremos estacionar y visitar tranquilamente dicho manantial y el hermoso lavadero (9) que hay junto a la misma.

Lavadero de Agres

Desde este punto volveremos por la misma calle hacia el centro del casco urbano y en la plaza del Ayuntamiento giraremos a la izquierda. Atravesaremos la plaza y tomaremos, de nuevo a la izquierda, la primera bocacalle, para ascender otra vez, paralelos a la calle que habíamos tomado inicialmente de bajada desde el lavadero. Seguiremos esta travesía, con algún recoveco y alguna rampa imponente, hasta abandonar el casco urbano en dirección al Santuario de Agres (10).

Desde el propio monasterio, construido en el año 1578 d.c. y situado a unos 800 m s.n.m., parten diversas rutas que permiten hacer excursiones hasta las cumbres más emblemáticas de la sierra de Mariola, como son el alto del Portillo (1.259 m s.n.m.) o el propio

Letrero anunciador del Santuario de Agres



pico de Montcabrer (1.390 m s.n.m.), cima de esta sierra. Incluso se puede acceder hasta las ruinas de la famosa Cava Arquejada (Cava Arqueada) o nevero, situada a más de 1.200 m de cota.

Santuario de Agres

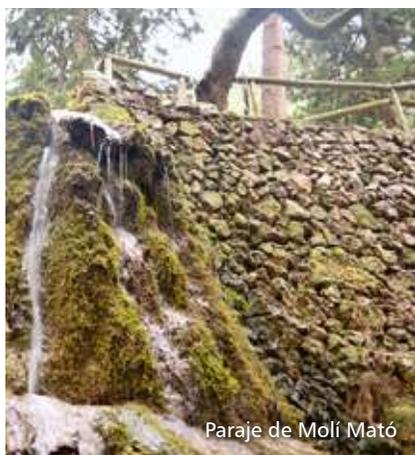




No obstante, estas excursiones quedan a opción del visitante, sin entrar dentro de la ruta que aquí se expone.

Desde el Santuario, descenderemos justo hasta la entrada del casco urbano de Agres, pero tomaremos la pista asfaltada a la izquierda donde se anuncia el área recreativa de Mont Blanc (11) y el paraje de Molí Mató (12). Tras recorrer 900 m llegaremos a dicha área de recreo, acondicionada con mesas y dos refugios de estilo alpino.

Podemos estacionar en este lugar y recorrer a pie los escasos 400 m que nos separan de las chorreras de Molí Mató, donde podremos observar varios saltos de agua.





Chorreras de Molí Mató



Una vez visitado el entorno de Agres, su Santuario y manantiales, accederemos de nuevo a la carretera CV-700 de la que nos separan 1,3 km desde el paraje de Mont Blanc y continuaremos nuestra ruta hacia Alfafara (13), que dista 2,9 km. Continuaremos hacia el oeste otros 3,5 km hasta empalmar con la CV-81 (14) y giraremos a la izquierda en dirección a Bocairent (15). Por esta vía seguiremos 8,9 km hasta el desvío a Banyeres de Mariola por la CV-795 (16).

Continuaremos 4,1 km dejando a la izquierda el casco urbano de Banyeres de Mariola (17) hasta llegar a un cruce que sale a la izquierda de la carretera y que conduce al polideportivo municipal (18).

Por este camino asfaltado, tras recorrer 1,2 km llegaremos al polideportivo, lo bordearemos por la izquierda (cara norte) y giraremos en su esquina noroccidental a la derecha. En este punto encontraremos un cartel indicador de la Font de La Cove-

ta. Unos 400 m más adelante se termina el asfalto y entramos en un camino de tierra que es accesible para cualquier tipo de vehículo. Desde el inicio de esta pista debemos calcular 900 m, momento en el que habremos atravesado un pequeño barranco y desembocado en unos extensos campos abancalados, paralelos al camino, que nos permiten ver al sureste las Ombrías del Buixcarró (19).



Punto de acceso a la Font de La Burra
(Fuente de La Burra)



Espectacular chopo en la Fuente de La Burra

Podemos acercarnos desde aquí y a pie a la Fuente de La Burra (20), situada barranco abajo a unos 350 m de donde nos encontramos.

Para ello, iremos por el margen derecho (occidental) de los campos de cultivo, o lo que es lo mismo, por el margen izquierdo del barranco. Justo antes de que este pequeño cauce desagüe en el río Vinalopó, un pequeño sendero da acceso, por una pronunciada pendiente, a la Fuente de La Burra.

Se trata de un pequeño manantial que abastece a una balsa, situada en un en-



Balsa que recoge las aguas de la Fuente de La Burra

torno frondoso y húmedo, con elevados y majestuosos chopos que la mantienen en sombra permanentemente.

De vuelta en el camino continuaremos 400 m hacia el noreste y encontraremos un viejo pozo abandonado (21) movido por las aspas de un molino de viento. Este pozo vertía las aguas subterráneas a una gran balsa circular situada junto al mismo.



Pozo abandonado movido por un molino de viento



Badén en el río
junto a la fábrica de Blanes

Si seguimos camino adelante, a apenas 200 m, llegaremos a la Fábrica de Blanes (22). Punto donde aconsejamos dejar el vehículo y disfrutar tanto de este entorno como del resto de la ruta hacia los manantiales del Vinalopó a pie.

Por fin hemos alcanzado el río Vinalopó por su margen derecho. Aprovechando la sombra de los altos chopos que se alzan a ambos lados del cauce podemos planificar el resto del itinerario.

Son interesantes tanto las ruinas de la fábrica de Blanes como los molinos de Dalt y Baix. Y de especial belleza el conocido como Toll Blau (23), situado unos cuantos metros aguas abajo desde donde nos encontramos y al que se puede acceder por una senda que nace en el margen izquierdo del río.



Puente de madera sobre el río Vinalopó
a la altura de la Fábrica de Blanes

Para pasar de un lado a otro del cauce podemos aprovechar un pequeño puente de madera que se encuentra en este lugar u optar por cruzar directamente el cauce por un badén en el propio lecho que es transitable por cualquier vehículo si el caudal no es muy elevado. No obstante, como ya se ha comentado, se recomienda el paseo a pie, ya que, aguas arriba, el acceso a la Font de La Coveta (24) únicamente se puede realizar por este medio.

No nos vamos a extender en la descripción del entorno, ya que se trata de un lugar muy frecuentado por excursionistas gracias a su ubicación dentro del Parque Natural de la Sierra de Mariola. Existe además un centro de interpretación del parque natural en el Mas de Ull de Canals, a la altura del kilómetro 18 de la carretera CV-795, al sureste de Banyeres de Mariola, donde podremos obtener todo tipo de información del lugar.

En cualquier caso, desde la fábrica de Blanes se puede llegar, ya por la ribera izquierda del río, hasta la Font de La Coveta, situada unos 700 m aguas arriba y otros 700 m más adelante, tras dejar a la izquierda el Castillo del Vinalopó (25), el camino finaliza en el manantial de Els Brulls (26).

El recorrido total (ida y vuelta) que se plantea desde la Fábrica de Blanes no supera los 3 km de longitud, por lo que resulta muy sencillo y puede cubrirse sin problemas en menos de 1 hora.

El entorno merece la pena y las posibilidades son diversas, ya que podemos ascender hasta el castillo del Vinalopó y gozar de las vistas que desde allí se tienen, pasear







Castillo del Vinalopó

tranquilamente por el margen derecho del río, siguiendo un camino de tierra aguas abajo para visitar el Molino Campana, o llegar hasta el centro de visitantes del parque natural, ya junto a la carretera CV-795.



Molino Campana



Manantial de Els Brulls

de Barxell (28), que dejaremos a nuestra izquierda y seguiremos otros 2 km hasta Las Casas del Salt (28).

En este pequeño núcleo urbano estacionaremos el vehículo y disfrutaremos de las vistas. Nos encontramos en la ribera izquierda del río Barxell, entre los altos de El Castellar (30) al noreste y Salt Saltierras (31) al suroeste.

Tras realizar la visita a los manantiales, nacimiento del Vinalopó, continuaremos con los objetivos de esta ruta que, como su nombre indica, son ir descubriendo manantiales y fuentes. Así, de nuevo en el cruce que tomamos para acceder al polideportivo municipal de Banyeres de Mariola, tomaremos, girando a la izquierda, la carretera CV-795 y a apenas 100 metros encontraremos a nuestra izquierda la fuente del Sapo (27).

Continuaremos durante 15 km por esta vía (CV-795) hasta alcanzar la localidad



Fuente del Sapo

El Salt



Entre las elevaciones de El Castellar (30) y Salt Saltierras (31) se encajona el río Barxell, que en una espectacular cascada de más de 50 m de altura, conocida como El Salt (32), se precipita hacia el llano de Alcoy, dónde unos metros más abajo recibe los aportes, por su margen derecho, del río Polop.

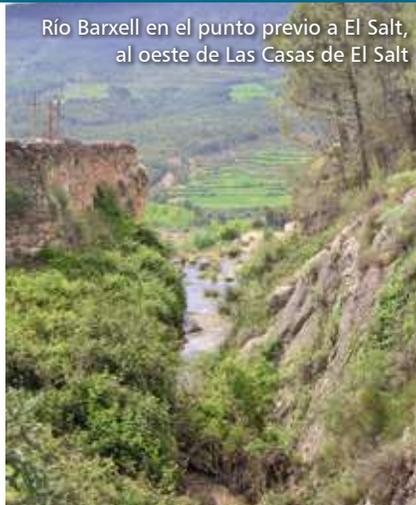
Se puede acceder desde el extremo occidental del casco urbano de Las Casas del Salt al cauce del río Barxell, cerca del punto en el que se precipita al vacío. Si el caudal es pequeño, se puede cruzar al margen derecho y disfrutar de las vistas de la cascada desde este flanco. Se recuerda que hay que ser prudente tanto a la hora de atravesar el curso de agua como en los escarpes cercanos que dan a la cascada y a los que se desaconseja aproximarse.

Hay que indicar que no se trata de un curso fluvial permanente y que sólo tras fuertes precipitaciones o en periodos húmedos, lograremos disfrutar de la estampa de las aguas precipitándose al abismo.

Las siguientes paradas de esta ruta son el paraje conocido como Racó de Bonaventura-Canalons, un *barranco kárstico* del río Polop y el manantial de El Molinar.

Tanto el río Polop como las vistas desde la parte baja de la cascada de El Salt, se describen con detalle en la microrruta adjunta, por lo que aquí simplemente se hace una referencia mínima a ese espacio natural.

Río Barxell en el punto previo a El Salt, al oeste de Las Casas de El Salt



El Salt desde su base

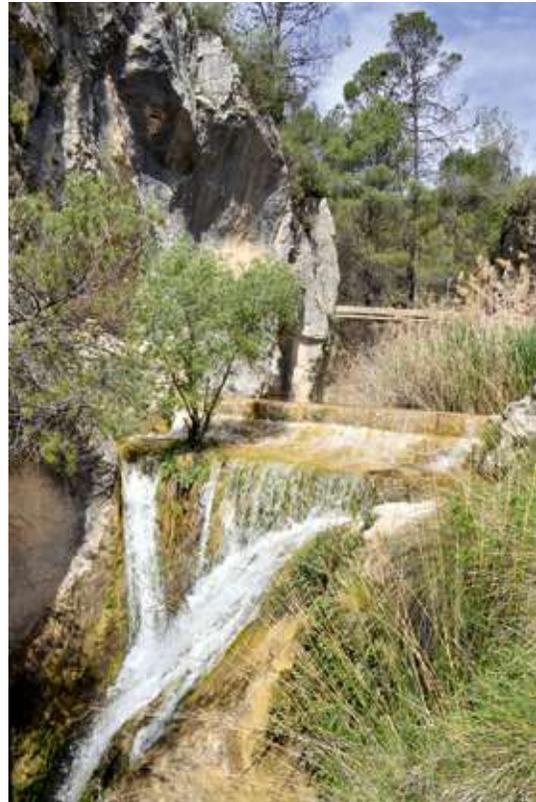


lugar seguiremos recto por un camino que termina 100 m más adelante en un pequeño ensanche donde dejaremos el vehículo.

Este es el punto de partida de la microrruta del Racó de Bonaventura-Canalons (34) y también, el lugar desde el que se accede a los pies de la cascada de El Salt.

Este recorrido de unos 5 km en total (ida y vuelta) se recomienda que se realice a pie ya que es muy sencillo y presenta bonitos rincones con frescas sombras bajo los chopos y vistas espectaculares, tanto de los saltos de agua de los ríos Polop y Barxell, como de las arcadas de los puentes de la antigua vía férrea (hoy vía verde) de Xàtiva a Alcoy.

Racó de Bonaventura-Canalons



Desde las Casas del Salt, nos incorporaremos de nuevo a la carretera CV-795 en dirección a Alcoy y a escasos 700 m tomaremos el primer desvío que aparece a la derecha (33). Recorreremos por una calle asfaltada 150 m y en el cruce giraremos a la izquierda hasta llegar, 180 m más adelante, a una bifurcación en la que termina el asfalto y donde tomaremos el camino de la izquierda, que continuaremos 200 m hasta una curva muy cerrada a izquierdas. En este

Puente de la antigua vía férrea



Una vez visitado el paraje de Bonaventura-Canalons (34), donde podremos haber disfrutado de un entorno agreste pero muy próximo a Alcoy y perfectamente acondicionado para el picnic, continuaremos el trayecto para finalizar en el manantial de El Molinar.

Esta *surgencia*, que sirve para abastecer a la localidad de Alcoy (35), se encuentra muy influenciada por la explotación, ya que está regulado por pozos y desde la fuente parte una *galería* al casco urbano que canaliza totalmente su caudal excepto en ciclos húmedos.

Por ello, es probable que no drene directamente al cauce del río Molinar. Si por el contrario, tenemos la suerte de encontrar el manantial drenando los excedentes del acuífero de Barrancones, del que es el principal punto de drenaje, descubriremos otro idílico rincón de frescas aguas en el que terminar la jornada disfrutando quizás de un relajante baño.

Para llegar al manantial entraremos a la población de Alcoy (30) por el oeste, por la carretera CV-795, de la que venimos desde Banyeres de Mariola y desde Las Casas del Salt.

Atravesaremos una primera rotonda y continuaremos recto unos 800 m hasta el centro del casco urbano, dejando a la derecha el campo de fútbol municipal, y giraremos a la izquierda para incorporarnos a la carretera nacional N-340 (36) en dirección sur.

Sin abandonar esta vía recorreremos 2,3 km hasta una rotonda (37) en la que deberemos desviarnos por la 1ª salida para continuar por la N-340. Unos 500 m más adelante, tras superar una amplia curva a la izquierda, estacio-



Instalaciones de abastecimiento en el manantial de El Molinar



Manantial de El Molinar

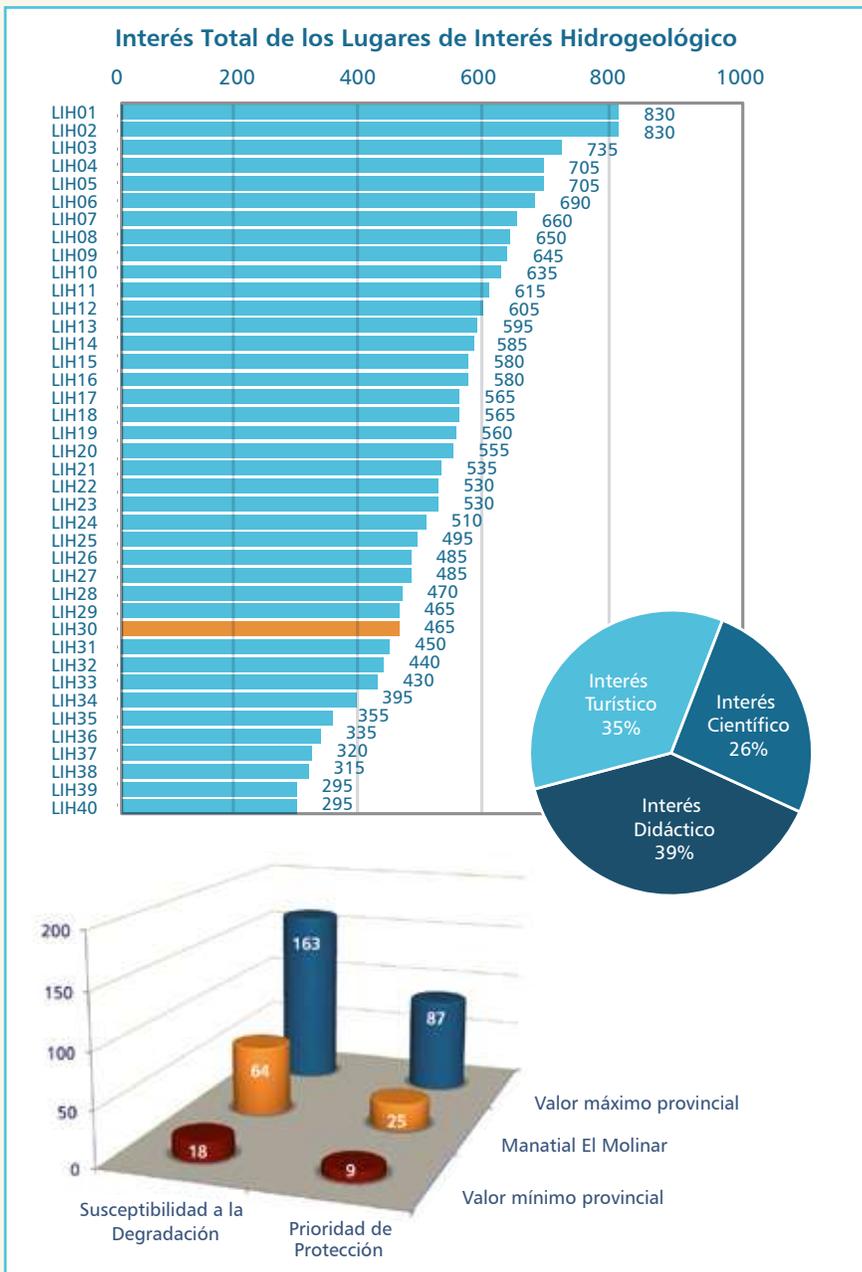
naremos el vehículo en la entrada al camino que se encuentra a la izquierda de la vía (38).

Desde este punto al manantial queda una distancia de unos 300 m que deberemos cubrir a pie, ya que una verja metálica al inicio del camino impide el tráfico rodado.

Esta visita al manantial de El Molinar (39) será el punto final de una etapa en la que habremos visitado una decena de fuentes y manantiales que dan origen a importantes cursos de agua con rincones de ensueño, saltos espectaculares y barrancos kársticos de especial belleza.

Río Molinar,
aguas abajo del manantialAliviadero del manantial
de El Molinar

Valoración del LIH: Manantial El Molinar





El manantial del Molinar

Posiblemente, el manantial o Font del Molinar sea uno de los lugares más emblemáticos de la provincia, por su interés ambiental y por ser un paraje muy estimado por los alcoyanos y por el resto de amantes de la naturaleza, aunque sólo sea por observar en periodos húmedos el espectacular salto de agua que se forma cuando el cauce lleva agua en abundancia. Aguas que, tras su salida a superficie, contribuyen a crear el río Molinar, que una vez ha cumplido su misión en la zona desemboca en el río Serpis, siendo reguladas en el embalse de Beniarrés para su aprovechamiento en la zona costera. Por último, irán a parar al mar Mediterráneo.

El manantial del Molinar y su importancia en la zona

Pero a este valor ambiental hay que añadir lo que han supuesto a lo largo de los años las aguas de la Font en el desarrollo de la comarca de Alcoy. Empezando por su contribución al abastecimiento urbano del principal núcleo de población, cuyo inicio puede remontarse al año 1421. Pero esas aguas, también han participado en los regadíos de pequeñas propiedades situadas en su entorno, en la actualidad prácticamente abandonados, y entre esos usos, destacar su utilización en la industria de la comarca alcoyana, pionera y de gran tradición en España, durante muchos años, sobre todo durante gran parte del siglo XIX e inicios del XX, por su producción de papel, harina y textiles.

Esa industrialización estuvo soportada durante muchos años de su existencia por los



Manantial de El Molinar



Interior del manantial de El Molinar

numerosos molinos en las márgenes del río Molinar, de los que existen algunos testigos en mal estado; molinos generalmente papeleros y harineros, y batanes que movidos por el agua activaban unas mazas que golpeaban el tejido hasta hacerlo más compacto. Ambos dispositivos mecánicos aprovechaban la energía hidráulica originada por los diferentes saltos escalonados y *azudes* en el río, cuyas aguas procedían como se ha dicho del manantial del Molinar.

La información disponible sobre esos molinos sitúan los primeros de ellos en una época preindustrial en el siglo XV y los más modernos, ya coincidiendo con la revolución industrial, a finales del XIX. Otros autores hacen referencia a esta toponimia

en la cartografía internacional, al menos desde el siglo XVII, así en el mapa Regni Valentiae Typus en el *L'Atlas ou Meditations Cosmographiques* de 1609 o en el Atlas de Jean Blaeu de 1662 donde aparece también la Font del Molinar dentro del mapa de Valentia Regnun.

Cómo acceder al manantial y qué nos encontramos al llegar a él

El manantial del Molinar o la Font del Molinar, conocida antes del proceso de industrialización como Font del Llac o Font Mansa, está situada a 2 km al sur de la ciudad de Alcoy. Es una *surgencia* natural que se halla en la sierra de Barrancones, que a su vez da el nombre al acuífero que alberga esta sierra carbonatada.

Para llegar al manantial se pueden tomar varias rutas, una, por la carretera Nacional 340, desde Alcoy en dirección a Xixona hasta llegar al puente sobre el río Molinar, cogiendo a mano izquierda un acceso que desciende al cauce del río y a la fuente del Molinar; otra ruta, puede ser por la carretera del Molinar, camino que permitía el acceso al conjunto de fábricas del cauce del río.

Cuando se llega al lugar o inicio del barranco de la Batalla, a primera vista está el edificio de la propia Font del Molinar, conocido como “brollador del Molinar”, diseñado por el ingeniero municipal José Abad Carbonell, alcoyano nacido en 1873. Este edificio en el que se encuentra el manantial, consta de una cúpula y un cupulín con franjas de vivos colores en los que predominan el ocre y el azul, que se cierra

con una bóveda. También se pueden observar ventanas formando arcos de medio punto.

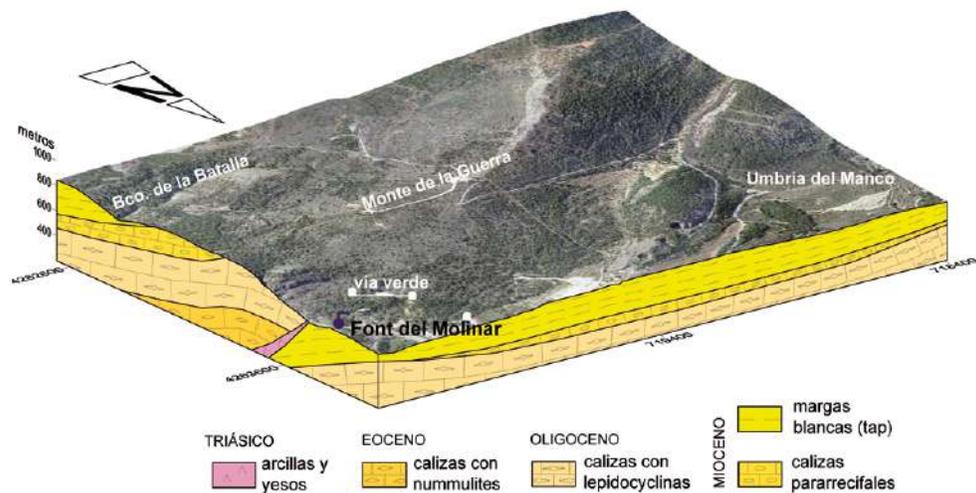
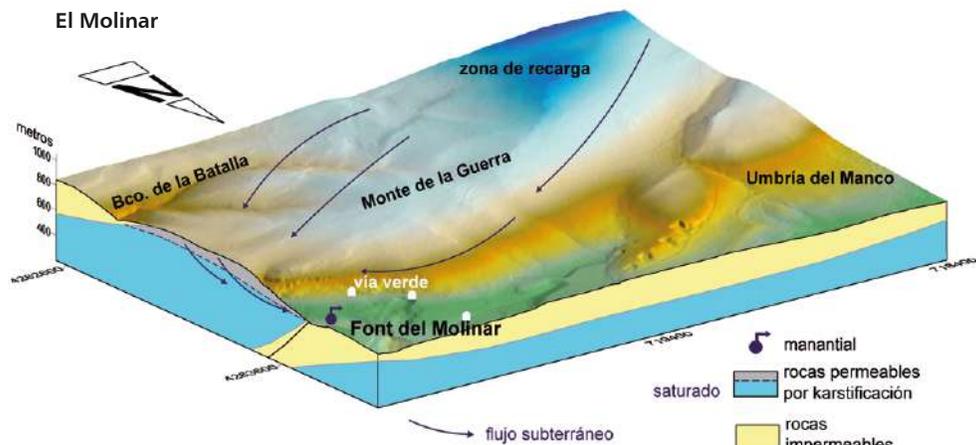
Además de este edificio pintoresco, nos encontramos con tres casetas, sin ningún valor arquitectónico, pero sí importantes en cuanto que sirven de resguardo de unos *sondeos*, tres en total, que regulan artificialmente el acuífero de Barrancones. A esas aguas hay que añadir las captadas por el sondeo de regulación de la fuente de Barxell, en la sierra de Pinar de Camús, que se suman a las aguas del Molinar para completar el abastecimiento a la ciudad de Alcoy junto con las del manantial del Chorrador.

Pero no siempre este manantial ha tenido ese único fin, sino que con anterioridad sus aguas, una vez que se encauzan y discurren

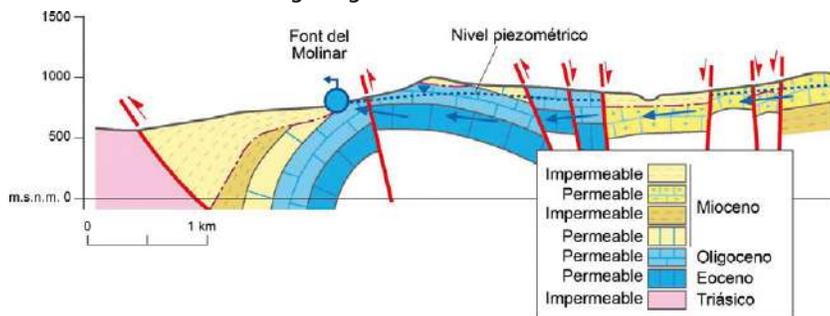


Manantial de El Molinar

El Molinar



Corte hidrogeológico del manantial de El Molinar



por el río Molinar, eran captadas y utilizadas con fines agrícolas. Posiblemente haya que remontarse a la Edad Media para ver sus orígenes; pero esta actividad con el paso de los siglos se ha ido abandonando, no quedando nada de interés en la actualidad. A este aprovechamiento hay que añadir, ya entrados en el siglo XIX y coincidiendo con el periodo de la revolución industrial, su uso como materia prima y energía durante el proceso de la implantación en este valle de numerosas industrias dedicadas especialmente a la fabricación de papel, harina y a la preparación de tejidos, todas ellas muy valoradas.

El porqué de la presencia de la Font del Molinar en ese paraje

En general, un manantial constituye el rebose o salida natural de un acuífero, una vez éste está saturado o lleno de agua. En ese momento, el agua sale a superficie por un lugar o zona que favorezca su salida y se distribuye por su entorno en ríos, arroyos o ramblas. Como ejemplo de ese proceso tenemos el manantial del Molinar,

rebose natural del acuífero denominado Barrancones. Su salida en ese lugar se debe a las especiales condiciones litológicas, estructurales y tectónicas, que favorecen el rebose del agua circulante por el acuífero.

En ese paisaje nos topamos con una sierra y una fuente. La sierra, Barrancones, cuya estructura es un anticlinal, y un sinclinal, que corresponde al valle de Alcoy. Los materiales carbonatados albergan el acuífero Barrancones, en el que se almacena y circula el agua de lluvia. Es un acuífero compuesto principalmente por calizas pararrécifales del Eoceno medio, calizas del Oligoceno y calcarenitas del Mioceno superior. El impermeable de base lo constituyen arcillas del Eoceno inferior y el de techo las margas del Mioceno superior.

La fuente natural, la Font del Molinar, surge en un contacto por falla entre las calcarenitas sobre las que hay un aluvial muy desarrrollado, y las margas del Mioceno, que con las arcillas del Eoceno inferior constituyen el impermeable de base.

Dónde encontrar más información

- En Cavanilles, A.J. (1958). Observaciones sobre la Historia Natural, Geográfica, Agricultura. Población y Frutos del Reyno de Valencia. Zaragoza. Así como en los libros publicados por el Ciclo Hídrico de la Diputación de Alicante, con la colaboración del Instituto Geológico y Minero de España: *Manantiales de la provincia de Alicante. Primera parte y Rutas azules por la provincia de Alicante*; este último disponible en internet en la página web de Ciclo Hídrico (<http://www.ciclohidrico.com/rutasazules/>)



Curso alto del río Vinalopó



El nacimiento del Río Vinalopó

El río Vinalopó no es un río caudaloso, pero sí importante por el papel que tiene en la provincia. Aunque nace en la provincia de Valencia, inmediatamente entra en la de Alicante, por donde discurre en casi su totalidad, muy próximo a la carretera nacional Madrid-Alicante. A lo largo de sus 92 km de longitud hasta concluir su recorrido en el mar Mediterráneo, y en su cuenca hidrográfica, de 1692 km², se encuentran numerosos acuíferos, como los de Solana, Jumilla-Villena o Peñarrubia, los extensos cuaternarios del Valle de Benejama y Caudete-Villena, o el Cretácico del Cid, cuyas aguas son utilizadas para abastecimiento urbano de núcleos de población situados en su entorno y en la costa, y para el riego de numerosas hectáreas de campos de cultivo. Atraviesa o limita con tres Parques Naturales: Sierra de Mariola, El Hondo de Elche y las Salinas de Santa Pola; de gran valor ambiental y muy distintos entre sí. Cada uno de ellos, reflejo de una cuenca con grandes contrastes climáticos, con unas zonas húmedas y otras áridas o se-

miáridas, con la presencia de tierras casi desérticas sólo modificadas en algunos lugares por el regadío que ha llevado a cabo el hombre, y contrastes geológicos, con formaciones carbonatadas o de arcillas y yesos triásicos.

Hay que llegar a la Sierra de Mariola, muy reconocida por su valor paisajístico y recorrida por los amantes de la montaña, para encontrarnos con el enclave donde nace el río Vinalopó, en la Font de la Coveta, situada entre los municipios de Bocairent y Banyeres de Mariola; antiguamente se consideraba como su nacimiento la Font dels Brulls, actualmente seca.

La Coveta, se halla en una explanada, en la margen izquierda del cauce del río Vinalopó, que está seco aguas arriba del manantial. Esta pequeña depresión está cubierta de materiales cuaternarios, pero inmediatamente por debajo existe una falla que pone en contacto las margas y margocalizas con las calizas al sur. Las aguas se utilizan preferentemente para el riego de tierras situadas aguas abajo de su nacimiento y, en su momento, se llegaron a utilizar para el suministro de las fábricas textiles y para accionar los batanes que compactaban los tejidos

Lecturas recomendadas

- Sobre la historia y las características del río, y en concreto de su nacimiento, se dispone de un número importante de publicaciones, todas ellas muy rigurosas en cuanto a su descripción. De entre estas, por su contenido sencillo y divulgativo y mayor atención a las aguas subterráneas y a la hidrogeología, se recomienda la lectura de las publicaciones elaboradas por el Ciclo Hídrico de la Diputación de Alicante, algunas de ellas con el IGME, tituladas: *Los manantiales provinciales. Primera parte y Rutas azules por la provincia de Alicante*.

EL SALT Y EL RACÓ DE BONAVENTURA-CANALONS

Este sencillo itinerario, de unos 5 km de longitud pero sin ninguna dificultad para realizarlo por cualquier persona, permite descubrir dos parajes poco conocidos a nivel regional, pero espectaculares, dentro de la provincia de Alicante.

Al punto de partida, donde hemos estacionado el vehículo, se accede, como ya se ha descrito en la memoria general de la ruta, por la carretera CV-795. Tras abandonar Las Casas de El Salt en dirección a Alcoy se debe tomar el primer desvío asfaltado que aparece a la derecha. Recorreremos 150 m y en el siguiente cruce giraremos a la izquierda, lo que nos conducirá, unos 180 m

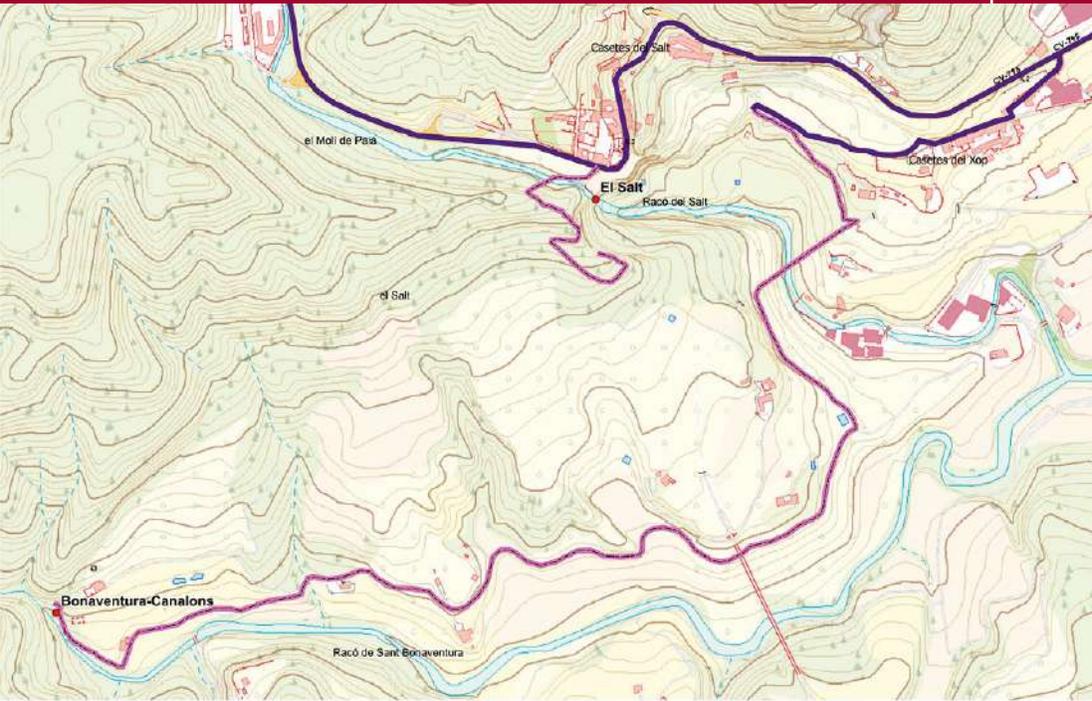
más adelante, a una bifurcación en la que termina el asfalto y donde tomaremos el camino de la izquierda. Continuaremos otros 200 m hasta una curva muy cerrada a izquierdas, pero seguiremos recto por un camino que termina 100 m más adelante en un pequeño ensanche donde dejaremos el vehículo.

Desde aquí podremos acercarnos por una senda de unos 300 m de longitud hasta la base de la cascada de El Salt.

La espectacular vista puede llegar a impresionar si el caudal del río Barxell es en ese momento mínimamente importante.

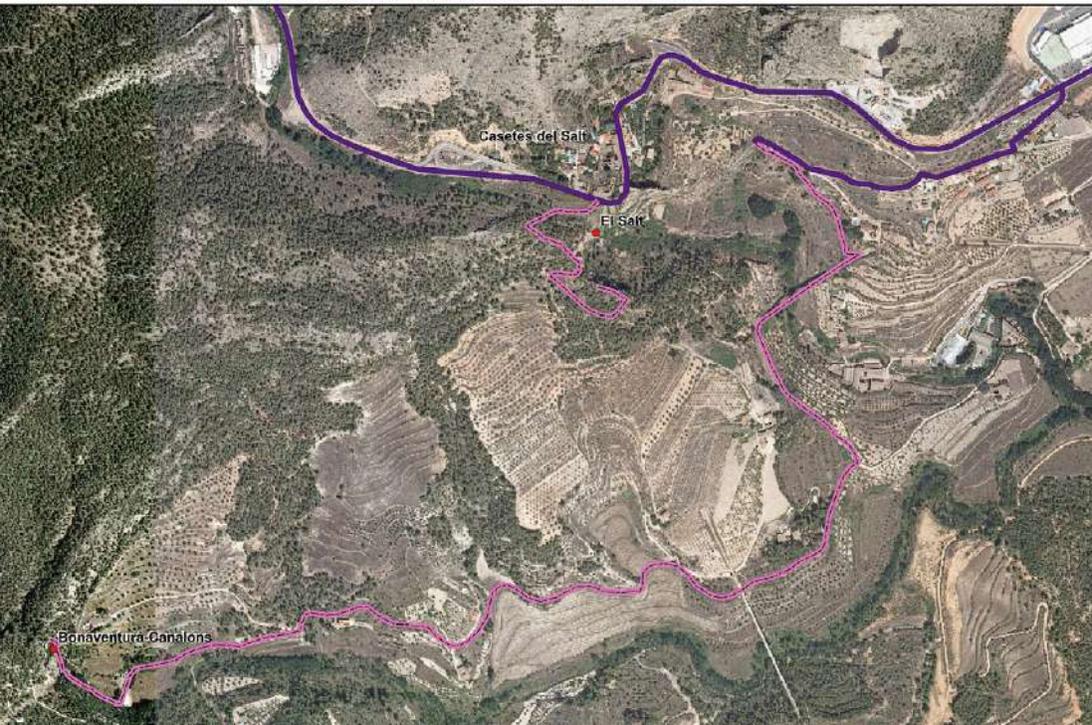


El Salt visto desde el margen derecho del río Barxell, con las Casas del Salt al fondo

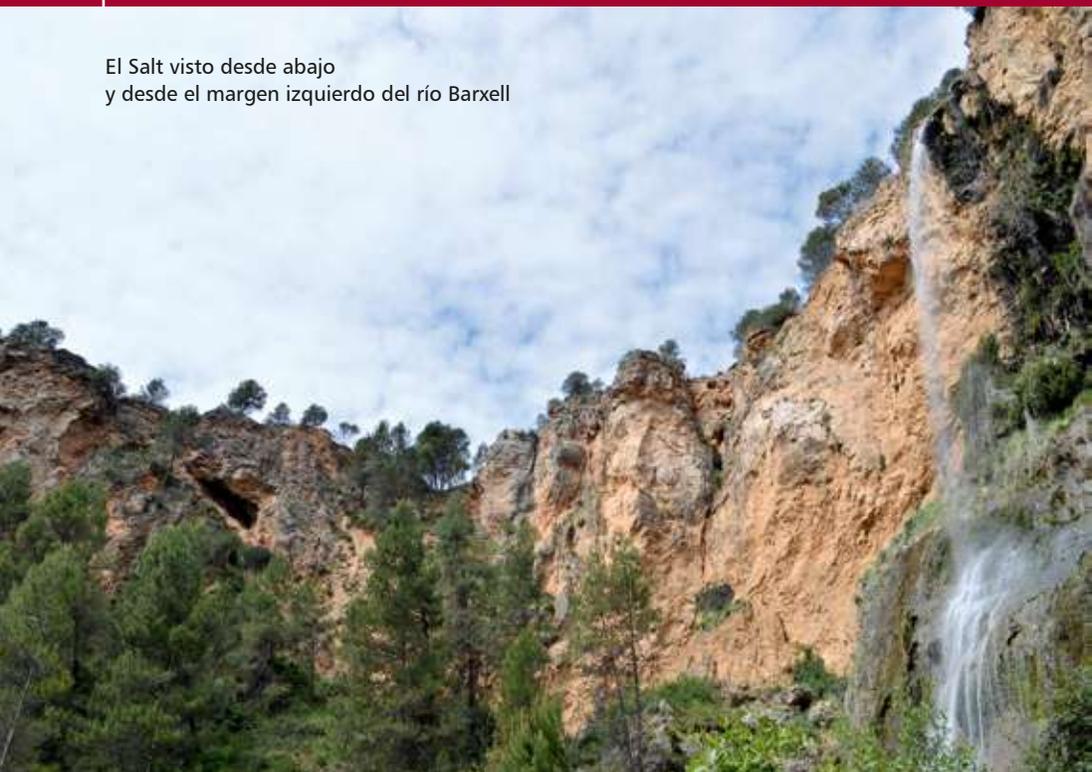


TRAZADO DEL ITINERARIO RECOMENDADO A PIE

TRAZADO DEL ITINERARIO PRINCIPAL DE LA RUTA



El Salt visto desde abajo
y desde el margen izquierdo del río Barxell



Tras una lluvia torrencial, el ruido del agua al precipitarse al vacío puede resultar atronador.

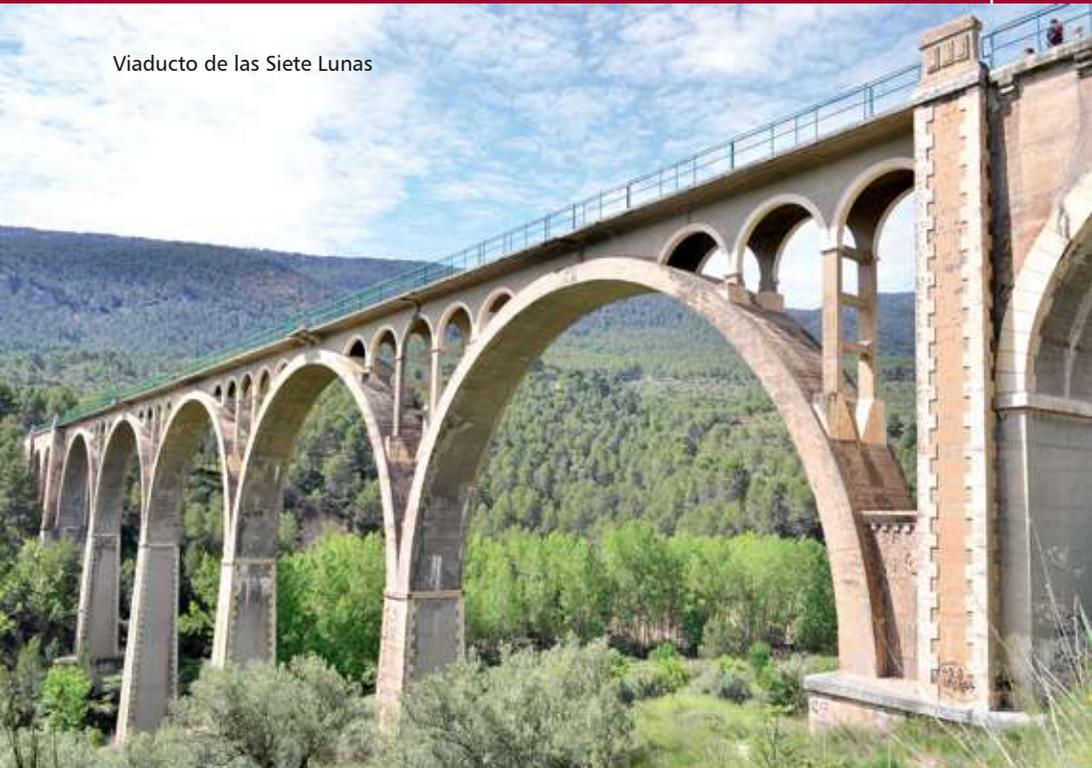
De vuelta al punto en el que hemos estacionado nuestro vehículo tomaremos una senda, por la que sólo se puede transitar a pie, que descenderá hasta la vía verde de Alcoy, que transcurre por un tramo de la antigua línea férrea Alcoy-Alicante, que se construyó para poder dar salida rápida a los productos elaborados en la floreciente industria de la zona. Nos incorporaremos a esta vía justo al inicio del viaducto del río Barxell, de unos 150 m de longitud, que cruza sobre las aguas de este río. Tras cruzar este puente y antes de entrar en un largo túnel, tomaremos una senda que emerge a la izquierda y que nos hará descender

durante 300 m hasta un camino paralelo al río Polop y que transcurre por el margen izquierdo del mismo.

Desde este camino continuaremos hacia el oeste (izquierda) siguiendo el río Polop aguas arriba y unos 300 m más adelante pasaremos bajo el impresionante viaducto de las Siete Lunas, sobre el río Polop (perteneciente a la vía verde ya mencionada), que cuenta con una longitud de 260 m y 46 m de altura.

Poco después de atravesar esta maravillosa obra arquitectónica nos encontraremos con un cruce de caminos pero continuaremos, como en los siguientes cruces, siempre en sentido oeste.

Viaducto de las Siete Lunas



A unos 1000 m desde el viaducto encontraremos una nueva bifurcación en la que un cartel de “Camí tallat” (Camino cortado) nos indicará claramente que hemos de continuar por nuestra izquierda.

A escasos 300 m de este punto, siempre hacia el oeste, llegaremos hasta el Molino de Abajo, donde podremos ver un pequeño lavadero de finales del siglo XIX.

Nos encontramos a escasos metros de nuestro destino, el Racó de Sant Bonaventura-Canalons, donde una frondosa chopera nos da la bienvenida y las aguas del río Barxell discurren en medio de un área acondicionada para el pícnic.

Racó de Sant Bonaventura-Canalons



Racó de Sant Bonaventura-Canalons desde la parte alta



En este paraje se han acondicionado unas escaleras que permiten acceder a la parte alta del principal salto de agua.

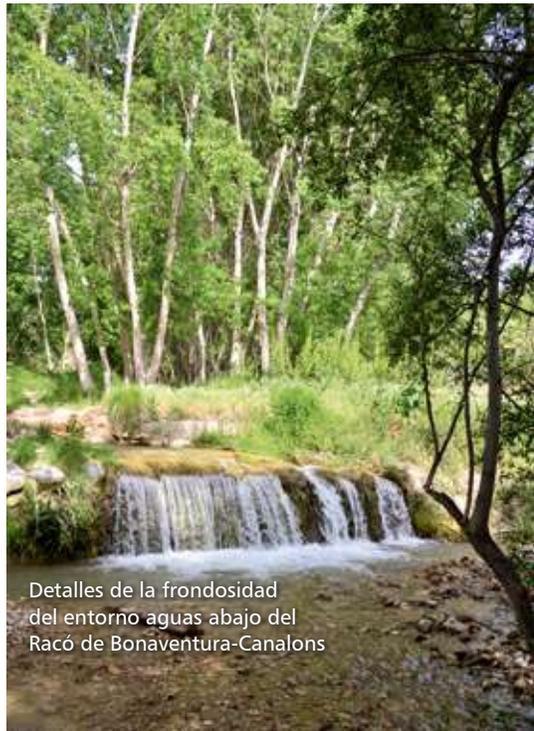
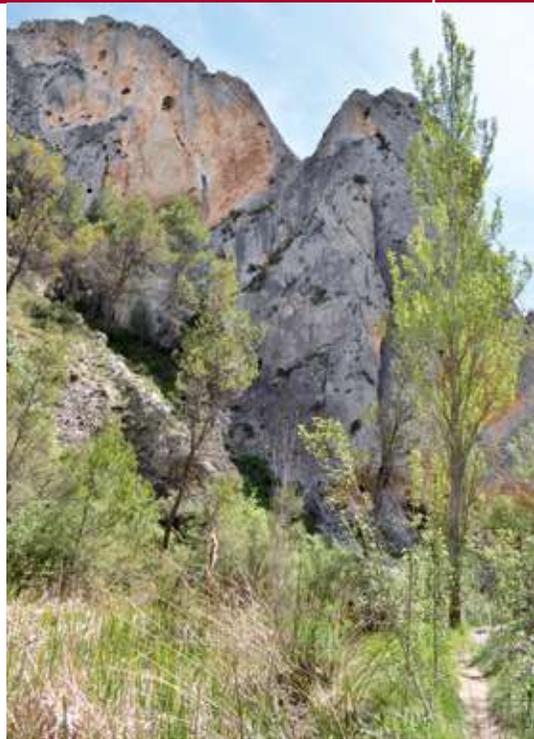
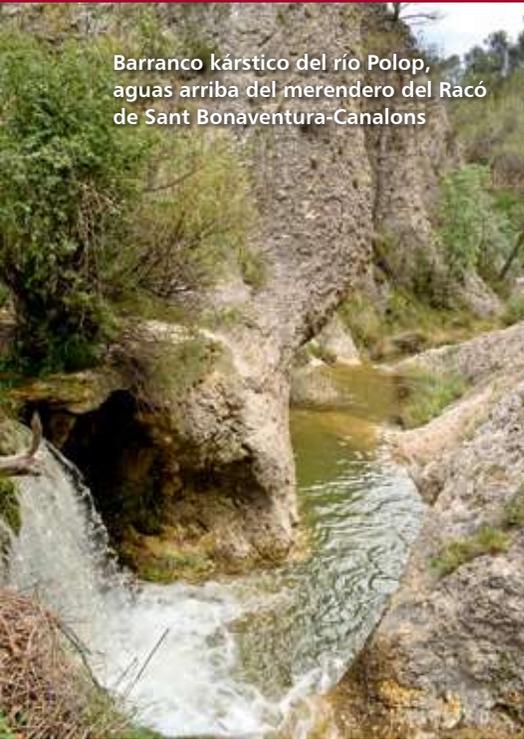
La microrruta que se propone termina en este lugar. Desde aquí, habiendo disfrutado de la refrescante sombra de los chopos, las majestuosas siluetas de los viaductos de Barxell y las Siete Lunas, de los sonidos del agua al precipitarse desde las cascadas y saltos y tras haber renovado energías, quién sabe si con unas deliciosas viandas, deberemos des-hacer el camino para volver a los pies de El Salt dónde dejamos nuestro vehículo.

Pese a que este pequeño recorrido tiene por objeto alcanzar el entorno más conocido y acondicionado de Sant Bonaventura-Canalons, tanto aguas arriba, donde el río Polop se encajona en un estrecho *barranco kárstico* de acceso más complicado, como aguas abajo, a lo largo del cauce del río Barxell, existen bonitos rincones con fuentes, saltos de agua, pozas, represas y remansos que bien merecen un tiempo de dedicación.



Font del Qinzet

Barranco kárstico del río Polop, aguas arriba del merendero del Racó de Sant Bonaventura-Canalons



Detalles de la frondosidad del entorno aguas abajo del Racó de Bonaventura-Canalons

RUTA 10

Cascadas y remansos



Manantiales, cursos de agua perennes, encajados barrancos de espectaculares cascadas y lagunas

Cascadas y remansos



R10

INTERÉS CIENTÍFICO

●●○○○

INTERÉS DIDÁCTICO

●●●○○

INTERÉS RECREATIVO

●●●○○

VALOR PAISAJÍSTICO

●●●●●

DIFICULTAD

●●○○○

VALORACIÓN

El agua es el eje a partir del cual se organiza esta ruta. Este recorrido, de gran belleza, además de manantiales, cursos de agua perennes, encajados barrancos de espectaculares cascadas, o lagunas, cuenta con diversos elementos arquitectónicos relacionados

Curso bajo del Barranco de La Encantada



con el líquido elemento, como son lavaderos, molinos, históricos acueductos o industrias papeleras. Todo ello enclavado en las primeras sierras septentrionales de la provincia, las de Benicadell, La Safor, Albuerca y Almirante, caracterizadas por su morfología kárstica y sus paredes escarpadas.

Se trata en definitiva de una ruta que resulta de interés general para cualquier tipo de público por la diversidad temática que presenta y por su mínima dificultad.



ITINERARIO, LIHs Y OTROS LUGARES DE INTERÉS

Datos técnicos

- ◆ Distancia total: 75,2 km
- ◆ Tiempo total: una jornada completa
- ◆ Medio de transporte: coche (90%); a pie (10%)

No se incluyen los siguientes recorridos a pie:

Laguna de Gaianes:

La visita a este humedal es sencilla y corta (< 500 m) y se realiza por la senda señalizada hasta un mirador de aves. Tiempo: 20 min.

Localidad de Planes:

Visita de la localidad y concretamente de su lavadero y acueducto. Se trata de un recorrido corto (< 1.000 m) al que se puede dedicar un tiempo variable si se decide por ejemplo parar a comer o beber algo.

Barranco de La Encantada (curso bajo):

Una vez alcanzado el punto nº 13 de la ruta, al que se puede acceder en cualquier tipo de vehículo, se puede dar un corto paseo (< 1.000 m) por la parte baja de este río, ver pequeños rápidos, remansos, morfologías kársticas y algún manantial.

LIHs destacados

- ★ Río Serpis (río ganador)
- ★ Albufera de Gaianes

Otros LIHs

- ⊙ Acuífero de Benicadell (Sierra de Benicadell)
- ⊙ Barranco de La Encantada
- ⊙ Acuífero de Albuerca - Mustalla (Sierras de Benicadell, Albuerca, Almirante, La Safor y Gallinera)
- ⊙ Polje de La Llacuna

Otros lugares de interés

- Fuente de la Reprimala
- Circo de La Safor
- Sierra de La Safor
- Molinos del río Serpis
- Fábrica de la Luz de la Mare de Déu (río Serpis)
- Represa de Morú
- Piezómetros de control
- Castillo de L'Orxa
- Fábrica de papel (abandonada)
- Embalse de Beniarrés
- Lavadero y acueducto de Planes
- Salt del Gorg
- Represas del Barranco de La Encantada
- Molino de La Encantada
- Barranco de Vall de Gallinera
- Lavadero de Benissili (visita opcional)
- Bassa de La Llacuna



■ Poblaciones
 ★ LIHs
 ● Otros LIHs
 ● Otros lugares de interés

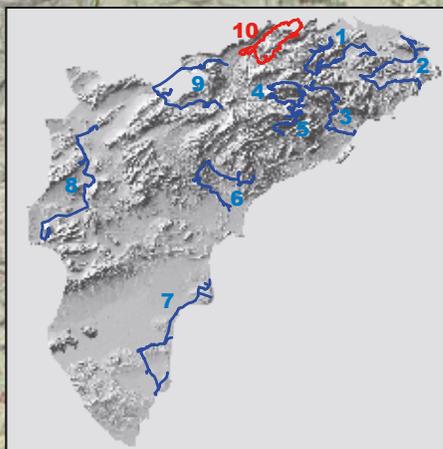

 Cualquier tipo de vehículo


 Vehículo todoterreno


 Bicicleta de carretera

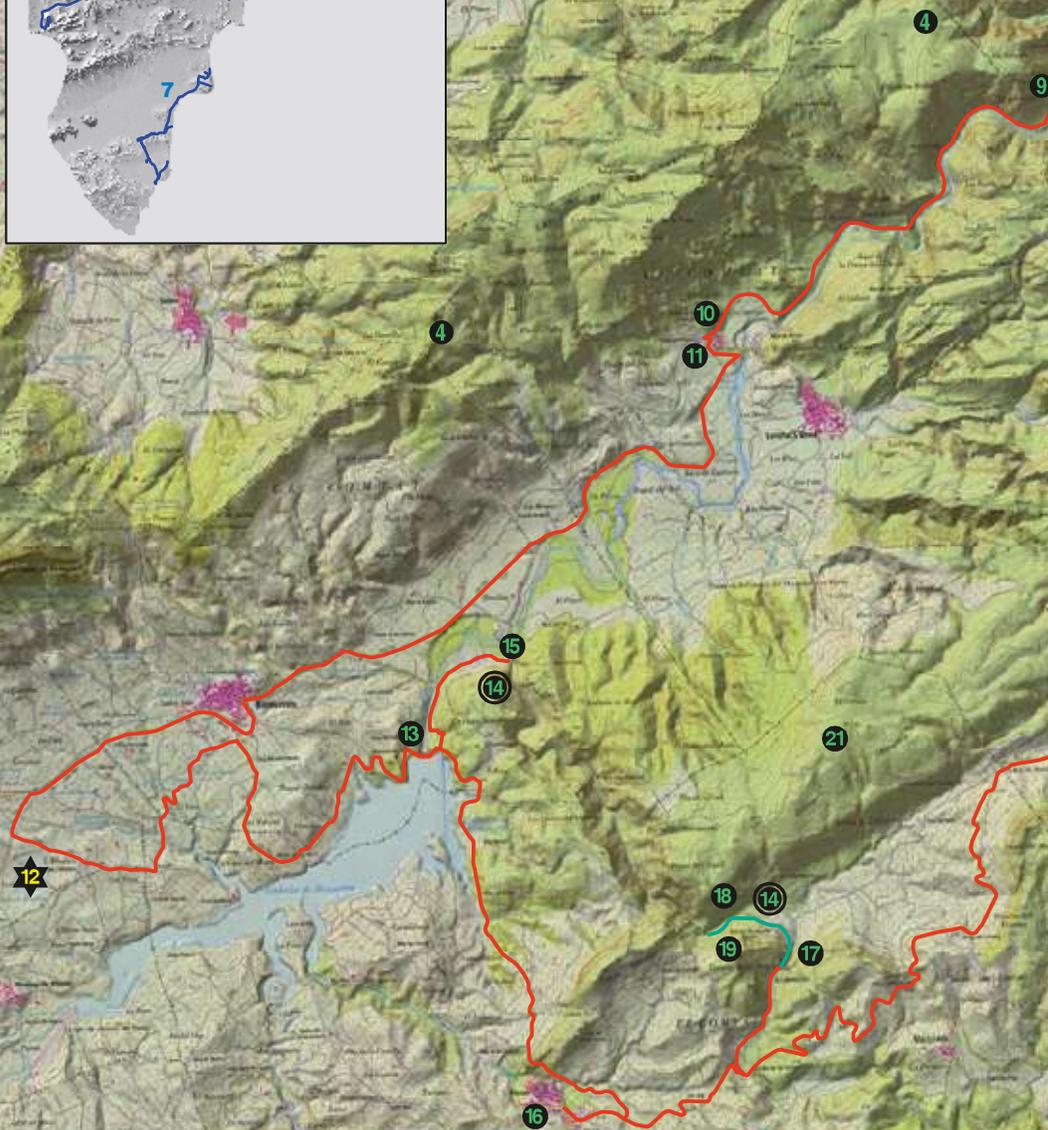

 Bicicleta de montaña


 A pie

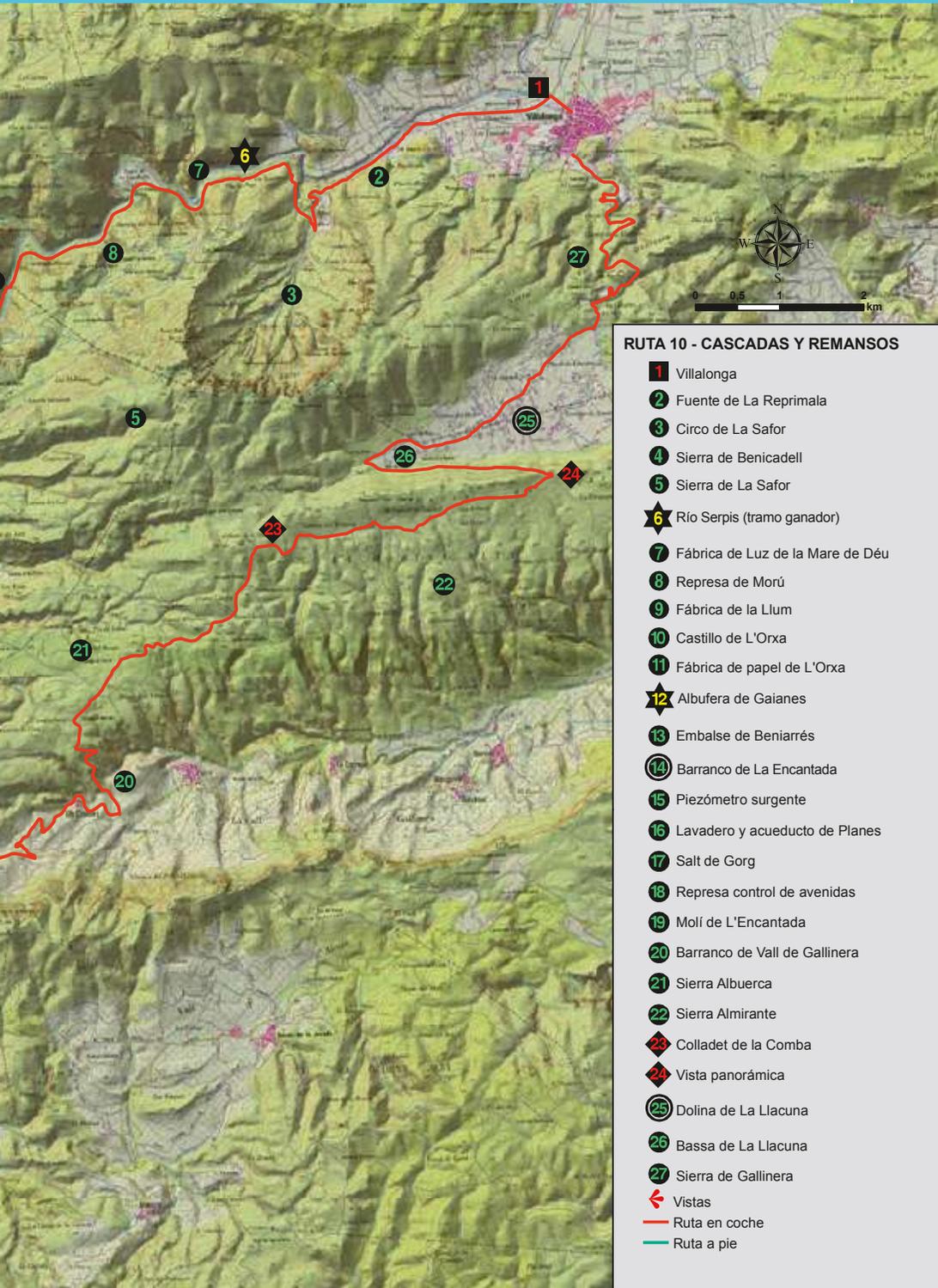


Simbología

- Núcleos de población
- ◆ Indicaciones de ruta
- ★ Lugares de Interés Hidrogeológico destacados
- ④ Lugares de Interés Hidrogeológico
- ⑥ Otros lugares de interés



Ruta 10. Cascadas y remansos



RUTA 10 - CASCADAS Y REMANSOS

- 1** Villalonga
- 2** Fuente de La Reprimala
- 3** Circo de La Safor
- 4** Sierra de Benicadell
- 5** Sierra de La Safor
- 6** Río Serpis (tramo ganador)
- 7** Fábrica de Luz de la Mare de Déu
- 8** Represa de Morú
- 9** Fábrica de la Llum
- 10** Castillo de L'Orxa
- 11** Fábrica de papel de L'Orxa
- 12** Albufera de Gaianes
- 13** Embalse de Beniarrés
- 14** Barranco de La Encantada
- 15** Piezómetro surgente
- 16** Lavadero y acueducto de Planes
- 17** Salt de Gorg
- 18** Represa control de avenidas
- 19** Molí de L'Encantada
- 20** Barranco de Vall de Gallinera
- 21** Sierra Albuerca
- 22** Sierra Almirante
- 23** Colladet de la Comba
- 24** Vista panorámica
- 25** Dolina de La Llacuna
- 26** Bassa de La Llacuna
- 27** Sierra de Gallinera
- ↖** Vistas
- Ruta en coche
- Ruta a pie

Font de La Reprimala



Descripción de la ruta

La ruta se desarrolla entre las comarcas de La Safor, El Comtat y La Marina Alta, y tiene un trazado circular que permite finalizar en el mismo punto donde se ha iniciado la jornada.

En este caso se ha optado por tomar como punto de partida la localidad valenciana de Villalonga y aprovechar la Vía Verde del río Serpis como parte del recorrido.

Partimos así desde el noroeste de Villalonga (1) por el margen derecho del río Serpis y recorreremos 2,2 km hasta el barrio de La Reprimala (2), donde encontramos la fuente del mismo nombre. A partir de aquí el camino asciende en dirección sur hacia las canteras de Els Portells, desde donde se puede observar el espectacular Circo de La

Safor (3). En este punto tomamos un desvío a la izquierda que nos acerca de nuevo al curso del río, que transcurre encajonado entre los farallones calizos de la Sierra de Benicadell (4) al norte y la de La Safor (5) al sur, que ceden agua al río en este tramo (6).

Nos encontramos en el camino varias construcciones semiderruidas, como la Fábrica de Luz del Cèntim, la de la Mare de Déu (7) o la del Racó del Duc. Entramos en una sección del río más meandriforme, donde éste se retuerce encajonado entre las montañas dejando mínimos espacios para el laboreo del campo. Varios túneles excavados en la roca jalonan el camino y a la salida de uno de ellos podemos ver la presa de Morú (8), que constituye una de las diversas construcciones hidráulicas empleadas con objeto de represar o desviar



Fábrica de Luz de La Mare de Déu



Represa de Morú

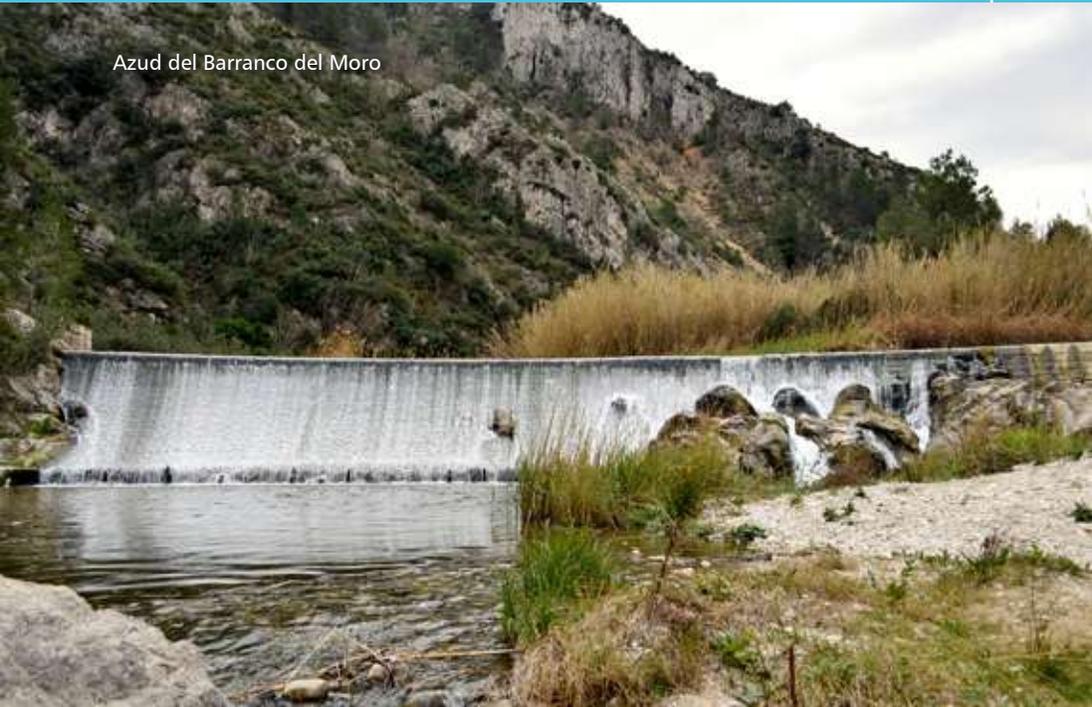
Fábrica de la Llum y estación foronómica



Curso medio del río Serpis



Azud del Barranco del Moro



el agua del río para su aprovechamiento eléctrico, industrial o agrícola.

Continuamos por el margen derecho del Serpis hasta la conocida como Fàbrica de la Llum (9), situada en el límite entre las provincias de Valencia y Alicante, lugar donde cruzamos al margen izquierdo del río y donde se ubica una *estación foronómica* que con su escala graduada permite ver la altura de las aguas.

Seguimos, ya en la provincia de Alicante, contemplando rápidos y pequeños saltos de agua y toda una morfología asociada a la dinámica fluvial (fotografías adjuntas).

Aguas arriba nos encontramos con una nueva represa o assut (azud), el del Barranco del Moro.

Azud del Barranco del Moro



Curso medio del río Serpis



El camino sigue semiexcavado en la abrupta ladera sur del alto del Pla de les Moles, que culmina su cima 350 m por encima de donde nos encontramos.

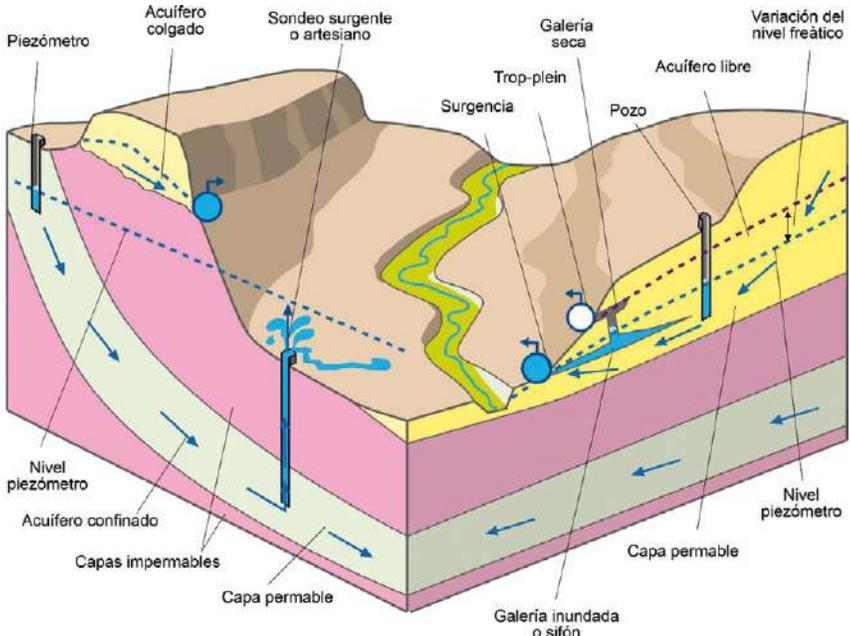
Unos 2,5 km más adelante el camino se abre al llano de les Deveses, situado a los pies del castillo de L'Orxa (10). En este último tramo se ubican un par de *piezómetros* de control de la evolución del nivel del agua subterránea de la red del IGME.

El itinerario por esta vía verde finaliza en las ruinas de la antigua fábrica de Papel de L'Orxa (11). Se desaconseja la visita al interior de la fábrica por su estado ruinoso, pese a que algunas puertas y ventanas permiten el acceso. Igualmente se indica que



Piezómetro de control de la red del IGME

Acuíferos, pozos y manantiales



Elementos hidrogeológicos presentes en el tramo medio del río Serpis



Castillo de L'Orxa



Pasarela para acceder al mirador de aves de la Albufera de Gaianes



Fábrica de papel de L'Orxa



Interior en ruinas de la fábrica de papel de L'Orxa



en el momento de realizar este itinerario estaba prohibido el acceso al castillo ya que varias zonas habían sufrido desprendimientos y presentaban peligro de derrumbe.

Dejando la localidad de L'Orxa en el margen derecho del Serpis, nosotros continuaremos la ruta por la carretera CV-701 en dirección a la localidad de Beniarrés y, posteriormente, por la CV-705, hasta la Albufera de Gaianes (12).

Este pequeño y poco conocido *humedal* (12) es, no obstante, un claro ejemplo de laguna *endorreica*. Se sitúa a los pies de la Sierra de Benicadell (4), en su cara sur, y su proceso formativo se debe a la *subsistencia* del terreno. Recibe, además de aportes subterráneos, las aguas de la fuente de la albufera. Drena de forma artificial al río Serpis.

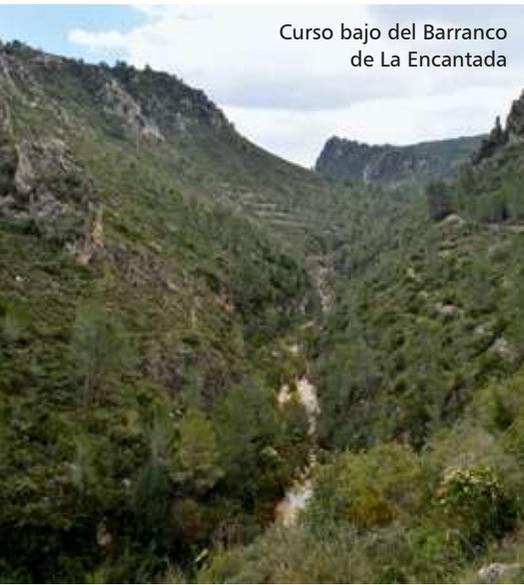


Fuente del Mas de l'Albufera

Después de visitar la laguna, tomamos la carretera CV-711 y bordeamos el margen izquierdo del embalse de Beniarrés hasta su cierre (13).

Tras cruzar de nuevo al margen derecho del río Serpis, tomaremos un desvío a mano izquierda que nos llevará a la parte final del Barranco de La Encantada (14), afluente de dicho río. Aquí, entre esbeltos chopos, podremos observar el alto de Senabre y la cueva de los 9 agujeros, así como otro de los *piezómetros* de control del IGME que se caracteriza por ser surgente (15).

Curso bajo del Barranco de La Encantada



Choperas en la zona baja del Barranco de La Encantada



Remansos en la zona baja del Barranco de La Encantada

Manantial en el curso bajo del Barranco de La Encantada





Acueducto y lavadero de Planes



Nos encontramos en una zona de menor desnivel, donde los saltos y cascadas dejan paso a un cauce más tranquilo que se enriquece con aportes difusos y de pequeños manantiales.

De vuelta a la CV-711 continuaremos hasta la localidad de Planes, donde podremos dar un paseo por sus bonitas calles y visitar su lavadero y acueducto (16).

Dejaremos Planes por la CV-700 en dirección este y, tras recorrer algo más de 2 km, tomaremos el desvío a la izquierda que indica el Barranco de La Encantada.

La pista asfaltada recorre, por el margen izquierdo del barranco, la parte alta del mismo.



Morfología fluvial en este tramo



Salt del Gorg

Una parada obligada es la del Salt del Gorg (17), a 1,1 km del desvío indicado. Espacio acondicionado para una visita tranquila y darse un baño.

Unos 350 m más adelante se debe tomar un nuevo desvío a la izquierda. En este punto deberemos abandonar cualquier vehículo motorizado y continuar por el margen izquierdo del barranco. Será un trayecto, de

Construcción para la contención de avenidas en el Barranco de La Encantada y comparativa de la variación de caudal que puede producirse en función de las precipitaciones y las épocas del año



Salt del Gorg

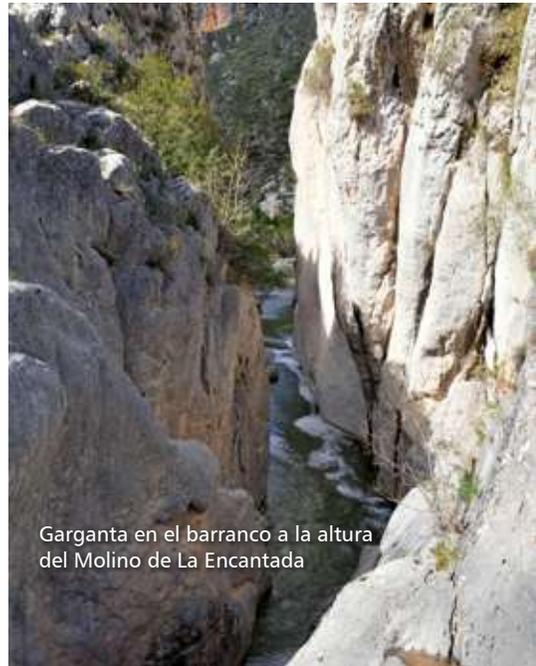


Ruinas del Molino de La Encantada

apenas 900 m (ida), que permite observar la erosión fluvial típica en terrenos carbonatados abruptos, con estrechos, gargantas, abundancia de saltos de agua, rápidos, pozas, cascadas, etc.

Dejaremos a nuestra derecha una represa artificial para el control de avenidas (18).

Más adelante, en el paraje conocido como Molino de La Encantada o Molí de L'Encantada (19), el curso fluvial se encajona entre las rocas hasta prácticamente fundirse con las mismas.



Garganta en el barranco a la altura del Molino de La Encantada



Polje o dolina de La Llacuna

De vuelta en la CV-700 recorreremos 7 km hasta el desvío a Benissili por la carretera CV-714. Pasaremos dicha localidad y, unos 600 m más adelante, tomaremos un desvío asfaltado a la izquierda que atraviesa el Barranco de Vall de Gallinera (20) y asciende vertiginosamente hacia el alto del Tossal de la Creu (Sierra Albuerca - 21), pasando de una cota de 420 m s.n.m. a más de 600 m s.n.m. en apenas 1,3 km, es decir, con un desnivel medio de casi el 14 %.

En un recorrido de unos 3,3 km pasaremos, de oeste a este, de la Sierra de Albuerca (21) a la de Almirante (22). Llegaremos al Colladet de la Comba (23), donde tomare-

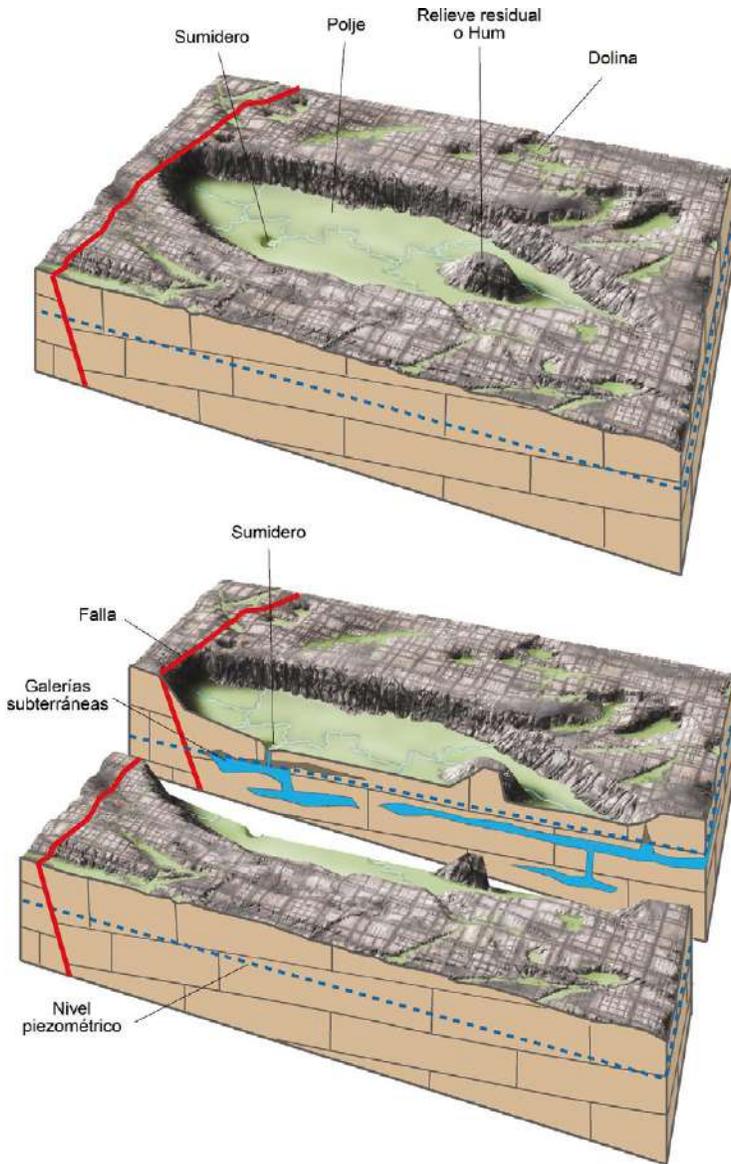
mos un camino de tierra (en buen estado) a la derecha que bordeando la cara sur del Tossal del Llamp nos llevará, tras 3,8 km por esta pista, hasta otro collado que da paso a su cara norte. En este punto (24) tendremos una vista panorámica del *polje* o dolina de La Llacuna (25).

Descenderemos a la misma y la atravesaremos prácticamente por su eje, pasando por la conocida como Bassa de La Llacuna (26). Tras recorrer este llano descenderemos por una serpenteante carretera la cara norte de la Sierra de Gallinera (27) para llegar de nuevo hasta el municipio de Villalonga, dando por finalizada la ruta.



Bassa de La Llacuna

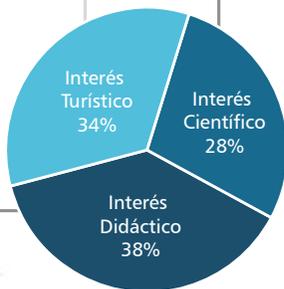
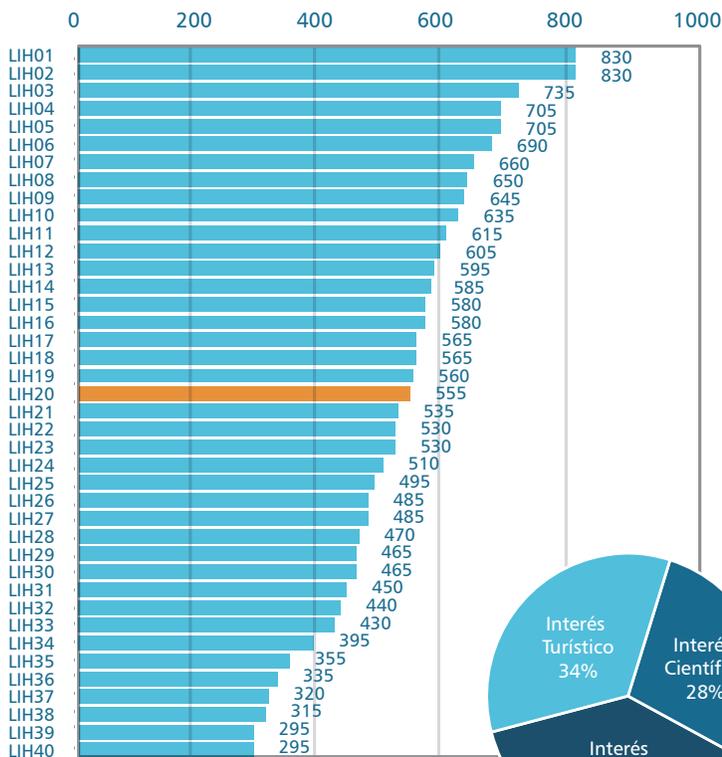
Formación tipo de un polje. La Llacuna.



La acción del agua sobre los materiales de la cuenca cerrada receptora, erosiva y disolutiva, provoca la proliferación de sumideros, hundimiento de cavidades y unión de dolinas formando el polje. (Ver también el gráfico explicativo del proceso de formación de dolinas incluido en el LH de El Forat de Pedreguer de la Ruta 1)

Valoración del LIH: Río Serpis

Interés Total de los Lugares de Interés Hidrogeológico





El Barranc de l'Infern y el Serpis: un río ganador

En los confines septentrionales de la provincia de Alicante, y a caballo con la de Valencia, se abre una profunda hendidura, de más 8 km, por cuyo fondo discurre el río Serpis entre escarpadas paredes de piedra caliza. Este barranco, denominado en la terminología de la zona como Barranc de l'Infern, además de configurar un espacio natural de gran valor ecológico y belleza paisajística, tiene un innegable interés hidrogeológico. Constituye un buen ejemplo de lo que se conoce en la literatura científica como río efluente o ganador, es decir, un río que incrementa su caudal por el aporte continuo de aguas subterráneas. Adicionalmente, también es un aceptable exponente de una morfología específica del relieve kárstico conocida como *cañón kárstico*.

El Serpis

El río Serpis, de tan sólo 50 km de longitud, presenta un régimen hidrológico típicamente mediterráneo, es decir, fluvial-torrencial, con fuertes lluvias otoñales características de la zona levantina española, y configura una de las cuencas independientes de la Demarcación del Júcar. A partir del Carrascal de la Font Roja, donde nace, transita por el valle de Alcoy hasta llegar al embalse de Beniarrés. Algo más abajo de éste, recibe por la derecha los aportes verde azulados del Barranco de La Encantada para, después de atravesar Lorcha, entrar en el impresionante desfiladero que se prolonga hasta Villalonga, ya en la provincia de Valencia, para desembocar finalmente en el Mediterráneo cerca de Gandía.

Curso medio del río Serpis



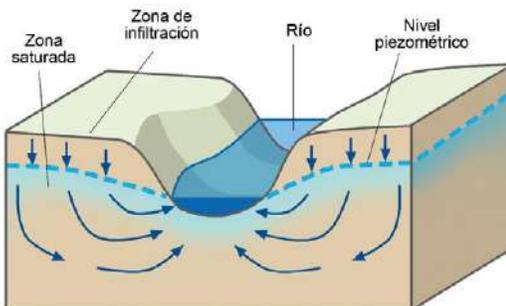
Barranco de La Encantada a la altura del molino del mismo nombre



Como una buena parte de los ríos situados en zonas áridas y semiáridas, entre las que se encuentra la cuenca mediterránea, el Serpis presenta una gran dependencia de las aguas subterráneas. A causa de su corto recorrido y de la escasez de precipitaciones, los cauces de estos territorios serían incapaces de llevar agua de forma natural, salvo durante los días de tormenta o en periodos de precipitaciones intensas, si no fuese por los aportes subterráneos que, en régimen natural, recibía de los acuíferos existentes en su cuenca.

Coherente con lo expuesto, el Serpis mantiene un caudal permanente en su curso alto gracias a las aguas residuales regeneradas. Sin embargo, es aguas abajo del embalse de Beniarrés, que *recarga* al acuífero Albuerca-Mustalla mediante filtraciones en su cerrada, con la contribución del Barranco de La Encantada y, especialmente, durante su recorrido por el Barranc de l'Infern, cuando incrementa de forma notable su flujo debido a los aportes subterráneos que recibe del acuífero Albuerca-Mustalla. Este trayecto del Serpis es un claro ejemplo de lo que es un río ganador o efluente.

Río ganador o efluente



¿Qué es un río efluente?

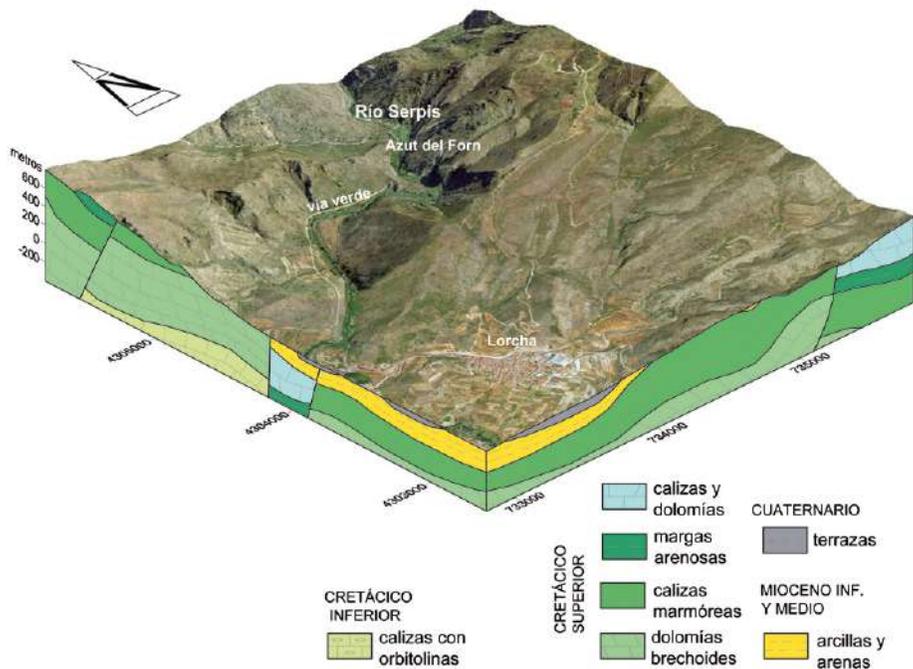
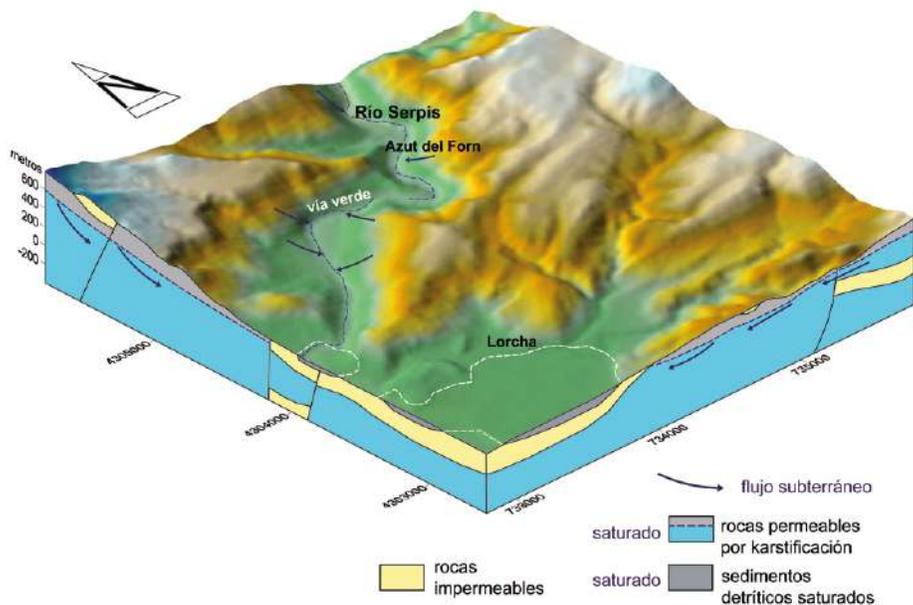
El Barranc de l'Infern

Puede definirse como río efluente a aquel que gana agua de forma natural al atravesar o entrar en contacto con una formación acuífera. De forma más coloquial, a este tipo de ríos se les conoce con el nombre de ríos ganadores. Para que se produzca esta circunstancia es necesario que el nivel libre del agua en el acuífero, o *nivel freático*, se encuentre a una cota superior a la del cauce. Cuando esto sucede, el terreno intersecta la zona saturada del subsuelo por lo que las aguas subterráneas salen a la superficie por medio de manantiales o, de forma menos visible, a través del lecho del cauce, lo que se traduce en que el río actúa como elemento de drenaje del acuífero.

Una situación de río ganador es la que puede observarse de manera muy gráfica en el tramo del Barranc de l'Infern. En esta zona, gracias a los procesos de erosión y *meteorización* de las rocas, el río ha conseguido excavar, a lo largo de varios millones de años, los materiales calizos permeables del Cretácico superior y Jurásico superior, de las sierras de Gallinera y de La Safor, que forman parte de los acuíferos Albuerca-Mustalla y Ador, respectivamente. Este proceso erosivo continuó hasta que

el cauce alcanzó el nivel del agua subterránea, momento en el que el río comenzó a drenar al acuífero incrementando progresivamente su caudal. Los diversos estudios realizados indican que el agua cedida en la actualidad por el acuífero al río en este tramo es de cerca de $9 \text{ hm}^3/\text{año}$, o lo que es lo mismo, de más de 280 L/s.

Río Serpis



Casos de ríos efluentes

Los ejemplos de ríos efluentes son muy numerosos, y puede decirse que, de manera general, en los cauces de las cuencas altas predomina esta tipología, al igual que en las zonas próximas a su desembocadura. Como es lógico pensar, los grandes ríos tienen habitualmente carácter efluente. En la zona mediterránea española el caso más relevante es el del río Júcar a su paso por la Llanura Manchega donde, en régimen natural, el acuífero de la Mancha Oriental le aportaba un caudal cercano a los 10 m³/s. Sin embargo, esta situación se ha invertido a causa de la sobreexplotación del acuífero, siendo el río el que ahora pierde agua a favor de aquél. En la provincia de Alicante, no obstante, suelen ser escasos los ejemplos debido a su particular configuración hidrogeológica y a su aridez.

¿Qué es un cañón kárstico?

¿Cómo se forma?

Como se ha comentado, el Barranc de l'Infern también es un buen ejemplo de *cañón kárstico*. Esta morfología, que es independiente del carácter efluente o influente del río que la genera, puede definirse como un corte o entalladura profunda en un macizo rocoso de naturaleza carbonática generada por la acción del agua. Su formación es debida

esencialmente al ataque del sustrato rocoso por la acción erosiva de los ríos, que combina la capacidad química de disolución del agua con la capacidad abrasiva de la corriente al transportar cantos rodados que golpean las paredes del cauce. La acción conjunta de estos procesos consiguen desgastar el sustrato calizo, de manera que el río sufre un efecto de encajamiento progresivo, generando una morfología de paredes verticalizadas. (Ver el gráfico explicativo del proceso de formación de un cañón kárstico incluido en el LIH de el Barranco del Infierno de la Ruta 1)

Otros cañones kársticos

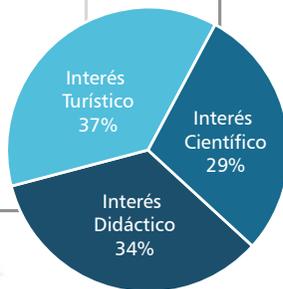
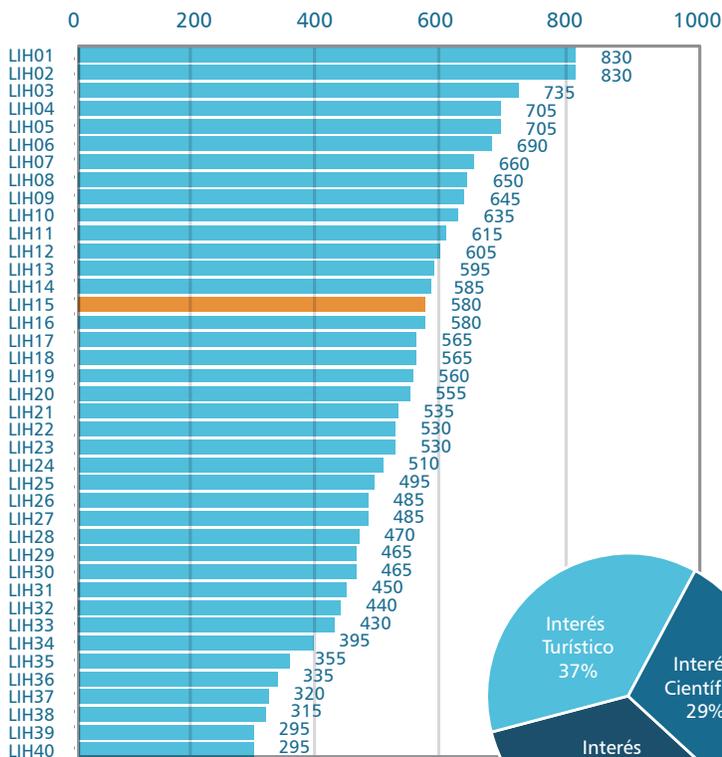
En España contamos con numerosos ejemplos de cañones kársticos (Cañón del Río Lobos en Soria, Cañón de los Almadenes en Murcia, Barranco de Fulladosa en Castellón, etc.). También la propia provincia de Alicante es proclive a esta morfología por la importante presencia de formaciones carbonáticas. Así, se puede resaltar el también llamado Barranc de l'Infern entre La Vall d'Ebo y La Vall de Laguar y el que ha formado el río Amadorio a su paso por el macizo montañoso existente entre Relleu y Orxeta. Espectaculares ejemplos a nivel mundial son el Barranco de la Tierra en China, el Cañón del Atuel en Argentina y el Cañón del Sumidero en Méjico.

Para saber más

- Decreto 39/2007, de 13 de abril, del Consell, de declaración del Paisaje Protegido del Serpis. [2007/4851], (DOCV núm. 5492 de 18.04.2007) Ref. Base Datos 4852/2007.
- Departamento de Ciclo Hídrico. Diputación Provincial de Alicante (2007). *El Mapa del Agua de la Provincia de Alicante*. Alicante. 78 pp.
- Instituto Geológico y Minero de España (1988). Estudio de la posible incidencia de la explotación del sistema hidrogeológico: Albuera-Gallinera-Mustalla, Anejos. Valencia. Fondo documental del IGME y DPA. Inédito
- Instituto Geológico y Minero de España- Diputación Provincial de Alicante. Ciclo Hídrico 2001. Análisis y ordenación de recursos hídricos de la Marina Alta. Alternativas y directrices. (1ª Fase). 2001. Fondo documental del IGME y DPA. Inédito

Valoración del LIH: La Laguna de Gaianes

Interés Total de los Lugares de Interés Hidrogeológico





La Laguna de Gaianes

“Se ha formado una nueva albufera en el interior de Alicante” o “La Albufera de Gaianes resucita”...así rezan en prensa varias noticias sobre la recuperación hídrica de la Laguna de Gaianes como consecuencia de las intensas lluvias acaecidas en diciembre de 2004. Pero, ¿puede una laguna aparecer así, de repente? En el resurgir de Gaianes interviene, además de la lluvia abundante, un factor antrópico muy importante que desvela el misterio: el colapso del sistema de drenaje que se ha venido haciendo en la laguna ha desencadenado la inundación de la cubeta, recuperando la laguna así su aspecto original después de décadas en seco.

¿Laguna o albufera?

La Laguna de Gaianes se encuentra en la mitad meridional de la Comunitat Valenciana, al norte de la provincia de Alicante. Se sitúa en la comarca del Comtat, en el límite suroriental del municipio de Gaianes, en una depresión entre los barrancos Blanc (Oeste) y del Sequiot (Este), al norte del pantano de Beniarrés, ocupando una superficie que oscila entre 9 y 11,20 ha.

Esta laguna también se denomina popularmente Albufera de Gaianes. Los espacios donde las condiciones topográficas determinan un cerramiento de las cuencas hidrográficas, de forma que el agua de lluvia caída no tiene salida fluvial hacia el mar, se denominan *cuencas endorreicas*. La dificultad de drenaje en estas cuencas favorece la aparición en su interior de *lagunas* (lat. *lacuna* = “hueco”) que se definen



La Albufera de Gaianes

como extensiones de agua dulce o salada estancada. Una *albufera* es, por definición, una laguna litoral en costa baja, de agua salina o ligeramente salobre, que se encuentra separada del mar por una lengua o cordón de arenas. El vocablo proviene del árabe *al-buaira* que viene a significar “mar pequeña”.

Gaianes realmente es una laguna de naturaleza *endorreica*. La incorrecta denominación obedece al hecho de que, hasta tiempos relativamente recientes, las condiciones naturales de este espacio húmedo contribuían a mantener una vegetación y fauna típica de un espacio anfibio y, por similitud en este aspecto con la Albufera de Valencia, se vino a llamar por los habitantes de la zona también albufera.

Un poco de historia: la desecación desde los árabes y el estado actual

Aunque ha sido en tiempos recientes cuando se acometió el drenaje de este humedal, los intentos encaminados a evitar el estancamiento de las aguas se remontan a la ocupación árabe y así se recoge en un documento de 1623 del Archivo del Reino de Valencia: (...) *que los poblados de moros habían hecho “alcavons” para dar avenamiento y salida al agua estancada que va a parar al río de Alcoy*”. Así, para transformar dicha superficie en un espacio productivo, habrían excavado simples zanjas que drenaban la pequeña cuenca hacia el río Serpis. Probablemente el desagüe se efectuaría abriendo una trinchera en los materiales de aluvionamiento que cierran el humedal por el sur, abertura que subsiste en la actualidad.

Tras la expulsión de los moriscos iniciada en 1609, las labores de acondicionamiento fueron abandonadas y las acequias ocupadas por la vegetación natural y sedimentos, quedando así eliminadas las posibilidades de avenamiento. Este abandono propicia el estancamiento de las aguas y el desencadenamiento de fiebres tercianas que afectaron no sólo al lugar de Gaianes, sino también a los núcleos próximos, causando estragos entre la población. La única noticia referente a este espacio en los siglos pasados es la súplica del Prior de la Orden del Temple y del Conde de Conçentaina a la Real Hacienda para que el arrendatario cubriera los gastos para la limpieza de las acequias de la albufera y eliminar así la epidemia. Pasado el tiempo, los habitantes del lugar cuentan que antes de que se llevara a cabo el saneamiento definitivo, la zona se encontraba cubierta por las aguas, en ocasiones, con una lámina importante y, en ella, los carrizales, muy abundantes, cubrían su superficie. Servía, además, de hábitat a muchas aves acuáticas, fundamentalmente patos que vivían permanentemente en este espacio.

Terminada la Guerra Civil española, la finca fue acondicionada por su antiguo propietario, vecino de Alcoy, para la explotación agrícola, efectuando el drenaje por medio de una serie de canales en el subsuelo de la laguna, de forma que éstos vertieran hacia el río Serpis, al tiempo que se procedía al relleno de la “albufera” con tierras más aptas para el cultivo. El desagüe se realizó mediante un canal tipo mina, con la suficiente pendiente hacia el Serpis para permitir la evacuación de las aguas y con pozos en superficie que servirían, durante

la construcción del minado, para facilitar las labores y, después, para la limpieza del canal que solía realizarse antes del otoño.

En diciembre de 2004, el Ayuntamiento de Gaianes informa a la Agencia Valenciana de Turismo que los terrenos correspondientes a la antigua laguna se habían inundado y que el nivel de agua seguía creciendo. La Conselleria realiza una inspección del sistema de drenaje y localiza una avería en un tramo de la *galería* subterránea, que estaba produciendo un "tapón de piedras y barro que cegaba el conducto y causaba la acumulación de agua en la albufera", de manera que autoriza las obras para regular el nivel de inundación por medio de un desagüe artificial controlado para mantener el nivel de agua en una cota predeterminada, actuación que finaliza en agosto de 2005.

A partir de entonces, la Conselleria de Medio Ambiente y la Confederación Hidrográfica del Júcar inician las actuaciones para garantizar la conservación de este humedal. En una primera fase, que finaliza en diciembre de 2009, los trabajos de restauración medioambiental del paraje han incluido la eliminación de la caseta situada en el centro de la laguna, la mejora de la vegetación, la creación de dos islas como refugio para las aves y la construcción de una pasarela de madera y un mirador para la observación de la fauna. La segunda fase en proyecto, incluirá la canalización de dos fuentes del entorno para garantizar la permanencia de la lámina de agua y evitar que desaparezca en épocas de sequía. Asimismo, está prevista la recuperación de la balsa de la masía de la denominada albufera

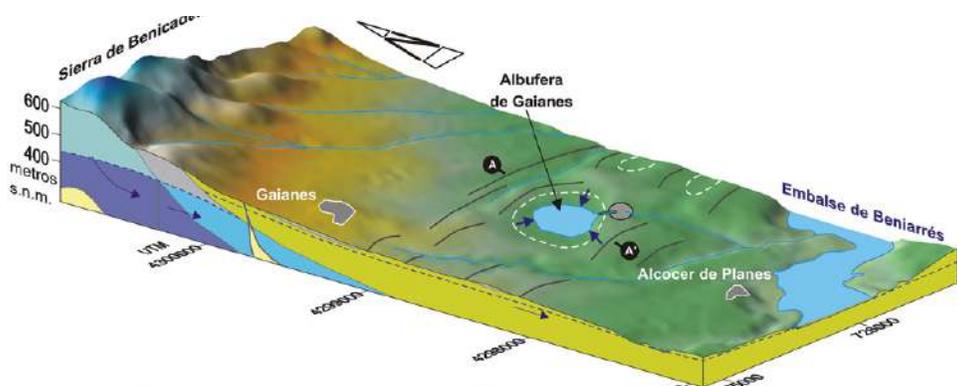
y la reforma del edificio Mas de l'Albufera para posibilitar su uso como centro de visitantes y de interpretación de la laguna.

Del origen de la laguna y su relación con las aguas subterráneas

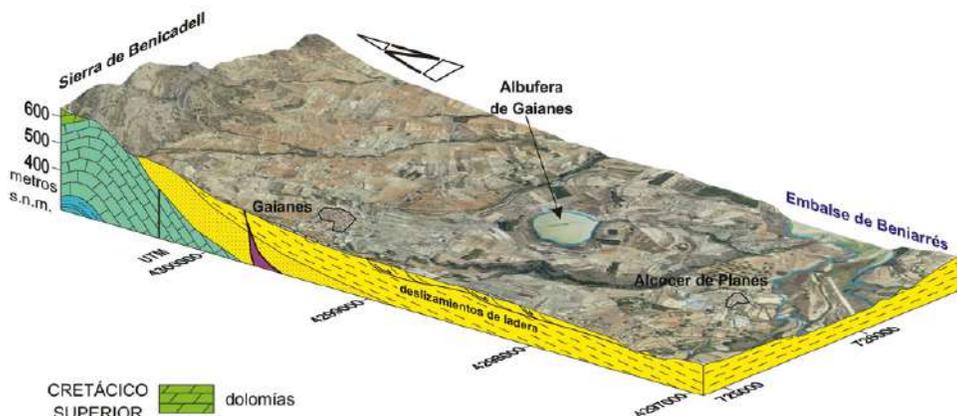
Desde el punto de vista hidrogeológico, la laguna se localiza en el acuífero del Valle del Serpis, formado por tramos arenosos (margolizas y areniscas) intercalados y confinados en los depósitos arcillosos miocenos (margas blancas, *facies* Tap). Funciona como acuífero multicapa y se encuentra confinado en la mayor parte de su extensión (prácticamente no llega a aflorar), que corresponde, en principio, con la mayoría de los *afloramientos* miocenos localizados entre las sierras de Benicadell y Almudaina, en la margen derecha del río Serpis e izquierda del río Agres, ocupando una superficie total de 52 Km². El acuífero se *recarga* por la lluvia caída en los escasos afloramientos y se drena, en este sector, por una serie de fuentes y manantiales localizados a diferentes cotas topográficas en la zona de Gaianes que corresponden a las cotas 330/360/400 m s.n.m.

La Laguna de Gaianes se embalsa sobre los materiales impermeables del mioceno en *facies* Tap y constituye un punto de descarga del acuífero del Valle del Serpis. En estado natural, el agua de la laguna procede de la *escorrentía superficial* y recibe un aporte subterráneo procedente, al menos, de la *surgencia* existente en la parte central de la misma; por lo que constituye un humedal de carácter fluctuante, caracterizado por el aumento de las aguas en invierno y descenso en verano. La existencia de esta surgencia

Laguna de Gaianes



- | | |
|---|---|
| <p>saturado rocas calco-detríticas permeables</p> <p>saturado rocas carbonatadas permeables</p> <p>nivel freático materiales semipermeables</p> <p> rocas impermeables</p> | <p> flujo de agua subterránea</p> <p> áreas endorreicas asociadas a deslizamientos</p> <p> futura captura de la Albufera de Gaianes</p> |
|---|---|



- | | |
|---|--|
| <p>CRETÁCICO SUPERIOR dolomias</p> <p>CRETÁCICO INFERIOR calizas</p> <p> margas y calizas</p> <p>TRIÁSICO arcillas y yesos</p> | <p>CUATERNARIO coluviones</p> <p>MIOCENO margas (Tap)</p> <p>MEDIO - SUPERIOR con niveles calco-detríticos calcarenitas</p> |
|---|--|

está documentada en Box (2004) y se define por los habitantes de la zona como la responsable de la formación de la laguna y de composición química sulfurosa: “de aguas claras pero que desprendían un olor desagradable”. Sobre esta surgencia, y con objeto de desecar la laguna, en el año 1976 se realiza un pozo con dos galerías (2932-2-0021) donde se instala una bomba para deprimir los niveles piezométricos. En la actualidad, tras la rotura y abandono del sistema de drenaje de la laguna, se ha procedido a la retirada del motor que drenaba el pozo y su caseta de protección, recibiendo la laguna, además, un aporte de agua del manantial (2932-2-0020) que se encuentra canalizado por una tubería subterránea de 450 m hasta el depósito circular de la Mas de l’Albufera, desde donde se dirige hacia la laguna.

El origen de la laguna está relacionado con los deslizamientos que se producen en las margas plásticas en *facies* Tap del mioceno superior que dan lugar al espacio endorreico y a la existencia del manantial en el interior de la misma que, por disolución, provoca la *subsistencia* e inundación de la cubeta.

Valores ambientales y espacio protegido

La Laguna de Gaianes constituye uno de los humedales más singulares de Alicante y un punto de encuentro de aves migratorias y de fauna y flora autóctonas. A pesar de su enorme valor ambiental y de que, desde el año 1999, la propiedad de la mayor parte de sus terrenos pertenece a la Generalitat Valenciana, no figura en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana, aprobado en el 2002. Es la desecación de la laguna hasta el año 2004 el motivo por el cual la existencia de este singular humedal sea un enclave poco conocido en el resto de la provincia y no se halle incluido en dicho inventario. Pero la laguna si goza de protección. En el año 2007 la zona se incluye dentro del Paisaje Protegido del río Serpis, declarado mediante Decreto de 13 de abril de 2007.

Para saber más

- Box Amorós, M. (2004). *Humedales y áreas lacustres de la provincia de Alicante*. Tesis doctoral. Publicaciones de la Universidad de Alicante. ISBN: 84-7908-714-5.
- Proyecto de actuaciones para la restauración de la Albufera de Gaianes (2011).
- Actuaciones de mejora ambiental y de uso público en el entorno de la Albufera de Gaianes (2009).



Glosario

4. Glosario

Entre corchetes, referencia a las fuentes consultadas, enumeradas al final del glosario.

Abrigo: covacha natural poco profunda [5].

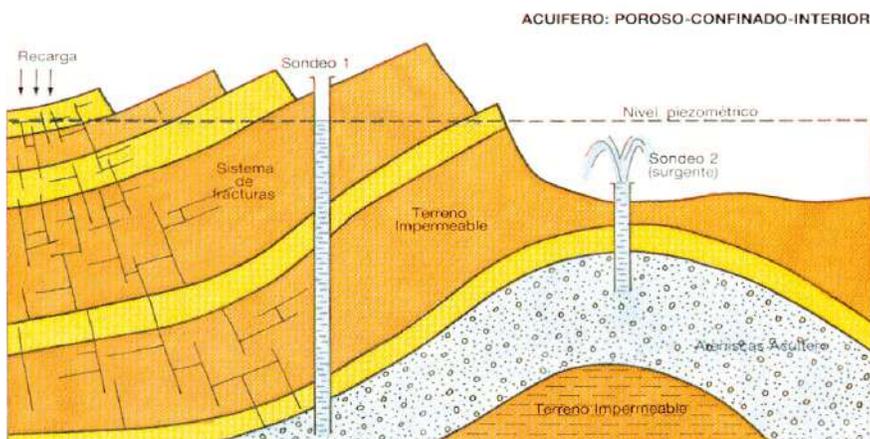
Acuífero: formación geológica que almacena agua y que es capaz de transmitirla de manera que puede ser aprovechada como recurso [1].

Acuífero confinado: acuífero limitado en la parte superior por un techo impermeable, de manera que el agua se encuentra a presión superior a la atmosférica en todos los puntos. Cuando una perforación llega al techo de este acuífero, el agua sube por el tubo hasta que se estabiliza a una profundidad correspondiente a su nivel piezométrico. Este nivel puede resultar superior al de la superficie del terreno, por lo que el agua saldrá libremente sin necesidad de elementos externos de bombeo constituyendo un **pozo artesiano o surgente**. La recarga de estos acuíferos se produce lateralmente [4].

Acuífero libre: acuífero no limitado en la parte superior por un techo impermeable, de manera que existe un nivel freático a cierta profundidad. Cuando una perforación alcanza este nivel corta la superficie piezométrica, o en este caso, el nivel freático, apareciendo un volumen de agua libre. Estos acuíferos pueden recargarse por infiltración desde la superficie [4].

Afloramiento: parte de una formación rocosa que está expuesta en la superficie de la Tierra [4].

Aforar: medir la cantidad de agua que lleva una corriente en una unidad de tiempo [5]. Las instalaciones construidas en los cauces para tal fin se denominan **estaciones foronómicas** [6].



Ejemplo de pozo no surgente (Sondeo 1) y pozo artesiano o surgente (Sondeo 2) en un acuífero confinado

Aguas subterráneas: toda el agua contenida en el conjunto de huecos o vacíos interconectados existentes dentro del volumen total de un suelo o masa rocosa. Este término no incluye el agua que se encuentre entre la superficie del terreno y el **nivel freático** [4].

Aguas minerales: aguas de manantial que llevan en disolución sustancias minerales. Algunas tienen valor medicinal y se clasifican como **aguas minero-medicinales** [5].

Aguas termales: las que en todo tiempo brotan del **manantial** a temperatura superior a la media ambiental [5].

Albufera: laguna litoral, en costa baja, de agua salina o ligeramente salobre, separada del mar por una lengua o cordón de arenas, como la de Valencia o la de Alcudia, en Mallorca [5].

Anastomosado (canal anastomosado): tipo de canal fluvial distributivo que se separa del canal principal del sistema y puede fluir paralelo al mismo durante varios kilómetros antes de volver a reunirse con él, y que puede a su vez dividirse en otros canales distributivos [4].

Áreas de infiltración preferencial: véase infiltración.

Avenc: véase sima.

Azud (“assut” en valenciano): presa hecha en los ríos a fin de tomar agua para regar y para otros usos [5].

Balace hídrico de un acuífero: estimación de los recursos de un acuífero que establece las entradas de agua o recarga y las compara con las salidas o descargas del mismo [4].

Barranco kárstico: curso fluvial desarrollado preferentemente sobre rocas solubles carbonatadas, caracterizado por una génesis basada en la disolución de la roca y por la presencia de elementos típicos de la morfología exokárstica [6].

Badlands: véase malas tierras.

Bombear: elevar agua u otro líquido por medio de una bomba [5].

Bombeo: acción y efecto de bombear [5].

Campo de dolinas: véase dolina.

Canchal: peñascal o sitio de grandes peñas descubiertas [3]. Acumulación de detritos de grano grueso que descansa contra la base de una pared rocosa en el interior continental. Se origina y crece a partir de la meteorización y liberación de fragmentos desde el frente de la pared. Se encuentran con frecuencia en áreas elevadas que están, o han sido afectadas, por condiciones perigraciares o en desiertos rocosos cálidos [4].

Cárcava: hoyo o zanja grande excavada por las aguas corrientes [3].

Caverna: concavidad profunda, subterránea o entre rocas [5].

Cañón kárstico: véase barranco kárstico.

Ciclo hidrológico: representación del flujo de agua en varios estados a través de diferentes almacenes del sistema terrestre como son los océanos, los hielos glaciares, el agua superficial y subterránea y la atmósfera. La transferencia entre los diferentes almacenes se produce mediante evaporación y transpiración en la superficie de la Tierra, condensación para formar nubes, precipitación en forma de lluvia o nieve y escorrentía superficial o subterránea [4].

Colapso kárstico: destrucción, hundimiento del techo de una cavidad o cueva subterránea de origen kárstico [6].

Cueva (“cova” en valenciano): cavidad subterránea natural lo bastante grande como para permitir el acceso del hombre [4].

Diapiro: intrusión ascendente, con forma de domo, de masas de rocas más ligeras que el encajante, por ejemplo sales o granitos. El proceso de intrusión se denomina diapirismo [4].

Dolina: morfología kárstica circular y cerrada, con bordes de pendiente muy variable,

desde muy suave hasta casi vertical. Focalizan el drenaje superficial verticalmente hacia el interior del karst. Se pueden formar por disolución, por colapso o por una combinación de ambos procesos [4]. Cuando en una determinada zona se concentran varias dolinas se habla de **campo de dolinas** [6].

Domo salino: masa circular o elongada de 1-2 km de diámetro que se extiende en profundidad muchos kilómetros, formada por el movimiento ascendente de masas de material evaporítico (generalmente **halita**) menos denso que su entorno [4].

Drenaje: movimiento del agua por la superficie del terreno y que en última instancia va hacia el mar. Sistema para extraer el agua gravífica del suelo, bien artificialmente o aprovechando las condiciones naturales, de tal manera que el agua se mueva libremente por gravedad y pueda desaguar a través del suelo o bien salir de él [1].

EDAR: acrónimo de Estación Depuradora de Aguas Residuales.

Endorreísmo: afluencia de las aguas de un territorio hacia el interior de este, sin desagüe al mar [5]. Originan lo que se conoce como **cuencas, zonas o áreas endorreicas, lagunas endorreicas**, etc. [6].

Escorrentía superficial: fracción de la precipitación que no se infiltra en el terreno y

circula por la superficie en forma de torrentes, ríos o arroyos [4].

Espeleotema: mineral precipitado en una cueva. La variedad de formas, texturas, tamaños cristalinos y composiciones mineralógicas de los espeleotemas es enorme. Aunque se conocen más de 250 especies minerales que pueden formar espeleotemas, los más frecuentes son la calcita, el aragonito y el yeso [4].

Estalactita: tipo morfológico de **espeleotema** vadoso muy común. Son de forma tubular o cónica y crecen de forma gravitatoria a partir del techo de una **cueva**. Poseen un canal tubular central hueco y una serie de capas concéntricas formadas por cristales orientados perpendicularmente al canal central [4].

Estalagmita: tipo morfológico de **espeleotema** vadoso muy común, formado en los suelos de las **cuevas** a partir de un goteo procedente del techo de las mismas o de una **estalactita**. Las estalagmitas suelen ser de mayor tamaño que las estalactitas, poseen bordes superiores redondeados y carecen de canales centrales huecos. Su bandeado interno está orientado perpendicularmente a la superficie de crecimiento [4].

Estratigrafía: rama de las ciencias geológicas que trata del estudio de las rocas estratificadas en términos de tiempo y espacio. Maneja la correlación de rocas de diferentes locali-

dades. Los métodos de correlación pueden implicar el uso de fósiles (bioestratigrafía), unidades de roca (litoestratigrafía) o unidades geocronológicas o intervalos (cronoestratigrafía). Es la ordenación relativa en el espacio y en el tiempo de los estratos rocosos [4].

Facies: conjunto total de las características que reflejan las condiciones bajo las que una roca dada se formó o fue depositada. Estas características pueden ser litológicas, sedimentológicas o faunísticas [4].

Facies hidroquímica: conjunto de características químicas particulares de un agua subterránea [4].

Fuente (“font” en valenciano): afloramiento de agua a la superficie terrestre originada por producirse la intersección de una **capa freática** con esta superficie. Se encuentran por ello generalmente en las vertientes de los valles y barrancos o en los flancos de los pliegues geológicos [1]. Manantial de agua que brota de la tierra [5].

Galería: conducto subterráneo que une las diferentes partes de una mina o una cueva (galería kárstica) [3]. Camino subterráneo que se hace en las minas para descanso, ventilación, comunicación y desagüe (galería de agua, galería de drenaje) [5].

Geomorfología: ciencia que estudia las formas del relieve de la superficie terrestre y los procesos que la han modelado [4].

Gota fría: masa de aire que se desprende de una corriente muy fría y que desciende sobre otra de aire caliente produciendo grandes perturbaciones atmosféricas [5].

Gruta: caverna natural o artificial [5].

Halocinesis: estudio de la tectónica salina que incluye movilización y flujo de cuerpos salinos subsuperficiales, con el consiguiente emplazamiento y estructuras de deformación resultantes (**domos salinos**) [4].

Halita: mineral de la clase de los haluros, de fórmula NaCl; peso específico 2,2; dureza 2,5; cúbico; exfoliación cúbica perfecta; incoloro, blanco o con tintes amarillos, rojos o azules: raya blanca; brillo vítreo; cristales con forma de cubo, a menudo con caras curvas, aunque también puede aparecer con forma granular o compacta; muy frecuente en depósitos evaporíticos estratiformes de diversas edades; asociado con otros minerales solubles, como silvina, yeso y anhidrita. Grandes masas de halita forman diapiros salinos que ascienden a través de las rocas sedimentarias suprayacentes, deformándolas y generando así trampas para petróleo. Soluble en agua y de sabor salado. Se usa para condimento en la cocina y para acondicionar carreteras en épocas de nevadas [4].

Halófilo: que prospera en medios extremadamente salinos [4].

Hidrogeología: estudio científico de la existencia de agua subterránea, de su dinámica y de sus efectos sobre los materiales terrestres [4].

Hidroquímica: estudio y representación de la composición química de las aguas, normalmente aquellas de origen natural [4].

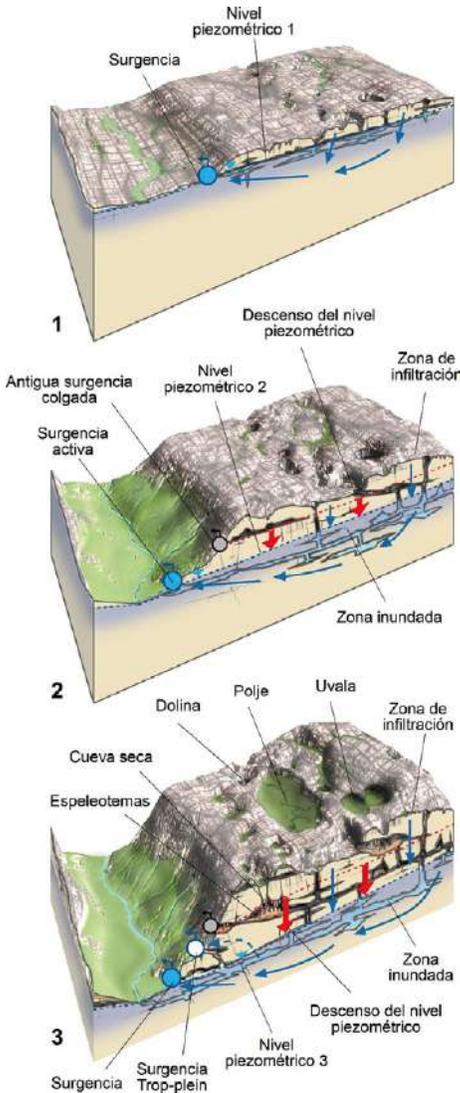
Hipersalino: con un alto contenido en sales. Exceso de sales (aguas hipersalinas) [6].

Humedal: según el convenio de Ramsar, zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan.

Infiltración: penetración de agua en el suelo, procedente de la lluvia, cursos superficiales, retornos de riego o recarga artificial. Al igual que con la recarga se puede hablar de **áreas de infiltración preferencial** [6].

Intrusión marina: contaminación de un acuífero por entrada de agua de mar. Se produce por cambios en el equilibrio dinámico entre el agua dulce que descarga hacia el mar combinado con la diferencia de densidad entre el agua dulce y el agua salada [1].

Karst (morfologías kársticas): sistema de flujo de las **aguas subterráneas**, caracterizado por el desarrollo de conductos de disolución que transmiten las aguas desde



Desarrollo de un paisaje kárstico.
Génesis y evolución de sus formas

las zonas de recarga a zonas de descarga. Si la formación karstificada aflora en superficie, puede desarrollar un **paisaje kárstico o exokarst**, caracterizado por el escaso desarrollo de la red de drenaje superficial, la abundancia de formas kársticas de absorción (**dolinas, poljes, colapsos kársticos, uvalas, simas, sumideros**) y la presencia de formas de disolución (**cuevas, lapiaces**). Aunque el proceso de karstificación se da preferentemente en rocas carbonáticas (calizas y dolomías) y evaporíticas (yesos y halitas), puede afectar a otras rocas menos solubles si las condiciones son favorables. [4] Si este proceso se realiza bajo la superficie del terreno se habla de **endokarst** [6].

Karstificación: proceso por el que se desarrolla un karst [6].

Laguna: depósito natural de agua, generalmente dulce, de menores dimensiones que el lago [5].

Lapiaz, lenar o karren: canaletas de distinto tamaño (de milímetros a decímetros) separadas por aristas paralelas producidas por disolución de rocas solubles (calizas, yesos, etc). Fenómeno característico del **modelado o morfología kárstica** [3]. Cuando este fenómeno se produce sobre amplias zonas del territorio se habla de **campo de lapiaces**. Igualmente cuando la disolución y erosión origina elementos métricos se habla de **megalapiaz** [6].

Malas tierras (badland): terreno yermo que ha sido intensamente disectado mediante una red de drenaje con abundantes cauces y divisorias estrechas. Es muy común en áreas de precipitaciones esporádicas, pero intensas, y escasa cobertera vegetal [4].

Manantial: surgencia de agua subterránea que se produce donde el **nivel freático** intercepta a la superficie del terreno. Si esta salida de agua no mana claramente por un punto concreto (chorro), sino que fluye de forma dispersa por el terreno, se habla de **rezume** [4].

Marjal: terreno bajo y pantanoso [5].

Marmita (marmita de gigante): depresión aproximadamente hemisférica en el lecho de un canal fluvial que se produce por rocas o cantos que giran rápidamente por efecto de remolinos ejerciendo una acción taladradora [4].

Meandro: cada una de las curvas que describe el curso de un río [5].

Meteorización: ruptura de las rocas y minerales en y por debajo de la superficie terrestre por la acción de procesos físicos y químicos [4].

Mina: criadero de minerales de útil explotación / Excavación que se hace para extraer un mineral / Paso subterráneo, abierto artificialmente, para alumbrar o conducir

aguas o establecer otra comunicación / Nacimiento u origen de las fuentes [5].

Nivel freático (capa freática): nivel por debajo del cual un **acuífero** libre se encuentra permanentemente saturado de agua [4].

Palustre: terreno pantanoso o cenagoso [3].

Piezómetro: pozo de observación especialmente diseñado para medir la altura del **nivel freático** o el **potencial hidráulico** del agua subterránea a una profundidad determinada [4]. También permite otras operaciones como la toma de muestras de agua con instrumentos especiales.

Plano de falla: superficie planar discreta a lo largo de la cual se ha producido un deslizamiento relativo apreciable entre las dos masas de roca que separa [4].

Pólder: depresión llana por debajo del nivel del mar, ganada al mar y protegida por diques y escolleras muy comunes en las costas holandesas del Mar del Norte [1].

Drenaje tipo pólder: sistema de drenaje que permite la evacuación del agua de las superficies de terreno ubicadas por debajo del nivel del mar, muy típico de los Países Bajos [6].

Polje: morfología kárstica consistente en una depresión cerrada de gran tamaño (kilométrico) de fondo plano y paredes escarpadas y drenaje subterráneo. Su géne-

sis suele ser el resultado de la combinación actividad tectónica y procesos de disolución (ampliación de dolinas o uvalas). Temporalmente pueden encontrarse inundados [3].

Ponor (valle ciego): lugar en las zonas kársticas en el que un río se hunde total o parcialmente, o desaparece en cuevas o paredes rocosas [3].

Potencial hidráulico: altura de la masa de agua sobre un nivel de referencia que equivale a la energía que posee una unidad de peso de dicha agua [4].

Recarga: proceso natural o artificial por el cual se produce la entrada de agua a un acuífero. [1]. Las áreas o zonas naturales en las que este proceso se produce de manera más significativa se consideran **áreas de recarga preferencial o preferente**.

Recurso renovable de un acuífero: recurso producido como parte del funcionamiento del acuífero en una tasa comparable a la del consumo [3]. Fracción de la reserva de un acuífero que puede ser aprovechada de manera sostenible [1].

Regolito: formación superficial resultado de la fragmentación de una roca maciza que no ha sufrido ningún transporte [3].

Regresión marina: retirada del agua de partes de la superficie terrestre debido a una caída relativa del nivel del mar [4].

Río ganador o efluente: cuando drena recursos hídricos de un acuífero [2], es decir, es aquel curso de agua superficial que está alimentado por la escorrentía subterránea, por lo que recibe parcial o totalmente sus recursos hídricos desde una o varias formaciones geológicas permeables [6].

Río perdedor o influente: cuando cede al flujo subterráneo parte su caudal [2], es decir, el río en este caso cede parcial o totalmente su caudal a favor de una o unas formaciones geológicas permeables y, en consecuencia, recarga al acuífero del que forman parte [6].

Salar (salina): sitio o paraje donde se cría y halla el salitre [5].

Salina (salar): charca o balsa (natural o artificial) altamente salina u otro cuerpo de agua donde se produce precipitación de sales como consecuencia de la alta evaporación [4].

Salmuera: solución concentrada de sales inorgánicas, formada por la evaporación parcial de aguas salinas [4].

Salmueroducto: canalización para el transporte de salmuera [6].

Sima (“avenc” en valenciano): cavidad kárstica de desarrollo predominantemente vertical [4].

Sondeo (pozo, perforación): agujero perforado en el terreno (de diámetro y profundidad variable según las técnicas de perforación), realizado a rotación, percusión o con una combinación de ambas técnicas y que permite conocer las características del mismo y de los fluidos que contiene (agua, gas, petróleo...) y, en su caso, su extracción [6].

Subsidencia: hundimiento o asentamiento paulatino del terreno debido a causas naturales o antrópicas [4].

Sumidero (ponor): en un paisaje karst es el punto donde una corriente de agua superficial se sume en una cueva kárstica [4].

Surgencia: salida al exterior de agua subterránea de manera natural debido a que se encuentra un nivel subyacente de rocas impermeables. [1].

Surgencia submarina: cuando la emergencia de agua subterránea se produce bajo el nivel del mar [6].

Terra rossa: tipo de suelo rojo, rico en óxidos de hierro; es característico de climas cálidos y secos, especialmente en el Mediterráneo. Se origina por alteración de la caliza y la dolomía, disolviéndose el carbonato y quedando los óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio. La masa principal de la terra rossa se compone de un hidróxido aluminico. Son suelos muy fértiles [6].

Testificación geofísica de un sondeo: método mediante el cual se obtiene un registro de datos geofísicos y geológicos procedentes de un sondeo. Se realiza mediante el descenso de varios sensores dentro de un paquete instrumental (sonda). Hay una amplia variedad de instrumentos para la medida de distintos parámetros: calibre (diámetro de la perforación); eléctrico (resistividad de los diferentes tramos litológicos atravesados por la perforación); radioactivo; temperatura, etc [4].

Transgresión marina (proceso transgresivo): avance del mar hasta cubrir áreas de tierra firme debido a un ascenso del nivel del mar [4].

Trop-plein (en francés “demasiado lleno; rebosamiento”): surgencia kárstica natural que actúa por efecto de la sobrecarga estacional del nivel del agua en un acuífero kárstico cuando este está demasiado lleno y rebosa en forma de vertido por los niveles superiores a través de un conducto rocoso ya formado [6].

Ullal: surgencia de agua subterránea en un terreno normalmente llano que da lugar a una pequeña depresión u hoquedad de forma circular generalmente [6].

Zona de descarga de un acuífero: área o sector en el que se produce prioritariamente un drenaje o descarga de los recursos hídricos del acuífero [6].

FUENTES CONSULTADAS

1. Escuder, R. *et al.* (2009) Hidrogeología. Conceptos básicos de hidrología subterránea ISBN: 978-84-921469-1-8
2. Winter TC, Harvey JW, Franke OL, Alley WM (1998). Ground water and surface water – a single resource. US Geological Survey. Circular 1139
3. Diccionarios Rioduero. Geología y Mineralogía (1985). ISBN:84-220-0695-2
4. Diccionarios Oxford-Complutense. Ciencias de la Tierra (2000). ISBN:84-89784-77-9
5. Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua (2012). Versión electrónica de la 22ª edición.
6. Los autores de la guía.



**Índice de
Rutas y LIHs
por términos
municipales**



5. Índice de rutas y LIHs por términos municipales

En rojo, los municipios y LIHs no contemplados en los itinerarios de las rutas.

Término municipal	Ruta	LIH
Adsubia	10	Acuífero Albuerca-Mustalla
Agres	9	Manantiales en la cabecera del río Agres
Aigües	6	Acuífero del Cabeçó d'Or
Alacant/Alicante	6	Badlands del río Monnegre y Lagunas de Rabasa
Albatera		Manantiales salinos en rambla Salada
Alcocer de Planes	10	Río Serpis
Alcoleja		Eoceno de Aitana
Alcoy/Alcoi	9	Racó de Sant Bonaventura-Canalons y Manantial El Molinar
Alfafara	9	Acuífero de Cabranta
Altea	3	Desembocadura del río Algar
Banyeres de Mariola	9	Nacimiento del río Vinalopó y Acuífero de Cabranta
Benasau	4	Acuífero Beniardá-Polop y Eoceno de Serrella
Beniarbeig	1	Río Girona
Beniardá	4	Acuífero Beniardá-Polop y Eoceno de Serrella
Beniarrés	10	Barranco de La Encantada y Río Serpis
Benidoleig	1	Cueva de las Calaveras
Benidorm		Acuífero Beniardá-Polop
Benifato	4 y 5	Avencs de Partagat, Dolinas de Benimantell-Benifato y Eoceno de Aitana
Benijófar	7	Río Segura
Benimantell	4 y 5	Acuífero Beniardá-Polop, Dolinas de Benimantell-Benifato, Eoceno de Aitana y Eoceno de Serrella

Término municipal	Ruta	LIH
Benimeli	1	Río Girona
Benissa	2	Acuífero de Depresión de Benissa
Benitachell/Poble Nou de Benitatxell, El	2	Cova del Moraig
Bolulla	3	Eoceno de Serrella
Busot	6	Baños de Busot y Cuevas del Canalobre
Calp	2	Morro de Toix
Callosa d'En Sarrià	3	Fonts de l'Algar
Campello, El	6	Assut de El Campello
Castell de Castells	1, 3 y 4	Acuífero Mediodía, Dolina de La Llacuna y El Clotet y Eoceno de Serrella
Castell de Guadalest, El	4 y 5	Eoceno de Serrella
Confrides	4 y 5	Acuífero Beniardá-Polop y Eoceno de Aitana
Crevillent		El Hondo de Elche
Dénia	2	Cueva de l'Aigua Dolça
Elche/Elx	7	El Hondo de Elche y Els Bassars-Clot de Galvany
Facheca	4	Acuífero Mediodía
Famorca	4	Acuífero Mediodía y Eoceno de Serrella
Finestrat		Acuífero Beniardá-Polop
Formentera del Segura	7	Río Segura
Gaianes	10	Laguna de Gaianes
Gata de Gorgos	2	Río Gorgos

Término municipal	Ruta	LIH
Guardamar del Segura	7	Desembocadura del río Segura y Lagunas de La Mata y Torrevieja
Jávea/Xàbia	2	Río Gorgos
Jijona/Xixona	6	Badlands del río Monnegre
Lorcha/Orxa, L'	10	Río Serpis
Llíber	2	Río Gorgos
Monóvar/Monòver	8	Acuífero Serral-Salinas
Montesinos, Los	7	Lagunas de La Mata y Torrevieja
Muro de Alcoy	9	Manantiales en la cabecera del río Agres y Acuífero de Cabranta
Mutxamel	6	Assut de Mutxamel y Embalse de El Pantanet
Nucia, La	3	Acuífero Beniardá-Polop
Ondara	1	Río Girona
Orba	1	Acuífero Mediodía y Río Girona
Orihuela		Manantiales salinos en rambla Salada
Orxeta		Acuífero Beniardá-Polop
Pedreguer	1	El Forat de Pedreger
Pego	1	Marjal de Pego-Oliva y Acuífero Mediodía
Pinós, El/Pinoso	8	Cabezo de la Sal y El Rodriguillo
Planes	10	Barranco de La Encantada
Polop	3	Acuífero Beniardá-Polop
Quatretondeta	4	Els Frares y Eoceno de Serrella

Término municipal	Ruta	LIH
Ràfol d'Almúnia, El	1	Manantial de La Cava
Rojales	7	Río Segura y Lagunas de La Mata y Torrevieja
Sagra	1	Acuífero Mediodía
Salinas	8	Laguna de Salinas y Acuífero Serral-Salinas
San Fulgencio	7	Desembocadura del río Segura
Sanet y Negrals	1	Río Girona y Manantial de La Cava
Sant Joan d'Alacant	6	Assut de Sant Joan
Santa Pola	7	Els Bassars-Clot de Galvany y Salinas de Santa Pola
Sella	5	Acuífero Beniardá-Polop y Eoceno de Aitana
Tàrbena	3	Acuífero Carrascal-Ferrer
Teulada	2	Acuífero de Depresión de Benissa
Tibi	6	Embalse de Tibi
Tormos	1	Acuífero Mediodía, Río Girona y Manantial de La Bolata
Torrevieja	7	Lagunas de La Mata y Torrevieja
Vall de Gallinera	10	Acuífero Albuerca-Mustalla
Vall de Laguar, La	1	Acuífero Mediodía, Barranc de l'Infern y Río Girona
Vall d'Ebo, La	1	Acuífero Mediodía, Barranc de l'Infern, Cova del Rull, Río Girona, Lenar de Vall d'Ebo y Avencs
Villena	8	Lagunas de Villena y Acuífero Serral-Salinas
Xaló	2	Río Gorgos



Rutas Azules

www.rutasazulesalicante.com

