

El agua subterránea en el Parque Natural de Despeñaperros y el Paraje Natural de la Cascada de la Cimbarra (Jaén)



El agua subterránea en el Parque Natural de Despeñaperros y Paraje Natural de la Cascada de la Cimbarra (Jaén)

Editores

Juan Carlos Rubio Campos

Juan Antonio López Geta

José María Fernández-Palacios Carmona

MADRID 2009

La presente publicación ha sido realizada por el Instituto Geológico y Minero de España y la Excm. Diputación Provincial de Jaén en el marco del Convenio establecido entre ambas instituciones. En su elaboración ha colaborado la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía a través de los técnicos y guardas del Parque Natural de Despeñaperros y de la Dirección General de Planificación y Participación.

AUTORES

Crisanto Martín Montañés. *IGME*

Antonio González Ramón. *IGME*

Juan Carlos Rubio Campos. *IGME*

Miguel Villalobos Megía. *Tecnología de la Naturaleza S.L.*

Ricardo Salas Martín. *Tecnología de la Naturaleza S.L.*

Ana Belén Pérez Muñoz. *Tecnología de la Naturaleza S.L.*

Inmaculada Jiménez Terrón. *Arqueóloga Consultora*

COLABORADORES

Juan José Gay Torres. *Diputación Provincial de Jaén*

Francisco Javier Gollonet Fernández de Trespalacios. *Consultor*

Francisco Quesada Moya. *Diputación Provincial de Jaén*

Miguel Rosales Peinado. *Diputación Provincial de Jaén*

José Luis Sánchez Morales. *Consejería de Medio Ambiente.*

Junta de Andalucía. Jaén

Simona Villar García. *Diputación Provincial de Jaén*

ASISTENCIA TÉCNICA: *Tecnología de la Naturaleza, S.L.*

DIRECCIÓN ARTÍSTICA: *Juan González Cúe. Tecnología de la Naturaleza S.L.*

INFOGRAFÍA: *Félix Reyes Morales y Carmen Martín Fernández.*

Tecnología de la Naturaleza S.L.

COLECCIÓN: HIDROGEOLOGÍA Y ESPACIOS NATURALES - Nº 4

Editores: Juan Carlos Rubio Campos
Juan Antonio López Geta
Jose María Fernández-Palacios Carmona

El AGUA subterránea en el Parque Natural de Despeñaperros y Paraje Natural de la Cascada de la Cimbarra (Jaén) / J. C. Rubio Campos, J. A. López Geta, J. M. Fernández-Palacios Carmona, eds. – Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009.

158 pgs; ils; 23 cm.- (Hidrogeología y Espacios Naturales; 4) Anexos. Glosario

ISBN: 978-84-7840-812-2

1. Parque natural. 2. Agua subterránea. 3. Biodiversidad. 4. Geología divulgación. 5. Itinerario excursión. 6. Provincia Jaén. I. Instituto Geológico y Minero de España, ed. II. Rubio Campos, J. C., ed. III. López Geta, J. A., ed. IV. Fernández-Palacios Carmona, J. M., ed. V. Serie

556:504(460.352)

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación en esta obra sin contar con la autorización de los titulares de propiedad intelectual y de los editores. La infracción de los derechos mencionados pueden ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual.

© INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Ministerio de Ciencia e Innovación

C/ Ríos Rosas, 23-28003 Madrid

Teléfono: 91 349 57 00 – Fax: 91 442 62 16

Web: <http://www.igme.es>

NIPO: 474-09-031-7

Depósito Legal: ¿???

ISBN: 978-84-7840-812-2

ISBN: 84-7840-629-8 (COLECCIÓN COMPLETA)

Maquetación: Tecnología de la Naturaleza, S.L

Impresión: Oficina gráfica Barrero y Acedo

Foto de portada: Ricardo Salas Martín

Fotos contraportada: Ricardo Salas Martín y Antonio González Román

Foto solapa: Ricardo Salas Martín

Fotos de plano guía: Miguel Villalobos Megía y Antonio González-Ramón

*La niña de Aldeaquemada
se va sola por las noches,
por una alfombra de ortigas
en los salones del bosque.
Canta la Cimbarra sueños,
dormida entre surtidores,
y un espectro de cascadas
la despierta con sus voces.*

*Pezuñas de jabalíes
caricia de yerba rompen,
con su afán de raíces
entre colmillos de cobre.
No se le clavan las zarzas
ni los lobos la conocen.
Lleva mochila de sueños
al pasar por los alcores,
con sus fantasmas de rosas
embrujaadas en sus hoces.*

Cecilio Muñoz Fillol
La niña de Aldeaquemada
Poemas a Despeñaperros, 1984

*Llegaron en estas pláticas al pie de una alta montaña
que casi como peñón tajado – el Salto del Fraile– estaba
sola entre otras muchas que la rodeaban. Corría por su
falda un manso arroyuelo – el de la Niebla – y hacíase
por toda su redondez un prado tan verde y vicioso que
daba contento a los ojos que lo miraban. Había por allí
muchos árboles silvestres y algunas plantas y flores que
hacían el lugar apacible.*

Cecilio Muñoz Fillol
Don Quijote en Despeñaperros
Despeñaperros. Alma, nervio, canción, entraña y ritmo.
Cardiognosis de huellas y ruínas, 2004

Presentación

Con la edición de *El agua subterránea en el Parque Natural de Despeñaperros y Paraje Natural de la Cascada de la Cimbarra (Jaén)*, cuarto volumen de la colección *Hidrogeología y Espacios Naturales*, profundizamos en la iniciativa de puesta en valor a través de la mirada del agua de los territorios más privilegiados de la geografía andaluza. En este caso se trata de un Parque Natural donde la hidrogeología presenta unas peculiaridades muy especiales, pues la zona presenta un gran desarrollo de materiales metamórficos, destacando entre ellos las cuarcitas. Aunque todas las aguas presentes en el planeta Tierra constituyen un todo unitario —la Hidrosfera—, con estas guías se quiere prestar atención especial a esa fase oculta del ciclo hidrológico que constituyen las aguas subterráneas, tan importantes a pesar de no ser directamente observables. Y es que, parafraseando a Leonardo da Vinci, el agua es el vehículo de la naturaleza, y nada de ella puede entenderse sin la interpretación del papel que juega este recurso en todos sus estados (sólido, líquido y gaseoso) y tipos (subterráneas, superficiales, edáficas, entre otros).

El paraje de Despeñaperros fue declarado Parque Natural por la Junta de Andalucía en 1989. En esa misma fecha, la cercana Cascada de la Cimbarra fue declarada Paraje Natural. Ambos espacios se incluyeron en 2002 dentro de la red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), pasando así a formar parte de la red europea de espacios protegidos Natura 2000.

Con una extensión de 7.649 hectáreas, el Parque Natural de Despeñaperros se incluye en su totalidad en el término municipal de Santa Elena y, situado unos 20 kilómetros al este, el Paraje Natural de la Cascada de la Cimbarra ocupa una superficie de 534 hectáreas, dentro del término municipal de Aldeaquemada, ambos en la provincia de Jaén.

Situados en el Macizo Hercínico de la Meseta Ibérica, las rocas que afloran en estos espacios naturales son mayoritariamente de edad Paleozoico, y destacan, como rocas más características, las cuarcitas denominadas “Cuarcita Armoricana”. Éstas forman el relieve más abrupto del

Parque, la Cuerda de Despeñaperros, que lo cruza por su zona central en dirección este-oeste. Las zonas más bajas topográficamente están ocupadas por grauvacas y pizarras poco metamorizadas de edad también paleozoica. En el límite sur del Parque se localiza el “Granito de Santa Elena”, que forma parte de una gran alineación de rocas ígneas plutónicas denominada “Batolito de los Pedroches”.

Los procesos erosivos debidos a la acción del agua y de los organismos vivos, favorecidos a su vez por los importantes procesos de plegamiento y fracturación, han dejado como resultado el paisaje que se contempla actualmente, cuyas morfologías más destacadas son el Desfiladero de Despeñaperros y la Cascada de la Cimbarra.

La fauna y vegetación asociadas al nacimiento de manantiales y a los ríos y arroyos merecen una especial protección (rana común, sapo partero ibérico, tritón ibérico, ninfas de Perlas, larvas de efémeras, helechos, ranúnculo de agua, apio silvestre, botón de agua, vegetación de ribera, etc.). La conservación de las aguas subterráneas es vital para el mantenimiento de estos ecosistemas, tan sensibles a cualquier cambio en la calidad del agua o en el régimen natural de drenaje.

La guía se estructura en dos partes: una, de carácter general, donde se describen las características generales del Parque y Paraje Natural, los rasgos geológicos y geomorfológicos, agua y paisaje humano, el medio vivo y las adaptaciones al medio acuático, la vegetación y fauna asociada a los hábitats acuáticos, así como diferentes apartados sobre las aguas subterráneas en el Parque, el ciclo del agua, su calidad natural, acuíferos diferenciados, manantiales y balance hídrico entre otros.

En la segunda parte se describen seis itinerarios con diferentes paradas de interés científico-pedagógico donde se explican las peculiaridades hidrogeológicas, geomorfológicas y la relación agua subterránea-medio vivo, que permitirán al visitante comprender el importante papel que tienen las aguas subterráneas en la biodiversidad y geodiversidad del Parque y Paraje Natural. Estos itinerarios incluyen 16 paradas en las que se describen de manera didáctica, además de las características anteriormente señaladas, los aspectos geológicos, la hidrología superficial y los antropológicos.

Se presentan, como anejos, la relación de puntos de agua más significativos, un listado de especies presentes en el Parque y Paraje Natural y la definición de las unidades de medida utilizadas.

La guía viene acompañada de un plano que provee al visitante de un esquema sencillo de los itinerarios que le permitirá una visita cómoda por el Parque. Incluye la cartografía de los acuíferos, la situación de puntos de agua significativos, así como los equipamientos de uso público existentes, incluyendo los seis itinerarios y las paradas sobre el agua propuestas. En el reverso se sitúa un corte hidrogeológico interpretativo, un esquema geológico, un esquema hidrogeológico y una relación de los puntos de inventario.

En definitiva, con esta nueva obra se ofrece un documento atractivo, de fácil uso, que sin duda contribuirá a su mejor conocimiento, y a la promoción y disfrute de estos espacios protegidos donde el agua ha generado un patrimonio de alto valor por su rica geo-biodiversidad.

José Pedro Calvo Sorando

DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO
GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Antonio Martínez Caler

PRESIDENTE DIPUTACIÓN
PROVINCIAL DE GRANADA

Cinta Castillo Jiménez

CONSEJERA DE
MEDIO AMBIENTE

Presentation

With this edition of *Groundwater in the Natural Park of Despeñaperros and the Natural Landscape of the Cimbarra Cascade (Jaén)*, the fourth volume of the collection *Hydrogeology and Natural Spaces*, we further explore the initiative of using water as the lens to look more closely at some of the most privileged territories of the Andalusian geography. In this case, the focus is on a Natural Park where hydrogeology presents truly special features. This zone presents a remarkable development of metamorphic materials, with a predominance of quartzite. Even though all the waters present on our planet Earth can be understood as a single unit —the Hydrosphere— these guides pay very particular attention to the hidden stage of the hydrogeological cycle in which groundwater is the protagonist. This hidden “vehicle of nature”, to paraphrase Leonardo da Vinci, holds the key to understanding water in each one of its states and settings, whether solid, liquid or gaseous, and present underground, at surface, or in living matter.

The vast landscape known as Despeñaperros was declared a Natural Park by the Junta de Andalucía in 1989. That same year, the nearby Cimbarra Cascade was declared a Natural Landscape. Both spaces were included, in 2002, in the network of Zones of Special Protection for Birds (in Spanish, ZEPA), thereby becoming part of the European network of protected spaces, Natura 2000.

The Natural Park of Despeñaperros, with an extension of 7,649 hectares, includes the totality of the municipality of Santa Elena. Just 20 kilometres to the east, the Natural Landscape of the Cimbarra Cascade occupies a surface of 534 hectares, within the municipal limits of Aldeaquemada, likewise belonging to the province of Jaén.

Situated in the Hercínico Massif of the Iberian Meseta, the rocks cropping out in these natural spaces are mostly of Paleozoic age. Outstand-

ing among them are the so-called "Armoricana quartzites". They form the most abrupt relief of the Park, the Cuerda de Despeñaperros, which crosses its centre from the east to the west. The topographically lowest zones are occupied by scarcely metamorphosed greywackes and shales, also of Paleozoic age. At the southern edge of the Park we find "Santa Elena granite", which forms part of a major alignment of plutonic igneous rocks denominated "Batolito de los Pedroches".

Erosive processes, due to the action of water and of live organisms, in turn favoured by important folding and fracturing, left as a result the landscape as it stands today. The most noteworthy morphologies are the mountain pass known as the "Desfiladero de Despeñaperros", and the Cimbarra Cascade.

Flora and fauna associated with the appearance of springs, rivers and streams deserve special protection (common frog, Iberian midwife toad, Iberian newt, pearl nymphs, May flies and larva, ferns, water ranunculi, wild celery, water buttons, shoreline vegetation, etc.). The conservation of groundwater is vital for the maintenance of these ecosystems, sensitive as they are to any change in the water quality or natural regime of drainage.

The guide is structured in two parts. One, with a general character, describes the main features of the Natural Park and Landscape, the geological and geomorphological traits, water and human elements, living matter and adaptation to the aquatic medium, and the flora and fauna associated with the aquatic habitats. There are also sections on the Park's groundwater, the water cycle, its natural quality, differentiated aquifers and springs, and their hydric balance.

In the second part, six itineraries with various stops of scientific-pedagogical interest are described. Along with the hydrogeological and geomorphological peculiarities, the guide explains the relationship between groundwater and the living environment, which will help the visitor understand how important groundwater is for the biodiversity and geodiversity of the Natural Park and Landscape. These itineraries comprise 16 stops, each with a didactic explanation of the above characteristics, plus geological aspects, surface hydrogeology and anthropological implications.

As an annex, there is a listing of the most significant water points, a definition of the units of measure used, and a list of the species present in this Natural Park and Landscape.

It is accompanied by a guide map that provides a simple scheme to help the visitor explore the Park comfortably. It also includes the cartography of the aquifers, the situation of significant water points, and the equipment for public use, along with the six itineraries and the proposed stops. On the reverse side, an interpretative hydrogeological cross-section is provided, with a geological sketch, the hydrogeological scheme, and a list of the inventory points.

In short, with this new publication, we have an attractive document of easy use. It will contribute to a better knowledge and enhanced diffusion about these protected spaces where water has generated a patrimony of great value and geo-biodiversity.

José Pedro Calvo Sorando
DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO
GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Felipe López García
PRESIDENTE DIPUTACIÓN
PROVINCIAL DE JAÉN

Cinta Castillo Jiménez
CONSEJERA DE
MEDIO AMBIENTE

Índice

1. El Parque y Paraje Natural	17
2. Contexto geológico y geomorfológico	25
2.1. El paisaje geológico	27
2.2. El modelado del paisaje: fracturación y erosión	33
3. Agua y biodiversidad	35
3.1. El medio vivo	37
3.2. Adaptaciones al medio acuático	41
3.3. La vegetación acuática	43
3.4. Fauna asociada a los hábitats acuáticos	56
4. El agua en el Parque y Paraje Natural	59
4.1. El ciclo del agua	61
4.2. Aguas subterráneas: acuíferos y manantiales	64
4.3. El agua subterránea	72
4.4. Los recursos hídricos de carácter subterráneo	77
4.5. Calidad natural de las aguas y contaminación	79
5. Historia, usos y aprovechamiento del territorio	81
Itinerarios del agua	87
Itinerario 1. De Los Jardines	89
Itinerario 2. Del Empedraillo	97
Itinerario 3. Del Molino del Batán	106
Itinerario 4. Río de la Campana (La Aliseda)	112
Itinerario 5. Río Guarrizas - Cascada de la Cimbarra	119
Itinerario 6. Los Órganos de Despeñaperros	127
Anejos	131
Anejo 1. Relación de puntos de agua	132
Anejo 2. Listado de especies	136
Anejo 3. Unidades de medida utilizadas	140
Créditos fotográficos y de ilustraciones	141
Bibliografía	145
Glosario	149
Direcciones de interés	155



Capítulo 1

El Parque y Paraje Natural

El Parque Natural de Despeñaperros abarca una superficie de 7.649 hectáreas y se sitúa al norte de la provincia de Jaén. Toda la extensión del Parque está incluida en el término municipal de Santa Elena. Su vecino, el Paraje Natural de la Cascada de la Cimbarra, situado a unos 20 km al este, ocupa una superficie de 534 hectáreas dentro del término municipal de Aldeaquemada.

La Junta de Andalucía en 1989 declaró el primero de ellos como Parque Natural y el segundo como Paraje Natural. Con posterioridad, en el año 2002, ambos espacios se incluyeron dentro de la red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), pasando así a formar parte de la red europea de espacios protegidos Natura 2000.

El perímetro del Parque Natural de Despeñaperros define una forma estrellada con unas dimensiones aproximadas de 15 km de longitud en dirección noroeste-sureste y del mismo orden en dirección este-oeste. Presenta un relieve suave y alomado atravesado de norte a sur por desfiladeros o cañones de más o menos entidad. El principal de ellos es el conocido Desfiladero de Despeñaperros.

Estos abruptos cañones están labrados en rocas metamórficas (cuarcitas y pizarras) de edades comprendidas entre el Precámbrico (más de 540 M.a.) y el Carbonífero (entre 295 y 355 M.a.), que aparecen plegados y dispuestos en bandas de dirección E-O.

Su altitud media es de 900 m s.n.m. y su amplitud altimétrica, es decir, la diferencia entre la cota más alta y la más baja, es de 574 m. Su cima más elevada es la Peña de Malabrigo con 1.174 m s.n.m. La cota más baja, 600 m s.n.m., se encuentra en el límite sur del parque, en el río Magaña o Despeñaperros.



Cascada de Cimbarra.



Los Órganos de Despeñaperros.

El río Guarrizas, en el entorno de Aldeaquemada, discurre en dirección sur atravesando estratos de la denominada “Cuarcita Armórica” muy resistentes a la erosión. En su recorrido aparecen varios escarpes de fallas que favorecen la formación de saltos de agua, como la espectacular Cascada de la Cimbarra.

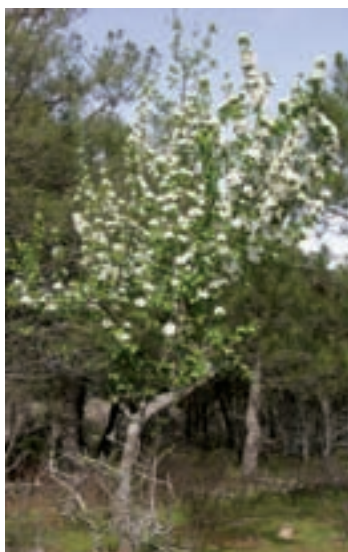


Río Magaña a la salida del Parque.

El clima de la zona donde se encuentra el Parque se define como mediterráneo continental templado con precipitaciones medias anuales comprendidas entre 480 y 850 mm y temperaturas medias anuales entre 8 °C (enero) y 29 °C (julio).



El encinar es la formación boscosa más frecuente en todo el Parque.



*El piruétano (*Pyrus bourgaeana*) es un arbolillo que caracteriza y distingue a los encinares extremeños y de Sierra Morena.*

Esta pluviometría, no excesiva, unida a las características hidrogeológicas de las rocas que conforman la geología del área (permeabilidad media-baja e incluso muy baja) hacen que el agua sea un factor condicionante de primer orden en cuanto a la flora, fauna y actividad humana en el Parque.

El medio biótico del Parque es diverso y de singular interés por las especies y hábitats presentes, y tiene una relación directa con la variedad de sus características climatológicas, geológicas y edáficas. Dentro de sus límites se pueden encontrar numerosas formaciones, muchas de ellas consideradas como Hábitats de Interés Comunitario.

La gran mayoría de los terrenos del Parque Natural corresponden a una vegetación potencial dentro de tres series: encinares con piruétano en las partes más bajas y secas; alcornocales en zonas con mayores precipitaciones; y rebollares en las porciones más altas y húmedas.



Cantueso (Lavandula stoechas) una mata aromática y medicinal que caracteriza el matorral en zonas muy degradadas.



La jara pringosa (Cistus ladanifer) es una mata muy frecuente en todo el Parque, y domina en el matorral de sustitución de encinares y alcornocales.

La degradación de los bosques de encina, alcornoque y roble rebollo ha permitido la implantación de un nutrido grupo de comunidades que incluyen madroñales, brezales, jarales, cantuesales y vallicares.

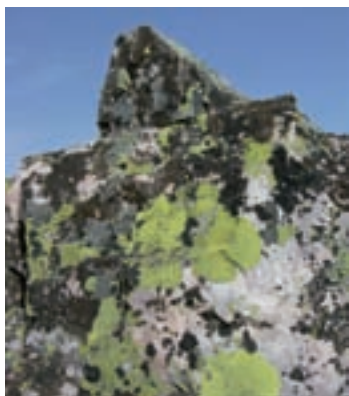
Otra comunidad frecuente en el Parque es la vegetación de roquedos, muy escasa en cobertura pero de gran singularidad en su composición de especies, que aparece en la mayor parte de tajos, farallones y áreas donde la roca aflora a la superficie, como ocurre en el espectacular enclave de “Los Órganos”.



Los roquedos albergan comunidades de escaso desarrollo y gran singularidad.

En el caso de la vegetación de ribera asociada a los principales cursos del área existen algunas zonas con un buen estado de conservación en donde aparecen alisedas y fresnedas, pero lo más frecuente es encontrar mosaicos de estas formaciones con sus etapas de degradación (tamujares, zarzales, juncuales, herbazales húmedos, gramales, etc.). Más raras son las formaciones que viven directamente en cursos de agua como son las saucedas de sauce salvifolio, que necesitan de caudales permanentes para su supervivencia.

Por último, el paisaje vegetal se completa con la presencia de formaciones introducidas por el hombre como son las dehesas, las repoblaciones forestales y algunas superficies de cultivo dedicado a olivar. Entre los cultivos forestales destacan por extensión en todo el Parque las repoblaciones con coníferas, como las de pino resinero o pino negral (*Pinus pinaster*) y pino piñonero (*Pinus pinea*), si bien son importantes otras áreas en donde se han implantado especies exóticas como ciprés común y ciprés de arizona.



Asociados a los roquedos se desarrollan espléndidas formaciones de líquenes de gran belleza por los mosaicos que generan.



Aspecto de la aliseda, la comunidad de ribera más frecuente en todo el territorio.

Con respecto a la flora presente en el Parque Natural, se han detectado 9 especies protegidas por la legislación andaluza, de las cuales *Centaurea citricolor* es catalogada como "en peligro de extinción", tres están incluidas como "vulnerables", el helecho *Asplenium billotii*, el serbal silvestre (*Sorbus torminalis*) y el cerezo silvestre (*Prunus avium*), y cinco son "de interés especial": arce de montpelier (*Acer monspessulanum*), arce de granada (*Acer opalus* subsp. *granatense*), almez (*Celtis australis*), quejigo andaluz (*Quercus canariensis*) y roble rebollo o melojo (*Quercus pyrenaica*).



Los pinares de repoblación forman parte del paisaje forestal del Parque.



Arce de montpelier (*Acer monspessulanum*), un árbol propio de ambientes umbríos y suelos frescos.



El lince (*Lynx pardinus*) es un felino en peligro de extinción que presenta una de sus principales poblaciones en Sierra Morena, y especialmente en el área del Parque.

En relación con la fauna, el Parque Natural presenta unas condiciones muy interesantes como área de alimentación, reproducción, descanso y refugio de fauna silvestre ya que, a pesar de no ser muy extenso, alberga gran variedad de biotopos, formaciones y comunidades vegetales. De hecho han sido catalogadas un total de 177 especies de vertebrados (38 mamíferos, 104 aves, 19 reptiles, 11 anfibios y 5 peces), a las que habría que añadir un importante elenco de organismos invertebrados.

Las principales especies de mamíferos del territorio incluyen al lince (*Lynx pardinus*), del cual existe

un centro de recuperación en el Parque, y al lobo (*Canis lupus*), pero existe un cortejo extenso de especies de gran valor e interés ambiental como es el caso del meloncillo (*Herpestes ichneumon*), nutria (*Lutra lutra*) y el gato montés (*Felis silvestris*), y otras de mayor abundancia como comadreja (*Mustela nivalis*), garduña (*Martes foina*), ardilla (*Sciurus vulgaris*), lirón careto (*Elyomis quercinus*), etc.

Entre las aves destacan las rapaces, águila imperial (*Aquila heliaca adalberti*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), buitres leonados (*Gyps fulvus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y búho real (*Bubo bubo*).

Entre los reptiles se encuentran varias especies de lagartijas como la ibérica (*Podarcis hispanica*) y colilarga (*Psammotromus algirus*), lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*), así como la víbora hocicuda (*Vipera latasti*) que está presente en zonas con matorral mediterráneo.

Los anfibios y peces están más restringidos a los cursos de agua y los pequeños manantiales, siendo destacables entre los primeros a la rana común (*Rana perezi*), al sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii*) y al tritón ibérico (*Triturus boscai*), y entre la fauna piscícola al calandino (*Rutilus alburnoides*).



Pareja de águila culebrera (*Circaetus gallicus*), una rapaz protegida que habita desde la sierra a las zonas adehesadas y cultivadas en donde captura su alimento: las serpientes.



Rana verde común (*Rana perezi*), el anfibio más frecuente en arroyos, charcas y ríos del territorio.



Capítulo 2

Contexto geológico y geomorfológico

2.1. El paisaje geológico

Los relieves que conforman el Parque Natural de Despeñaperros y la Cascada de la Cimbarra están incluidos en la Zona Centro-Ibérica, una de las zonas en que se divide el Macizo Hercínico de la Meseta Ibérica, también llamado Macizo Hespérico o Macizo Ibérico.

El Macizo Hespérico incluye el conjunto de rocas más antiguas de la Península. Se extiende por el norte hasta las costas gallegas y asturianas y en Andalucía aflora la parte más meridional. Las rocas que aparecen en el Parque y Paraje Natural son mayoritariamente de edad Ordovícica (435-500 M.a.), dentro de la era Paleozoica; están formadas por areniscas (constituidas por granos de cuarzo en su mayoría) fuertemente cementadas por sílice y ligeramente metamorfozadas denominadas “cuarcitas” y son las rocas más características de esta edad. Estas rocas deben relacionarse con la erosión de la antigua “Cordillera Armoricana” por lo que se les denomina como “Cuarcita Armoricana”.

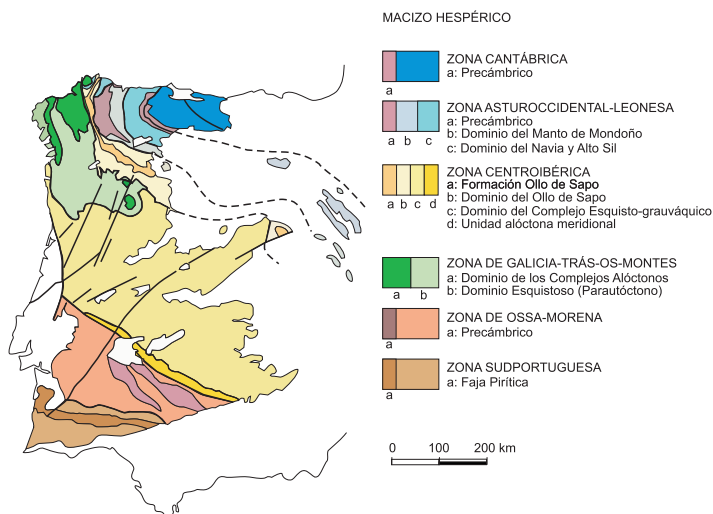


Típicos crestones en las agrestes cuerdas de cuarcita armoricana.

La cuarcita armoricana forma el relieve más acusado del Parque, debido a su excepcional resistencia a la erosión, y lo cruza por su zona central en dirección E-O. Al norte y al sur de esta alineación de cuarcitas se encuentra otro conjunto de rocas formado por pizarras, entre las que se intercalan niveles de cuarcitas, algo más jóvenes aunque también de edad Ordovícica.

La cuarcita armoricana, en el entorno del Parque, aparece estructurada en una antifirma denominada “Anticlinal de Alcuñía” originada durante el Orógeno Hercínico, en cuyo núcleo se pueden observar rocas aún más antiguas, de edad Precámbrica (más de 540 M.a.), formadas mayoritariamente por grauvacas y pizarras muy poco metamorfozadas.

ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS DOMINIOS DEL MACIZO HESPÉRICO

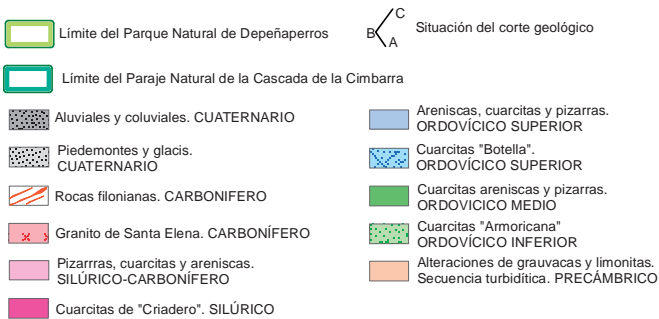
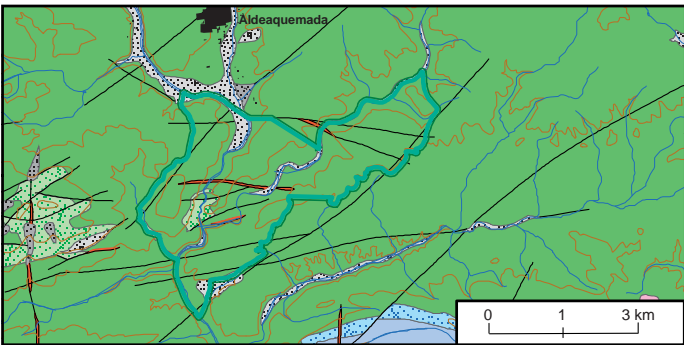
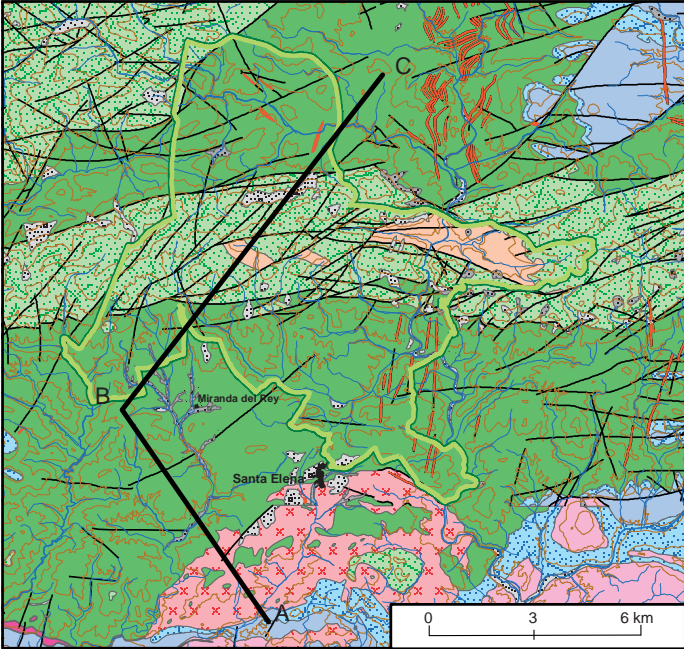


Más hacia el sur y en el límite del Parque se localiza el “Granito de Santa Elena” que forma parte de una gran alineación de rocas ígneas denominada “Batolito de los Pedroches”. La edad del emplazamiento del batolito es posterior al depósito de la Cuarcita Armoricana pero también dentro del Paleozoico.

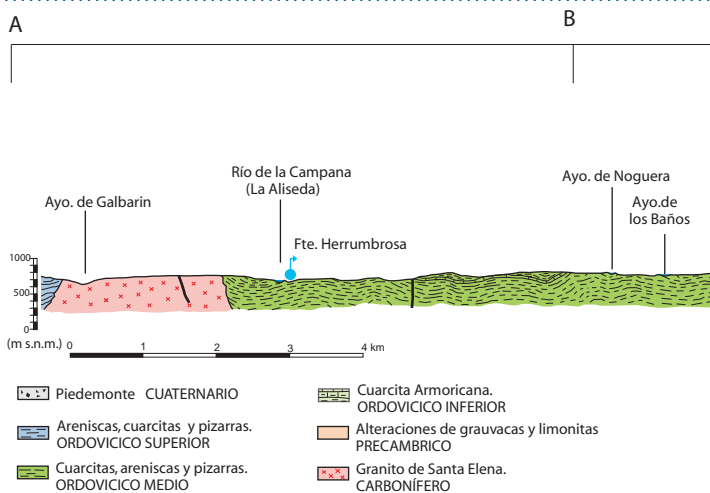


Hacia el límite sur del Parque afloran los relieves graníticos, que ofrecen característicos paisajes de disyunción en bolos.

ESQUEMA GEOLÓGICO DEL PARQUE Y PARAJE NATURAL



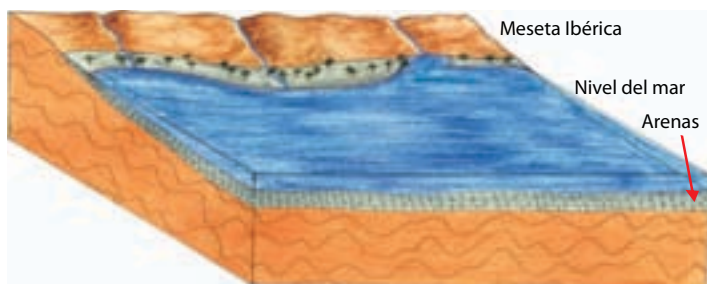
CORTE GEOLÓGICO

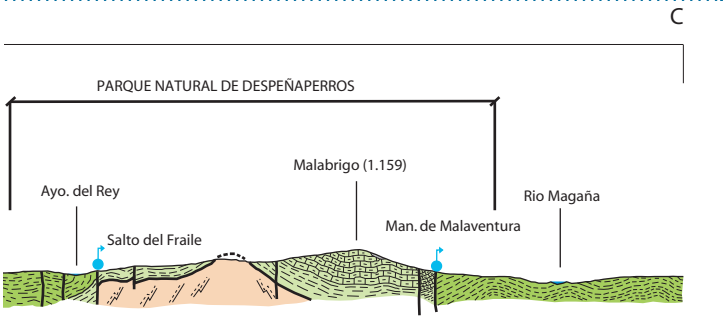


La historia geológica de esta región comenzó hace más de **500 millones de años**, a comienzos de la Era Primaria, cuando un extenso mar bañaba la costa de la vieja meseta ibérica extendiéndose hacia el sur. A comienzos del Ordovícico se depositaron, en sus áreas litorales, arenas muy similares a las que se sedimentan actualmente en las playas y los fondos someros marinos. En esa época, la línea de costa se situaba, por tanto, muy próxima, ligeramente desplazada al norte del límite septentrional del Parque. Estas arenas, convertidas más tarde en cuarcitas, imprimirán al relieve uno de sus rasgos más personales: las agrestes cuerdas de Cuarcita Armoricana.

La cuenca continuó siendo marina durante el Silúrico y Devónico, depositándose en ella importantes espesores de arenas y arcillas, transportadas por los ríos que erosionaban el viejo continente ibérico, y fangos carbonatados, procedentes de la acumulación de caparzones y

ASPECTO DEL ÁREA OCUPADA POR EL PARQUE DURANTE EL ORDOVÍCICO HACE 500 M. A.

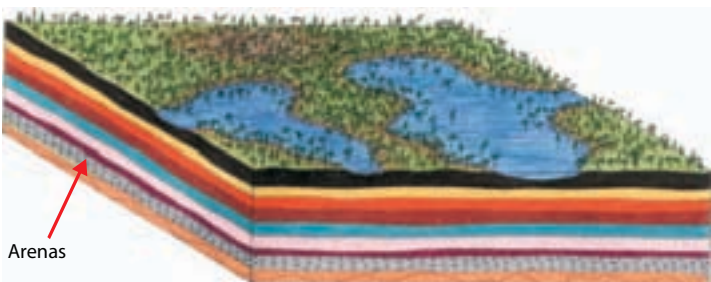




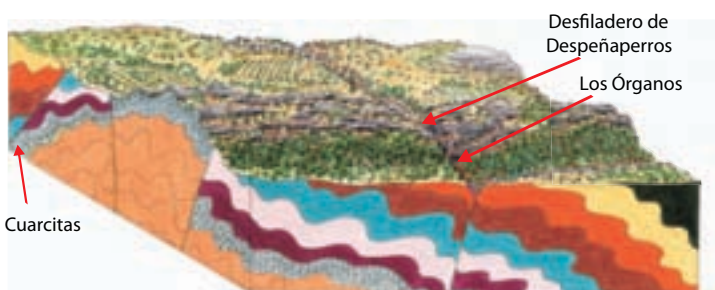
Crucianas, huellas de la actividad biológica de organismos marinos en el sedimento arenoso original que más tarde da lugar a las cuarcitas.

esqueletos marinos que vivían en el propio mar. En el Carbonífero, hace unos **355 millones de años**, el mar se restringió hasta generar extensas zonas pantanosas en las que se acumulaban grandes cantidades de restos vegetales, que más tarde se convertirían en capas de carbón. Estos materiales no afloran en el Parque, pero sí inmediatamente próximos a su límite meridional.

ASPECTO DEL ÁREA OCUPADA POR EL PARQUE DURANTE EL CARBONÍFERO, HACE 355 M. A.



EL PARQUE NATURAL EN LA ACTUALIDAD

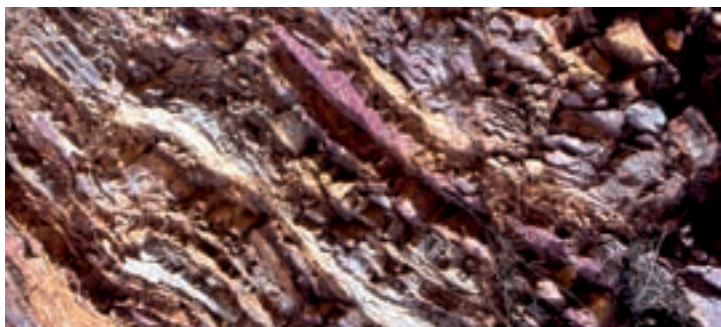


Algo más tarde, también en el Carbonífero (hace unos **320 millones de años**), tuvo lugar la Orogenia Hercínica. Los sedimentos depositados fueron sometidos a fuertes transformaciones (metamorfismo) y deformaciones (pliegues y fracturas) como consecuencia de su levantamiento y emersión.

El mar se retiraría definitivamente. Desde entonces el relieve permanece emergido y sometido a la erosión. Las arcillas se transformaron en pizarras metamórficas y aquellas antiquísimas arenas litorales depositadas hace más de 500 millones de años dieron origen a los resistentes niveles de cuarcita armoricana, cuyos estratos verticales se erigen centinelas del Desfiladero de Despeñaperros, en el paraje conocido como Los Órganos.



En primer lugar la serie pizarrosa, al fondo los niveles cuarcíticos, las dos litologías más características en este ámbito de Sierra Morena.



Detalle de los niveles de pizarras.

2.2. El modelado del paisaje: fracturación y erosión

El modelado actual del paisaje es consecuencia de la actuación de los agentes erosivos sobre las rocas que lo conforman; erosión que ha sido favorecida por los distintos procesos de fracturación tectónica que han afectado a estas rocas a lo largo del tiempo. Su importancia se pone de manifiesto en los profundos cortados y desfiladeros y en otras formas del paisaje que son el resultado de la incisión erosiva en las rocas debilitadas por la fracturación.

La erosión consiste en una serie de procesos naturales, físicos, químicos y biológicos que desgastan y destruyen el suelo y las rocas de la corteza terrestre. Es el resultado de la acción combinada de varios factores, como los cambios de temperatura, la acción de gases atmosféricos, el agua, el viento, la gravedad y la vida vegetal y animal. En algunas regiones predomina alguno de estos factores, como el viento en las zonas áridas, aunque es el agua, incluso por su ausencia, el factor de mayor peso. También, y mucho más en los últimos tiempos, se produce una erosión acelerada como resultado de la acción humana, cuyos efectos se perciben en un periodo de tiempo mucho menor.

El conjunto de procesos que llevan a la erosión de las rocas se denomina "meteorización" y los agentes causantes son de tipo mecánico, químico y biológico.

La **meteorización mecánica** es la disgregación física de las rocas en fragmentos a causa de los cambios de temperatura, la acción del agua y la actividad biológica.

Los materiales oscuros absorben más calor que los claros. Por eso, variaciones importantes de temperatura entre el día y la noche imprimen a las rocas fuertes contracciones y dilataciones que son diferentes según la tonalidad de los minerales que las forman, lo que provoca su fisuración y fragmentación.

El agua líquida influye en gran medida en la meteorización mecánica de las rocas, y aún más cuando se trata de hielo. Las rocas de las capas más superficiales de la corteza terrestre presentan grietas o fisuras. Cuando el agua de lluvia penetra en el interior de estas grietas y la temperatura desciende por debajo de 0 °C, aumenta de volumen. Mediante este proceso, en pocas horas el hielo agranda las fisuras de las rocas y las expone a una acción acelerada de otros agentes.

Las raíces de los árboles pueden colonizar las fisuras de las rocas e imprimir presión conforme crecen. Esta presión también puede ser suficiente para generar su rotura y desprendimiento, quedando así expuestas a la acción de otros agentes meteóricos.

Se denomina **meteorización química** al conjunto de procesos químicos llevados a cabo por medio del agua o por los agentes gaseosos de la atmósfera sobre las rocas que contribuyen a su disgregación.

ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA CASCADA DE LA CIMBARRA



Debido a este tipo de meteorización, los granos de los minerales que componen las rocas pierden adherencia y se desprenden mejor ante la acción de los agentes físicos, lo que hace que las rocas se disgreguen con más facilidad. Los principales procesos de meteorización química son la disolución, hidratación, oxidación, hidrólisis, carbonatación y la acción de sustancias liberadas por organismos vivos.

En los materiales que aparecen en el Parque Natural, los principales procesos erosivos a considerar son los debidos a la acción del agua (sobre todo de su acción mecánica) y de los organismos vivos. Asimismo, la propia historia geológica de las rocas (plegamiento y fracturación) ha favorecido la acción de esos procesos, y ha dejado como resultado el paisaje que se contempla actualmente.

Las morfologías erosivas más llamativas del Parque y Paraje Natural son el Desfiladero de Despeñaperros y la Cascada de la Cimbarra.

El Desfiladero de Despeñaperros es un corte de paredes verticales producido por el lento desgaste de las aguas del río Magaña sobre los duros estratos de cuarcita armoricana. Su longitud aproximada es de cuatro kilómetros en los que, gracias a la erosión producida por el río, se puede observar con detalle la estructura geológica de la sierra. De esta forma se descubre el impresionante relieve conocido como Los Órganos, formado por estratos verticales de cuarcita armoricana.

La Cascada de la Cimbarra es un salto de agua que se produce como consecuencia de la conjunción de dos factores: por un lado, la existencia de una falla transversal al cauce del Río Guarrizas que deja expuesta una pared vertical formada por unos estratos de cuarcita armoricana excepcionalmente resistentes a la erosión y, por otro, de una importante cuenca de recepción de agua de lluvia de la que toda la escorrentía superficial pasa por la Cimbarra.



Capítulo 3

Agua y biodiversidad

3.1. El medio vivo

El agua representa la base esencial para el desarrollo de la vida en la Tierra. En climas mediterráneos su disponibilidad es vital para los ecosistemas: en el verano el agua disponible es muy escasa para los organismos vivos, y las dificultades para su obtención se incrementan justo cuando las necesidades hídricas son mayores, por las elevadas temperaturas reinantes.



Vista de los suelos muy rocosos con fuerte pendiente que limitan la cantidad de agua que pueden almacenar, lo que dificulta el crecimiento de la vegetación.



La aulaga (Genista hirsuta) dispone de pelos blanquecinos en sus tallos y hojas para reflejar la luz y evitar el sobrecalentamiento de sus tejidos.

Este factor ecológico de disponibilidad o no de agua durante parte del año es el que condiciona en gran medida la composición y estructura general de la vegetación y, por tanto, de la fauna asociada a ella. Encinares, alcornoques, jarales, cantuesares, tomillares, etc., son comunidades que soportan la sequedad del clima mediterráneo, y gran parte de las adaptaciones morfológicas y fisiológicas de las especies están dirigidas a un mantenimiento del agua en sus tejidos (hojas duras y finas no deformables con el estrés hídrico, pelos blanquecinos en la superficie de sus tejidos, acúmulos de agua, etc.) o bien a estrategias vitales de resistencia (especies anuales que pasan el ciclo desfavorable en forma de semilla, especies bulbosas, etc.).



Las plantas acuáticas presentan adaptaciones vitales muy diferentes a las que viven en tierra firme.

Frente a este ambiente predominante, en el territorio del Parque se encuentran zonas donde el recurso del agua no es un limitante para la vida ya que existe de manera continuada durante casi todo el año, como ocurre en manantiales, fuentes, balsas, arroyos y ríos. Es de destacar que el caudal de los cauces en estiaje proviene mayoritariamente del drenaje natural de las aguas subterráneas, por lo que la conservación de éstas es vital para el mantenimiento del medio vivo en el Parque. Esta disponibilidad trae consigo grandes ventajas, ya que las adaptaciones de los organismos para la retención de agua ya no son necesarias. Así, en las zonas húmedas son frecuentes plantas con hojas anchas, casi o sin pelos en su superficie, con raíces expuestas al agua, etc.



La exuberancia de la vegetación de ribera contrasta fuertemente con un entorno muy limitado por la falta de agua.

Por el contrario, los medios acuáticos tienen asociadas también dificultades biológicas para la vida, que los organismos han tenido que solucionar de diferente forma. Adaptaciones a la escasez de oxígeno disuelto en agua, a la pobreza en nutrientes del medio acuático, a la predación o el herbivorismo, o bien a la fijación al sustrato por la acción de las corrientes de agua, son estrategias que han sido ampliamente instauradas en los seres acuáticos, a veces con soluciones biológicas de gran complejidad en su ejecución.

Se configuran así áreas en donde los hábitats son completamente diferentes a los colindantes en el medio típicamente “terrestre”. En estos medios, factores ecológicos como la pendiente del terreno, velocidad del agua, composición química de sales y nutrientes disueltos, tamaño del grano que forma el sustrato (grava, arena, limo), temperatura, oxígeno disuelto, luz disponible, etc., son los que condicionan la composición y estructura de la flora y fauna de estos ambientes.

La estabilidad en las condiciones ambientales en las que se desarrollan sus organismos, se ha traducido en una mayor homogeneidad en la composición de especies. Por eso son áreas en donde es esporádica la presencia de elementos endémicos o de areal muy reducido (tan sólo en el caso de la fauna), de ahí que no hay grandes diferencias en las comunidades en amplios territorios biogeográficos.



El encajamiento de los ríos permite mantener constantes la humedad y la temperatura, dos factores imprescindibles para la vida vegetal.

En este contexto, los hábitats **acuáticos** representan áreas de gran valor ecológico y ambiental desde muchos puntos de vista entre los que pueden destacarse los siguientes:

- **Función reguladora de los cauces** en caso de avenidas y fuertes precipitaciones. La vegetación permite la retención de sedimentos y disminuye significativamente la velocidad del agua, evitando destrozos sobre las poblaciones y cultivos.

➤ **Alto rendimiento biológico.** La vegetación con agua permite crecer de manera continuada y alimentar a la fauna y al ganado en cualquier época del año.

➤ **Eliminación de contaminantes.** La vegetación es sensible a la contaminación, pero existen comunidades que soportan estas afecciones y son capaces de metabolizar y transformar los contaminantes, de manera que actúan como agentes que fijan y limpian las aguas.

➤ **Indicadores de contaminación.** La fauna y flora acuática responde a los distintos grados de contaminación del río, por lo que son utilizados como indicadores de la calidad del agua.

➤ **Uso de las especies de flora ribereñas.** Son muchas las especies y los usos con que han sido utilizadas las plantas por parte del hombre. Existe tradición de uso en cestería, sillería, herramientas, plantas medicinales, jardinería, etc.

➤ **Caza y pesca.** La afluencia de fauna a los hábitats acuáticos supone un recurso cinegético aprovechado desde siempre, al igual que ocurre con la pesca.

➤ **Valor paisajístico.** Los ríos suelen presentar un gran mosaico de comunidades, lo que genera panorámicas muy variables en los tonos, que incluso cambian con la estación del año.

➤ **Uso turístico-recreativo.** Los ríos son zonas de esparcimiento, en donde la tranquilidad que generan los sonidos del agua y las aves, y un aire puro proporcionan bienestar al visitante.



El papel ambiental de los ríos va más allá de una simple zona verde con humedad, y constituye un elemento vertebrador del medio natural.



Junco churrero, una planta flexible y resistente muy utilizada en el medio rural para atar todo tipo de materiales.



El diente de león es un tónico amargo que estimula la secreción de las bilis, lo que unido a su efecto diurético, hace que sea usado en medicina natural para depurar y evitar la formación de cálculos biliares.

3.2. Adaptaciones al medio acuático

La vida en el medio acuático presenta numerosas dificultades que los organismos han resuelto con distintas adaptaciones biológicas, que abarcan desde cambios en la forma de sus cuerpos, hasta modificaciones en los sistemas de reproducción o de desarrollo.

Entre los factores ecológicos más limitantes se encuentra la cantidad de **oxígeno disuelto** en el agua, que, al encontrarse en una proporción 30 veces menor que en el aire, puede resultar mortal para las hojas y raíces que se encuentren sumergidas y para la fauna, por obstrucción de los conductos respiratorios. Para favorecer la absorción del oxígeno, las plantas han generado hojas sin una capa protectora de cutícula que las aisle, de manera que el intercambio se hace directamente desde las células de la epidermis con el agua. En algunas especies que viven en aguas con carencia de oxígeno este proceso se ha facilitado con la creación de hojas muy divididas o en forma de tiras, con lo que consiguen incrementar la cantidad de superficie de contacto necesaria para un mayor intercambio de oxígeno.



Ranúnculo de agua con hojas filiformes para mejorar la captación de oxígeno en el agua.

En la fauna, las configuraciones más comunes en aguas limpias y corrientes son la creación de branquias (el caso de peces, crustáceos y ninfas de artrópodos), en donde las múltiples estructuras planas y extensiones ramificadas permiten una mayor superficie de contacto de la piel con el agua. En estanques y aguas poco corrientes, donde la cantidad de oxígeno es muy escasa, se han adoptado otras estrategias como la creación de tubos para llegar a la superficie del agua (caso del alacrán de agua o de las larvas de mosquitos) o combinar la respiración de branquias con la captura de bocanadas de aire (caso del pez colmilleja).

ESQUEMA DE UNA MOSCA DE LAS PIEDRAS (PERLA), EN DONDE SE RESALTA UNA DE LAS BRANQUIAS



Otro factor limitante es la **velocidad del agua**, que arrastra a los individuos aguas abajo (deriva). Para ello las plantas han creado hojas y tallos alargados y flexibles para generar la menor resistencia posible a la circulación del agua, mientras que la fauna se fija al sustrato del cauce (como hacen las planarias o las larvas de las moscas simúlidas), la natación activa con cuerpos fusiformes para generar la menor resistencia posible (como ocurre con los peces) o la adopción de cuerpos planos y anchos para poder introducirse bajo las piedras del lecho (larvas de moscas de las piedras o de efémeras).

Otras adaptaciones tienen como objetivo **permanecer próximo a la superficie del agua**, como ocurre en plantas sumergidas donde la competencia por la luz o por los insectos polinizadores las lleva a flotar para mejorar su posición relativa frente a otras plantas. Para ello disponen de tejidos que crean gases en cámaras ubicadas en las hojas o bien aumentan la relación superficie / volumen en sus tallos y hojas para facilitar la flotación.



Imagen de la parte inferior de una ninfa de Perla en donde se aprecian las branquias (de tono blancuzco) en las axilas de las patas.



Las algas y helechos acuáticos se fijan a las rocas para evitar su deriva aguas abajo.

Por último, son dignas de mención las **estrategias de reproducción** de los organismos acuáticos. En el mundo vegetal es muy frecuente la reproducción asexual a partir de estolones o de raíces que brotan a cierta distancia del individuo madre, o bien a partir de trozos de la planta que dan lugar a un nuevo pie tras el arrastre del agua.

En la fauna existen algunas adaptaciones como es el caso de las efémeras, por las cuales estos insectos salen del agua para transformarse en adultos durante uno o varios días, y tras formar grandes enjambres realizan la cópula y puesta de los huevos rápidamente. Con ello consiguen que los depredadores, ante un número tan elevado de individuos, puedan alimentarse de algunos de ellos pero no del conjunto total, garantizándose así la supervivencia de la especie.



La efémera es un insecto que vive muy pocos días tras emerger del agua y convertirse en adulto.



El apio silvestre enraíza fácilmente a partir de tallos.

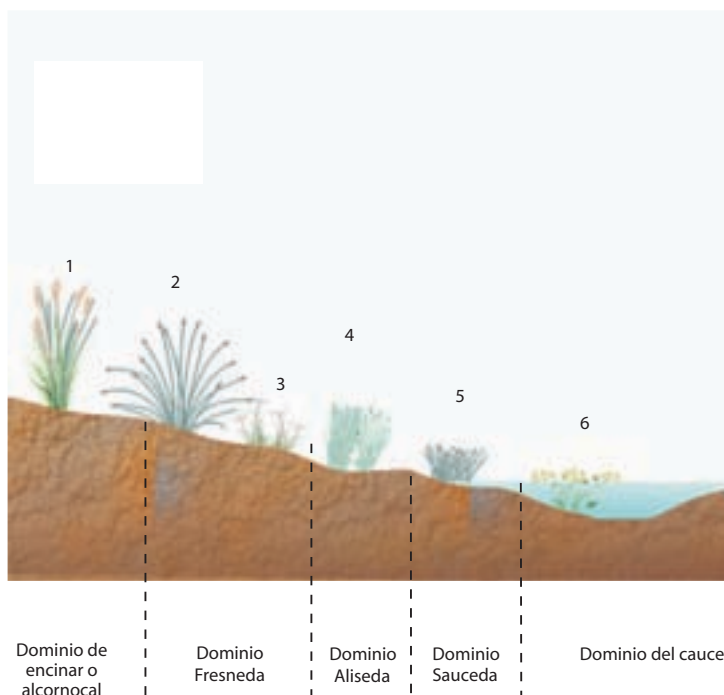
3.3. La vegetación acuática

El Parque Natural presenta una topografía y estructura geológica muy particular que ha condicionado los hábitats de agua dulce de este territorio. La ausencia de karsificación en la roca y la disposición de las fracturas en las cuarcitas no permite un almacenamiento importante del agua en el subsuelo y, por tanto, es la que explica la escasez de nacimientos, de ahí que los cursos de agua únicamente se hacen significativos por el acúmulo de los caudales de los distintos arroyos que existen en el Parque.



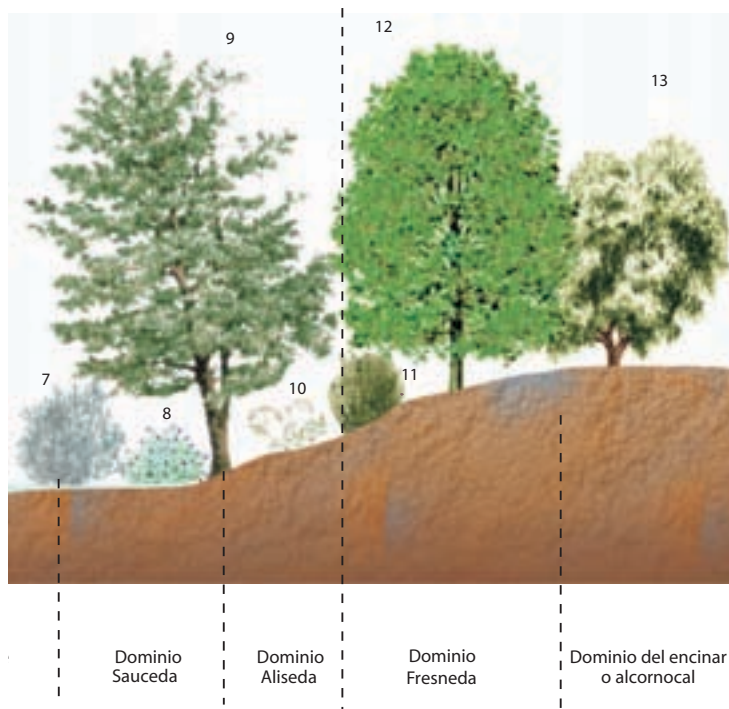
La distribución en bandas paralelas al eje principal del río es una de las características ecológicas de la vegetación acuática de ribera.

CORTE TRANSVERSAL DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA EN CAUCES PERMANENTES



La vegetación de ribera se distribuye a modo de bandas paralelas al eje del cauce, existiendo una sustitución progresiva de las comunidades desde las inmersas en el río, pasando por las de la orilla y el lecho de colmatación, hasta la vegetación típicamente “terrestre”. Se configura así una banda de influencia del medio húmedo que es más ancha conforme el cauce va adquiriendo más agua. En función de esta influencia del curso de agua y del grado de permanencia del agua a lo largo del ciclo anual se pueden encontrar en el Parque y Paraje Natural dos esquemas básicos: vegetación de ribera de **cauces permanentes** y de **cauces temporales** a los que se añaden dos zonas singulares como son las **acequias y cauces eutrofizados** y las comunidades de **charcas naturales**.

Dadas las singularidades hidrogeológicas del territorio y la fuerte desecación que se produce en el periodo veraniego, los únicos cauces con agua permanente se ubican en las partes más bajas del territorio. Las condiciones ecológicas de estos ríos permiten que la velocidad del agua sea relativamente baja al ser moderada la pendiente, la temperatura media es bastante benigna (con heladas esporádicas en invierno) y el suelo está formado por granos de medio y pequeño tamaño (arenas y limos). El esquema vegetal teórico que se podría encontrar incluye cuatro



- 1. Vallicar vivaz
- 2. Juncal de junco churrero
- 3. Gramal
- 4. Juncal higrófilo
- 5. Juncal helofítico

- 6. Comunidad flotante de botón de agua
- 7. Saucedada
- 8. Zarzal con madreSelva
- 9. Aliseda

- 10. Herbazal de sombra
- 11. Tamujar
- 12. Fresneda
- 13. Encinar o alcornocal

dominios potenciales desde el eje del río hasta el contacto con la vegetación mediterránea, es decir: comunidades de cauce, saucedas, alisedas y, por último, fresnedas. De estos dominios teóricos debe señalarse que es raro poder visualizar juntas a todas las formaciones en el mismo tramo de río, existiendo una u otra comunidad en función de las características ecológicas dominantes y del grado de conservación del hábitat.

En el dominio del **cauce** no suelen desarrollarse formaciones vegetales significativas, ya que la fuerza del agua y su arrastre permanente no permiten que se instale planta alguna. No obstante, en aquellos cauces en los que la velocidad del agua es bastante baja se instala la comunidad flotante de botón de agua. Forman tapices densos en la superficie de aguas someras (20-50 cm) de ríos y arroyos, muy tranquilas y más o menos eutrofizadas. Florecen en primavera, convirtiendo al río en una alfombra blanca de flores, y se desecan totalmente a principios del verano, desapareciendo hasta que el curso de agua presenta nuevamente caudal suficiente. Entre las especies típicas de esta formación aparecen

botones de agua (*Ranunculus saniculifolius*, *R. peltatus*), estrellas de primavera (*Callitriche lusitanica*, *C. stagnalis*), y otras como la beruja o hierba del manantial (*Montia fontana*). Esta comunidad es poco abundante en el territorio, pero existen bellísimas representaciones en el río Guarrizas, justo antes de llegar a Aldeaquemada.



Botón de agua (Ranunculus peltatus), la especie que domina sumergida en el río.



Aspecto de la comunidad flotante de botón de agua en el interior del cauce y de la aliseda en las orillas.

En el dominio de la **saucedada**, la comunidad más desarrollada correspondería a formaciones de arbustos de 2 a 3 metros de altura que se instala en el borde justo de la corriente del río, en suelos arenosos. No soporta la ausencia de agua durante mucho tiempo en el verano y las especies que en ella dominan están adaptadas a soportar frecuentes inundaciones y avenidas, de ahí que sean plantas muy flexibles, con

hojas estrechas y muy bien enraizadas. La saucedada presenta dos variantes en función de la termicidad del lugar que se trate. Así en las zonas situadas entre 700 y 1300 m se instala una saucedada con sauce salvifolio, donde domina el sauce salvifolio (*Salix salvifolia*) y el sauce purpúreo (*Salix purpurea* subsp. *lambertiana*). En cambio, en zonas más bajas se trataría de una saucedada con sauce pedicelado (*Salix pedicellata*) y adelfa (*Nerium oleander*) como especies características. En general, las saucedas son comunidades mal representadas en Despeñaperros, apareciendo de forma puntual, dispersas y algo alteradas.

La degradación de la saucedada permite la instalación de un zarzal con madreselva, constituido por especies espinosas o sarmentosas de hoja caduca como la zarza (*Rubus ulmifolius*), rosal silvestre (*Rosa micrantha*, *R. corymbifera*) y ciertas lianas como madreselva (*Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica*), vid silvestre (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) o nueza (*Bryonia dioica*). Esta vegetación presenta por lo general una estructura densa e impenetrable y una cobertura muy alta cuando las condiciones son óptimas, es decir, suelos profundos y húmedos. Es una comunidad bastante frecuente en todo el territorio.



Imagen de la formación de sauce salvifolio en el borde justo del río.



Detalle de la inflorescencia del sauce salvifolio.



Adelfar y zarzal entremezclados, una imagen bastante frecuente en el territorio.

En los remansos de los ríos que se desecan en el verano, suele desarrollarse un juncal helofítico que tiene como especies más representativas al bayunquillo (*Eleocharis palustris*), la grama de cien pies (*Glyceria declinata*), el llantén de agua (*Alisma lanceolatum*) o la menta poleo (*Mentha pulegium*).

El siguiente dominio es el de la **aliseda**, un bosque en galería que puede llegar a tener 8-10 m de altura y una cobertura muy alta, creando bajo él un ambiente umbroso y fresco en el que abundan las lianas y plantas herbáceas adaptadas a la escasez de luz y a una humedad ambiental muy alta. La especie característica es el aliso (*Alnus glutinosa*), así como escrofularia (*Scrophularia scorodonia*), hiedra (*Hedera helix*), el helecho hembra (*Athyrium filix-foemina*) y la osmunda o helecho real (*Osmunda regalis*). Se desarrollan en las orillas de ríos más o menos permanentes, con suelos de textura gruesa y encharcados. Las alisedas son los bosques de ribera más frecuentes y mejor representados en el territorio. Desaparecen cuando los cursos de agua se secan en verano, siendo desplazadas por las fresnedas y los tamujares.

La degradación de las alisedas supone la implantación de zarzales con madreSelva como los ya descritos, pero si la alteración es aún mayor se produce la instalación de un juncal higrófilo. Este juncal se desarrolla en las depresiones y orillas de ríos de suelos más o menos profundos, y consigue gran cobertura con la presencia del junco de bonales (*Juncus acutiflorus*), aunque también participan otras plantas como el junco de esteras (*Juncus effusus*) o la juncia (*Cyperus longus*). Es una comunidad bastante frecuente en todos los cursos del territorio.

Al refugio de la aliseda y del resto de comunidades se instala un herbazal de sombra, en donde especies como el ahogagatos (*Anthriscus caucalis*), hierba de San Roberto (*Geranium purpureum*), geranio silvestre (*Geranium lucidum*), hierba pajarera (*Stellaria media*) encuentran la protección y el ambiente umbrófilo necesario para su desarrollo.



Las alisedas son bosques caducifolios que generan alimento, refugio y sombra para muchas especies animales y vegetales.



Juncia (*Cyperus longus*) una "mala hierba" de los cultivos que prolifera en el juncal higrófilo.

El último dominio vegetal corresponde a las **fresnedas**, que se presentan como un bosque bien estructurado y de gran porte (hasta 10 m). El fresno (*Fraxinus angustifolia*) es el árbol dominante, y bajo él se desarrollan zarzas, diversos tipos de lianas como vid silvestre (*Vitis vinifera* subsp. *silvestris*) o la nueza (*Tamus communis*), y algunas hierbas como la celidonia menor (*Ranunculus ficaria*) o la aristoloquia larga (*Aristolochia paucinervis*). Como en el caso de la aliseda, la fresneda es un bosque bastante frecuente en Despeñaperros, pero suele aparecer de forma puntual y bastante alterado, a veces incluso adehesado, no existiendo grandes extensiones con este espléndido bosque.



Vid silvestre (*Vitis vinifera* subsp. *silvestris*), una liana que coloniza las copas de los fresnos.



Aristolochia larga (*Aristolochia paucinervis*), una hierba que presenta una extraña flor polinizada por moscas.

La destrucción de este bosque por tala o incendio, lleva a la instalación de zarzales con madreseiva como los descritos anteriormente, pero si además en la zona existe un fuerte estiaje durante el verano, entonces la comunidad arbustiva que se implanta es el tamujar. Se trata de una formación de 1 a 2 metros de altura en donde domina en casi toda la superficie el tamujo (*Securineja tinctoria*), una especie espinosa a la que acompañan otras como piruétano o peral silvestre (*Pyrus bourgaeana*), rosal silvestre (*Rosa pouzinii*) o adelfa (*Nerium oleander*) en los territorios más térmicos. El tamujar es una comunidad muy frecuente en el territorio, especialmente en los cauces secos y vaguadas donde se acumula el agua en invierno.



Detalle de la flor y las espinas del tamujo (*Securineja tinctoria*).



Flor del piruétano o peral silvestre (*Pyrus bourgaeana*).

La degradación del zarzal o del tamujar permite la instalación de juncales de junco churrero. Este juncal puede alcanzar más de un metro de altura y gran cobertura, y se desarrollan sobre suelos relativamente profundos de textura arenosa que pueden desecarse durante el verano. Las especies características son junco churrero (*Scirpus holoschoenus*), trébol de juncal (*Trifolium resupinatum*), caracolillos (*Briza minor*), campanilla (*Campanula lusitanica*), entre otras.

Siguiendo la dinámica de sustitución, los juncales de junco churrero pueden dar paso a dos comunidades en función del tipo de alteración que sufran: gramales o juncales nitrófilos. Los gramales aparecen cuando el ganado genera un pisoteo continuo sobre el suelo y llega a compactarlo. En esta situación el gramal se muestra como un prado de gran cobertura y densidad en donde domina el junquillo de tepe (*Carex divisa*) y la grama (*Cynodon dactylon*), junto con otras especies como el llantén menor (*Plantago lanceolata*), bellorita (*Bellis perennis*) o cincoenrama (*Potentilla reptans*). Los juncales nitrófilos, en cambio, aparecen cuando hay una gran cantidad de materia orgánica y nitrificación en el suelo. Se genera así un juncal de gran cobertura y medio metro de



Heno blanco (*Holcus lanatus*), una de las gramíneas más frecuentes en el juncal nitrófilo.



Aspecto otoñal de un vallicar vivaz junto a un cauce temporal dominado por la cosquitera (*Agrostis castellana*).

altura en donde domina el junco (*Juncus inflexus*) y el mastranzo (*Mentha suaveolens*), y completan el cortejo florístico otras como acedera (*Rumex conglomeratus*), heno blanco (*Holcus lanatus*), cuernecillo grande (*Lotus pedunculatus*), etc.

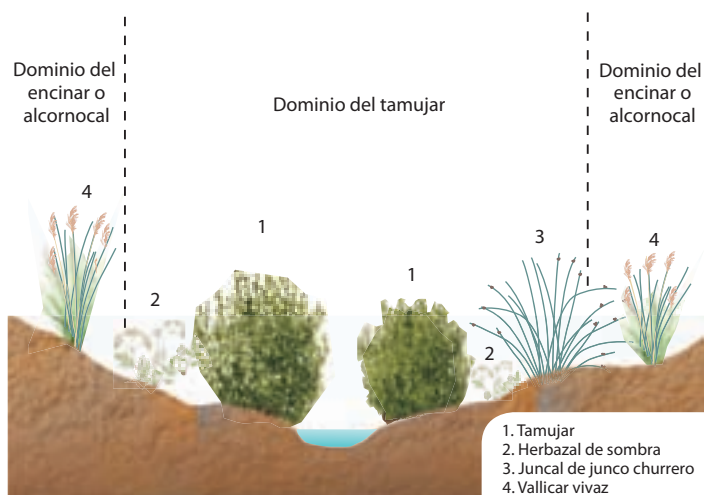
Fuera de la vegetación de ribera, tanto los juncales como los gramales anteriores pueden contactar con la vegetación climatófila del Parque, dentro ya del dominio del **encinar** o **alcornocal**, si bien es frecuente en todo el territorio la presencia de vallicares vivaces, unos herbazales de gran cobertura que se desarrollan en estos lugares de transición donde la humedad del suelo permite un crecimiento vegetal muy significativo. Entre las especies más típicas del vallicar vivaz se encuentran varias gramineas como la cosquitera (*Agrostis castellana*), avena francesa (*Gaudinia fragilis*), caracolillos (*Briza minor*), entre otras muchas plantas.

Muchos de los cauces que se desarrollan en Sierra Morena presentan un régimen hídrico con escasos caudales como ocurre en barrancos, pequeños arroyos y ramblas, lo que configura espacios con agua durante el periodo de lluvias más importante (otoño e invierno) y se seca progresivamente hasta desaparecer por completo durante el verano.

Como en otros cauces, es frecuente que muchos de ellos sufran avenidas con frecuencia, por lo que muchos materiales como piedras y troncos son arrastrados con fuerza en los días de máxima lluvia y acumulados en el lecho del barranco.

Esta situación y las particulares condiciones ecológicas que se presentan en estos ambientes no permiten que se desarrolle la vegetación de ribera antes expuesta, sino que aparezcan comunidades capaces de soportar a la vez la destrucción del agua, el encharcamiento durante la época de lluvias y la desecación durante la primavera y el estío (véase esquema adjunto).

CORTE TRANSVERSAL DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA EN CAUCES TEMPORALES.

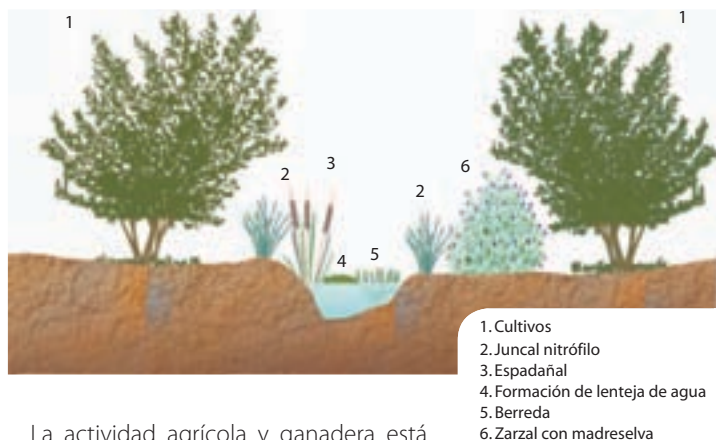


La comunidad vegetal más frecuente y de mayor desarrollo en los cauces temporales son los tamujares como los descritos anteriormente en el dominio de la fresneda, en donde el tamujo (*Securineja tinctoria*) domina en casi toda la superficie, aunque también es frecuente la adelfa (*Nerium oleander*), especialmente en territorios donde escasean las heladas. A la sombra y protección frente al ganado de este arbusto espinoso se instalan los herbazales de sombra con plantas como el ahogagatos (*Anthriscus caucalis*) o la hierba de San Roberto (*Geranium purpureum*). La degradación del tamujar permite el desarrollo del juncal de junco churrero (*Scirpus holoschoenus*), que puede alcanzar gran cobertura y más de un metro de altura. Por último, el esquema se completa con los vallicares vivaces de cosquillera (*Agrostis castellana*) como herbazales de suelos frescos dentro del dominio de la vegetación dependiente del clima (dominio de los encinares y alcornoques).



El tamujar es una comunidad que soporta avenidas durante la época de lluvias y la falta de agua durante el verano.

CORTE TRANSVERSAL DE LA VEGETACIÓN EN ACEQUIAS Y CAUCES EUTROFIZADOS



La actividad agrícola y ganadera está presente en muchos de los lugares por los que atraviesan los cursos de agua, siendo éstos los que permiten los cultivos de regadío y que el ganado pueda beber su ración diaria de agua. Estas actividades aportan gran cantidad de nutrientes a los suelos y cauces a los que desembocan las aguas (abonado con fertilizantes, excrementos animales, etc.), generando la eutrofización del caudal por elementos como nitrógeno, fósforo, etc.

En estos ambientes, la vegetación que se desarrolla está favorecida por esta riqueza en nutrientes, apareciendo comunidades diferentes a las propias de cauces no influenciados por el hombre, siendo un esquema de ejemplo el que se expone en la figura adjunta. Esta vegetación actúa como un auténtico filtro verde fijando estos nutrientes y limpiando el agua y el suelo en el que proliferan.

La comunidad más frecuente en estos ambientes eutrofizados son los juncales nitrófilos que aparecen en el borde del cauce o acequia, donde el agua empapa de manera casi permanente el suelo que existe entre cultivos y acequia. En esta comunidad está siempre presente el junco (*Juncus inflexus*) y el mastranzo (*Mentha suaveolens*), además de un número importante de hierbas. Si la acción del hombre no es muy continuada sobre la vegetación (tala, incendio, etc.), es posible encontrar zarzales con madrelesva como los descritos en apartados anteriores, con zarzamora (*Rubus ulmifolius*) como especie característica.

Dentro del dominio que se encuentra inundado, existen varias comunidades que potencialmente pueden instalarse si la velocidad del agua es lo suficientemente lenta. En el borde del cauce o de grandes acequias suele aparecer una berreda, que es una comunidad enraizada en el borde y que flota en superficie. Las especies características de la

berreda son el berro (*Nasturtium officinale*), el apio silvestre (*Apium nodiflorum*), anagálide acuática (*Veronica anagallis-aquatica*), o la grama de cien pies (*Glyceria declinata*).

Otra comunidad singular de ambientes de aguas muy lentas o estancadas es la formación de **lentejas de agua** que está constituida por pequeñas plantas de no más de 7 mm de longitud que cubren casi por completo la superficie del cauce o balsa. Entre las especies características se encuentran la lenteja de agua (*Lemna gibba*, *Lemna minor*) y la acompañan apio silvestre (*Apium nodiflorum*) y el botón de oro (*Ranunculus peltatus*).



Detalle de una formación flotante de lenteja de agua.



Aspecto de una berreda en el río Guarrizas dominada por la grama de cien pies.

En zonas con mayor caudal y en donde la velocidad del agua puede ser algo más rápida, también es posible la implantación de un espadañal, comunidad de hasta 2 m de altura y gran cobertura en donde la anea o espadaña (*Typha domingensis*, *Typha angustifolia*) y el carrizo o cañota (*Phragmites australis*) constituyen las plantas más características, aunque son típicas también otras como la hierba de San Antonio (*Epilobium hirsutum*), salicaria (*Lythrum salicaria*), etc.



Hierba de San Antonio (*Epilobium hirsutum*).



Imagen de una laguna temporal con las típicas formaciones sumergidas dentro del agua.

La presencia de pequeñas cuencas endorreicas permite en algunas zonas del Parque la generación de charcas naturales durante la época de lluvias, llegando a desecarse durante el verano. En estas lagunas temporales de poca profundidad el agua se limpia poco a poco con el depósito de las partículas en suspensión y suelen presentar pocos nutrientes diluidos, lo que favorece la implantación de comunidades vegetales muy singulares y cada vez más escasas.

Una de las formaciones que es posible encontrar en estas cuencas de aguas someras es la comunidad flotante de botón de agua (*Ranunculus saniculifolius*), en donde además de la especie directriz aparecen estrellas de primavera (*Callitriche lusitanica*, *C. stagnalis*), y otras como la beruja o hierba del manantial (*Montia fontana*).

CORTE DE LA VEGETACIÓN DE CHARCAS.



1. Comunidad flotante de botón de agua
2. Comunidad flotante de potamogetón

Pero quizá la comunidad más típica de estos ambientes es la de Potamogeton, que se desarrolla en charcas profundas, bordes de presas y en abrevaderos de ganado. Las plantas que la componen viven siempre enraizadas en el fondo y están sumergidas en casi toda su superficie, sobresaliendo del agua únicamente los racimos florales para ser polinizados por los insectos. La especie directriz es el potamogeton (*Potamogeton trichoides*), pero son frecuentes otras como las ovas de río (*Myriophyllum alterniflorum*), cama de ranas (*Ceratophyllum demersum*), botón de agua (*Ranunculus peltatus*) o *Elatine alsinastrum*.

3.4. Fauna asociada a los hábitats acuáticos

Dentro de la fauna acuática que vive en el parque cabe distinguir dos grandes grupos: la que vive en el interior del cauce y otra que se desarrolla en el lecho de inundación.

En el interior del **cauce** de los ríos las comunidades zoológicas son muy singulares por los ciclos biológicos que presentan y por las adaptaciones y modificaciones estructurales que estos animales han adquirido para poder vivir en este medio, ya que obligatoriamente necesitan del agua para poder llegar a adultos. Son muy abundantes en el número de especies y todas ellas juegan un papel de vital importancia para el funcionamiento del hábitat. Basten como muestra algunos de los insectos más conocidos como efémeras, moscas de las piedras, frigáneas, escarabajos acuáticos, chinches acuáticas como los zapateros o la hidrómetra, libélulas y caballitos del diablo, moscas y mosquitos, lombrices, planarias, caracoles acuáticos, cangrejos y otros crustáceos, etc. De estos últimos, es especialmente importante el cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*), ya que este Parque representa una de las pocas reservas peninsulares donde aún vive esta especie protegida.



Detalle de las corazas de dos moscas de las piedras (izquierda y derecha) y de un tubo protector de una larva de frigánea (centro).

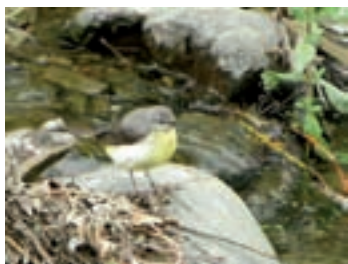


Larva de frigánea salida de su tubo protector y planaria, dos habitantes frecuentes bajo las piedras de los ríos.



El zapatero es una chinche depredadora que "flota" en la superficie del agua gracias a unos pelos hidrófobos de sus patas.

Todas ellas son muy frecuentes y omnipresentes en todos los cursos del Parque, y basta con levantar cualquier roca del río para encontrar una multitud de larvas de insectos adosados a la piedra. Estos invertebrados son el alimento de algunos peces como boga de río (*Chondrostoma polylepis*), barbo común (*Barbus bocagei*), el calandino (*Rutilus alburnoides*) o la bogardilla (*Iberocypris palaciosi*). Otros vertebrados que viven en el cauce son la lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*), rana común (*Rana perezi*), etc., aunque también existen especies que se alimentan de la vegetación de borde como ocurre con la rata de agua (*Arvicola sapidus*). En el cauce son significativas también las especies depredadoras de las anteriores, en particular la culebra viperina (*Natrix maura*), la culebra de agua de collar (*Natrix natrix*), el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y el europeo (*Emys orbicularis*) o la nutria (*Lutra lutra*).



La lavandera cascadeña es un depredador de primera para todo tipo de invertebrados acuáticos.



El galápago leproso captura insectos e incluso vertebrados acuáticos como ranas o serpientes de agua.

En el **lecho de inundación** y en la **vegetación de ribera asociada** (saucedas, alisedas y fresnedas) puede distinguirse un importante elenco de habitantes. Dentro de los vertebrados se encuentran el sapillo moteado, el sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii*), salamandra común (*Salamandra salamandra*), sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*), oropéndola (*Oriolus oriolus*), mirlo común (*Turdus merula*), ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*), chochín (*Troglodytes troglodytes*), agateador común (*Certhia brachydactyla*) o el murciélago ribereño (*Myotis daubentonii*); carnívoras como la gineta (*Genetta genetta*), y herbívoras como el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) o la rata gris (*Rattus rattus*).



El sapillo moteado aprovecha el ambiente húmedo de los huecos de las piedras para refugiarse y buscar su alimento.

En la fauna invertebrada destacan algunas especies muy llamativas por su colorido y formas como ocurre con los escarabajos *Aromia moschata*,

Dicercaalni y *Eurythyrea micans*, aunque existe una gran cantidad de grupos como caracoles, arácnidos, ácaros, insectos de varios órdenes, lombrices, etc., con colores menos llamativos.



Los licósidos son un grupo de arañas muy frecuentes que pululean entre las piedras del lecho para cazar sus presas.



El escarabajo bupréstido *Eurythyrea micans* es una bella especie que se alimenta de la madera muerta de sauces, álamos y otros árboles de ribera.



Tronco de un fresno muerto devorado por las larvas de escarabajos xylófagos.

Dentro de esta gran biodiversidad, se encuentran los individuos adultos de las larvas que viven en el interior del agua (efémeras, fríganeas, mosquitos, etc.). Una vez que emergen del agua, vuelan hasta alcanzar la vegetación circundante para realizar el apareamiento y también como refugio durante sus fases de dispersión hacia otros tramos del río.

Otras zonas húmedas que presentan una fauna singular son las charcas temporales que se generan tras el acúmulo de las aguas de lluvia en una cuenca endorreica. En estas zonas de aguas tranquilas es frecuente encontrar muchas de las especies antes mencionadas como hidrómetra (*Hydrometra stagnorum*), garapito o nadador de espalda (*Notonecta* sp.), caballitos del diablo (*Coenagrion scitulum*) y vertebrados como el sapo común (*Bufo bufo*) o el tritón ibérico (*Triturus boscai*).



Capítulo 4

El agua en el Parque y Paraje Natural

4.1. El ciclo del agua

La importancia del agua y de su papel en la naturaleza ha sido reconocida y proclamada desde los más remotos tiempos en todas las culturas y civilizaciones, sin excepción alguna. Como es universalmente admitido, su función en la naturaleza no sólo es imprescindible para el mantenimiento de la vida y la formación del paisaje, ya que es uno de los elementos más dinámicos y que más interactúa con los demás elementos de la biosfera. No en vano algún autor ha sugerido que nuestro planeta azul más bien debiera llamarse “El Planeta del Agua” en lugar de Tierra, por la enorme envoltura que ha labrado su forma.



Aunque aparentemente Sierra Morena es un espacio seco, atesora enclaves húmedos de espectacular belleza.

A pesar de su indudable abundancia en la Tierra (las estimaciones realizadas por Shiklomanov en 1997 de su distribución en la Hidrosfera la cuantifican en unos 1.400 millones de kilómetros cúbicos) si se descuentan las almacenadas durante decenas a miles de años en océanos y mares (97,5 %), glaciares y casquetes polares (1,74 %), subterráneas (casi el 0,76 % restante) y grandes lagos, resulta que apenas una cienmilésima parte es la que realmente circula de forma fugaz y permanente a través del “Ciclo Hidrológico”, parte tan insignificante que casi se



Multitud de pequeños manantiales, muchos de ellos estacionales, salpican la geografía de Sierra Morena.

pierde en los redondeos del cálculo y que es la única que origina los recursos de agua dulce directamente aprovechables por el hombre. Es, además, en ésta ínfima fracción, en donde se le aporta la práctica totalidad de la contaminación, tras su utilización en las innumerables aplicaciones encontradas por el ser humano.

ESQUEMA DEL CICLO HIDROLÓGICO



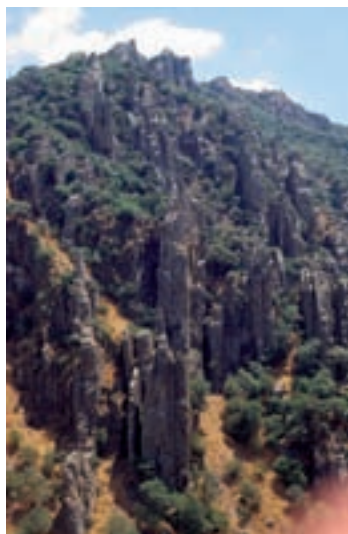
El agua, en sus diferentes fases (agua líquida, hielo o nieve y vapor) siempre está en constante movimiento. Se mueve en la atmósfera y lo hace sobre la superficie terrestre y en el espacio subterráneo. A veces la vemos nacer, desde el cielo o desde generosos manantiales, o quizá desaparecer en las entrañas de la Tierra; otras podemos seguirla en los cauces de los ríos o acumulada en lagos y embalses, hasta diluirse finalmente en los grandes lagos, mares y océanos. Pero su constante movimiento no es caprichoso, sino que está regido por las leyes de la naturaleza, que la obligan a seguir un ciclo, inmutable y permanente de forma natural, y que solo la especie humana se atreve a perturbar: el Ciclo Hidrológico o Ciclo del Agua.

Las masas de agua oceánica o continental se evaporan, tanto más cuanto mayor es la temperatura y sequedad del ambiente. La vegetación también contribuye a su evaporación por transpiración. Ya en forma de vapor pasa a la atmósfera, donde se acumula y condensa en forma de nubes o niebla, hasta precipitar de nuevo en un corto intervalo con tiempos medios de residencia de 8-10 días sobre mares y continentes. Lo hace unas veces de forma ostentosa, en forma de lluvia, nieve o granizo, otras de modo mucho más discreto, como escarcha y rocío apenas perceptibles, e incluso en ocasiones se evapora en su caída o es interceptada por la vegetación o construcciones y devuelta rápidamente a la atmósfera.

Una parte del agua que alcanza la superficie terrestre se convertirá en escorrentía superficial y circulará por regatos y arroyos hasta ríos más caudalosos (en los que pueden permanecer unas cuantas semanas o almacenarse en lagos y embalses desde unos pocos meses a decenas de años) que las devolverán de nuevo a mares y océanos para iniciar un nuevo ciclo. También la escorrentía puede ser discreta, como en los mansos cauces de los grandes ríos, o sumamente ostentosa e incluso violenta,



La captación de estos pequeños manantiales soluciona problemas de abastecimiento a núcleos de población y constituyen un recurso imprescindible para las actividades ganaderas.



La cuarcita armoricana proporciona los principales afloramientos permeables por fracturación.



Las descargas de agua a los cauces alimentan y mantienen ecosistemas de muy alto valor ecológico.

como en las ramblas y arroyos de corto recorrido y elevada pendiente, modelando en cualquier caso a su capricho la superficie terrestre.

Otra parte se infiltrará en los terrenos de naturaleza permeable y se acumulará en ellos o circulará muy lentamente como escorrentía subterránea (desde unos pocos meses a miles de años), hasta encontrar de nuevo una salida a la superficie terrestre: son los manantiales, rebosaderos

naturales de los almacenes subterráneos de agua o acuíferos, que también pueden manifestarse excepcionalmente con virulencia, acompañados de auténticas erupciones o lanzamiento de rocas fragmentadas, en los terrenos solubles y muy permeables con grandes cavidades (Karst) o brotar imperceptiblemente por pequeñas pero numerosas zonas de rezume, en terrenos granulares de poca permeabilidad, alimentando de nuevo a los cauces.



Abrevadero en el entorno del manantial del Pilarillo.



Las formaciones de menor permeabilidad están representadas por extensos afloramientos de pizarras

4.2. Aguas subterráneas: acuíferos y manantiales

El agua que se infiltra bajo la superficie terrestre impregna y satura las rocas permeables, ocupando sus poros y fisuras desde la base de la formación rocosa que la almacena hasta un determinado nivel, denominado "nivel freático" (acuíferos libres) o "nivel piezométrico" (acuíferos confinados o cautivos), en función de que en su parte superior el agua esté a igual o mayor presión que la atmosférica, por la existencia de materiales impermeables que la aprisionan o "confinan" en el segundo caso. Son las aguas subterráneas, parte integrante e indivisible de ese complejo y frágil Ciclo del Agua.

Un **acuífero** es una formación geológica (rocas o terrenos, en general) que es capaz de almacenar el agua y permitir que se mueva por su interior, drenándola al exterior por manantiales de forma natural. Son formaciones productivas, de las que el hombre puede extraer agua

mediante adecuadas “obras de captación” (pozos, sondeos o galerías, entre otras) en cantidad suficiente para cubrir unas determinadas necesidades. El término se contrapone al de **acuífugo**, que son rocas que ni almacenan ni transmiten el agua. Otros tipos de rocas intermedios son las denominadas **acuicludos**, que almacenan agua pero no la transmiten en cantidad suficiente para su aprovechamiento, y los **acuitardos** que, aunque almacenan agua y la transmiten en cantidades significativas a escala regional, tampoco son suficientes para permitir obras de captación directa en su seno.

Los parámetros o características que permiten asignar una determinada roca a cualquiera de esos cuatro tipos son, esencialmente, su “permeabilidad” y “porosidad”, cuyo conocimiento es fundamental para definir y, en algunos casos, predecir, la respuesta de un acuífero frente a unas determinadas acciones exteriores. Es imprescindible, por otra parte, que la geometría y disposición de esa formación en relación con otras colindantes permita la acumulación de agua en su seno a partir de las precipitaciones, pues en caso contrario estaríamos ante acuíferos secos o zonas de tránsito en las que tampoco sería posible la captación de agua. En definitiva, son la permeabilidad, porosidad y “estructura” de las rocas o formaciones geológicas las que condicionan la existencia de acuíferos, también denominados en ocasiones embalses subterráneos.

Un manantial es un punto o zona del terreno en la que, de modo natural, fluye agua a la superficie en cantidad apreciable, procedente de un acuífero. Es fácil comprender el funcionamiento de los manantiales si lo imaginamos como un simple desagüe o aliviadero de un embalse subterráneo, de manera que si el embalse se mantiene lleno, el manantial arrojará el excedente que no puede almacenar, es decir, rebosaría por el manantial. Pero si el nivel bajara por debajo de la altura del manantial, este se secaría. Esto explica las variaciones de caudal de los manantiales e incluso que a veces permanezcan secos un cierto tiempo, hasta años, y más tarde vuelvan a funcionar, generalmente después de ciclos climáticos húmedos.

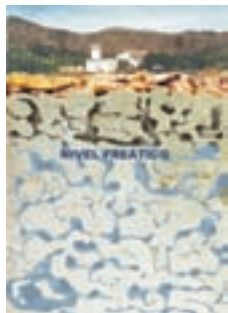
TIPOS DE ACUÍFEROS EN FUNCIÓN DE LOS MATERIALES QUE LOS CONSTITUYEN



Acuífero detrítico



Acuífero fisurado



Acuífero kárstico

Dada la gran variedad de materiales en la corteza terrestre y las casi infinitas posibilidades de disposición de los terrenos permeables respecto a los de menor permeabilidad, existen numerosos tipos de acuíferos que se suelen clasificar de muy distintas formas en función de una o varias de sus características. A su vez la tipología de manantiales, aunque condicionada en esencia por la naturaleza y extensión de los acuíferos a los que están asociados, es aún más amplia y variada. Si se piensa que podrían clasificarse según la naturaleza del acuífero del que proceden, según las relaciones entre acuífero-topografía-surgencia, por la cuantía y régimen de su caudal



Los puntos de agua no sólo facilitan bellos espacios lúdicos, también cumplen una función esencial en la lucha contra los incendios forestales.

o por las características químicas y/o temperatura de sus aguas. Entre otros aspectos posibles, fácilmente se comprende que podrían resultar varios centenares o miles de tipos distintos. Si además consideramos la belleza de su entorno, a veces único e irrepetible, huelga cualquier clasificación pues habría tantos tipos como manantiales existiesen.

No obstante, para familiarizar al lector más interesado con la terminología más frecuente que será necesario utilizar al describir los acuíferos y manantiales del entorno de este Parque Natural, vamos a profundizar un poco más en ambos conceptos, especialmente para hacer más fructífera la visita de alguno de ellos en los itinerarios que acompañan a esta guía, además de contemplar sus visibles encantos que requieren de pocas explicaciones técnicas o científicas.

Así, en función del tipo de materiales que los constituyen, existen tres grandes tipos de acuíferos: en depósitos no consolidados de materiales sueltos (acuíferos detríticos), en rocas sedimentarias consolidadas (acuíferos karstificados y fisurados) y en rocas ígneas y metamórficas (acuíferos fisurados).

Los terrenos que conforman los acuíferos detríticos son **materiales granulares** (cantos, gravas, arenas, limos y arcillas), generalmente poco o nada cementados, y en ellos el agua se acumula en los poros e intersticios existentes entre los granos y partículas del sedimento. En el Parque Natural este tipo de acuíferos están poco representados; sólo el aluvial del Río Despeñaperros presenta importancia, ya que, si bien tiene poca extensión y espesor, actúa como drenaje del acuífero fisurado principal del área.



Captación de los manantiales del Salto del Fraile para abastecimiento a la población de La Carolina.



La Cascada de la Cimbarra, uno de los enclaves húmedos de mayor belleza.

Otro de los tipos de materiales que constituyen acuíferos son las **rocas sedimentarias consolidadas**. El principal tipo de ellas son las rocas calcáreas. Las calizas y dolomías (carbonato cálcico y magnésico) y rocas afines son, en general, poco permeables de manera natural, al ser materiales compactos y sin disposición granular. Sin embargo suelen estar fracturadas y/o fisuradas y, especialmente las calizas, más o menos intensamente karstificadas. La karstificación es un proceso natural por el que las rocas calcáreas se disuelven lentamente por la acción de las aguas meteóricas provocando intersticios, huecos, oquedades e incluso grandes cavidades. Estos acuíferos no están representados en el Parque Natural ni en su entorno.

El tercer grupo de materiales considerados son las **rocas ígneas y metamórficas**. Las primeras proceden del enfriamiento y consolidación del magma y pueden ser extrusivas (volcánicas) o intrusivas (plutónicas), según se consoliden en la superficie o en el interior de la corteza terrestre, respectivamente. Las rocas metamórficas son un variado conjunto que va desde las migmatitas o gneises hasta los mármoles o pizarras y cuya característica común es la de haberse originado mediante un complejo conjunto de transformaciones de otras rocas sedimentarias o ígneas, debido, fundamentalmente, a cambios de temperatura y presión.

En cuanto a su capacidad para conformar acuíferos, puede decirse que todas las "rocas densas" (ígneas y metamórficas) tienen propiedades hidrogeológicas bastante análogas. Su capacidad de almacenar y

ceder agua vendrá dada, no tanto por sus características litológicas en sí, sino por dos factores de su historia: la **meteorización** y la **fracturación**.

La acción de los meteoros o agentes atmosféricos origina una serie de procesos físicos y químicos en las rocas de la zona más externa de la corteza terrestre. A este fenómeno se le denomina meteorización y hace que las rocas se transformen en otras de menor tamaño e incluso los minerales que las forman, en nuevos minerales. Esta alteración, tanto física como química, depende no sólo de las características litológicas de las rocas sino en gran medida de las condiciones climáticas actuales



El río Despeñaperros a su paso por Las Corraledas.

y pasadas y de la topografía. El resultado es una capa superior con una porosidad notablemente más elevada que la de la misma roca sana.

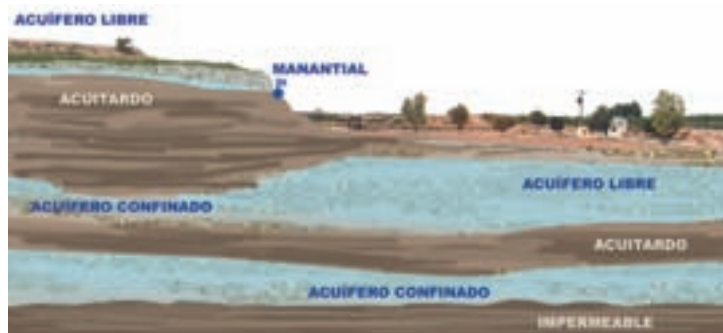
Las rocas ígneas y metamórficas presentan, en la práctica totalidad de los casos, una serie de fracturas de diverso tipo y génesis. A las fracturas con desplazamiento de los bloques de roca implicados se las denomina fallas y las que no lo tienen, diaclasas. Es, por lo tanto, intuitivo pensar que la fracturación de las rocas aumenta su permeabilidad.

Los materiales existentes en el Parque Natural y en su entorno pertenecen en su inmensa mayoría a este tipo, de ellos se pueden considerar como acuíferos, aunque con poca capacidad de almacenamiento de agua subterránea, la Cuarzita Armoricana y el Granito de Santa Elena. En el caso de este último, la actividad minera ha contribuido notablemente a aumentar su capacidad de almacenamiento de agua subterránea. Esto ha permitido que en la actualidad puedan utilizarse, para las distintas actividades humanas, las reservas de agua almacenadas en la extensa red de galerías de minas abandonadas.

Según la presión a la que esté sometida el agua en los intersticios o fisuras del acuífero éstos se clasifican en otros dos tipos esenciales, también con casos intermedios: los acuíferos libres, freáticos o no confinados, por una parte, y los acuíferos confinados o cautivos, por otra.

Aunque los términos puedan recordar tiempos medievales o inquisitoriales, también la Naturaleza tiene sus trampas que dejan cautivos algunos sedimentos, a veces bajo decenas a miles de metros de espesor de otros materiales impermeables que los sellan y aíslan de la superficie, lo que provoca esa indudable "presión hidrostática" que da

TIPOS DE ACUÍFEROS SEGÚN A LA PRESIÓN QUE ESTÉ SOMETIDA EL AGUA



lugar, en ocasiones, a que al perforar un sondeo el agua ascienda hasta decenas-centenares de metros desde donde se cortó por primera vez (hasta ese momento se perforaba en seco) y que incluso si el relieve es favorable pueda manar más allá de la superficie del terreno como auténticos géiseres artificiales: son los “sondeos surgentes” que, al igual que algunos manantiales, pueden arrastrar en el agua sedimentos, cantos y gases que provocan salidas violentas. La totalidad de los acuíferos del Parque Natural son de tipo libre, aunque es posible la existencia de sectores confinados, por superposición de niveles acuíferos intercalados con otros impermeables.

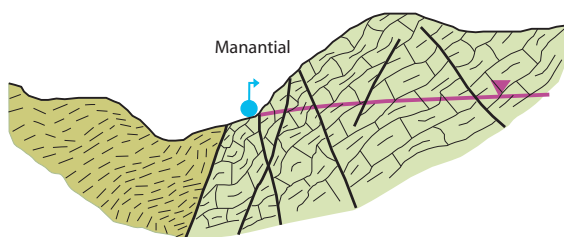
Por lo que respecta a los manantiales hay que indicar que cualquier descarga natural de agua en la superficie del suelo lo suficientemente grande para no pasar desapercibida puede ser denominada manantial. Una descarga puntual de orden menor recibe el nombre de “zona de rezume”, cuya proliferación en grandes extensiones puede dar lugar a notables incrementos paulatinos de caudal en arroyos o ríos próximos. Es lo que se denomina como “zonas de descarga difusa”, a veces también catalogadas en conjunto como manantiales. Pero los manantiales brotan no solamente sobre la superficie del suelo, sino también bajo la superficie de lagos, embalses, ríos y océanos, son los manantiales subacuáticos.

En cuanto a su génesis, la causa más frecuente de la aparición de manantiales son los cambios horizontales o verticales de la permeabilidad, bien por contacto entre distintas formaciones o por cambios significativos dentro de la propia formación. En general se les puede denominar manantiales de contacto, aunque su tipología es tan variada como los propios tipos de contacto entre materiales: con un impermeable a muro, con un impermeable a techo, con impermeables laterales (generalmente por fallas u otros accidentes geológicos) o por cambios internos de permeabilidad, que a su vez en ocasiones son propios o congénitos de la formación y en otras están condicionados por fracturas que la atraviesan. Otro tipo frecuente de manantiales surge por

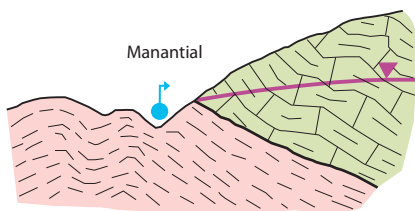
intersección del relieve con la superficie freática del agua, lo que puede originar su aparición o desaparición ya que la erosión modifica continuamente el perfil del relieve a lo largo del tiempo. Igual que aparecen por cambios de permeabilidad, a veces también pueden desaparecer "mágicamente" por cambios de sentido contrario, al discurrir sobre materiales impermeables y atravesar, por las mismas causas anteriores u otras, nuevos materiales permeables.

Desde otro punto de vista los manantiales pueden ser permanentes, estacionales o intermitentes, con mayor o menor caudal y con un régimen más o menos acusado de variación estacional o interanual: es lo que en Hidrogeología se conoce como su "régimen de descarga".

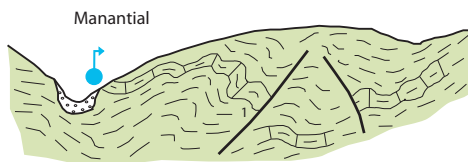
ALGUNAS TIPOLOGÍAS DE LOS MANANTIALES MÁS FRECUENTES



Borde de limitado por fallas

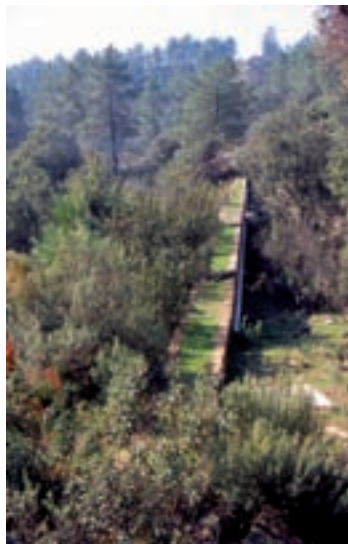


Formación impermeable a muro



Formaciones permeables intercaladas

* Las formaciones con trama de ladrillo representan los niveles acuíferos y las de trama de rayas discontinuas a los impermeables



Conducción de abastecimiento a la población de La Carolina.



Arroyo de la Fuente del Negrillo, en las proximidades de Aldeaquemada.

Los principales factores que lo condicionan son la naturaleza y permeabilidad del acuífero que lo provoca, la extensión de su área de alimentación o recarga, la cuantía, tipo y régimen de las precipitaciones que ésta recibe y su distancia hasta la zona de surgencia del manantial, salvo en casos más complejos de varios acuíferos interrelacionados o en contacto con otras masas de agua, también frecuentes en la naturaleza. Hay que destacar que el conocimiento de ese régimen de descarga permite la realización de estudios tendentes a conocer las características hidrogeológicas de las distintas áreas, el comportamiento hidráulico de los acuíferos y establecer sus “balances hídricos”, expresiones que relacionan las salidas con las entradas, parámetros imprescindibles para su adecuada gestión y protección. En la medida en que ese conocimiento sea más preciso se disminuirán los riesgos de alteraciones no deseadas del citado ciclo del agua y, por consiguiente, de provocar efectos adversos sobre otros sistemas hídricos o naturales interconectados o dependientes de ese acuífero.

Por último, desde el punto de vista de las características del agua, puede haber manantiales minerales, termales o simplemente de muy distintas “facies hidroquímicas” según sus concentraciones en los diferentes iones disueltos. También el conocimiento de esa calidad es de vital importancia, no solo por su posible utilización sino porque cada gota de agua almacena información suficiente para conocer su pasado. Las características físico-químicas de las aguas son reveladoras de sus avatares a su paso por los acuíferos e incluso de su historia antes de llegar a ellos: así su “composición química e isotópica” aporta

información sobre su origen, tipos de roca que ha atravesado, su trayectoria e incluso su edad desde que se precipitó al vacío un día de tormenta. La temperatura es un indicador de la profundidad a que ha circulado antes de salir a la superficie, e incluso de la temperatura a la que se encontraba el posible “almacén” en combinación con otras determinaciones.

4.3. El agua subterránea

Dentro de los límites del Parque Natural y en la Cascada de la Cimbarra, los materiales que mejores características hidrogeológicas presentan son las cuarcitas armoricanas del Ordovícico, debido a su importante extensión superficial y a la existencia de permeabilidad ligada al enrejado de fracturas que les afecta.

Las cuarcitas, tradicionalmente, no han sido consideradas como acuíferos de interés, pues se trata de rocas que muy difícilmente se karstifican, por la gran dureza que presentan. Pueden considerarse acuífugas, es decir, son prácticamente impermeables, y además son incapaces de almacenar agua en su matriz a causa del grado de cementación silíceas que poseen. Sin embargo se trata de rocas frágiles que han sido sometidas a procesos tectónicos que han ocasionado su fracturación; estas fracturas permiten la circulación del agua por su interior. También las superficies de estratificación son discontinuidades importantes por las que el agua puede circular. El resultado es un enrejado de grietas y fisuras intercomunicadas que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea y que se manifiesta por la existencia de manantiales con notables caudales.

Generalmente el volumen de agua que estas rocas pueden almacenar suele ser pequeño, ya que el agua sólo puede ocupar los huecos dejados por las discontinuidades, sin que se produzca almacenamiento en la matriz de la roca. Pero cuando la extensión y espesor de las formaciones cuarcíticas es apreciable, como ocurre en el Parque Natural de Despeñaperros, también puede llegar a serlo el volumen de agua almacenado.

En el Parque Natural existen otros materiales de mucha mayor permeabilidad, pero de menor importancia hidrogeológica debido a la escasa extensión y espesor que presentan, se trata de los materiales detríticos que cubren los fondos de los valles y las laderas de los principales relieves. Los depósitos aluviales están muy poco representados pues los principales cauces fluviales aparecen fuertemente encajados, dominando los procesos erosivos sobre los deposicionales. Sólo el río Magaña presenta depósitos aluviales en su cauce a la salida del desfiladero de Despeñaperros que podrían tener cierta importancia hidrogeológica al ocultar posibles descargas procedentes de las cuarcitas.



Fuente Herrumbrosa en el entorno de la Aliseda.

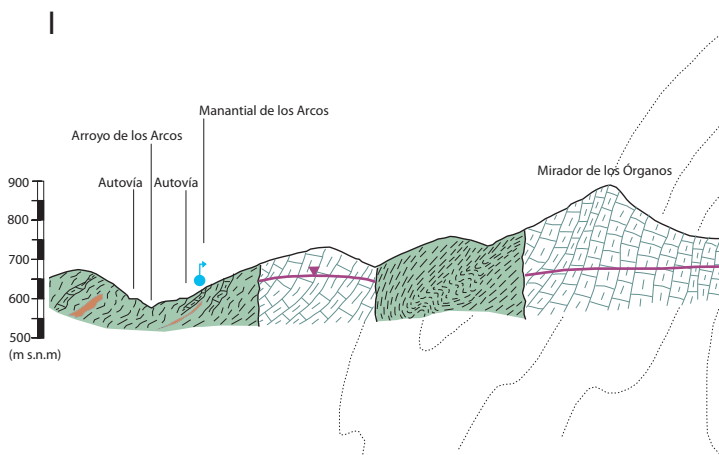


Charco del Jaral, un ejemplo de los enclaves húmedos de carácter artificial que salpican el parque, pero no por ello de menor belleza e interés ecológico.

Finalmente, en el límite sur del Parque se encuentra el batolito granítico de Santa Elena, que presenta interés hidrogeológico por su peculiar “permeabilidad” de origen minero, debido al gran número de galerías construidas en su interior para la explotación de los filones metálicos y que hoy día, ya abandonada la minería, se encuentran totalmente saturadas de agua y son aprovechadas para algunos usos. También es interesante la cobertera de alteración del granito, denominada “lehm” que al ser arenosa puede constituir pequeños acuíferos en donde presenta mayor espesor y extensión. El resto de los materiales (pizarras, esquistos, etc.) son considerados de muy baja permeabilidad aunque existen pequeños manantiales asociados a niveles más permeables incluidos entre ellos, a zonas fracturadas, o a zonas de alteración superficial.

La cuarcita armoricana de Despeñaperros aflora en una banda de dirección E-O con una anchura media de unos 3 km y está estructurada en un antiforme que ha sido denominado “Anticlinal de Alcudia”. En su núcleo aparecen rocas precámbricas constituidas mayoritariamente por grauvacas, que pueden presentar también permeabilidad aunque inferior a las cuarcitas. El río Magaña atraviesa el afloramiento de norte a sur y se encaja profundamente, formando un bello cañón de paredes verticales en los puntos donde la roca presenta mayor dureza y puede considerarse que divide el acuífero en dos sectores, situados en su margen izquierda y derecha.

CORTE HIDROGEOLÓGICO DEL ENTORNO DE DESPEÑAPERROS

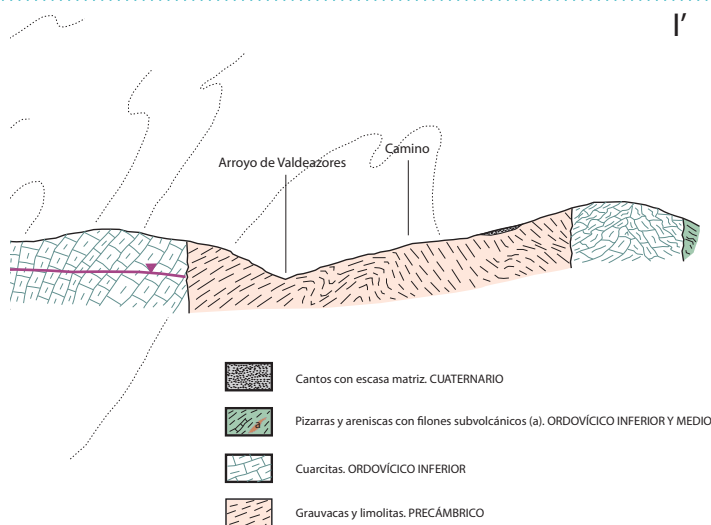


Los principales puntos de agua asociados a las cuarcitas se sitúan a cotas comprendidas entre 600 y 900 m s.n.m., con caudales que alcanzan como máximo 5 l/s. Los puntos más bajos se encuentran a la salida del cañón del río Magaña, donde aparecen algunos manantiales como la Tinajuela con caudales en torno a 1 l/s. En esta zona el caudal de descarga debe ser de cierta importancia, sin embargo no se aprecia, posiblemente debido a que circula oculto a través del aluvial del río Magaña.

Los principales manantiales están ligados a fracturas de dirección E-O y NE-SO y aparecen generalmente en el contacto con las pizarras ordo vícicas que se sitúan sobre ellas, tanto en su borde norte como sur. Este contacto está limitado por fallas de borde que aseguran la presencia de un entorno fracturado que favorece la surgencia del agua subterránea.

En el límite sur del afloramiento, los principales manantiales se localizan a cotas comprendidas entre 700 y 840 m s.n.m. Curiosamente, son los situados a mayor cota los que presentan los caudales más elevados, tal y como le ocurre a los manantiales del Salto de Padilla y Salto del Fraile que se encuentran a 840 y 820 m s.n.m., respectivamente, con caudales medios en torno a 5 l/s. Esto podría explicarse por la existencia de compartimentaciones en la zona saturada. Otros manantiales importantes en el borde sur son el nacimiento del Pedrizas Blancas, con 1,5 l/s de caudal medio a 795 m s.n.m de cota y los manantiales de la Cerrada del Castillo, con caudales en torno a 2,5 l/s, que se encuentran a cotas entre 705-725 m s.n.m.

En el borde norte, los principales manantiales se sitúan a cotas comprendidas entre 830 y 900 m s.n.m. y se agrupan en tres principales zonas

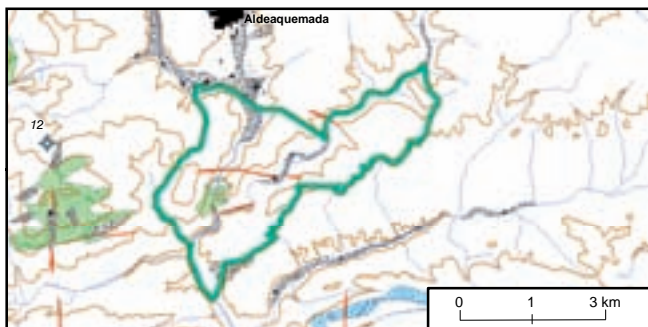
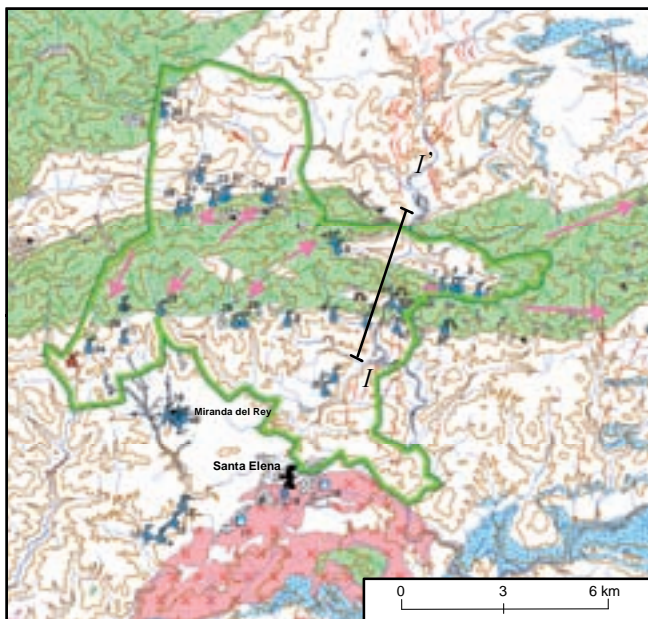



de descarga denominadas Malaventura (840 m s.n.m), La Cerecilla (830-885 m s.n.m.) y Huerta del Gordo (900 m s.n.m.) con caudales medios de 3,5 l/s, 3 l/s y 1,5 l/s respectivamente.


Existen, además, otros dos puntos de descarga importantes que aparecen en el interior del afloramiento de cuarcitas, en la zona de contacto con el núcleo del antiforme en el que afloran los materiales precámbricos. Se trata del manantial de Los Jardinillos, que presenta un caudal medio de 5 l/s y se sitúa a 780 m s.n.m. y del manantial de La Captación a 840 m s.n.m, con 2,5 l/s de caudal medio, ambos situados en el barranco de Valdeazores.

Los manantiales citados se encuentran todos en la margen derecha del río Magaña, ocupando las zonas centrales del espacio protegido; en la margen izquierda existen también algunos pequeños manantiales que siguen el contacto entre el núcleo precámbrico de la estructura antiforme con las cuarcitas, a cotas en torno a 800 m s.n.m. Se trata de los manantiales del Collado de Jardines y El Pilarillo, todos ellos con caudales muy exiguos pero permanentes. Sin embargo, en este margen del río, los principales puntos de descarga se localizan fuera de los límites del espacio protegido, en el borde este del afloramiento; el más importante se denomina Cimbarro de María Antonia con un caudal medio de 4 l/s y se sitúa a una cota de 755 m s.n.m. En esta zona se encuentra también el sondeo de abastecimiento a Aldeaquemada, denominado Arroyo de la Sagra-Monuera, que perfora cuarcitas armóricas y es capaz de aportar caudales en torno a 8 l/s.






ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO DEL PARQUE Y PARAJE NATURAL




 Límite del Parque Natural de Despeñaperros I/I' Situación del corte hidrogeológico

 Límite del Paraje Natural de la Cascada de la Cimbarra








Puntos de agua

-  Manantial
-  Sondeo
-  Pozo minero
-  Galería
-  Molino de Agua

Flujo subterráneo

 Dirección preferencial del flujo

Leyenda

-  Aluviales y coluviales. CUATERNARIO
-  Piedemontes y glacis. CUATERNARIO
-  Rocas filonianas. CARBÓNIFERO
-  Granito de Santa Elena. CARBÓNIFERO
-  Cuarzitas "Botella". ORDOVÍCICO SUPERIOR
-  Cuarzitas "Americana". ORDOVÍCICO INFERIOR
-  Formaciones de menor permeabilidad

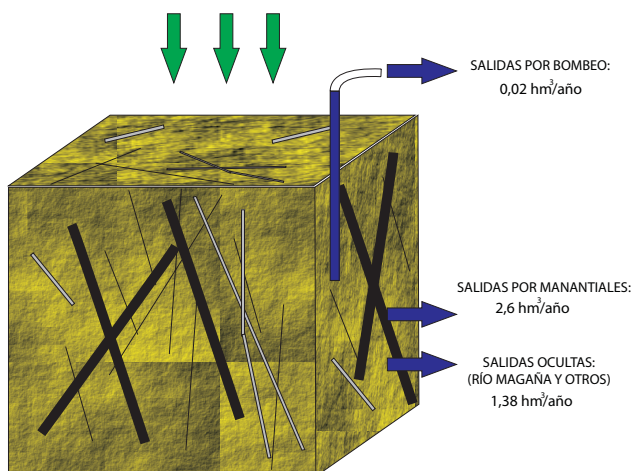
4.4. Los recursos hídricos de carácter subterráneo

Los estudios hidrogeológicos más recientes en el entorno del Parque han evaluado una alimentación por infiltración de lluvia de entre 3 y 5 $\text{hm}^3/\text{año}$ para el año medio en la cuerda de cuarcitas. Esto equivale a una infiltración media anual de 73 l/m^2 en los $64,75 \text{ km}^2$ de materiales permeables, lo que representa aproximadamente un 11% de las precipitaciones totales anuales (650 l/m^2).

Frente a estas entradas de agua, las salidas identificadas por manantiales en estiaje totalizan un volumen aproximado superior a 40 l/s , lo que supondría un volumen total anual en torno a $1,3 \text{ hm}^3$. Se desconocen los valores de las descargas en aguas altas, aunque se estima que

ESQUEMA DEL BALANCE HIDROGEOLÓGICO DEL PARQUE

ENTRADAS MEDIAS POR INFILTRACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA : $4 \text{ hm}^3/\text{año}$



Detalle de una poza en el cañón de Despeñaperros.



Cañón de Despeñaperros.



Fuente de San José en La Aliseda.



Embalse de Magaña en estiaje.



Represa en el entorno del área recreativa de la Aliseda.

podrían duplicarse, por lo que la media anual descargada por los manantiales se situaría en torno a $2,6 \text{ hm}^3$. El resto de las descargas habría que contabilizarlas como salidas ocultas al aluvial del río Magaña a su paso por el Desfiladero de Despeñaperros. Este aspecto puede confirmarse, al menos cualitativamente, en las charcas permanentes existentes en el cañón (incluso en zonas fuera del cañón y en el aluvial) en aquellos puntos topográficamente más bajos.

En el Parque y su entorno, se han inventariado más de 45 puntos de agua, de los que 39 son manantiales y el resto pozos y sondeos. La mayor parte de los manantiales se disponen en los límites de la cuerda de cuarcita armoricana, el resto, aunque situados en el mapa sobre materiales impermeables, realmente drenan intercalaciones de materiales más permeables, principalmente paquetes de cuarcitas que, si bien presentan espesores poco importantes, provocan un entorno más fracturado que favorece la circulación del agua subterránea.

Además de los recursos subterráneos, también existen en el Parque almacenamientos de aguas superficiales que, aunque de poca entidad, facilitan el acceso al agua de gran parte de la fauna existente. De estos pequeños embalses, solamente el denominado Embalse del Magaña, tiene una cierta entidad.

Otros puntos de agua de interés son los sondeos y manantiales de abastecimiento a Aldeaquemada, los manantiales de la zona de La Aliseda (Fuentes de San José, Herrumbrosa y de la Salud) que tuvieron un uso minero-medicinal en el siglo pasado y los actuales pozos mineros de abastecimiento a Santa Elena, si bien todos ellos se sitúan fuera de los límites del espacio protegido. Estos últimos captan el agua almacenada en las galerías de minas abandonadas ubicadas en el "Granito de Santa Elena".

4.5. Calidad natural de las aguas y contaminación

Las aguas de los acuíferos existentes en el Parque Natural y su entorno presentan, como es lógico, diferentes características según el acuífero al que pertenezcan. Así, las aguas de los manantiales relacionados con la cuarcita armoricana se caracterizan por su extraordinaria baja mineralización, lo que se traduce en una baja conductividad eléctrica del agua (entre 26 y 113 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Se trata de aguas con pH entre neutro y ácido con índices de saturación que indican que todas las fases minerales



Multitud de pequeñas balsas y represas facilitan el uso ganadero del espacio.

están subsaturadas a excepción de los minerales de la sílice (cuarzo, calcedonia, etc.), es decir, que estas aguas presentan tendencia a la disolución de prácticamente todos los minerales. Este aspecto se pone de manifiesto en aguas como las drenadas por la Fuente de la Tinajuela y El Pilarillo que, si bien surgen en cuarcitas, circulan por depósitos de pie de monte y canchales antes de llegar al punto de surgencia, disolviendo a su paso minerales que hacen que aumente su contenido salino y por lo tanto su conductividad eléctrica.

Otro grupo de puntos de agua son los relacionados con las pizarras. Se incluyen aquí los sondeos y manantiales que drenan intercalaciones de materiales más permeables, principalmente cuarcitas, incluidos en los conjuntos de pizarras de baja permeabilidad. Estas aguas presentan facies bicarbonatada cálcica, magnésico-sódica y magnésico-cálcica. Los valores de conductividad medidos están entre 106 y 436 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En este grupo se han incluido los manantiales situados en la zona recreativa de La Aliseda de los que se hablará con mayor detalle en el recorrido que los incluye.

Las aguas procedentes de minas abandonadas en el granito, utilizadas para el abastecimiento a Santa Elena, presentan facies bicarbonatada cálcico-magnésica y sulfatada-bicarbonatada cálcico-magnésica. Se trata de aguas de no muy buena calidad para abastecimiento por presentar en general elevados contenidos en elementos minoritarios como el manganeso.



Las aguas del río de la Campana en el entorno de Fuente Herrumbrosa se tiñen de rojo debido a su alta mineralización y fueron aprovechadas en el antiguo balneario de La Aliseda.



El entorno de los puntos permanentes de agua aglutina actividades de ocio y esparcimiento.



Capítulo 5

Historia, usos y
aprovechamiento
del territorio

El agreste desfiladero labrado por el río Despeñaperros en las viejas pizarras y cuarcitas de Sierra Morena ha configurado desde tiempos prehistóricos un lugar de paso estratégico para la comunicación entre la meseta castellana y Andalucía. Despeñaperros ha sido, aún lo es, frontera, puerta de Andalucía, atalaya y cruce de caminos por el que han transitado multitud de civilizaciones a lo largo de los milenios. Civilizaciones que han dejado restos materiales de sus culturas, desde las pinturas rupestres del entorno de la Cascada de la Cimbarra, en Aldeaquemada, al santuario ibérico de la Cueva de los Muñecos, desde la calzada romana del "empedraillo" al Castillo de Castro Ferraz, torreón vigía de la histórica batalla de Las Navas de Tolosa.



*El "empedraillo", interpretado como los restos de una vieja calzada romana que posiblemente conectara **Castulo** con las minas del Centenillo.*



Las manifestaciones culturales en forma de pinturas rupestres son abundantes en el Desfiladero de Despeñaperros.



Aunque hoy despoblada, es posible reconocer la huella de la ocupación humana reciente de este territorio en forma de hábitat rural disperso.

Lugar de paso, acecho y emboscada, el desfiladero ha sido testigo de míticas incursiones guerreras y batallas. Su nombre, Despeñaperros, según cuenta la leyenda, hace referencia al cruento y fatídico acontecimiento ocurrido tras la batalla de Las Navas de Tolosa, en la que Alfonso VIII derrotó a los almohades en 1212, despeñando a los cautivos infieles, denominados por aquella época perros, por las escarpadas paredes del desfiladero.



Restos de antiguos molinos hidráulicos perviven aún asociados a las riberas, testimoniando el aprovechamiento de una escueta agricultura de subsistencia.

Ya en el siglo XVIII el estrecho paso del desfiladero daba soporte a una red de caminos de carruaje, escenarios mitificados de los asaltos de bandoleros capitaneados por José María "El Tempranillo". El desfiladero observaría con asombro a la primera locomotora de vapor en 1861 y más tarde la carretera nacional 340 y su desdoblamiento en la autovía A4, acercando en el tiempo a Madrid y Cádiz.

La majestuosa cobertura vegetal de pinares, encinares y alcornocales de los montes que contornean el desfiladero, refugio de especies cinegéticas como el jabalí o el ciervo, conocieron el esplendor de las reales



La historia minera ha sido muy intensa hasta bien avanzado el siglo XX en la región.



El carácter forestal del espacio es su principal seña de identidad y a él han estado ligados los aprovechamientos tradicionales.

monterías, y, aún hoy la caza constituye una de las principales fuentes de riqueza de las poblaciones del entorno del Parque. En la zona norte, en el paraje conocido como Aldea Magaña, existe un caserío del siglo XVIII de la época de las repoblaciones llevadas a cabo en este territorio durante el reinado de Carlos III, que han continuado a lo largo de los siglos XIX y XX.



La conservación de las masas forestales autóctonas y la prevención de incendios son dos de los principales objetivos que orientan la actual gestión del Parque Natural.

De este modo, el uso forestal, que proporciona prácticamente un 90% de la cobertura del territorio del Parque Natural, permite los principales aprovechamientos socioeconómicos del espacio en la actualidad.

El aprovechamiento cinegético es el más importante dentro del Parque, que además ha experimentado un auge en los últimos años hasta convertirse en uno de los principales recursos económicos del territorio. El principal aprovechamiento es la caza mayor, puesto que la caza menor sólo se realiza en una parte minoritaria del espacio. La modalidad de caza más destacable es la montería, pero goza cada vez más importancia el rececho. Las especies que son objeto de caza mayor son el jabalí y el ciervo, mientras que el escaso aprovechamiento que se hace de la caza menor incluye a la perdiz roja, conejo y zorzal.



El ciervo (Cervus elaphus) es la especie que se caza con mayor frecuencia en el territorio.

El aprovechamiento forestal es un sector menos importante de la economía de la zona, pero es significativa la extracción de corcho del alcornoque y la recogida de piñas sobre el pino piñonero. La recolección de setas se presenta también como un aprovechamiento de consumo personal, aunque también parte se destina a la venta para complementar las economías de los lugareños. La especie más frecuente y recolectada por los aficionados es el níscolo (*Lactarius deliciosus*). La recogida de espárragos trigueros (*Asparagus acutifolius*) también se realiza en la zona. Otro aprovechamiento singular del Parque es la extracción del ládano a partir de la jara pringosa (*Cistus ladanifer*), pero esta actividad ha desaparecido en las últimas décadas por su baja rentabilidad.

En relación al uso ganadero del espacio, es destacable la presencia de ganado ovino, bovino y porcino. De ellos, los dos primeros grupos son los

más importantes en número e influencia, en general en régimen extensivo. Otro tipo de aprovechamiento que cuenta con una relativa importancia en la zona es el apícola, del cual se han catalogado unas 1.300 colmenas. La apicultura presenta en la zona un carácter trashumante, que desde la zona serrana baja las colmenas a las campiñas circundantes para aprovechar la floración de cultivos y matorrales hacia finales de mayo o principios de junio.

La actividad agrícola se presenta de forma dispersa y con poca extensión, existiendo algunos enclaves dedicados al cultivo de olivo y a las hortalizas para autoconsumo.

El uso recreativo está muy presente dentro del Parque Natural, en particular bajo la práctica del senderismo en torno a la red de vías pecuarias que atraviesan el espacio, pero también es frecuente la actividad del cicloturismo en los principales caminos y pistas forestales del espacio.

El turismo rural, por último, se configura de modo creciente como un motor generador de actividad económica. Las atractivas rutas del Parque, cada vez más demandadas, han posibilitado la instalación de una oferta turística de alojamiento y restauración de gran calidad, que continúa creciendo animada por la interesante oferta cultural y gastronómica del Parque y de su área de influencia.




La jara pringosa (Cistus ladanifer) presenta sustancias mucilaginosas en la superficie de sus hojas que la hacen muy pegajosa al tacto.



La ganadería ha constituido uno de los aprovechamientos principales de este territorio, aún hoy importante ruta trashumante entre la meseta castellana y los valles béticos.



El Parque dispone de una adecuada red de infraestructuras para el uso público.

The background is a solid light green color. Overlaid on this are several large, overlapping, organic shapes in various shades of green, ranging from a very light, almost white-green to a dark forest green. These shapes flow and curve across the page, creating a sense of movement and depth. They resemble stylized waves, flowing water, or perhaps the folds of a landscape. The overall effect is clean, modern, and nature-inspired.





Itinerarios del agua

LEYENDA





Infraestructura viaria

-  Autovía
-  Red Secundaria
-  Camino





Itinerarios

-  Nº de parada
-  Parada singular
-  Itinerario a pie
-  Itinerario en coche



Límites administrativos

-  Límite provincial
-  Límite municipal
-  Núcleo de población
-  Límite del Parque y Paraje Natural






Hidrología

-  Red fluvial
-  Conducción de abastecimiento
-  Sondeo abastecimiento urbano
-  Manantial

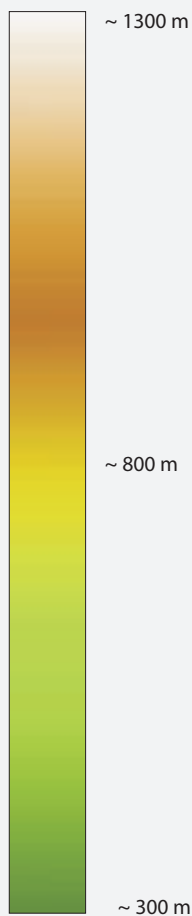
Otros lugares de interés

-  Cueva o abrigo
-  Molinos de agua

Símbolos de interés

-  Centro de Visitantes
-  Mirador
-  Punto de Información
-  Sendero
-  Zona de Acampada Libre
-  Área Recreativa
-  Vértice

Altimetría



Itinerario 1

De Los Jardines

Desde la Autovía de Andalucía se toma la salida para Aldequemada, y a unos 5 km, en el denominado collado de la Ginesa, la carretera pasa cercana al farallón en el que se sitúa la Cueva de Los Muñecos. Un kilómetro más adelante se localiza el cruce de la pista que desciende hacia Los Jardines. Justo en ese punto de bifurcación se ubica el Aprisco que es la sede permanente del Centro de Interpretación de Arte ibérico.

Tiempo total estimado de recorrido: 6 horas.



Instalaciones del Centro de Interpretación de Arte Ibérico.

Parada 1. Cueva de Los Muñecos. A unos 6 km del cruce de la carretera de Aldequemada se llega al Collado de Los Jardines, donde comienza el itinerario y donde se sitúa una edificación que alberga el Centro de interpretación del Arte Ibérico. No es casual que se haya escogido este punto para rendir un tributo a nuestros antecesores ibéricos, como tampoco es casual que Los Íberos, los pobladores de la antigua Iberia anterior a la dominación romana, escogieran este estratégico enclave geográfico como punto para situar uno de los más importantes santuarios ibéricos conocidos, lugar de culto y peregrinación y punto de encuentro y reunión de las diversas tribus. A partir del siglo VI a.C., los poblados ibéricos del Collado son muy importantes debido al desarrollo de la minería de la plata y a la necesidad de salvaguardar una zona de paso como es el Desfiladero de Despeñaperros.

Los santuarios ibéricos eran lugares, generalmente cuevas, junto a manantiales, donde se pensaba que residía la divinidad, y donde, por consiguiente, acudían los fieles para venerarla, orar y ofrecer sus ofrendas. Estas ofrendas eran lo que conocemos como exvotos o estatuillas

de bronce, piedra o barro, figuras cuyas dimensiones variaban entre los 8 y los 20 cm, que los fieles adquirían al pie del santuario según sus posibilidades económicas.

Del Centro de Interpretación parte un sendero que conduce al santuario ibérico de la Cueva de los Muñecos, así llamada por hallarse en ella más de dos mil exvotos, fechados hace entre dos mil seiscientos y dos mil cuatrocientos años. En el abrigo que cobija el lugar sagrado, bajo el escarpe del cerro, en la roca gris y a veces ocre, se dibujan algunas figuras rupestres.

Estos exvotos son diferentes según las épocas, la clase social y el lugar donde se encontraba el santuario. Los primeros tuvieron influencias griegas, mas adelante fueron típicamente ibéricos para terminar en el tiempo con formas romanas. Así en el cercano santuario de Santa Elena aparecen figuras de guerreros, a pie y a caballo, en número importante. Las figuras femeninas parece ser que son de dos clases, las damas o sacerdotisas que llevan los brazos cruzados, varias vueltas de collar, con túnicas y tocados altos y siempre calzadas, en contraste con las féminas fieles o adorantes, de vestidos sencillos, descalzas y con brazos extendidos hacia delante llevando sus ofrendas (panes, perfumes...) en las palmas o sin ofrendas con los brazos pegados al cuerpo con las palmas hacia delante.



Entorno de la Cueva de Los Muñecos.



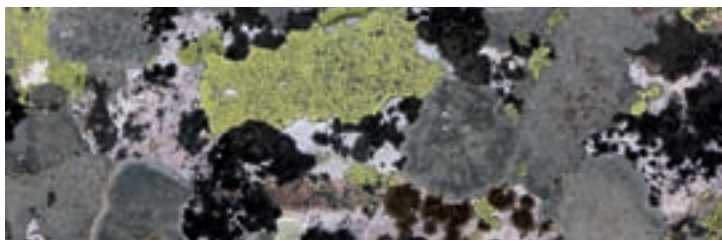
Vista del Desfiladero de Despeñaperros y su entorno desde la carretera de acceso a la Cueva de los Muñecos.

También desde el Centro de Interpretación sale una senda que conduce al Cerro del Castillo, donde pueden observarse los restos arqueológicos del asentamiento ibérico.

En cuanto al paisaje del entorno, en esta parada pueden contemplarse espléndidas representaciones de encinares y vegetación de roquedos. En los encinares pueden verse árboles como la encina o el quejigo, mientras que en los roquedos es muy llamativa la presencia de líquenes de diversas especies que configuran “tapices” de variados colores, particularmente amarillos, verdes, grises y negros que contrastan con los tonos pardos y ferruginosos de la roca cuarcítica.



La intervención administrativa en materia de adecuación infraestructural para uso turístico del Parque es intensa.



Aspecto de las comunidades de líquenes.

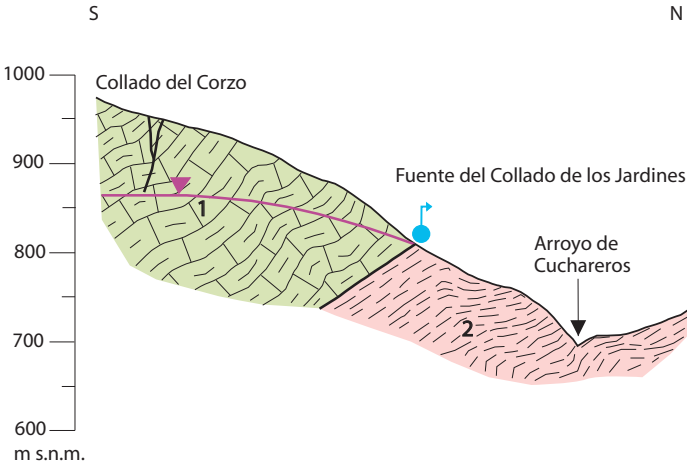
Parada 2. Fuente del Collado de Los Jardines. A unos 1.100 metros del comienzo del camino que arranca en dirección norte en el propio Collado, llegamos a la Fuente del Collado de Los Jardines. Se trata de un manantial que surge prácticamente en el contacto entre la Cuerda de cuarcita armoricana y las grauvacas y pizarras precámbricas.

El manantial está captado para su uso por el hombre para beber y en la actualidad se conduce parte del caudal a un aljibe del sistema de extinción de incendios. Su caudal está en torno a 1 l/s.



Caseta de captación del manantial del Collado de los Jardines.

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO DE LA FUENTE DEL COLLADO DE LOS JARDINES



1. Cuarcita armoricana del Ordovícico inferior; 2. Grauvacas y limolitas del Precámbrico.

En el entorno de la fuente aparecen zarzales, juncales y pies dispersos de fresnos que aprovechan los suelos encharcados para instalarse y desarrollarse con plenitud. Algunos pies de fresno son de gran grosor, como es el caso del gran tronco muerto existente junto al aljibe.

Parada 3. Bebederos de Los Jardines. Continuando por el camino hacia el este, a unos 400 y 550 metros se encuentran dos manantiales de menor entidad denominados Bebederos de Los Jardines (1 y 2) cuyo esquema de funcionamiento es similar al de la Fuente del Collado de Los Jardines. Están acondicionados con pequeñas pantanetas circulares de unos cuatro metros de diámetro para servir de bebedero a la fauna.

Además de la fauna, estas pantanetas albergan flora muy singular. La vegetación de estos hábitats es la típica de aguas lentas y estancadas, con la comunidad flotante de botón de agua (*Ranunculus hederae*) que llega a colonizar casi



Bebedero de los Jardines 2



Manantial del Bebedero de los Jardines.



Bebedero de los Jardines 1.



Bebedero de los Jardines 2.

todo el volumen de agua, aunque también aparecen retazos de la berreda con apio silvestre (*Apium nodiflorum*) como especie más frecuente. Junto a estas especies es posible ver dentro del agua a un alga verde filamentosa, la denominada alga hilo de rosca (*Spirogyra* sp.) que aparece cuando existe una eutrofización del agua, en este caso proveniente de los excrementos del ganado que abreva en esta pantaneta. Bordeando la lámina de agua aparecen algunos restos de juncal nitrófilo con junco (*Juncus inflexus*) como especie característica y también zarzales con madreSelva bajo algunos pies de Fresno.



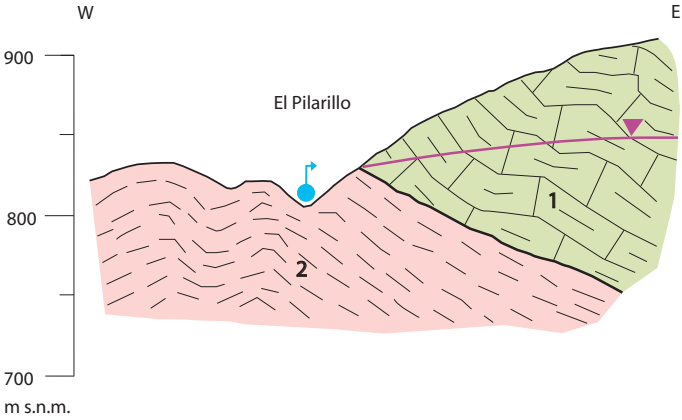
El botón de agua (*Ranunculus hederaceus*) y la alga de hilo (*Spirogyra*) llegan a colonizar todo el volumen de agua de las pantanetas.



Detalle del botón de agua (*Ranunculus hederaceus*).

Parada 4. El Pilarillo. A 600 metros del Bebedero de los Jardines, continuando por el camino que traemos, se encuentra otro manantial de similares características denominado El Pilarillo. Éste tiene un pilar al que se conducía el agua para abrevadero de animales domésticos. Actualmente se conduce el agua a una pantaneta para abrevadero de la caza mayor.

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO DE LA FUENTE DEL PILARILLO



1. Cuarcita armórica del Ordovícico inferior; 2. Grauwacas y limos del Precámbrico.



Entorno del manantial del Pilarillo.



Manantial del Pilarillo.

En el entorno de la fuente del Pilarillo puede verse una hermosa formación de fresno (*Fraxinus angustifolia*) que ha sido adhesada y limpiada para poder visualizar mejor la caza. En el interior de la pantaneta pueden encontrarse especies de fauna invertebrada muy llamativa como es el caso del escarabajo carábido *Chlaeniellus vestitus*, un auténtico depredador de otros invertebrados.



Chlaeniellus vestitus, un depredador que se refugia bajo las piedras y acecha allí para capturar a otros invertebrados de los que se alimenta.



Pantaneta del Pilarillo.

Itinerario 2

Del Empedrillo

El sendero se inicia en un gran prado en las inmediaciones de Miranda de Rey, pedanía de Santa Elena, tomando el camino que desde la encrucijada se dirige hacia el norte. Tras recorrer los dos primeros kilómetros se accede a una barrera de control que señala la entrada al Parque Natural, y que nos obligará a realizar el resto del itinerario a pie. Pasada la barrera, el camino transita paralelo al arroyo del Hornillo, y 900 metros más adelante se atraviesa la canalización que abastece a La Carolina desde los manantiales del Salto del Fraile. Posteriormente, se deja a la izquierda el camino que conduce al Cortijo del Hornillo y se continúa hasta el Empedrillo, la primera parada.

Tiempo total estimado de recorrido: 6 horas.

Parada 1. El Empedrillo. Con esta denominación se conoce a un pequeño tramo conservado, con una longitud aproximada de unos 100 metros, de una calzada integrada en la red viaria de la *Hispania* romana. La construcción de las calzadas romanas se realizaba con diversidad de técnicas, que iban desde la más compleja, "*statumen*" que consistía en una sucesión de piedras unidas con mortero o tierra, a la denominada "*via*



El Empedrillo: ramificación de la calzada romana de Castulo – Turres, que serviría de comunicación entre Castulo y la mina de galena del Centenillo.



terrenae” que era un apisonamiento del terreno con algún componente de piedra. A ambos lados de la calzada se excavaban “*sendas fossae*” para facilitar el drenaje.

El Itinerario de Antonio, guía de caminos de época de Diocleciano, es una de las principales fuentes para conocer la red viaria de la *Hispania* romana. Recoge las 34 vías que comunicaban las ciudades de la costa con los núcleos del interior. Una de las principales, es la conocida como vía *Herculea* o *Augusta*, que desde *Ampurias* (Ampurias, Gerona), bordeando la costa enlazaba con Cádiz; de ella se desgajaba un ramal que tocaba en la ciudad minera de *Castulo* (Linares).



Detalle de la calzada del Empedraillo.

La historia de *Castulo*, antigua ciudad íbero-romana e importante encrucijada de caminos, ha estado siempre ligada a los yacimientos metalíferos de Sierra Morena Oriental, especialmente de galena argentífera. El planteamiento de la construcción de las calzadas romanas era dotar de comunicación los núcleos urbanos principales en largos recorridos. Así desde *Castulo* partían otras calzadas y caminos de menor identidad, hacia el sureste por el Guadiana Menor, hacia Levante por el Guadalimar y hacia *Toletum* (Toledo) a través de Sierra Morena, entre otros.



Señalización informativa del sendero del Empedraillo.

El empedrado que nos ocupa se ha supuesto una variante de la calzada romana *Castulo – Turres* (Las Virtudes, Ciudad Real), que desde Miranda del Rey encauza la cabecera del arroyo del Rey, subiendo al Puerto del Rey para descender al río Magaña. Ramificación que serviría de enlace entre *Castulo* y la mina de galena de El Centenillo con la *Toletum* romana.

Según cuentan las crónicas, posteriormente, esta calzada romana fue aprovechada por las huestes de Alfonso VIII, guiadas por el pastor Martín Halaya, para sorprender y derrotar a las tropas almohades de Al-Nasir en la batalla de las Navas de Tolosa.

Posteriormente, hacia el siglo XVIII se fueron erigiendo, en torno a la calzada romana, una red de caminos destinados al transporte en carruajes. De los más celebres era el camino El Real, ligado al bandolerismo que primaba en estos parajes encabezado por José María El Tempranillo.

En cuanto al paisaje vegetal que puede encontrarse desde el acceso a este itinerario predominan los encinares con piruétano (*Pyrus bourgaeana*) y las repoblaciones forestales con pino resinero o negral (*Pinus pinaster*), aunque también puede disfrutarse con la presencia de pies de alcornoque y con matorrales muy ricos en especies como los jarales de jara pringosa (*Cistus ladanifer*) y los brezales.

Parada 2. La Pantaneta del Empedraillo. El paisaje de pinares, encinares y jarales se mantiene en el itinerario hasta que alcanzamos la pantaneta del Empedraillo, una obra de fábrica que permite acumular el agua del arroyo del Salto del Fraile.

Esta pantaneta es bastante profunda, por lo que no mantiene vegetación acuática sumergida, en parte debido a la turbidez del agua, pero sí se conoce la presencia de peces como el black – bass (*Micropterus*



Entorno de la pantaneta del Empedraillo.



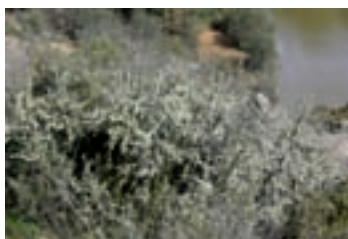
Pantaneta del Empedraillo.

salmoides) y del cangrejo de río americano (*Procambarus clarkii*), introducidos por el hombre.

El paisaje vegetal del entorno de la pantaneta está compuesto por encinares y jarales, aunque las repoblaciones de pino resinero o negral también tienen una preponderancia significativa.



Imagen del narciso silvestre (Narcissus sp.), un habitante del sotobosque del encinar.

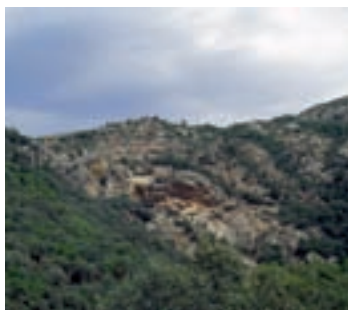


El líquen (Evernia prunastri) coloniza las ramas de árboles y arbustos dándole un aspecto tétrico al bosque.

Una vez realizada la visita es necesario volver sobre nuestros pasos para pasar por la parada 1 y coger la pista forestal que desciende hasta el Salto del Fraile.

Parada 3. El Salto del Fraile.

Esta parada no está en el propio sendero sino que es necesario desviarse un poco del mismo. El acceso al grupo de manantiales denominado Salto del Fraile se realiza tomando el camino en dirección este que comienza en el punto donde el sendero del Empedraillo contacta con el límite del Parque Natural. Al final de



Relieves donde se sitúa el Salto del Fraile.

este camino (unos 400 metros) se encuentran los manantiales que están totalmente captados para el abastecimiento de La Carolina.

Se trata de un conjunto de manantiales (seis en total) que surgen a ambos márgenes del arroyo del Rey y al pie de un importante afloramiento de cuarcita armoricana. Las surgencias se sitúan en la confluencia de varias fracturas que afectan a las cuarcitas y al contacto con las pizarras ordovícicas que se le superponen. Su caudal conjunto aforado oscila entre 3 y 6 l/s.

Las características químicas de sus aguas ponen de manifiesto que se trata de aguas de facies bicarbonatada-clorurada magnésico-sódica, débilmente mineralizadas, y con pH ácido (6,3).

En lo que respecta al medio biológico, en el camino que lleva hasta esta parada se pueden encontrar encinares muy bien conservados con arbustos tan bellos como el piruétano o peral silvestre (*Pyrus bourgaeana*), madroño (*Arbutus unedo*), aladierno (*Rhamnus*



Infraestructura de captación de los manantiales del Salto del Fraile.



Aspecto intrincado que adquieren los bosques de aliso al ser colonizados por zarzas y vid silvestre.



Madroño (Arbutus unedo), un arbusto propio del encinar en ambientes con humedad.

alaternus), brezo (*Erica multiflora*), o matas como la jara de hoja de álamo (*Cistus populifolius*), que vive en lugares umbríos con suelos húmedos.

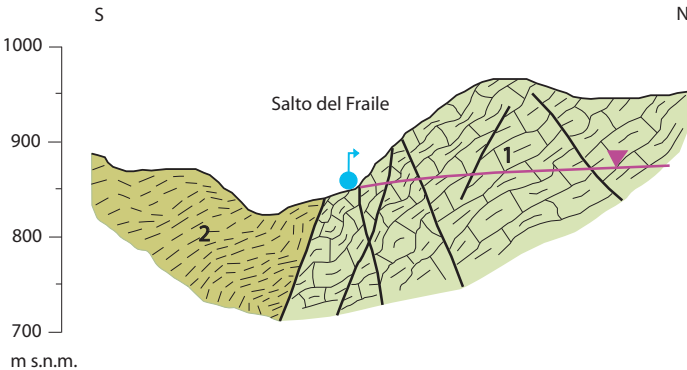
Ya en la zona húmeda del Salto del Fraile puede disfrutarse de una espléndida formación de aliso en el propio cauce y de un zarzal con madreSelva muy desarrollado que convierte a la aliseda y su entorno en lugar impenetrable y muy intrincado por el ramaje de zarzas y vid silvestre.

Junto a estas formaciones de gran porte se pueden encontrar pequeñas comunidades asociadas a los rezumes de los que sale el agua permanentemente, y donde aparecen hepáticas, musgos, ombligo de venus (*Umbilicus rupestris*), y otras hierbas blandas y siempre verdes.



Detalle las comunidades de rezumes.

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO DE LOS MANANTIALES DEL SALTO DEL FRAILE



1. Cuarcita armoricana del Ordovícico inferior; 2. Pizarras del Ordovícico medio.

Parada 4. El Manantial del Hornillo. Volviendo nuevamente por la pista a la que se accede desde el empedrillo, hay que dirigirse hacia el oeste para coger una desviación que tras 300 metros lleva hasta el paraje de El Hornillo, en donde existió una de las pocas instalaciones para la explotación del ládano, que es un producto resinoso que fluye de las hojas y ramas de la jara pringosa.



Cortijo del Hornillo.



Restos de la maquinaria usada para el manejo de la jara en su proceso de destilación.



Captación del manantial del Hornillo.



La jara, planta muy habitual en estos relieves silíceos, era destilada para la obtención de lédano.

Las instalaciones incluyen una serie de balsas y unos tanques metálicos en donde se introducían las plantas de jara.

El agua que llenaba el grupo de balsas en cascada provenía del manantial del Hornillo a través de una pequeña acequia que podemos seguir hacia el norte y tras unos 300 metros aparece el manantial del Hornillo. Durante este trayecto el camino está rodeado de jaras pringosas que dificultan el paso y ya en el entorno del manantial hay unos frondosos castaños.

Parada 5. El Charco del Jaral. Una vez más se vuelve a la pista del empedrillo y, a unos 600 metros hacia el sur andando junto al cauce del arroyo del Hornillo, se toma rumbo hacia el sudoeste hasta alcanzar el denominado Charco del Jaral, una charca de origen natural que acumula el agua de lluvia de una pequeña cuenca endorreica y de una surgencia de escaso caudal.



Charco del Jaral.

Este lugar constituye un auténtico oasis para el ganado y para la fauna asociada a estos medios. Entre los anfibios se pueden ver al sapo común (*Bufo bufo*), tritón ibérico (*Triturus boscai*) y rana verde común (*Rana perezi*). Otra especie muy vistosa y delicada es el caballito del diablo (*Coenagrion scitulum*) que vuela y caza a otros insectos en la misma charca en la que vivieron sus larvas.

En cuanto a la vegetación, en el perímetro de la charca aparecen juncales nitrófilos, mientras que en el interior del agua es la comunidad de botón de agua (*Ranunculus peltatus*) y la de potamogeton que tapiza todo el suelo.

En esta parada finaliza el itinerario, aunque puede enlazarse con el itinerario 3 tal y como se indica a continuación.



Caballito del diablo (Coenagrion scitulum) en cópula.



Aspecto del Charco del Jaral durante el invierno.



Sapo común sobre comunidades sumergidas de botón de agua.

Itinerario 3

Del Molino del Batán

Este itinerario también tiene su inicio en las inmediaciones de Miranda de Rey si se hace de sur a norte, como a continuación se describe y, como en el caso anterior, sólo puede realizarse con vehículo hasta el límite del Parque Natural. En ese caso, se iniciará tomando el camino que desde la encrucijada conduce hacia el oeste hasta el Molino del Batán. Si el recorrido se realiza de norte a sur, se puede enlazar con la vuelta del itinerario del Empedraillo, dirigiéndose directamente hacia él desde el Charco del Jaral.

Tiempo total estimado de recorrido: 4 horas.

Parada 1. Salto de Padilla. A unos 3.700 metros del comienzo del sendero en Miranda del Rey se llega al manantial del Salto de Padilla, habiendo pasado previamente por las cercanías de los cortijos de la Noguera y de Saralier, y por una barrera que sitúa el límite del Parque Natural.

Se trata de un manantial que surge en el contacto entre un bloque de cuarcita armoricana de apenas 0,12 km² de afloramiento y las pizarras del Ordovícico medio. Su caudal de entre 3 y 5 l/s y su continuidad a lo largo de todo el año hacen pensar en una conexión hidráulica de ese bloque con el conjunto de cuarcitas de la Cuerda de Despeñaperros posiblemente mediante fallas no observables claramente en superficie.



Pliegue en el arroyo del Salto Padilla.





Captación de agua en una zona de alumbramiento asociada a la charnela de un pliegue en los materiales cuarcíticos del Salto Padilla.

Una de las surgencias se relaciona con el núcleo de un bonito pliegue anticlinal, que suele ser una zona fracturada, por lo que permite con mayor facilidad el flujo del agua.

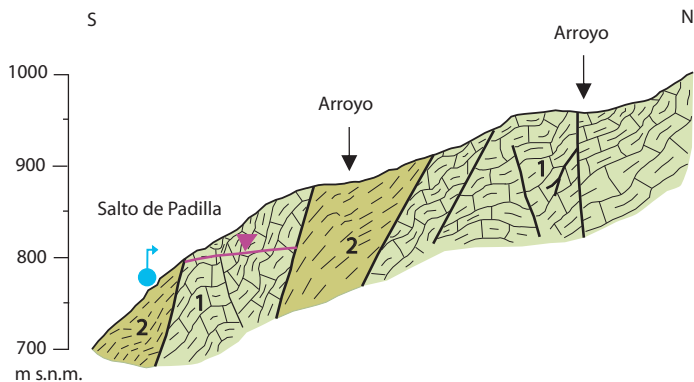
Al igual que el Salto del Fraile, las surgencias están captadas para el abastecimiento a La Carolina. El agua de este manantial tiene unas características químicas que le confieren un carácter bicarbonatado mag-



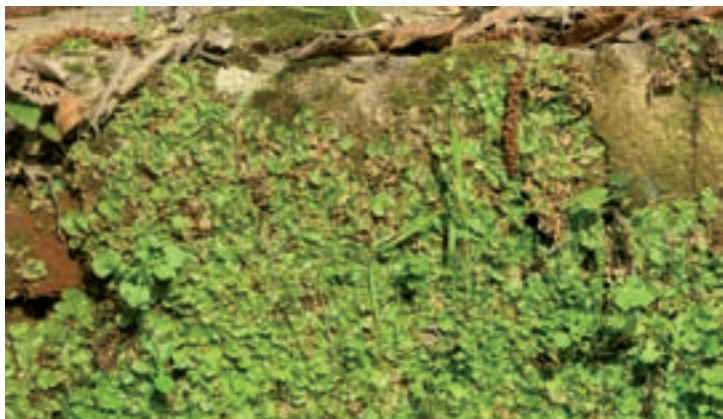
Infraestructura para captación en el Salto de Padilla.

nésico-sódico, muy pobremente mineralizada y pH ácido (6,2).

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO DE LOS MANANTIALES DEL SALTO DE PADILLA



1. Cuarcita armoricana del Ordovícico inferior; 2. Pizarras del Ordovícico medio.



Lunularia cruciata, una hepática extendida en los rezumes que se asocian al manantial.

La vegetación del camino de acceso a este manantial está dominada por pinares de pino negral mezclados con encinares, hasta que nos aproximamos a la surgencia de agua, momento en que aparece en el paisaje una espectacular aliseda en el cauce del arroyo.

En las rocas y muros que contactan con el cauce pueden apreciarse tapices formados por musgos y hepáticas como *Lunularia cruciata*, así como fauna de ambientes muy húmedos como la babosa *Arion subfuscus*.

Otras especies de fauna que pueden verse en la aliseda son los ruiseñores, currucas o el chochín (*Troglodytes troglodytes*), un pequeño pájaro que gusta de las malezas y arbolados de ribera en donde instala sus nidos.

El itinerario continúa aguas abajo junto al arroyo del barranco de los Molinos, con espléndidas representaciones de alisedas y zarzales, y son muy llamativas las gruesas lianas de vid silvestre que llegan a encaramarse hasta las copas de los alisos.



Imagen de un nido de chochín instalado en un hueco de un aliso. Los nidos son frecuentes en todo el itinerario y pueden distinguirse bien por tener forma esférica y una entrada circular.



Arion subfuscus, una babosa que se alimenta de las hierbas y materia vegetal muerta que produce el hábitat de la aliseda.

Parada 2. El Molino del Batán. Desde el manantial del Salto de Padilla y tras recorrer unos 700 metros junto al arroyo, aparece la construcción del Molino del Batán, que presenta en la actualidad los restos de lo que parece que fue un molino hidráulico de origen árabe.



Restos de las edificaciones del antiguo Molino del Batán.



Detalle de los restos arquitectónicos del Molino del Batán.



Cartel informativo del itinerario del Molino del batán



Aliseda y vegetación de ribera en el entorno del Molino del Batán.

La vegetación aledaña al molino la constituyen encinares y pinares de pino resinero, que es sustituida por una aliseda de gran porte y extensión en el entorno del arroyo, en la que además del aliso se pueden observar adelfas, zarzas, madreselva y unos larguísimos sarmientos de vid silvestre que enmarañan el paisaje de la ribera.



Imagen de las malezas que se han desarrollado al abrigo del molino.

En el mismo molino puede contemplarse una gran hiedra, una zarza y una higuera que han colonizado las paredes del molino situadas en la umbría, y que ponen en peligro la estabilidad de la construcción.

En esta zona es destacable también el gran número de troncos que han sido colonizados por insectos xilófagos, cuyas larvas se alimentan de la madera muerta de alisos, pinos, etc., y pueden ser vistos fácilmente levantando algunas de las cortezas de estos troncos muertos. Estos insectos son fundamentales para el ecosistema, ya que destruyen la madera con la ayuda de unas bacterias simbiotas que viven en su aparato



Aspecto de un tronco de pino resinero totalmente carcomido por los insectos comedores de madera.

digestivo y, por tanto, permiten la transformación de la celulosa para que sea incorporable por el resto de organismos de ese hábitat, bien en forma de suelo y minerales para las plantas, bien como insecto xilófago (tanto larva como adulto) que sirve como alimento de un gran número de depredadores (arañas, aves y mamíferos insectívoros).

El recorrido por el arroyo finaliza cuando éste contacta con una pista forestal, con un trazado de unos 1.200 m hasta contactar con el cruce del camino que da acceso al Salto de Padilla. Desde aquí se regresa hasta Miranda del Rey para acabar el itinerario.

Itinerario 4

Río de La Campana (La Aliseda)

Desde la salida de Santa Elena en dirección sur se toma el desvío de La Aliseda hasta el área recreativa del mismo nombre, junto al río de la Campana. Son necesarias al menos dos horas para realizar todo el recorrido.



Río de la Campana en el entorno del área recreativa de la Aliseda.

Parada 1. Fuente Herrumbrosa.

Partiendo de la zona de aparcamiento se toma aguas abajo y se encuentra la Fuente Herrumbrosa, situada detrás de una antigua noria actualmente utilizada como terraza del bar de la zona recreativa.

Este manantial de carácter ferruginoso está ligado a la historia y evolución del antiguo balneario de La Aliseda aunque los manantiales más renombrados eran los de La Salud (actualmente desaparecidos) y San José.

En la relación por provincias de las Aguas Minero Medicinales de España del IGME (1913), se cita al establecimiento hidrotermal de La Aliseda con más de veinte manantiales, algunos de sabor picante y herrumbroso, correspondiendo a aguas ferruginosas-bicarbonatadas. Posteriormente se vuelve a citar en las relaciones publicadas en 1947 y 1986, también del IGME.



Área recreativa de La Aliseda.





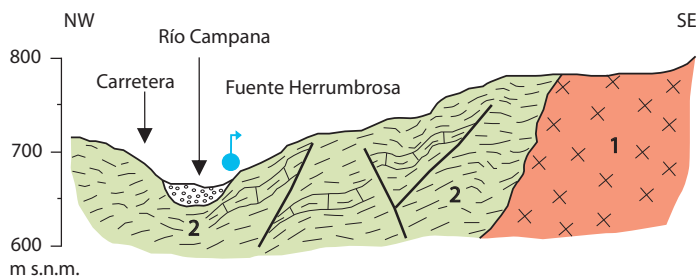
Fuente Herrumbrosa.

Tradicionalmente este manantial, por su sabor y contenido en hierro se ha utilizado de forma local para usos medicinales, como bebida, en aplicaciones a estómago, anemias, etc.

El manantial de La Herrumbrosa, al igual que el grupo de manantiales de La Aliseda, se localiza dentro del área de metamorfismo de contacto generado por la intrusión granítica de Santa Elena sobre la serie paleozoica.

Se trata de materiales que en conjunto tienen baja permeabilidad por ser series "apizarradas". La presencia de niveles areniscosos, lentejones cuarcíticos, diques, etc., y posiblemente la alteración producida por la intrusión granítica, generan un entorno más permeable que permite la existencia de manantiales.

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO DE FUENTE HERRUMBROSA



1. Granito de Santa Elena; 2. Pizarras y areniscas cuarcíticas del Ordovícico superior.



La aliseda es una comunidad de ribera de gran valor ambiental y ecológico que genera además estampas de singular belleza para su contemplación.



El porte de este pino piñonero y de otros árboles en el entorno de la zona recreativa añade valía ambiental a un paraje ya de por sí con gran interés ecológico.

Además del interés minero-medicinal de la fuente, en esta primera parada y en todo el itinerario, se pueden observar magníficas representaciones de la comunidad de aliso, con ejemplares de gran porte y pies de gran belleza, especialmente por la configuración de sus raíces. Junto a los alisos se pueden contemplar algunos pies de sauce en el interior del cauce y también de fresno en las porciones más externas del bosque de ribera, que se han salvado de la acción del hombre gracias a su porte y a la estupenda sombra que dan durante el verano.



Detalle de los óxidos de hierro que caracterizan la Fuente Herrumbrosa.

En algunos tramos del itinerario pueden verse también algunas formaciones de espadañal en el interior del cauce, en puntos donde la velocidad del agua es bastante baja.

Otros elementos dignos de ser destacados en este entorno tan singular son algunos pies de castaño (*Castanea sativa*) y de pino piñonero (*Pinus pinea*) de un porte grandioso y merecedor de ser contemplado.

Parada 2. Fuente de San José. Continuando por el Sendero, a unos 300 metros aguas arriba y después del puente que va hacia la carretera, se encuentra una captación que es la que actualmente se denomina Fuente de San José y desde la que se abastece de agua al área recreativa

de La Aliseda. Sin embargo, trescientos metros más adelante, está el antiguo emplazamiento del que tan solo queda un monolito de aproximadamente un metro de altura y lo que parece un antiguo estanque. Ésta era, probablemente en el siglo XIX, la Fuente de San José.

Tanto la Fuente de San José como la de la Salud se usaban con fines terapéuticos en los antiguos Baños de La Aliseda, ya desaparecidos y de los que sólo quedan algunos restos del hotel y fotos antiguas.



Puente sobre el río de la Campana.

Desde el siglo XVIII se tienen noticias históricas de la utilización de estas aguas. Así, en el primer registro de defunciones de la Venta de Linares del año 1770, consta que una señora murió al ir a tomar las aguas a La Aliseda.

Asimismo en la "Memoria del Último Intendente de La Carolina", Pedro Polo de Alcocez en 1833 menciona que el terreno donde se sitúan los manantiales eran propiedad en el siglo XVIII del Marqués de la Rambla, siendo sus aguas medicinales: "*Santa Elena, dos leguas al E de esta capital sobre el arrecife que forma la garganta de Despeñaperros. Las aldeas que de ella dependen son: la del Portazgo, Correderas, Venta Nueva sobre la carretera general, la de Miran-*



Ruinas del antiguo estanque.



Antiguas instalaciones del Balneario de los Baños de La Aliseda.



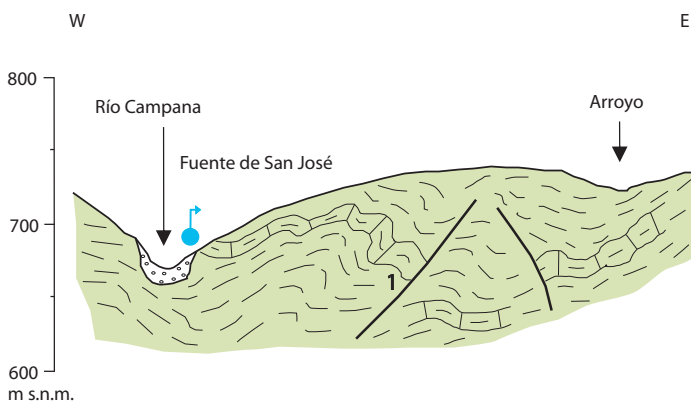
Aspecto de la aliseda y de los musgos que colonizan piedras y troncos en el cauce.

da y Magaña al NW dentro de la Sierra, con diversos caseríos y entre ellos el de La Aliseda perteneciente al Marqués de la Rambla, donde nacen las aguas “minerales que hacen bellos efectos en las enfermedades de estómago”.

También se sabe que otro propietario de los terrenos donde se localizan los manantiales fue D. José Salmerón Amat.

Estos dos manantiales aparecen en el Espasa y en la relación del IGME de 1913, 1947 y 1986 de aguas minero-medicinales. Además aparecen en una relación de Balnearios de la Consejería de Fomento y Trabajo de la Junta de Andalucía que se explotaron en otras épocas y que en la actualidad están inactivos.

ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO DE LA FUENTE DE SAN JOSÉ



1 Pizarras y areniscas cuarcíticas del Ordovícico superior.



Detalle de una peciza escarlata (*Sarcoscypha coccinea*) un hongo que crece en los troncos muertos de los alisos.

Estas aguas se usaban tanto para bebida como para baño. Se sabe que desde el siglo XIX hasta principios del XX funcionaban los baños y que en 1936 ya no se usaban.

Al igual que la Fuente Herrumbrosa, el manantial de San José se localiza dentro del área de metamorfismo de contacto generado por la intrusión granítica del batolito de Santa Elena sobre la serie paleozoica que, a grandes rasgos, está constituida por una alternancia de areniscas y pizarras.



Imagen del aro (*Arum italicum*) una hierba bulbosa propia del sotobosque de la fresneda. Junto a ella pequeñas hierbas del pastizal de sombra con geranio silvestre y hierba pajarrera.

Las pizarras tienen un comportamiento poco permeable, pero las intercalaciones de areniscas originan la existencia de zonas más permeables.

El caudal de este manantial situado a la cota de 670 m s.n.m. es escaso debido a la falta de un verdadero acuífero y a la escasez de lluvias en la zona. Así para el mes de noviembre de 1990 (actualmente no se aprecia) el manantial de San José tenía un caudal de 0,2 l/s, el de La Herrumbrosa de 1 l/s e inapreciable el de La Salud.

En cuanto a sus características hidroquímicas, se trata de agua sulfatada cálcico-magnésica de contenido salino considerablemente bajo, con valores de pH de 7,93. Estas características evidencian un tiempo de residencia en el acuífero corto, insuficiente para que el agua alcance el equilibrio con alguna de las fases minerales del medio.

En cuanto al paisaje vegetal, el recorrido permite contemplar nuevamente formaciones de aliso muy bellas por la configuración espacial y por el porte de los árboles, y también algunas especies herbáceas, musgos y hongos que crecen a la sombra del bosque.

Al final del itinerario, en el entorno de la antigua Fuente de San José aparecen también unos espléndidos ejemplares de pino piñonero (*Pinus pinea*).

Itinerario 5

Río Guarrizas - Cascada de la Cimbarra

A la altura de Las Correderas se toma desde la autovía la carretera A-2600 que conduce hasta Aldeaquemada, y se adentra, a lo largo de un recorrido de unos doce kilómetros en dirección este, en un agreste paisaje forestal de singular belleza. Una vez en Aldeaquemada, localidad fundada por Carlos III en su política de repoblación de Sierra Morena, se toma una pista forestal que discurre paralela al arroyo Oreganoso y al río Guarrizas, hasta llegar al entorno superior de la Cascada de la Cimbarra, donde se dejará el vehículo para descender andando hasta la misma base de la cascada.

El tiempo estimado de recorrido se sitúa en torno a las 4 horas.

Parada 1. Río Guarrizas. Aproximadamente un kilómetro antes de llegar a Aldeaquemada por carretera, se cruza el río Guarrizas por el denominado puente de la Venta. Este río, que en árabe significa "río estrecho", confluye aguas abajo de Aldeaquemada con el arroyo Oreganoso y tras pasar la cascada de la Cimbarra continúa su recorrido en dirección sudoeste hasta alcanzar el embalse de la Fernandina.

Merece la pena parar un instante en el entorno del puente de La Venta para disfrutar del espectacular paisaje de ribera de este tramo fluvial, con bellas alisedas y comunidades flotantes de botón de agua, muy llamativas



Río Guarrizas.





Ribera del río Guarrizas con alisos y comunidades flotantes de botón de agua.

cuando están en flor por el manto blanco que cubre la superficie del cauce. El caudal del río es muy variable, ya que recoge las aportaciones de multitud de pequeños manantiales, en su mayor parte estacionales, que drenan los niveles cuarcíticos de la sierra de Sotillo. El caudal de estos manantiales, a su vez, está muy condicionado por la cantidad de precipitaciones de lluvia que recogen los relieves de la sierra.

Parada 2. Cascada de la Cimbarra. Se accede al Paraje Natural de la cascada de la Cimbarra desde Aldeaquemada, tomando desde el mismo pueblo una pista que sale en dirección sur y siguiendo una trayectoria aproximada a la del arroyo Oreganoso, y cuando éste desemboca en el río Guarrizas por la margen izquierda de dicho río.

Después de casi dos kilómetros y medio desde la salida del pueblo finaliza la pista para los vehículos, y se encuentra la indicación del sendero de la cascada, a la que se baja por un angosto y escarpado camino que atraviesa escenarios y miradores naturales de excepcional belleza. Tras 400 m



Señalización informativa del itinerario de la Cascada de la Cimbarra.

de sendero se puede optar por dos recorridos, continuar descendiendo hasta la misma base de la cascada ó subir un tramo de camino, empedrado en algunas partes, hasta llegar a la explanada denominada Plaza de Armas, una meseta rocosa con dos miradores acondicionados. Uno de ellos, en el que hay que manejarse con extremo cuidado dado lo escarpado del terreno, permite disfrutar de la visión de la cascada desde este plano superior. El segundo, volcado, sobre la garganta del río Guarrizas, entre la cimbarra y la cimbarrilla (otra cascada más pequeña situada aguas abajo), permite la visión de un anticlinal que afecta a los potentes estratos de cuarcita armoricana.

El tiempo total de recorrido realizando ambos trayectos puede estimarse en unas 2 a 3 horas.

Sobre el techo de los estratos cuarcíticos de la Plaza de Armas es posible a veces ver ripples o rizaraduras de oleaje a techo de los planos de estratificación, lo que nos desvela su origen marino y litoral.



Senda de acceso a la Cascada de la Cimbarra.



Crucianas, estructuras de bioturbación del sedimento arenoso en la cuarcita armoricana.



Señalización interpretativa en el entorno de la Cascada de la Cimbarra.



Apio caballar (Smyrniolum olusatrum), una hierba alta que coloniza buena parte del suelo de la fresneda que está presente en todo este tramo de itinerario.

También próximas a ellas se pueden observar crucianas, pistas fósiles de organismos que habitaron el sedimento arenoso original.

Volviendo sobre nuestros pasos unos 150 m, se baja de nuevo a la bifurcación del sendero para descender hasta el molino de la Cimbarra, en el entorno de la propia cascada. El salto de agua de la Cimbarra, de unos 40 metros, se produce como consecuencia del efecto de una falla transversal al cauce del río Guarrizas. Genera unas espectaculares pozas permanentes ricas en fauna típica de este tipo de medios, como la boga de río (*Chondrostoma polylepis*) o el calandino (*Rutilus alburnoides*).



La fresneda domina en la bajada a la base de la cascada y genera un ambiente umbrío y fresco que protege al visitante durante la época estival.



Aspecto de la aristoloquia larga (Aristoloquia paucinervis), una hierba propia del sotobosque de la fresneda.



Cascada de la Cimbarra.



Cascada de la Cimbarra.



Pozas de agua a pie de la Cascada de la Cimbarra.

Desde la bifurcación de las dos variantes del sendero hasta las propias pozas de la cascada, el itinerario discurre entre unos frondosos bosques de fresno, bajo los que se refugian hierbas como aristoloquia larga (*Aristolochia paucinervis*), nueza (*Tamus communis*) o celidonia menor (*Ranunculus ficaria*). No obstante, las formaciones más extendidas por el suelo del bosque son unos herbazales nitrófilos dominados por el apio caballar, mientras que en los huecos de los grandes bloques de piedra se desarrollan herbazales de sombra con geranio silvestre, ahogagatos, hierba de San Roberto, entre otras.

Ya en el contacto con las pozas de agua es posible encontrar grandes alisos bordeando ambos márgenes del cauce. Aguas abajo, y junto a los alisos y fresnos es posible encontrar también algunos pies de sauce atrocinéreo y fauna depredadora como la nutria, el galápago europeo o la lavandera cascadeña.

En el entorno de la Cascada de Cimbarra, como en el propio desfiladero de Despeñaperros, existen importantes manifestaciones de pinturas rupestres neolíticas, testimonio del valor estratégico de este territorio como lugar de paso obligado de civilizaciones desde la meseta hacia Andalucía.

El arte rupestre del núcleo de Aldeaquemada es el exponente de la creatividad humana de las antiguas sociedades que habitaron esta zona desde el Neolítico hasta la Edad del Bronce (VI al III milenio a.C.).

Estas manifestaciones artísticas se localizan en abrigos al aire libre, muy próximos entre sí, cuyo soporte físico son las cuarcitas de Sierra Morena. En sus representaciones coexisten las figuras humanas y de animales (ciervos y cabras) y en menor proporción, aparecen los motivos geométricos. Sus dimensiones suelen oscilar entre 10 y 37 centímetros, alcanzando en ocasiones los 60 centímetros. Las expresiones están realizadas en tintas planas y contorneadas en la gama del color rojo básicamente.

Los abrigos más representativos son los de la Tabla de Pochico, los Poyos de la Cimbarra, Cueva de la Mina, Garganta de la Hoz, Cimbarrillo del Prado de Reches, Prado del Azogue, Cuevas de Los Arcos, Cueva de Polinario, y La Mina entre otros.

A principios del siglo XX J. Cabré y el padre Breuil ya catalogaron estas estaciones que publicaron en la Memoria de Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas (Las pinturas rupestres de Aldeaquemada) y en *L'Anthropologie* respectivamente. Posteriormente estos enclaves se irían ampliando con la aportación de nuevas localidades descubiertas por diversos investigadores.

Las manifestaciones de arte rupestre están declaradas Bien de Interés Cultural, por la Ley de Patrimonio Histórico Español de 1985, máxima figura de reconocimiento y protección que otorga la legislación española. Asimismo, la singularidad de las manifestaciones del núcleo de Aldeaquemada han sido reconocidas por la UNESCO, al ser incluidas en la Lista de Patrimonio Mundial del Arte Rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica, en la categoría de Paisajes Culturales, el 2 de diciembre de 1998 en el plenario celebrado en Kioto (Japón). Esta denominación incluye 19 yacimientos de Arte Rupestre Levantino y Esquemático ubicados en este municipio, que pese a ser representaciones figurativas, se consideran como la expresión más occidental del fenómeno levantino, que alcanza Sierra Morena en su expansión más interior.



Imagen de la densa vegetación de ribera que bordea el río Guarrizas a su salida de la Cascada de la Cimbarra.



Pinturas en el Poyo Medio de La Cimbarra.



Pinturas en las tablas de Pochico - La Cimbarra.

Las pinturas rupestres son bienes muy frágiles que hay que preservar. Actualmente, la visibilidad de estas pinturas es deficiente debido a que parte de ellas han sido borradas por fenómenos atmosféricos como la lluvia, también a que la roca madre ha absorbido parte de los pigmentos utilizados, y en ocasiones, las representaciones están ocultas por colonias de líquenes y hongos generados por la humedad.

Actualmente, el Ayuntamiento oferta las visitas a los abrigos que cobijan las pinturas rupestres. Para ello se han diseñado unas rutas señalizadas, y previo aviso, el Ayuntamiento dispone de guías locales especializados.

Itinerario 6

Los Órganos de Despeñaperros

La autovía de Andalucía, en sentido Andalucía, ofrece, en el propio Paso de Despeñaperros, una curva ensanchada y habilitada a modo de aparcamiento, en la que se sitúa el mirador del Salto del Fraile. Desde este punto es posible observar una excelente panorámica del enclave conocido como los Órganos de Despeñaperros. Se trata de una potente secuencia de estratos verticales de orden métrico de cuarcita armoricana, con intensas coloraciones de tonos ocres, rojizos y amarillentos, provocados por la intensa colonización de líquenes que padece la roca.

La cuarcita armoricana es el resultado de los procesos de diagénesis y metamorfismo de baja intensidad padecidos por el sedimento original, arenas, que se depositaron en la costa de la emergida meseta ibérica hace casi unos 500 M.a., cuando un extenso mar bañaba toda esta región. Posteriormente, hace unos 320 M.a., durante la Orogenia Hercínica estos sedimentos fueron sometidos a intensas transformaciones y emergerían, una vez retirado el mar de la zona, hasta ocupar la posición vertical en la que hoy los encontramos.



Desfiladero de Despeñaperros en el entorno de Los Órganos.





Estratos de cuarcita armoricana de los Órganos de Despeñaperros.



Señalización informativa en el entorno de Los Órganos de Despeñaperros.

Estas rocas constituyen los materiales más permeables que se pueden encontrar en el Parque, gracias a las fracturas que les afectan, y sobre todo a los espacios que dejan las superficies de estratificación, por donde el agua puede circular.



Anejos

RELACIÓN DE PUNTOS DE AGUA

Nº MAPA	NATURALEZA	DENOMINACIÓN
1	MANANTIAL	Fte. del Collado de los Jardines
2	MANANTIAL	El Pilarillo
3	MANANTIAL	Bebedero de Los Jardines (1)
4	MANANTIAL	Bebedero de Los Jardines (2)
5	MANANTIAL	Fte. de Los Jardinillos
6	MANANTIAL	Fte. de Los Arcos
7	MANANTIAL	Man. de El Sotillo
8	MANANTIAL	Fte. Ayo. de Los Arcos
9	MANANTIAL	Nto. del Pedrizas Blancas
10	GALERÍA	Man. de La Aliseda
11	POZO MINERO	Mina El Problema
12	SONDEO	A. Sagra-Monuera
13	MANANTIAL	Fte. de San José
14	MANANTIAL	Fte. de La Salud
15	MANANTIAL	Fte. Herrumbrosa
16	SONDEO	Sondeo Miranda
17	MANANTIAL	Man. de Miranda
18	POZO MINERO	Mina Josefa
19	MANANTIAL	Pilar público
20	MANANTIAL	Pozo del Raso de la Venta
21	MANANTIAL	La Cerecilla (1)
22	MANANTIAL	La Cerecilla (2)
23	MANANTIAL	La Cerecilla (3)
24	MANANTIAL	Man. de Malaventura (1)
25	MANANTIAL	Man. de Malaventura (2)
26	MANANTIAL	Man. Huerta del Gordo (1)
27	MANANTIAL	Man. Huerta del Gordo (2)
28	MANANTIAL	Man. Cerrada del Castillo (1)
29	MANANTIAL	Man. Cerrada del Castillo (2)
30	MANANTIAL	Casa de Cotillo
31	MANANTIAL	Fuente del Roble
32	MANANTIAL	Nto. Río Magaña (1)
33	MANANTIAL	Nto. Río Magaña (2)
34	MANANTIAL	Salto de Padilla
35	MANANTIAL	Salto del Fraile
36	MANANTIAL	Man. del Hornillo
37	MANANTIAL	Cueva del Santo
38	MANANTIAL	Charco del Jaral

USOS	CAUDAL MEDIO (l/s)
ABASTECIMIENTO AL MUSEO DEL APRISCO	0,1
ABASTECIMIENTO FAUNA SALVAJE	0,2
ABASTECIMIENTO FAUNA SALVAJE	0,1
ABASTECIMIENTO FAUNA SALVAJE	0,1
ABASTECIMIENTO AL ÁREA DE DESCANSO LOS JARDINILLOS	5
	0,1
ABASTECIMIENTO A ALDEAQUEMADA	0,5
	0,1
	1,5
ANTIGUO ABASTECIMIENTO A SANTA ELENA	seco
ABASTECIMIENTO A SANTA ELENA	12
ABASTECIMIENTO A ALDEAQUEMADA	8
ABASTECIMIENTO AL QUIOSCO DE LA ALISEDA	0,1
	seco
RECREATIVO	0,5
ABASTECIMIENTO A MIRANDA DEL REY	0,25
	0,01
ABASTECIMIENTO A SANTA ELENA	10
ABREVADERO	1
ABREVADERO	seco
SERVICIO CONTRA INCENDIOS	1
SERVICIO CONTRA INCENDIOS	1
SERVICIO CONTRA INCENDIOS	1
RIEGO	2
RIEGO	1,5
	1
	0,5
	2,5
	2,5
	0,01
	0,5
ABASTECIMIENTO A LA CAROLINA	5
ABASTECIMIENTO A LA CAROLINA	4,5
ANTIGUO ABASTECIMIENTO A LA CAROLINA	0,6
ABASTECIMIENTO FAUNA SALVAJE	0,001

RELACIÓN DE PUNTOS DE AGUA

Nº MAPA	NATURALEZA	DENOMINACIÓN
39	SONDEO	Sondeo del depósito
40	MANANTIAL	Cimbarro de M ^{ra} . Antonia
41	MANANTIAL	Man. de Miranda (2)
42	MANANTIAL	Fte. de La Tinajuela
43	MANANTIAL	Bco. de la Cueva
44	MANANTIAL	Fte. de La Deseada
45	MANANTIAL	La Captación
46	POZO	Noria carretera Miranda
47	POZO	Noria Miranda arroyo

USOS	CAUDAL MEDIO (l/s)
ABASTECIMIENTO A ALDEAQUEMADA	0,1
ABASTECIMIENTO A ALDEAQUEMADA	4
	seco
SERVICIO CONTRA INCENDIOS	1
	seco
	seco
ABASTECIMIENTO A LA CASA FORESTAL	2,5

LISTADO DE ESPECIES. FLORA

NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN LATÍN
Acedera	<i>Rumex conglomeratus</i>
Adelfa	<i>Nerium oleander</i>
Ahogagatos	<i>Anthriscus caucalis</i>
Aladierno	<i>Rhamnus alaternus</i>
Alcornoque	<i>Quercus suber</i>
Alga hilo de rosca	<i>Spirogyra</i> sp.
Almez	<i>Celtis australis</i>
Anagálide acuática	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>
Anea, espadaña	<i>Typha domingensis, T. angustifolia</i>
Apio caballar	<i>Smyrniolum olusatrum</i>
Apio silvestre	<i>Apium nodiflorum</i>
Arce de Granada	<i>Acer opalus</i> subsp. <i>granatense</i>
Arce de montpelier	<i>Acer monspessulanum</i>
Aristolochia larga	<i>Aristolochia paucinervis</i>
Aro	<i>Arum italicum</i>
Aulaga	<i>Genista hirsuta</i>
Avena francesa	<i>Gaudinia fragilis</i>
Bayunquillo	<i>Eleocharis palustris</i>
Bellorita	<i>Bellis perennis</i>
Berro	<i>Nasturtium officinale</i>
Beruja, hierba del manantial	<i>Montia fontana</i>
Botón de agua, Ranúnculo de agua	<i>Ranunculus saniculifolius, R. peltatus</i>
Brezo blanco	<i>Erica multiflora</i>
Cama de ranas	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Campanilla	<i>Campanula lusitanica</i>
Cantueso	<i>Lavandula stoechas</i>
Caracolillos	<i>Briza minor</i>
Carrizo, cañota	<i>Phragmites australis</i>
Castaño	<i>Castanea sativa</i>
Celidonia menor	<i>Ranunculus ficaria</i>
Cerezo silvestre	<i>Prunus avium</i>
Cincoenrama	<i>Potentilla reptans</i>
Ciprés común	<i>Cupressus sempervirens</i>
Ciprés de Arizona	<i>Cupressus arizonica</i>
Cosquitera	<i>Agrostis castellana</i>
Cuernecillo grande	<i>Lotus pedunculatus</i>
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>
Escobilla de Despeñaperros	<i>Centaurea citricolor</i>
Escrofularia	<i>Scrophularia scorodonia</i>
Espárrago triguero	<i>Asparagus acutifolius</i>

NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN LATÍN
Estrella de primavera	<i>Callitriche lusitanica</i> , <i>C. stagnalis</i>
Fresno	<i>Fraxinus angustifolia</i>
Geranio silvestre	<i>Geranium lucidum</i>
Grama	<i>Cynodon dactylon</i>
Grama de cien pies	<i>Glyceria declinata</i>
Helecho hembra	<i>Athyrium filix-foemina</i>
Heno blanco	<i>Holcus lanatus</i>
Hepática	<i>Lunularia cruciata</i>
Hiedra	<i>Hedera helix</i>
Hierba de San Antonio	<i>Epilobium hirsutum</i>
Hierba de San Roberto	<i>Geranium purpureum</i>
Hierba pajarera	<i>Stellaria media</i>
Jara de hoja de álamo	<i>Cistus populifolius</i>
Jara pringosa	<i>Cistus ladanifer</i>
Jelecho	<i>Asplenium billotii</i>
Juncia	<i>Cyperus longus</i>
Junco	<i>Juncus inflexus</i>
Junco churrero	<i>Scirpus holoschoenus</i>
Junco de bonales	<i>Juncus acutiflorus</i>
Junco de esteras	<i>Juncus effusus</i>
Junquillo de tepe	<i>Carex divisa</i>
Lenteja de agua	<i>Lemna gibba</i> , <i>L. minor</i>
Llantén de agua	<i>Alisma lanceolatum</i>
Llantén menor	<i>Plantago lanceolata</i>
Madreselva	<i>Lonicera periclymenum</i> subsp. <i>hispanica</i>
Madroño	<i>Arbutus unedo</i>
Mastranzo	<i>Mentha suaveolens</i>
Menta poleo	<i>Mentha pulegium</i>
Narciso silvestre	<i>Narcissus</i> sp.
Nueza, nueza blanca	<i>Bryonia dioica</i>
Nueza negra	<i>Tamus communis</i>
Ombigo de venus	<i>Umbilicus rupestris</i>
Osmunda, helecho real	<i>Osmunda regalis</i>
Ovas de río	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
Pino piñonero	<i>Pinus pinea</i>
Pino resinero, pino negral	<i>Pinus pinaster</i>
Piruétano, peral silvestre	<i>Pyrus bourgaeana</i>
Potamogeton	<i>Potamogeton trichoides</i>
Quejigo andaluz	<i>Quercus canariensis</i>
Rebollo, roble melojo	<i>Quercus pyrenaica</i>
Rosal silvestre, escaramujo	<i>Rosa micrantha</i> , <i>R. corymbifera</i>

LISTADO DE ESPECIES. FLORA

NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN LATÍN
Salicaria	<i>Lythrum salicaria</i>
Sauce pedicelado	<i>Salix pedicellata</i>
Sauce purpúreo	<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>
Sauce salvifolio	<i>Salix salvifolia</i>
Serbal silvestre	<i>Sorbus torminalis</i>
Tamujo	<i>Securineja tinctoria</i>
Trébol de juncal	<i>Trifolium resupinatum</i>
Vid silvestre	<i>Vitis vinifera</i> subsp. <i>sylvestris</i>
Zarza, zarzamora	<i>Rubus ulmifolius</i>
	<i>Elatine alsinastrum</i>

LISTADO DE ESPECIES. FAUNA

NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN LATÍN
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>
Águila imperial ibérica	<i>Aquila heliaca adalberti</i>
Águila perdicera	<i>Hieraetus fasciatus</i>
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>
Alacrán de agua	<i>Nepa cinerea</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Babosa	<i>Arion subfuscus</i>
Barbo común	<i>Barbus bocagei</i>
Black – bass	<i>Micropterus salmoides</i>
Boga de río	<i>Chondrostoma polylepis</i>
Boga de río	<i>Chondrostoma polylepis</i>
Bogardilla	<i>Iberocypris palaciosi</i>
Búho real	<i>Bubo bubo</i>
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>
Caballito del diablo	<i>Coenagrion scitulum</i>
Calandino	<i>Rutilus alburnoides</i>
Cangrejo de río americano	<i>Procambarus clarkii</i>
Cangrejo de río autóctono	<i>Austroptamobius pallipes</i>
Capricornio oloroso	<i>Aromia moschata</i>
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Ciervo	<i>Cervus elaphus</i>
Colmilleja	<i>Cobitis taenia</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>

NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN LATÍN
Culebra de agua de collar	<i>Natrix natrix</i>
Culebra de escalera	<i>Elaphe scalaris</i>
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>
Galápago europeo	<i>Emys orbicularis</i>
Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>
Garapito, nadador de espalda	<i>Notonecta</i> sp.
Garduña	<i>Martes foina</i>
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>
Gineta	<i>Genetta genetta</i>
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Hidrómetra	<i>Hidrometra stagnorum</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algeris</i>
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>
Lince ibérico	<i>Lynx pardina</i>
Lirón careto	<i>Elyomis quercinus</i>
Lobo	<i>Canis lupus</i>
Meloncillo	<i>Herpestes ichneumon</i>
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>
Murciélago ribereño	<i>Myotis daubentonii</i>
Nutria	<i>Lutra lutra</i>
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>
Perla, mosca de las piedras	<i>Perla</i> sp.
Rana común	<i>Rana perezi</i>
Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>
Rata gris	<i>Rattus rattus</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>
Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>
Sapillo moteado ibérico	<i>Pelodytes ibericus</i>
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>
Sapo partero ibérico	<i>Alytes cisternasii</i>
Tritón ibérico	<i>Triturus boscai</i>
Víbora hocicuda	<i>Vipera latasti</i>
Zapatero	<i>Gerris gerris</i>
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>
	<i>Dicercia alni</i>
	<i>Eurythyrea micans</i>
	<i>Chlaeniellus vestitus</i>

LISTADO DE ESPECIES. HONGOS Y LÍQUENES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN LATÍN
Liquen	<i>Evernia prunastri</i>
Níscalo	<i>Lactarius deliciosus</i>
Peciza escarlata	<i>Sarcoscypha coccinea</i>

Anejo3. Unidades de medida utilizadas

- Mineralización: micro siemens por centímetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$) también expresado en miligramos por litro de disolución (mg/l).
- Longitud: kilómetros (km) y metros (m).
- Tiempo geológico: millones de años (M.a.).
- Caudal: litros por segundo (l/s).
- Volumen de agua: hectómetros cúbicos al año ($\text{hm}^3/\text{año}$).
- Precipitación de lluvia: litro por metro cuadrado (l/m^2).



Créditos
Fotográficos
y de
Ilustraciones

Créditos fotográficos

- ▶ Antonio González Ramón: 92a, 92c, 93, 94a, 95, 96a, 99b, 100, 101a, 101d, 104c, 106, 108a, 108b, 110a, 111a, 111b, 112b, 114, 116a, 119, 121a, 122b, 124b, 129b.
- ▶ Crisanto Martín Montañés: 20a, 77a, 77b, 78a, 78b, 94b, 94c, 96c, 115c, 116b.
- ▶ Inmaculada Jiménez Terrón: 83a, 83c, 84a, 97, 99a, 104a, 104b, 104d.
- ▶ José Luís Sánchez Morales: 31, 83b.
- ▶ Juan Carlos Rubio Campos: 112a, 116c.
- ▶ Manuel Velasco y Ferrer: 126a, 126b.
- ▶ Miguel Villalobos Megía: 27, 28, 32a, 32b, 61a, 61b, 63a, 63b, 63c, 64a, 64b, 66, 67a, 67b, 68, 71a, 71b, 73a, 73b, 78c, 79, 80a, 80b, 84b, 84c, 85a, 86b, 86c, 89, 91a, 91b, 102a, 105a, 110b, 110c, 110d, 121b, 122a, 122c, 123d, 124a, 127, 129a.
- ▶ Programa de Conservación Ex-Situ del Lince Ibérico: 23c.
- ▶ Ricardo Salas Martín: 19a, 19b, 20b, 20c, 21a, 21b, 22a, 22b, 22c, 23a, 23b, 24a, 24b, 37a, 37b, 38a, 38b, 39, 40a, 40b, 40c, 41, 42a, 42b, 43a, 43b, 43c, 46a, 46b, 47a, 47b, 47c, 48a, 48b, 49a, 49b, 49c, 50a, 50b, 51, 52, 54a, 54b, 54c, 55, 56a, 56b, 56c, 57a, 57b, 57c, 58a, 58b, 58c, 85b, 86a, 92b, 94d, 94e, 96b, 101b, 101c, 102b, 102c, 103, 105b, 105c, 105d, 109a, 109b, 109c, 115a, 115b, 117, 118a, 118b, 123a, 123b, 123c, 125.

Créditos de ilustraciones

- ▶ Crisanto Martín Montañés: 70, 74-75, 76, 77, 93, 95, 103, 108, 114, 117.
- ▶ Gérard Lacroix: 42.
- ▶ Gerardo Ramos González: 62, 65, 69.
- ▶ Instituto Geológico y Minero de España: 29, 30a-31a.
- ▶ J. A. Vera: 28.
- ▶ TECNA: 30b, 31b, 32, 34, 44-45, 52, 53, 55.



Bibliografía

- Bernardo de Quiros, C., 1929. *La Memoria de último Intendente. Pedro Polo de Alcocer (Los reyes y la colonización interior de España desde el siglo XVI al XIX)*.
- Castelló Montorí, R. y Orviz Castro, F., 1976. Memoria y mapa geológico de España. Escala 1:50.000 (884) La Carolina IGME.
- Consejería de Medio Ambiente, 2004. *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Despeñaperros*. Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales, Servicio de Fomento de Espacios Naturales.
- Consejería de Medio Ambiente, 2006. *Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural de Despeñaperros*. Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales, Servicio de Fomento de Espacios Naturales.
- D'Aguiar, J. y Dommanget, J.L. 1987. *Guía de las libélulas de Europa y África del Norte*. Editorial Omega. Barcelona
- Foucoult, A. y Raoult, J.F., 1985. *Diccionario de Geología*. Masson, s.a.
- McGraw-Hill (1981). *Diccionario de términos científicos y técnicos*. Marcombo-Boiaren (eds.). Barcelona-México.
- Forey, P. y Forey P. 1996. *Vida animal en ríos y lagos*. Editorial Ceac, Barcelona.
- IGME, 1913. *Relación por terrenos de las aguas minero-medicinales de España*.
- IGME, 1947. *Manantiales minero medicinales de España. Escala 1/500.000*.
- IGME, 1986. *Informe sobre las aguas minero-medicinales, minero-industriales y de bebida envasadas existentes en España. Estudio preliminar*. Madrid. 130 pp.
- IGME, 2006. *Mapa litoestratigráfico y de permeabilidad de España. Visor del mapa continuo digital con información a escala 1:200.000*. IGME-Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General de Aguas. Ministerio de Educación y Ciencia- Ministerio de Medio Ambiente. DVD (V.1).
- Lacroix, G., 1992. *Lagos y ríos, medios vivos*. Editorial Plural de Ediciones. Barcelona.
- Lillo Ramos, J.; Olive Davo, A. y Pieren Pidal, A (en edición). Memoria y mapa geológico de España. Escala 1: 50.000 (862) Santa Elena. IGME.
- López Sopena, F.; Lillo Ramos, J. y Pieren Pidal, A. (en edición), Memoria y mapa geológico de España. Escala 1:50.000 (863) Aldeaquemada. IGME.
- Maitland, P.S. y Linsell, K., 1980. *Guía de los peces de agua dulce de Europa*. Editorial Omega. Barcelona.
- Muñoz Fillol, C., 1984. *Poemas a Despeñaperros*. Ed. Asociación Cultural de Amigos de Cecilio Muñoz Fillol. Valdepeñas, Ciudad Real. 91 pp.
- Muñoz Fillol, C., 2004. *Despeñaperros. Alma, nervio, canción, entraña y ritmo. Cardiognosis de huellas y ruínas*. Ed. Asociación Cultural de Amigos de Cecilio Muñoz Fillol. Valdepeñas, Ciudad Real. 439 pp.

- ▶ Orviz Castro, F.; Castelló Montori, R. y Martínez del Olmo, W., 1976. Memoria y mapa geológico de España, Escala 1:50.000 (885) Santiesteban del Puerto.
- ▶ Palomo, L.J., Gisbert, J. 2002. *Atlas de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid, 564 pp.
- ▶ Pedraza Gilsanz, J., 1996. *Geomorfología. Principios, Métodos y Aplicaciones*. Editorial Rueda. 414 pp.
- ▶ VALLE TENDERO et al., 2003. *Mapa de Series de Vegetación de Andalucía*. Editorial Rueda. Madrid.
- ▶ VALLE TENDERO et al., 2005. *Series de Vegetación Edafohigrófila de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 179 pp.
- ▶ Vera, J. A. (ed. pral), 2004. *Geología de España*. Ed. Sociedad Geológica de España-IGME, Madrid. 884 pp.



Glosario

- **ABRIGO:** Covacha natural poco profunda.
- **ACUICLUDO:** Roca o sedimento que puede contener agua, pero en la que la captación de un caudal apreciable no es posible en condiciones económicas aceptables, ya que, debido a la baja permeabilidad, el agua subterránea no circula significativamente en condiciones normales (bajo la acción de la gravedad), sino que es retenida en los poros.
- **ACUÍFERO CONFINADO:** Acuífero limitado en su parte superior por una capa de permeabilidad muy baja, a través de la cual el flujo es prácticamente inapreciable. El material acuífero está enteramente saturado, de modo que, en las perforaciones que alcanzan el límite superior impermeable, el agua asciende por encima del mismo, eventualmente hasta la superficie (captaciones surgentes o artesianas).
- **ACUÍFERO:** Rocas o sedimentos cuyos poros pueden ser ocupados por el agua y en los que ésta puede circular libremente, en cantidades apreciables, bajo la acción de la gravedad. El término se utiliza también para denominar un cuerpo de rocas o sedimentos en los que existe una zona saturada, en la que todos los poros están ocupados por agua que puede circular bajo la acción de la gravedad en cantidades significativas hacia los manantiales o captaciones (pozos, galerías, etc.).
- **ACUÍFEROS COLGADOS:** En la zona no saturada pueden existir capas discontinuas o lentejones de baja permeabilidad, que retienen parte de la recarga durante un periodo más o menos largo de tiempo. El agua subterránea almacenada en estos acuíferos es descargada hacia la zona saturada inferior o bien a través de pequeños manantiales.
- **ACUÍFUGO:** Roca o sedimento que no dispone de poros susceptibles de ser ocupados por el agua y, consecuentemente, tampoco puede transmitirla.
- **ACUITARDO:** Roca o sedimento cuyos poros pueden contener agua, de modo que ésta puede ser transmitida muy lentamente. En consecuencia, aunque estos materiales no son aptos para la ubicación de captaciones, pueden jugar un importante papel, en determinadas condiciones, en la recarga vertical de acuíferos subyacentes o superpuestos.
- **AMBIENTES PALEOGEOGRÁFICOS:** Medios sedimentarios definidos según la distribución de tierras emergidas y mares en el pasado.
- **BALANCE HÍDRICO (de un acuífero):** Relación entre las entradas y salidas de agua de un acuífero o unidad hidrogeológica.
- **BATOLITO:** Macizo constituido por rocas magmáticas plutónicas, de decenas de km², que presenta en cartografía sección circular o elíptica y atraviesa, o intruye las estructuras de las rocas encajantes.
- **CABALGAMIENTO:** Conjunto de capas rocosas de edad más antigua que se superponen sobre otras de edad más reciente por efecto de presiones laterales.

- ▶ **CANCHALES:** Depósito de fragmentos angulosos acumulados a los pies de las laderas y paredes.
- ▶ **CAVERNAS O CUEVAS:** Formas de conducción con desarrollo horizontal en el interior de las rocas. Son formas originadas por la disolución y erosión de la roca a favor de los cursos de agua subterránea. Se consideran activas cuando circula agua por ellas, y fósiles o muertas cuando se sitúan por encima del nivel del acuífero. Según su morfología y dimensiones se denominan corredores, cuando son largas y estrechas; galerías, cuando son muy altas; o salas, cuando son muy amplias.
- ▶ **COMPOSICIÓN QUÍMICA E ISOTÓPICA:** Conjunto de sustancias químicas e isotópicas que incorpora el agua subterránea en su circulación por los terrenos.
- ▶ **COMUNIDADES DE RIBERA:** Grupo de especies que caracterizan los ambientes que bordean a ríos y arroyos.
- ▶ **CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (de las aguas):** Facultad de transmitir la corriente eléctrica por efectos electrolíticos ligados a las sales disueltas (presencia de iones). Es indicativa, por tanto, del contenido salino total de un agua, con el que mantiene una relación directa. Se mide en $\mu\text{S}/\text{cm}$ y se suele referir a una temperatura estándar de 25 °C.
- ▶ **CORDILLERA BÉTICA:** Alineación montañosa que conforma la unidad geológica y orográfica del S y SE de la Península Ibérica. Dicha cadena no responde a límites administrativos, extendiéndose por la Comunidad Autónoma de Andalucía, Castilla – La Mancha (provincia de Albacete), Murcia y Comunidad Valenciana.
- ▶ **CRUCIANA (CRUZIANA):** Pistas fósiles más o menos largas de anchura entre 5 y 80 mm que se interpretan como el rastro dejado por trilobites en movimiento. Cada especie de trilobites deja una marca diferente, por lo que en cierta medida es posible conocer el causante de la misma.
- ▶ **CUARCITA:** Roca sedimentaria metamórfica formada por granos de cuarzo soldados por cemento silíceo. La cuarcita sedimentaria proviene de la cementación por diagénesis de una arenisca, la metamórfica de su recristalización.
- ▶ **DIAGÉNESIS:** Conjunto de procesos de cambio físico y químico de los sedimentos durante su conversión en roca.
- ▶ **EFÉMERA:** Nombre vulgar del orden de insectos de los efemerópteros. El nombre hace alusión al escaso tiempo de vida que tienen los insectos adultos, ephemerous = dura un día; pteros = alas. Incluye a un numeroso grupo de especies cuyas larvas viven en aguas dulces y los adultos vuelan durante pocos días en la vegetación acuática circundante.
- ▶ **EMBALSE SUBTERRÁNEO:** Término equivalente al de unidad o sistema acuífero, pero que hace especial referencia a la existencia de un volumen de agua almacenado (reservas) y de unos recursos renovables,

cuya regulación (e incluso su cuantía) puede ser además incrementada mediante determinadas actuaciones (recarga artificial, regulación de manantiales, etc.)

- ▶ **ENDEMISMOS:** Propio y exclusivo de determinadas localidades o regiones.
- ▶ **FACIES:** Características litológicas y paleontológicas de una roca sedimentaria de las que se puede deducir su origen y condiciones de formación.
- ▶ **FACIES HIDROQUÍMICAS:** Clasificación de las aguas subterráneas en función del compuesto químico más abundante en disolución.
- ▶ **FALLA INVERSA:** Falla originada por compresión horizontal.
- ▶ **GRAUVACA:** Roca sedimentaria detrítica que suele ser abundante en las formaciones paleozoicas. Es una arenisca fuertemente cementada formada por cuarzo (hasta 53%), feldespato (25-47%), mica (4-21%) y clorita (hasta 6%), así como fragmentos de rocas de grano fino (pizarras y esquistos).
- ▶ **ISÓTOPO:** Se dice que dos átomos son isótopos o presentan una relación de isotopía cuando teniendo el mismo número atómico, es decir, el mismo número de protones en su núcleo, poseen distinto número másico, es decir, distinto número de neutrones en su núcleo.
- ▶ **LEHM GRANÍTICO:** Suelo arenoso producto de la alteración del granito. En ocasiones puede alcanzar varios metros de espesor.
- ▶ **LLUVIA ÚTIL:** Fracción de la precipitación no evapotranspirada y que, por tanto, representa los recursos hídricos totales de una cuenca; de este modo, la lluvia útil se invierte en escorrentía superficial y/o infiltración.
- ▶ **MACIZO IBÉRICO:** Dentro de Andalucía aflora al norte del Guadalquivir, y forma las alineaciones montañosas de Sierra Morena (norte de Jaén, Córdoba, Sevilla y Huelva). Está constituido por un conjunto de rocas metamórficas (pizarras, cuarcitas, calizas marmóreas) y plutónicas (granitos y rocas afines), de edades comprendidas entre el Precámbrico y el Paleozoico, plegadas y estructuradas en bandas de dirección noroeste – sureste, limitadas por importantes fracturas de alcance regional que la compartimentan en tres Zonas: Centro - Ibérica (ocupa la parte más oriental, Jaén y Córdoba), Ossa – Morena (en la zona central, Córdoba y Sevilla) y Sudportuguesa (en la parte más occidental, Huelva).
- ▶ **METAMORFISMO DE CONTACTO:** Metamorfismo producido por contacto del magma ascendente con las rocas vecinas en el espacio de pocos kilómetros (aureola de contacto); provoca variaciones en la estructura y composición de las rocas.
- ▶ **NEÓGENO:** Sistema (o periodo) del Cenozoico, más moderno que el Paleógeno y más antiguo que el Cuaternario, cuya edad está comprendida entre 1,8 y 23,5 millones de años.

- ▶ **NIVEL FREÁTICO:** Conformar el límite superior de la zona saturada en un acuífero libre. Es el lugar geométrico de los puntos de un acuífero libre que se encuentran a la presión atmosférica. Su altura en un acuífero libre viene determinada por la cota que alcanza el agua en un pozo poco penetrante en reposo.
- ▶ **NIVEL PIEZOMÉTRICO** (en un punto de un acuífero): Nivel superior de la columna líquida estática, que equilibra la presión hidrostática en el punto considerado. Se materializa por el nivel libre de agua en un tubo vertical abierto en dicho punto, tubo que representa un piezómetro. El nivel piezométrico se cuantifica mediante su altura sobre una superficie de referencia arbitraria, que usualmente es el nivel del mar.
- ▶ **OROGENIA HERCÍNICA:** La orogenia hercínica se inicia en el Devónico (409 millones de años) y acaba en el Pérmico (290 millones de años). Es responsable de la formación de la Cadena Hercínica, cuyas estructuras son muy visibles en Europa y América del Norte.
- ▶ **PERMEABILIDAD:** Cualidad de un material que consiste en permitir que el agua (u otro fluido) circule a través de sus poros. Se expresa cuantitativamente por medio del coeficiente de permeabilidad.
- ▶ **PIZARRA:** Rocas de grano fino derivadas de arcillitas, limolitas y otros sedimentos arcillosos como resultado del metamorfismo de bajo grado. Se caracteriza porque puede exfoliarse fácilmente en capas delgadas y planas.
- ▶ **POROSIDAD EFICAZ:** Relación entre el volumen de agua gravífica (agua que una roca o sedimento puede liberar por efecto exclusivamente de la gravedad) y el volumen total de la roca o sedimento.
- ▶ **POROSIDAD:** Relación entre el volumen de huecos, interconectados o no, contenidos en una roca o sedimento y el volumen total de la roca o del sedimento. La porosidad así definida se denomina "total", aunque en hidrogeología es de empleo más común la porosidad "eficaz" (ver definición).
- ▶ **RÉGIMEN DE DESCARGA:** Modo regular o habitual de salida de agua.
- ▶ **RIPPLE MARK:** Rizada alargada que forma un relieve de 1 a 5 cm de alto en la superficie superior de una capa finamente detrítica, asociada a otras que son aproximadamente paralelas. Puede ser causada por acción del oleaje o por corrientes marinas o eólicas.
- ▶ **TRILOBITES:** Grupo de artrópodos fósiles, característicos del Paleozoico, cuyo cuerpo, protegido por un caparazón, está dividido longitudinalmente en tres lóbulos, de aquí su nombre.
- ▶ **ZONA SATURADA:** Parte de una formación sedimentaria o macizo rocoso en el que todos sus oquedades están llenas de agua
- ▶ **ZONAS DE REZUME:** Áreas en las que el agua sale al exterior en gotas a través de los poros de la roca.

The background of the page is a light blue color. It features several large, overlapping, organic shapes in various shades of blue, ranging from a very light, almost white-blue to a deep, dark blue. These shapes are layered and curved, creating a sense of movement and depth. The overall aesthetic is clean, modern, and minimalist.

Direcciones de interés

Principales direcciones y enlaces de interés

- ▶ **Instituto Geológico y Minero de España**
Servicios Centrales
C/Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid
Teléfono: 91 349 57 00
Fax: 91 442 62 16
www.igme.es

- Oficina de Granada**
Urb. Alcázar del Genil, 4. Edif. Zulema. Bajo. 18006 Granada
Teléfonos: 958 183 143/6
Fax: 958 122 990

- ▶ **Diputación de Jaén**
Pl. de San Francisco, 2. 23071 Jaén
Teléfono: 953 248 000 Exts.: 1024-1023
<http://www.dipujaen.com/principal.dip>

- ▶ **Agencia Andaluza del Agua**
Consejería de Medio Ambiente
Avda. Americo Vespucio.
Edificio Cartuja, 5. Planta 5-2. 41092 Sevilla
Teléfono: 955 625 230
Fax: 955 625 293
www.agenciaandaluzadelagua.com

- ▶ **Delegación Provincial de Medio Ambiente de Jaén**
C/Fuente del Serbo, 3. 23071 Jaén
Teléfono: 953 012 400
Fax: 953 012 508
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>

- ▶ **Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía**
Avda. Manuel Siurot, 50. 41071 Sevilla
Teléfonos: 955 003 400/955 003 500
Fax: 955 003 775
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>

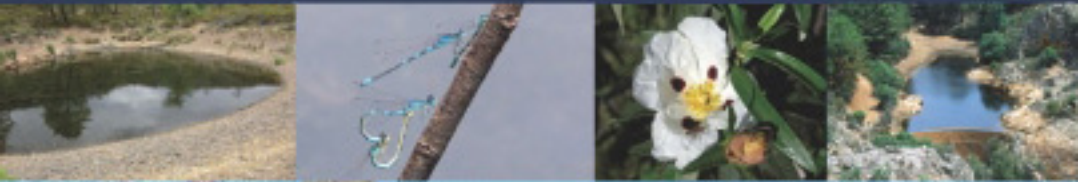
- ▶ **Confederación Hidrográfica del Guadalquivir**
Pl. de España, Sector II. 41071 Sevilla
Teléfono: 954 939 400
Fax: 954 233 605
www.chguadalquivir.es

- ▶ **Ministerio de Ciencia e Innovación**
C./ Albacete, nº 5. 28027-Madrid.
Teléfono: 902 21 86 00
www.micinn.es

- ▶ **Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino**
Paseo Infanta Isabel, nº 1, 28071-Madrid.
Teléfono: 913 475 368
www.marm.es

- ▶ **Centro de Visitantes del Parque Natural "Puerta de Andalucía"**
Autovía del Sur (A4 Madrid - Cádiz) Km. 257. 23213 Santa Elena
(Jaén)
Teléfono: 953 66 43 07

El agua subterránea en el Parque Natural de Despeñaperros y el Paraje Natural de la Cascada de la Cimbarra (Jaén)



El Parque Natural de Despeñaperros y el Paraje Natural de la Cascada de la Cimbarra están situados al norte de la provincia de Jaén y presentan una superficie de 7.649 ha y 534 ha, respectivamente.

Fueron declarados en 1985 Parque Natural y Paraje Natural por la Junta de Andalucía. La presencia de hábitats de especial interés llevó a su inclusión en 2002 dentro de la red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), pasando así a formar parte de la red europea de espacios protegidos Red Natura 2000.

El relieve orográfico más destacado del área es la denominada "Cuerda de Despeñaperros" formada en su mayor parte por picas de granito. Siendo y que está atravesado de norte a sur por desfiladeros o cañones como el Desfiladero de Despeñaperros y la Cascada de la Cimbarra.

Una pluviosidad anual no excesiva junto a las características hidrogeológicas de las rocas que conforman la geología del área hacen que el agua sea un factor limitante de la actividad humana en el parque.

La importancia de los manantiales en estos espacios naturales queda patente en el mantenimiento de los manantiales y caudales en los perforos de control de los manantiales de la zona.

