

4
CAPÍTULO

GEOMORFOLOGÍA DEL ALTO TAJO



4. GEOMORFOLOGÍA DEL ALTO TAJO

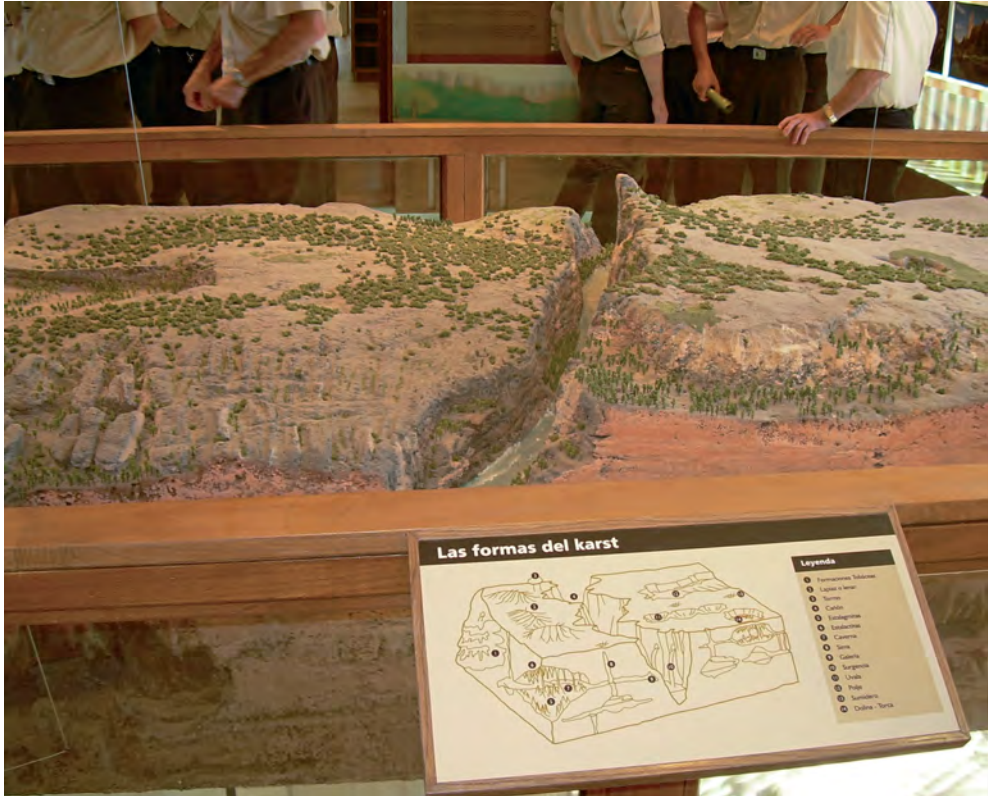


Panorámica de la Hoz del Tajo desde el mirador de Zaorejas.

El paisaje geológico del Alto Tajo

Los elementos geológicos constituyen el almacén del paisaje, el soporte sobre el que se desarrolla la vida y sobre el que el hombre lleva a cabo sus actividades. Conocer la resistencia y composición de las rocas, los procesos geológicos que actuaron y actúan hoy en día, el clima, los usos que el hombre ha dado al suelo y otros factores, permiten entender mejor el paisaje de una región. La geomorfología es la rama de la geología que se dedica al estudio de las formas del relieve, así que su conocimiento es fundamental para identificar las líneas maestras del paisaje del Alto Tajo.

La diversidad geomorfológica del Alto Tajo es excepcional. En el Parque Natural podemos encontrar gran variedad de elementos del terreno con diferentes orígenes, ya sea la acción fluvial, la disolución de las rocas, procesos gravitatorios que actúan en las laderas, la repetición de ciclos de hielo-deshielo, etc. Lagunas, pedreras, dolinas, cuevas, hoces, cañones, torreones, páramos, amplios fondos de valle, travertinos (tobas calcáreas) y un sinfín de formas del terreno se reparten por la superficie del Parque Natural.



Maqueta que muestra las formas kársticas presentes en el Alto Tajo. Centro de Interpretación del Parque Natural "Dehesa de Corduente".

Para describir los elementos geológicos más representativos del Parque Natural, se han agrupado en función de su origen, con el fin de que sea más fácil entender cómo se formaron. Además, el capítulo de las Geo-Rutas contiene información complementaria y la descripción de otros elementos geomorfológicos singulares.

Los elementos de origen fluvial presentan un importante desarrollo en el Parque Natural. De hecho, el río Tajo es el elemento vertebrador de este espacio protegido y por eso le da nombre. El río Tajo y sus afluentes forman una intrincada red de cursos fluviales que, a menudo, están profundamente encajados (de ahí la palabra 'tajo'), dando lugar a espectaculares barrancos, hoces y cañones que suman más de cien kilómetros de recorrido. Pero el conjunto de elementos fluviales del Parque muestra una amplia diversidad, con sectores profundamente encajados frente a amplios valles, tramos lineales que alternan con marcados meandros y repentinos cambios de dirección en el río, o cascadas frente a remansos, todo ello condicionado por la geología. Además, destaca la existencia de lagunas y turberas, elementos relacionados con la dinámica



4. GEOMORFOLOGÍA DEL ALTO TAJO



Laguna de la Salobreja (Orea), ubicada en el fondo de una depresión kárstica.

fluvial y caracterizados por su alto valor ecológico, cuya descripción se incluye en el capítulo de las Geo-rutas.

Observando los diferentes sectores del río Tajo, podremos obtener información acerca de la resistencia de las rocas por las que discurre, la existencia de fallas o pliegues, cómo evolucionan las laderas y paredes que delimitan el cañón, qué caminos recorre el agua subterránea o los procesos



que actúan en el progresivo encajamiento del río, lo que proporciona otra dimensión a nuestra visita al Parque Natural.

Otros elementos que adquieren especial relevancia en el Parque por su desarrollo son los de origen kárstico. Con la palabra karst se denomina al conjunto de procesos, formas del terreno y paisajes relacionados con la disolución y precipitación de las rocas. El karst es típico de aquellos lugares donde afloran rocas con alta capacidad de disolución, como las calizas, dolomías o yesos, y donde la circulación de agua, superficial o subterránea, permite su disolución. Pero para que la disolución y precipitación sean eficaces y el karst alcance un desarrollo importante no sólo es necesaria la presencia de rocas solubles; también es determinante la participación de otros factores, como la disponibilidad de agua en forma de lluvia y nieve, la temperatura ambiental y del agua, o la fracturación de las rocas.

La palabra karst procede de Eslovenia, donde este tipo de modelado alcanza un espectacular desarrollo. También tienen origen esloveno algunas palabras utilizadas para denominar a las formaciones de origen kárstico que, por eso, tienen nombres tan raros como *poljés* o *kamenitzas*.

El desarrollo de procesos kársticos está desigualmente presente en el Alto Tajo, dependiendo de los factores que favorecen y condicionan su formación, fundamentalmente la presencia de agua. En principio, los elementos kársticos pueden dividirse en dos grandes grupos: los formados por la disolución de las rocas y los originados por la precipitación del carbonato cálcico. Además, los hay superficiales y subterráneos (denominados exo o endokársticos). De todos ellos hay excelentes ejemplos en el Parque Natural.

Entre los elementos formados por efecto de la disolución de las rocas, destacan las dolinas (torcas), *poljés*, megalapiaces (llamados popularmente ‘ciudades encantadas de roca’) y las cavidades (cuevas y simas). Por otro lado, entre los formados por la precipitación destacan los travertinos (tobas calcáreas) que, en el Alto Tajo, alcanzan un desarrollo espectacular. Y, aunque no muy abundantes, también existen en el Alto Tajo algunas formas de precipitación subterránea denominadas espeleotemas, como son las estalactitas, estalagmitas, columnas, coladas y otras.

Otro grupo importante de elementos geológicos presentes en el Alto Tajo son las formas típicas de vertientes y laderas. Estos procesos actúan conjuntamente con otros, como la erosión fluvial, kárstica, etc., definiendo los rasgos geomorfológicos que caracterizan el paisaje del Alto Tajo.

A continuación se describen los elementos geomorfológicos más representativos del Parque Natural, pero no son los únicos: en el capítulo de las Geo-rutas (capítulo 5 de esta guía) se han descrito otros elementos singulares.



4. GEOMORFOLOGÍA DEL ALTO TAJO



Escarpes calcáreos del cañón del Tajo en Peralejos de las Truchas.

CAÑÓN FLUVIAL DEL RÍO TAJO

Elemento de origen fluvial

Es el elemento principal del Parque Natural y a lo largo de su recorrido presenta aspectos muy distintos. En algunos lugares posee un trazado rectilíneo, frente a otras zonas de recorrido sinuoso y meandriforme; también se alternan tramos profundamente encajados que dan lugar a auténticos cañones, en contraste con zonas anchas con amplias vegas. Hay tramos con aguas rápidas y turbulentas, alternando con sectores de aguas tranquilas. Si, además, tenemos en cuenta cómo cambia el aspecto de la vegetación en las riberas y orillas en cada estación, el cañón del Tajo se convierte en un paisaje en continuo cambio, en el cual la geología juega un importante papel.

Aunque las rocas calcáreas presentes en las paredes del cañón se depositaron hace más de cien millones de años, el cañón se formó en épocas mucho más recientes, durante el Cuaternario. Tanto es así, que el encajamiento del río se puede considerar como uno de los episodios más recientes de la dilatada historia geológica del Alto Tajo (episodio 6 del capítulo 3 de esta guía).

El cañón del Alto Tajo se encaja, principalmente, en rocas carbonáticas: calizas, dolomías y margas. Por ello, al poder erosivo del río hay que sumar la capacidad que tiene el agua para disolver ciertos tipos de rocas, en este caso de naturaleza calcárea. Su formación, por tanto, responde a un origen mixto, denominado fluvio-kárstico, ya que combina estos dos procesos: la erosión mecánica y la disolución.



El recorrido del cañón muestra el poder erosivo del río, que aprovecha la presencia de fallas o de rocas más fácilmente erosionables para hacer más eficaz su trabajo, y los procesos de disolución kárstica que actúan en el cauce y en las laderas del cañón. El propio trazado del río responde a la presencia de fallas y otras estructuras tectónicas que facilitan el avance del río y el progreso de su acción erosiva, de manera que casi siempre la tectónica aporta las claves para entender por qué un tramo del río es más lineal, por qué hay cascadas y saltos de agua, o por qué el río traza un marcado giro y cambia de dirección. Por otro lado, las paredes rocosas del cañón sirven como privilegiados escaparates que muestran la disposición de las rocas, permitiéndonos observar pliegues y fallas que serían difíciles de contemplar de otra manera, como ocurre con el espectacular pliegue del Hundido de Armallones. Los geólogos utilizan estos lugares idóneos para la observación, con el fin de descifrar los procesos que han actuado a lo largo del tiempo y así reconstruir la historia geológica del lugar.



Maqueta del cañón del Tajo expuesta en el Centro de Interpretación de la Dehesa de Corduente.

La morfología del cañón refleja las diferentes características de las rocas que lo forman. Así, en algunos lugares los escarpes están formados por estrechos bancos de caliza que asemejan un enladrillado, mientras que en otros son anchos estratos de más de 20 metros de espesor que originan paredes verticales e incluso, a veces, presentan un perfil extraplomado, como ocurre en las cercanías de Peralejos de las Truchas. Por el contrario, donde aparecen rocas menos consistentes (como margas y arenas), el valle del Tajo presenta un perfil transversal con laderas de menor pendiente, cubiertas por vegetación.

¿Dónde visitarlo en el Parque Natural del Alto Tajo?

Un tramo espectacular del cañón y fuertemente encajado es el Hundido de Armallones (Geo-ruta 1). También podemos contemplar el cañón desde el mirador de Zaorejas (Geo-ruta 4), o en la pista que recorre el Tajo en varios tramos (Geo-rutas 4 y 7), desde el Puente de San Pedro, en Zaorejas, hasta el Puente del Martinete, en Peralejos de las Truchas.

¿SABIAS QUE...

...El Tajo presenta interés en muchos tramos de su recorrido. En Portugal existe un Geoparque llamado Naturtejo (www.naturtejo.com), en el que se desarrollan numerosas actividades culturales, didácticas y recreativas, que tienen a la geología de este sector del río Tajo como protagonista.



Escarpes en el cañón del Arandilla.

OTROS BARRANCOS Y HOCES FLUVIALES

Elemento de origen fluvial

El curso alto del río Tajo se caracteriza por formar una intrincada red de cañones y hoces fluviales labrados sobre diferentes tipos de rocas.

Un cañón fluvial es un tramo de río delimitado por vertientes abruptas con fuertes desniveles e incluso escarpes verticales. El río aprovecha fracturas que afectan a las rocas que forman el sustrato y las laderas del cañón, y el aspecto y desarrollo de estas vertientes depende en gran medida del tipo de roca existente. Con la palabra hoz se suele denominar, de manera popular, un cañón fluvial que sigue un trazado sinuoso con numerosas curvas llamadas meandros.

Entre los cañones fluviales presentes en el Alto Tajo destacan los originados por los ríos Gallo y Arandilla, en los barrancos de la Hoz y del Montesino, respectivamente. En ambos casos, un hoy apacible río ha excavado una espectacular hoz sobre las areniscas y conglomerados rojizos del Triásico inferior. La erosión fluvial, junto con diferentes procesos de evolución de vertientes o laderas, han ido labrando a lo largo de miles de años estos barrancos, dando lugar a dos de los enclaves más singulares y bellos del Parque Natural.

La característica principal y que más llama la atención en los cañones fluviales de la Hoz y del Arandilla es el color rojizo y el aspecto escalonado de sus paredes. Esto se debe a que las paredes del cañón están formadas por capas o estratos de roca con diferente dureza que presentan distinta resistencia a la erosión, originándose multitud de entrantes y salientes, repisas y zonas hundidas. Son frecuentes los desprendimientos de bloques, así como la formación de monolitos y torres. Estas características hacen que las paredes del barranco sean un lugar ideal para la nidificación de aves rupícolas, además de generar hábitats especiales para el crecimiento y desarrollo de especies vegetales y animales, en muchos casos protegidas.

Otros cañones fluviales destacados en el Alto Tajo son los producidos por los ríos Hoz Seca, Cabriñas, Bullones y Ablanquejo. A diferencia de los anteriores, éstos se desarrollan mayoritariamente



sobre rocas carbonáticas (calizas, dolomías y margas), con unas características morfológicas distintas. Al igual que ocurre en el cañón del Tajo, estas hoces se originan por la combinación de procesos de erosión fluvial y de karstificación pero, al ser ríos de menor caudal, los procesos fluviales presentan menor desarrollo. Un caso excepcional es el cañón del río Hoz Seca que, además de formar parte de un complejo sistema kárstico, presenta un cañón de grandes dimensiones. Y es que este río posee un gran caudal, sobre todo en su tramo inferior, lo que ha dado origen al dicho popular: 'el Tajo lleva la fama y el Hoz Seca el agua'.



Barranco del Cubillo (Checa), labrado en rocas calcáreas.

La mayoría de estos cañones se originan sobre calizas y dolomías tableadas (con capas de espesores métricos a decimétricos), lo que origina valles con paredes verticales y, en algunos casos, escalonadas o en forma de graderío. Los procesos de disolución kárstica suelen ser frecuentes, dando lugar a la formación de cuevas o relieves ruñiformes. Por último, es fácil ver en las paredes de los barrancos llamativos pliegues y fallas producidos por las fuerzas tectónicas.

¿Dónde encontrarlos en el Parque Natural del Alto Tajo?

Puedes visitar los cañones fluviales formados sobre areniscas y conglomerados del Barranco del Montesino o del Arandilla (Geo-ruta 3) y del Barranco de la Hoz (Geo-ruta 5). Para conocer hoces sobre rocas carbonáticas, además del cañón del Tajo ya descrito, puedes visitar la Hoz Seca, en Checa, las hoces del Cabrillas, en Megina y Taravilla, o las hoces del Ablanquejo, en Huertaherrnando y Canales del Ducado, entre muchas otras.



DOLINAS Y UVALAS (TORCAS)

Elemento de origen kárstico

Popularmente conocidas con el nombre de 'torcas', las dolinas son depresiones cerradas de contornos subcirculares y dimensiones variables, que oscilan de algunos metros cuadrados a varias hectáreas. Se forman por la progresiva disolución de calizas y dolomías o por el hundimiento de cavidades cercanas a la superficie. También pueden originarse por la disolución de yesos, aunque este último caso no está presente en el Alto Tajo.

En función de su origen, las dolinas pueden presentar bordes suaves o escarpados, así como fondos planos o en forma de embudo, y encontrarse estacional o permanentemente inundadas. Las dolinas a menudo sirven de embudo y colector de aguas superficiales que se introducen bajo tierra, alimentando la circulación de las aguas subterráneas. Las uvalas se forman por la unión (coalescencia) de varias dolinas cercanas, dando lugar a una depresión más o menos extensa, con forma lobulada.



FIGURA 27. Esquema de la formación de una uvala, por la unión de dos dolinas.

Las dolinas y uvalas pueden presentarse aisladas o en conjuntos, formando lo que los geólogos denominan 'campos de dolinas'. Éstos suelen estar asociados a alineaciones (fracturas, ejes de plegamiento, etc.) a lo largo de las cuales se ve favorecida la disolución de las rocas calcáreas. La fracturación de las rocas es, por tanto, un factor fundamental que condiciona el desarrollo de las dolinas y uvalas, y de muchos otros rasgos kársticos.

¿Dónde encontrarlas en el Parque Natural del Alto Tajo?

Las dolinas son abundantes en las parameras de Zaorejas y Villanueva de Alcorón (Geo-ruta 6). Desde la carretera que une ambas localidades podrás ver varias.

¿SABIAS QUE...

...Muchas dolinas y uvalas del Alto Tajo tienen en su fondo la entrada de una cavidad que conecta las formas kársticas superficiales y subterráneas, cuyo origen está estrechamente relacionado.



POLJÉS

Elemento de origen kárstico

Un *poljé* es una amplia depresión de fondo plano, formada por efecto de la disolución y condicionada frecuentemente por la tectónica. A simple vista parece un valle fluvial o una planicie, pero se diferencia de éstos en que el *poljé* es una depresión cerrada, como una enorme dolina pero donde las aguas son drenadas subterráneamente. En su formación se combinan factores relacionados con la composición de las rocas y su susceptibilidad a la disolución, así como con la presencia de pliegues y fallas y otros tipos de discontinuidades tectónicas.

Su fondo plano está cubierto, a menudo, por arcillas de descalcificación (residuo sólido insoluble) que conservan bien la humedad, por lo que con frecuencia en dichos fondos se emplazan cultivos o praderas naturales. Los *poljés* poseen laderas escarpadas o suaves y, en ocasiones, un pequeño curso de agua estacional circula por su fondo hasta llegar a un sumidero, denominado '*ponor*', donde el agua se infiltra y pasa a circular por galerías subterráneas. En el fondo de los *poljés* a veces quedan relieves residuales, llamados '*hums*'.

En los *poljés* el nivel freático suele estar próximo a la superficie, lo que hace que en determinadas épocas del año se inundan dando lugar a extensas lagunas poco profundas. En el Alto Tajo esto no es habitual, pero sí la formación de pequeñas zonas encharcadas que no ocupan todo el fondo del *poljé*, pero que dan lugar a la formación de pequeñas lagunas.

¿Dónde encontrarlos en el Parque Natural del Alto Tajo?

Hay varios *poljés* en el Parque Natural, pero uno de los más accesibles e interesantes es el del Cubillo (Geo-ruta 8), en Checa. En él podrás ver algunas lagunas estacionales que se forman en su interior y el sumidero (*ponor*) que recoge la circulación del agua superficial.



Fondo del *poljé* del Cubillo, cerca de Checa.



FIGURA 28. Representación de la formación de un *poljé* y elementos habituales en ellos. H: relieve residual o hum, P: sumidero o ponor, G: galerías subterráneas, F: falla.



Los callejones de los megalapiaces pueden llegar a ser muy estrecho y largos.

LAPIACES Y MEGALAPIACES (‘CIUDADES ENCANTADAS’)

Elemento de origen kárstico

Un lapiaz es un conjunto de acanaladuras y oquedades, con frecuencia de varios centímetros de longitud y profundidad, que se forman en las rocas solubles (de composición carbónica o salina) debido a procesos de disolución. En el Alto Tajo prácticamente la totalidad de los lapiazes se desarrollan sobre calizas y dolomías. Cuando los procesos de disolución actúan a gran escala, afectando a una extensión y un espesor de rocas notables durante un tiempo prolongado, el lapiaz puede adquirir dimensiones considerables, dando lugar a lo que se denomina un megalapiaz. Debido a su aspecto laberíntico y a las caprichosas formas que adquieren las rocas, estos megalapiaces son conocidos popularmente con el nombre de ‘ciudades encantadas de roca’.

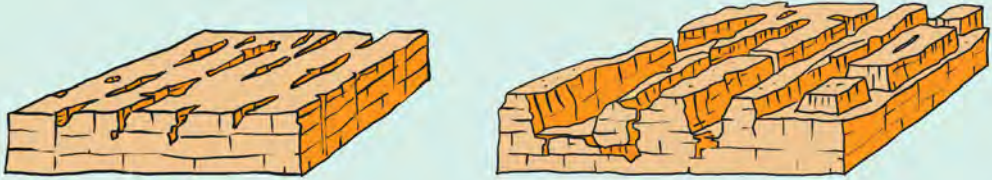


FIGURA 29. Esquema de la evolución de un lapiaz. En una primera etapa (izquierda) el agua va agrandando por disolución una serie de fracturas o líneas de debilidad, formándose una serie de surcos alargados. Según va evolucionando el karst (derecha), los surcos se van ensanchando formando pasillos y callejones que, al agrandarse, terminan uniéndose, creando un paisaje laberíntico.

Los megalapiaces son relieves de aspecto ruñiforme, en los que unos pocos restos de roca quedan como testigos de la formación rocosa desaparecida por efecto de la erosión y disolución. Los bloques de roca adquieren formas de ‘tormos’ o ‘setas’ (más estrechos en la base y anchos en la parte superior), torreones y puentes de roca, mientras que los pasillos o callejones que independizan los bloques de roca se denominan ‘bogaces’.

La fracturación de las rocas es un factor fundamental para el desarrollo de cualquier tipo de lapiaz, pero especialmente en el caso de los megalapiaces. Cuando visitamos una de estas ciudades encantadas, podemos observar cómo muchos de los callejones que independizan bloques de roca tienen direcciones paralelas, indicándonos las direcciones de fracturación en las que la disolución es más eficaz.

¿Dónde encontrarlos en el Parque Natural del Alto Tajo?

Curiosamente, en el Alto Tajo no son muy abundantes ni los lapiazes ni los megalapiaces, pero se pueden encontrar magníficos ejemplos de estos últimos en las parameras de la Hoya del Espino (Geo-ruta 6), en Peñalén. También en las cercanías de la Sima de Alcorón, pero escondidos entre el pinar, siendo algo difíciles de localizar.

¿SABIAS QUE...

...Las ciudades encantadas del Alto Tajo constituyen relieves que, aunque están en parte activos, son reflejo de procesos que actuaron con más intensidad en el pasado. Incluso gran parte del modelado, especialmente los pasillos o bogaces, se produjeron bajo una capa de suelo, que luego fue arrastrado por la erosión, dejando al descubierto este caprichoso relieve.



TRAVERTINOS (TOBAS CALCÁREAS)

Elemento de origen kárstico

Los elementos kársticos descritos hasta ahora son producto fundamentalmente de la disolución. Sin embargo, los travertinos, también conocidos como tobas calcáreas, son rocas formadas por la precipitación del carbonato cálcico en condiciones subaéreas, asociadas a aguas que han circulado a través de rocas carbonáticas.

Las tobas calcáreas pueden formar acumulaciones de gran espesor y, por ello, a menudo se habla de edificios travertínicos o edificios tobáceos. Si la circulación de agua es permanente, el crecimiento del travertino es continuo, como ocurre en la cascada del Campillo, la fuente de Las Tobas o en la toba de La Aguaspeña. Sin embargo, si el flujo de agua es estacional, el travertino crece año tras año coincidiendo con la temporada húmeda, precipitando el carbonato cálcico sobre las tobas ya formadas el año anterior. Este caso lo podemos ver en algunos lugares como el barranco del Ciño Negro o la cascada de la Escaleruela.

Las tobas o travertinos en el Alto Tajo corresponden, fundamentalmente, a terrazas y cascadas. Cuando las terrazas travertínicas están asociadas al encajamiento de un río, dan lugar a

una serie de edificios tobáceos escalonados relativamente extensos y de techo plano. El río, a medida que se va encajando en el valle, hace que el nivel descienda dejando la toba colgada y permitiendo la formación de un nuevo travertino en un nivel topográfico más bajo. Un ejemplo muy claro lo tenemos en los edificios travertínicos del Puente de San Pedro, visibles desde el Mirador de Zaorejas. Cada uno de los escalones o terrazas travertínicas corresponden a un nuevo encajamiento del río Tajo. Por otro lado, los travertinos en cascada son aquellos asociados a un salto de agua. Generalmente presentan forma de visera.



Edificio travertínico del Campillo, con formación de tobas calcáreas de cascada.

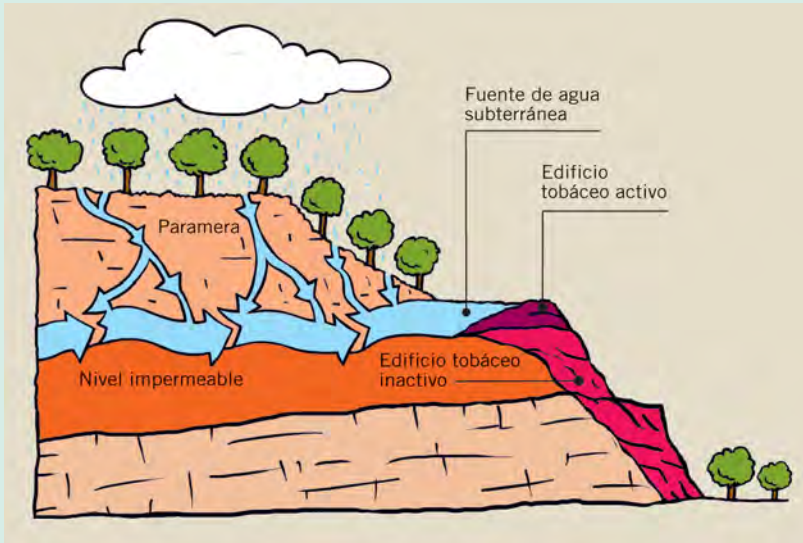


FIGURA 30. Esquema de la formación de un determinado tipo de travertinos: el agua infiltrada en el subsuelo encuentra un nivel impermeable y, al no poder seguir infiltrándose, sale a la superficie en una surgencia o manantial. Al salir, precipita el carbonato cálcico contenido en el agua, formándose la toba.

Un caso particular de formación de travertinos son los que se generan transversalmente a los cauces de ríos y arroyos de aguas carbonatadas. A veces se originan represas naturales por la acumulación de restos vegetales en el cauce del río, sobre el que precipita el carbonato cálcico disuelto en el agua. El resultado es un pequeño dique que, poco a poco, va creciendo en altura y espesor, dando al río un aspecto escalonado con pequeñas lagunillas naturales de menor o mayor tamaño. Puedes ver un ejemplo en el río Arandilla, cerca de la ermita del Montesino.

¿Dónde encontrarlos en el Parque Natural del Alto Tajo?

Los travertinos alcanzan un excepcional desarrollo en el Alto Tajo, sobre todo los que dan lugar a cascadas. Algunos ejemplos los encontramos en La Escaleruela y en el Puente de San Pedro (Geo-ruta 4), en el entorno de la Laguna de Taravilla (Geo-ruta 7) y en el Hundido de Armallones (Geo-ruta 1). Es muy recomendable la visita a La Aguaspeña, en Checa (Geo-ruta 8), donde el Ayuntamiento ha instalado una pasarela que permite recorrer el travertino.



Carbonato cálcico recubriendo raíces y tallos de la vegetación.



Laguna de Taravilla o de La Parra, la más extensa del Parque Natural.

LAGUNAS

Elemento de origen kárstico

Las pocas lagunas presentes en el Parque Natural tienen orígenes diferentes, aunque todos ellos están ligados a procesos kársticos. De una forma u otra, dichos procesos son los causantes de la depresión en que se asienta la laguna, del origen del agua que la alimenta, o de la represa o dique causante de que el agua se embalse.

La laguna más importante del Parque Natural es la de Taravilla o laguna de La Parra, con una superficie de 2,1 hectáreas y una

profundidad de unos 13 metros. Esta laguna está alimentada por aguas subterráneas y superficiales. Una barrera de travertinos (tobas) hace de represa y da lugar, en época de crecida, a una bonita cascada.

La laguna de La Salobreja, en Orea, se sitúa en una gran depresión de origen kárstico. Al asentarse sobre una formación rocosa con alto contenido en sales y yesos (Keuper, ver página 48), el agua es rica en sales, lo que da nombre a la laguna.

Por último, en el Alto Tajo se encuentran tres tipos más de lagunas de origen kárstico: las formadas en el interior del *poljé* del Cubillo (ver descripción en la parada 7 de la Geo-ruta 8); una pequeña lagunilla de aguas turquesas formada en la cabecera del barranco de Ciño Negro, asociada a un manantial de agua subterránea, y la laguna de Valtablado del Río, muy próxima a esta localidad, que ocupa el fondo de una dolina.

¿Dónde encontrarlos en el Parque Natural del Alto Tajo?

La Geo-ruta 7 comienza junto a la Laguna de Taravilla. La Geo-ruta 4 visita la pequeña laguna situada en el Barranco de Ciño Negro, en Zaorejas. Y la Geo-ruta 9 y la Ruta de senderismo nº11 visitan la Laguna de La Salobreja, cerca de Orea. También puedes visitar la pequeña laguna de origen kárstico de Valtablado del Río.



CAVIDADES KÁRSTICAS (SIMAS Y CUEVAS)

Elemento de origen kárstico

Las formas kársticas también se desarrollan en el subsuelo. Es lo que se denomina endokarst, y las cavidades del Alto Tajo, muy abundantes, constituyen un buen ejemplo de ello.

Las cavidades se forman por el paulatino ensanchamiento de conductos subterráneos al circular agua por ellos. La disolución de la roca carbónica, junto con el colapso y arrastre de material, es lo que provoca el progresivo crecimiento de la cavidad. Esta disolución se realiza a favor de líneas y planos de discontinuidad o debilidad de la roca que, poco a poco, van agrandándose hasta dar lugar a una serie de conductos que llegan a formar una auténtica red de galerías subterráneas. Por lo tanto, la fracturación es también un factor esencial en el desarrollo del endokarst.



A veces pequeños agujeros en la superficie del suelo, esconden cavidades con más de 150 metros de profundidad.

A menudo se distingue entre cavidades con desarrollo mayoritario de galerías horizontales, llamadas cuevas, y cavidades con desarrollo vertical, llamadas simas. Un ejemplo de las primeras es la cueva del Tornero, cerca de Checa. Esta cavidad es la más importante de toda la provincia de Guadalajara, con más de 11 km de recorrido explorado. En sus largas galerías se pueden observar numerosas estalactitas y estalagmitas. También son importantes la cueva de los Casares, en la Riba de Saelices, y la cueva de la Hoz, en Santa María del Espino, ambas con acceso restringido por albergar en su interior valiosos grabados rupestres del Paleolítico. Pero la cavidad más accesible del Parque Natural es la Sima de Alcorón, acondicionada para su visita (aunque es necesario llevar linterna). Al ser una sima, su desarrollo es fundamentalmente vertical. Cerca de ella se encuentran otras simas que incluso superan los 200 metros de profundidad. Son auténticos ‘pozos naturales’ que los pastores de la zona cubrían con ramas para evitar que las ovejas cayeran al interior.

¿Dónde encontrarlas en el Parque Natural del Alto Tajo?

Ya se ha comentado que son muchas las cavidades del Alto Tajo, pero la mayoría de ellas requieren equipamiento especial para recorrerlas. Aún así, puedes visitar una sima en el área recreativa de la Sima de Alcorón (Geo-ruta 6, parada 1), donde unas escaleras permiten el acceso, siendo recomendable llevar una linterna y ropa de abrigo.

Para visitar la cueva del Tornero, a no ser que se disponga de material específico y experiencia, se recomienda contratar los servicios de alguna de las empresas de turismo activo que operan en el Parque.



4. GEOMORFOLOGÍA DEL ALTO TAJO



El río de piedras del arroyo del Enebral, cerca de Orea.

PEDRERAS Y RÍOS DE BLOQUES

Elemento de evolución de vertientes

En las laderas de las montañas de la zona de La Sierra del Alto Tajo es frecuente encontrar acumulaciones de bloques de rocas, generalmente pizarras y cuarcitas. Popularmente se denominan canchales, pedreras o pedrizas, si bien el término técnico utilizado es el de coluvión. Esta acumulación de materiales se debe a la caída o desprendimiento directo de las rocas desde los crestones rocosos próximos, o a la presencia de bloques de roca que han sufrido un cierto transporte y que terminan por depositarse al pie de los relieves.



Vista lateral del arroyo del Enebral.

Un tipo de coluvión presente en el Alto Tajo son los ríos de bloques o corrientes de bloques, popularmente conocidos como 'ríos de piedras'. Se forman por la acumulación de bloques de cuarcita que recubren el fondo de un valle estrecho de montaña. Los presentes en la sierra de Orea son formas periglaciares relictas, es decir, inactivas, reflejo de un periodo más frío que el actual. De hecho casi todas estas morfologías presentes en la Sierra tienen una orientación norte, donde el efecto del frío es más intenso.

La fragmentación de la roca madre original en bloques se debe fundamentalmente a la sucesión de ciclos de hielo-deshielo, como los que se dan entre el día y la noche. El agua se infiltra en pequeñas grietas entre los bloques de roca y, al congelarse, aumenta su volumen, formándose una cuña de hielo que termina por romper la dura roca. La repetición de este proceso miles de veces provoca la rotura del bloque en otros más pequeños.

¿Dónde encontrarlos en el Parque Natural del Alto Tajo?

Puedes visitar el río de bloques del arroyo del Enebral, sobre cuarcitas, en las proximidades de Orea (Geo-ruta 9, parada 1). Probablemente sea uno de los mejores de Castilla-La Mancha.

¿SABIAS QUE...

...El espesor máximo de la acumulación de bloques en el río de piedras de Orea no supera los cuatro metros. Por su fondo, en el contacto entre los bloques y el suelo, discurren arroyos de agua que, en períodos húmedos, pueden oírse cuando se camina sobre los bloques.



4. GEOMORFOLOGÍA DEL ALTO TAJO



Desprendimiento reciente en las proximidades de Torete.

DESPRENDIMIENTOS

Elemento de evolución de vertientes

Debido a que el Alto Tajo cuenta con más de 100 km de cañones y barrancos, los desprendimientos y caídas de bloques son relativamente frecuentes. Las paredes de los cañones están formadas por capas de roca de distinta composición y dureza, que responden de diferente manera a la erosión. Cuando ésta actúa con mayor intensidad sobre la base de una pared de roca, o sobre capas más blandas, provoca que se formen viseras y escarpes en voladizo. Si este proceso continúa, la parte superior del escarpe se vuelve inestable y cae, tapizando la ladera de bloques de roca que antes formaban el escarpe. Esto provoca lo que se denomina ‘caos de bloques’, ya que confiere a la ladera un aspecto caótico, al quedar cubierta de bloques de roca de diferente tamaño. A estos depósitos se les denomina, de manera general, coluviones. Cuando estos materiales aparecen ordenados en capas de distinta granulometría (dando lugar a una especie de estratificación) se denominan *grezes litéas*, los cuales son bastante comunes en el Alto Tajo.

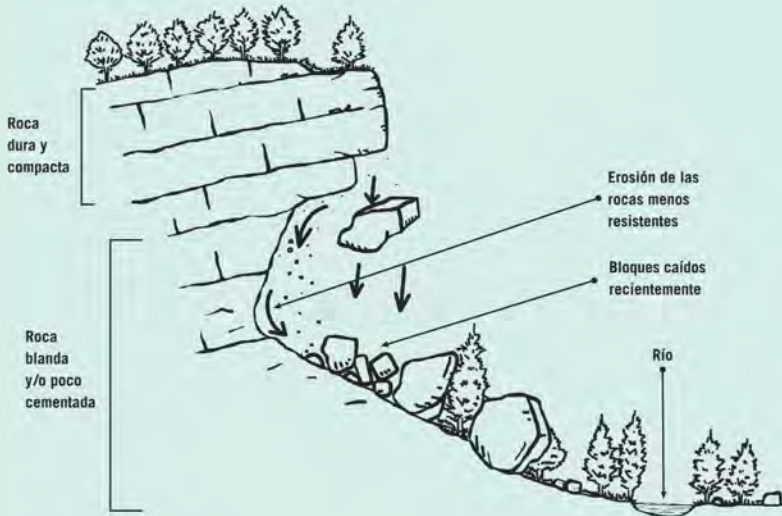


FIGURA 31.
Esquema de la formación de un coluvión como resultado del desprendimiento de la parte alta de las cornisas.

En el Alto Tajo los desprendimientos suelen ser de rocas calcáreas, areniscas y conglomerados, que son las rocas en las que los ríos han labrado profundos cañones. Algunos de estos desprendimientos son muy recientes, y nos muestran que la evolución geológica del Alto Tajo continúa hoy en día.

¿Dónde encontrarlos en el Parque Natural del Alto Tajo?

Uno de los desprendimientos más espectaculares del Parque Natural se sitúa en el Hundido de Armallones (Geo-ruta 1). Además, puedes contemplar caos de bloques al pie de los farallones del cañón del Tajo, visibles en la carretera de Peralejos de las Truchas al Puente de Martinete (Geo-ruta 7), a la entrada del Valle de Los Milagros (Geo-ruta 2), y en el camino a la Ermita del Montesino (Geo-ruta 3), entre muchos otros.



4. GEOMORFOLOGÍA DEL ALTO TAJO



Cárcavas excavadas en arenas en las cercanías de Peñalén.

CÁRCAVAS

Elemento de evolución de vertientes

Conocidas también con el nombre de 'terreras'. Se forman cuando, en las laderas formadas por materiales poco cohesionados (como es el caso de las arcillas o las arenas), se encajan numerosos regueros que ejercen una fuerte erosión lineal. El proceso se acelera cuando las precipitaciones son torrenciales y la vegetación escasa.

Las cárcavas dan lugar a una red de drenaje muy densa, pero poco profunda: un laberinto de regueros en una ladera. Estos terrenos poco consolidados adquieren así una topografía muy quebrada, con presencia de afilados interfluvios que separan vallejitos de pequeñas dimensiones que, frecuentemente, poseen fondos planos o en uve.



**Regueros labrados
en arenas.**

En su formación son determinantes cuatro factores: la intensidad de las precipitaciones, la cohesión de las rocas, la pendiente y la densidad de la cubierta de vegetación. Cuanto mayor es la pendiente de la ladera y más intensas las precipitaciones, y menor la cohesión de las rocas y la cobertura vegetal, las cárcavas adquieren un mayor desarrollo.

En el Alto Tajo se forman fundamentalmente sobre las arenas caoliníferas, en especial en aquellas zonas donde las actividades extractivas en distintos tiempos históricos y las explotaciones industriales más recientes, han eliminado la vegetación y han formado taludes con pendientes poco estables. Estas cárcavas resultan muy llamativas en campo, tanto por su morfología como por su colorido.

¿Dónde encontrarlas en el Parque Natural del Alto Tajo?

Las cárcavas más espectaculares y con mayor desarrollo del Parque Natural las podemos contemplar en la Muela de Ribagorda, en Peralejos de las Truchas, y en los alrededores de Peñalén (Georuta 6, parada 6).

¿SABIAS QUE...

...Debido a que los terrenos acarcavados son, con frecuencia, incultivables e intransitables, en inglés reciben el nombre de *bad-lands* o 'malas tierras'.

En Peralejos de las Truchas se pueden adquirir postales con formas erosivas de la cárcava de Ribagorda, lo que indica que existe una percepción de su alto valor estético y natural, y que constituye uno de los símbolos del municipio.



Paramera con pino silvestre y sabina rastrera en Sierra Molina (Checa).

PÁRAMOS O PARAMERAS

Elementos litológico-estructurales

Las parameras son amplias extensiones de relieve prácticamente horizontal que, a modo de mesetas, coronan la parte alta de muchos valles. En el Alto Tajo los páramos o parameras ocupan grandes extensiones, generalmente cubiertas de pinos, sabinas albares, sabinas rastreras o, cuando el suelo es más escaso (litosuelos), de matorral de cambrón y aliaga. El relieve horizontal se debe a que, casi siempre, las rocas calcáreas que forman las parameras se encuentran formando capas horizontales. En algunos casos, la erosión fluvial ha individualizado pequeños fragmentos de paramera (mesas), que reciben nombres como ‘muelas’ (por su similitud con las mismas, condicionada por el hecho de ser pequeños sinclinales colgados) y también ‘castillejos’, por su similitud con fortalezas.

Las parameras del Alto Tajo son de naturaleza carbonática (calizas y dolomías del Jurásico y Cretácico) y, en muchas de ellas, los procesos kársticos antes descritos tienen especial desarrollo. En ocasiones, las parameras pueden incluso estar intensamente horadadas por infinidad de simas, dolinas o lapiaces (en cuyo caso puede encontrarse el descriptivo topónimo de ‘palancares’, como en el área de Peñalén-Poveda). Tanto es así que, en algunas parameras, no hay valles bien definidos ni cursos de agua como tales, porque el agua de lluvia se infiltra en el subsuelo directamente por las cavidades y grietas, que actúan a modo de sumideros. Por ello, uno de los rasgos que me-



Por lo que definen estas planicies es la ausencia de corrientes de agua en superficie. Por el mismo motivo, la intensa infiltración del agua es una característica que hace singulares a las parameras del Alto Tajo, ya que no todos los páramos presentan un desarrollo kárstico tan singular.

La ausencia de relieves, unido a que en muchas ocasiones la vegetación puede llegar a ser densa, hace que no sea fácil orientarse en las parameras. Por ello, adentrarse en estos espacios requiere cierta capacidad de orientación y mucha precaución.



Paisaje característico de las formaciones de sabinar rastrero en las parameras de Sierra Molina.

¿Dónde visitarlos en el Parque Natural del Alto Tajo?

Como se ha comentado, los páramos ocupan grandes extensiones en el Alto Tajo. El entorno de Zaorejas, Villanueva de Alcorón y Peñalén, son buenos lugares para conocer las parameras. Igualmente, en el sector noroccidental del Parque (Ablanque, Cobeta, Olmeda de Cobeta, etc.), encontramos grandes extensiones de sabinar de sabina albar sobre parameras.

¿SABIAS QUE...

...Debido a la ausencia de relieves que impidan la circulación del aire, las parameras son lugares muy expuestos a la acción del viento. Además, corresponden a zonas topográficamente elevadas y, por tanto, más frías que los fondos de los valles. De hecho, la definición original de páramo en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua es la de un terreno yermo, raso y desabrigado, muy frío y desamparado. En las parameras de Molina de Aragón y Alto Tajo se han registrado algunas de las temperaturas mínimas históricas de España, cercanas a los -30°C . Pero también se han registrado aquí las mayores variaciones térmicas en un solo día, con más de 30° grados de diferencia entre el día y la noche.



MONOLITOS Y TORREONES

Elementos litológico-estructurales



Monolitos en arenisca en Chequilla.

La erosión, a menudo, da lugar a la formación de rocas con aspectos curiosos. Por eso es frecuente oír hablar de ‘ciudades encantadas’ o de ‘laberintos’ de roca. Un ejemplo son los monolitos, torreones y callejones que se forman en rocas como las areniscas, conglomerados, calizas o dolomías. La diferencia entre los formados en los diversos tipos de rocas, estriba en que los procesos que dan lugar a su formación son distintos. En rocas detríticas, como las areniscas y conglomerados, la formación de torreones y monolitos se debe a procesos erosivos, en los que se combinan la disgregación de la roca, con intervención de las raíces de las plantas, y la acción de arrastre del agua. En rocas carbonáticas, como las calizas y dolomías, el factor esencial en la formación

de los relieves es la disolución de las rocas (karstificación). Pero, tanto en unas como en otras, un factor determinante es la fracturación del macizo rocoso y la existencia en las rocas de líneas y planos de debilidad (diaclasas) por los que la erosión o la disolución progresa con mayor eficacia (ver figura 32).

Los monolitos y torreones son uno de los resultados más llamativos de estos procesos. Cuando en la zona coexisten dos o más sistemas de fracturación, la erosión progresa formando una red de pasillos con diversas direcciones que terminan por independizar bloques y torreones. Cuando predomina una dirección de fracturación, a favor de ella se generan altos torreones y largos farallones, en los que las aves rupícolas aprovechan para instalar sus nidos.

En las paredes de algunos de estos monolitos es posible encontrar unas curiosas oquedades que reciben el nombre de *taffoni*. Se trata de pequeños agujeros que se desarrollan en las paredes ro-



cosas como resultado de la lenta disgregación de los granos de mineral que componen la roca.

¿Dónde visitarlos en el Parque Natural del Alto Tajo?

Un magnífico ejemplo de monolito es El Huso, a la entrada del Barranco de la Hoz en Ventosa (Geo-ruta 5), o los Puntales de los Milagros, en el valle del mismo nombre en La Riba de Saelices (Geo-ruta 2). También son espectaculares los torreones de la ‘ciudad encantada de Chequilla’ (Geo-ruta 8), los de Peñas Rubias en Orea (Geo-ruta 9), o los presentes en el Barranco del Arandilla (Geo-ruta 3). Buenos ejemplos de *taffoni* se pueden observar en Chequilla (Geo-ruta 8) y en Orea (Geo-ruta 9).



FIGURA 32. Esquema de diaclasas y estratos.

Otros ejemplos en Castilla-La Mancha:

Los relieves sobre areniscas y conglomerados están muy bien desarrollados en diversos lugares de la región. La Sierra de Talayuelas (Cuenca) o el Monumento Natural de la Sierra de Caldereros (Guadalajara) son buenos ejemplos.



Taffoni desarrollados sobre areniscas.





GUÍA DE LAS GEO-RUTAS DEL PARQUE NATURAL DEL ALTO TAJO

GEO→RUTA 1

En el interior del cañón

I Inicio: Ocentejo.

F Final: Hundido de Armallones.

Duración: 4 horas. Para realizar mayoritariamente a pie o bicicleta.

Podrás ver: cañón fluvial, pliegues, tobas en cascada y desprendimientos.

GEO→RUTA 2

Rocas, vegetación y paisaje

I Inicio: Riba de Saelices.

F Final: Saelices de la Sal.

Duración: 3-4 horas. Parte del recorrido se realiza a pie y parte con vehículo o bicicleta.

Podrás ver: monolitos y torreones de roca, salinas, discordancias y diversos tipos de rocas.

GEO→RUTA 3

El hombre y los recursos geológicos

I Inicio: Cobeta.

F Final: Barranco del Arandilla.

Duración: 3-4 horas. Parte del recorrido se realiza a pie y parte con vehículo o bicicleta.

Podrás ver: cañón fluvial, tobas y diversos tipos de rocas y minerales como yesos, aragonitos y jacintos.

GEO→RUTA 4

El agua: escultora del paisaje

I Inicio: Puente de San Pedro.

F Final: Mirador de Zaorejas.

Duración: 3 horas. Para realizar mayoritariamente a pie.

Podrás ver: edificios tobáceos de grandes dimensiones y el cañón fluvial del Tajo.

GEO→RUTA 5

Un viaje hacia el mar

I Inicio: Barranco de la Hoz.

F Final: Carretera a Zaorejas, cerca de Cuevas Labradas.

Duración: 3-4 horas. Recorrido para realizar parte a pie y parte en bicicleta o vehículo.

Podrás ver: pliegues, fósiles, un cañón fluvial y rocas formadas en antiguos ríos, playas y mares.

GEO→RUTA 6

Un difícil equilibrio

I Inicio: Sima de Alcorón.

F Final: Peñalén.

Duración: 3 horas. Recorrido para realizar mayoritariamente con vehículo o bicicleta.

Podrás ver: simas, relieves kársticos ("ciudades encantadas") y antiguas canteras de arenas y caolín.

GEO→RUTA 7

Los caminos del agua

I Inicio: Laguna de Taravilla.

F Final: Puente del Martínete.

Duración: 4 horas. Parte del recorrido se realiza a pie y parte con vehículo o bicicleta.

Podrás ver: laguna con represa de tobas, cañón fluvial, pliegues, desprendimientos y un meandro abandonado.

GEO→RUTA 8

Secretos escondidos en las rocas

I Inicio: Checa.

F Final: Chequilla.

Duración: 3-4 horas. Recorrido para realizar mayoritariamente con vehículo o bicicleta.

Podrás ver: pliegues, fósiles, edificios tobáceos, un *poljé*, "ciudades encantadas" de arenisca y un *dropstone*.

GEO→RUTA 9

Un mosaico de geodiversidad

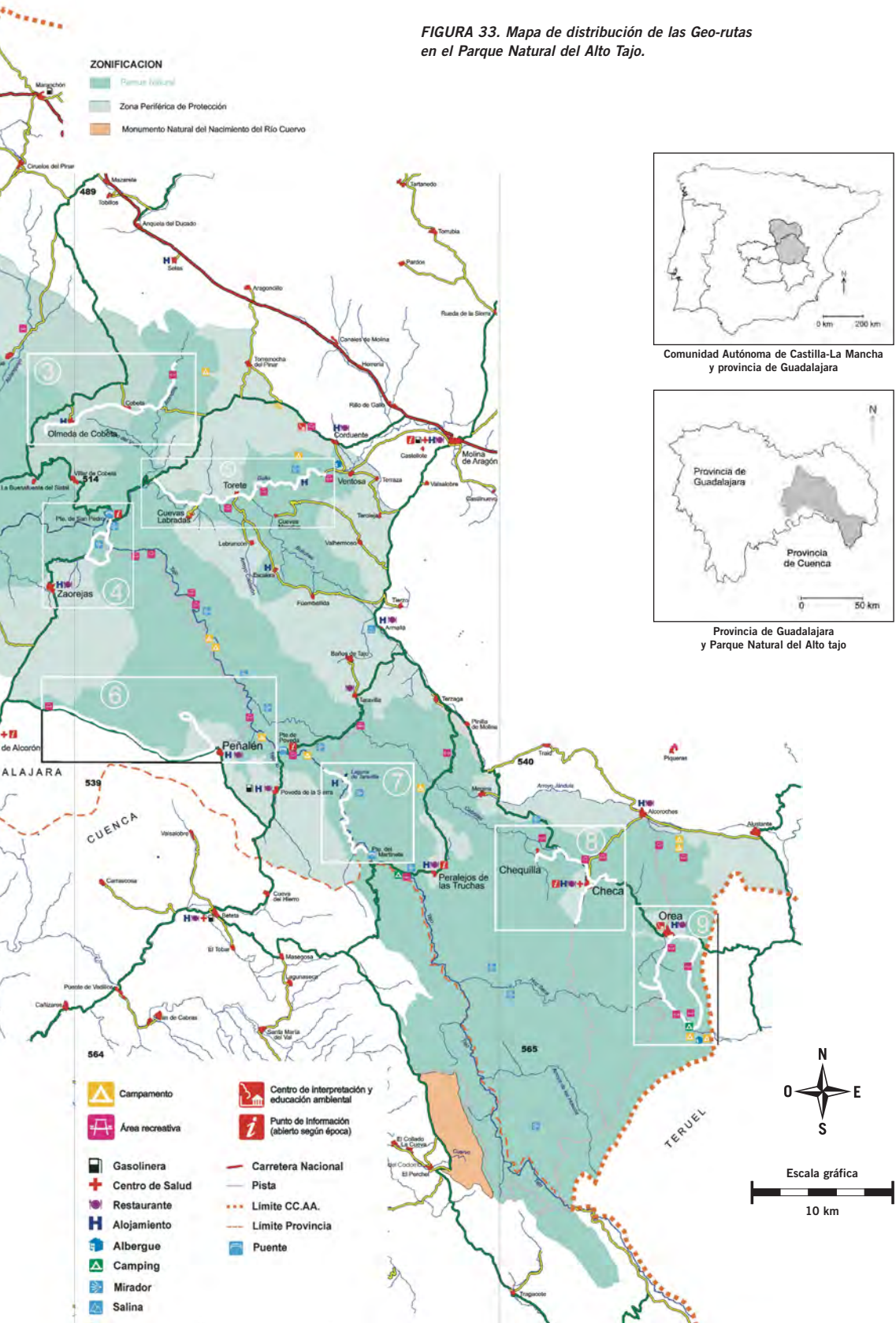
I F Inicio y final: Orea.

Duración: 3-4 horas. Parte del recorrido se realiza a pie y parte con vehículo o bicicleta.

Podrás ver: "ríos de piedras", turberas, una laguna kárstica, relieves en areniscas y rocas volcánicas.



FIGURA 33. Mapa de distribución de las Geo-rutas en el Parque Natural del Alto Tajo.





5. GUÍA DE LAS GEO-RUTAS DEL PARQUE NATURAL DEL ALTO TAJO

Introducción

Las Geo-rutas son nueve itinerarios geológicos, distribuidos por el territorio del Parque Natural, cuyo objetivo es facilitar el conocimiento y comprensión de la enorme riqueza geológica de este espacio natural protegido. En ellos se pretende explicar, de una manera asequible y atractiva, los diferentes rasgos geológicos presentes en el Alto Tajo y los principales acontecimientos de su historia geológica.

Las rutas están diseñadas para un público general, no especializado, por lo que no se requieren conocimientos previos de geología. Se pueden recorrer en coche, en bicicleta o caminando, siendo la combinación de varios de estos medios de transporte la manera más cómoda y acertada para realizarlas. Cada ruta consta de entre 6 y 12 paradas. Se encuentran equipadas en el campo con un total de 40 paneles y 37 placas cerámicas. Además, existen tres Áreas de Experimentación, ubicadas en las Geo-rutas 4, 5 y 8 que, de manera interactiva, pretenden mostrar algunos procesos geológicos concretos.





Normas de comportamiento/recomendaciones a los visitantes

El Parque Natural del Alto Tajo es un espacio protegido, con una normativa específica establecida en su Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG). Por ello, la visita está sujeta a una serie de normas y recomendaciones. Entre ellas se cuentan el respetar la flora, la fauna y los recursos geológicos, así como los paneles informativos y placas de afloramiento, no encender fuego, no tirar basura, debiendo depositarla en los contenedores y papeleras habilitados al efecto y, evidentemente, el respetar la propiedad privada, dado que algunos tramos de las Geo-rutas discurren por terrenos particulares. Otra norma importante a recordar es la prohibición de circular a velocidad superior a 30 km/h por las pistas del Parque Natural.

Además, en los tramos que discurren por pistas asfaltadas o carreteras locales, conviene recordar la obligación de caminar por la izquierda. Para una información más completa, podemos acercarnos a los puntos de información y centros de interpretación del Parque Natural.

Finalmente, y debido a la propia naturaleza del terreno que se describe (simas, escarpes, etc.), debe recordarse la necesidad de realizar las observaciones que se proponen de una manera segura, evitando riesgos innecesarios.

Cómo usar la guía de las geo-rutas

En el presente capítulo del libro se describen las nueve Geo-rutas establecidas en el Parque Natural del Alto Tajo. Cada Geo-ruta posee una temática y unas características diferentes.



5. GUÍA DE LAS GEO-RUTAS DEL PARQUE NATURAL DEL ALTO TAJO

Esta guía está pensada como complemento de la información contenida en los folletos existentes y en los paneles y placas de afloramiento instaladas en el campo.

Debido a que la geología del Alto Tajo es tan rica y variada, en alguna de las paradas están presentes varios elementos geológicos destacables. Siempre que ha sido posible, se ha intentado ofrecer una explicación de todos. Sin embargo, para evitar que el texto sea repetitivo, cuando aparecen procesos geológicos que ya han sido explicados anteriormente o se encuentran mejor representados en otra ruta, se remite al lector a aquellas páginas de esta guía donde se explican.

Cada una de las paradas de las diferentes Geo-rutas cuenta en esta guía con la siguiente información:

- Número de parada y Geo-ruta.
- Breve explicación sobre la ubicación de la parada.
- Descripción del proceso geológico en cuestión.
- Fotografía y, en algunos casos, ilustraciones de la parada.
- Edad geológica.








Para facilitar el manejo de esta guía de las Geo-rutas, las páginas cuentan con una serie de códigos de color, columnas informativas e iconos que nos situarán rápidamente en contexto, ya sea por el proceso geológico, la edad geológica, o simplemente el número de parada y ruta.

COLOR IDENTIFICATIVO DE LA RUTA: para facilitar la localización de las diferentes Geo-rutas.

- Geo-ruta 1: En el interior del cañón.
- Geo-ruta 2: Rocas, vegetación y paisaje.
- Geo-ruta 3: El hombre y los recursos geológicos.
- Geo-ruta 4: El agua: escultora del paisaje.
- Geo-ruta 5: Un viaje hacia el mar.
- Geo-ruta 6: Un difícil equilibrio.
- Geo-ruta 7: Los caminos del agua.
- Geo-ruta 8: Secretos escondidos en las rocas.
- Geo-ruta 9: Un mosaico de godiversidad.



TEMÁTICA GEOLÓGICA: un icono clasificará la parada según su contenido geológico.

-  Geomorfología/paisaje.
-  Minerales.
-  Paleontología/fósiles.
-  Procesos geológicos internos/Tectónica.
-  Los estratos y procesos asociados/Estratigrafía.
-  Usos tradicionales.
-  Geología y vegetación.

Junto con la explicación de cada parada, aparece indicado en un recuadro en color el período y edad de la roca y del proceso geológico explicado en el texto.





Ocentejo → Hundido de Armallones

En el interior del cañón

Esta Geo-ruta se adentra en el cañón del río Tajo, en el paraje conocido con el nombre de “El Hundido de Armallones”, uno de los enclaves más atractivos del Parque Natural.

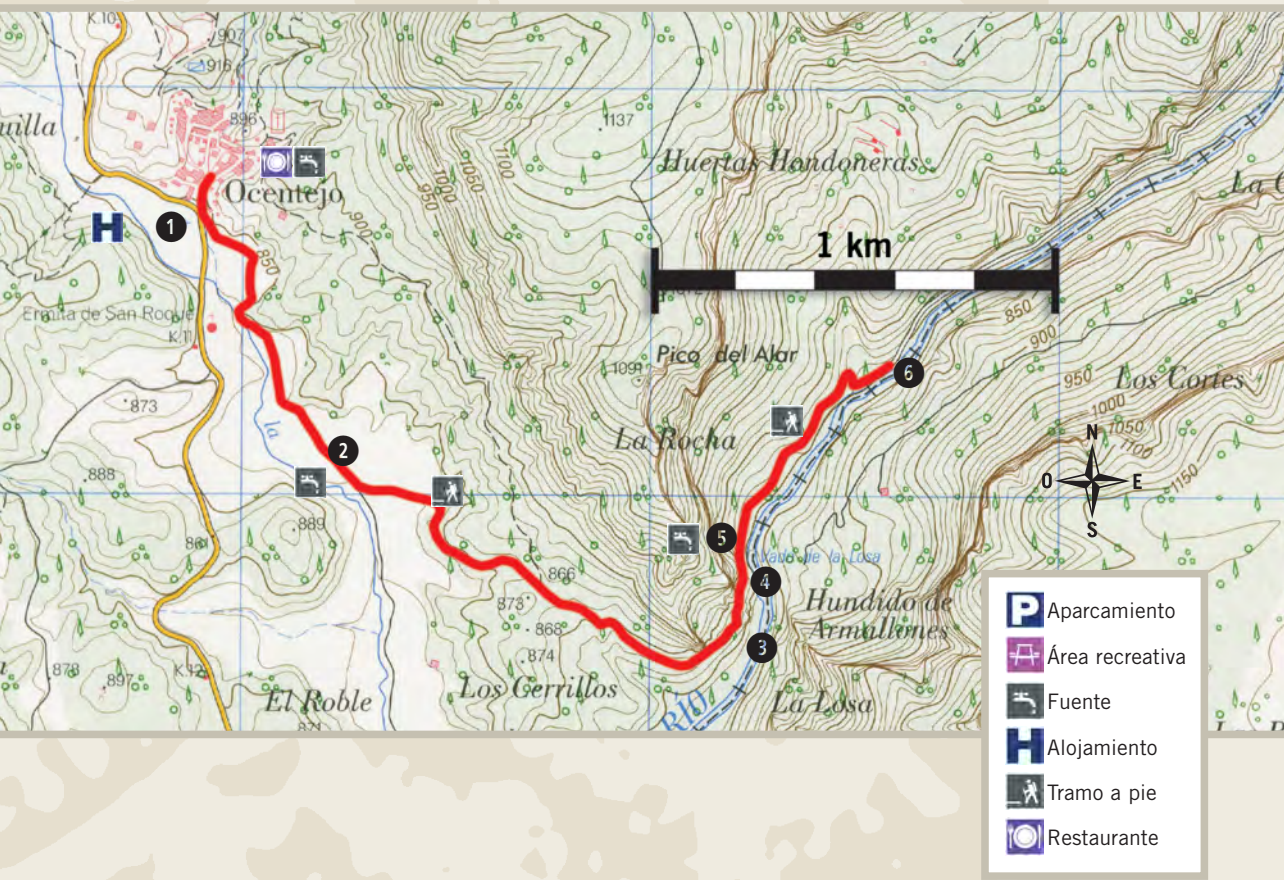
La ruta comienza en el pueblo de Ocentejo, una de las entradas más espectaculares al cañón. En este lugar se pone de manifiesto el poder erosivo del río Tajo, que ha labrado durante miles de años un profundo cañón de paredes verticales en el que anidan numerosas aves rupícolas. Pero la acción del río no sólo ha proporcionado un buen lugar para la nidificación de aves, sino que ha puesto al descubierto la historia geológica de la zona, representada en los diferentes estratos que componen las paredes. Una pista se adentra poco a poco en el cañón y, recorriéndola a pie, disfrutaremos primero de espectaculares vistas aéreas del río, para acabar descendiendo hasta el propio cauce.

Además, esta ruta discurre por una zona de excepcional valor botánico: en el Hundido de Armallones confluyen especies de flora de distribución iberonorteafricana, eurosiberiana y mediterránea, remarcando el papel que juega el cañón del Tajo como lugar de paso de flora desde el Norte, Sur y Este, y su papel como refugio, por el especial microclima de que goza, para poblaciones relicticas de especies de orígenes diversos, que han quedado acantonadas en este especial enclave. El paisaje vegetal está dominado por los pinares termófilos de pino carrasco con sotobosque de matorral de labiadas (romero, tomillo, etc.) y mezcla de encinas, aunque con fuertes contrastes con la vegetación en la ladera de umbría, como más adelante explicaremos.

En cuanto a la fauna, destaca la comunidad de aves rapaces rupícolas, que encuentran en las paredes rocosas del cañón un hábitat idóneo para nidificar (águila perdicera, alimoche, buitre leonado y halcón peregrino), así como la de rapaces forestales (azor, gavilán, etc.) y de peque-

TABLA DE TIEMPO GEOLÓGICO	MESOZOICO (SECUNDARIA)	
	Triásico	Jurásico
	Hace 250 millones de años	Todas las paradas. Formación de las rocas que aparecen a lo largo de la ruta, sobre la Hace 205 m.a.
		Hace 135 m.a.

ñas aves paseriformes (piquituerto, pinzón, carbonero garrapinos, etc.) y, en el grupo de los grandes herbívoros, el corzo y el ciervo. En el tramo de río encontraremos buenas formaciones de bosque de galería con sargas, chopos del país y álamos blancos, que ofrecen refugio a especies de fauna como la nutria, el mosquitero, el herrerillo, el martín pescador, la culebra de agua o la trucha común.



CENOZOICO		
Cretácico	Terciario	Cuaternario
<p>s que el río Tajo ha labrado el cañón fluvial.</p>	<p>Paradas 2, 3 y 6. Plegamiento de las rocas durante la Orogenia Alpina.</p>	<p>Paradas 3 a 6. Formación del cañón, de las tobas y del desprendimiento.</p>
Hace 65 m.a.	Hace 1,8 m.a.	Actualidad



Características generales de la ruta

- **Duración de la ruta:** a pie, 2-3 h; con bicicleta de montaña, 1,5 h.
- **Longitud:** 8 km (i/v).
- **Desnivel máximo:** 100 m.
- **Recomendaciones:** Durante el periodo comprendido entre el 1 de febrero y el 15 de junio, para evitar molestias a las aves que anidan en los escarpes durante su reproducción, no debemos continuar más allá del final de la ruta, aunque la pista continúe. Asimismo es recomendable dejar el vehículo estacionado en el pueblo, dado el mal estado en que se encuentra la pista.

PARADA **1**

Edad de la roca: calizas del Terciario, gravas y arenas del Cuaternario

En el interior del cañón

La ruta comienza en el pueblo de Ocentejo, en el sector noroeste del Parque Natural. Se accede por la carretera GU-929 desde Sacecorbo (a 9 km), o desde Valtablado del Río (a 7 km).

En el trayecto desde la plaza del pueblo, en dirección hacia el parque infantil, encontramos el panel de la parada 1, junto al cual parte una pista que permite adentrarse en el cañón.

El pueblo de Ocentejo se encuentra situado en una pequeña depresión conocida con el nombre de Barranco de la Hoz. Los materiales presentes son de dos edades diferentes: los más recientes son gravas y arenas del Cuaternario, transportadas y sedimentadas por el arroyo de la Hoz, que ocupan el fondo del valle; los más antiguos son unas rocas calcáreas (calizas y margas) de



PARA SABER MAS...

...sobre el origen y características de los materiales carbonáticos: capítulo 2, página 50 y capítulo 3, página 70 de esta guía.

aspecto desordenado y con abundantes oquedades, formadas en el Terciario inferior, que son las que configuran el relieve más próximo. Las rocas que originan los relieves más altos son también calcáreas, pero de edades más antiguas.

PARADA 2

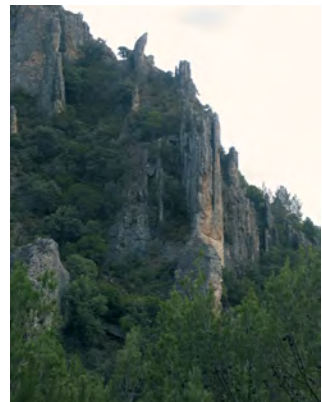
Edad de la roca: calizas y dolomías del Cretácico • Edad del proceso: Terciario (plegamiento) y actualidad (erosión)



Los cuchillares

Salimos del casco urbano y, tras pasar los huertos, llegamos a una bifurcación del camino, tomando el ramal de la izquierda. Tras unos diez minutos desde el inicio del paseo, encontraremos una placa de afloramiento sobre un poste, en la margen izquierda del camino, junto a un antiguo huerto.

La placa de afloramiento explica un paisaje dominado por la estructura que adoptan las rocas, visible en la montaña que tenemos enfrente, resultado de la unión de un plegamiento y un proceso de erosión posterior. Las capas o estratos de roca carbonática presentan en este lugar una disposición casi vertical, debido al plegamiento que sufrieron (orogenia Alpina), mucho después de su formación bajo el nivel del mar.



Escarpes calcáreos (izquierda) sobre los que se desarrollan los cuchillares (derecha).

La fuerte inclinación, casi vertical, de estas capas de calizas se debe a que forman parte de uno de los flancos de un gran pliegue anticlinal, de varios kilómetros de longitud, que sigue la dirección de la cuerda de la montaña. Los procesos erosivos han actuado posteriormente a lo largo de los años, desgastando la dura roca para dar lugar a estos escarpes de perfil aserrado, conocidos como ‘cuchillares’.

PARA SABER MAS...

...sobre pliegues y fallas generados por la orogenia Alpina: capítulo 2, página 34 y capítulo 3, página 73 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de pliegues y otros paisajes dominados por la estructura que adoptan las rocas en el Parque Natural: Geo-ruta 1, paradas 5 y 6; Geo-ruta 5, paradas 9 y 10; Geo-ruta 7, paradas 3 y 5; y Geo-ruta 8, parada 2.

PARADA 3

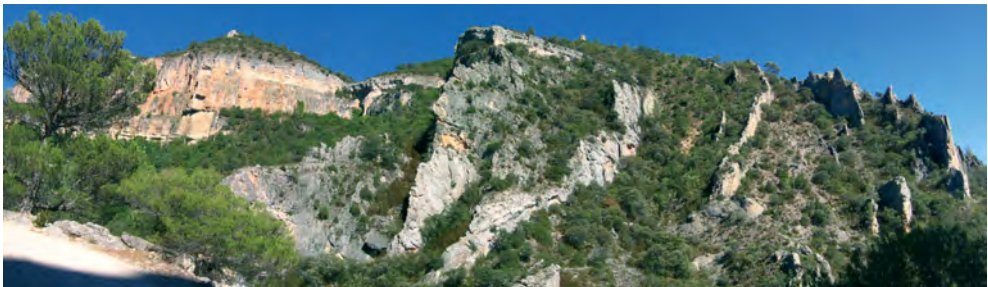
Edad de la roca: calizas del Cretácico · Edad del proceso: Terciario (plegamiento) y actualidad (erosión)



Anatomía de un cañón

Continuamos por la pista, ascendiendo durante un tramo de unos 500 m, tras el cual la pista inicia el descenso. Después de pasar la barrera que impide el acceso de vehículos a motor, el camino traza una marcada curva a la izquierda, desde donde tendremos una vista panorámica de la entrada al cañón. Al final del primer tramo de descenso encontraremos el panel de esta parada.

La erosión del río Tajo a lo largo de los años ha labrado un cañón muy llamativo, que deja al descubierto la disposición de las rocas que forman las paredes del mismo. Si nos fijamos bien en la



Anticlinal tumbado en la entrada del Hundido de Armallones.

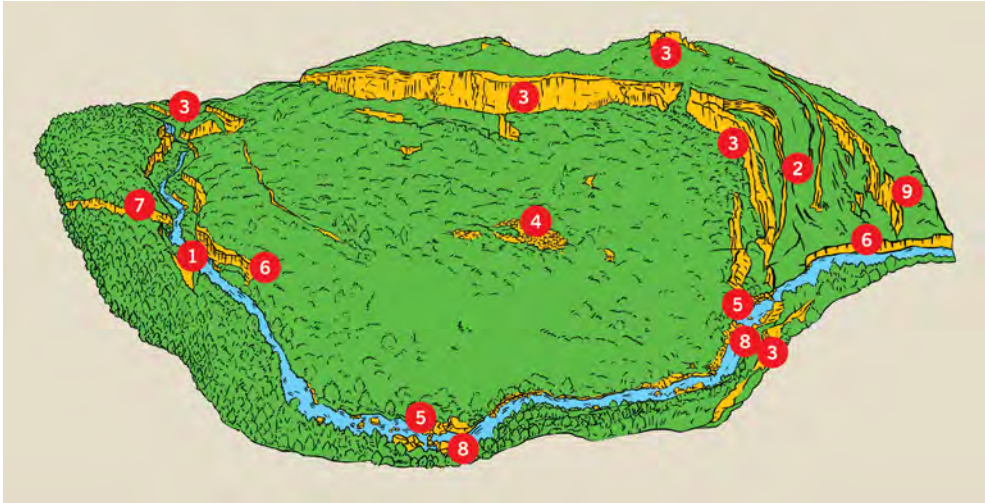


FIGURA 34. Esquema del Hundido de Armallones.

- | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|
| 1 Río Tajo | 4 Derrubios de ladera | 7 Barranco |
| 2 Pliegue | 5 Bloques caídos | 8 Rápidos |
| 3 Escarpe superior | 6 Escarpe inferior | 9 Cuchillares |

pared opuesta del cañón podremos observar un enorme pliegue (es la continuación del pliegue de la parada 2) en el que las capas de caliza pasan de estar horizontales, en la cima del cañón, a disponerse verticalmente hasta llegar al cauce del río.

Esta gran deformación fue originada durante la orogenia Alpina, cuando la placa Ibérica chocó con la Europea (hasta entonces ambas zonas estaban separadas por un mar) originando algunas de las cordilleras que vemos hoy en día, como los Pirineos o la propia Cordillera Ibérica. Mucho tiempo después, la acción erosiva del río Tajo fue incidiendo sobre las capas plegadas de caliza, seccionando el pliegue en dos. Al resultado geomorfológico se le denomina 'cluse'.

PARA SABER MAS...

...sobre hoces y cañones fluviales: capítulo 4, páginas 82 a 85 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de hoces y cañones fluviales en el Parque Natural: Geo-ruta 3, parada 7; Geo-ruta 4, paradas 1, 3 y 8; Geo-ruta 7, paradas 9 y 10.



PARADA 4

Edad de la roca: calizas del Jurásico y travertinos del Cuaternario • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (precipitación de carbonato)

Una cascada de piedra

Nos adentramos en pleno cañón y, unos 200 metros más adelante, el camino corta una cascada de piedra. Aquí encontraremos una placa, en la margen izquierda de la pista.

En esta parada se puede observar un fenómeno muy presente en todo el Alto Tajo: las surgencias de agua y la formación de travertinos o tobas calcáreas. El agua de lluvia se va filtrando a través de las fracturas y poros de la roca calcárea desde las zonas elevadas o parameras. En su recorrido, el agua se va cargando de carbonato cálcico, que disuelve la roca caliza. Cuando el agua sale a la superficie, lo hace en forma de surgencias o fuentes estacionales, como ocurre en este caso. Es en ese momento cuando el carbonato cálcico disuelto en el agua precipita, formándose el travertino o toba calcárea.



Cada vez que la surgencia vuelve a manar agua, precipita más carbonato, por lo que el travertino ‘crece’ con la forma de la cascada. Aquí podemos observar bien los dos tipos de crecimiento del edificio travertínico: ‘en cascada’ cuando había un salto de agua, o ‘en manto’ cuando el agua caía por la ladera. Además, si observamos el travertino en detalle podremos diferenciar moldes de musgos, hojas y raíces sobre las que precipitó el carbonato.

Travertino de la parada 4.

- 1 Escarpe de calizas
- 2 Surgencia de agua (seca gran parte del año)
- 3 Travertino (toba en cascada)
- 4 Manto de toba recubriendo las rocas



PARA SABER MAS...

...sobre travertinos o tobas: capítulo 2, página 54, y capítulo 4, página 90, de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de formaciones tobáceas o travertínicas en el Parque Natural: Geo-ruta 3, paradas 7 y 8; Geo-ruta 4, paradas 1 a 5 y 8; Geo-ruta 7, paradas 1 a 4; y Geo-ruta 8, parada 5.

PARADA 5

Edad de la roca: calizas y dolomías del Jurásico-Cretácico **Edad del proceso:** Cuaternario-actualidad (desprendimientos)



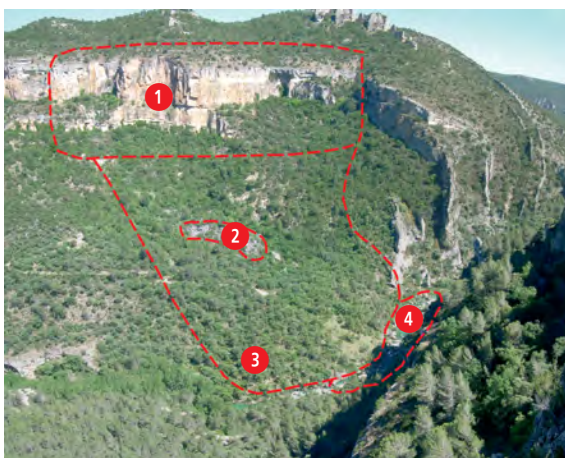
El Hundido

Continuamos unos cien metros por la pista. El desprendimiento rocoso que se observa en el fondo del valle dio nombre a este tramo del cañón del Tajo, conocido como 'Hundido de Armallones'.

Con la ayuda de la foto interpretada del panel podemos localizar, en un escarpe de la ladera opuesta, el lugar del que se desprendieron estos enormes bloques de roca, precipitándose ladera abajo hasta depositarse en el cauce del río. Precisamente el nombre de este lugar proviene del hundimiento (o mejor dicho, caída) de parte de la cornisa rocosa de la zona alta del valle. El desprendimiento tuvo lugar en el siglo XVI, y los bloques llegaron a taponar el curso del río Tajo, situado doscientos metros más abajo, en el fondo del valle. No se sabe la fecha exacta del desprendimiento, pero aún se guardan los documentos que el pueblo de Ocentejo envió en 1578 a Felipe II, pidiendo ayuda por los daños causados por el represamiento del río. Hoy en día podemos ver los grandes bloques de roca en las orillas del río ya que, poco a poco, el río ha ido buscando su camino entre los grandes bloques.

Desprendimiento de rocas que da nombre al Hundido de Armallones.

- 1 Zona de procedencia de los bloques.
- 2 Bloques a media ladera.
- 3 Zona de caída de bloques.
- 4 Grandes bloques en el río.





Bloques depositados en el lecho del río.

En el tramo que sigue, la dirección 'Este-Oeste' del cañón condiciona el contraste entre la vegetación que encontramos en la ladera de umbría, más exuberante, y la que se desarrolla en la ladera de solana. Así, en la umbría encontramos un bosque mixto de pino laricio y quejigo, con presencia de tejos, avellanos, mostajos o arces de Montpellier. Por contraste, la ladera de solana y el fondo del barranco constituyen un enclave más cálido que ofrece refugio a especies propias de latitudes y climas más meridionales. Aquí la pista discurre entre pinares de carrasco con enebro y sabina mora, con sotobosque de romero, tomillo, jara blanca, madroño, labiérnago y cornicabra, entre otras especies propias del dominio levantino.

PARA SABER MAS...

...sobre desprendimientos y caídas de bloques: capítulo 4, página 96 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de desprendimientos y caos de bloques en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 3; Geo-ruta 3, parada 6; Geo-ruta 7, paradas 7 y 10.



PARADA 6

Edad de la roca: dolomías tableadas del Jurásico • Edad del proceso: Terciario (plegamiento)

Detalle de un pliegue

La pista traza una marcada curva y comienza a descender. Cuando ésta alcanza el nivel del río, ascendemos unos 50 m por el camino y, en una elevada pared rocosa situada a nuestra izquierda, encontraremos la última parada y el final de la ruta. La pista continúa más allá, pero el acceso, incluso a pie, no está permitido durante la época de cría de las rapaces rupícolas, que abarca desde el 1 de febrero hasta el 15 de junio.

En este afloramiento podemos ver, a pequeña escala, los efectos de plegamientos producidos por la orogenia Alpina sobre las rocas carbonáticas del Jurásico. Dado que esta formación rocosa está formada por capas de poco espesor, cuando se comprimen lo hacen con mayor facilidad que si fueran estratos muy potentes o de gran espesor. Los esfuerzos transmitidos durante la orogenia Alpina deformaron las rocas, dando lugar a formas y resultados muy diferentes según el tipo de roca. Se trata de un anticlinal 'fallado', resultado de la combinación de un pliegue y de una falla. En este caso, las rocas no aguantaron sin deformarse toda la compresión y, tras plegarse en un principio, terminaron por fracturarse.



Para contemplar mejor la estructura del pliegue es recomendable retroceder unos pasos y así ganar perspectiva.

PARA SABER MAS...

...sobre pliegues y fallas generados por la orogenia Alpina: capítulo 2, página 34 y capítulo 3, página 73 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de pliegues y otros paisajes morfotectónicos en el Parque Natural: Geo-ruta 1, paradas 2 y 3; Geo-ruta 5, paradas 9 y 10; Geo-ruta 7, paradas 3 y 5 y Geo-ruta 8, parada 2.



Valle de los Milagros → Salinas de San Juan

Rocas, vegetación y paisaje

Esta ruta, que discurre mayoritariamente por el Valle de Los Milagros, se encuentra en el sector nor-occidental del Parque Natural. Se inicia en la localidad de La Riba de Saelices. Los accesos más directos son: desde Mazarete, pasando por Ciruelos del Pinar, por la carretera GU-954; desde Ablanque, por la pista asfaltada; o desde Alcolea del Pinar pasando por Luzaga, por la CM-2113.

El recorrido de esta ruta muestra las claves para entender mejor la participación de la geología en el paisaje de este sector del Parque Natural. El relieve, la vegetación e incluso los usos que el hombre ha dado al territorio en este lugar, han estado y están condicionados, en mayor o menor medida, por los aspectos geológicos.

En esta Geo-ruta se encuentran también diversos enclaves de gran valor histórico-artístico: la Cueva de los Casares, uno de los lugares con representación de arte rupestre paleolítico más importantes del centro de la Península Ibérica; el poblado hispano-musulmán del siglo X situado en la ladera de la Cueva; y las Salinas de San Juan, en Saelices de la Sal, actualmente en proceso de restauración.

El Valle de Los Milagros sufrió las consecuencias de un incendio forestal en el año 2005, que afectó a la mayor parte de la cubierta vegetal existente en el rodal. Los trabajos de restauración de la zona afectada ya han finalizado. A lo largo del recorrido podremos ver en las laderas unas estructuras construidas con restos vegetales, conocidas con el nombre de faginas y albarradas, cuya finalidad es minimizar la erosión de ladera y evitar así la pérdida del suelo rico en semillas y materia orgánica. También podremos ver la regeneración natural de pino rodeno o resinero, roble marojo o rebollo y jara estepa, especies características del rodal.

La Geo-ruta discurre por diversas litologías, lo que permitirá, como más adelante veremos, conocer diferentes tipos de vegetación. Además del rodal, recorreremos sabinares de sabina albar, jarales, o formaciones de bosque de ribera. En cuanto a la fauna, destaca el grupo de las rapaces rupícolas que encuentran en las paredes de arenisca un sustrato ideal para la nidificación. Es el caso del águila real, el alimoche, el buitre leonado o el halcón peregrino, aunque también, con algo de suerte, podremos ver águilas culebreras, corzos o, en el entorno del río Linares, garza real, aguilucho lagunero o nutria.

TABLA DE TIEMPO GEOLÓGICO	PALEOZOICO (PRIMARIA)				
	Ordovícico	Silúrico	Devónico	Carbonífero	Pérmico
	Hace 500 millones de años	Parada 7. Formación de las pizarras. Hace 435 m.a.	Hace 410 m.a.	Principales fases de plegamiento que afectan a las pizarras (Orogenia Varisca o Hercínica) Hace 360 m.a.	Hace 300 m.a.



MESOZOICO (SECUNDARIA)

CENOZOICO

	Triásico	Jurásico	Cretácico	Terciario	Cuaternario
o	Paradas 3 a 7. Formación de las rocas que se ven en estas paradas.	Parada 8. Edad de las calizas en las que se infiltra el agua que es bombeada en las salinas.		Parada 2. Época en la que vivieron algunos de los animales mostrados.	Paradas 2, 3, 5 y 6. Procesos erosivos que dan lugar al relieve actual.

Hace 250 m.a.

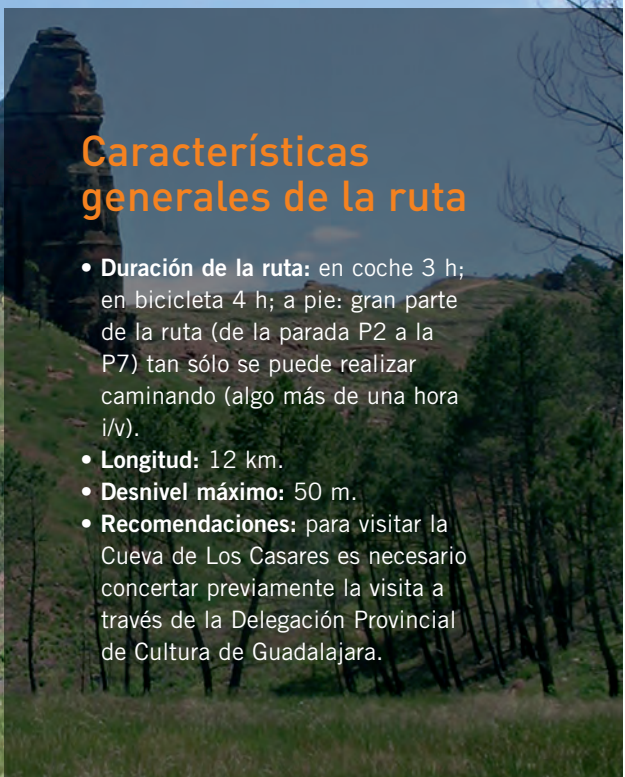
Hace 205 m.a.

Hace 135 m.a.

Hace 65 m.a.

Hace 1,8 m.a.

Actualidad



Características generales de la ruta

- **Duración de la ruta:** en coche 3 h; en bicicleta 4 h; a pie: gran parte de la ruta (de la parada P2 a la P7) tan sólo se puede realizar caminando (algo más de una hora i/v).
- **Longitud:** 12 km.
- **Desnivel máximo:** 50 m.
- **Recomendaciones:** para visitar la Cueva de Los Casares es necesario concertar previamente la visita a través de la Delegación Provincial de Cultura de Guadalajara.

PARADA 1

Edad de la roca: del Paleozoico al Cuaternario



Rocas, vegetación y paisaje

La parada 1 se encuentra dentro del casco urbano de La Riba de Saelices, en la parte más alta del pueblo, junto a un torreón de la época árabe. El primer panel está en un espléndido mirador desde el que se observa gran parte del recorrido de la ruta.

Esta vista panorámica del valle del río Linares nos permite apreciar cómo las rocas, la vegetación y el paisaje guardan una estrecha relación. El paisaje que contemplamos es el resultado de un conjunto de elementos naturales (geología, vegetación, etc.) y de su interacción con la actividad humana.

Desde este mirador podemos ver rocas de diferentes edades que van desde pizarras del Paleozoico (Ordovícico y Silúrico), las más antiguas de la zona, pasando por rocas como las areniscas y



conglomerados del Buntsanstein, del Triásico inferior (ver página 46), las arcillas y yesos del Keuper del Triásico superior (ver página 48) y las calizas tableadas del Jurásico, hasta las más modernas: las arcillas, gravas y arenas del Terciario y Cuaternario, presentes en la vega del río Linares.

Esta variedad geológica condiciona el paisaje y los tipos de vegetación que encontramos. Así, sobre las calizas, que generan un sustrato básico, se desarrolla un sabinar de sabinas albar con aliagas. Las areniscas y conglomerados, unidad ambiental conocida como el rodenal, sustentan retazos del pinar de pino rodeno con roble marojo o melojo y jara estepa, que se vio afectado por el incendio del año 2005. Ya en la zona ocupada por las pizarras, los terrenos más pedregosos en que apenas se desarrolla suelo (litosuelos), están ocupados por un jaral de jara pringosa. También sobre las pizarras, pero en una ladera de umbría con un suelo evolucionado, encontramos una de las joyas botánicas del Parque Natural del Alto Tajo: el Bosque del Buen Desvío. Se trata de un robleal relíctico de roble albar (*Quercus petraea*), que ha sido vallado para preservarlo del efecto del pastoreo y que actualmente está siendo objeto de trabajos de restauración. Por último, sobre las gravas del río Linares, alterado por un antiguo dragado, crecen especies riparias o propias de riberas, como la sarga, el chopo del país o el carrizo, mientras que las arcillas yesíferas del Keuper, que generan suelos fértiles, han sido utilizadas por el hombre para la implantación de cultivos agrícolas y choperas.

PARA SABER MAS...

...Sobre las rocas del Parque Natural: capítulo 2, páginas 40 a 55 de esta guía. También puedes visitar el Centro de Interpretación 'Dehesa de Corduente' del Parque Natural, donde se ha instalado una columna estratigráfica con las rocas más abundantes en el Parque, o el área experimental situada en la primera parada de la Geo-ruta 8, muy cerca de Checa.

...Sobre la relación entre el tipo de roca y/o suelo y la vegetación que encontramos: capítulo 1, páginas 20 a 23 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de cambios patentes del tipo de vegetación motivados por la variación del tipo de roca y/o suelo en el Parque Natural: Geo-ruta 2, paradas 4, 7 y 8; Geo-ruta 3, paradas 1 y 6; Geo-ruta 5, parada 7; Geo-ruta 9, paradas 3 y 8.

PARADA 2

Edad de la roca: gravas, arenas y arcillas del Terciario-Cuaternario

Pistas de animales del pasado

Salimos del pueblo por la carretera en dirección a Ablanque y Ciruelos del Pinar. Nada más cruzar el puente sobre el río Linares una flecha direccional a la izquierda nos indicará el camino al área recreativa y la cueva de los Casares. Continuamos la pista, atravesando una llanura formada por gravas, arenas y arcillas de origen fluvial, sedimentadas durante el Terciario y Cuaternario. Tras 2 km de recorrido por el fondo del valle, llegamos al área recreativa donde encontraremos dos paneles.

La cueva de los Casares es una cavidad de origen kárstico con una única galería, excavada por el agua en las calizas y dolomías del Jurásico inferior. Se encuentra ubicada en la ladera oriental del valle, a los pies del escarpe rocoso. Para acceder a la cueva, se debe subir por una senda habilitada que se inicia junto al área recreativa.



Torreón árabe junto a la entrada a la cueva de los Casares.



FIGURA 35. Algunas de las especies que vivieron en el entorno de la cueva de los Casares en un pasado reciente (dibujo de Mauricio Antón).

Esta cavidad fue utilizada por el hombre prehistórico desde hace 80.000 años y en ella dejó sus representaciones artísticas entre 14.000 y 10.000 años antes del presente. En su interior se han encontrado restos óseos de animales coetáneos con el hombre prehistórico, que nos aportan una valiosa información de cómo eran las condiciones medioambientales en las que vivía.

En las excavaciones paleontológicas realizadas en el interior de la cueva se han recuperado huesos pertenecientes a pantera, oso de las cavernas, ciervo, caballo, hiena, lobo y rinoceronte, junto con otros animales de menor tamaño como marmota, castor y murciélago. Este repertorio nos indica un clima más frío que el actual, propio de finales de la última glaciación.

Además, el hombre prehistórico dejó en la cueva de los Casares uno de los mejores conjuntos de representaciones de arte rupestre del centro peninsular. Los grabados rupestres muestran animales extinguidos hoy día que compartían el hábitat con nuestros antepasados, como rinocerontes lanudos, mamuts, glotones y panteras.

Junto a la cueva de Los Casares también podemos visitar las ruinas de un antiguo poblado hispanomusulmán del siglo X. Varios paneles nos aportan información sobre el asentamiento, y sus ilustraciones nos ayudarán viajar en el tiempo.



Restos excavados del poblado árabe del siglo X.

PARA SABER MAS...

...sobre cavidades kársticas (cuevas y simas): capítulo 4, página 93 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de cavidades kársticas en el Parque Natural: Geo-ruta 6, parada 2. También puedes visitar la Cueva del Tornero, en Checa.

PARADA 3

Edad de la roca: calizas y dolomías del Triásico medio (Muschelkalk) • **Edad del proceso:** Cuaternario-actualidad [desprendimientos]



Caída de bloques

Desde el área recreativa, donde dejaremos el vehículo estacionado, cruzamos el río por el vado de la balsa de incendios y seguimos a pie la pista que se adentra en el Valle de Los Milagros. Unos metros más adelante, encontraremos una placa en el lado derecho del camino.

Los escarpes que cierran el valle son capas de calizas tableadas del Triásico medio (Mesozoico), conocidas como facies Muschelkalk (ver página 69). Su disposición original era horizontal, pero fueron posteriormente plegadas en la orogenia Alpina hasta adquirir la inclinación que presentan ahora, formando un tipo de relieve que se denomina ‘en cuesta’, en el cual la inclinación de la ladera coincide con la de los estratos.



Esquema de los desprendimientos en las laderas del río Linares.

- 1 Escarpes calcáreos.
- 2 Bloques desprendidos acumulados en la ladera.



La erosión diferencial de los escarpes, formados por estratos con diferente dureza, hace que las capas blandas de la base se erosionen con mayor facilidad que las capas superiores, más resistentes, formándose así grandes viseras. Estos resaltes, con el tiempo, terminan cayendo por gravedad. Este fenómeno es muy habitual en los cañones y valles fluviales del Alto Tajo, debido a la verticalidad de las paredes y a la existencia de capas y estratos con diferente dureza.

PARA SABER MAS...

...sobre desprendimientos y caídas de bloques: capítulo 4, página 96 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de desprendimientos y caos de bloques en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 5; Geo-ruta 3, parada 6; Geo-ruta 7, paradas 7 y 10.

PARADA 4

Edad de la roca: pizarras y cuarcitas del Paleozoico y calizas y dolomías del Triásico (Muschelkalk)

Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión)



Cambios en el paisaje

Continuamos por la pista y, a pocos metros de la parada anterior, encontraremos una placa a la izquierda del camino. Justo a partir de este punto se producen muchos cambios: se modifica la fisonomía de la ladera del cañón, varía la vegetación y hasta el color del suelo es diferente. Como ya hemos comentado, todos estos cambios se deben a la variación del tipo de roca. A la izquierda, los escarpes rocosos están formados por calizas y dolomías de color ocre, rocas que originan suelos

Los cambios en las rocas condicionan también cambios en el relieve y en la vegetación: a la izquierda de la línea roja afloran calizas; a su derecha, areniscas. El perfil del valle cambia a ambos lados de la línea que marca el contacto entre estos dos tipos de rocas.



de composición básica sobre los que se desarrolla una cubierta de sabina albar, aliagas y espinos. A la derecha encontramos areniscas rojas, que originan suelos silíceos donde crecen especies vegetales como el pino rodeno, el roble marojo o la jara estepa.

PARA SABER MAS...

...sobre la relación entre el tipo de roca y/o suelo y la vegetación que encontramos: capítulo 1, páginas 20 a 23 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

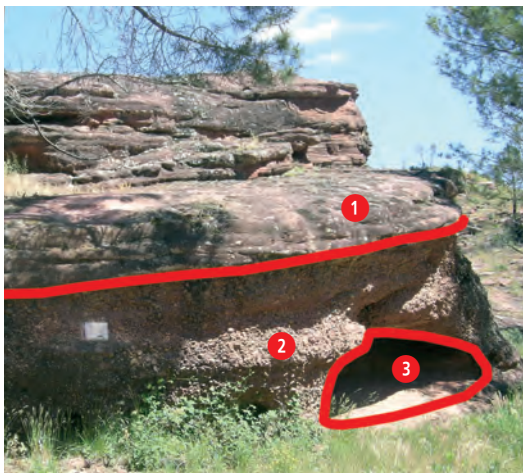
...de cambios patentes del tipo de vegetación motivados por la variación del tipo de roca y/o suelo en el Parque Natural: Geo-ruta 2, paradas 1, 7 y 8; Geo-ruta 3, paradas 1 y 6; Geo-ruta 5, parada 7; Geo-ruta 9, paradas 3 y 8.

PARADA 5

Edad de la roca: areniscas y conglomerados del Triásico inferior (Buntsandstein) - Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión)

Las rocas y el relieve

Continuamos recorriendo el fondo del valle entre espectaculares cortados de areniscas, donde nidifican rapaces rupícolas como el alimoche, el buitre leonado y el halcón peregrino. Tras un paseo de unos 15 minutos, encontramos una bifurcación en la pista. Tomamos el camino de la derecha y, en la pared de roca rojiza frente a nosotros, encontraremos la siguiente placa.



La resistencia de las rocas a la erosión condiciona el relieve del lugar: unas se erosionan fácilmente, como las arcillas, margas o arenas, originando relieves suaves y amplios valles; otras son más resistentes y forman resaltes y viseras, como

Cada roca presenta una diferente resistencia a la erosión, tal como se explica en el texto.

- 1 areniscas
- 2 conglomerados
- 3 arcillas.



es el caso de las calizas y areniscas. En este afloramiento de rocas del Triásico inferior podemos observar, a pequeña escala, el resultado de la erosión en los diferentes tipos de rocas presentes según sean arcillas, areniscas o conglomerados. Con este ejemplo se puede relacionar geología y relieve en este lugar, aunque deben tenerse en cuenta otros factores que juegan un importante papel, como la fracturación de las rocas.

PARA SABER MAS...

...sobre las areniscas y conglomerados y sobre los ambientes en que se originaron estas rocas: capítulo 2, página 46 y capítulo 3, página 67 de esta guía.

PARADA 6

Edad de la roca: areniscas y conglomerados del Triásico inferior (Buntsandstein) • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión)



Los Milagros: esculturas naturales

Continuamos caminando por el fondo del valle durante unos diez minutos. Según la época del año, podemos vernos obligados a cruzar el arroyo varias veces y en períodos muy húmedos, el camino puede llegar a cortarse. Llega un momento en que el valle se ensancha notablemente, originando una gran pradera desde la que se divisan dos enormes torreones de roca, conocidos como los ‘puntales de Los Milagros’. En esta pradera encontraremos un panel.



FIGURA 36. Puntales de Los Milagros.



Las rocas rojizas que forman ‘Los Milagros’ son areniscas y conglomerados del Triásico inferior (Mesozoico) de hace más de 245 millones de años (ver página 46). Estas rocas no presentan una resistencia homogénea a la erosión, sino que en algunos lugares los granos y cantos de cuarzo están más fuertemente cementados, por lo que resisten mejor la erosión.

Además, estas rocas presentan planos de debilidad debido a las tensiones recibidas por el macizo rocoso a lo largo de su historia geológica. Por estos planos el agua, el hielo y las raíces penetran con facilidad, erosionando la roca. Con el tiempo, las grietas se van haciendo cada vez más anchas, hasta que se independizan bloques de roca, en este caso los torreones de Los Milagros. Por último, los agentes atmosféricos como el viento y la lluvia se encargan de esculpir los puntales de roca, originando caprichosas formas.

PARA SABER MAS...

...sobre areniscas y conglomerados y sobre la formación de monolitos y torreones: capítulo 2, página 46; capítulo 3, página 67 y capítulo 4, página 102 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de monolitos y torreones sobre areniscas y conglomerados en el Parque Natural: Geo-ruta 3, parada 7; Geo-ruta 5, paradas 2 y 5; Geo-ruta 8, paradas 7 a 9; y Geo-ruta 9, paradas 4 y 5.

PARADA 7

Edad de la roca: pizarras del Paleozoico y conglomerados del Triásico inferior (Buntsandstein)



Cambios en las rocas

Continuamos el recorrido remontando el río. La senda no está muy clara en este tramo debido a que, en épocas de crecida, el cauce del río Linares ocupa gran parte del valle. Tras cinco minutos de recorrido, el río traza un ‘meandro’ hacia la derecha; tras él, una baliza nos indica el acceso por una senda para subir a lo alto de un pequeño montículo en la base de los puntales, donde se encuentra un panel. Es la última parada antes de volver hacia el área recreativa.

Si observamos el entorno que nos rodea, el paisaje ha cambiado. Al igual que en la parada 4 de esta ruta, todos estos cambios se deben a la presencia de diferentes tipos de rocas.

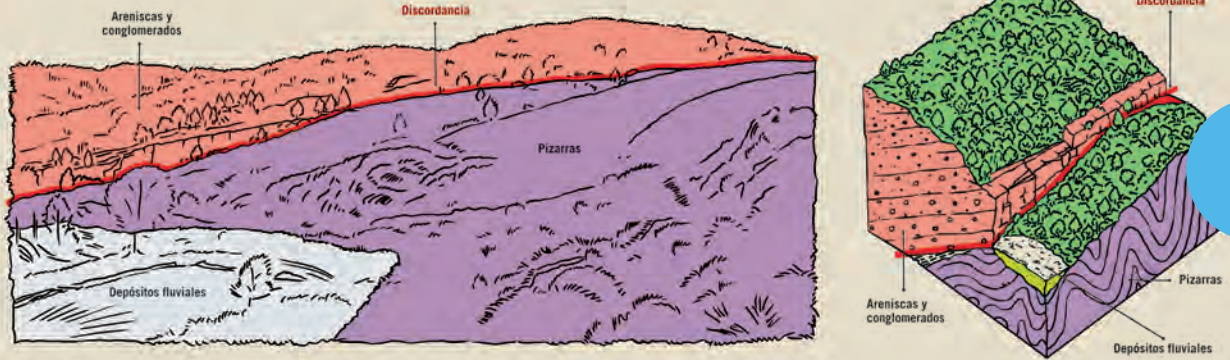


FIGURA 37. Esquemas de la discordancia del Valle de los Milagros.

En esta parada nos encontramos justo sobre lo que los geólogos denominan una ‘discordancia angular’. Las discordancias angulares son superficies que ponen en contacto rocas de diferente edad e inclinación. En este caso, las rocas que se encuentran en contacto son los conglomerados del Triásico (Mesozoico), de color rojizo, y las pizarras del Paleozoico, de color marrón oscuro o negro. Entre ellas hay un intervalo de tiempo de casi 200 millones de años, durante los cuales la erosión y los procesos tectónicos han eliminado las rocas que se formaron.

¿SABIAS QUE...

...Esta discordancia se puede observar en muchos otros lugares de la provincia de Guadalajara y es una de las más representativas de la historia geológica de la región. Nos muestra cómo los conglomerados y areniscas del Mesozoico recubrieron a las pizarras y cuarcitas formadas en el Paleozoico, que definían el relieve de la zona en esa época.

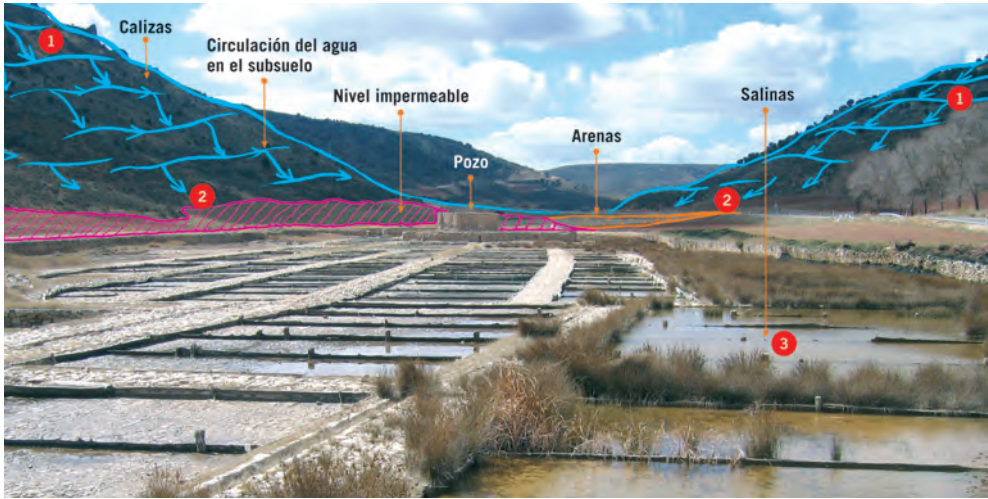
PARADA 8

Edad de la roca: yesos del Triásico superior (Keuper) · Edad del proceso: actualidad (precipitación de la sal)



¿Cuál es el origen de las salinas?

Desde la parada 7 volvemos sobre nuestros pasos hasta el área recreativa, donde recogemos el vehículo para regresar a La Riba de Saelices y continuar, por carretera, hasta Saelices de La Sal. Nada más cruzar este pueblo, junto a la carretera, se encuentra la entrada a las salinas y allí se sitúa el panel de la última parada de esta Geo-ruta.



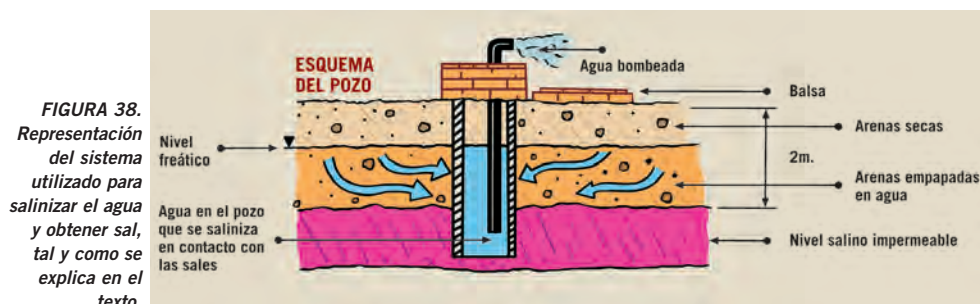
1 Agua infiltrada 2 Nivel impermeable de sales y yesos 3 Salinas.

En el Alto Tajo encontramos los restos de cinco salinas, que constituyen un buen ejemplo de cómo el hombre ha sabido aprovechar, de forma sostenible, los recursos naturales de la zona. Estas salinas fueron construidas para la obtención de sal común y tuvieron su máximo apogeo en el siglo XVIII, aunque esta actividad se viene realizando en la zona desde la antigüedad.

Las salinas son posibles por la presencia de unas circunstancias geológicas particulares. El agua de lluvia se infiltra desde las parameras a través de las porosas calizas y, en su viaje hacia el subsuelo, alcanza las arcillas y yesos del Keuper, del Triásico superior (ver página 48). Esta formación rocosa tiene una doble función: por un lado actúa de nivel impermeable, evitando que el agua se filtre hacia capas más profundas y, por otro lado, el agua acumulada termina por salinizarse al disolver las sales que forman parte de estas rocas.

Para extraer el agua salinizada almacenada en el subsuelo se construía un pozo que, mediante un sistema de bombeo mecánico impulsado por una noria de tiro animal o un molino de viento, permitía extraer el agua. Ésta se vertía sobre unas piscinas de poca profundidad donde, poco a poco, se iba evaporando. Cuando toda el agua se había evaporado, sobre el suelo de las piscinas (llamadas albercas o recocederos y eras), quedaba la sal cristalizada, que era recogida en sacos para su almacenaje y venta.

Las Salinas de San Juan, en Saelices de la Sal, están siendo restauradas para su puesta en funcionamiento con fines, principalmente, didácticos. Asimismo, el edificio del antiguo almacén de sal está siendo rehabilitado para la instalación, en su interior, de un museo de la sal. Si paseamos por el interior de las salinas, podremos observar todas las partes que las forman: el pozo, la noria, las albercas o recocederos, las eras, los canales o artesas, o los empedrados que separan las eras,



entre otros. Diversos paneles en el recorrido nos muestran los diferentes elementos constructivos y nos explican el método de producción de sal que se seguía.

La abundancia de sales en el suelo favorece el desarrollo de flora halófila en este enclave. Así, entre las piedras calizas de los caballones o empedrados que separan las eras, podemos ver plantas adaptadas a las especiales condiciones de extrema salinidad que aquí imperan, como salicornias o suaedas; en la zona de desagüe de las salinas, encontramos praderas halófilas de *Puccinellia* y *Riella helicophylla*. Se trata de plantas de saladar que únicamente encontramos en el interior peninsular en enclaves salinos como éste, asociados a afloramientos del Keuper.

PARA SABER MAS...

...sobre la Formación de arcillas y yesos del Keuper y sobre el origen de las fuentes saladas: capítulo 2, página 48 y capítulo 3, página 70 de esta guía.

...sobre la relación entre el tipo de roca y/o suelo y la vegetación que encontramos: capítulo 1, páginas 20 a 23 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de afloramientos de la formación de arcillas y yesos del Keuper y de salinas en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 1; Geo-ruta 3, paradas 1 y 2. También puedes visitar las Salinas de Armallá, en Tierzo.

...de cambios patentes del tipo de vegetación motivados por la variación del tipo de roca y/o suelo en el Parque Natural: Geo-ruta 2, paradas 1, 4 y 7; Geo-ruta 3, paradas 1 y 6; Geo-ruta 3, parada 6; Geo-ruta 5, parada 7; Geo-ruta 9, paradas 3 y 8.

...de usos tradicionales ligados a los recursos geológicos en el Parque Natural: Geo-ruta 3, paradas 1, 4 y 5; y Georuta 6, parada 6.



Cobeta → Barranco del Arandilla

El hombre y los recursos geológicos

Esta Geo-ruta se encuentra enmarcada en el sector norte del Parque Natural del Alto Tajo, en el entorno de la localidad de Cobeta, dentro de la unidad ambiental y paisajística conocida como el rodenal. Los accesos más directos son: desde Mazarete a través de la carretera GU-944, o desde Corduente por la carretera CM-2015, ambos a unos 20 km de distancia de Cobeta.

El primer tramo de la ruta discurre por el entorno del pueblo de Cobeta, para continuar por el atractivo barranco del Arandilla, hasta la ermita de la Virgen de Montesinos.

Esta Geo-ruta muestra el uso sostenible que los habitantes de la comarca han hecho de los recursos geológicos existentes en el Parque Natural. Mediante la extracción y transformación de materias primas obtenían todo lo necesario para la construcción de las viviendas, fabricación de herramientas o la generación de energía. Eran otros tiempos en los que las comunicaciones y el comercio eran difíciles y los habitantes de la zona tenían que obtener del entorno próximo las materias que precisaban para desarrollar su actividad cotidiana. Incluso aprovecharon las particularidades del terreno para el emplazamiento de fortalezas, torres de vigilancia y hasta lugares para el retiro espiritual.

Esta ruta nos permite descubrir la estrecha relación entre el patrimonio geológico y el patrimonio cultural. Además, el recorrido nos llevará a conocer dos unidades ambientales y paisajísticas muy diferentes: el sabinar de sabina albar y el rodenal. En cuanto a la fauna, destacan las comunidades de pequeñas aves paseriformes en el sabinar, y las de rapaces forestales en el rodenal, así como las de aves rupícolas en el Barranco del Arandilla.

TABLA DE TIEMPO GEOLÓGICO	MESOZOICO (SECUNDARIA)	
	Triásico	Jurásico
	<p>Paradas 1-7. Formación de las areniscas y, más tarde, de las arcillas con yesos, jacintos y aragonitos.</p>	<p>Paradas 1 y 4. Formación de las calizas que se ven en el horizonte. Formación de las calizas que se cocían en las c...</p>
	Hace 250 millones de años	Hace 205 m.a. Hace 135 m.a.



- Aparcamiento
- Área recreativa
- Fuente
- Alojamiento
- Tramo a pie
- Restaurante

CENOZOICO		
Cretácico	Terciario	Cuaternario
<p>onte en la parada 1. aleras.</p>	<p>Hace 65 m.a.</p>	<p>Paradas 1 y 6 a 8. Erosión hasta el aspecto actual. Formación del cañón y desprendimientos.</p> <p>Hace 1,8 m.a.</p>
		Actualidad



Características generales de la ruta

- **Duración de la ruta:** en coche 3 h; en bicicleta 4 h; a pie: algunas partes de la ruta tan sólo se pueden realizar caminando. Como mucho, cada tramo requiere una hora i/v.
- **Longitud:** 13 km.
- **Desnivel máximo:** 90 m.
- **Recomendaciones:** dependiendo del estado en que se encuentre la pista que une Cobeta con La Olmeda de Cobeta, puede ser preciso realizar a pie el primer tramo de la ruta. Las paradas 1 y 5 requieren dar cortos paseos. La P2 requiere un paseo de 20 minutos (i/v) y a la P3 casi una hora más (i/v). Las paradas P7, P8 y P9 se enlazan mediante un agradable paseo por el barranco del Arandilla.

PARADA 1

Edad de la roca: Triásico-actualidad · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (modelado)



El hombre y los recursos geológicos

La ruta comienza en el pueblo de Cobeta, en el panel situado junto al torreón del castillo. Para acceder a él, podemos estacionar el vehículo cerca de la plaza de la iglesia, ya que próximo a una de las entradas a esta plaza parte el camino que asciende por unas escaleras hasta el torreón. Una vez arriba, tras cinco minutos de subida, se disfruta de una de las mejores panorámicas del pueblo y de la vega del río.

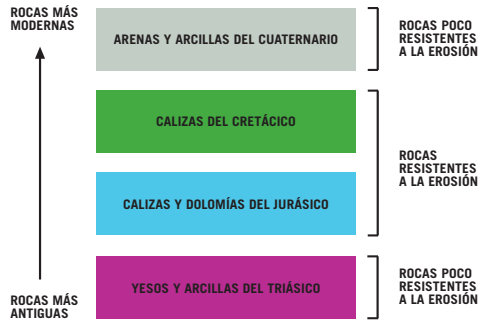
El paisaje que contemplamos desde este mirador es el resultado de la acción de los agentes erosivos sobre las rocas presentes, modificado ligeramente por la acción del hombre. Según la naturaleza y propiedades de las rocas, éstas responden de una manera u otra a la erosión. Las rocas más resistentes como las calizas y las areniscas originan relieves que destacan en el paisaje, como coli-



nas o paredes rocosas. Sin embargo, las rocas menos resistentes o poco consolidadas como las arcillas o las margas ocupan los fondos de los valles, o bien originan suaves pendientes.

Desde la antigüedad, el hombre ha condicionado el uso del territorio adaptando sus necesidades al relieve presente. Ha tratado de cultivar las zonas llanas con suelos nutritivos y ha utilizado los peñascos rocosos para la construcción de fortalezas y torres de vigilancia.

TIPO DE ROCA Y EDAD



Con la ayuda del panel podremos identificar las rocas presentes en el entorno por el relieve que originan y ver la relación que presenta con el uso humano que se les ha dado. Desde este mirador podemos distinguir los yesos y arcillas del Triásico, las calizas y dolomías del Jurásico, las calizas del Cretácico y, finalmente, las arenas y arcillas del Cuaternario.

PARA SABER MAS...

...sobre la relación entre el tipo de roca y/o suelo y la vegetación que encontramos: capítulo 1, páginas 20 a 23 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...De cambios patentes del tipo de vegetación motivados por la variación del tipo de roca y/o suelo en el Parque Natural: Geo-ruta 2, paradas 1, 4, 7 y 8; Geo-ruta 3, parada 6; Geo-ruta 5, parada 7; Geo-ruta 9, paradas 3 y 8.

...De usos tradicionales ligados a los recursos geológicos en el Parque Natural: Georuta 2, parada 8; Geo-ruta 3, paradas 4 y 5; y Georuta 6, parada 6.

PARADA 2

Edad de la roca: yesos del Triásico superior (Keuper) • Edad del proceso: Triásico superior (formación de los yesos)

Dos tipos de yesos

Volvemos hacia la plaza de la iglesia y, sin entrar en la plaza, continuamos por la calle que desciende hacia el antiguo cuartel de la Guardia Civil. En frente de este edificio sale una pista de tierra (antiguo camino de La Olmeda de Cobeta), en dirección a la ermita de San Antonio. A unos 200 metros encontraremos, en el talud de la pista, la placa de afloramiento de esta parada.

Los materiales de color rojizo que encontramos en el talud de la pista corresponden a la unidad de yesos y arcillas del Keuper, del Triásico superior (ver página 48). En el Alto Tajo son importantes porque constituyen un nivel arcilloso que actúa de capa casi impermeable frente a la infiltración del agua, obligándola a salir a la superficie en forma de manantiales y surgencias. También es la responsable de la presencia de fuentes saladas en la comarca, en el entorno de algunas de las cuales se instalaron salinas de interior.

Los yesos aparecen en el Alto Tajo con dos aspectos muy diferentes. Por un lado yesos rojos formando nódulos y, por otro, yesos fibrosos, incoloros o blancos. Si bien todos presentan la misma composición química (sulfato de calcio hidratado) y propiedades físicas similares (baja dureza, escasa densidad, etc.), su organización interna es diferente, dando lugar a aspectos muy distintos.



Detalle de yesos rojos y blancos.



PARA SABER MAS...

...sobre las arcillas y yesos del Keuper: capítulo 2, página 48 y capítulo 3, página 70 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de afloramientos de la Formación de arcillas y yesos del Keuper en el Parque Natural: Geo-ruta 3, paradas 1 y 2; Geo-ruta 2, paradas 1 y 8. También puedes visitar las Salinas de Armallá.

PARADA 3

Edad de la roca: yesos del Triásico superior [Keuper] • **Edad del proceso:** Triásico superior [formación de los minerales]



Dos minerales singulares

Para llegar a la próxima parada tendremos que dar un pequeño paseo de algo más de una hora y media (6,5 km i/v) o bien ir en coche hasta la ermita de San Antonio, continuar un km hasta un cruce de caminos y estacionar aquí nuestro vehículo. Tomando el camino de la derecha, tras un paseo de 700 m, encontraremos una placa cerámica en el talud del camino.

El camino serpentea por la ladera derecha del valle, entre sabinas y aliagares, alternando con cultivos defendidos por muros de piedra caliza. La pista va cortando la Formación de yesos y arcillas del Keuper y algunos depósitos cuaternarios de pie de monte y aluviales. Si nos fijamos bien en los taludes del camino, en los que afloran los yesos y las arcillas, podremos encontrar dos especies minerales muy significativas en el Alto Tajo: los aragonitos y los ja-cintos de Compostela.

Los aragonitos son minerales de composición carbonática y fueron descritos por primera vez por geólogos alemanes a finales del siglo XVIII, si bien otros autores ya habían constatado su singularidad. La historia de la primera descripción de este mineral está marca-



Ejemplares de aragonito.

da por dos errores: el primero es que se pensó que era una variedad del apatito y no un mineral nuevo para la ciencia, y el segundo error fue pensar que los ejemplares provenían de Aragón, lo que dio nombre al mineral. Aunque el aragonito es un mineral relativamente abundante en España, no lo es tanto en otros países. Se considera como uno de los minerales españoles más representativos, y por ello Correos editó en 1995 un sello con su imagen, que es el símbolo de la Sociedad Española de Mineralogía. Es fácil encontrar cristales de aragonito en la parte alta de la serie del Keuper (ver página 48) que aparece en las zonas de Molina de Aragón, Cobeta y Olmeda de Cobeta.

El jacinto de Compostela es una variedad de cuarzo de color rojo. Suele presentar forma prismática con terminación bipiramidal y, al igual que los aragonitos, también suelen estar unidos formando maclas. El curioso nombre de este mineral se debe a que los peregrinos que se dirigían a Santiago de Compostela los utilizaban como amuletos, al atribuirle propiedades mágicas que daban energía a los caminantes.

¿SABIAS QUE...

...Al lugar donde se encuentra por primera vez un mineral se le llama 'localidad-tipo' de ese mineral. De las aproximadamente 20 localidades-tipo de minerales identificadas en España, dos de ellas están en la provincia de Guadalajara. Pero en ambos casos los minerales fueron atribuidos erróneamente a otros lugares y fueron bautizados con los nombres de aragonito y andalucita en honor a Aragón y Andalucía, respectivamente.

PARA SABER MAS...

...sobre los minerales del Alto Tajo: capítulo 2, página 49 de esta guía y la exposición en el Centro de Interpretación 'Dehesa de Corduente' del Parque Natural del Alto Tajo.

PARADA 4

Edad de la roca: Triásico (areniscas, arcillas y yesos) y Jurásico (calizas)



Recursos geológicos tradicionales

Volvemos al pueblo de Cobeta. Cruzamos la plaza de la iglesia para salir por las escuelas y el frontón del pueblo, siguiendo la pista asfaltada que nos llevará al barranco del Arandilla. Ya en las afueras del pueblo, tras pasar el cementerio y el campo de fútbol, nos encontraremos un pequeño aparcamiento a mano izquierda de la carretera.

El panel expone cómo el hombre ha aprovechado los recursos geológicos de que disponía para solucionar cuestiones básicas para su vida. Gracias a la roca caliza y las areniscas, de las que extraían si-



Ejemplos de algunas construcciones y materiales utilizados en el Alto Tajo: monasterio de Buenafuente del Sistol, construido con calizas (izquierda), y ruedas para afilar labradas en arenisca (derecha).

llares, construían sus casas; de los yesos, tras cocerlos, obtenían argamasa para la construcción; de las arcillas, vasijas y tejas para las cubiertas de viviendas y pajares; cociendo la roca caliza en hornos, obtenían cal para la construcción. Pero las rocas también fueron empleadas con fines artísticos como esculturas y obras de cantería, oficio aún vivo en estos pueblos, o para la fabricación de ruedas de afilar y muelas de molino.



Imagen de una calera reconstruida, en Villanueva de Alcorón.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de usos tradicionales ligados a los recursos geológicos en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 8; Geo-ruta 3, paradas 1 y 5; y Geo-ruta 6, parada 6.

PARADA 5

Edad de la roca: Triásico (areniscas, arcillas y yesos) y Jurásico (calizas)

El horno de tejas y miera

Desde la parada anterior, siguiendo a pie la senda señalizada con las balizas de madera, encontraremos a 100 m una construcción rectangular sin cubierta, que era un antiguo horno de tejas. Las tejas, fabricadas gracias a la arcilla del Keuper, eran secadas al sol para, acto seguido, cocerlas en este curioso horno. Si nos fijamos bien, podremos encontrar restos de tejas y carbón junto a las bocas de carga. Posteriormente, este horno también fue utilizado para destilar aceite de miera de la resina de enebros.



Horno de tejas y de miera de Cobeta.

A medio camino entre el horno de tejas y el panel también se encuentran los restos de una antigua calera. Se identifica por la presencia de un pequeño montículo de rocas blanquecinas, roca caliza calcinada, junto a un pequeño agujero de unos dos metros de diámetro. En estos rudimentarios hornos se cocía la roca caliza. Una vez que las altas temperaturas del horno deshidrataban la roca, dándole

un color blanquecino, se molían hasta obtener un polvo fino que recibe el nombre de cal viva que, mezclada con agua, hacía las funciones del cemento.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de usos tradicionales ligados a los recursos geológicos en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 8; Geo-ruta 3, paradas 1 y 4; y Geo-ruta 6, parada 6.



PARADA 6

Edad de la roca: areniscas del Triásico inferior (Buntsandstein) • Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (desprendimiento)

Caos de bloques

Continuamos por la pista asfaltada en dirección a Corduente y Molina de Aragón. Aquí se produce un brusco cambio del tipo de rocas y, con ello, también de la vegetación: las arcillas y calizas, sustrato básico sobre el que se desarrolla un sabinar de sabina albar con aliagas y espinos, dan paso a las areniscas y conglomerados que nos acompañarán el resto de la ruta. Sobre estas rocas, que generan un suelo ácido, encontramos la vegetación propia del rodenal: un bosque mixto de pino resinero, aquí llamado pino rodeno, con roble melojo o marojo y sotobosque de jara estepa, como especies dominantes.

Tras pasar un collado, la carretera comienza a descender hasta el río Arandilla. Aquí es recomendable estacionar el coche en el apartadero que hay justo antes de cruzar el puente y continuar la ruta andando por el singular barranco del Arandilla (5 km i/v). No obstante, es posible continuar en coche por la pista de tierra hasta las proximidades de la ermita de Montesinos. Nada más cruzar el puente, un cartel nos indica el camino hacia la ermita. 200 metros más adelante encontraremos una placa sobre una roca a la izquierda de la pista.



Bloques caídos en la ladera del barranco del Arandilla.

Grandes bloques de arenisca aparecen dispersos por la ladera opuesta del barranco. Su origen se debe a la erosión diferencial de las capas rocosas: cuando las capas de arenisca inferiores son más blandas que las superiores, la erosión es más efectiva en la base, creando grandes viseras que terminan por desprenderse y caen ladera abajo. El depósito resultante se denomina 'caos de bloques', ya que numerosos bloques tapizan la ladera dándole un aspecto caótico.

PARA SABER MAS...

...sobre la relación entre el tipo de roca y/o suelo y la vegetación que encontramos: capítulo 1, página 20 a 23 de esta guía.

... sobre desprendimientos y caídas de bloques: capítulo 4, página 96 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

... de cambios patentes del tipo de vegetación motivados por la variación del tipo de roca y/o suelo en el Parque Natural: Geo-ruta 2, paradas 1, 4 7 y 8; Geo-ruta 3, parada 1; Geo-ruta 5, parada 7; Geo-ruta 9, paradas 3 y 8.

... de desprendimientos y caos de bloques en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 5; Geo-ruta 2, parada 3; Geo-ruta 7, paradas 7 y 10.

PARADA 7

Edad de la roca: areniscas del Triásico inferior (Buntsandstein) · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión fluvial)



El río: un trabajador muy eficaz

Continuamos por la pista flanqueada por enormes paredes de roca rojiza hasta llegar al aparcamiento del área recreativa de la ermita de Montesinos, donde encontraremos el panel de la siguiente parada.



Color del agua del río Arandilla tras unas lluvias intensas: la corriente arrastra tanto sedimento que el agua se vuelve totalmente roja.

El valle del Arandilla es un barranco de origen fluvial. Las aguas del río Arandilla, mediante un proceso lento pero constante, han ido erosionado las duras capas de arenisca del Triásico hasta crear esta profunda hoz. La acción de la gravedad y de los agentes atmosféricos, actúan conjuntamente para esculpir las paredes de la hoz.

Si nos fijamos bien, veremos que las areniscas están formadas por numerosas capas o estratos de diferentes espesores y durezas que, según actúe la erosión, generan entrantes y salientes en las paredes del valle. A su vez, las areniscas presentan un entramado de fracturas y/o diaclasas verticales por las cuales progresa la erosión con facilidad, llegándose a independizar bloques y torreones. La fuerte estratificación que presentan estas areniscas favorece también la creación de repisas que ofrecen un lugar idóneo para la nidificación de rapaces rupícolas, como el alimoche o el halcón peregrino.



También se pueden contemplar valles fluviales colgados, como el que se encuentra enfrente de la ermita. Este tipo de valles se caracteriza por desembocar en el valle principal muchos metros por encima de él, dando lugar a un escarpe o incluso a una cascada. Estos valles son reflejo de un antiguo nivel del río, que progresivamente se fue encajando, dejando a sus afluentes 'colgados' sobre el cauce principal.

Pero, en la Hoz del Arandilla no sólo se erosionan las areniscas; también se está creando roca nueva. Si nos fijamos bien, observaremos que todo el cauce del río está lleno de pequeñas represas naturales en las que se están generando travertinos o tobas calcáreas. El agua del río, cargada de carbonato cálcico, al derramarse por el borde de la represa pierde CO_2 , lo que hace que precipite el contenido mineral, permitiendo el crecimiento de la represa en altura.



Valle 'colgado' sobre el cauce actual del río Arandilla.

A finales del siglo XX estas areniscas fueron estudiadas con el objeto de encontrar en ellas petróleo y uranio. Según pensaron los geólogos, estas areniscas porosas, que constituían una excelente 'roca almacén', podían contener petróleo procedente de las pizarras paleozoicas ricas en materia orgánica. No fue así, pero los estudios realizados aportaron una valiosa información científica sobre ellas.

PARA SABER MAS...

...sobre hoces y cañones fluviales: capítulo 4, páginas 82 a 85 de esta guía.

... sobre areniscas y conglomerados y sobre la formación de monolitos y torreones: capítulo 2, página 46; capítulo 3, página 67, y capítulo 4, página 102.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

... de hoces y cañones fluviales en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 3; Geo-ruta 4, paradas 1, 3 y 8; Geo-ruta 7, paradas 9 y 10.

... de monolitos y torreones sobre areniscas y conglomerados en el Parque Natural: Geo-ruta 2, parada 6; Geo-ruta 5, paradas 2 y 5; Geo-ruta 8, paradas 7 a 9; y Geo-ruta 9, paradas 4 y 5.

PARADA 8

Edad de la roca: travertinos del Cuaternario • Edad del proceso: Cuaternario (precipitación de carbonato)

Una antigua cascada

Continuamos caminando por la senda que discurre junto al río. El Arandilla va flanqueado por sargas, chopos del país y fresnos, con majuelos, cornejos, arces de Montpellier y algún viburno, que ofrecen refugio a carnívoros como la nutria, y aves como el mirlo acuático, el mosquitero, el herre-rillo o la oropéndola. Atravesamos el área recreativa para girar a la izquierda hacia un puente de madera sobre el Arandilla. Ya en la otra orilla del río, a los pies de los escarpes, encontraremos la placa de afloramiento de nuestra próxima parada.

La acción erosiva del río, gracias a la cual los valles se hacen cada vez más profundos, queda evidente en esta pared de arenisca. El travertino o toba calcárea que se encuentra adosado a la arenisca representa un antiguo nivel del río, unos metros más elevado que el actual. Una represa natural del agua, igual que las que se forman actualmente en el cauce del río, permitió la precipitación del carbonato cálcico, englobando a su vez pequeñas ramas y hojas cuyos moldes se pueden contemplar ahora en el depósito carbonatado.



Vista general del travertino (en rojo) de la parada 8.



Detalle de un molde de hoja en el travertino.

PARA SABER MAS...

... sobre travertinos o tobas: capítulo 2, página 54 y capítulo 4, página 90 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

... de formaciones tobáceas o travertínicas en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 4; Geo-ruta 3, parada 8; Geo-ruta 4, paradas 1 a 5 y 8; Geo-ruta 7, paradas 1 a 4; y Geo-ruta 8, parada 5.



PARADA 9

Edad de la roca: areniscas del Triásico inferior (Buntsandstein)

El molino

Volvemos a la ermita y continuamos por el camino que se adentra en la hoz, remontando el río. Tras cruzar el puente de hormigón, el camino se estrecha por la vegetación, pero continúa en una senda hasta que nos encontramos con las ruinas de un antiguo molino, en cuya entrada se sitúa una placa cerámica.

Aquí tenemos otro ejemplo del uso de los recursos naturales por el hombre. Este molino aprovechaba la energía del flujo del agua para transformarla en energía mecánica. El mecanismo de funcionamiento del molino era muy simple. Mediante una pequeña represa aguas arriba, se almacenaba parte del caudal del río y se canalizaba por un caz en muchos casos tallado en la roca, hasta una piscina o cubo. Este canal tenía muy poca pendiente, menor que la del río, ya que de lo que se trataba era de crear un salto de agua. Cuando se abría la compuerta situada en el fondo de la piscina, el agua salía con gran velocidad moviendo las palas del molino.

En una primera etapa, el molino fue harinero: el agua movía una gran muela para moler grano. Pero posteriormente se instaló una dinamo para producir energía eléctrica para los pueblos de Torremocha y Aragoncillo y la aldea de Arandilla. La presencia de molinos en los cursos fluviales de la comarca es algo común. De hecho, éste podría ser el origen del nombre de la localidad de Molina de Aragón. Prácticamente todos los pueblos tenían uno o varios molinos en su término municipal, algunos de ellos en lugares retirados y de difícil acceso. Por esta razón, el molinero pasaba largas temporadas en su molino, que utilizaba como residencia.

Siguiendo el sendero río arriba unos minutos más, llegaremos a una pradera al pie de unos espectaculares escarpes de areniscas, donde concluye esta Geo-ruta.

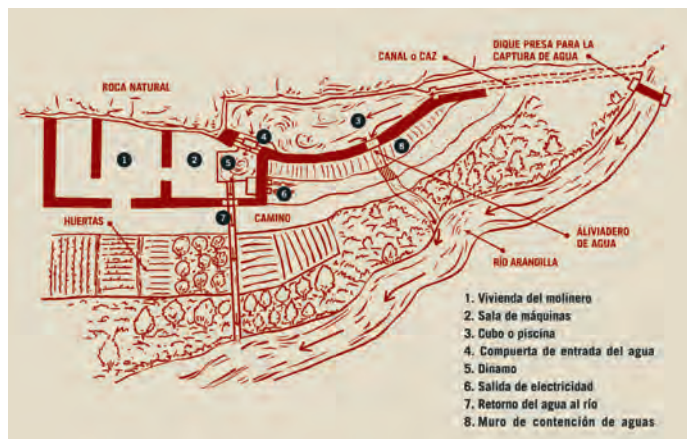


FIGURA 39. Esquema del molino de la parada 9.



Puente de San Pedro → Mirador de Zaorejas

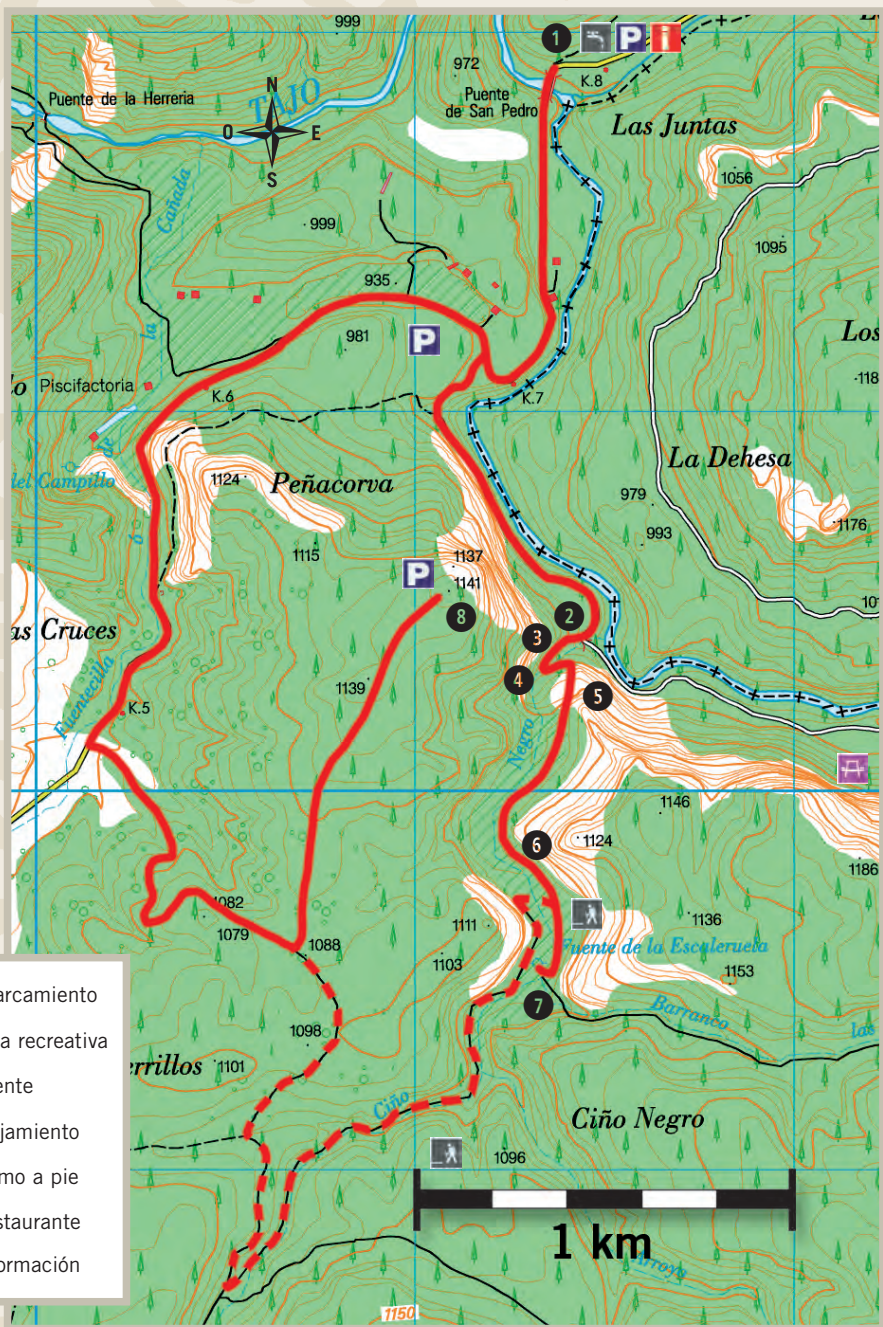
El agua: escultora del paisaje

Esta Geo-ruta se encuentra emplazada en el corazón del Parque, en uno de los lugares más emblemáticos del cañón del río Tajo. Los accesos más directos son: desde Molina de Aragón (a 20 km) a través de la carretera GU-914, o desde Zaorejas (a 8 km) por la misma carretera.

Esta ruta nos permitirá conocer mejor algunos de los elementos geológicos más singulares y representativos del Parque Natural: los cañones fluviales y los travertinos o tobas calcáreas. Los dos protagonistas indiscutibles de esta Geo-ruta son la roca caliza y el agua. Cañones y travertinos constituyen dos buenos ejemplos de cómo el agua es capaz de esculpir el paisaje, ya sea erosionando el relieve o participando en la creación de nuevas rocas, dando lugar, en ambos casos, a formaciones geológicas espectaculares y de gran belleza.

La ruta discurre en su primer tramo junto a bosques de galería que flanquean las riberas del Tajo, con sargas, chopos del país, avellanos, cornejos y ejemplares sueltos de abedul o Fresno de montaña. En ellos encuentran refugio, además de la nutria, multitud de pequeñas aves como el mirlo acuático, la lavandera cascadeña, el petirrojo o el mosquitero común. En su segundo tramo, la ruta asciende por la ladera del cañón, entre pinares de pino laricio con bojadas. En las altas paredes del cañón, las rapaces rupícolas encuentran un lugar idóneo para nidificar, y es muy probable que podamos contemplar el planeo de buitres leonados o, con suerte, el de algún ejemplar de alimoche, águila real o halcón peregrino.

TABLA DE TIEMPO GEOLÓGICO	PALEOZOICO (PRIMARIA)	
	Triásico	Jurásico
Hace 250 millones de años	<p>Paradas 2 a 8. Formación de las rocas que aparecen en estas paradas: las que forman los escarpes o sobre las que se dispon</p>	Hace 135 m.a.



- P** Aparcamiento
- Área recreativa
- Fuente
- H** Alojamiento
- Tramo a pie
- Restaurante
- i** Información

MESOZOICO (SECUNDARIA)		CENOZOICO	
Cretácico	Terciario	Cuaternario	
forman las paredes del cañón fluvial, en las tobas.	Plegamiento de las rocas mesozoicas durante la Orogenia Alpina.	Paradas 2 a 8. Formación de las tobas que se ven en estas paradas e incisión fluvial.	
	Hace 65 m.a.	Hace 1,8 m.a.	Actualidad



Características generales de la ruta

- **Duración de la ruta:** en coche y en bicicleta sólo el tramo comprendido entre las paradas P1 y P2, de 2 km de longitud, y la subida al mirador de Zaorejas (P8); a pie, de la P3 en adelante, ya que el tramo entre la P1 y P2 transcurre por una carretera sin arcén y con mala visibilidad. El resto de la ruta, hasta la P7, discurre por una senda de dificultad media con tramos de fuerte pendiente. Recorrer a pie este tramo requiere una hora y media (i/v), a lo que habría que añadir otra hora y media (i/v), si se decide subir al mirador (P8) caminando.
- **Longitud:** 8 km.
- **Desnivel máximo:** 80 m.

PARADA 1

Edad de la roca: rocas carbonáticas del Mesozoico al Cuaternario · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (karstificación)



El agua: escultora del paisaje

La ruta comienza en un paraje muy popular en el Alto Tajo, el Puente de San Pedro. En este lugar confluyen dos de los ríos más representativos del Parque: el río Gallo y el Tajo, los principales responsables del relieve que nos rodea. Ambos ríos confluyen inmediatamente aguas arriba del puente. Es fácil identificarlos por el mayor caudal del río Tajo y por la coloración de sus aguas: el Tajo presenta un agua más clara y con un color azul verdoso, debido a la presencia de algunos elementos químicos disueltos de las calizas. Por otro lado, el agua del Gallo es más oscura y suele presentar mayor turbidez. Resulta espectacular contemplar la confluencia de ambos los días posteriores a tormentas, ya que las aguas del Tajo siguen claras, mientras que las del Gallo son de color 'chocolate'. Ello obedece a que el río Tajo discurre entre rocas calizas, mientras que el Gallo atraviesa sustratos arcillosos, de manera que sus aguas arrastran gran cantidad de sedimentos.



El área experimental ubicada en el Puente de San Pedro muestra el funcionamiento del macizo kárstico en el Alto Tajo: cómo el agua de lluvia viaja desde las parameras a través del subsuelo, disolviendo la roca caliza para alimentar las aguas subterráneas y en algunos casos aflorar a la superficie, generando así fuentes y surgencias. Al estar el agua cargada de carbonato cálcico, cuando aflora, éste va precipitando formando travertinos.



Confluencia de los ríos Gallo y Tajo en el Puente de San Pedro.

Después de la parada del Puente de San Pedro continuaremos por la carretera en dirección a Zaorejas y, tras recorrer unos 600 metros, encontraremos unas rocas a nuestra derecha que corresponden al 'edificio tobáceo' inactivo del Campillo. Es posible estacionar el vehículo en un apartadero señalizado con una baliza, que se encuentra antes de los cortados, para contemplar esta maravilla de la naturaleza.

PARA SABER MAS...

...sobre los elementos geológicos de origen kárstico: cap.4, págs. 86 a 93 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de formas características del modelado kárstico en el Parque Natural: Geo-rutas 1, 3, 4, 6, 7, 8 y 9. También puedes ver la maqueta kárstica instalada en el Centro de Interpretación 'Dehesa de Corduente' del Parque Natural.

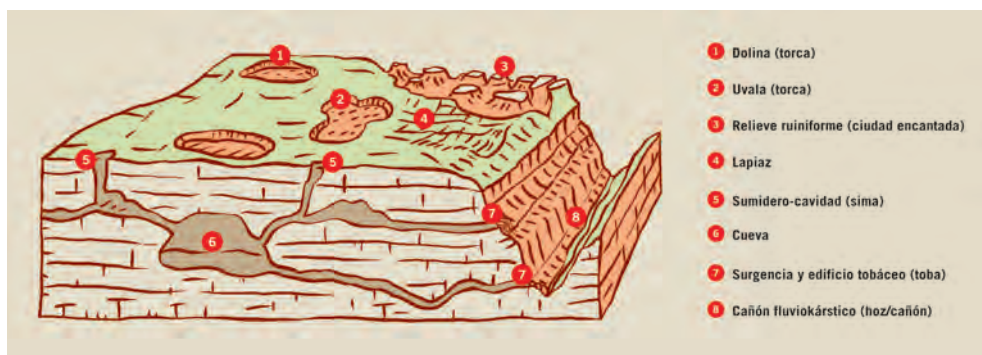


FIGURA 40. Principales rasgos que forman parte de un macizo kárstico.

PARADA 2

Edad de la roca: travertinos del Cuaternario · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (precipitación de carbonato)



La Escaleruela



Cascada de La Escaleruela en invierno, cuando el agua se congela formando una 'cortina' de hielo.

Continuando por la carretera en dirección a Zaorejas, contemplaremos una excelente sección del edificio tobáceo inactivo del Campillo, ya que para la construcción de la carretera fue necesario atravesar el travertino. En esta sección podremos ver las cuevas y galerías que se encuentran en su interior, así como algunos moldes de troncos 'petrificados' por la toba calcárea. No conviene detenerse en este tramo: la carretera es estrecha y con mala visibilidad.

Unos metros más adelante encontraremos, a mano izquierda, la pista del Tajo, por la que continúa la ruta. Sin embargo, para poder aparcar tendremos que continuar unos 100 metros más por la carretera hasta encontrar, a nuestra izquierda, un apartadero.

Volvemos caminando hasta la pista del Tajo por la que continuaremos hasta la cascada de La Escaleruela, a unos 15

minutos. A lo largo de este agradable paseo podremos contemplar algunas buenas secciones del travertino con galerías, así como unas espectaculares panorámicas del cañón del Tajo y del edificio tobáceo del Puente de San Pedro.

El edificio tobáceo de La Escaleruela, a diferencia del anterior (edificio del Campillo o del Puente de San Pedro), se encuentra activo. Esto quiere decir que cada año crece un poco más. Pero este crecimiento no es continuado, sino que presenta cierta estacionalidad, dependiendo de la altura del nivel freático. Si el nivel freático se eleva, manará agua por la boca de la surgencia, lo que suele ocurrir en la primavera tras un invierno húmedo; sin embargo, en las épocas de estiaje el nivel freático baja, quedando la cascada seca e inactiva (ver figura 30, en la página 91).



La cascada de La Escaleruela recibe este nombre porque tiene un perfil en forma de escalera, como puedes ver en la figura 41 de la página 156.

PARA SABER MAS...

... sobre travertinos o tobas calcáreas: capítulo 2, página 54 y capítulo 4, página 90 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

... de formaciones tobáceas o travertínicas en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 4; Geo-ruta 3, paradas 7 y 8; Geo-ruta 4, paradas 1 a 5 y 8; Geo-ruta 7, paradas 1 a 4; y Geo-ruta 8, parada 5.

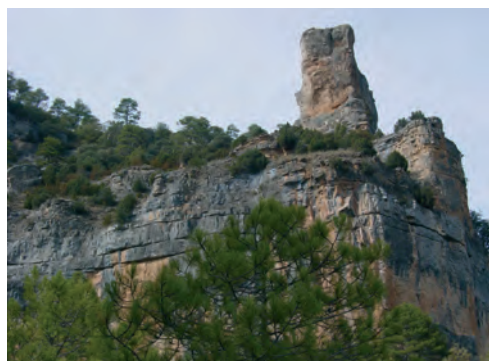
PARADA 3

Edad de la roca: calizas y dolomías del Jurásico y Cretácico • **Edad del proceso:** Cuaternario-actualidad (erosión y precipitación de carbonato)



El agua modela el relieve

Junto a la cascada de La Escaleruela una baliza indica el inicio de una senda señalizada con marcas amarillas y blancas (sendero de pequeño recorrido o PR). Se trata del antiguo camino de herradura que conduce hasta Zaorejas. Este sendero asciende por la ladera del cañón, entre pinos laricios, bojes y aligustres. Tras cinco minutos de subida, llegaremos a un pequeño mirador situado a la derecha de la senda, donde encontraremos un poste con una placa. Desde este mirador podremos contemplar el diferente papel que juega el agua como modelador del relieve. Frente a nosotros encontramos el cañón del Tajo, originado por la incisión del río sobre las rocas. Bajo nuestros pies los travertinos, resultado de la precipitación del carbonato cálcico disuelto en el agua. Un mismo agente, el agua, produce diferentes resultados visibles en el paisaje.



El agua juega un papel fundamental en la configuración de los relieves: como agente erosivo labrando el cañón del Tajo (izquierda) y como constructor de rocas dando lugar a travertinos (derecha).

PARA SABER MAS...

...sobre hoces y cañones fluviales: capítulo 4, páginas 82 a 85 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de hoces y cañones fluviales en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 3; Geo-ruta 3, parada 7; Geo-ruta 4, paradas 1 y 8; Geo-ruta 7, paradas 9 y 10.

PARADA 4

Edad de la roca: calizas del Cretácico y tobas del Cuaternario-actualidad • **Edad del proceso:** Cuaternario-actualidad (precipitación de carbonato)



En el interior del travertino

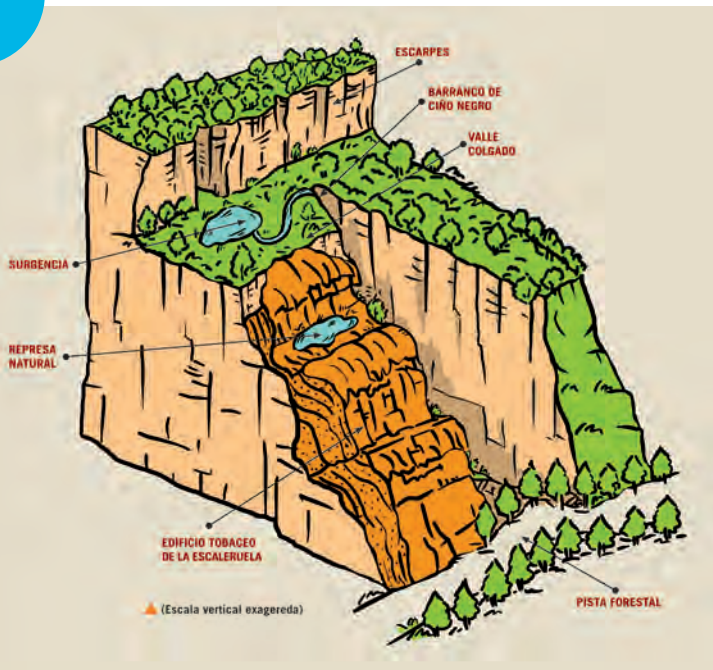


FIGURA 41. Esquema de la cascada de La Escaleruela.

Continuamos subiendo por el sendero que circula entre bloques caídos de travertino, prestando atención a las balizas, hasta llegar a otro mirador donde encontramos un panel.

Desde el mirador se disfruta de una vista de las paredes calizas cretácicas del barranco de Ciño Negro. Este barranco presenta unas características muy peculiares. Se trata de un valle fluvial de paredes verticales que está siendo rellenado por el crecimiento de un travertino. Desde el mirador podemos apreciar el borde de desbordamiento del travertino, o borde de crecimiento. Si miramos hacia abajo, lo que vemos es un profundo valle fluvial colonizado por una vegetación de tipo eurosiberiano, propia de zonas más septentrionales, que constituye una rareza en estas latitudes: tejos, tilos y mostajos crecen aquí al abrigo del farallón rocoso, en un enclave especialmente húmedo y protegido de las temperaturas extremas.



A medida que continuemos la ruta podremos contemplar otras partes del edificio tobáceo (paradas 5, 6 y 7), que nos permitirán entender la estructuración del complejo travertínico del Ciño Negro. Hasta hoy, el crecimiento de este travertino ha rellenado más de 800 metros lineales de barranco.

Si nos detenemos a escuchar en silencio, podremos percibir cómo chorrea el agua por las paredes del travertino.

¿SABIAS QUE...

...los travertinos o tobas calcáreas son unas rocas extremadamente frágiles. Poniendo atención podremos contemplar abundantes ejemplos de travertino en formación sobre musgos, raíces y hojas que aparecen recubiertos de una frágil costra blanca. Hemos de evitar salirnos del camino para no alterar este frágil equilibrio.

PARADA 5

Edad de la roca: travertinos o tobas calcáreas del Cuaternario-actualidad · Edad del proceso: Cuaternario/actualidad (precipitación de carbonato)



Un modelo en miniatura

La senda continúa su ascenso por una zona con una vegetación exuberante. En un recodo del camino, una baliza indica la siguiente parada, situada junto a una cascada, donde encontraremos un poste con una placa. El lugar al que accedemos es muy frágil, ya que el travertino se encuentra en formación. No debemos salir del camino: el simple hecho de pisarla podría dañar la roca.

Nos encontramos en el borde de crecimiento del edificio tobáceo. Desde aquí podemos contemplar

Partes del travertino:

- 1 Cascada de agua (en época de lluvias).
- 2 Travertino (toba) inactiva parcialmente colonizada por la vegetación.
- 3 Toba reciente formando peldaños y cubriendo la vegetación.
- 4 Fondo de la represa, donde también se forma toba.
- 5 Bloques de travertino desprendidos de la cornisa.



las partes que integran un travertino en cascada en activo, como las represas, los bloques desprendidos, o la vegetación parcialmente calcificada.

En nuestro ascenso a la siguiente parada podremos contemplar junto a la senda cómo las finas capas de carbonato cálcico han crecido, recubriendo los gruesos estratos de caliza del Cretácico.

PARADA 6

Edad de la roca: calizas y dolomías del Cretácico · Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (karstificación)



Unos escarpes peculiares



Seguimos subiendo hasta alcanzar la pradera de la parte superior del barranco del Ciño Negro, que constituye el techo plano del edificio tobáceo. A partir de aquí, el sendero se adentra en el valle, atravesando antiguos huertos abandonados. Hemos de prestar atención, ya que la senda no está muy marcada y se puede perder si la hierba está crecida.

Los huertos abandonados aparecen cubiertos por arbustadas espinosas: majuelos, escaramujos, endrinos y agracejos, aquí llamados arlos, que dan cobijo y alimento a una gran variedad de pequeñas aves passeriformes. Junto a un gran nogal encontraremos un poste con placa que nos explica algo que seguro ya nos ha llamado la atención. Se trata de las paredes del barranco del Ciño Negro, formadas por enormes estratos de calizas del Cretácico que, a lo largo del tiempo, han sido erosionados por el agua, originando unas formas y relieves muy peculiares.

Estas formas redondeadas, con huecos, puentes, torreones y tormos o setas son muy típicas del Alto Tajo y la Serranía de Cuenca. Cuando estos relieves adquieren mayores dimensiones reciben el nombre de ciudades de piedra o encantadas.

PARA SABER MAS...

...sobre lapiares y megalapiares: capítulo 4, página 88 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de formas características de 'ciudades encantadas' en el Parque Natural: Geo-ruta 5, paradas 3 y 4.



PARADA 7

Edad de la roca: calizas del Cretácico y travertinos del Cuaternario-actualidad • Edad del proceso: actualidad (karstificación)

Surgencia de agua

Si continuamos remontando el valle por la senda, llegaremos hasta las ruinas de un antiguo corral. Detrás de él, justo al pie de los escarpes, encontraremos una pequeña laguna de aguas azul turquesa, junto a la que se sitúa un poste con placa.

Esta laguna suele tener agua todo el año y forma parte del funcionamiento del edificio travertínico del Ciño Negro. En las épocas húmedas, el agua infiltrada desde lo alto de las parameras calcáreas, cargada de carbonato cálcico, hace que suba la altura del nivel freático, lo que permite que el agua mane en esta pequeña laguna. Cuando esto se produce, el edificio travertínico se pone en funcionamiento, precipitando el carbonato cálcico en el borde de crecimiento de la toba calcárea.

Si la visitamos en la época húmeda, a menudo es posible ver en el fondo arenoso de la laguna un pequeño burbujeo que indica el lugar por donde mana el agua. También podemos observar la abundante y variada vegetación acuática que se desarrolla en los bordes y fondo de la laguna, con espiga de agua y diversas especies de caráceas, y algún anfibio como la rana verde.



PARA SABER MAS...

...sobre lagunas de origen kárstico: capítulo 4, página 92 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

...de lagunas de origen kárstico en el Parque Natural: Geo-ruta 7, paradas 1 a 3; Geo-ruta 8, parada 6; y Geo-ruta 9, parada 6.

PARADA 8

Edad de la roca: Mesozoico-actualidad Edad del proceso: Cuaternario-actualidad (erosión y precipitación de carbonato)



Mirador de Zaorejas

Si queremos acceder a pie a este mirador, tendremos que retroceder desde la parada 7 unos 100 metros, cruzar el arroyo y tomar la pista forestal que asciende por el barranco. Tras recorrer 3 km, lo que nos llevará unos 45 minutos, y tomando siempre el desvío de la derecha en los dos cruces que encontraremos, llegaremos al mirador. El camino discurre por un pinar de pino laricio con sabinas, enebros, guillomos y matorral de labiadas, como tomillo o ajedrea.

También podemos acceder con nuestro vehículo, para lo cual continuaremos por la carretera en dirección a Zaorejas y, en el kilómetro 4,800, nos desviaremos por la pista señalizada que sale a nuestra izquierda, en dirección al mirador.

Este mirador es un lugar privilegiado para contemplar los elementos geológicos más relevantes de esta ruta, de cuya formación el agua es el principal responsable. Desde esta parada, los cañones del Tajo y del Gallo y el edificio travertínico del Campillo, se muestran imponentes. La roca reciente, como las tobas calcáreas, y la antigua, como las calizas jurásicas y cretácicas que forman las paredes del cañón, comparten el espacio, protagonizando un ciclo continuo de destrucción y creación del relieve impulsado por el agua.



Edificio travertínico del Campillo visto desde el mirador de Zaorejas.

Desde el mirador de Zaorejas podemos contemplar, a vista de pájaro, las terrazas travertínicas del edificio tobáceo del Campillo. Esta disposición escalonada del travertino, que presenta tres niveles de terrazas distintos, corresponde con los sucesivos episodios de encajamiento fluvial del río Tajo, igual que ocurre con las terrazas fluviales. A medida que el río, mediante la erosión, se va encajando en el valle, el nivel de base desciende al mismo ritmo, quedando las surgencias de agua y su correspondiente línea travertínica colgada. Acto seguido se crean nuevas surgencias y se origina una nueva terraza travertínica en un nivel topográfico más bajo.

De esta manera se pueden identificar las terrazas travertínicas más antiguas, que corresponden con las más altas topográficamente, y las más modernas, que son las que se encuentran más cerca del río, como la cascada del Campillo en el sector norte del edificio travertínico.

Desde este mirador, en dirección norte, podemos contemplar el meandro encajado que describe el río Tajo, tras su confluencia con el Gallo. Este lugar es también un punto idóneo para la observación de las aves rupícolas. Además de los aviones roqueros y chovas piquirrojas, los buitres leonados nos deleitan aquí con su planeo y, con algo de suerte, podremos contemplar el vuelo de algún alimoche, halcón peregrino, o incluso de un águila real.



Panel explicativo de las aves rupícolas en el mirador de Zaorejas.

PARA SABER MAS...

...sobre hoces y cañones fluviales: capítulo 4, página 82 a 85 de esta guía.

...sobre travertinos o tobas: capítulo 2, página 54 y capítulo 4, página 90 de esta guía.

SI QUIERES VER OTROS EJEMPLOS...

... de hoces y cañones fluviales en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 3; Geo-ruta 3, parada 7; Geo-ruta 4, paradas 1 y 3; Geo-ruta 7, paradas 9 y 10.

... de formaciones tobáceas o travertínicas en el Parque Natural: Geo-ruta 1, parada 4; Geo-ruta 3, paradas 7 y 8; Geo-ruta 4, paradas 1 a 5; Geo-ruta 7, paradas 1 a 4; y Geo-ruta 8, parada 5.