



CASTILLA Y LEÓN

**El patrimonio geológico urbano de Segovia como recurso sostenible para la educación ambiental**

## **Ficha para el educador ambiental**

**Entorno con Lugares de Interés Geológico para Educación Ambiental en Segovia (ELIGES 08)**

# **La Fuencisla**

Desarrollo de la línea de acción 3.2 para el Ayuntamiento de Segovia “INCREMENTAR EL CONOCIMIENTO Y LA INTERPRETACIÓN DEL PATRIMONIO GEOLÓGICO, RESALTANDO LA IMPORTANCIA DE SU USO SOSTENIBLE Y DE SU POTENCIALIDAD TURÍSTICA Y EDUCATIVA” incluida en la II Estrategia de educación ambiental de Castilla y León 2016-2020

**Autores: Juana Vegas<sup>1</sup> y Andrés Díez-Herrero<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Área de Patrimonio Geológico y Minero. [j.vegas@igme.es](mailto:j.vegas@igme.es)

<sup>2</sup> Área de Riesgos Geológicos. [andres.diez@igme.es](mailto:andres.diez@igme.es)

*Instituto Geológico y Minero de España, IGME. Ríos Rosas 23, 28003 Madrid*



## ELIGES 08. LA FUENCISLA

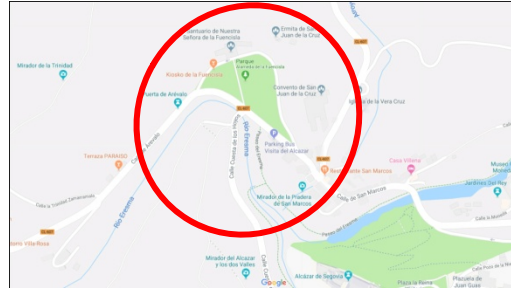
### Denominación:

- **La Fuencisla:** por situarse en este entorno el santuario de la Virgen de la Fuencisla, patrona de Segovia.
- **Alameda de la Fuencisla:** por ocupar este entorno un amplio bosque ajardinado de especies arbóreas, antiguamente álamos y olmos.
- **Santuario de la Virgen de la Fuencisla o de Nuestra Señora de la Fuencisla:** por situarse en este entorno el santuario de la Virgen de la Fuencisla, patrona de Segovia.
- **Peñas Grajeras:** por estar limitado este entorno por los escarpes rocosos (peñas) que reciben este nombre por la presencia abundante y ruidosa de córvidos (grajos y chovas).

### Situación:

El espacio se sitúa ocupando el fondo y las laderas del valle del río Eresma donde describe una curva de meandro, desde su confluencia con el arroyo Clamores (bajo el Alcázar de Segovia), hasta el puente de San Lázaro. Más en concreto, la mayor parte de los afloramientos y elementos de interés se ubican en la parte baja del cortado rocoso de Peñas Grajeras, entre el convento de los Carmelitas Descalzos y el denominado Arco de la Fuencisla; si bien algunos elementos se ubican en el fondo del valle (llanura con la alameda) y en la orilla interna del meandro (sector entre las ruinas de San Lázaro y la Cuesta de los Hoyos).





Situación del ELIGES en diferentes mapas y ortofotografías de los sistemas Iberpix (IGN) y Google Maps(R).

## Elementos geológicos de interés y su tipología:

El meandro de La Fuencisla tiene numerosos elementos geológicos de interés y tremendamente variados, muchos de ellos muy útiles de cara a la educación ambiental y el geoturismo. Además sus proximidades existen otros lugares de interés geológicos y elementos que complementan su potencial como recurso educativo.

Los principales elementos geológicos de interés serían:

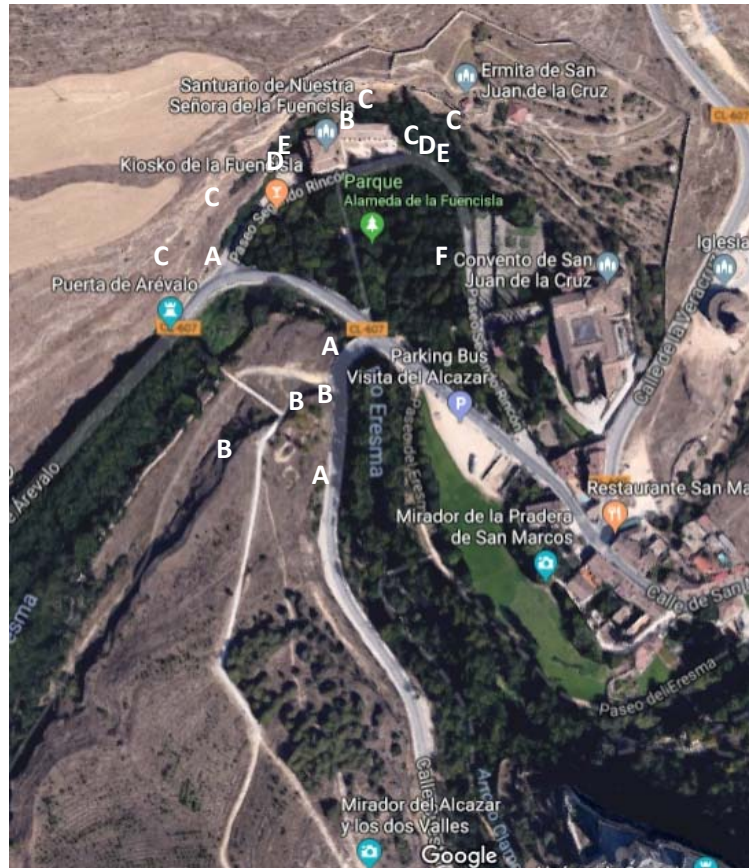
- **Rocas sedimentarias:** existen varios afloramientos en los cortados y taludes del escarpe de la orilla externa del meandro (Peñas Grajeras), donde se pueden reconocer y diferenciar fácilmente varios tipos de rocas sedimentarias, sobre todo carbonáticas (dolomías, margas y calizas), y mixtas (areniscas dolomíticas, limos calcáreos).
- **Estructuras y secuencias sedimentarias características:** la disposición de los cuerpos de roca de los afloramientos y de los bancos y niveles dentro de cada cuerpo de roca, permiten reconocer fácilmente diferentes tipos de estructuras sedimentarias, como laminaciones horizontales (planares, onduladas) e inclinadas o cruzadas (planares y en surco); también rizaduras (*ripples*), niveles de emersión (*hardgrounds*) y estructuras biogénicas (bioturbaciones). Con todo ello se reconocen secuencias sedimentarias características de medios marinos litorales de plataforma carbonatada, fundamentalmente medios submareales de *lagoon*.
- **Movimientos de ladera** cuyos rasgos se pueden reconocer en las laderas y escarpes del valle, sobre todo en el cortado de Peñas Grajeras, como cicatrices de cabeceras de desprendimientos y deslizamientos, bloques y placas inestables separados por grietas, y por la diferente coloración de la roca debido a la distinta colonización por líquenes y meteorización.
- **Morfología de cauce meandriforme en llanura aluvial:** corresponde a una curva de meandro que ha quedado marcada como una concavidad tenue (con la orilla externa más marcada), después de que a mediados del siglo XIX se produjera la corta artificial por acortamiento en la península de la orilla interna (San Lázaro).

- **Nivel freático y manantiales de acuífero kárstico:** se observa la expresión superficial de la superficie freática en la base del cortado rocoso (Peñas Grajeras) por la diferenciación de la zona saturada en agua (parte inferior, con abundante vegetación freatofítica y rupícola) respecto a la zona vadosa (parte superior, desprovista de vegetación). Se produce una banda de manantiales difusos en una zona que abarca decenas de metros.
- **Tobas y travertinos,** que aparecen cubriendo y tapizando la parte baja de los escarpes rocosos en los puntos de surgencia de aguas subterráneas cargadas de bicarbonato cálcico y magnésico, formando coladas y costras finas de carbonato cálcico.

Otros elementos de interés geológico, secundarios o accesorios, pueden ser aprovechados desde el punto de vista didáctico y divulgativo, son:

- **Yacimientos paleontológicos,** tanto de fósiles de invertebrados marinos cretácicos (sobre todo moluscos bivalvos del grupo de los rudistas); como piezas dentales de selaceos (rayas y tiburones).
- **Morfologías de cañón y hoz fluviokársticas,** el valle del río Eresma describe meandros encajados que dejan penínsulas en sus orillas internas ('San Lázaro') y replanos y terrazas erosivas de paleocauces durante el encajamiento.
- **Cuevas, abrigos y solapos,** cuyas bocas y cavidades salpican las laderas y escarpes de los escarpes, formados por procesos kársticos, y algunos agrandados por desprendimientos y colapsos internos. No tienen demasiado desarrollo espeleológico, quedando limitado a simples conductos subhorizontales que rara vez superan la decena de metros, en uno de los cuales se ubica el camarín de la Virgen de la Fuencisla.
- **Rellenos geoarqueológicos,** que ocupan el lecho de muchas de las cuevas y abrigos (como la cueva San Lázaro), y que contienen restos arqueológicos prehistóricos e históricos, intercalados en depósitos de coladas de barro, desprendimientos e incluso paleoinundaciones.

Aunque muchos de estos elementos se encuentran representados en todo el entorno, sí que existen unos lugares preferentes u óptimos para su observación, que a continuación se enumeran y ubican en un esquema de situación general.



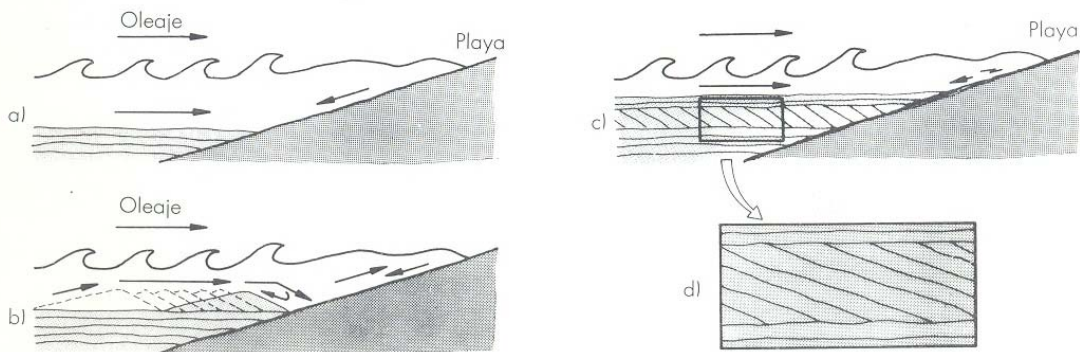
- A. Estructuras sedimentarias de laminación inclinada y cruzada de dunas submareales (*shoals*) con superficies de reactivación; o rizaduras (ripples).
- B. Cuevas principales, con rellenos gearqueológicos.
- C. Movimientos de ladera, con los principales rasgos (cicatrices, bloques, derrubios).
- D. Coladas y costras de tobas y travertinos
- E. Nivel freático y principales manantiales naturales
- F. Cauce del meandro en lecho aluvial, artificialmente cortado.

### **Interpretación como recurso educativo y utilidad en la educación ambiental:**

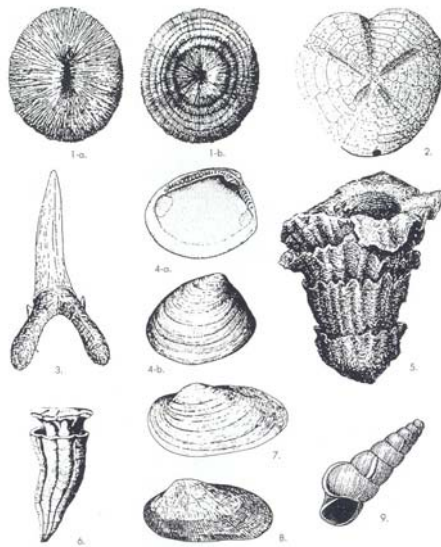
A pesar de su situación en zona tan emblemática, este entorno no ha sido objeto de estudios científicos específicos en profundidad. Sí que ha sido utilizado como destino de actividades didácticas y divulgativas desde hace más de dos décadas, sobre todo en prácticas de alumnos de la Universidad SEK de Segovia y otras excursiones puntuales (*'A todo riesgo'* 2007-2018, *Geología Segovia* 2010, itinerario en *'De roca a roca'*, *X Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico*, y actividades de *Segovia Educa en Verde*). Ello ha generado una cierta cantidad y variedad de información geológica que puede ser aprovechada con fines educativos y geoturísticos. Pero muchos de los materiales no son adecuados para su uso divulgativo directo, bien por tener un enfoque científico y académico y ser necesario un alto nivel de conocimientos geológicos para su

entendimiento; bien por no haberse elaborado materiales gráficos suficientemente ilustrativos o ser genéricos, no específicamente elaborados para este LIG.

Entre los materiales didácticos genéricos para la interpretación de la formación de estas rocas y estructuras se encuentran los mapas, esquemas paleogeográficos y bloques diagrama contenidos en el capítulo dedicado a la Geología en el libro 'Segovia: ecología y paisaje' (Díez y Martín, 1992a); y en los capítulos introductorios del libro "Las raíces del paisaje" (Díez y Martín Duque, 2005), donde se pueden encontrar los dibujos realizados por Jorge Soler Valencia para el Cretácico superior.



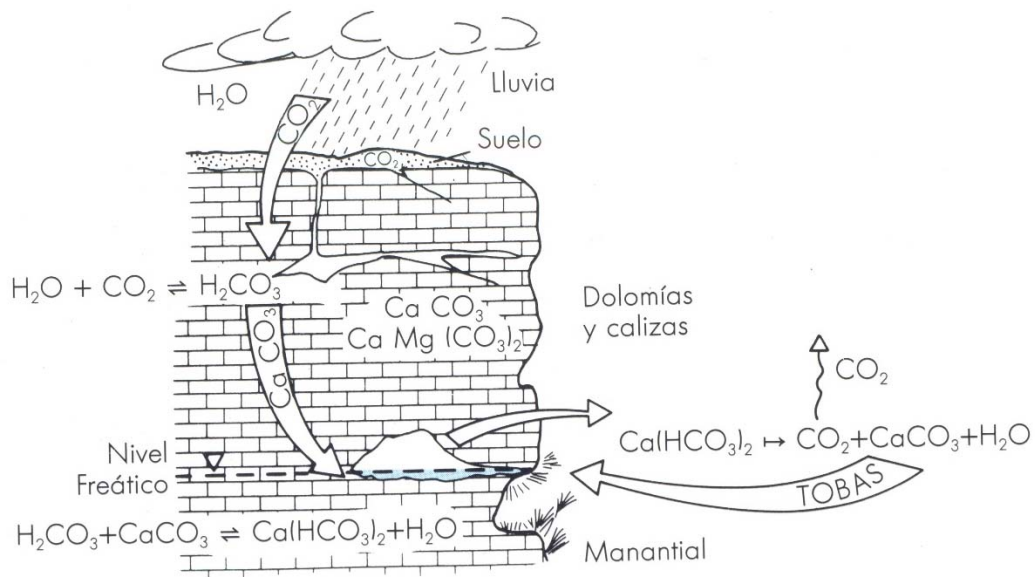
Esquema para la explicación de la formación de la estratificación cruzada planar en las zonas litorales de plataformas carbonáticas de los mares epicontinentales del Cretácico superior (Díez y Martín Duque, 1992).



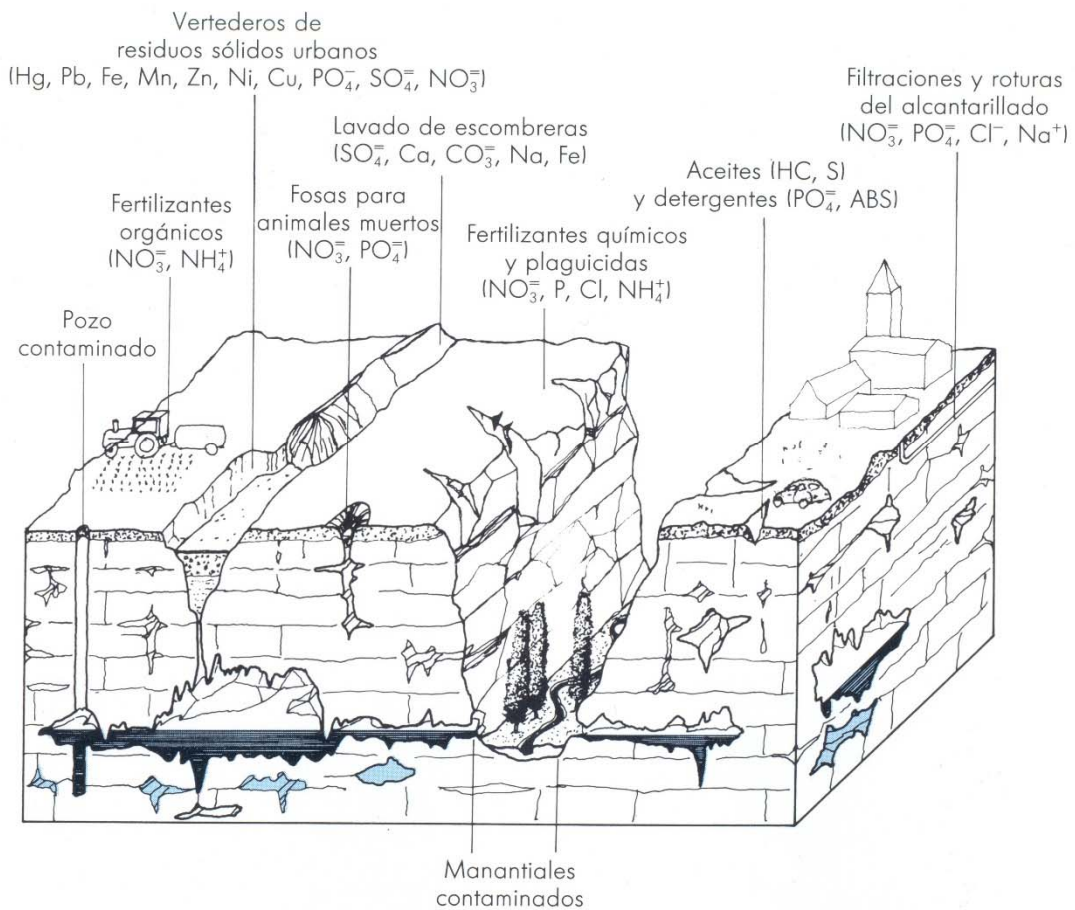
GÉNEROS DE FÓSILES MÁS COMUNES EN EL ENTORNO DE LA CIUDAD DE SEGOVIA

1. Calentíferos ("corales"): <i>Cyclolites</i> la y bl.	5. Moluscos (Rudistas): <i>Rudolites</i> .
2. Equinodermos ("arizos de mar"): <i>Microaster</i> .	6. Moluscos (Rudistas): <i>Hippurites</i> .
3. Seláceos ("siburonas"): pieza dentaria.	7. Moluscos: <i>Unio</i> .
4. Moluscos: <i>Nucula</i> la y bl.	8. Moluscos: <i>Barbata</i> .
	9. Moluscos (Gasterópodos): <i>Turritella</i> .

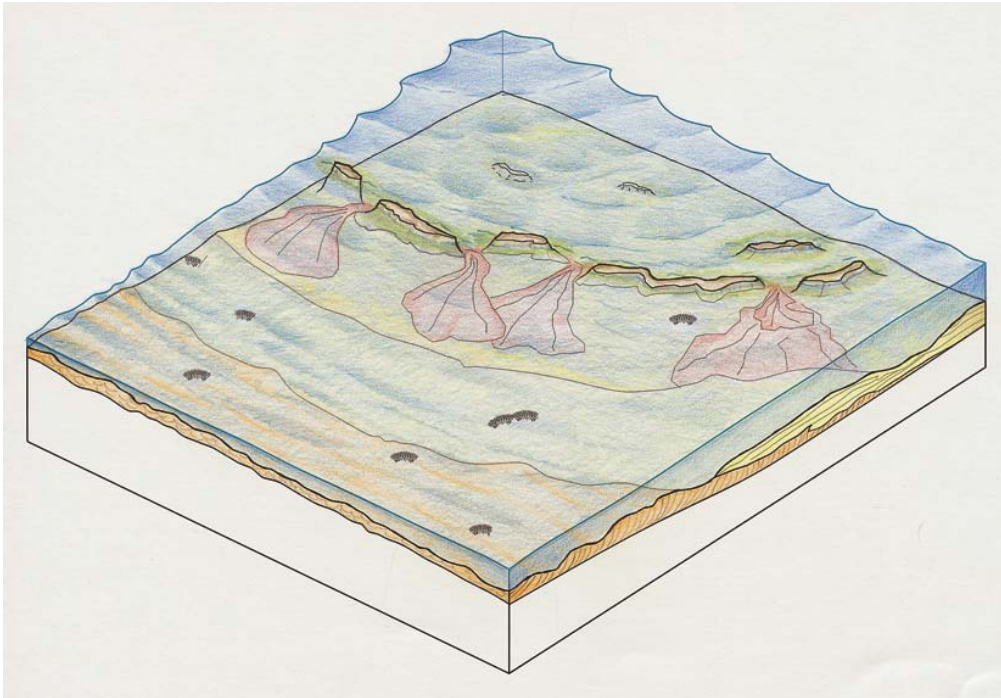
Láminas de los principales taxones de fósiles de animales encontrados en el entorno de la ciudad de Segovia, y que vivían en los mares epicontinentales del Cretácico superior (Díez y Martín Duque, 1992).



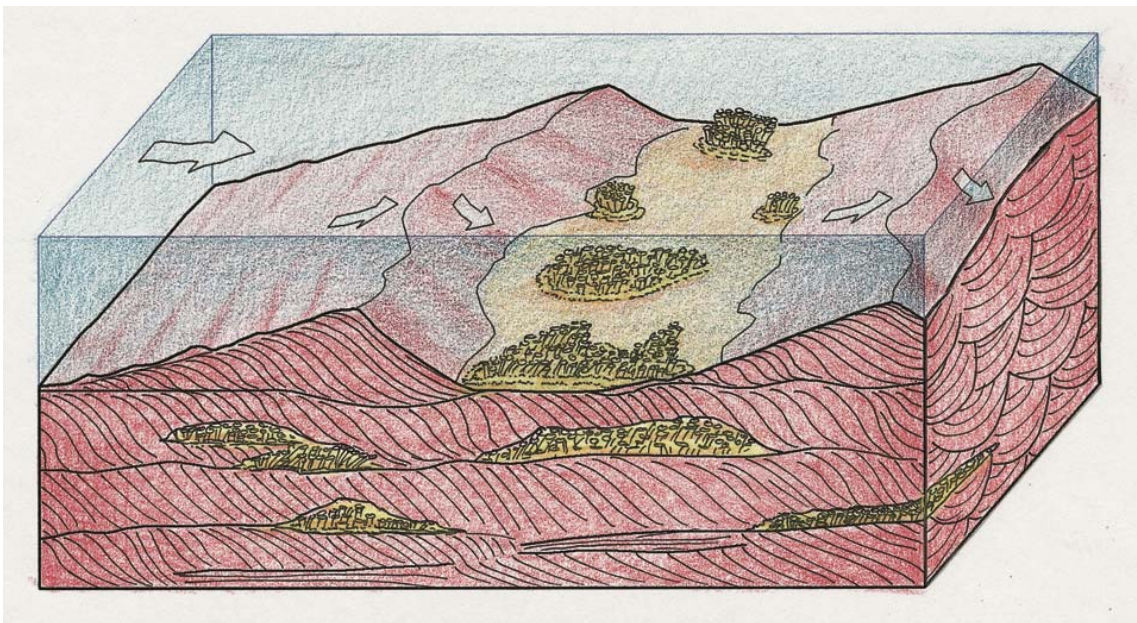
Esquema simplificado de los procesos kársticos en un macizo calcáreo, ilustrado para el manantial del Santuario de la Virgen de la Fuencisla (Díez y Martín Duque, 1992).



Bloque diagrama ilustrativo de las principales fuentes de contaminación de un acuífero kárstico, como el existente en el entorno de La Fuencisla (Díez y Martín Duque, 1992).

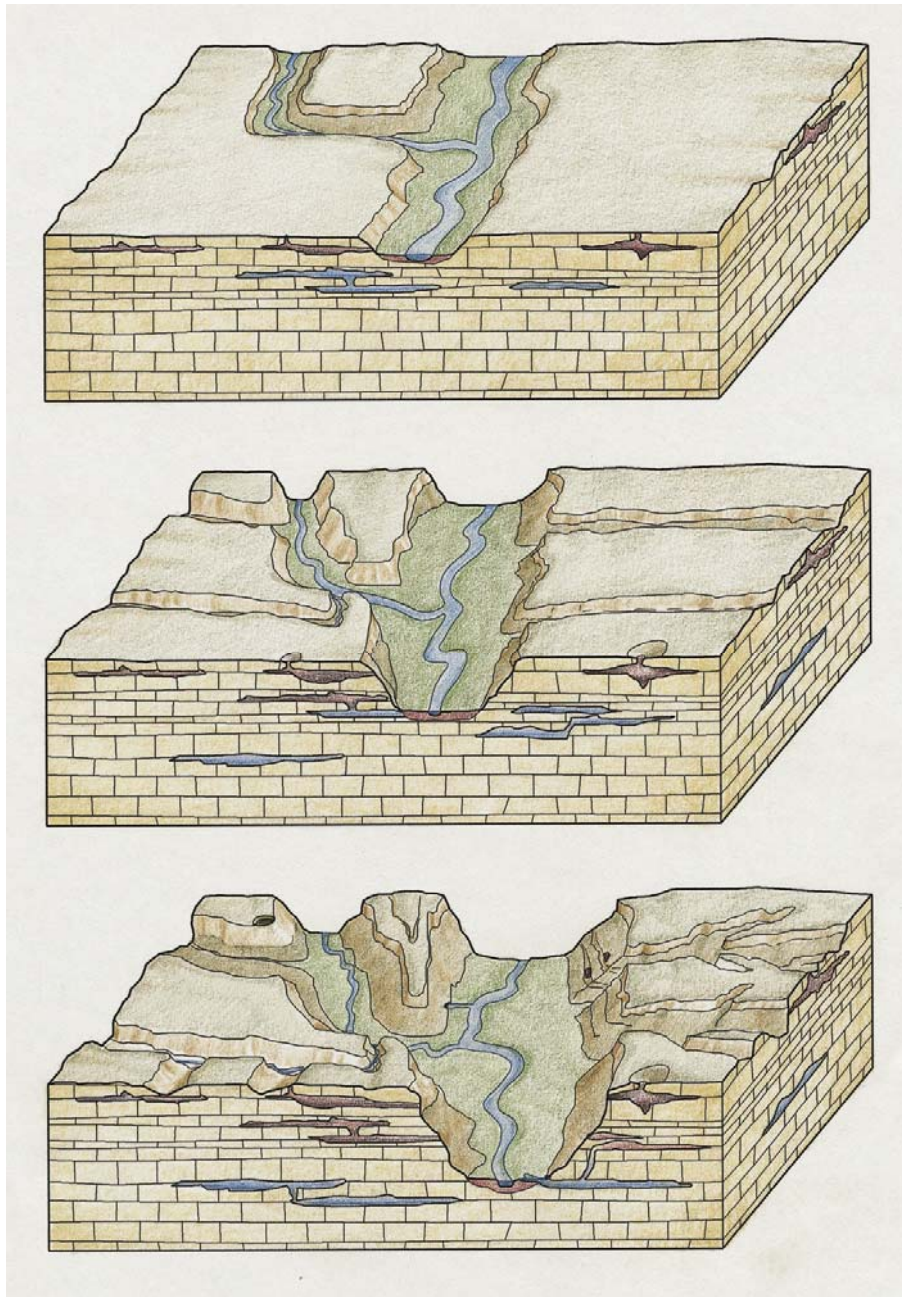


Reconstrucción idealizada de plataforma carbonácea epicontinental durante el Cretácico superior, con un sistema de arrecife-laguna. Dibujo: Jorge Soler Valencia; en Díez y Martín Duque (2005).



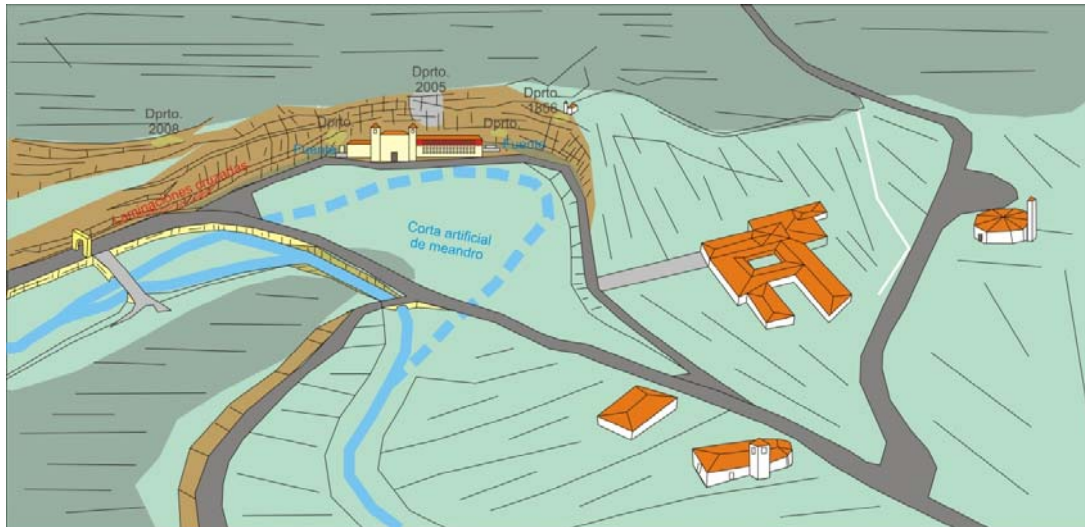
Reconstrucción idealizada del lecho marino de la zona submareal en el mar epicontinental que ocupó la costa occidental del macizo Ibérico durante el Cretácico superior; con dunas submarinas movidas por las corrientes y el oleaje, constituidas internamente por sets de laminación cruzada. Dibujo: Jorge Soler Valencia; en Díez y Martín Duque (2005).





Bloques diagrama seriados para ilustrar la evolución del encajamiento fluvio-kárstico que ha formado los cañones y hoces de los ríos y arroyos del entorno de la ciudad de Segovia y de los sistemas de cavidades que se encuentran en sus laderas y cortados. Dibujo: Jorge Soler Valencia; en Díez y Martín Duque (2005).

Algunos de los materiales específicos para este LIG proceden del libro '*De roca a roca. Descubre el patrimonio geológico de la ciudad de Segovia*' (Díez-Herrero y Vegas, 2013), editado por el Ayuntamiento de Segovia, donde ocupa los números 024, 058, 067 y 086, y está incluido en las paradas 4 a 8 del itinerario 7 (*Sumérgete en el mar... recorriendo la Muralla*). También se dedica a este lugar un apartado específico en el libro '*Las piedras y los paisajes en la cultura tradicional de la provincia de Segovia*' (Sacristán y Vicente, 2018), con abundante documentación etnogeológica.



Esquema del entorno de La Fuencisla con indicación de algunos elementos de interés, como las laminaciones cruzadas, los múltiples desprendimientos históricos, las fuentes en los manantiales, o la antigua trayectoria de la curva de meandro, abandonado tras la corta artificial. Dibujo: Andrés Díez Herrero; en Sacristán y Vicente (2018).

Abundante información documental, técnica y gráfica sobre todos los fenómenos generadores de riesgos geológicos, como desprendimientos históricos e inundaciones, puede encontrarse en los guiones de la excursión divulgativa '*A todo riesgo. Convivir con los desastres geológicos cotidianos*' (Díez-Herrero *et al.*, 2007-2018).

También son de interés, como recursos educativos, las imágenes de índole artística pero de contenido interpretativo que están contenidas en el citado libro '*De roca a roca. Descubre el patrimonio geológico de la ciudad de Segovia*' (Díez-Herrero y Vegas, 2013), obra de Alberto Fernández ('Colombia'); y las viñetas realizadas por José Orcajo para el libro '*Paseo geológico por los alrededores de Toledo*' (Alonso y Díez, 2007). Pero en ambos casos requieren las pertinentes autorizaciones y permisos de las instituciones editoras de los libros y de los autores de las imágenes.

Finalmente existen otros contenidos más técnicos y esquemas más complejos contenidos en publicaciones científicas relacionadas con las tesis doctorales de Ángela Alonso (1981), Javier Gil (2001), artículos derivados de las mismas (Gil *et al.*, 2010) y de otros investigadores (Ramón Más, Floquet...), que pueden utilizarse para niveles educativos de Bachillerato y universitarios. También, por supuesto, el mapa geológico y memoria elaborado por el entonces ITGE (ahora IGME) para la hoja 1:50.000 de Segovia (Arenillas *et al.*, 1991).

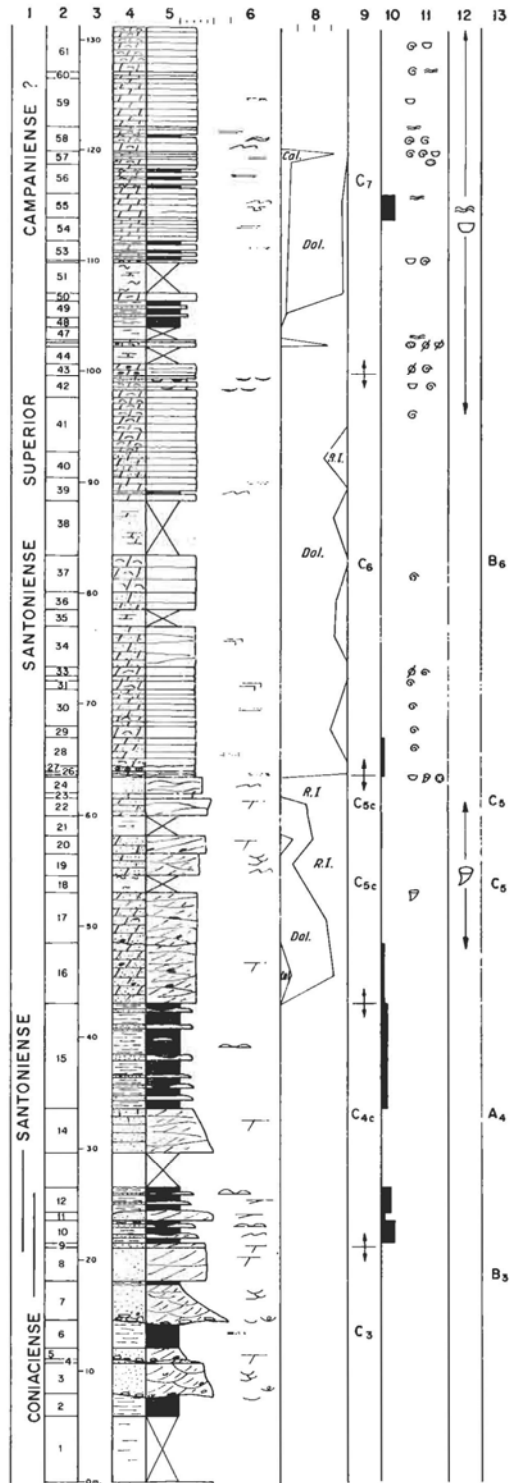


Fig. 33 HONTORIA

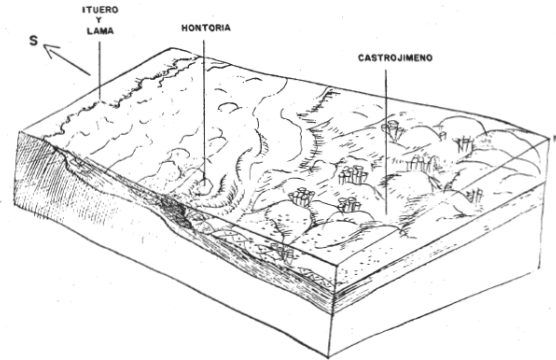


Fig. 72 RECONSTRUCCIÓN DE AMBIENTES DURANTE EL CONIACIENSE SUPERIOR-SANTONIENSE INFERIOR

Izquierda: columna estratigráfica de Hontoria con la representación de los materiales cretácicos, en los que están incluidos los presentes en La Fuencisla (C5c y C6). Derecha: reconstrucción paleogeográfica de los ambientes de depósito de estos materiales durante el Coniaciense superior-Santoniense superior (Alonso, 1981).

## Recomendaciones para su uso en educación ambiental:

### Accesibilidad:

- *Medio de transporte:* se puede acceder a las proximidades de la zona tanto andando desde el valle del Clamores, por las sendas del fondo del valle o la acera de la Cuesta de los Hoyos; como desde el valle del Eresma por las sendas de la pradera de San Marcos, o las aceras de la calle de San Marcos; o desde las afueras de la ciudad por las aceras de la Carretera de Arévalo; o desde el Camino Natural del Eresma desde el Mirador de los dos valles. En caso de usar el vehículo particular, se puede acceder por la calle San Marcos, la Cuesta de los Hoyos o la Carretera de Arévalo; existiendo lugares para aparcar en las márgenes de dos de estas vías y en las inmediaciones del Santuario. La mejor opción es el uso del transporte público, aunque únicamente tiene parada en las proximidades la línea 8 y además con baja frecuencia de servicios). Los autobuses discrecionales sólo pueden acceder desde la Carretera de Arévalo o por la calle de San Marcos en sentido oeste de salida de la Ciudad; y pueden estacionar en el aparcamiento de autobuses de la pradera de San Marcos.
- *Accesibilidad para discapacitados:* en principio es una zona accesible para la mayor parte de las discapacidades motoras, circulando por las sendas y caminos habilitados, si bien se encuentra distante del centro de la ciudad, por lo que para llegar es preciso cruzar varias calles y carreteras. Igualmente la presencia de algunos cortados y desniveles, hace que sea peligroso y requiere que los discapacitados intelectuales vayan acompañados por personal de apoyo.
- *Grado de dificultad:* El acceso es muy fácil, y recorrido llano y agradable la mayor parte del año.

### Temporalidad:

- *Mejor época del año:* si bien se puede visitar en cualquier época del año, conviene evitar las altas temperaturas del periodo estival y el rigor del frío invernal (nieblas y humedad ambiental); siendo recomendable las estaciones intermedias (primavera y otoño).
- *Horario del día para la visita:* tampoco existe un horario más adecuado para la visita, incluso en verano se puede visitar en las horas centrales del día al estar provisto de elementos de sombra (cortados rocosos y vegetación arbórea). Únicamente reseñar que, por la orientación del escarpe rocoso (sur), recibe la iluminación directa del sol solo en tramos muy concretos del día y de forma desigual en diferentes sectores.
- *Duración recomendada de la visita:* la duración recomendada es muy variable en función del nivel educativo o colectivo que realice la visita y cuáles sean sus objetivos. Puede oscilar entre media hora para recorrer todos los elementos de interés con explicaciones muy superficiales; hasta

más de una hora, con observaciones e interpretaciones detalladas para nivel de postgrado.

### **Usuarios recomendados:**

- *Nivel educativo recomendado:* es de utilidad y recomendado para cualquier nivel educativo, desde enseñanza infantil a postgrado universitario, pasando por público en general o colectivos ciudadanos. Si bien, el nivel educativo que mayor aprovechamiento puede sacar a este ELIGES es sin duda el nivel universitario, tanto de grado como postgrado.

### **Materiales interpretativos:**

- *Disponibles en el espacio:* en el espacio no se dispone actualmente instalados de ningún material interpretativo de tipo geológico. Sí que hay diversos carteles y señales de elementos histórico-artísticos.
- *Recomendados para llevar:* se recomienda llevar una colección de láminas con el material gráfico disponible, tanto general (reconstrucciones paleogeográficas, bloques diagrama, etc.) como específico (esquemas de funcionamiento los mares epicontinentales subtropicales, tipos de estratificación y secuencias características de cada submedio, procesos kársticos, hidrogeología kárstica, tipología de movimientos de ladera, dinámica fluvial, etc.). También instrumentos sencillos para hacer caracterización *de visu* en rocas, como un bote con ácido clorhídrico diluido (agua fuerte), para diferenciar las rocas carbonáticas (calizas y dolomías).

### **Conservación y sostenibilidad:**

- *Cambios globales y modificación del nivel del mar:* la presencia de rocas y estructuras que fueron depositadas en mares subtropicales en un momento cálido, permite la discusión sobre la relación entre los cambios climáticos y el nivel de los mares en el escenario actual del cambio global.
- *Gestión de los riesgos naturales:* análisis y prevención de riesgos por desprendimientos y deslizamientos de rocas y tierras, por riesgo de inundaciones asociadas a las avenidas del río Eresma (ahora desviado).
- *Aprovechamiento y contaminación de las aguas subterráneas:* con la fluctuación del nivel freático y la contaminación de las aguas subterráneas que no son potables.
- *Impactos asociados a las actividades antrópicas inadecuadas:* acumulación de basuras y residuos en la base del cortado rocoso (contenedores); pintadas y grafitis sobre los afloramientos rocosos, en cuevas, solapos y abrigos.
- *Impactos asociados a la proliferación de vegetación herbácea y arbustiva:* el crecimiento de vegetación herbácea y arbustiva, en algunos de los afloramientos del valle, ha contribuido y contribuye a la

degradación y meteorización biológica de la roca; a la vez que impide la adecuada observación de los elementos geológicos.

### Otros valores naturales y culturales próximos:

- **Elementos biológicos:** tanto la zona de la alameda como las laderas y cortados están cubiertas de vegetación de interés botánico (plantas rupícolas). Además son reseñables las colonias y especímenes de determinados animales, como la presencia de paseriformes, autillos, y diversos mamíferos. Los cortados de las Peñas Grajeras albergan una importante colonia de córvidos, como chovas y grajos; así como nidos de rapaces.
- **Elementos culturales:** en el entorno existe un impresionante número de elementos patrimoniales de interés histórico-artístico, como el propio santuario de Nuestra Señora de la Fuencisla y sus edificios y construcciones anexas (incluidas las fuentes), el convento de San Juan de la Cruz (Carmelitas Descalzos), el arco de la Fuencisla, el puente de San Lázaro y las ruinas del lazareto.
- **Lugares de información turística y ambiental próximos:** el Centro de Recepción de Visitantes, una de las principales oficinas de información turística de la Ciudad, dependiente de Turismo de Segovia, se ubica a más de 2 km del Valle. El centro de información ambiental más cercano se sitúa en el Centro de Interpretación del barrio de San Lorenzo y los Valles (popularmente conocido como 'Los Molinos'), en el barrio de San Lorenzo, también bastante distante.

### Para saber más:

#### Recursos bibliográficos (castellano y otros idiomas)

- *Publicaciones didácticas y divulgativas:* Díez y Martín Duque (1992a, 2005); Díez-Herrero et al. (2007-2018); Díez Herrero y Vegas (2010); Díez Herrero, A. y Vegas, J. (Eds., 2013); Sacristán y Vicente (2018).
- *Publicaciones científicas y técnicas:* Alonso (1981); Arenas Martín et al. (1991); Gil Gil (2001); Gil et al. (2010).

#### Recursos en la Red:

- <http://www.segovia.es/educaPatriGeo/ELIGES08/>
- Conferencia "El Alcázar de Segovia y su entorno como recursos geoturístico". Patronato del Alcázar de Segovia, Academia de Artillería de Segovia. Segovia, 18 de octubre de 2018. Duración: 1 h: 13 min: 26 s <https://youtu.be/xmyvYepMBuE>

## **Indicaciones sobre el LIG más cercano o siguiente en el itinerario**

Existen varios LIG próximos a este ELIGES de La Fuencisla, siendo los más reseñables para constituir un itinerario, los siguientes:

- LIG 024. Carbonatos cretácicos del Valle del Clamores (ELIGES 07)
- LIG 056. Cueva del Pozo del Alcázar
- LIG 067. Cañón del río Clamores (ELIGES 07)