

# Miniguía de **Geología** de la Comarca Hoya de Huesca

Miniguía de Cheolochía  
d'a Comarca Plana de Uesca



**hoya de huesca**  
Comarca Hoya de Huesca • Plana de Uesca

# Lugares de Interés Geológico (LIG)

El Gobierno de Aragón ha recopilado para su protección un catálogo de lugares representativos de los ámbitos geológicos regionales, singulares por su interés o buena conservación (Decreto 274/2015).

En el listado se recogen 21 LIG dentro de la Comarca de la Hoya de Huesca.



► **Mallos de Riglos, Agüero y Peña Rueba** han sido declarados Monumentos Naturales por el Decreto 174/2016. Estos tres paisajes contarán con un plan rector de uso y gestión.

## 21 LIG DE LA COMARCA HOYA DE HUESCA

Puntos de Interés Geológico (superficie < 50 ha)

Mallos de Agüero  
 Mallos de Ligüerri (Loporzano)  
 Barranco de Paternoy (Peñas de Riglos)  
 Foz de Salinas de Jaca (Peñas de Riglos)  
 Surgencia de San Clemente (Arguis)  
 Gorgas de San Julián (La Sotonera)  
 Gorgas de San Cristóbal (La Sotonera)  
 Monolito de arenisca de Suerte Canteras (Tramaced)

Áreas de Interés Geológico (superficie > 50 ha)

Conglomerados de Peña Ruaba (Murillo de Gállego)  
 Conglomerados y cabalgamiento del Salto de Roldán (Nueno)  
 Mallos de Riglos  
 Láminas cabalgantes de Guara (Nueno / Loporzano)  
 Areniscas de Piracés  
 Cañón del Formiga (Casbas de Huesca)

Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico

Ruta Geológica Transpirenaica - RGT (Miradores de Embalse de La Peña, Mallos de Riglos y Murillo de Gállego)  
 Serie del Eoceno arrecifal del embalse de La Peña (Peñas de Riglos)  
 Mallos de Agüero y discordancia y pliegues supraatenuados del barranco de Agüero en la Fm. Uncastillo (Agüero)  
 Serie del Jurásico Inferior de San Felices (Agüero)  
 Corte geológico del Isuela: serie Triásico-Cret. Sup-Garumn-Eoceno; ventana tectónica (Nueno-Arguis)



## ► USO DE LA MINIGUÍA



**Símbolo miniglosario.** Palabra que se define al final de la guía.



**Símbolo de paisaje geológico.** Sirve para ubicar un paisaje en el mapa.



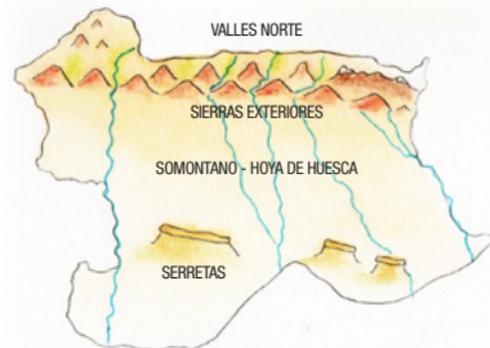
**Número** que liga el tiempo geológico con el texto.



**Formaciones geológicas (Fm.).** En el texto también se insertan iconos de estos mismos colores para localizarlas en el mapa.

**Escala geológica** con colores que identifican tiempos geológicos, en millones de años (Ma). Son los mismos que los del mapa, por lo que puedes situar dónde “afloran”.

*Ejemplo:*



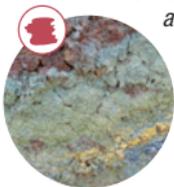
Al ser un documento divulgativo, tanto los esquemas como el mapa están simplificados; se incluye una muy breve recomendación bibliográfica al final para saciar inquietudes.

# Dos paisajes remotos escondidos



## 1 Un desierto multicolor

Hace unos 220 Ma desde Huesca se podía llegar caminando a Australia, América o la Antártida. Para ello, se atravesaba un desierto, que se podría asemejar a los Monegros, pero con mucha actividad volcánica. Finas capas de lava de esa época se pueden encontrar al suroeste del Tozal de Guara. El desierto estaba repleto de lagos-oasis donde sedimentaron arcillas y yesos "multicolores" (**Facies Keuper**) y precipitaron las sales que se explotaron en Salinas Viejo, Escalete y Puibolea.

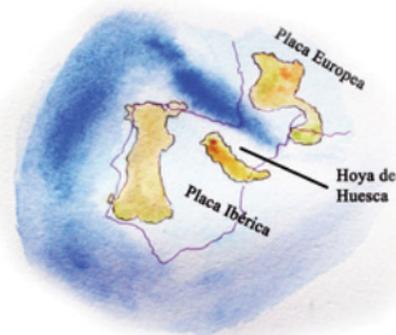


*Arcillas versicolores del Keuper: la actividad volcánica (gases, géiseres, fuentes termales, etc.) daba a las aguas muchos elementos químicos disueltos y altas temperaturas, que transformaron los minerales de las arcillas produciendo cambios de color visibles hoy en día.*

## 3 Una isla tropical

En las cimas de Puchilibro y Gratal encontramos conchas fósiles que atestiguan que sus rocas calizas provienen de un arrecife (**calizas cretácicas con rudistas**).

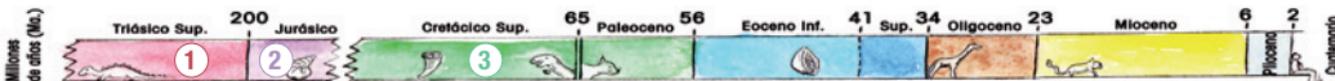
**En el Cretácico Superior (75 Ma)**, en la Hoya se vivía en un mar de coral junto a una isla situada más al sur, justo en el momento en el que Iberia se empezó a encontrar con Europa.



**Rudistas:** fósiles de bivalvos en forma de cono con sección circular.



De esta misma era son las arenas rojas que afloran en algunos lugares de la Hoya. En ellas, cerca de La Peña, se han encontrado ¡huevos de dinosaurio fosilizados!



# El mar de las sirenas

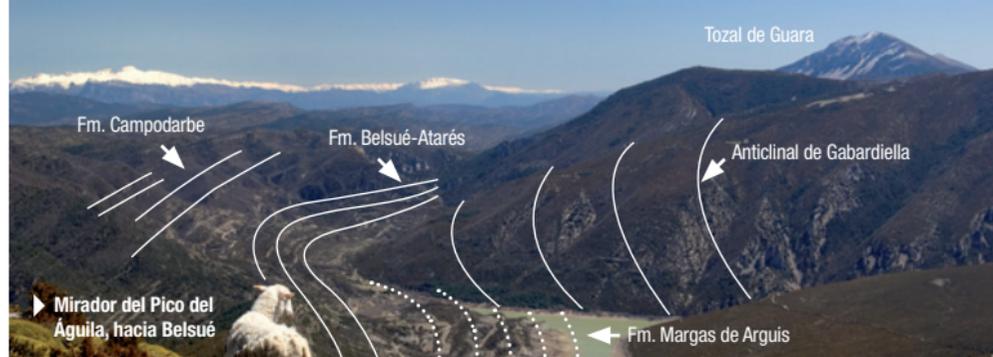
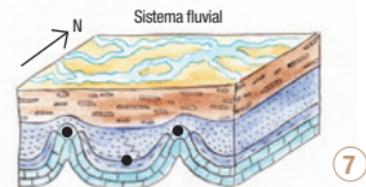
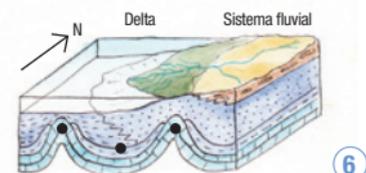
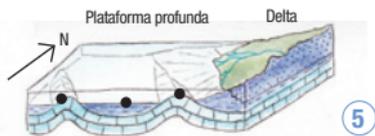
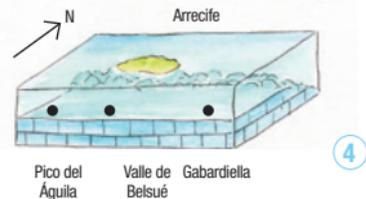
El levantamiento del Pirineo plegó un mar tropical mientras se pasaba a un ambiente continental

4 **Hace 50 Ma** se sedimentaron las **calizas de Guara** en un mar con arrecifes de coral. Hoy en día forman los picos más altos de las Sierras Exteriores.

5 **Hace 40 Ma** el levantamiento comenzó por el este (por el Pirineo oriental) y como consecuencia se formaron progresivamente una serie de anticlinales\*.

Las depresiones creadas entre pliegues (sinclinales\* de Nocito, Belsué, Arguis y Bentué de Rasal) se rellenaron con margas de plataforma marina profunda (Fm. Arguis).

6 Los pliegues\* se acentuaron y elevaron la zona; cerca de Nocito se instaló un delta que depositó areniscas y arcillas llenas de fósiles (areniscas de Fm. Belsué-Atarés). Se ven sobre todo en Nocito, Sescún y Belsué, ya que más al este se seguían depositando las margas de Arguis.



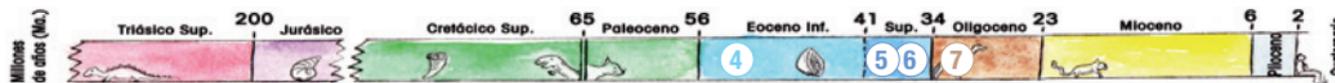
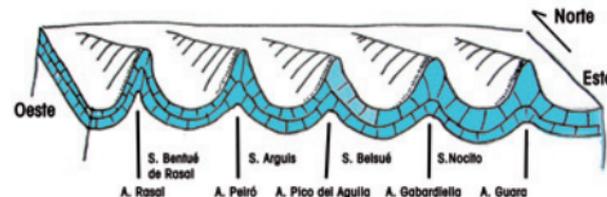
7 **El plegamiento** acabó hace 32 Ma. El delta se transformó en un sistema fluvial que depositó conglomerados, areniscas y arcillas, sin apenas fósiles (Fm. Campodarbe). Estos sedimentos sellaron los pliegues (por lo que no están afectados por ellos). Forman los relieves del flanco norte de los valles desde Nocito a Salinas y San Juan de la Peña.



En los sedimentos eocenos se han encontrado dientes de tiburón, huesos de sirénidos, caparzones de tortuga y muchos "dineretes" (nummulites)!



Los anticlinales (A.) coinciden con los mayores picos de las sierras, y los valles con los sinclinales (S.).



# Una “foto-finish” del levantamiento del Pirineo

Las Sierras Exteriores marcan la última fase de creación del Pirineo.

8 Entre 28 Ma y 19 Ma (entre el Oligoceno y el Mioceno), se levantaron definitivamente las Sierras Exteriores. El último empujón de Iberia contra Europa provoca que las rocas depositadas anteriormente sean arrastradas lentamente hacia el sur a lomos

de una serie de **cabalgamientos\*** sucesivos. Todos ellos están ligados a una de proporciones gigantescas que eleva todo el Pirineo: el **Cabalgamiento Basal Surpirenaico**.

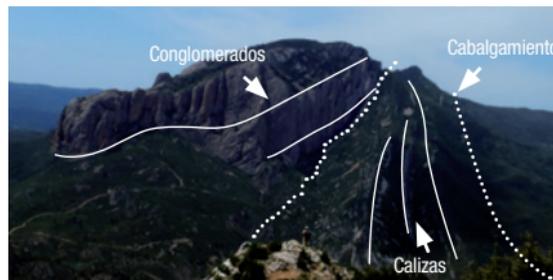


El trazado del cabalgamiento no es visible ya que ha sido tapado, en el sur, por los sedimentos de erosión del Pirineo (Fm. Sariñena) y se adentra en las profundidades de la cordillera hacia el norte. Esta falla, por suerte, ya no está activa, pero debió producir grandes terremotos.

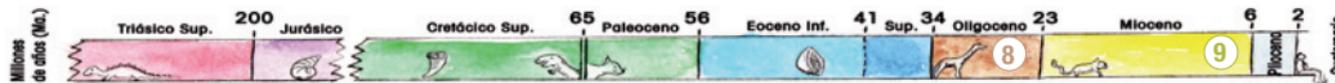


9 Tal y como se ve en la base de la Peña Amán del Salto de Roldán, conforme se iban apilando los cabalgamientos, la red fluvial trabajaba depositando paquetes de conglomerados al pie de la elevación: los futuros Mallos.

Estos sedimentos se ven afectados inicialmente por los cabalgamientos, pero los aportes posteriores mantienen su horizontalidad y “sellan” las fallas. Esto es una evidencia del tiempo exacto en el que finalizaron los **cabalgamientos** y permite datar cuándo terminó la elevación del Pirineo, es decir, cuándo se “soldaron” las placas Ibérica y Europea.



Se pueden ver también en Agüero, en el corte del río Gállego sobre los Mallos de Rueba (foto) y sobre los de Riglos en la otra orilla, en San Martín de la Val d'Onsera y en Vadiello.  
¡Vienen geólogos del mundo entero a ver estos contactos!



# En las cumbres... el mar

Las calizas forman desde las cumbres de las sierras hasta los cañones de los valles.



**Roca caliza:** Proviene de la sedimentación de barro de carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ ). Para su formación es necesario un ambiente subacuático cálido.

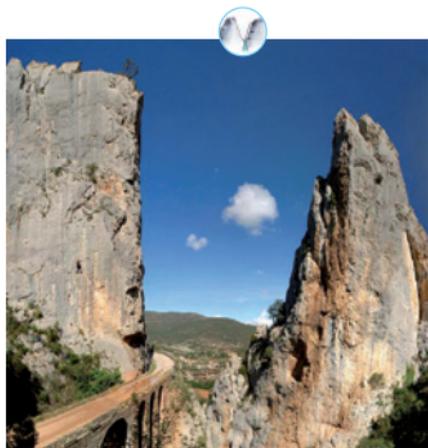
Es muy resistente a la erosión, por lo que forma los relieves más agrestes de la comarca, pero también se disuelve creando foces, cañones, lapiaces (leneras), dolinas, cuevas, simas y surgencias (sistema kárstico).



**Cañón del Formiga.**  
Formado por calizas



**Gorgas de San Julián.**  
Formado por conglomerados



**Foz de Escalete.** Crestas calcáreas

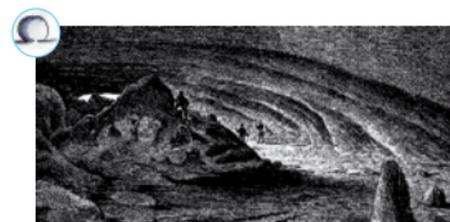


► Cimas de Fraginetto y Tozal de Guara

**Las Cimas de Fraginetto y Tozal de Guara.** Así como todas las mayores de las sierras están formadas por la calizas de Guara.



**Dolinas de Cupierlo (Guara).** Por debajo de la nieve el agua está disolviendo la caliza, generando una depresión circular cada vez mayor. Cuando tienen el tamaño de un valle se llaman poljés.



**Solencio de Bastarás** (ilustración de Tissandier, 1889). Cueva de varios kilómetros de profundidad, normalmente seca, pero que sirve de "desaguadero" para el acuífero kárstico de la Sierra de Guara.



**Marga:** Sedimentación de barro de carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ ), mezclada con aportes de arcilla.

Da un material blando fácilmente erosionable. Sobre ellas se han instalado los embalses de La Peña, Arguis y Belsué.

# Los Mallos

*Gigantes guardianes del Pirineo*



▶ Mallos de Agüero



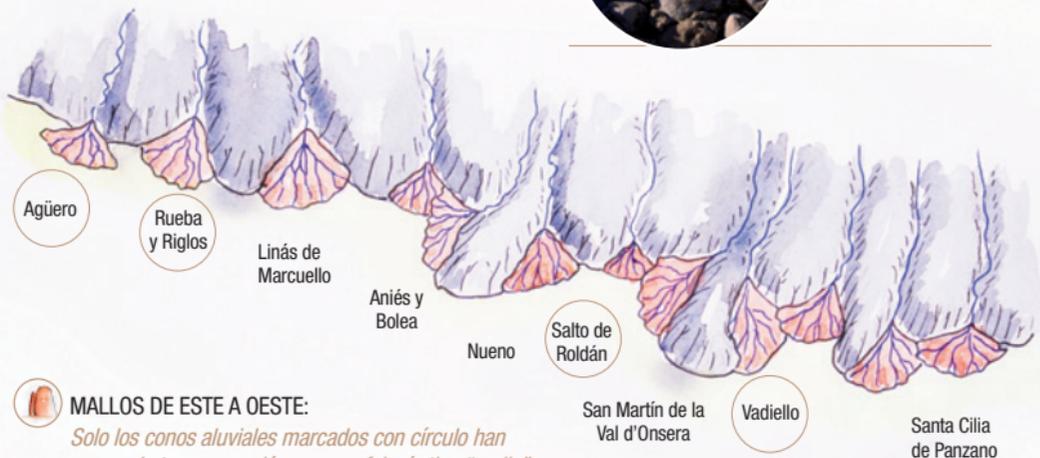
▶ Mallos de Riglos (Pisón y Firé) y Mallos de Rueba al fondo, con el río Gallego en el valle

Los Mallos están formados por estratos horizontales de conglomerados y marcan el límite entre Pirineo (plegado) y valle del Ebro.



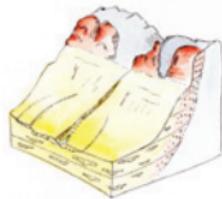
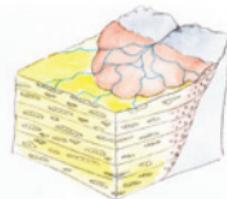
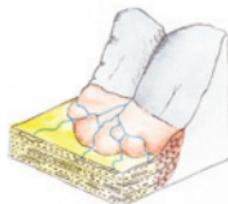
**Conglomerado:**

Grava arrastrada por un río cementada con cal y arena.



**MALLOS DE ESTE A OESTE:**

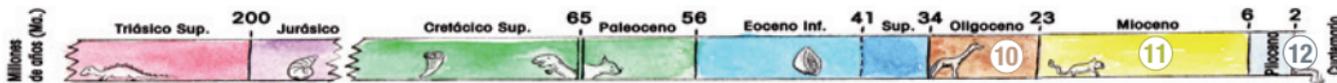
*Solo los conos aluviales marcados con círculo han generado tras su erosión una morfología tipo "mallo".*



10 El Cabalgamiento Sur Pirenaico levanta las Sierras Exteriores. A sus pies, los ríos que consiguen atravesarlas, depositan primero lo más pesado (gravas) formando un abanico aluvial: una "escombrera" sobre la llanura.

11 Millones de años de depósito de gravas en los abanicos y de arenas y arcillas en el resto de la llanura rellenan toda la cuenca del Ebro. ¡Hasta 3000 m en el centro de la cuenca y unos 500 m a piedemonte!

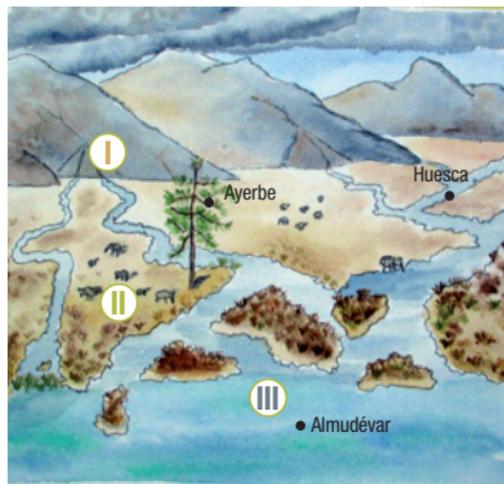
12 Empieza la erosión, el río excava sus propios sedimentos llevándose fácilmente las areniscas y arcillas poco cementadas y dejando los conglomerados. Existen unas fracturas por las que se erosiona de forma preferente, dejando "mallos" individualizados.



# El llenado y vaciado de la Hoya

Los ríos han “vaciado” el sur de la comarca dejando paisajes de sasos, serretas y hoyas.

13 Durante el Mioceno, los ríos pirenaicos se abrieron paso hacia las llanuras del somontano (piedemonte) para abrazarse a un gigantesco lago sin salida al mar que había en la cuenca del Ebro, dejando cientos de metros de espesor de sedimentos que hoy en día constituyen la **Formación Sariñena**.



- I. **Conglomerados:** Gravas cementadas a pie de monte.
- II. **Areniscas y arcillas:** Los cauces de los ríos se entrelazaban constantemente dejando grandes barras de arena. Cuando desbordaban sus cauces depositaban arcillas.
- III. **Calizas lacustres y yesos:** La orilla del lago llegó a estar cerca de Almudévar, sedimentándose las calizas lacustres de la Sierra de la Galocha y los yesos de Gurrea y Llanos de la Violada.

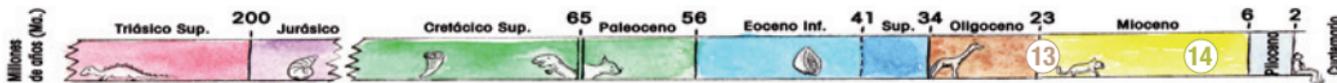


14 El lago consiguió abrirse paso hacia el Mediterráneo, entre 13 Ma y 5,3 Ma (los investigadores aún no se ponen de acuerdo sobre el momento exacto). Los ríos pasaron a erosionar los sedimentos que habían depositado

anteriormente: se encajaron dejando cañones en las calizas, mallos y lomas en los conglomerados, relieves “en mesa” (sasos) y torrullones en las areniscas, sierras planas en las calizas lacustres (galocha) y depresiones (hoyas y valles) en las arcillas y yesos.



*Una línea imaginaria entre las cimas de Alcupierre (nivel máximo del lago) y las de los Mallos nos da una idea de la altura máxima que alcanzaron los sedimentos y, por tanto, de la cantidad de erosión que se ha producido desde entonces!*

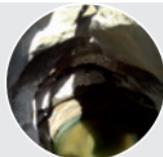


# Castillos de arena y chimeneas de hadas

Las “fortalezas naturales” del sur de la Hoya son el resultado de la erosión sobre la alternancia de areniscas (duras) y arcillas (blandas).



*Arenisca: Arena de río compactada y cementada con “cal” (la de la Hoya tiene poca cal y por eso se deshace)*

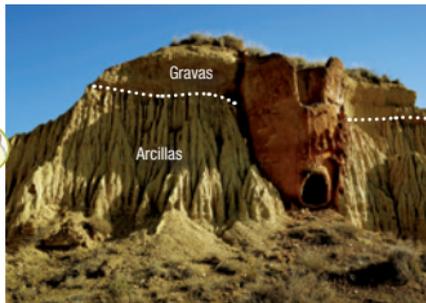


*“Marmita de gigante” sobre areniscas, del Pozo A Solas (Antillón)*

► Si en la alternancia predominan las arcillas, se forman valles y hoyas. En la orillas de los cauces es frecuente ver cárcavas protegidas por algún nivel de arenisca o grava más competente. Parece como un paisaje en miniatura de fantasía, con “chimeneas de hadas”



*Chimenea de hadas en Antillón*



*Horno de cal de Bospén. En las arcillas miocenas, protegidas por un nivel de terraza del Alcanadre.*



*Peña Mediodía de Piracés*

► Si predominan las areniscas se pueden formar localmente los espectaculares “torrullones”. Los estratos superiores de arenisca protegen a los de arcilla de la erosión, quedando como castillos “flotantes”.



*Torrullón del Monolito de Suerte Canteras (Tramaced)*

Donde se encauzan los ríos en arenisca se forman valles abiertos pero profundos, como el del Alcanadre. Localmente se pueden formar cascadas en gradería debido a los “escalones” de la estratificación.



*Estrechos del Alcanadre. El puente medieval de Junzano enlaza dos estratos de arenisca del Mioceno.*



*Barranco de Paternoy. Cascadas en gradería sobre estratos de la Fm. Campodarbe.*

# “Escaleras” hacia las aguas subterráneas

**Surgencia de San Clemente (Arguís).**  
Cueva profunda temporalmente seca  
pero por la que pueden llegar a manar  
¡más de 500 litros de agua por segundo!



- ▶ Sobre las Sierras Exteriores llueve más del doble que en el Somontano y, por ser zonas muy calcáreas, albergan en su interior un acuífero\* de gran importancia. Este agua acumulada circula muy lentamente entre las fisuras hasta alcanzar zonas bajas donde, o bien se incorpora a otro acuífero, o bien sale a la superficie por manantiales o surgencias.



- ▶ Al llegar desde las sierras al somontano, las aguas subterráneas se ralentizan aún más debido a la baja permeabilidad del conjunto de arcillas y areniscas. Al seguir recibiendo aportes desde las Sierras Exteriores, el agua se acumula en estos materiales y el nivel superior de las aguas subterráneas, el nivel freático, sube.

En muchos lugares se han construido unas “escaleras” en el subsuelo que llegan a “cortar” ese nivel. Son los llamados *pozos fuente*.

## Miniglosario

- \* **Pliegues:** Los materiales se doblan en respuesta a una fuerza de compresión, creando “ondas” con altos (anticlinales) y bajos (sinclinal).

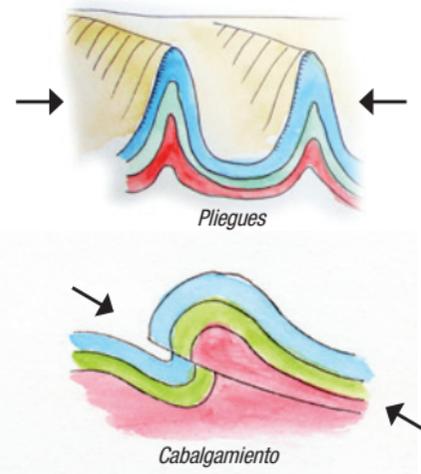
*Los pliegues en rocas solo se crean, sin romperse, si el esfuerzo es muy lento y si tienen presión de carga (más rocas encima). Cuando no se cumple esto se genera una falla o un cabalgamiento.*

- \* **Cabalgamiento:** Falla de grandes proporciones que sitúa rocas más antiguas sobre nuevas, por efecto de una compresión.

*Para entenderlo podríamos imaginar dos pasteles de chocolate con capas de nata que chocan entre sí. Primero se arrugarían pero luego las capas de chocolate deslizarían sobre la nata para situarse unas encima de las otras. La nata se llama “nivel de despegue” y suele corresponderse con los niveles de rocas con más plasticidad. En el Pirineo suelen ser arcillas del Keuper.*

El apilamiento de cabalgamientos es la causa principal de elevación de las montañas.

- \* **Formación geológica (Fm.):** Grupo de rocas que se han formado en un ambiente de sedimentación similar y en un tiempo dado. Tiene el nombre de la localidad donde mejor se observa (p. e. Fm. Calizas de Guara).
- \* **Acuífero:** Formación geológica con suficientes poros y fisuras conectadas para que se almacene y circule el agua por ella.



## Minibibliografía

- ▶ Mapas geológicos (IGME): Hojas de Agüero, Ayerbe, Almudévar, Apiés, Huesca y Barbastro.
- ▶ Estratigrafía del Eoceno-Oligoceno de la Cuenca de Jaca, Montes Santiago, M. J., 2009.
- ▶ Estructura y cinemática del frente de cabalgamiento surpirenaico, Millán Garrido, H., 2006.
- ▶ Geomorfología de las Sierras Exteriores Oscenses y su piedemonte, Rodríguez Vidal, J., 1987.
- ▶ Ruta Geológica Transpirenaica: [www.rutatranspirenaica.com](http://www.rutatranspirenaica.com)

La miniguía que tienes en tus manos pretende que puedas comprender los sorprendentes paisajes de la Hoya de Huesca. Detrás de cada forma, color o textura hay otros paisajes ocultos que hablan de tiempos remotos.

**DL HU-415/2016**

**Textos:** Diego Vázquez-Padra y Pedro Lucha

**Diseño:** Disimil Estudio Creativo

**Ilustraciones:** María de Marco

**Fotografías:** Autores y Comarca Hoya de Huesca



**hoya de huesca**

Comarca Hoya de Huesca • Plano de Huesca

**ÁREA DE MEDIO AMBIENTE**  
**ARIA DE MEYO AMBIÉN**

C/ Berenguer, 2-4. 22002 Huesca

Tel. 974 233 030 • [www.hoyadehuesca.es](http://www.hoyadehuesca.es)