

geología 23

**Muel y el
recorrido
del agua**

Zaragoza
Domingo 7 de mayo



Domingo 7 de mayo (varios horarios)

Lugar inicio: explanada de la Ermita Virgen de la Fuente

Varios horarios (consultar web)

**Asistencia libre y gratuita
(requiere inscripción previa - ver web-)**

Autores: Óscar Pueyo, Pedro L. López, Carlos Revuelto, Jorge Martín, Javier Gracia, Javier Ramajo, Andrés Gil, Javier Fanlo, Fernando Pérez Lambán, Emilio Pueyo, Jesús Picazo, Guillermo Prados, Andrés Pocoví y Arsenio Muñoz

Más información en:



¿Qué es el **geología**?



Geología es una actividad coordinada por la SGE, que se realiza de forma simultánea en toda España, y que representa un conjunto de excursiones gratuitas, guiadas por geólogos y abiertas a todo el público. Con el lema “Mira lo que pisas”, su principal objetivo es conocer el contexto geológico en el que vivimos.

www.geolodia.es

¿Por qué del **geología23** Zaragoza en Muel?

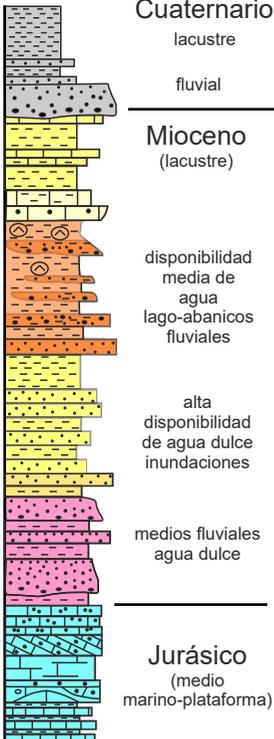


Podemos estudiar la evolución de un territorio a partir de las rocas y minerales presentes.

El **geología23** en Muel nos acercará a la metodología de trabajo en Geología.

En esta actividad recordaremos a nuestro compañero Arsenio Muñoz, autor de mucho de lo que aquí se cuenta.

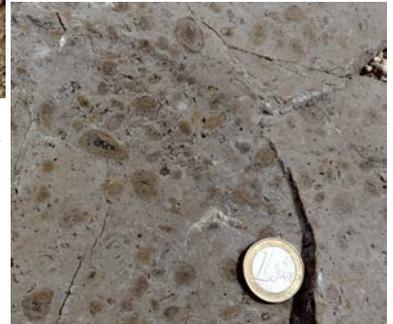
▲ Reconstrucción de los ambientes del pasado de la Cuenca del Ebro durante el Mioceno



El estudio de los materiales (rocas y sedimentos) nos permite reconstruir los procesos ocurridos en el pasado a partir de la comparación con el presente. Si analizamos qué depósitos se forman hoy en día ¿podremos determinar las mismas condiciones de formación cuando estudiamos rocas antiguas?

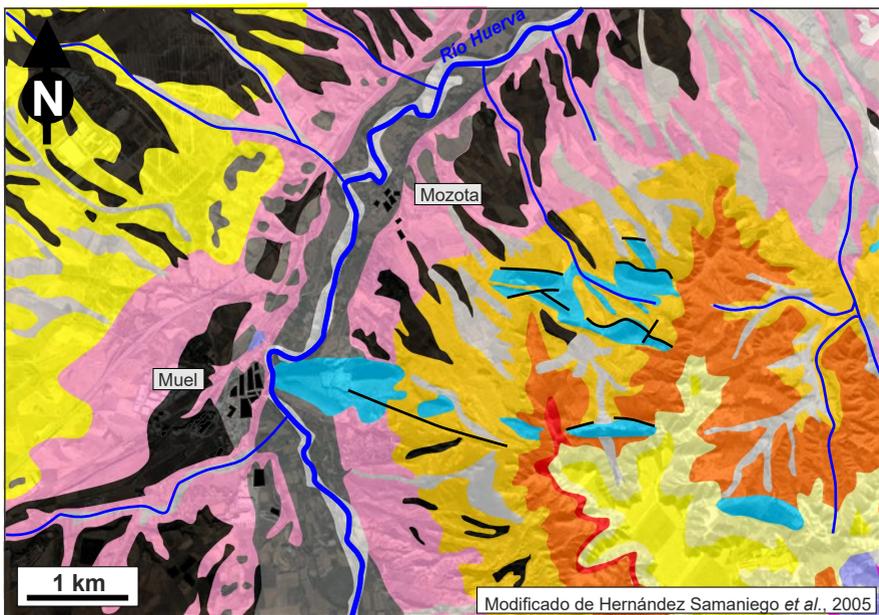


▲ Depósitos de limos y arcillas, con caracoles y raíces, se forman en condiciones fluviales de baja energía y próximas al cauce.



▲ Depósitos de calizas con gran contenido en fósiles (erizos, bivalvos). Estos materiales nos informan sobre condiciones marinas, de aguas no muy profundas, pero con energía que permite que se muevan dichos elementos.

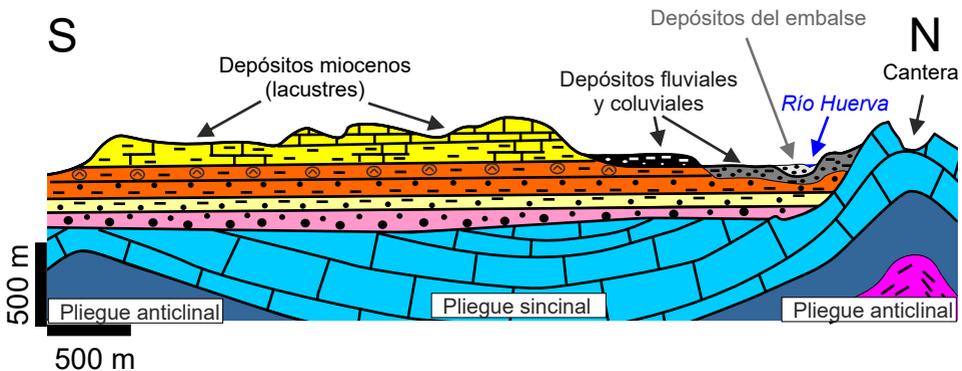
El contenido fósil también nos informa sobre la edad, cada fósil vivió en unas condiciones concretas y durante un periodo de tiempo definido.



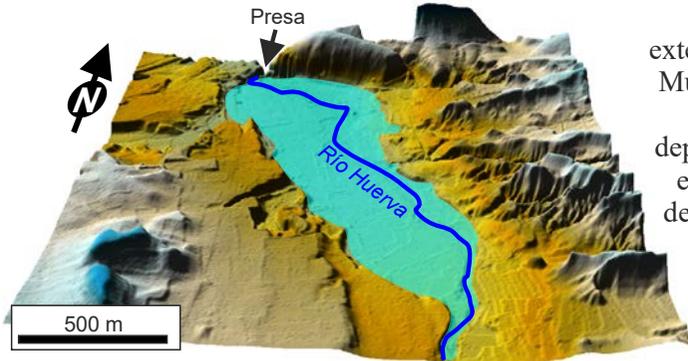
- Gravas, arenas y lutitas (fondos de valle y cauces actuales)
- Gravas, cantos de tamaño variables con arcillas (glacis)
- Gravas, arenas, limos y arcillas; conglomerados, areniscas, limolitas y lutitas (terrazas)
- Calizas arenosas y margas amarillento-verdosas (Unidad de San Caprasio/Vallesiense; Mioceno)
- Margas, marga calizas y calizas blanquecinas (U. Lanaja-Montes de Castejón; Aragoniense; Mioceno)
- Lutitas rojas con margas, yesos y calizas a techo (U. Lanaja-Montes de Castejón; Aragoniense; Mioceno)
- Lutitas rojas (U. Pallaruela-Sora; Mioceno)
- Lutitas rojas, areniscas y conglomerados (U. Remolinos-Lanaja; Aragoniense; Mioceno)
- Calizas y margas (Loriguilla) y calizas con oncolitos (Higueruelas; Kimmeridgiense; Jurásico superior)

Si representamos en un mapa (arriba) los distintos materiales separados por condiciones de formación y edad, podemos obtener un mapa geológico, una representación a escala de la geología superficial de un territorio.

Si al tipo de roca y edad, le añadimos información de la estructura, disposición y orientación, podemos a partir de un mapa interpretar e interpretar cómo es la geología que está bajo la superficie (abajo- corte geológico de la zona del Geología 23 de Zaragoza-).

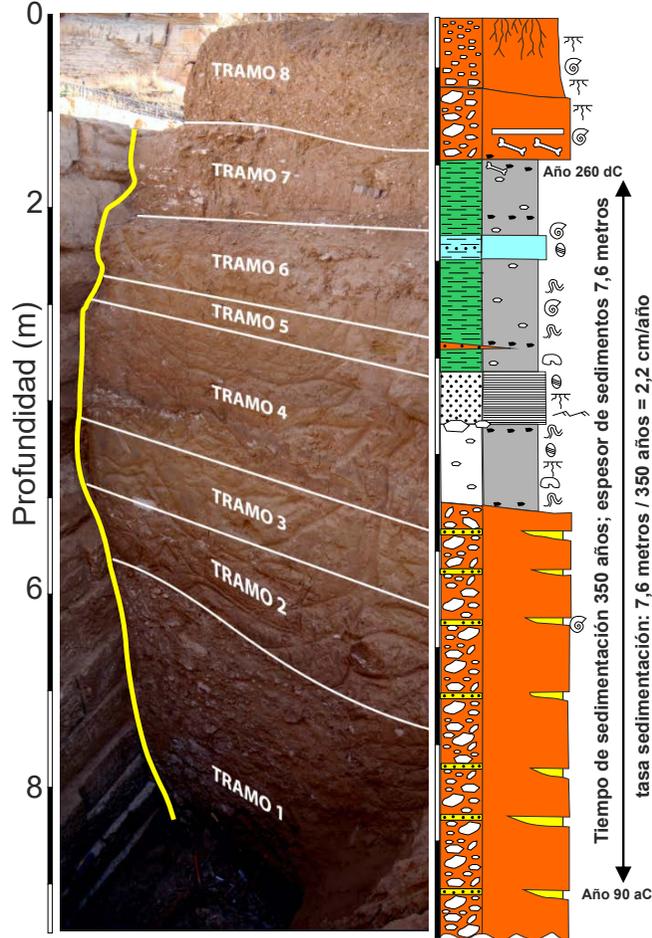


Poniendo atención a la topografía actual y los materiales existentes en el entorno de Muel nos permite interpretar condiciones similares a las de un lago que se desarrolló hace tan sólo unos siglos atrás.



Mapa en perspectiva de la extensión del embalse de Muel durante el siglo I.

Este lago corresponde con la extensión del embalse romano de Muel construido a principios del siglo I. El estudio de los depósitos nos permite interpretar el cambio de condiciones entre depósitos fluviales del Huerva a lacustres, y estudiar la evolución del clima durante el periodo de relleno del vaso del embalse.



Fotografía de la excavación realizada en el parque y descripción de los materiales y condiciones geológicas de formación del relleno del embalse.

El análisis realizado bajo el parque de la ermita, nos permite identificar los materiales que se depositaron después de la construcción de la presa.

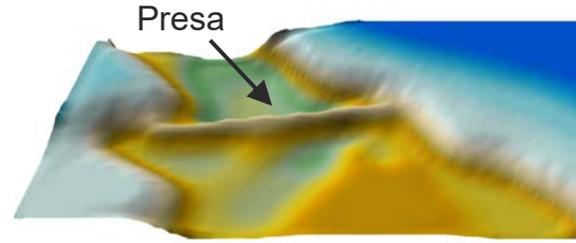
Nueve metros de depósitos que registran el clima y las condiciones ambientales que se desarrollaron desde su construcción hasta que se colmató (una historia geológica reciente que permite interpretar 4 siglos de historia climática de Muel).

La presencia de materiales fluviales, intercalados con depósitos de lago (materiales finos, raíces y fósiles), nos permite reconstruir la evolución climática y la interacción entre el ser humano y los procesos naturales durante un periodo de varios siglos. El estudio desarrollado permite además identificar una velocidad de sedimentación de 2,2 cm/año.

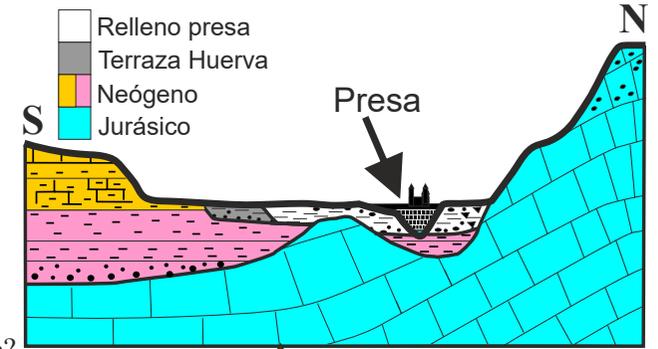


Desconocemos cómo era la topografía previa de la zona antes de la construcción de la presa.

El estudio superficial y de la estructura nos informa sobre cómo era o podría ser la zona hace dos milenios, pero ¿podríamos refinar este modelo?



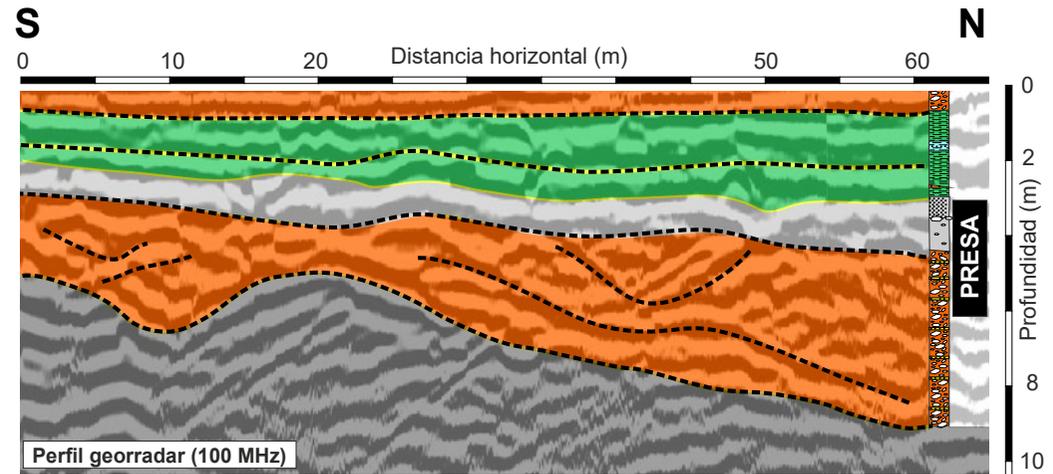
La topografía actual nos permite calcular la extensión máxima de la zona inundada por el embalse a partir de la cota de coronación de la presa, analizar la dinámica del embalse (con depósitos más energéticos en los bordes), y observar corrientes de agua que chocaban contra la presa y se desplazaban hacia el S.



Corte geológico del entorno de la cerrada del embalse donde pueden establecerse las relaciones de contacto entre los depósitos asociados al embalse, al río Huerva y al pasado geológico reciente de Muel.

Modelo en perspectiva de la antigua topografía del entorno de la presa de Muel en el día de su inauguración (modelo basado en el estudio de georradar).

Además del estudio directo de materiales o su excavación, podemos también obtener información indirecta de la estructura, geometría y comportamiento de los materiales por medio de la prospección geofísica. En el gráfico inferior se incluye la interpretación de un perfil de georradar que ha permitido identificar los cambios del espesor del relleno de la presa, la topografía original y compararlo con el sondeo realizado bajo el parque de la ermita.



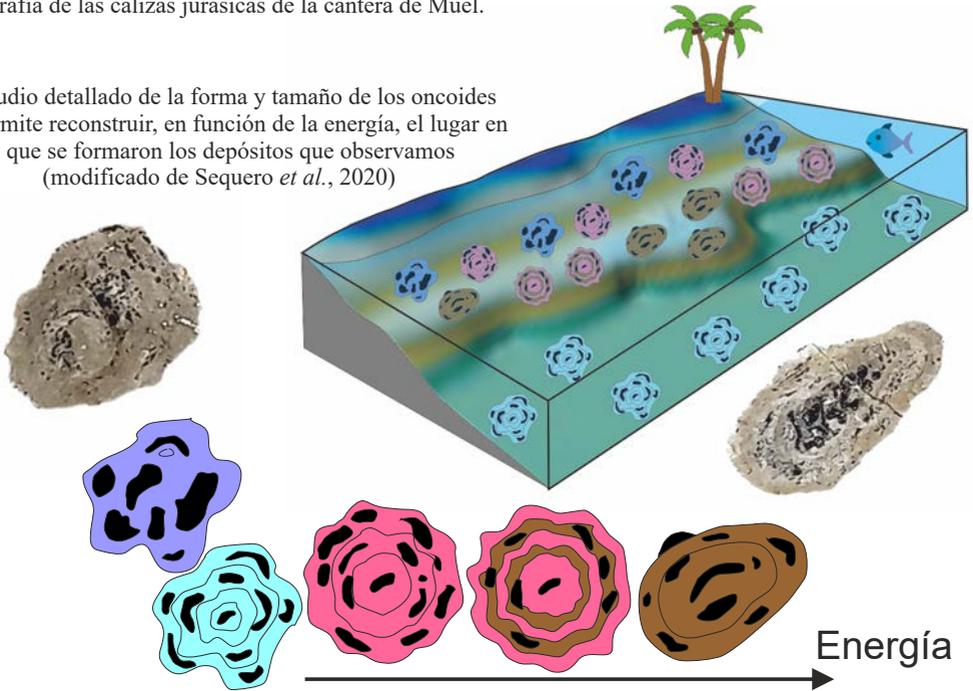
Las rocas pueden ofrecernos mucha información para establecer las condiciones climáticas, pero también aspectos detallados sobre en qué punto o lugar se formaron (de forma similar al relleno de la presa). En el Jurásico podemos realizar interpretaciones también a partir del estudio de los *oncoides*.



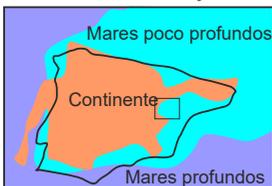
Fotografía de las calizas jurásicas de la cantera de Muel.

La presencia de fósiles marinos de edad jurásica nos permite interpretar un medio marino cálido cuando se formaron estos depósitos. Además, estas estructuras elípticas, con capas y envueltas concéntricas que recubren un objeto en su centro, nos puede dar mucha más información. Se trata de oncoides y su desarrollo requiere actividad algal (por lo que se formaron bajo el agua pero en zonas con luz).

El estudio detallado de la forma y tamaño de los oncoides nos permite reconstruir, en función de la energía, el lugar en el que se formaron los depósitos que observamos (modificado de Sequero *et al.*, 2020)



A partir de los tipos de rocas y los fósiles y su distribución podemos asumir que donde hoy está Muel, en el Jurásico Superior se encontraba el mar.



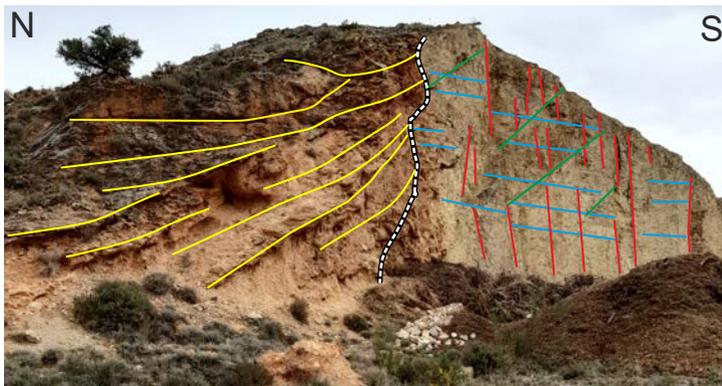
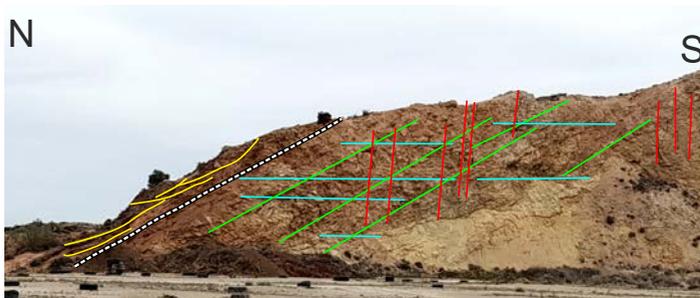
Los fósiles (erizos y bilvalvos) pero sobre todo la asociación con algas en la formación de oncoides nos permite interpretar un medio marino no muy profundo (había suficiente luz en el fondo)



Organizando esta información podemos observar que el mar abierto y profundo estaba hacia el este.

Steno en 1669 nos diría que las capas se disponen horizontalmente y que los materiales que están por encima son más modernos, pero... estamos viendo que hay unidades que “chocan” con otras, ¿qué ha pasado?

A lo largo del recorrido podemos ir midiendo la inclinación de las capas, pero en la cantera es donde podemos observar como hay capas con inclinaciones distintas y distintos tipos de fracturas.



Las capas jurásicas muestran un gran pliegue en Muel, en la cantera estamos en la zona de charnela. Los materiales de la derecha son calizas marinas jurásicas, los materiales de la izquierda depósitos fluviales neógenos, entre ellos una superficie que separa condiciones distintas de formación y edades distintas. Esta superficie es una discordancia (ausencia de concordancia -paralelismo- entre las capas) y faltan millones de años entre ellas.

Esta discordancia implica levantamiento, erosión y depósito en condiciones ambientales distintas. Por datos regionales sabemos que estos cambios se relacionan con la formación del Pirineo o la Cordillera Ibérica y está relacionado con los movimientos hacia el N de la península ibérica.



El choque de Iberia con Europa desarrolló pliegues, fallas y una intensa fracturación, como la que se observa en la cantera o en la propia presa.

Los materiales, su geometría pero también su estructura condiciona el recorrido del agua, y llevaría a preguntarnos ¿de dónde viene el agua del lago del parque?...

Algunas referencias para seguir leyendo...

Coloma López, P., Sánchez Navarro, J.A., Martínez Gil, F.J., Pérez, A., (1997) El drenaje subterráneo de la Cordillera Ibérica en la Depresión Terciaria del Ebro. Revista Sociedad Geológica de España, 10(3-4). 205-218.

Hernández Samaniego, A., Ramírez Merino, J.I., Navarro Juli, J., Cortes Gracia, A.L., Rodríguez Santisteban, R., Babiano González, F., Gómez Gras, D., Ramírez del Pozo, J., Cuenca Bescós, G., Pozo Rodríguez, M., Casas Sainz de Aja, J., Robador Moreno, A., (2005) Mapa Geológico de España 1:50.000, hoja nº 411 (Longares) y memoria. IGME, 100 p.

Sequero, C., Aurell, M., Bádenas, B., (2020). Sedimentary Geology, 398; 105585.

Sequero López, C.,(2023) Facies evolution of a latest Kimmeridgian shallow carbonate ramp (Higueruelas Fm, north-central Iberian Basin): sedimentary models and controlling factors. Tesis de la Universidad de Zaragoza 2023, 60; 376 p.

Silva-Aguilera, C; Hinderer, M.; Valero-Garcés, B.; Pueyo, E, Horhuj, J., 2008. The siltation history of the Muel Roman dam (NE Spain). Geotemas, 10: 191 – 194.

Enlaces web:

· Instituto Geológico y Minero de España (<http://info.igme.es/visorweb/>)

· Confederación Hidrográfica del Ebro y del servidor SITEBRO (<http://iber.chebro.es/SitEbro>)



Puedes descargar ésta y más información en: <https://acortar.link/O24blv>

Recorrido en Google Maps



<https://acortar.link/CClWtp>



Fuente imagen de fondo: Google Earth

200 m



Se trata de un recorrido sencillo, de 3,1 km de desarrollo y se realiza a través de caminos y senderos. El único tramo con alta pendiente se encuentra entre los puntos 3 y 4 (con un ascenso de 30 m). Se requiere para la excursión uso de calzado adecuado, medidas de protección atmosférica y seguir las recomendaciones indicadas por la organización.

COORDINA:



Con la colaboración de



ORGANIZAN:

