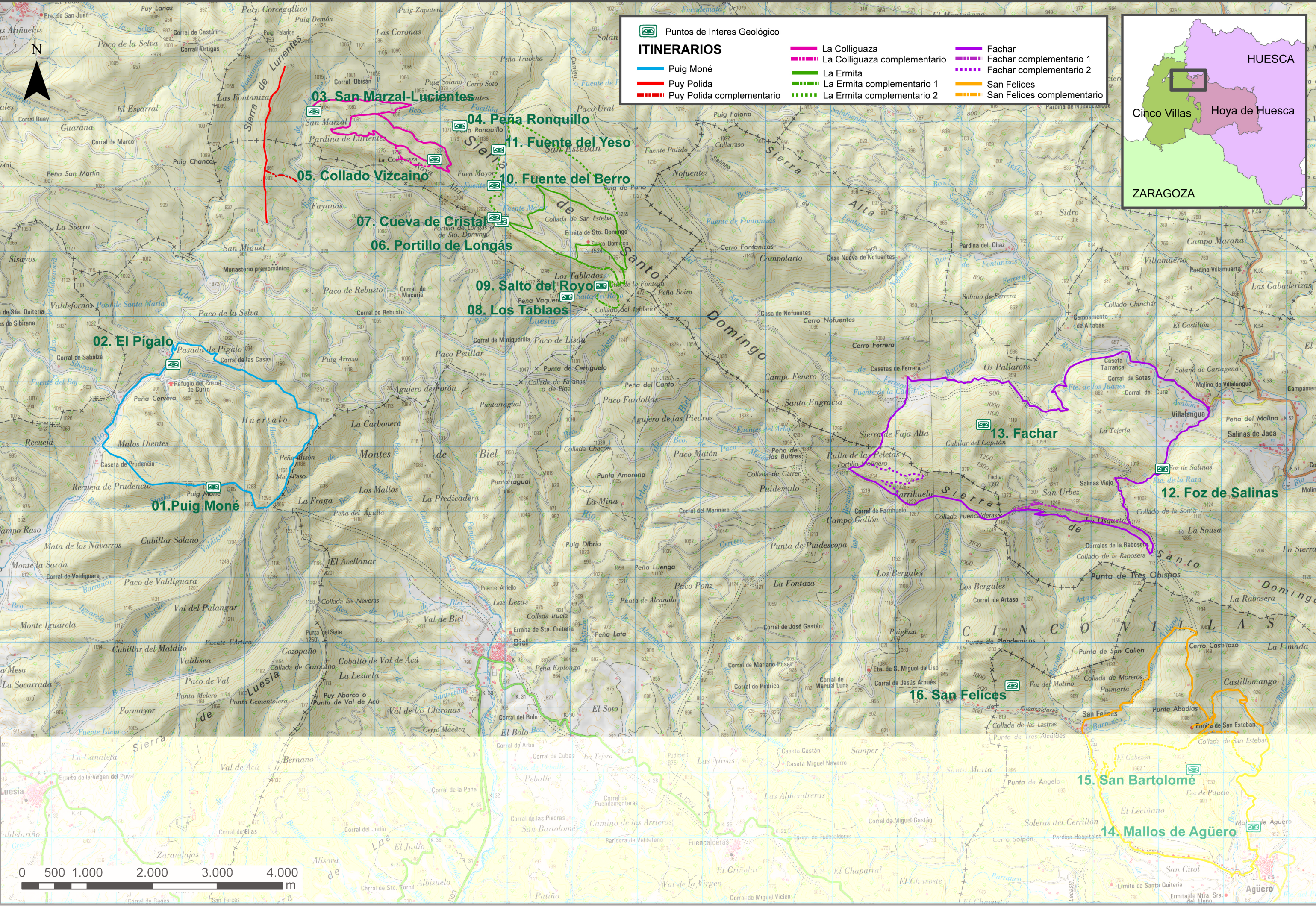


ANEXO I. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO E ITINERARIOS DE LAS SIERRAS DE SANTO DOMINGO Y SALINAS: MAPA TOPOGRÁFICO



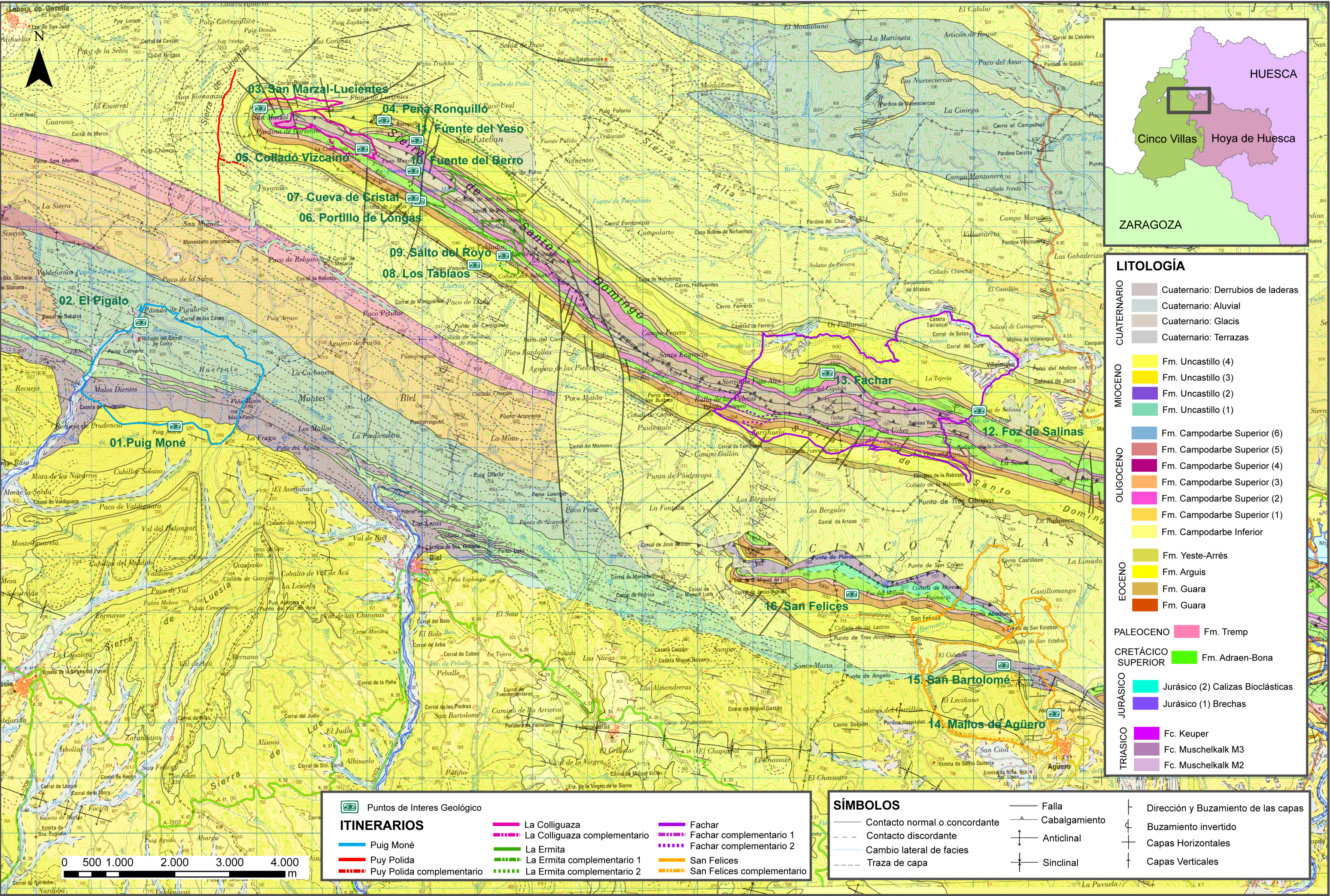


## ANEXO II. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO E ITINERARIOS DE LAS SIERRAS DE SANTO DOMINGO Y SALINAS: ORTOFOTO





ANEXO III. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO E ITINERARIOS DE LAS SIERRAS DE SANTO DOMINGO Y SALINAS: MAPA GEOLÓGICO





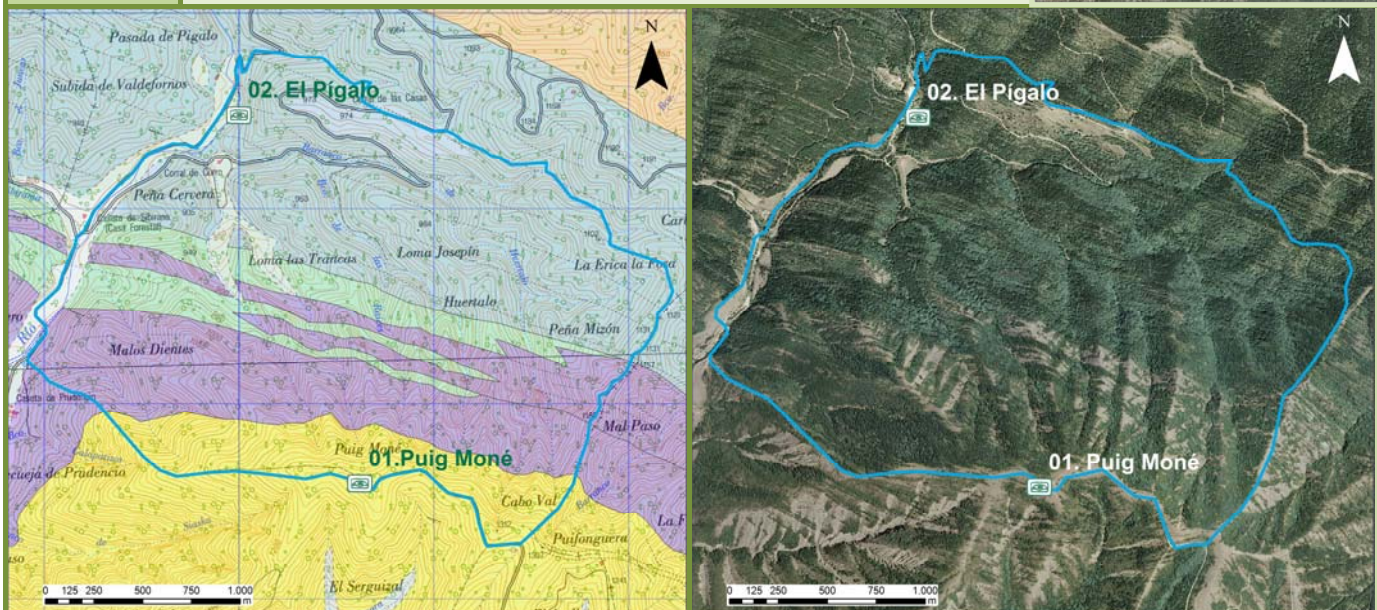
ANEXO IV:  
FICHAS DESCRIPTIVAS DE  
LOS PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO  
DE  
LAS SIERRAS DE SANTO DOMINGO Y SALINAS





01

## PUIG MONÉ



### LOCALIZACIÓN

#### Geográfica:

Término Municipales de Luesia (Cinco Villas, Zaragoza)  
 Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0665618; y: 46937591  
 Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

#### Estratigráfica:

Fm. Uncastillo (Mioceno): Depósitos conglomeráticos del ápice del "Sistema Distributivo de Luna".

#### Estructural:

Discordancia progresiva generada en depósitos sintectónicos a la etapa deformacional Oligo-miocena del sector occidental de las Sierras Exteriores..

### ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia.  
 Desde Longás: Pista que une Longás y Luesia, sale desde el pueblo hacia el suroeste.

### ITINERARIOS

**Puig Moné**

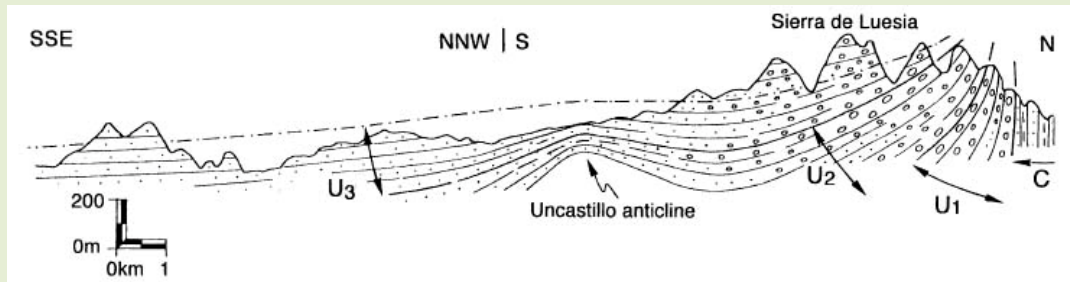
## PANORÁMICA DE UNA DISCORDANCIA PROGRESIVA

Los conglomerados de la Fm. Uncastillo son sin-tectónicos al plegamiento del anticlinal de Santo Domingo. Al mismo tiempo que se acumulaban los materiales transportados por un sistema aluvial "Sistema distributivo de Luna", la superficie de depósito se iba basculando progresivamente hacia el sur conforme se elevaba el anticlinal de Santo Domingo. La geometría resultante es un abanico de capas que comienza al Norte del Puig Moné con una disposición de los estratos subvertical, que pasa a horizontal hacia el Sur.

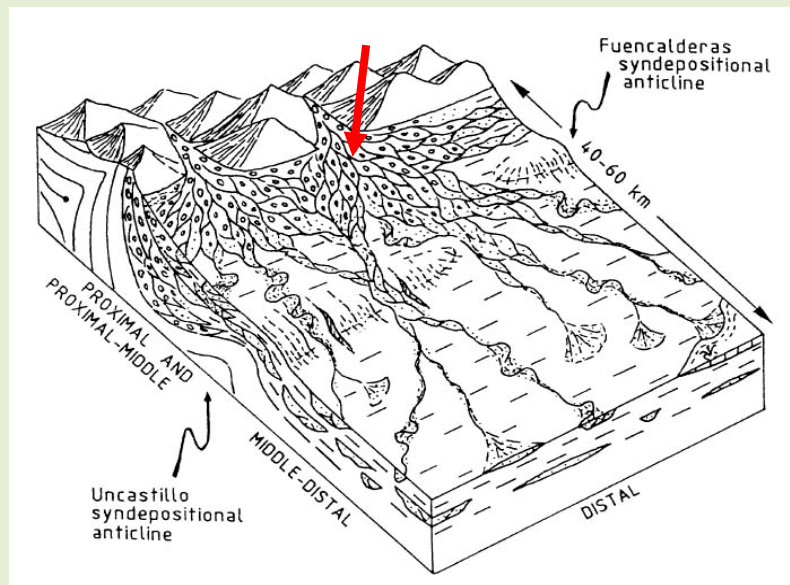
Estos materiales se denominan "sin-tectónicos" porque su depósito es coetáneo con la deformación y permiten datar con precisión los eventos tectónicos (si se datan con precisión los materiales).



Discordancia progresiva en la Fm. Uncastillo (U1, U2, U3 corresponde a la Fm. Uncastillo; C corresponde a la Fm. Campodarbe). Tomado de Arenas et al., 2001:



Modelo de facies sedimentarias para la Fm. Uncastillo: Ápice del “Sistema Distributivo de Luna” (Arenas et al., 2001). Señalado en rojo la posición aproximada del Puig Moné



Panorámica de la discordancia progresiva de la Fm Uncastillo, tomada desde el Puig Moné hacia el Oeste, se muestra el abanico de capas señalado por la disposición de los estratos al Sur y por la vegetación al Norte:



Panorámica de la Sierra de Santo Domingo y del Pirineo al fondo, tomada desde el Puig Moné hacia el Norte. Destacan los estratos verticales (“rallas”) de las calizas de Guara señalando el flanco sur del anticlinal de Santo Domingo:

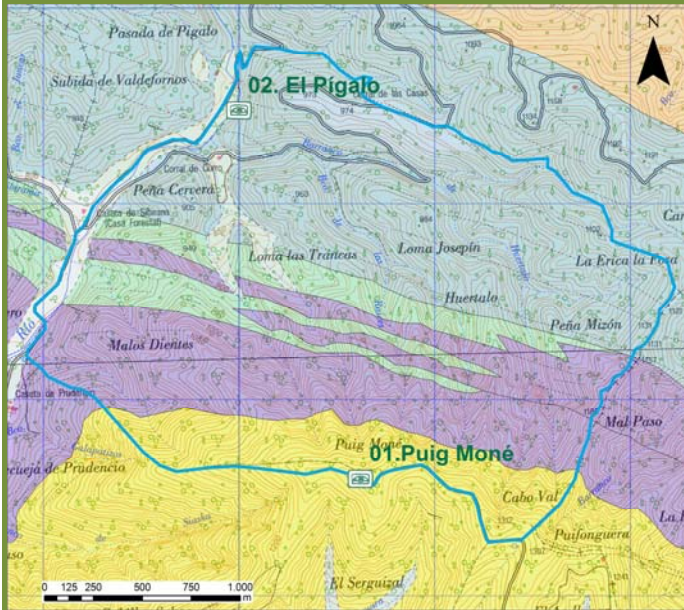






# 02

## EL PÍGALO



### LOCALIZACIÓN

#### Geográfica:

Término Municipales de Luesia (Cinco Villas, Zaragoza)

Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0664997; y: 4699477

Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

#### Estratigráfica:

Fm. Campodarbe (Oligoceno): Alternancia de areniscas y lutitas. Depósitos fluviales.

#### Estructural:

Estratos verticales plegados por el anticlinal de Santo Domingo.

### ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia, junto al camping.

### ITINERARIOS

**Puig Moné**

## POZAS Y ESTRATOS VERTICALES

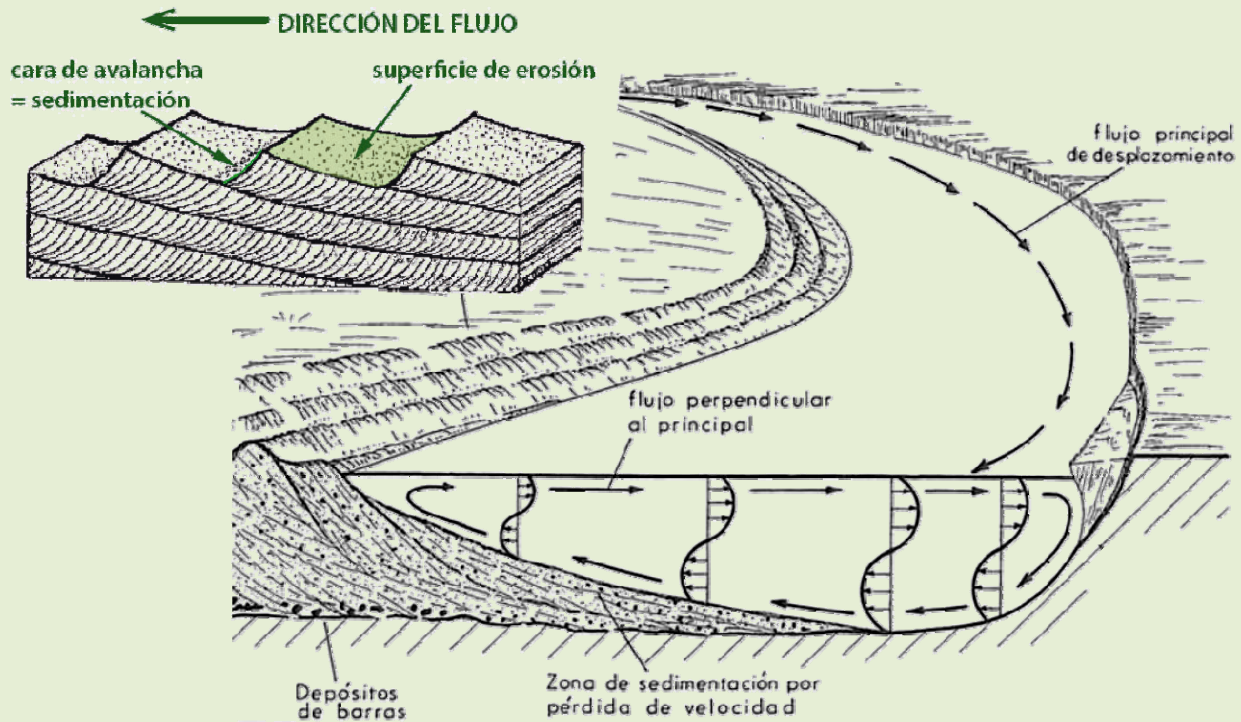
Los materiales que encontramos en El Pígalo pertenecen a la Fm. Campodarbe de edad oligocena. Se trata de estratos alternantes de areniscas y lutitas de espesor métrico. Estos estratos están en posición vertical debido al plegamiento del anticlinal de Santo Domingo. El paso del Río Arba de Luesia erosiona y arrastra las rocas lutíticas, más incompetentes, y aísla los estratos de arenisca, mas competentes, que retienen el agua generando unas pozas de gran tamaño.

Debido al variable caudal del Arba de Luesia, el agua de las pozas se puede llegar a estancar en el estiaje y se renovará de nuevo en las, cada vez más escasas, avenidas de tormentas en verano y con las lluvias otoñales.

Además se pueden observar buenos ejemplos de estructuras sedimentarias en las areniscas. como estratificación cruzada, *ripples*, etc, que nos informan sobre el medio sedimentario en el que se formaron estas rocas. Son estructuras sedimentarias generadas en ambientes fluviales, en ríos tipo meandriformes, por la acción de las corrientes de agua, en superficies de depósito inclinadas de canales.



La Fm. Campodarbe se deposita en un ambiente fluvial meandriforme con canales encajados (depósito de arenas) y una llanura de inundación muy desarrollada (depósito de lutitas). Son comunes las estructuras sedimentarias de *ripples* y estratificación cruzada. Se originan por una corriente de agua unidireccional sobre el sustrato de arena suelta. Las crestas y valles se alinean paralelos a la dirección perpendicular a la de la corriente. En la cara de “barlovento” se produce la erosión y arrastre de la arena suelta, en la cara de avalancha o “sotavento” se acumula en láminas. La estratificación cruzada se genera por la migración de ripples en las barras de las zonas internas de los canales.

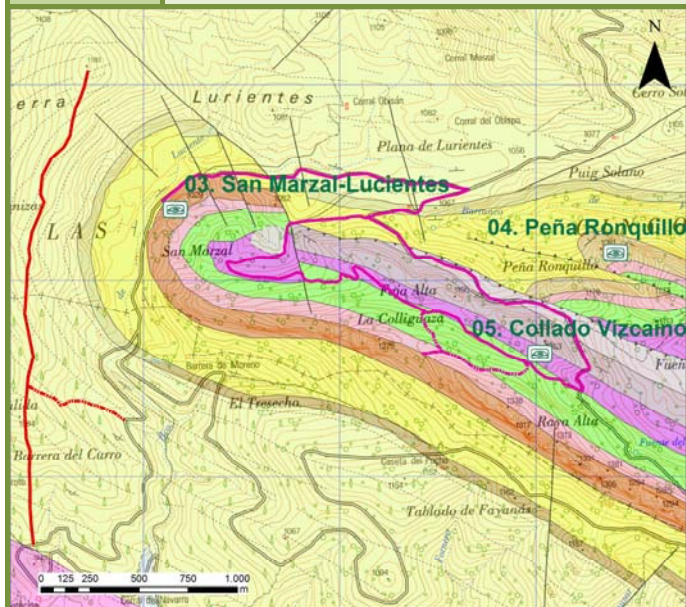






03

## SAN MARZAL-LUCIENTES



### LOCALIZACIÓN

#### Geográfica:

Términos Municipales de Luesia y Longás (Cinco Villas, Zaragoza)

Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0667161; y: 4703365

Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

#### Estratigráfica:

Facies Keuper, Fm. Adraen-Bona (Cretácico Sup.), Fm. Tremp (Paleoceno) y Fm. Guara (Luteciense).

Esta última genera el resalte con la geometría de la estructura. El carácter deleznable e impermeable de las margas Bartonienenses de la Fm. Arguis son responsables de la depresión pantanosa en el paraje denominado "Paul de Moreno".

#### Estructural:

Terminación occidental del Anticlinal de Santo Domingo (oligoceno-Mioceno).

### ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia

Desde Longás: Pista hacia el suroeste que une Longás con Luesia

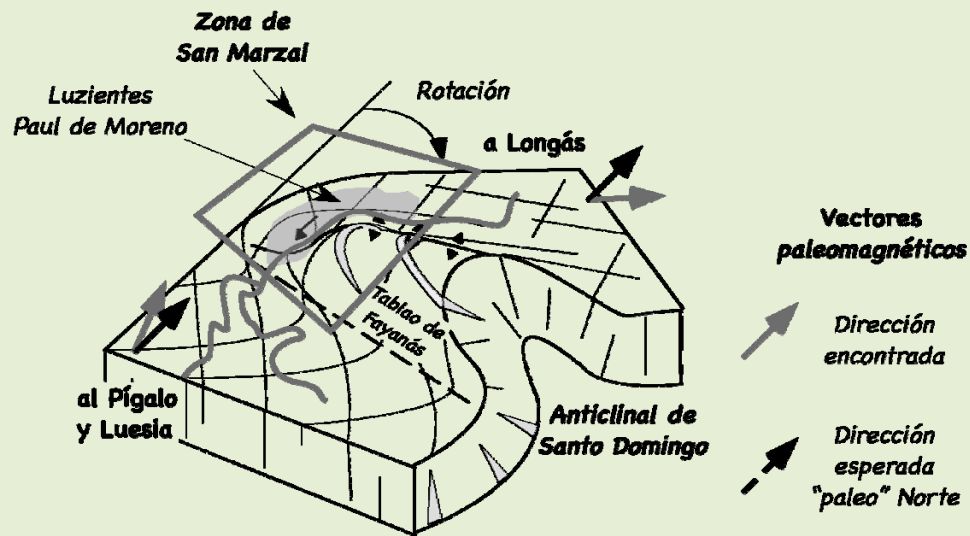
### ITINERARIOS

## LA TERMINACIÓN PERICLINAL DE SAN MARZAL

El cierre periclinal de San Marzal corresponde a la terminación occidental del anticlinal de Santo Domingo (y del cabalgamiento basal surpirenaico en este sector). Es un pliegue cónico de sección elíptica generado por una rotación de eje vertical en sentido horario de unos 45° (comprobado mediante estudios paleomagnéticos), cuyo punto de anclaje se sitúa en algún lugar al W de San Marzal, lo que provoca la fuerte inmersión del eje del pliegue (65° W). Su prolongación hacia el oeste sitúa la charnela del pliegue a unos 5000 m de profundidad (según el corte de Petilla-Sigües de Oliva et al., 2012). Su historia de formación tiene dos etapas; Eoceno-Oligoceno y Oligoceno-Mioceno y pliega materiales depositados y estructuras generadas durante la primera etapa. Los depósitos continentales Oligocenos y Miocenos son

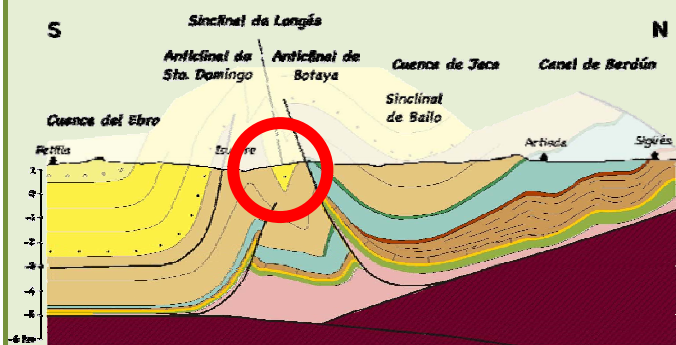


Modelo evolutivo (Millán et al., 1995) y modelo ideológico 3D del anticlinal de Santo Domingo (Pueyo et al., 1996):

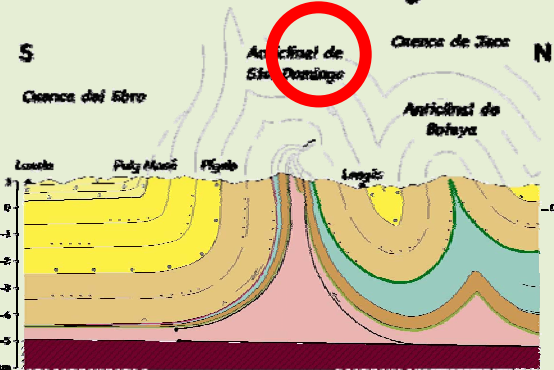


Corte geológico tomado de Oliva et al., (1996) al W y Millán et al., (1995) al E: Se muestra la posición de la charnela del anticlinal de Santo Domingo (círculo rojo) al oeste y en su la terminación periclinal.

**Corte I- Petilla-Sigüés**



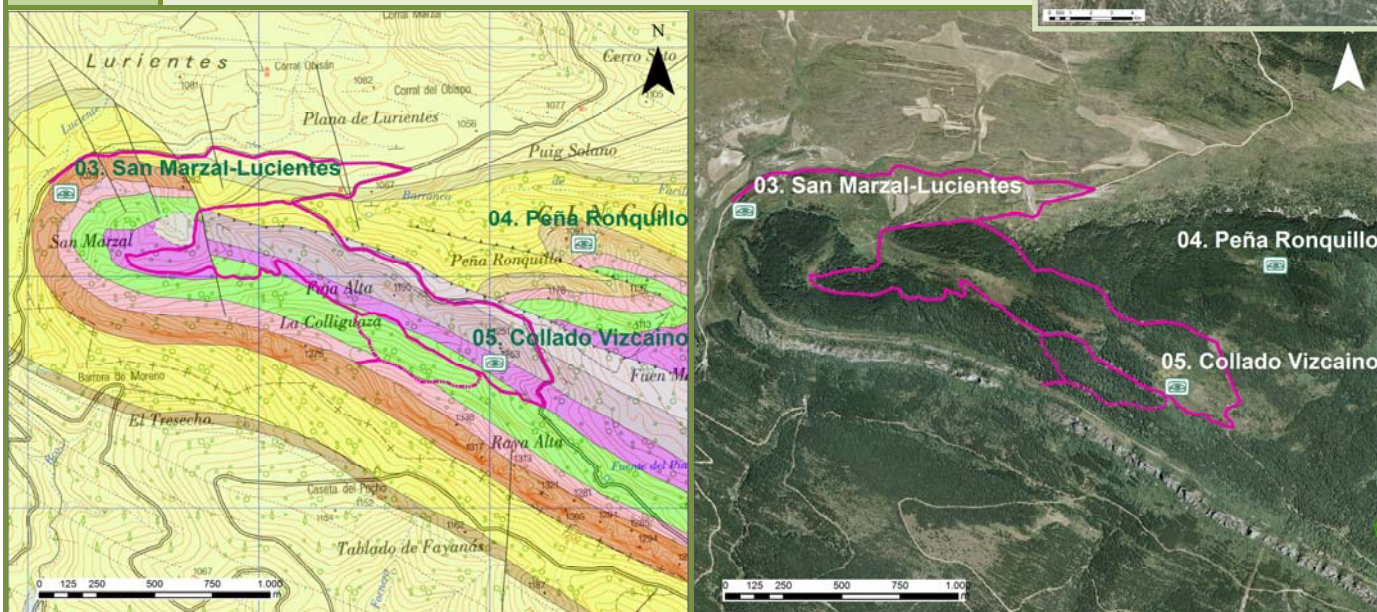
**Corte II- Luesla-Longás**







## 04 PEÑA RONQUILLO



### LOCALIZACIÓN

#### Geográfica:

Término Municipal de Longás (Cinco Villas, Zaragoza)  
 Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0669262; y: 47032917  
 Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

#### Estratigráfica:

Facies Keuper, Fm. Adraen-Bona (Cretácico Sup.), Fm. Tremp (Paleoceno) y Fm. Guara (Luteciense).

#### Estructural:

Pliegue eoceno oblicuo a la estructura principal (anticlinal de Sto. Domingo), replegado durante una segunda fase oligo-miocena.

### ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia  
 Desde Longás: Pista hacia el suroeste que une Longás con Luesia

### ITINERARIOS

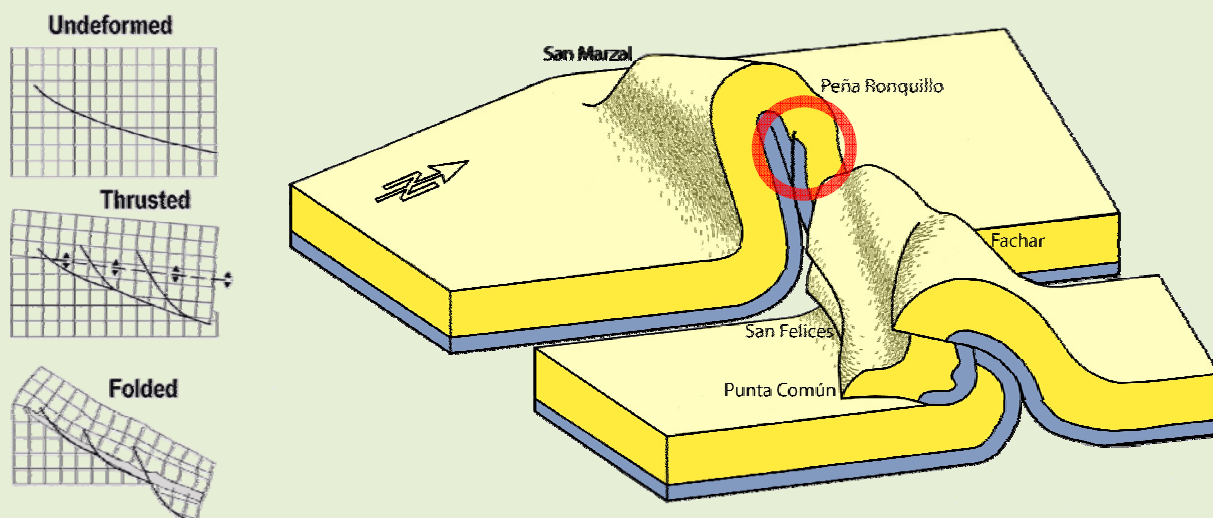
**La Colliguaza**

## UN PLIEGUE Y DOS ETAPAS DE PLEGAMIENTO

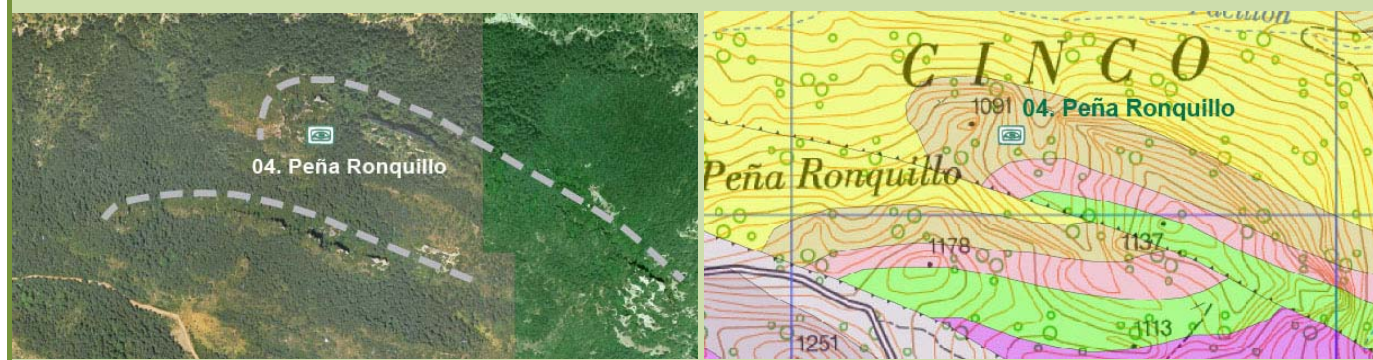
La Sierra de Santo Domingo se formó en dos etapas de deformación; una eocena y otra oligo-miocena. Durante el Eoceno se emplazan una serie de láminas de cabalgamiento imbricadas y oblicuas, enraizadas en el cabalgamiento basal. La dimensión de estas láminas se reduce hacia el W al ser menor serie estratigráfica a la que afectan. Asociadas a las láminas existen una serie de pliegues de despegue con dirección aproximada NW-SE, entre ellos Peña Ronquillo, el más occidental del Prepirineo. A partir del Oligoceno comienza a generarse un gran pliegue de dirección WNW-ESE, el anticlinal de Santo Domingo, que repliega las estructuras anteriores, cambiando su dirección a N-S. Todo este proceso es debido a una rotación de eje vertical en sentido horario.



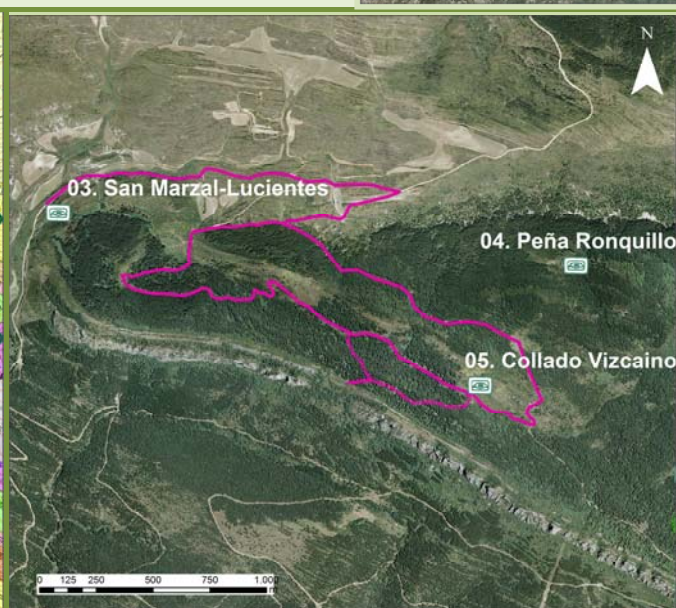
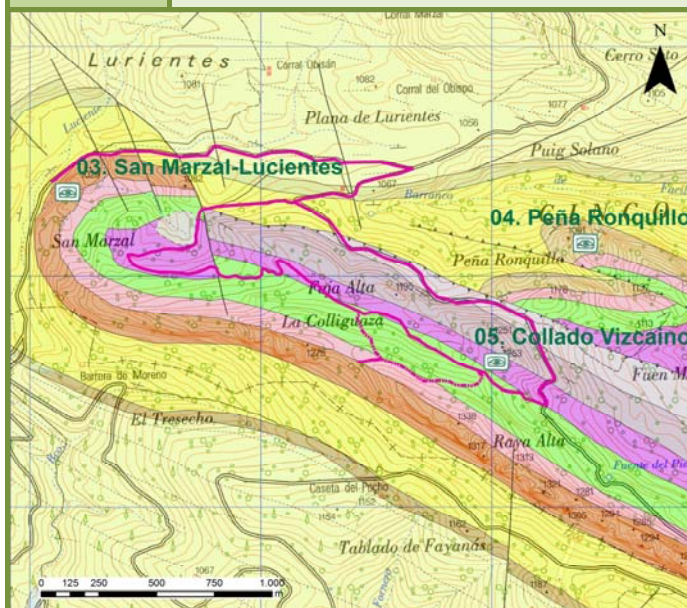
Modelo evolutivo y modelo ideológico 3D del anticlinal de Santo Domingo, con pliegues los pliegues oblicuos y láminas de cabalgamiento asociadas. La lámina de San Felices es la que está asociada al pliegue de Peña Ronquillo (modificado de Millán et al., 1995):



Panorámica S-N desde el Puig de Pano-Collada de San Esteban hacia el W, donde se observa la complejidad del flanco Norte del anticlinal de Sto. Domingo y se intuye el pliegue replegado de Peña Ronquillo.







## LOCALIZACIÓN

### Geográfica:

Término Municipal de Longás (Cinco Villas, Zaragoza)  
 Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0669018; y: 4702628  
 Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

### Estratigráfica:

Fm. Adraen-Bona (Cretácico Sup.)

### Estructural:

Flanco Sur del anticlinal de Santo Domingo.

## ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia  
 Desde Longás: Pista hacia el suroeste que une Longás con Luesia

## ITINERARIOS

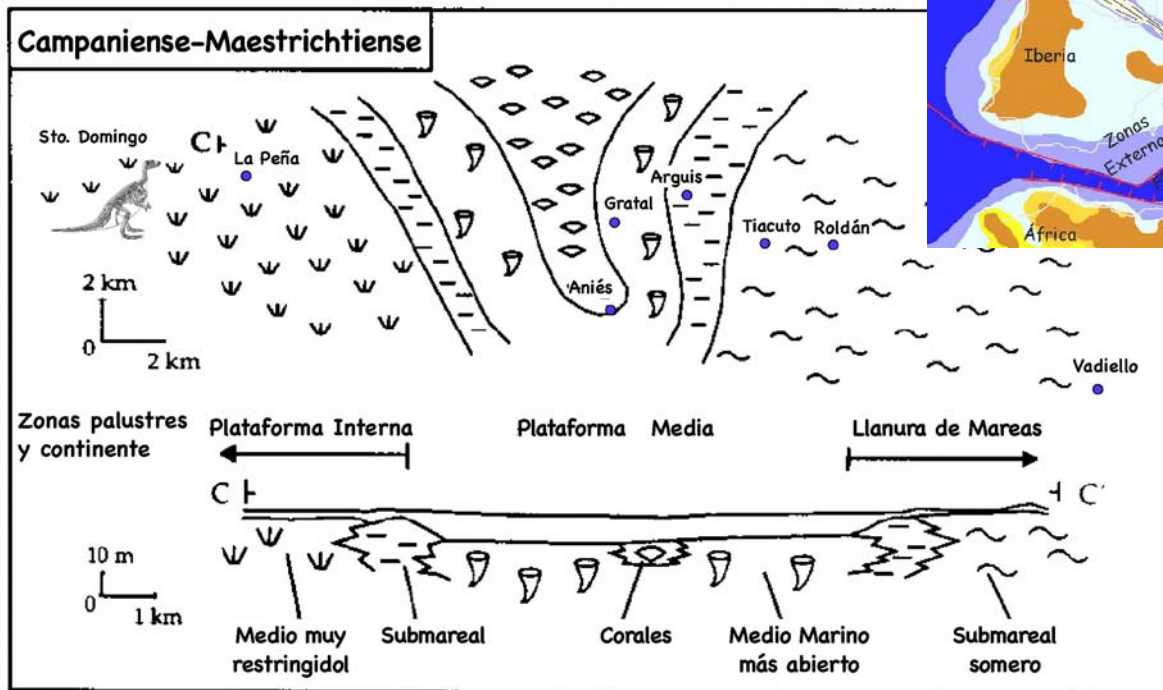
**La Colliguaza**

## CRETÁICOS CON VERTEBRADOS

El Cretácico Superior de la Sierra de Santo es equivalente a la Fm. Adraén-Bona de edad Santoniense (83-86 M.a.)- Maastrichtiense (65-71 M.a.), donde se establece una entrada generalizada del mar (transgresión) con intervalos de depósito continental (regresión). Está constituido por calcarenitas rojizas y ocre, con rudistas, ostreidos, algas y otros bioclastos. Hacia el techo de la secuencia se ha encontrado una vértebra de dinosaurio *ornitopodo iguanodontio* que podría datarse con una edad Campaniense mediante datos paleomagnéticos, siendo el dinosaurio más moderno del prepirineo oscense. También en este nivel han aparecido dientes de tiburón de dos géneros de lamniformes, uno de ellos *Scapanorhynchus*; y de peces osteíctios del Orden de *Pycnodontiforme*. Además, contienen fragmentos de huesos indeterminados, abundantes fósiles de invertebrados marinos y madera leñosa fosilizada. Todo indica que esta zona sufrió una regresión marina durante 20 M.a., pasando de ser una plataforma marina a un mar poco profundo con arrecifes, para terminar en un ambiente costero con influencia continental, quizás tipo manglar.



Ambientes sedimentarios durante el depósito del Cretácico Superior en las Sierras Exteriores (Modificado de Alegret y Burell, 1999):



Vertebra caudal de dinosaurio ornitópodo (Compaired et al., 2010) encontrada en el Cretácico superior, cercano al cierre periclinal del anticlinal de Sto. Domingo, en diferentes vistas. Fotografías de Félix Compaired.



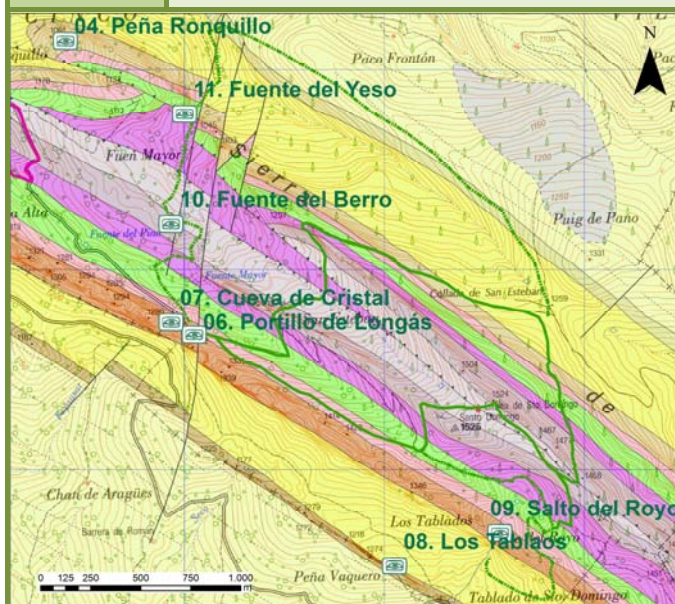
Dientes del Cretácico Superior de la Sierra de Sto. Domingo. A) Diente de Lamniforme indet., vistas labial, lingual y distal. B) Diente de Scapanorhynchus texanus, vistas labial, lingual y distal. C) Diente de Pycnodontiforme indet., vista apical y lateral (Puértolas et al., 2012). Imágenes del grupo investigación Aragosaurus-IUCA





06

## PORTILLO DE LONGÁS



### LOCALIZACIÓN

#### Geográfica:

Términos Municipales de Luesia y Longás (Cinco Villas, Zaragoza)

Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0670047; y: 4701673

Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

#### Estratigráfica:

Calizas de la Fm. Guara (Luteciense).

#### Estructural:

Flanco Sur del anticlinal de Santo Domingo, sector occidental del pliegue.

### ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia

Desde Longás: Pista hacia el suroeste que une Longás con Luesia

### ITINERARIOS

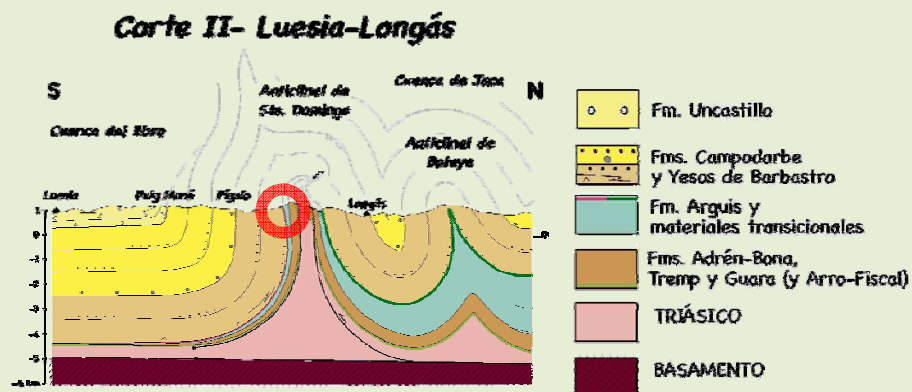
**La ermita**

## FALLA EN GUARA

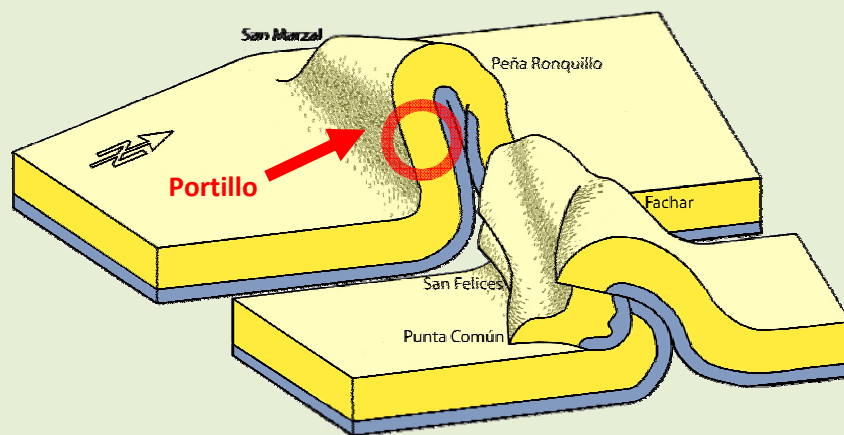
Las calizas de la Fm. Guara generan una serie de resaltes en ambas vertientes la Sierra de Santo Domingo denominados localmente “rallas”. Estos estratos se disponen verticales porque constituyen los flancos del anticlinal de Santo Domingo, un pliegue apretado y cilíndrico de flancos verticales en su sector occidental. El anticlinal se encuentra atravesado por pequeños sistemas de fracturas. En el caso del Portillo de Longás se trata de una falla que abre la brecha que permite el paso natural de la vertiente norte a la vertiente sur de la sierra.



Corte geológico tomado de Millan et al., (1995) y Oliva et al.,(1996): Se puede observar la geometría cilíndrica del anticlinal de Santo Domingo, con flancos muy apretados y verticales. Se muestra la posición del portillo dentro de la estructura (círculo rojo).



Modelo ideológico 3D del anticlinal de Santo Domingo modificado de Millán et al. (1995):

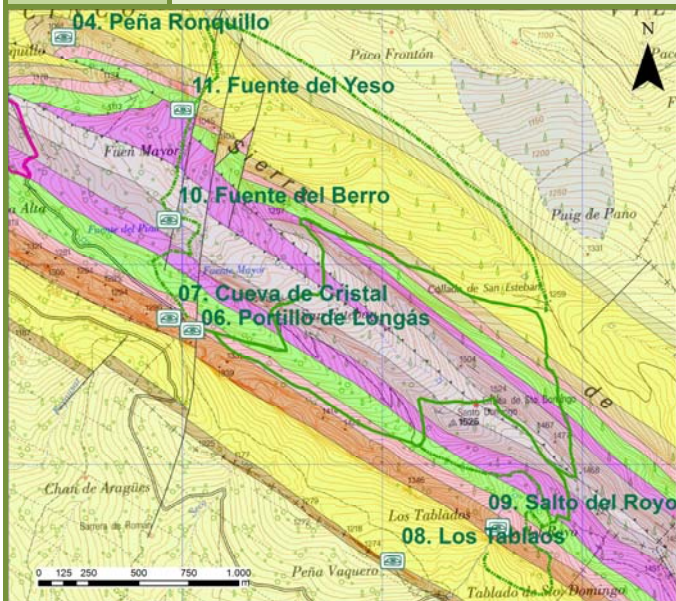






07

## CUEVA DE CRISTAL



### LOCALIZACIÓN

#### Geográfica:

Términos Municipales de Longás (Cinco Villas, Zaragoza)

Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0669931; y: 4701734

Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

#### Estratigráfica:

Fm. Guara (Eoceno Medio).

#### Estructural:

Flanco Sur del anticlinal de Santo Domingo, sector más occidental del pliegue.

### ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia,

Desde Longás: Pista hacia el suroeste que une Longás con Luesia

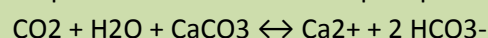
### ITINERARIOS

**La ermita**

### EL KARST Y LA CRISTALIZACIÓN DE CALCITA

Los procesos de disolución y recristalización son muy comunes en las rocas carbonatadas. En las cercanías del Portillo de Longás podemos encontrar un buen ejemplo de karstificación. Existen numerosas cuevas entre las que destaca la Cueva de Cristal. Las aguas meteóricas discurren por grietas y por los contactos de los estratos verticales y disuelven el  $\text{CaCO}_3$  de las calizas de las Fm. Guara generando cavidades.

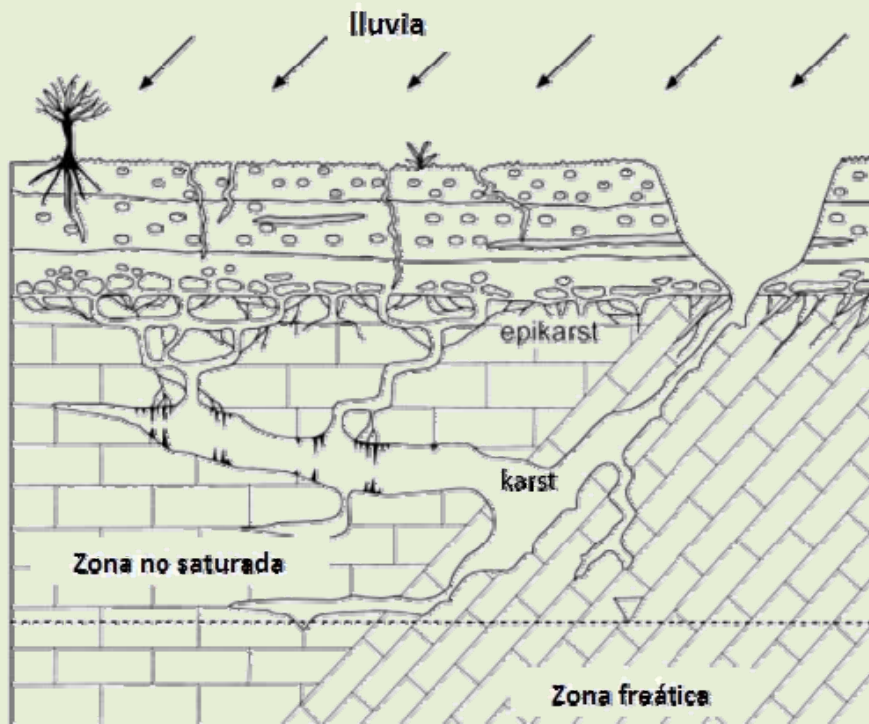
Tras la disolución, el agua que discurre por la superficie de la cavidad esta cargada en calcio y cuando se evapora precipita la calcita. La reacción responsable de la disolución-precipitación es:



La Cueva de Cristal es como una enorme geoda. Lo mas curioso es que las cristales crecen perpendiculares a las pareces, sin ninguna dirección definida, esto puede ser debido a que su crecimiento se produjo por debajo del nivel freático, lo que significa que aun no se había producido la erosión (excavación de la red de drenaje) que genera los resaltes calcáreos de la Sierra. En cualquier caso, el gran tamaño de los cristales nos habla de la lenta velocidad de precipitación del carbonato



Esquema de la formación del karst, a la derecha se puede ver la disolución en estratos verticalizados:

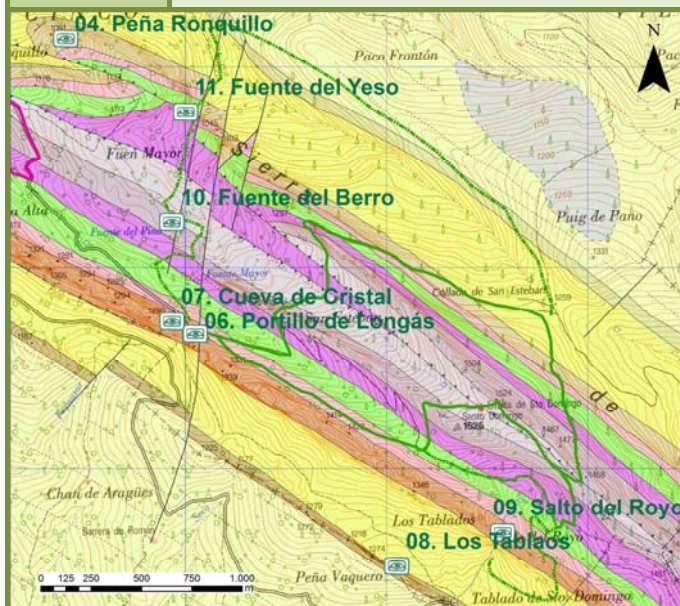






08

## LOS TABLAOS



### LOCALIZACIÓN

#### Geográfica:

Términos Municipal de Luesia (Cinco Villas, Zaragoza)  
 Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0671049; y: 4700517  
 Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

#### Estratigráfica:

Niveles Arrecifales (Priaboniense) a techo de la Fm. Arguis (Bartoniense-Priaboniense) y facies transicionales de la Fm. Yeste-Arrés (Priaboniense).

#### Estructural:

Estratos en posición vertical en el flanco Sur del anticlinal de Santo Domingo.

### ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia  
 Desde Longás: Pista hacia el suroeste que une Longás con Luesia  
 Desde Biel: Pista que sale del pueblo paralela al Arba de Biel y desvio hacia el Norte antes de llegar al Refugio de los Estrechos.

### ITINERARIOS

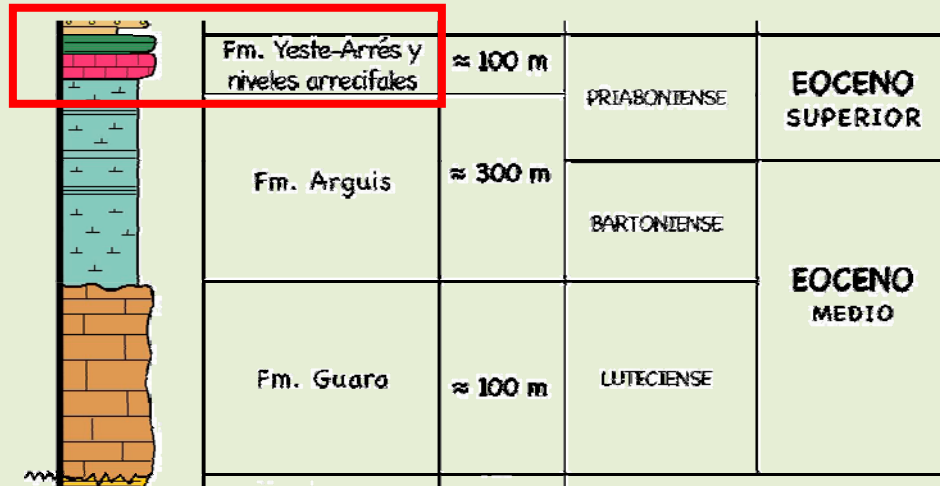
**La ermita y La ermita complementario 1**

### NIVELES ARRECIFALES

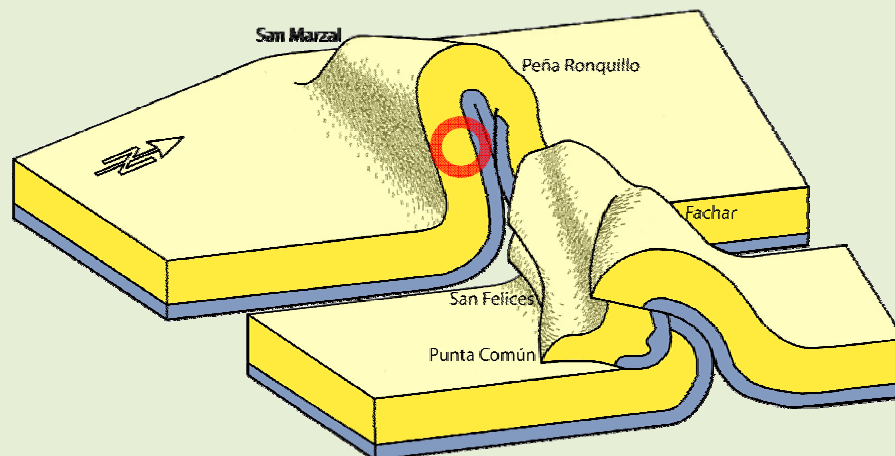
Sobre la Fm. Guara (Eoceno medio) se sitúan las margas grises y azuladas de la Fm. Arguis (Eoceno Medio-Superior). A techo presentan un nivel arrecifal que localmente genera grandes paredes aisladas en el flanco Sur de la estructura denominadas localmente "Los tablados" y después pasa a las facies transicionales de la Fm. Yeste-Arrés constituidas por margas más arenosas y calcarenitas finamente tableadas. Se definen como facies de plataforma externa-talud en relación con medios deltaicos. La erosión diferencial genera el resalte por que las margas son fácilmente deleznable en determinados ambientes, sobre todo cuando existen contrastes térmicos y de precipitación. Estos estratos se disponen verticales porque se sitúan en el flanco sur del anticlinal de Santo Domingo, un pliegue apretado y cilíndrico en su sector meridional.



Tramo de la columna estratigráfica de la Sierra de Sto. Domingo, correspondiente al Eoceno (Modificado de Puigdefábregas, 1975). Se diferencian los niveles arrecifales a techo de la Fm Arguis, en este caso, se incluyen en la Fm. Yeste-Arrés:



Modelo ideológico 3D del anticlinal de Santo Domingo modificado de Millán et al. (1995):

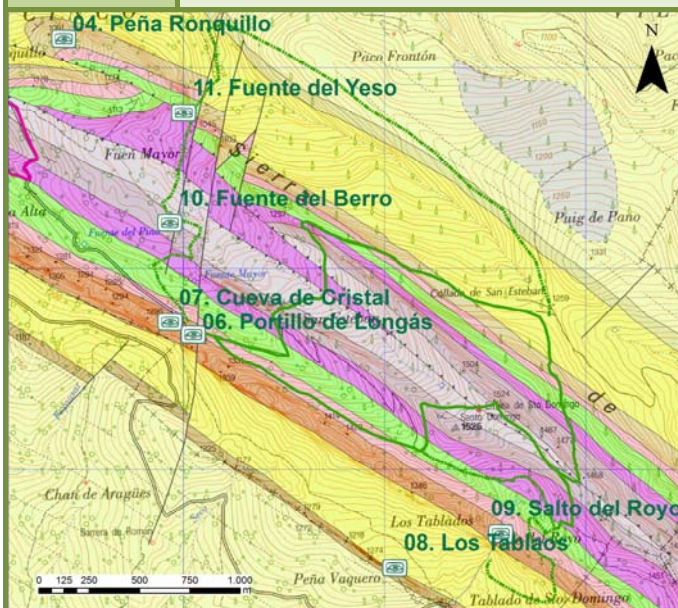






09

## SALTO DEL ROYO



### LOCALIZACIÓN

#### Geográfica:

Término Municipal de Longás (Cinco Villas, Zaragoza)  
 Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0671575; y: 4700685  
 Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

#### Estratigráfica:

Fm. Tremp (Cretácico Superior), Fm. Adraén-Bona (Paleoceno) y Fm. Guara (Luteciense).

#### Estructural:

Estratos en disposición vertical en el flanco Sur del anticlinal de Santo Domingo.

### ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia

Desde Longás: Pista hacia el suroeste que une Longás con Luesia

Desde Biel: Pista que sale del pueblo paralela al Arba de Biel y desvío hacia el Norte antes de llegar al Refugio de los Estrechos.

### ITINERARIOS

**La ermita**

**La ermita complementario 1**

### NACIMIENTO DEL RÍO ARBA DE LUESIA

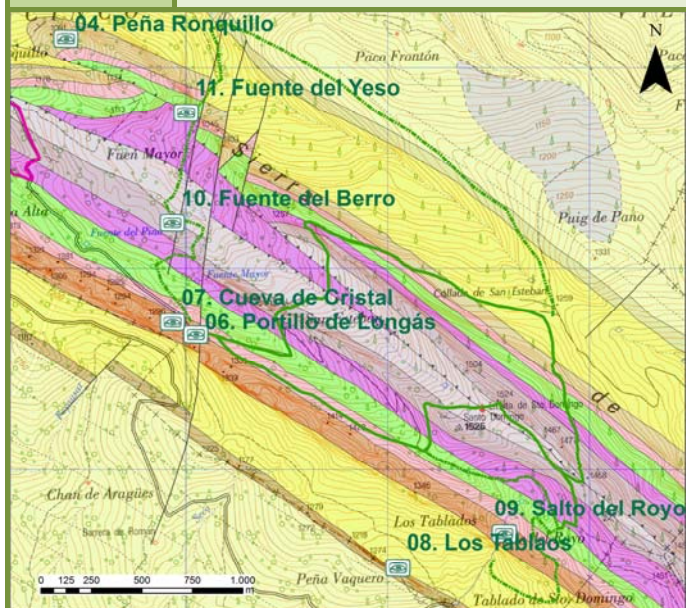
A unos 200 m del "Salto del Royo" nace el Río Arba de Luesia en los materiales del Cretácico Superior. Atraviesa el siguiente nivel paleoceno hasta llegar a la Fm. Guara. La formación calizas de Guara es una de las más característica de la Sierra de Santo Domingo y Salinas por los grandes resaltes y crestones que genera en el paisaje, denominados "rallas" localmente. Los materiales calcáreos se disponen en posición vertical debido a que constituyen los flancos de un gran anticlinal de flancos verticales y apretados, el anticlinal de Sto. Domingo. Esto provoca un gran el contraste en el relieve dando una pequeña cascada, de considerable altura, al paso del Río Arba de Luesia.



La erosión diferencial entre las margas de Arguis y las calizas de Guara, ha dado lugar a esta cascada que drena el núcleo del anticlinal, su color rojizo se debe a los lixiviados de las arcillas del Garum.







## LOCALIZACIÓN

### Geográfica:

Término Municipal de Longás (Cinco Villas, Zaragoza)  
 Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0669931; y: 4702228  
 Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

### Estratigráfica:

Facies Muschelkalk

### Estructural:

Núcleo del anticlinal de Santo Domingo.

## ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia

Desde Longás: Pista hacia el suroeste que une Longás con Luesia

Desde Biel: Pista que sale del pueblo paralela al Arba de Biel y desvío hacia el Norte antes de llegar al Refugio de los Estrechos.

## ITINERARIOS

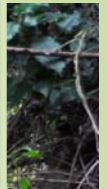
**La ermita**

**La ermita complementario 2**

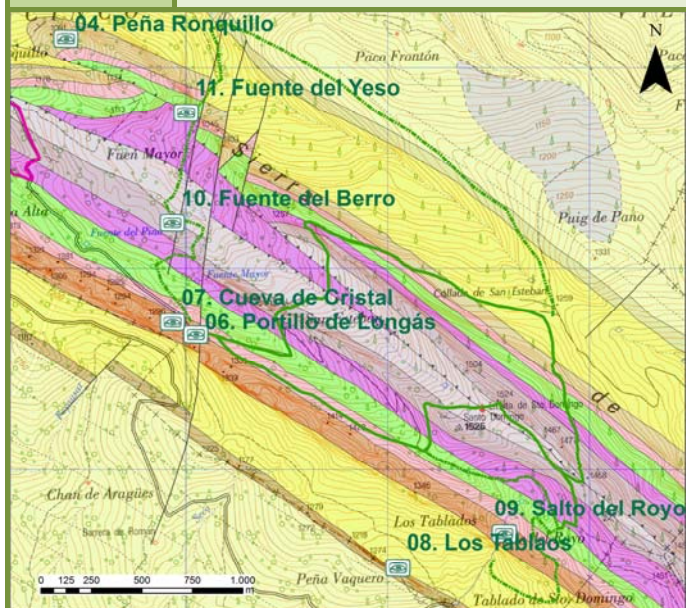
## MANANTIAL EN FACIES CARBONATADAS

La fuente del Berro (o fuente de los Berros) es una surgencia de agua subterránea en los materiales carbonatados de las facies Muschelkalk. Presenta unas facies químicas de tipo bicarbonatado cálcico. El agua se infiltra en las zonas más altas de la Sierra de Santo Domingo y circula por los niveles de calizas (y dolomías) hasta zonas más bajas, donde el nivel acuífero es cortado por la topografía. Este es el caso del Barranco Molino de las Monjas, afluente del Río Onsella, al que van a parar las aguas de la fuente.









## LOCALIZACIÓN

### Geográfica:

Término Municipal de Longás (Cinco Villas, Zaragoza)  
 Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0670000; y: 4702778  
 Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208)

### Estratigráfica:

Facies Keuper (Triásico).

### Estructural:

Núcleo del anticlinal de Santo Domingo y núcleo del anticlinal de Peña Ronquillo?

## ACCESOS

Desde Luesia: Carretera A-1202 Luesia-Uncastillo -Pista principal paralela al Río Arba de Luesia

Desde Longás: Pista hacia el suroeste que une Longás con Luesia

Desde Biel: Pista que sale del pueblo paralela al Arba de Biel y desvío hacia el Norte antes de llegar al Refugio de los Estrechos.

## ITINERARIOS

**La ermita**

**La ermita complementario 2**

## MANANTIAL EN FACIES SULFATADAS

La fuente del Yeso es una surgencia de agua subterránea en los materiales arcillosos-yesíferos de las facies Keuper, constituidas por arcillas y yesos versicolores. Tiene una facies química sulfatada-cálcica. Esta surgencia vierte sus aguas, como la Fuente de los Berros, al Barranco Molino de las Monjas, afluente del Río Onsella. Las dos fuentes están a unos 500 m de distancia, y a pesar de ello las características de las aguas son muy diferentes. Es un acuífero semipermeable, que transmite muy lentamente, pero puede albergar grandes cantidades de agua, se denomina acuitardo.

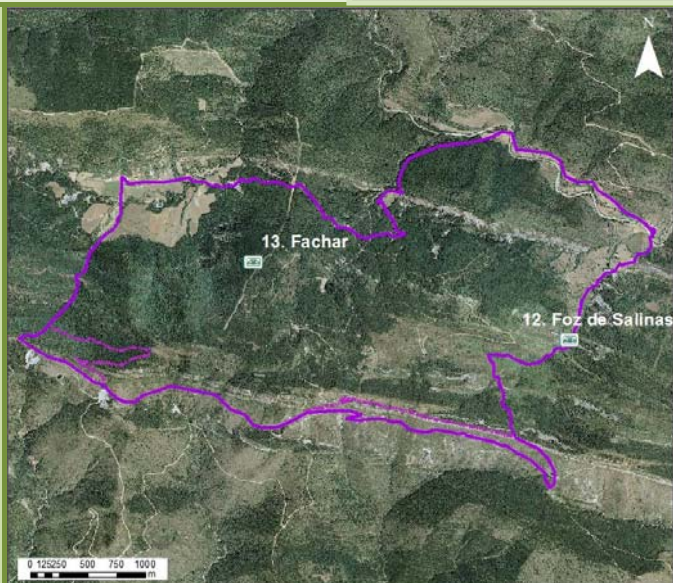
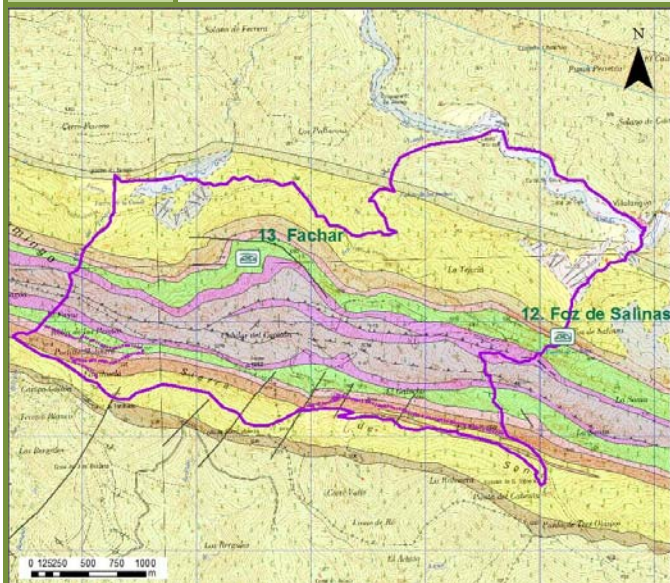


En esta fotografía se muestra el contraste entre las aguas del barranco antes de que vierta sus aguas la fuente del Yeso y después:



Aspecto de las arcillas y yesos versicoleros de las Facies Keuper.





### LOCALIZACIÓN

#### Geográfica:

Término Municipales de Las peñas de Riglos (Hoya de Huesca, Huesca)

Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0680200; y: 4697873

Hoja MTN 50.000: Agüero (209)

#### Estratigráfica:

Fm. Adraen-Bona (Cretácico Sup.), Fm. Tremp (Paleoceno), Fm. Guara (Luteciense) y Fm Arguis (Bartoniense-Priaboniense)

#### Estructural:

Flanco Norte del Anticlinal de Santo Domingo.

### ACCESOS

Desde Villalangua: Sendero PR-HU 97, sale desde el pueblo hacia el Sur, paralelo al Bco. Salau.

Desde Salinas de Jaca: Sendero PR-HU 97, sale desde el pueblo hacia el Sureste, por el Bco. Pacopán.

### ITINERARIOS

**Fachar**

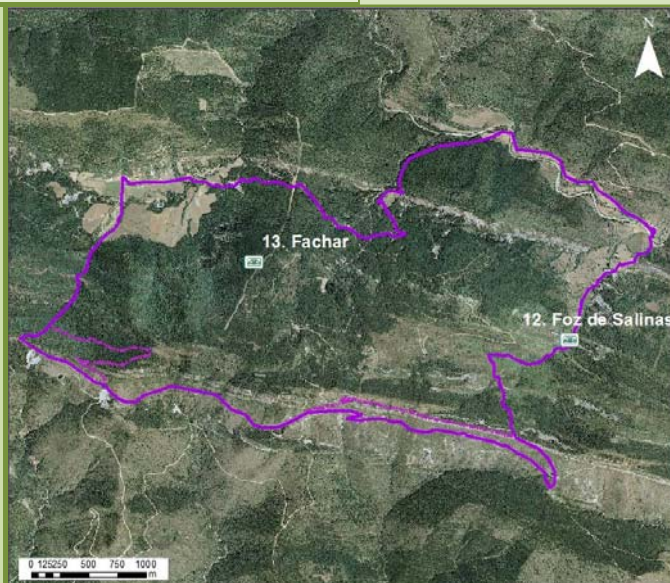
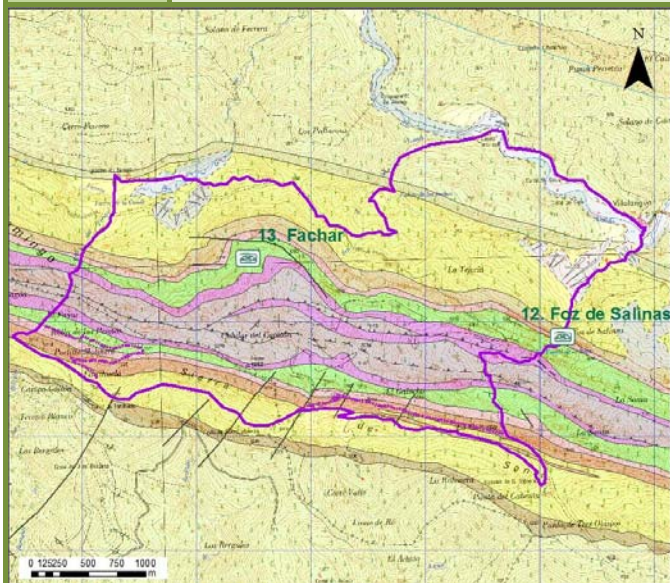
## FLANCO NORTE DEL ANTICLINAL DE SANTO DOMINGO

Los estratos de la secuencia estratigráfica en este sector están en posición vertical, al igual que en toda la vertiente norte y sur de la Sierra. Constituyen el flanco norte del anticlinal de Sto. Domingo. Un pliegue muy apretado y de flancos verticales, por su geometría cilíndrica en la parte central del pliegue. La erosión diferencial de las margas de Arguis y de los niveles detríticos más blandos del Paleoceno y Cretácico Superior, respecto a las calizas de la Fm. Guara genera un gran contraste en el relieve, con unos crestones o "rallas" de gran altura. El paso del Bco. Salau, afluente del Río Asabón, erosiona estas "rallas", y forma saltos de agua, entre los que destaca la Foz de Salinas. Estos estrechos, también permiten observar la diferencias litológicas internas de la formación Guara.









## LOCALIZACIÓN

### Geográfica:

Término Municipales de Las peñas de Riglos (Hoya de Huesca, Huesca)

Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0677447; y: 4698556

Hoja MTN 50.000: Agüero (209)

### Estratigráfica:

Facies Muschelkalk, Facies Keuper, Fm. Adraen-Bona (Cretácico Sup.), Fm. Tremp (Paleoceno), Fm. Guara (Luteciense), Fm. Arguis (Bartoniense-Priaboniense) y Fm. Yeste-Arrés.

### Estructural:

Pliegue eoceno oblicuo a la estructura principal (anticlinal de Sto. Domingo), replegado durante una segunda fase oligo-miocena.

## ACCESOS

Desde Villalangua: Sendero PR-HU 97, sale desde el pueblo hacia el Sur, paralelo al Bco. Salau.

Desde Salinas de Jaca: Sendero PR-HU 97, sale desde el pueblo hacia el Sureste, por el Bco. Pacopán.

## ITINERARIOS

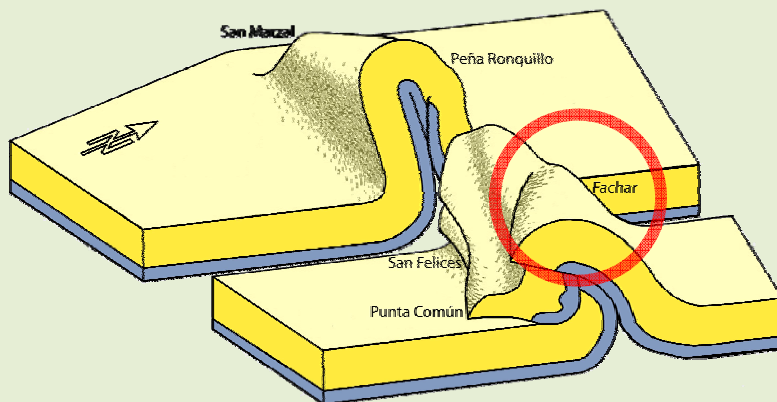
### Fachar

## UN PLIEGUE REPLEGADO POR EL ANTICLINAL DE SANTO DOMINGO

El sector de la Sierra de Santo Domingo ha sufrido dos etapas de deformación alpina, una eocena y otra oligo-miocena. Durante el Eoceno se emplazan una serie de láminas de cabalgamiento oblicuas, enraizadas en una principal. Asociadas a las láminas existen una serie de pliegues de propagación con dirección aproximada NW-SE, entre ellos Fachar. A partir del Oligoceno comienza a generarse un gran pliegue de dirección WNW-ESE, el anticlinal de Santo Domingo, que repliega las estructuras anteriores, cambiando su dirección a N-S. Todo este proceso es debido a una rotación de eje vertical en sentido horario.



Modelo evolutivo y modelo ideológico 3D del anticlinal de Santo Domingo, con pliegues los pliegues oblicuos y láminas de cabalgamiento asociadas. La lámina de Punta Común es la que está asociada al pliegue de Fachar (modificado de Millán et al., 1995), página siguiente.



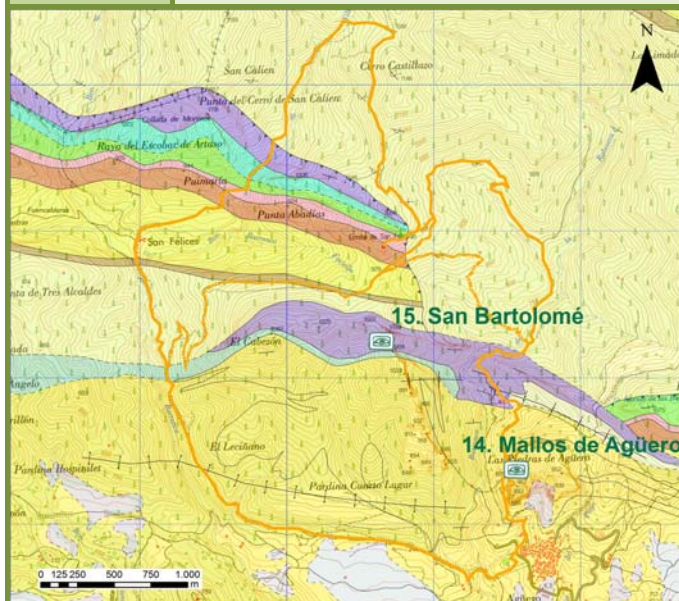
Vista N-S tomada desde el collado de San Esteban del Anticlinal de Fachar. La depresión causada por las margas de Arguis se interrumpe por la prominencia del relieve causado por el Anticlinal



Panorámica E-W tomada al Norte de la entrada a la Pardina. El cortafuegos sigue aproximadamente la charnela del anticlinal de Fachar.







## LOCALIZACIÓN

### Geográfica:

Término Municipal de Agüero (Hoya de Huesca, Huesca)

Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0681560; y: 4692372

Hoja MTN 50.000: Agüero (209)

### Estratigráfica:

Fm. Uncastillo (Mioceno): Depósitos proximales, de conglomerados poligénicos, del "Sistema Distributivo de Luna".

### Estructural:

Discordancias angulares generadas en depósitos sintectónicos a la etapa deformacional Oligo-miocena del sector occidental de las Sierras Exteriores.

## ACCESOS

Desde Agüero: Pista paralela al Bco. Pituelo, sale hacia el Norte desde el pueblo.

Camino del Calvario y sendero circular de los Mallos de Agüero

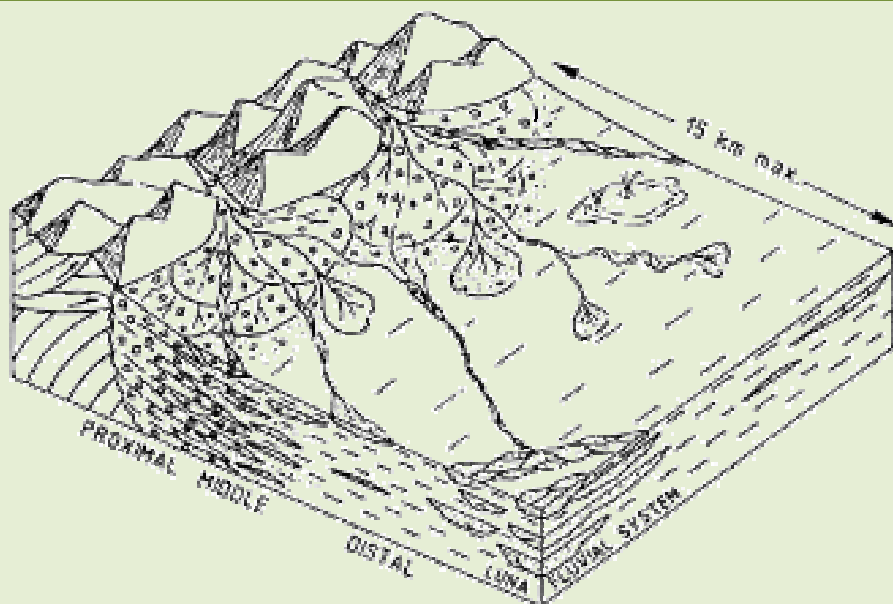
## ITINERARIOS

**San Felices**

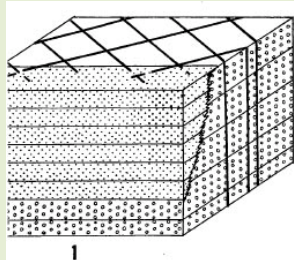
## LOS MALLOS: DEPOSITOS GIGANTES DE CONGLOMERADOS

Los conglomerados masivos de la formación Uncastillo (sistema de Luna y abanicos secundarios) predominan en el flanco sur del anticlinal de Sto. Domingo. Configuran un extenso abanico abierto hacia el Sur sobre la Fm. Campodarbe. Durante el depósito molásico, ya se ha configurado la cadena pirenaica, y se está produciendo una fuerte erosión hacia las cuencas de antepaís mediante sistemas fluviales, con abanicos aluviales de escaso desarrollo longitudinal, pero con un gran transporte y acumulación de materiales, cuyos depósitos son los denominados "mallos". Los depósitos están controlados por el crecimiento progresivo hacia el este del anticlinal de Sto. Domingo y por los sistemas de cabalgamientos asociados.

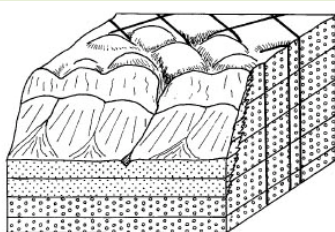




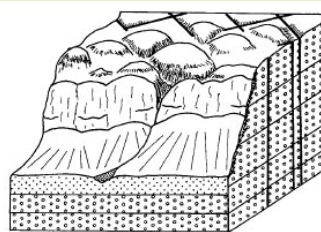
Modelo de facies sedimentarias para los conglomerados de la Fm. Uncastillo (Arenas et al., 2001), los mallos se localizan en los ápices de los abanicos aluviales que drenan las Sierras Exteriores.



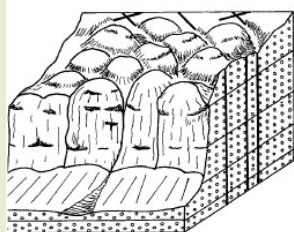
1



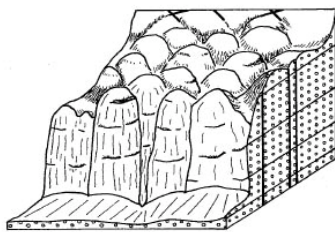
2



3



4



5



6

Modelo de formación de los relieves tipo "mallos", en los que además de la cercanía al ápice del abanico aluvial y al fuerte grado de cementación de los conglomerados, el sistema de diclasado vertical y muy penetrativo juega un papel determinante en la generación de los

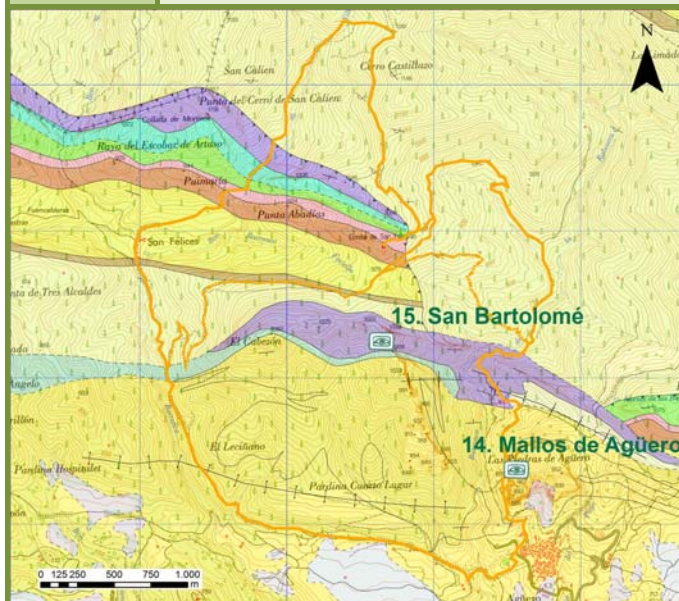
Panorámica de los Mallos de Agüero tomada desde las cercanías del collado de Reacuba (al Norte)





15

# SAN BARTOLOMÉ



## LOCALIZACIÓN

### Geográfica:

Término Municipal de Agüero (Hoya de Huesca, Huesca)

Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 068043; y: 4693251

Hoja MTN 50.000: Agüero (209)

### Estratigráfica:

Fm. Campodarbe (Oligoceno): Areniscas y/o microconglomerados en paleocanales, con lutitas

Fm. Uncastillo (Mioceno): Conglomerados poligénicos, del "Sistema Distributivo de Luna".

### Estructural:

Discordancia progresiva generada en depósitos sintectónicos a la etapa deformacional Oligo-Miocena del sector occidental de las Sierras Exteriores.

## ACCESOS

Desde Agüero: Pista paralela al Bco. Pituelo, sale hacia el Norte desde el pueblo.

Camino del Calvario y sendero circular de los Mallos de Agüero

## ITINERARIOS

**San Felices**

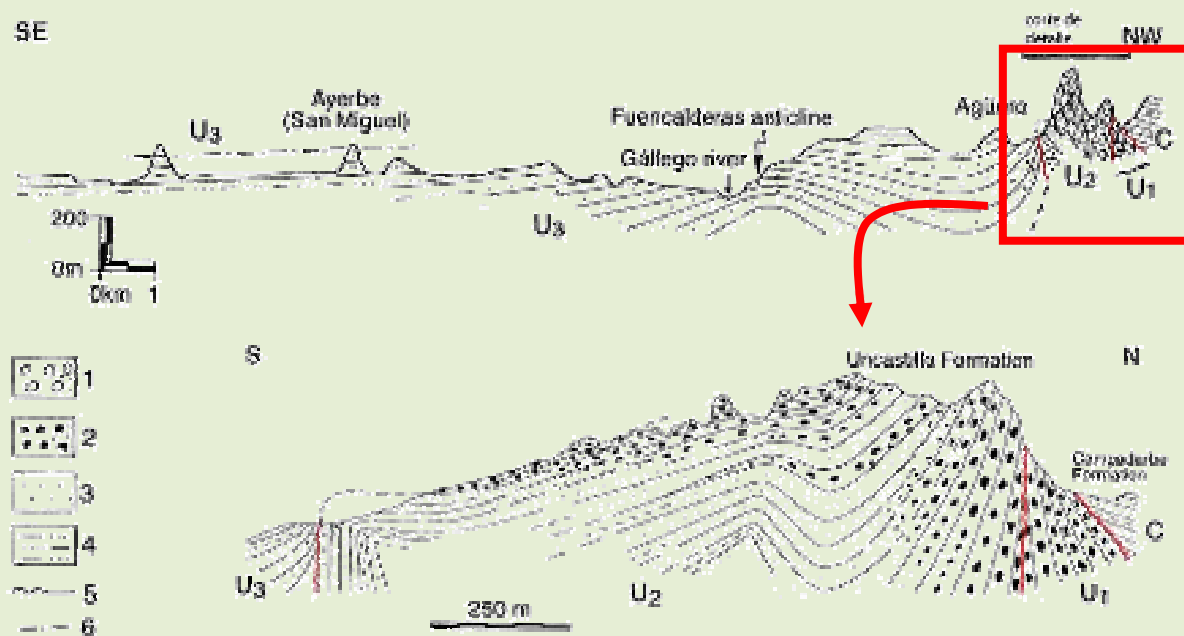
**San Felices complementario**

## DISCORDANCIAS ANGULARES

Durante el depósito molásico, ya se ha configurado la cadena pirenaica, y se está produciendo una fuerte erosión hacia las cuencas de antepaís. La geometría de los depósitos están controlados por el crecimiento del anticlinal de Sto. Domingo. Lo que genera que la superficie de depósito se vaya inclinando poco a poco, generando el abanico de capas de las areniscas y lutitas de la Fms. Campodarbe y Uncastillo, es decir, una discordancia progresiva. Al Oeste el contacto entre estas formaciones es progresivo (abanico de capas), mientras que hacia el Este pasa a discordancia angular. Los diferentes pulsos de crecimiento del anticlinal de Sto. Domingo, genera hasta tres discordancias angulares que podemos ver en los conglomerados de la margen oeste del Bco. de Agüero.

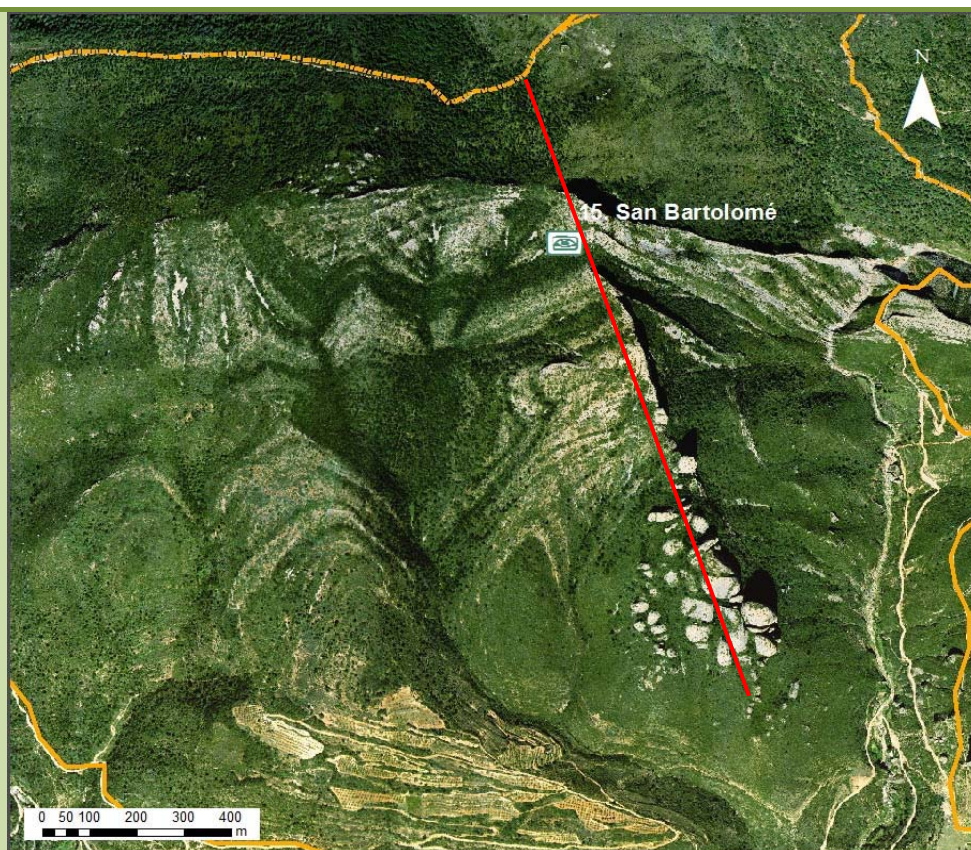


Corte general Ayerbe-Mallos de Agüero, donde se muestran las discordancias angulares dentro de la Fm. Uncastillo (U1, U2, U3) y en el contacto de la Fm. Campodarbe (C) con la Fm. Uncastillo. Corte de detalle en la margen derecha del Bco. de Agüero (o Bco. de la Rabosera). Tomado de Arenas et al., 2001:



Ortofoto del detalle de los conglomerados del Oeste del Bco. de Agüero, en rojo se señala el corte de detalle anterior:

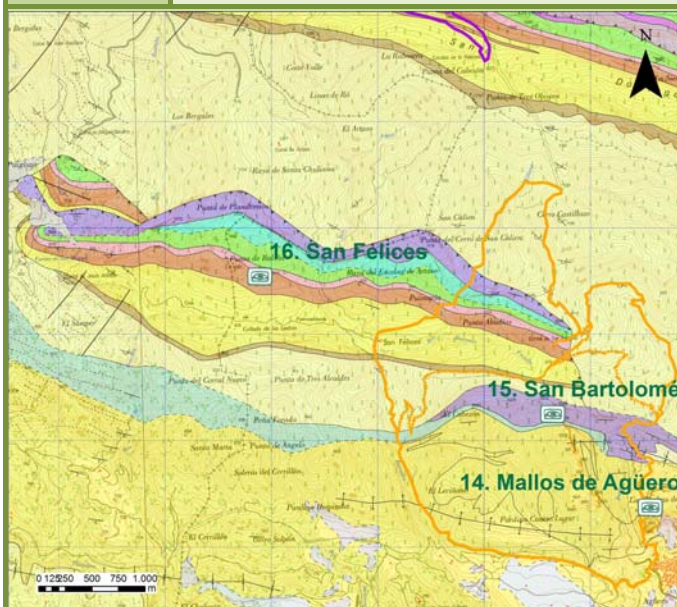






16

## SAN FELICES

**LOCALIZACIÓN****Geográfica:**

Términos Municipales de Agüero (Hoya de Huesca, Huesca); y Biel (Cinco Villas, Zaragoza)

Coordenadas UTM (30T, ED50) x: 0677890; y: 4694543

Hoja MTN 50.000: Uncastillo (208) y Agüero (209)

**Estratigráfica:**

Jurásico (Calizas Bioclásticas y Brechas), Fm. Adraén-Bona (Cretácico Superior), Fm. Tresp (Paleoceno), Fm. Guara (Eoceno Medio), Fm. Arguis (Eoceno Medio-Superior) y Fm. Yeste-Arrés (Eoceno Superior) y Fm. Campodarbe (Oligoceno).

**Estructural:** Cabalgamiento Eoceno plegado por el anticlinal de Santo Domingo Oligo-Mioceno

**ACCESOS**

Desde Agüero: Pista paralela al Bco. Pituelo, sale hacia el Norte desde el pueblo.

Camino del Calvario y sendero circular de los Mallos de Agüero

GR Agüero-San Felices

**ITINERARIOS**

**San Felices**

**San Felices Complementario**

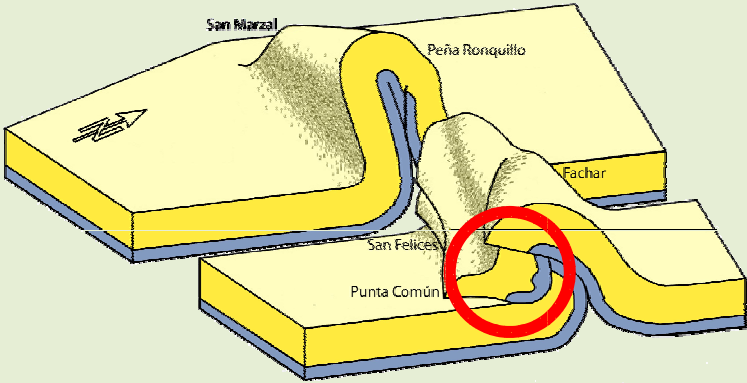
**EL CABALGAMIENTO PLEGADO**

En San Felices encontramos una lenticula de grandes dimensiones laterales y de más de 500 m de espesor que involucra una serie estratigráfica desde el Jurásico hasta la Fm Campodarbe Inferior. El conjunto está en posición invertida y a grandes rasgos, forma parte del flanco Sur del anticlinal de Santo Domingo. Esta serie está cortada por el cabalgamiento de San Felices buzando hacia el sur. Esto significa que el plegamiento del anticlinal Oligo-mioceno de Santo Domingo plegó la lámina eocena de San Felices, involucrando esta porción del bloque superior dentro del flanco sur del anticlinal. Esta geometría se denomina "tête plongeante".



Modelo evolutivo y modelo ideológico 3D del anticlinal de Santo Domingo modificado de Millán et al. (1995).

Se muestran las láminas de San Felices y Punta Común:



Corte geológico tomado de Millan et al., (1995):

