

**EXCURSION I:**

**EOCENO EVAPORITICO MARINO DE CATALUÑA.**

**Sector central y oriental del Prepirineo catalañ y Depresión central catalana**

**F. Ortí (1)**  
**J.A. van Eeckhout (2)**  
**S. Ramos (3)**  
**L. Rosell (1)**  
**J.J. Pueyo (1)**  
**A. Sáez (2)**

- (1) Depto. Geoquímica, Petrología y Prospección Geológica  
Universidad de Barcelona
- (2) Depto. Geología Dinámica, Geofísica y Paleontología  
Universidad de Barcelona
- (3) ERCROS, S.A.

# Introducción

Federico Ortí

Esta primera excursión está dedicada íntegramente al Eoceno evaporítico marino de Cataluña. Frente a las otras dos excursiones que seguirán en este volumen (II y III), ambas de largo recorrido geográfico y con gran variedad de cuencas y de formaciones estratigráficas visitadas, el hecho de iniciar esta Guía de Superficie con un itinerario relativamente corto y concreto se justifica por la facilidad que supone su organización, y por su adecuación como complemento a los cuatro días de conferencias mantenidos en Barcelona con ocasión de la celebración del «Curso sobre Métodos de estudio en formaciones evaporíticas (Sales)» (13-18 Nov. 1989).

No se trata, en realidad, de ofrecer en esta excursión una pequeña guía representativa del conjunto de formaciones evaporíticas de Cataluña. Ello, por lo que iremos viendo, sólo podría obtenerse de la combinación de ésta y de parte de la excursión II.

Se trata, por el contrario, de mostrar algunos aspectos de una situación muy particular de cuenca evaporítica marina, la del tipo surco de antepaís alpino. Como es sabido, son más frecuentes los casos de evoluciones evaporíticas en las cuencas marinas de rift (como es el caso de las importantes formaciones de cloruros paleógenos del sistema de grabens de Europa occidental), ya sea relacionadas o no con una apertura oceánica, o en las cuencas cratónicas, de las cuales existen numerosos ejemplos en Norte América, en la plataforma ruso-siberiana, etc.

En efecto, las formaciones del Eoceno catalán nos ilustran bien de lo esencial de la evolución evaporítica en los cuerpos marinos de la Cuenca Surpirenaica, tanto en el Luteciense como en el Priaboniense.

A efectos didácticos, la excursión sigue el orden estratigráfico, es decir, primero se visita el Luteciense y luego el Priaboniense. Dentro de este último, primero se estudian las facies de borde y seguidamente las de centro de cuenca.

Desde el punto de vista táctico, la excursión podría concebirse como un itinerario único. Sin embargo, también puede contemplarse como tres días independientes, visitando temas monográficos cada uno de ellos, y así se han numerado correlativamente las paradas. De seguir esta opción, más ágil, nuestra sugerencia es la siguiente (fig. 1):

- Día primero: Luteciense (Yesos de Beuda). Paradas 1 a 4.
- Día segundo: Priaboniense: facies de borde (Yesos de Odena, de Artés y de La Noguera). Paradas 5 a 8.
- Día tercero: Priaboniense: facies centrales (Formación Salina de Cardona; Yesos de Barbastro). Paradas 9 a 12.

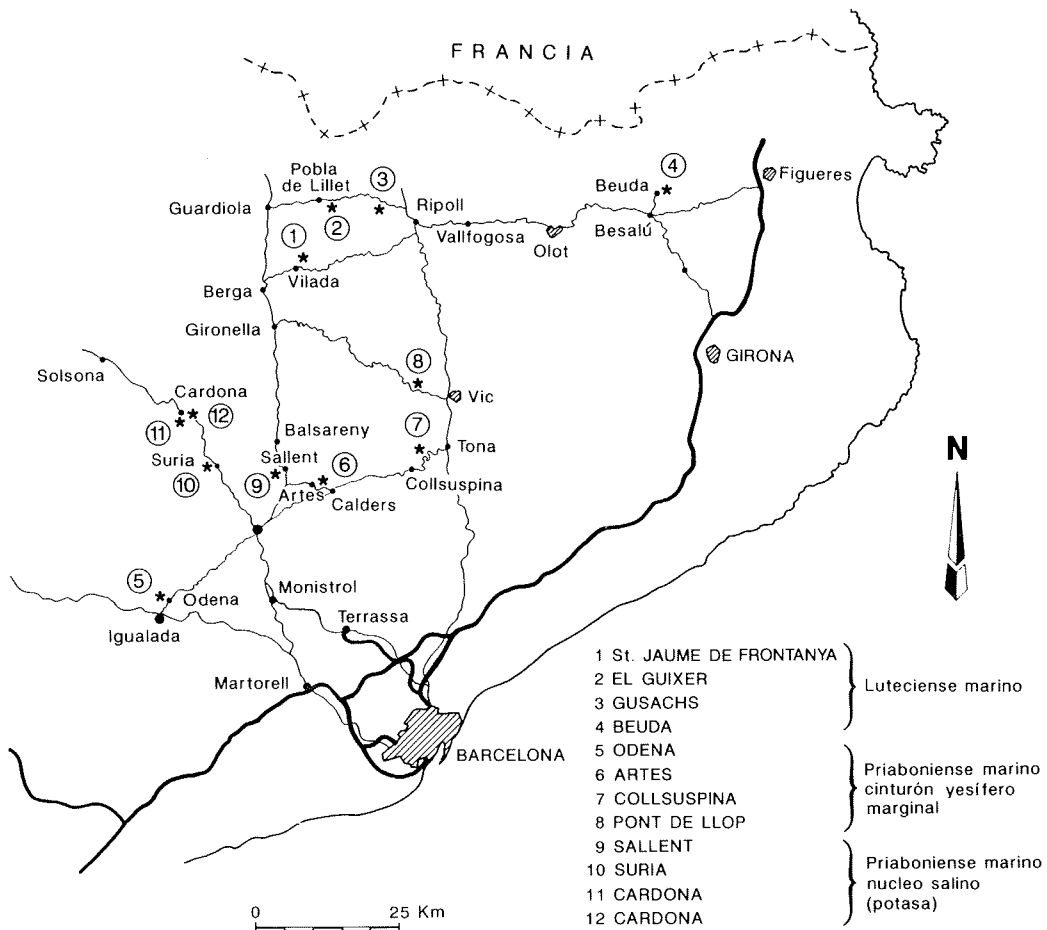


Figura 1: Mapa de situación de las paradas de la Excursión I.

Digamos finalmente que la presente excursión, aunque muy especialmente focalizada sobre las formaciones evaporíticas antes referidas, viene a sumarse a una ya larga lista de trabajos del tipo «guía de campo» que desde hace años vienen publicándose para Cataluña. De entre ellos, y como complemento necesario a esta excursión I, queremos citar los de RIBA *et al.* (1975), SALAS (Ed.) (1977), BUSQUETS *et al.* (1985), BUSQUETS *et al.* (1986) y SÁEZ y RIBA (1986), como más significativos.

## **Parada 1: Turbiditas de la Fm. Vallfogona (Luteciense)**

**J.A. van Eeckhout**

**Referencia:** Corte de la carretera de Sant Jaume de Frontanyà.

**Acceso:** Justo a la salida de Borredà por la carretera C-149 de Berga a Ripoll, se toma el desvío hacia el Norte para Sant Jaume de Frontanyà. La serie empieza a 1 km 40 m antes de llegar al desvío para la casa de colonias de Campalans.

**Evaporitas:** Facies pre-evaporíticas.

**Objetivo:** Observar la serie turbidítica anterior al episodio evaporítico de los Yesos de Beuda.

**Duración:** 1 h. 30 min. - 2 h.

La formación Vallfogona corresponde a una parte del relleno sedimentario de un surco de orientación E-O integrado dentro de la cuenca de antepaís Surpirenaica eocena. Está constituida principalmente por depósitos asociados a flujos y procesos gravitativos: turbiditas, depósitos de flujos de sedimento licuefactado, «debritas» y «slumps», siendo la formación más antigua que aflora en el flanco sur del sinclinorio de Ripoll (estructura superior del manto cabalgante del Cadí).

El corte de esta serie se realiza siguiendo la carretera durante 1.5 km para llegar al techo de la formación Vallfogona en la primera curva cerrada que hay después del km. 2. Como en este punto no afloran bien los yesos hay que continuar 150 metros para subir y volver a bajar estratigráficamente en la serie hasta que llegamos a un cambio de rasante donde se pueden observar los yesos. A continuación, se hace una descripción de las características de la serie y al final detallamos los puntos que por la dificultad de localización dentro de la serie requieren una descripción de su situación más exacta (fig. 2).

La serie turbidítica empieza en el frente de cabalgamiento de Vallfogona que pone en contacto las facies continentales más modernas de la Fm. Berga con las turbiditas. Ocasionalmente, se pueden observar pequeños cuerpos olistostrómicos de yeso asociados a este frente de cabalgamiento.

La parte inferior de la serie está compuesta por importantes paquetes de margas y por turbiditas con secuencias de Bouma Ta-d, Ta-b, Tb-d, Tb, Tcd, Tc y Td, que se agrupan en secuencias estratocrecientes características de los depósitos de lóbulo turbidítico. También podemos encontrar algún «slump» y depósitos de flujo denso licuefactados. Conforme vamos subiendo en la serie son cada vez más abundantes los depósitos de flujos densos y los «slumps» constituyendo una facies mixta de canales turbidíticos y de base de talud, cuyas características son cada vez más proximales. A techo de la sucesión detrítica encontramos los Yesos de Beuda que en esta zona afloran de forma deficiente.

En general, toda la serie, a diferencia de las series del flanco norte, tiene carácter anóxico. Evidencias de ello son: la presencia de pirita, la preservación de restos vegetales y la ausencia de icnofacies. No obstante, las condiciones de anoxia no debieron ser constantes sino que durante algunos períodos de tiempo las condiciones de oxigenación fueron suficientes para permitir la instalación incipiente de fauna aerobia como pequeños bivalvos, gasterópodos y briozoos.

Se ha reconocido en varios puntos de la serie la presencia de niveles centimétricos de laminitas, constituidos por una alternancia de láminas de unos 2 mm

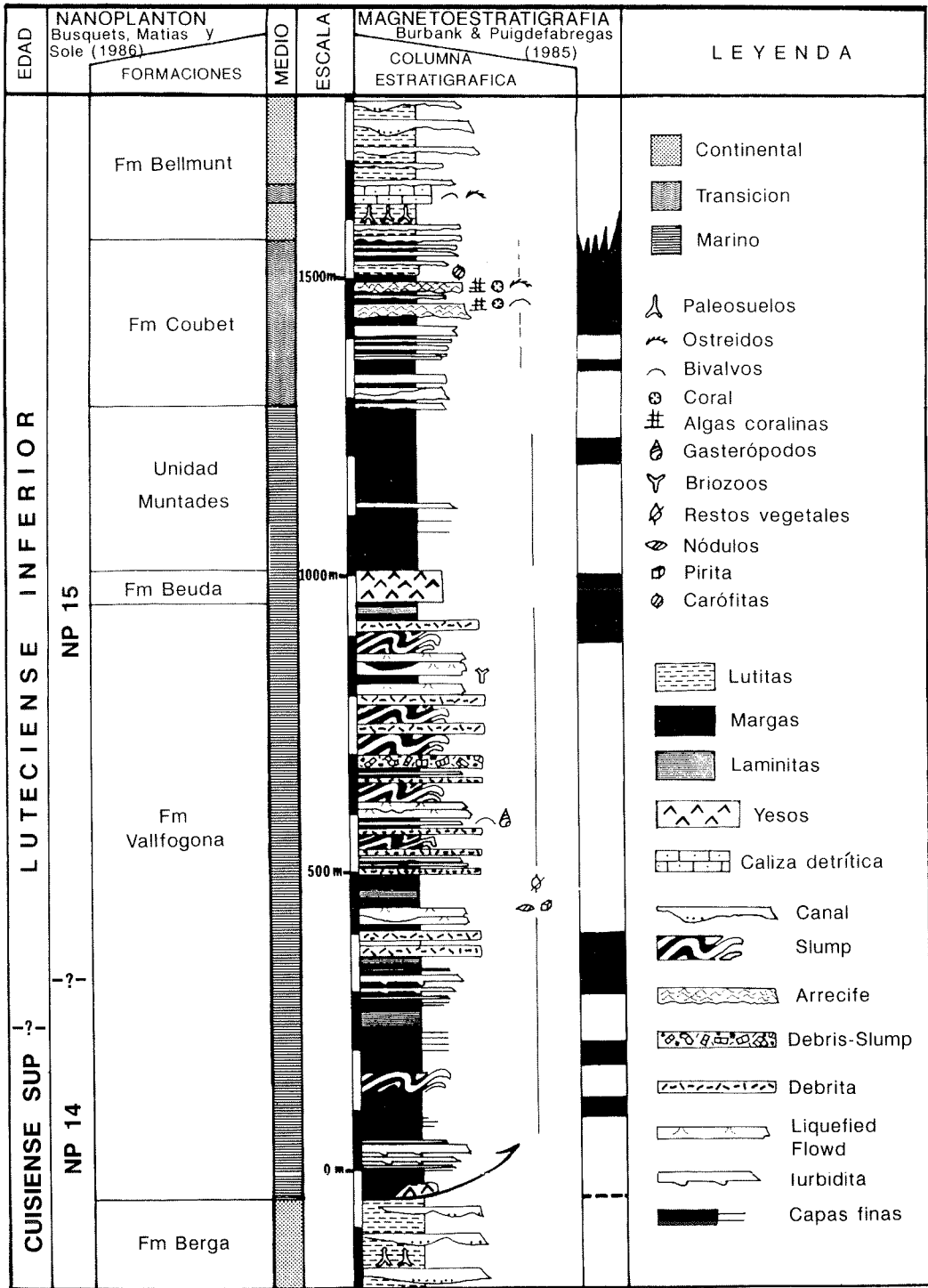


Figura 2: Serie sintética de las turbiditas de Vallfogona y formaciones limitantes.

de lutitas y materia orgánica con láminas de dolomicrita y doloesparitas. Estas últimas presentan porosidad de disolución pudiéndose reconocer pseudomorfos de yeso lenticular. El mejor punto para poderse observar estas laminitas se halla a 95 metros de la base.

A 160 metros de la base se han encontrado algunas capas de 5 a 8 cm de grueso, con celestina de origen secundario y con aspecto laminado o en forma de pequeños nódulos milimétricos alineados. En la parte alta de la serie, a 700 metros de la base se pueden observar depósitos interpretados como colapsobrechas de «mudstones».

Por encima de los Yesos de Beuda, la serie continúa con 300 metros de margas con alguna capa turbidítica que constituye la unidad Muntades. A continuación se encuentran los depósitos de plataforma siliciclástica de la Fm. Cubet, con pequeñas construcciones arrecifales intercaladas, para acabar con los más de 1000 metros de materiales continentales de la Fm. Bellmunt que representan los estadios finales de relleno sedimentario con progradación de facies aluviales.

## **Parada 2: Yesos de Beuda (Luteciense)**

**F. Ortí y L. Rosell**

**Referencia:** Cantera del Guixer (Pobla de Lillet).

**Acceso:** Pista hacia el s, partiendo del p.k. 16,2 de la carretera local de Campdevàrol a Guardiola de Berga.

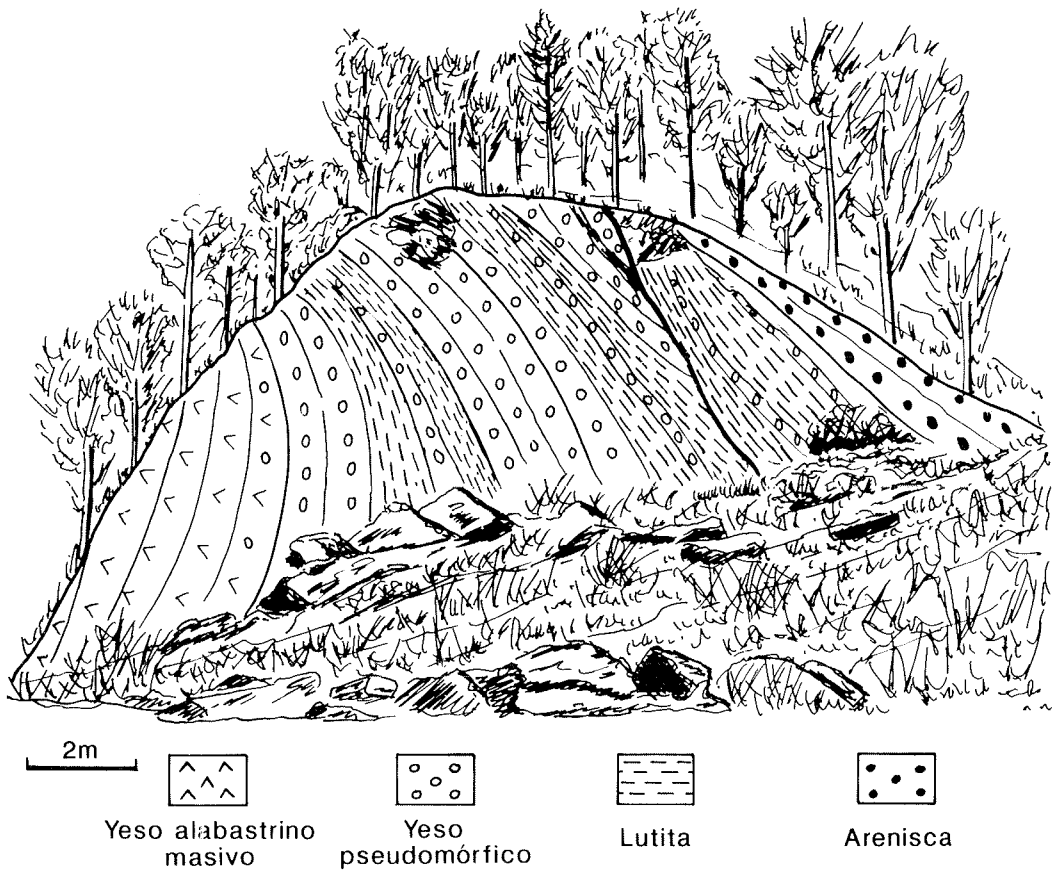
**Evaporitas:** Yeso secundario y anhidrita.

**Objetivo:** Observación de los niveles del techo de la serie evaporítica.

**Duración:** de 30 a 45 minutos.

En esta cantera puede observarse un corte de la serie evaporítica del Luteciense, aunque los trabajos de extracción dificultan el estudio detallado de los niveles inferior y medio de la misma. Las capas presentan un buzamiento de unos 30° hacia el s. La base de los sulfatos está constituida por un olistolito triásico de materiales arcillo-yesíferos con típicas facies Keuper.

De particular interés resulta la observación de las capas del techo de la serie evaporítica del Luteciense (fig. 3), junto a la riera Arija, que se caracteriza por ser un conjunto pseudomórfico de antiguos cristales de yeso primario. Al mismo techo de la serie, y junto al cauce de la riera, la serie evaporítica queda recubierta por capas grises de areniscas y arcillas.



**Figura 3:** Esquema de la parte superior de la serie evaporítica (Yesos de Beuda) en la cantera El Guixer (Pobla de Lillet), junto a la riera Arija. El techo se encuentra situado hacia la derecha, en el contacto yesos-areniscas.

### **Parada 3: Yesos de Beuda (Luteciense)**

F. Ortí y L. Rosell

**Referencia:** Cantera de Gusachs (Campdevàno).

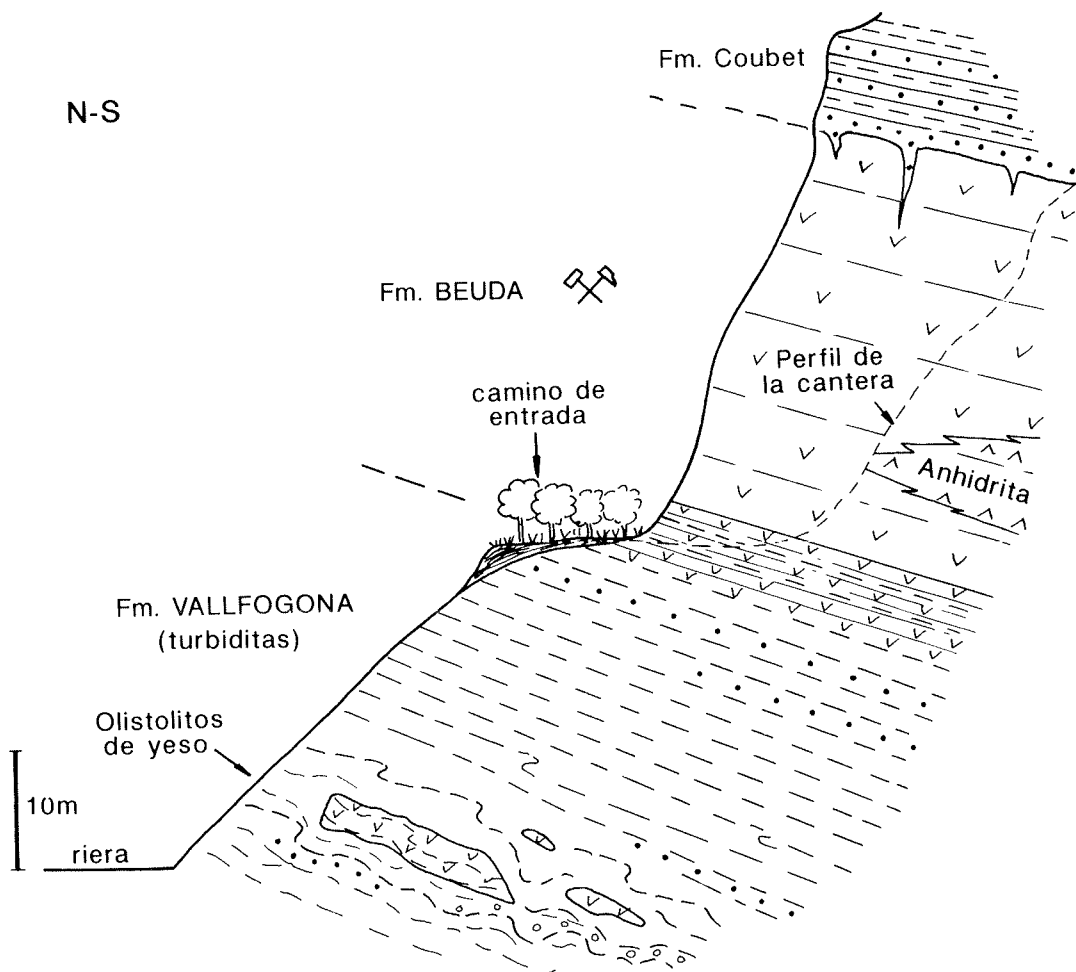
**Acceso:** Camino que, unos 50 metros después de pasar el p.k. 2 de la carretera local de Guardiola de Berga a Campdevàno (GE-401), baja hacia la riera Mardàs.

**Evaporitas:** Yeso secundario y anhidrita.

**Objetivo:** Observación de los niveles basales y centrales de la serie sulfatada.

**Duración:** Unos 45 minutos.

Esta parada permite observar las típicas facies laminadas («laminitas de cuenca») en una pequeña cantera abandonada (fig. 4), así como detalles de masas yesíferas deslizadas (*slumping*). Estas últimas consisten en algunos bloques que se intercalan entre las margas grises del techo de las turbiditas de la Fm. Vallfogona, y que son bien visibles junto al cauce de la riera. Este hecho plantea la posibilidad de que existan capas de evaporitas algo más antiguas que las correspondientes al paquete principal de las canteras. Además de los bloques deslizados, algunas capas de conglomerados y areniscas intercalados entre las lutitas grises contienen también cantos de sulfatos. El buzamiento es de unos 20-25° hacia el sur.



**Figura 4:** Corte de los Yesos de Beuda, en la cantera Gusachs (Campdevàrol).



## Parada 4: Yesos de Beuda (Luteciense)

F. Orfí

**Referencia:** Canteras de Beuda (localidad al N de Besalú).

**Acceso:** Cantera al oeste de Beuda; canteras hacia el este, siguiendo la pista de explotación a lo largo de un kilómetro.

**Evaporitas:** Yeso secundario y anhidrita.

**Objetivo:** Visión de conjunto de la serie evaporítica.

**Duración:** De 60 a 90 minutos.

En la cantera situada inmediatamente al oeste de Beuda se observan zonas con abundante anhidrita, así como bandas de hidratación de la misma en yeso secundario (fig. 5), siguiendo las familias de diaclasas.

En las canteras alineadas al este de Beuda puede observarse la serie sintetizada en la fig. 6, y que alcanza potencias próximas a 80 m. En ella destacan algunos horizontes de macronódulos de yeso intercalados entre las facies laminadas (fig. 6, detalle). Estos pueden tener diversos orígenes, pero los consideramos diagenético-tempranos y no relacionados con exposiciones subaéreas del fondo sedimentario. Las capas de micronódulos (orden centimétrico) del techo de la serie pueden ser, en parte, pseudomórficas, al igual que en la cantera del Guixer (parada 2).

A lo largo del afloramiento son patentes los fenómenos kársticos que han afectado recientemente a esta serie sulfatada. El buzamiento general de los yesos es de 30° a 35° hacia el sur.

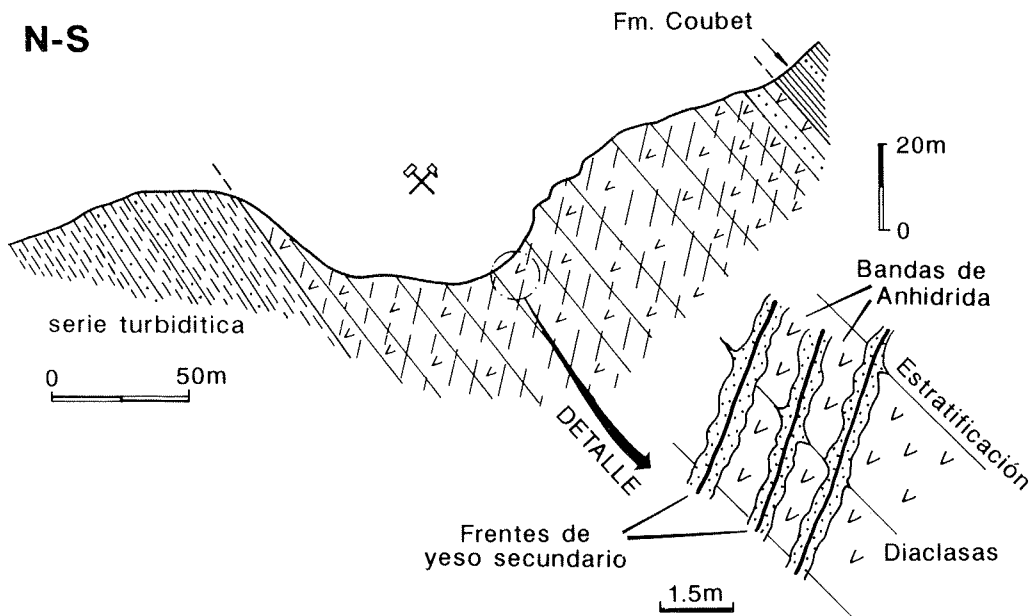
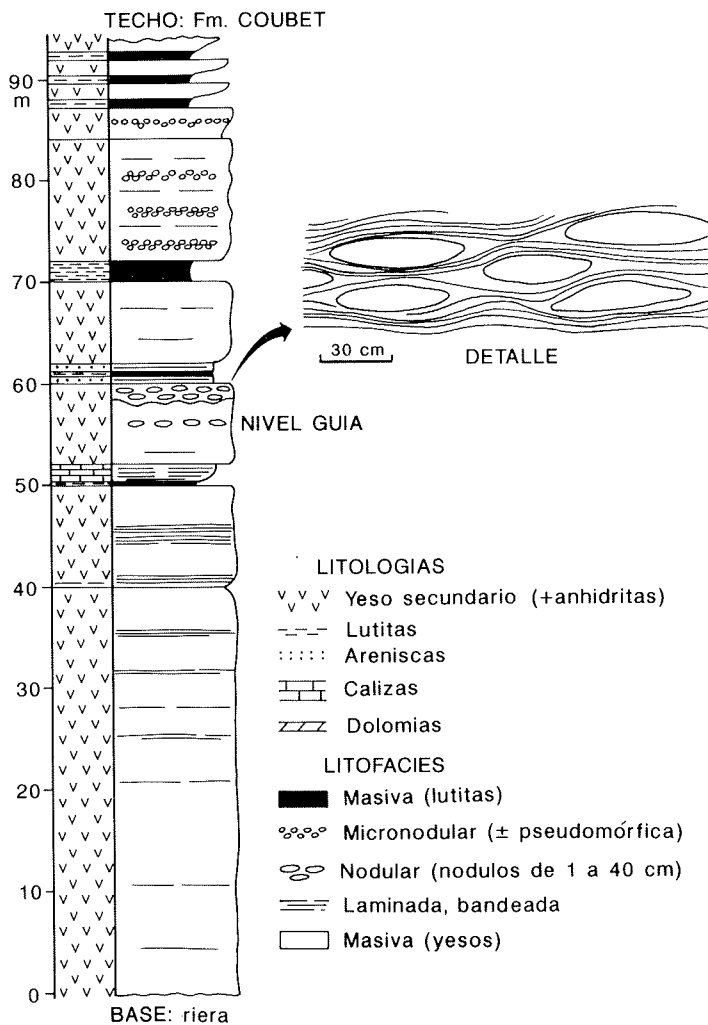


Figura 5: Detalle de la unidad Yesos de Beuda, en las canteras situadas inmediatamente al oeste de esta localidad.



**Figura 6:** Columna estratigráfica de los Yesos de Beuda, en las canteras situadas al este de dicha localidad.

## Parada 5: Yesos de Odena (Priaboniense)

F. Ortí

**Referencia:** Cantera del castillo de Odena, y camino de Les Baumes.

**Acceso:** Subida (peatonal) por el pueblo hasta el castillo y, seguidamente, bajada hacia el torrente de Odena por el camino de Les Baumes.

**Evaporitas:** Yeso secundario y anhidrita.

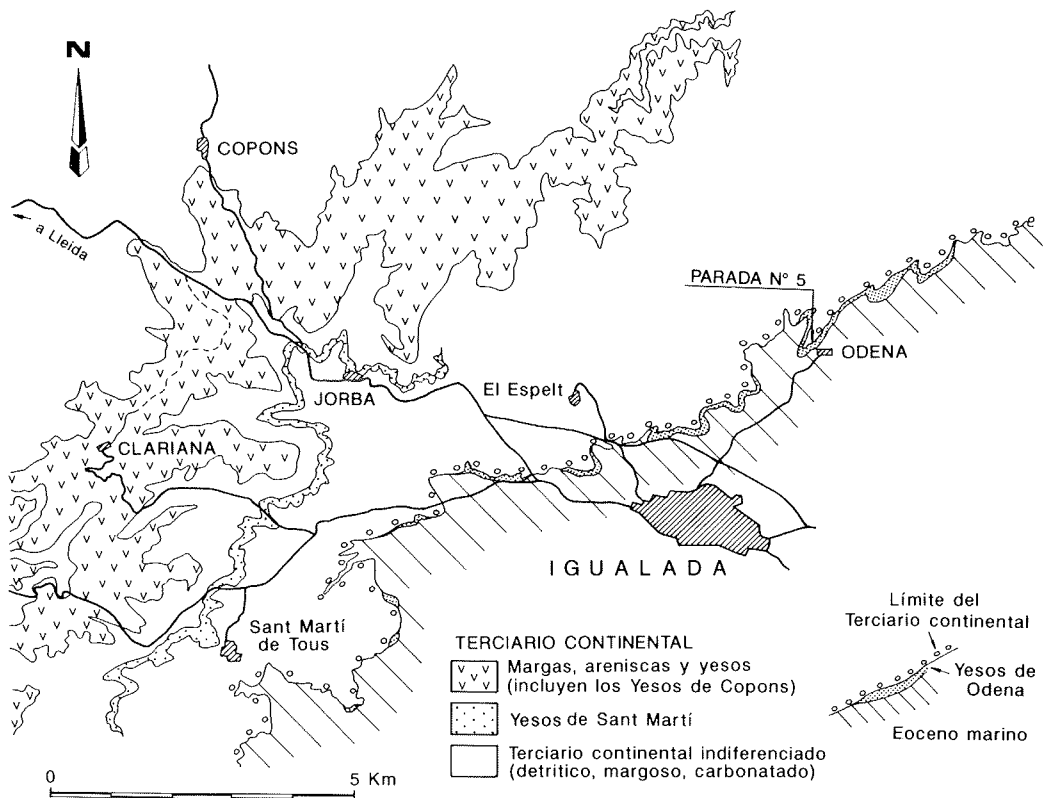
**Objetivo:** Tramos inferior y medio de la serie sulfatada.

**Duración:** Entre 60 y 90 minutos.

En el mismo pueblo de Odena se sitúan varias canteras que explotan los yesos del cinturón sulfatado intermedio de la cuenca potásica catalana (fig. 7). El corte representativo de estas canteras puede verse en la fig. 8, en la que éste se correlaciona con otros cortes situados a lo largo de la línea de afloramientos discontinuos, de dirección NO-SE, que desde Sant Martí de Tous, al SO, se sigue hasta Vic, al NE.

En la cantera del castillo puede observarse la estratigrafía de la serie yesífera, que buza unos 20° al NO, así como un aparato kárstico implantado al techo y dos sistemas principales de diaclasación (N-NO, y E) subverticales. Son patentes las masas anhidríticas, no explotadas, con sus fábricas esferulíticas, así como los pseudomorfo de yeso primario distorsionando la laminación carbonatada.

En la base de la torre (que ha sido recientemente restaurada), puede observarse cierta deformación en la serie, así como pequeños conos integrados por



**Figura 7:** Localización cartográfica de las unidades: Yesos de Odena, Yesos de Sant Martí de Tous y Yesos de Copons.

pseudomorfos de selenitas decimétricos (numerosas venas de yeso fibroso de relleno ocupan antiguos planos y espacios abiertos durante la deformación).

Bajando por el camino de Les Baumes se hacen patentes los deslizamientos (*slumping*) y la génesis de brechas intraformacionales, en particular en el tramo laminado-estromatolítico basal. La deformación, no obstante, afecta a toda la serie yesífera, así como al techo mismo de las Margas de Igualada. El conjunto de pliegues de deslizamiento tiene ejes subparalelos a las direcciones de capa (SO-NE) (véase también, BUSQUETS *et al.*, 1985, fig. 14; y ORTÍ y PALOU, 1977).

Desde el castillo puede observarse la panorámica sobre los «bad lands» de la Fm. Margas de Igualada, y la Fm. Calizas de la Tossa (arrecifes progradantes del cerro Puig Aguilera) (véase también BUSQUETS *et al.*, 1985, fig. 11).

## **Parada 6: Yesos de Artés (Priaboniense)**

F. Ortí

**Referencia:** Canteras de yeso al este de Artés.

**Acceso:** Pista que desde el pueblo se dirige al E, por la margen N de la riera de Mal Rubí.

**Evaporitas:** Yeso secundario.

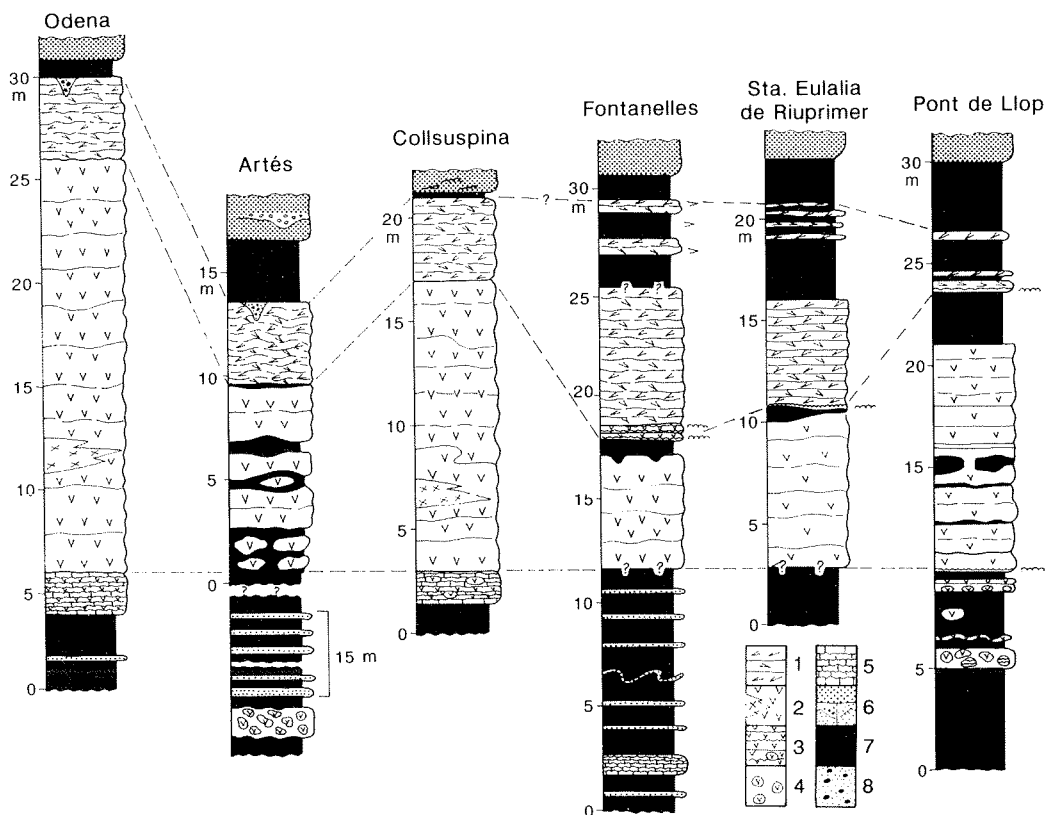
**Objetivo:** Identificación general de la serie sulfatada.

**Duración:** Entre 30 y 45 minutos.

Las canteras de yeso se alinean siguiendo la margen N de la referida riera, en la zona alta. No se reconoce, aparentemente, el término laminado basal de yeso en las canteras, aunque en otras zonas próximas a Artés se desarrolla un potente estromatolito carbonatado en la misma posición estratigráfica.

Un aspecto interesante es la existencia de una (o quizá algunas) capa de yeso, de textura brechoide (deslizada?), situada estratigráficamente por debajo del paquete sulfatado principal, e intercalada entre niveles de lutitas, areniscas y conglomerados (véase también, VILAPLANA, 1975, fig. 7, corte P-381). Localmente son patentes las texturas pseudomórficas en las capas.

El corte general del cinturón sulfatado en esta zona puede verse en la figura 8.



**Figura 8:** Correlación estratigráfica de diferentes perfiles de los Yesos de Odena y de los Yesos de La Noguera (fig. 6 de BUSQUETS *et al.*, 1985). Leyenda: 1) Miembro laminado superior; 2) Miembro intermedio, con lentejones anhidricos; 3) estromatolitos de carbonato y sulfato; 4) nódulos de yeso; 5) estromatolitos carbonatados; 6) niveles siliciclásticos; 7) margas; 8) relleno kárstico.

## **Parada 7: Yesos de La Noguera (Priaboniense)**

F. Ortí

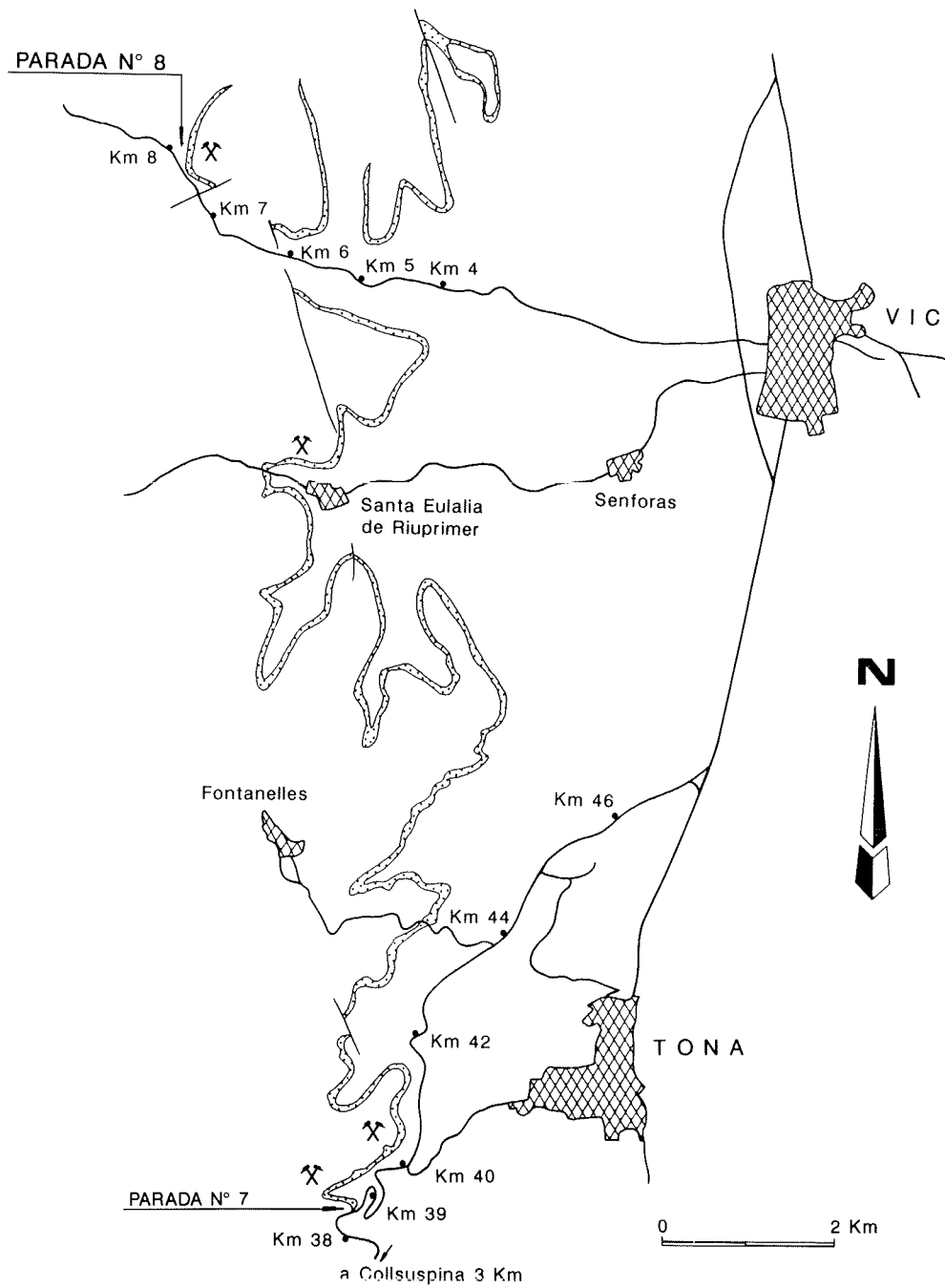
**Referencia:** Canteras de Collsuspina.

**Acceso:** Carretera N-141, p.k. 38, entre Tona y Collsuspina.

**Evaporitas:** Yeso secundario y anhidrita.

**Objetivo:** Discontinuidad entre los tramos medio y superior de la serie sulfatada.

**Duración:** Entre 15 y 30 minutos.



**Figura 9:** Línea de afloramientos de los Yesos de La Noguera, al oeste de Vic (Barcelona).

Esta cantera es la más meridional de las existentes al oeste de Vic, a lo largo de la línea de afloramientos de los Yesos de La Noguera, que se extiende en sentido N-s, entre Colluspina y la carretera de Vic a Gironella (fig. 9). Puede observarse (ver sección correspondiente, fig. 8):

- nódulos de yeso intercalados entre las facies del término laminado basal.
- contacto brusco (erosivo) entre los términos medio y superior de los yesos (la significación de esta discontinuidad está abierta a debate).
- en el término medio, agrupamientos de pseudomorfos seleníticos; los pseudomorfos presentan morfologías con tendencias arqueadas.
- carácter laminado del término superior (gris) de la serie yesífera.
- indicios de hipersalinidad en las areniscas suprayacentes a los yesos.

## **Parada 8: Yesos de La Noguera (Priaboniense)**

**F. Ortí y J.J. Pueyo**

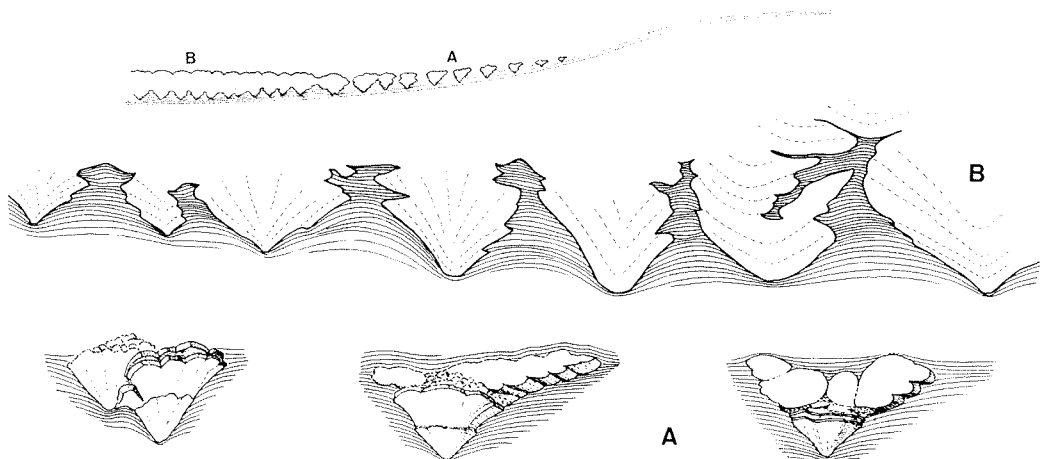
**Referencia:** Afloramiento y cantera del Pont del Llop.

**Acceso:** Carr. comarcal entre Vic y Gironella, p.k. 8.

**Evaporitas:** Yeso secundario.

**Objetivo:** Estructuras cónicas del término medio de la serie sulfatada.

**Duración:** Unos 30 minutos.



**Figura 10:** Detalle de las morfologías de los conos yesíferos en las zonas de l'Hostal Nou (A) y Pont del Llop (B). En la parte superior del esquema se ve la posible distribución de estas construcciones en un corte perpendicular a la antigua línea de costa (según BUSQUETS *et al.*, 1985, fig. 23).

En este puente de la carretera, a ambos lados del mismo, puede estudiarse aspectos muy interesantes de la serie yesífera. El principal es la organización del término medio yesífero en grandes conos (y «superconos»), mucho mejor definidos que en las paradas anteriores (fig. 10). La morfología de los mismos, ya observable cerca del p.k. 6 (Hostal Nou) de la misma carretera, corresponde a conos y «copas» de varios metros de altura y diámetro, ya sea aislados o yuxtapuestos y hundidos por carga de peso y compactación entre las lutitas grises (techo de las Margas de Vic), a cuya laminación deforman. Estos edificios están constituidos por pseudomorfos de antiguos cristales seleníticos decimétricos, y la morfología de sus techos puede ser muy compleja, frente a la sencillez de las bases (véase también BUSQUETS *et al.*, 1985, fig. 23; y REGUANT *et al.*, 1987, págs. 259-262).

Un horizonte basal laminado muestra efectos de deslizamientos y brechas intraformaciones. El término superior sulfatado está poco desarrollado en este punto.

Las relaciones entre estos yesos y los horizontes estromatolíticos, carbonatos periféricos (sistema arrecifal de Sant Bartomeu del Grau), facies anóxias preevaporíticas, etc., han sido expuestas con detalle en BUSQUETS *et al.* (1985) (págs. 36 a 41); y BUSQUETS *et al.* (1986).

## **Parada 9: Sallent (Priaboniense)**

S. Ramos

**Referencia:** Minas de Sallent-Balsareny.

**Acceso:** Carretera de Manresa a Berga, p.k. 41.

**Evaporitas:** Halita, silvinita y carnalita.

**Objetivo:** Observar los niveles potásicos de la serie salina de la Fm. Cardona en el interior de la mina.

**Duración:** 2 horas.

ERCROS, S.A. - POTASAS DEL LLOBREGAT tiene su explotación en Mina Emérika, con el Pozo Balsareny de servicio y el Pozo Sallent de extracción. Esta mina beneficia un yacimiento ondulado del sinclinal de Vilafruns. Se efectúa el arranque selectivo de la silvinita mediante minadores de ataque puntual, sistema de cámaras y pilares y el transporte es por cinta. La producción anual en K<sub>2</sub>O es de 300.000 Tm.

La fig. 11 muestra la estructura, relativamente suave, del yacimiento en un perfil de orientación NO-SE. La fig. 12 ofrece un detalle de las capas de silvinita, objeto de la explotación.



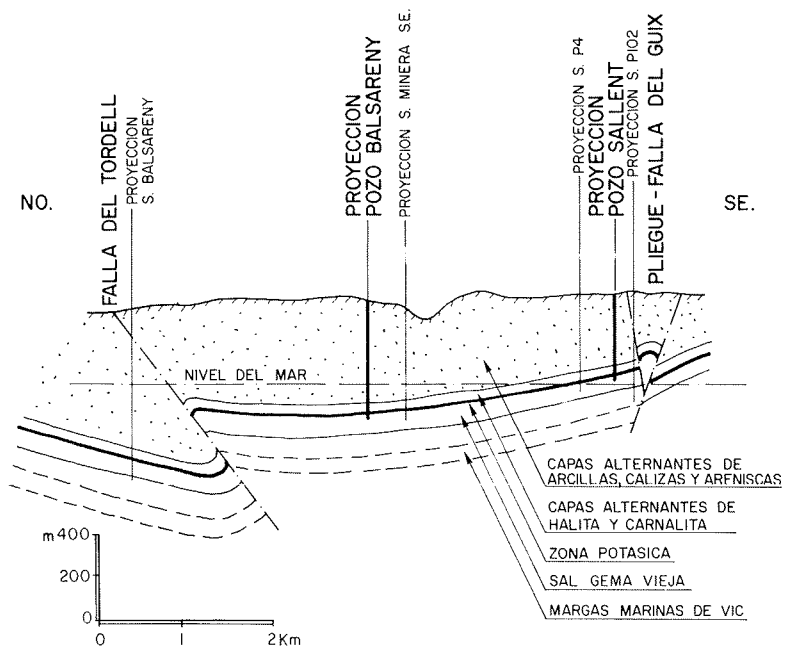


Figura 11: Esquema de disposición de las capas potásicas en el yacimiento de Salient-Balsareny.

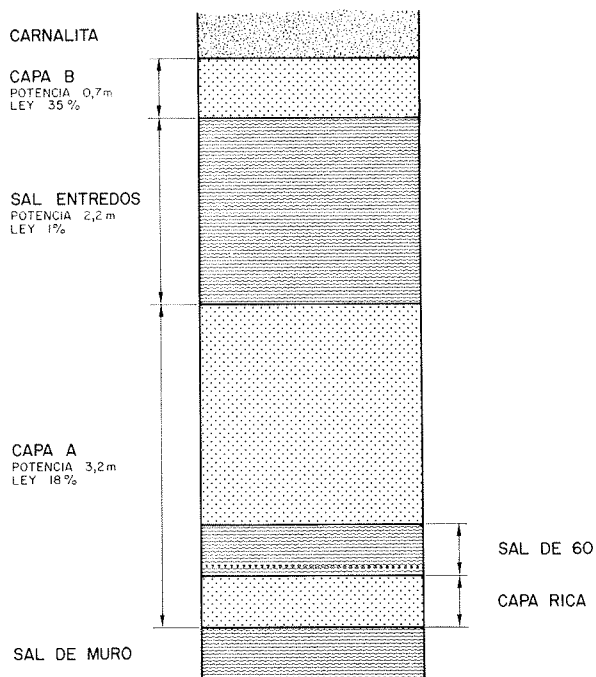


Figura 12: Detalle de las capas de silvinita, en el yacimiento de Salient-Balsareny.

## Parada 10: Anticlinal de Súria (Priaboniense)

A. Sáez

**Referencia:** Afloramientos en la carretera que cortan el flanco norte del anticlinal de Súria.

**Acceso:** La carretera comarcal de Manresa a Solsona (C-1410) poco después de pasar por Súria permite observar los afloramientos entre los p.ks. 16 y 17.

**Evaporitas:** Yeso secundario.

**Objetivo:** Observar los yesos de la Fm. Barbastro y el tránsito superior a las facies detríticas de la Fm. Súria.

**Duración:** 40 minutos.

En el área de Súria, por encima de las sales de la Fm. Cardona (formación potásica), que no llegan a aflorar, se registran los depósitos continentales de las formaciones Barbastro, Súria y Solsona. La sucesión vertical de estas tres unidades se puede reconocer bien haciendo una sección desde el núcleo del anticlinal de Súria hacia su flanco norte (fig. 13).

La Fm. Barbastro está constituida por unos 30 metros de alternancia de niveles de yesos grises y lutitas amarillentas que localmente se presentan muy replegados por diapirismo. Tienen una edad Priaboniense superior, muy cerca del límite con el Oligoceno (SÁEZ, 1987). Los yesos aflorantes son principalmente laminados y subordinadamente nodulares. La laminación es milimétrica alternando láminas de color blanco, translúcido-incoloro y grises (lutíticas). Esta laminación se forma por una combinación de procesos de precipitación química, crecimiento algal y decantación de lutitas en suspensión. El ambiente en que se depositaron estos materiales corresponde a lagunas salinas someras y efímeras (*playa-lake*) que formaban parte del Sistema Lacustre de Barbastro que se extiende ampliamente por el NE de la cuenca del Ebro.

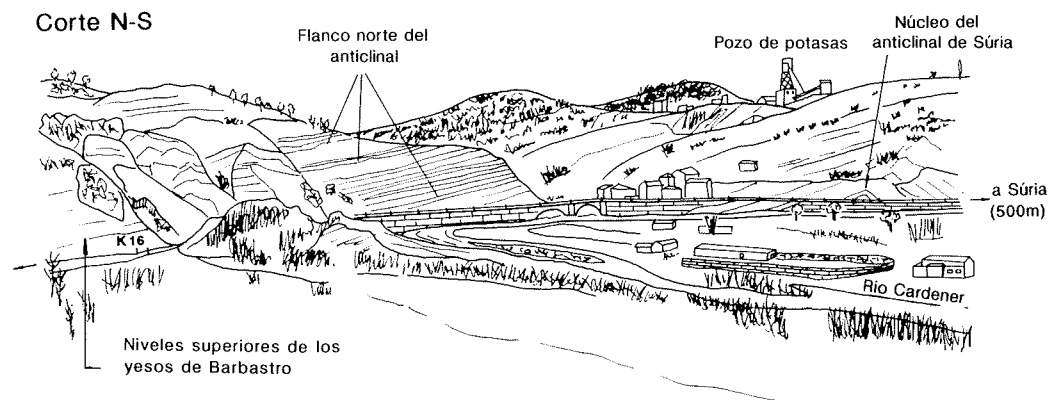


Figura 13: Panorámica del anticlinal de Súria, con indicación de los puntos de observación en su flanco norte.

La Fm. Areniscas de Súrria alcanza en esta localidad su potencia máxima, con 450 metros de espesor. Está constituida por una alternancia de areniscas y lutitas. Ocasionalmente, sobre todo en su parte superior, se registran niveles de calizas lacustres. La principal característica de esta unidad es la geometría predominantemente tabular (tipo «sheet») de los niveles de arenisca que la componen. Son niveles de potencia centimétrica a decimétrica que presentan una muy buena selección y granoclasificación positiva del tamaño de grano, pasando de arena fina en la base a muy fina-limo a techo. La mayor parte de las capas tabulares muestran laminación ripple (de corriente y escalante) frecuentemente convolucionada. Los niveles más potentes pueden presentar un término inferior masivo.

La alternancia de areniscas y lutitas muestra una ordenación en secuencias estrato y granocrecientes, de potencia métrica a decamétrica, particularmente evidentes en la parte inferior de la formación (Mb. inferior). Estas secuencias se interpretan como la progradación y agradación de lóbulos, que por hacerlo sobre una superficie seca o lacustre efímera (Fm. Barbastro), se integran en un sistema de abanicos terminales (SAEZ, 1987). Cada nivel de arenisca representa el depósito de una avenida repentina («flash-flood») y turbidítica.

La parte superior de la Fm. Súrria muestra un aumento progresivo de niveles canaliformes de base marcadamente erosiva e incida. El punto en que estos niveles llegan a predominar en número sobre los de geometría tabular marca el paso vertical a los depósitos de la Fm. Molasa de Solsona, de características netamente fluviales.

## **Parada 11: Sal de Cardona (Priaboniense)**

**J.J. Pueyo**

**Referencia:** «Montaña de Sal» de Cardona.

**Acceso:** Minas de potasas de Cardona.

**Evaporitas:** Sal (halita).

**Objetivo:** Observar un caso excepcional de afloramiento de sal, por causas diapíricas, en el núcleo del anticlinal de Cardona.

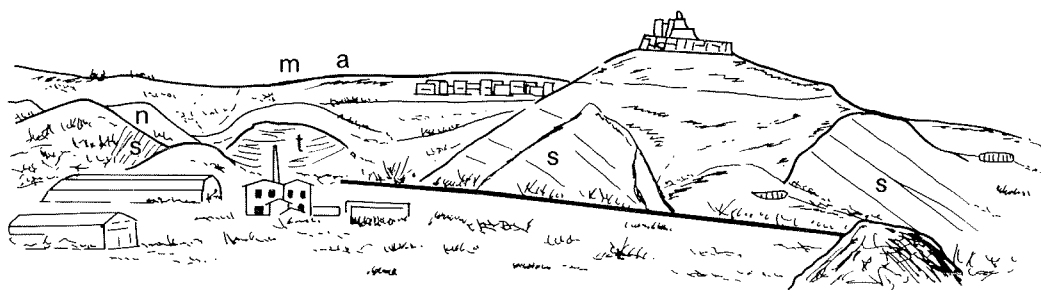
**Duración:** 30-45 minutos.

Desde el castillo de Cardona se tiene una vista panorámica completa del afloramiento salino: se observa la morfología general del valle del «torrent Salat», y la disposición de los estratos a ambos flancos del pliegue. Al fondo, al oeste, se observa la Montaña de Sal parcialmente escondida detrás de las antiguas escombreras de la mina. También se observan las instalaciones exteriores de la explotación de potasa de la empresa ERCROS, S.A. (factoría, escombreras, pozos, etc.).

Una visión de conjunto se ofrece en la figura 14.

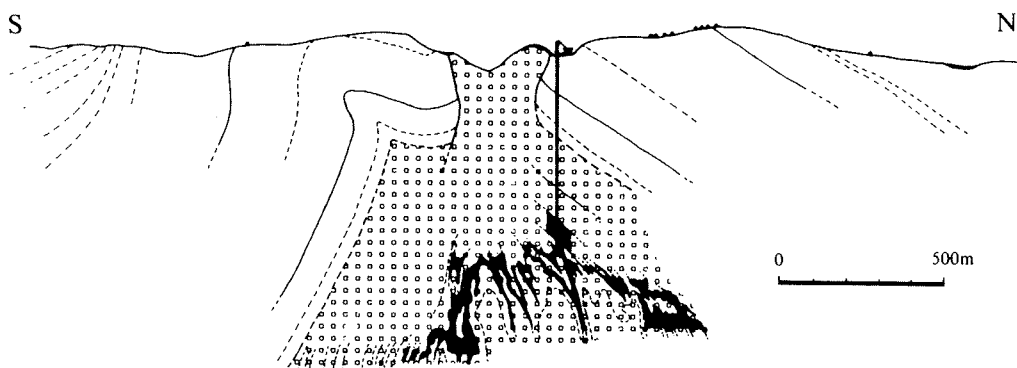
En la Montaña de Sal se observan los materiales salinos fuertemente deformados por efecto del diapirismo (fig. 15). En ella afloran niveles relativamente altos de la serie salina (zona potásica). La sal muestra morfologías de disolución (lapiaz) debidas a la acción del agua de lluvia sobre el mineral soluble. En la parte alta se observan materiales arcillosos y brechoides cuaternarios, formados sobre todo por la disolución de la sal y acumulación de los minerales insolubles que contiene. En la parte norte, estos materiales cuaternarios están muy deformados a causa del levantamiento diapirico de las sales infrayacentes. El fuerte movimiento actual de las sales, de varios milímetros al año, es debido fundamentalmente al reajuste provocado por la intensa extracción minera.

La mineralogía de la sal que aflora es principalmente halita, pero también se presentan cantidades variables de carnalita y silvita, con intercalaciones milimétricas de arcillas grises. La sal presenta colores diversos: las tonalidades blancas y naranjas corresponden a la halita, mientras que los colores rosado y rojo oscuro son los de la silvita y carnalita. Estos últimos dependen del contenido en óxidos de hierro (normalmente hematites y goethita) presentes en pequeñas cantidades en la sal.



- n Escombrera nueva
- a Escombrera antigua
- t Cerro de St. Onofre (Cuaternario)
- s Terciario continental de la fm. Súría
- m "Montaña de Sal" (Fm. Salina de Cardona)

**Figura 14:** Vista panorámica del anticlinal de Cardona en esta misma localidad, en la que se indica la situación de los materiales salinos de la Fm. Cardona y los materiales terciarios continentales de la Fm. Súría, que se sitúan estratigráficamente por encima de los primeros.



**Figura 15:** Corte geológico a través del anticlinal de Cardona. Se observa la estructura diapírica aflorante de las sales en el núcleo del anticlinal: en negro se ha señalado el nivel potásico y en cuadros la sal del techo y la sal del muro (según RIBA, 1967).

## **Parada 12: Facies post-evaporíticas (Priaboniense)**

A. Sáez

**Referencia:** Corte del castillo de Cardona.

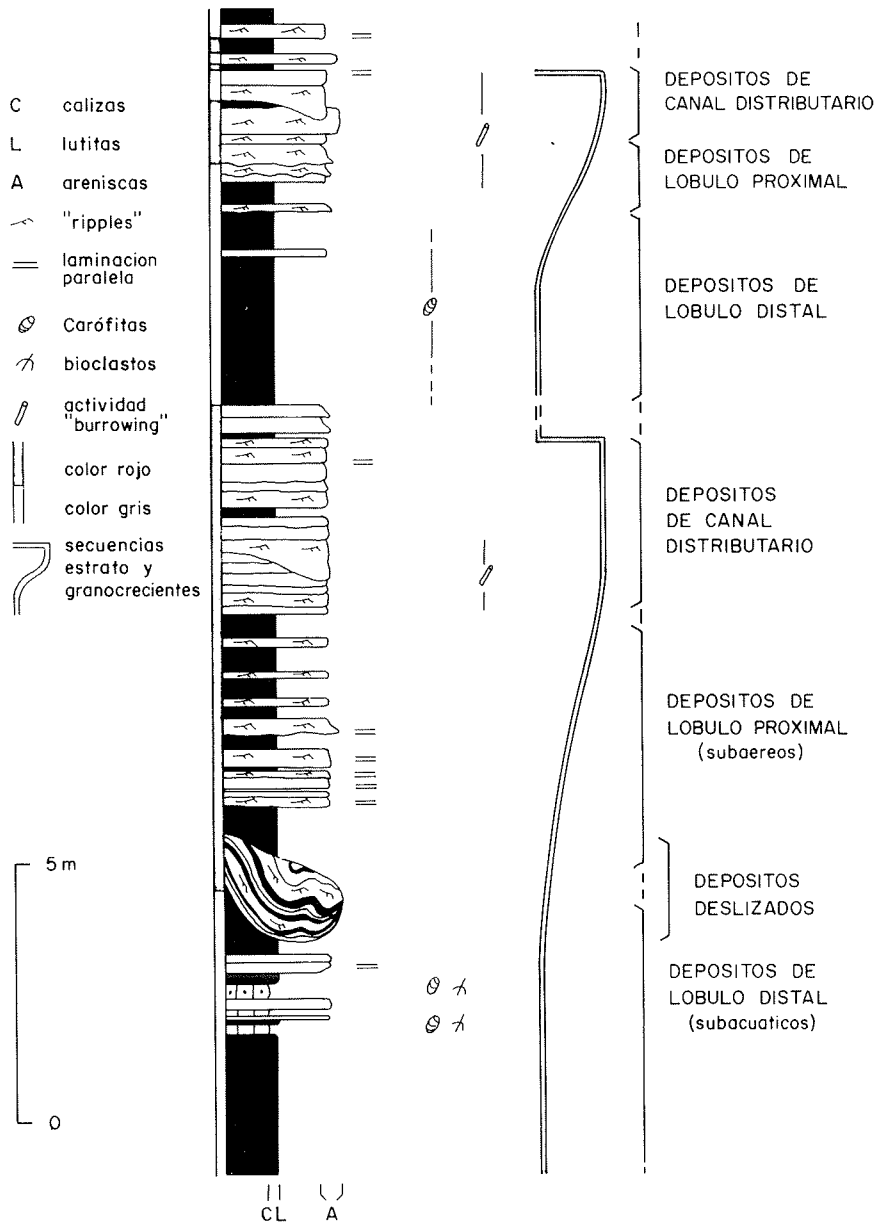
**Acceso:** Desde el mismo pueblo, por el camino que sube al castillo de Cardona.

**Evaporitas:** Material post-evaporítico.

**Objetivos:** Observar un corte de los materiales detríticos que recubren la formación salina.

**Duración:** 30-45 minutos.

Estratigráficamente por encima de las sales (Fm. Cardona) observadas en la parada anterior, se encuentran los materiales detríticos de las formaciones Súria y Solsona. Estos materiales afloran en los flancos del anticlinal y pueden observarse especialmente bien en el corte situado al pie del castillo de Cardona (flanco norte del anticlinal) (fig. 16). Las características de estos materiales son similares a las que se han descrito para el caso de la parada número 10 (Súria).



**Figura 16:** Secuencias de progradación correspondientes a depósitos de lóbulo de abanico terminal de la Fm. Súrria, en Cardona. Se puede observar a medio camino del paseo, al pie del castillo de Cardona (según SAEZ, 1987).

## Bibliografía

- BUSQUETS, R., ORTÍ, F., PUEYO, J.J., RIBA, O., ROSELL, L., SÁEZ, A., SALAS, R. y TABERNER, C. (1985): Evaporite deposition and diagenesis in the Saline (Potash) Catalan Basin, upper Eocene. *VI European Regional Meeting, Lleida, Excursion Guide-book*: 11-59.
- BUSQUETS, P., REGUANT, S., SANTISTEBAN, C. y TABERNER, C. (1986): Depósitos de plataformas mixtas siliciclásticas-carbonáticas del Eoceno medio-superior del área de Vic-Ripoll-Berga. *XI Congr. Esp. Sedimentología*, G.E.S., Barcelona, *Libro guía de Excursiones*: 5.1-5.28.
- ORTÍ, F., y PALOU, P. (1977): Yesos de Odena. In: R. Salas (Ed.): *I Seminario práctico de asociaciones arrecifales-evaporíticas*: 3.29-3.38, Univ. de Barcelona.
- REGUANT, S., COLOMBO, F., TABERNER, C., BARNOLAS, A., SERRA-KIEL, J. y ORTÍ, F. (1987): El Terciari de la Plana: plantejaments i resultats plurals. *Ansa*, 12 (118-19): 245-264. Patronat d'Estudis Ausonencs (Vic, prov. Barcelona).
- SÁEZ, A. (1987): *Estratigrafía y sedimentología de las formaciones lacustres del tránsito Eoceno-Oligoceno del NE de la Cuenca del Ebro*. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 359 p.
- VILAPLANA, M. (1975): Les problèmes de la limite supérieure (aire de Calders-Artés). In: O. Riba et al.: *Le bassin tertiaire catalan espagnol. IX Congr. Intern. Sédimentologie*, Nice. *Livre-Guide de l'Excursion n.º 20*: 25-31.