

Estratigrafía y sedimentología del terciario inferior continental de los Catalánides

Fernando Colombo Piñol

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

DEPARTAMENTO DE ESTRATIGRAFIA
Y
GEOLOGIA HISTORICA

**ESTRATIGRAFIA Y SEDIMENTOLOGIA DEL
TERCIARIO INFERIOR CONTINENTAL DE
LOS CATALANIDES**

Fernando COLOMBO PIÑOL

3.3.2.- FORMACION ORPI

En la Zona Norte existen algunos niveles marinos colocados en la parte inferior de la serie terciaria continental, que tienen una representación relativamente escasa y se presentan en afloramientos muy localizados. Concretamente en el área de El Far existen unos materiales marinos carbonatados ya conocidos desde antiguo (RIOS & MASACHS 1943 ;HOTTINGER 1960; HOTTINGER & SCHAUB 1961; GICH 1969, 1972), y equivalentes, al menos en parte, a la Formación Orpí (FERRER 1971). Constituyen los afloramientos más septentrionales de esa Formación, ya que hacia los Pirineos existen materiales con fauna similar pero que, debido a su diferente entidad y aspecto general, han recibido otras denominaciones (Formación Sagnari GICH 1969, 1972; Formación Cadí, MEY et al. 1968; Formación Agen, LUTERBACHER 1969). Concretamente en la Zona Norte (ver fig.) estos materiales se hallan dispuestos en dos barras carbonatadas principales, asociadas a otras dos de menor entidad y separadas entre sí mediante niveles lutíticos y arenosos alternantes. El conjunto alcanza una potencia global del orden de unos m. aproximadamente.

En concreto se hallan constituidos por calizas nodulosas algo margosas, con un contenido en fango carbonatado dominante según los lugares y en el que se hallan dispersos algunos restos de actividad orgánica. Son abundantes los restos de alveolínidos, de orbitolínidos, de lamelibranquios, de gasterópodos, de ostreidos, de bñiozoos, etc., irregularmente repartidos que confieren al conjunto una fábrica wackestone - packstone según los lugares. Algunos niveles carbonatados son algo detríticos y oolíticos, en los que además existen fragmentos de fauna localmente muy abundantes. Localmente se aprecia la existencia de algunas zonas dolomitizadas así como algunos nódulos y vetas de sílex. En los niveles lutíticos intercalados se aprecia la existencia de ostrácodos localmente abundantes. Asimismo, en los niveles detríticos arenosos se aprecia la existencia de algunos nódulos limoníticos que podrían haber correspondido a antiguos nódulos piritizados, así como la existencia más o menos asociadamente de una cierta bioturbación localmente muy intensa originada posiblemente por actividad burrowing. Son también localmente abundantes los gránulos de glauconita dispersos.

El principal afloramiento, área de El Far, se halla limitado al NE por efectos probablemente de la Falla de Amer que hace desaparecer esos materiales. El afloramiento más contínuo se halla localizado desde la Zona de El Far al NE hasta la zona de Sant Joan de Fabregues y alrededores al SW, sin solución de continuidad y conservando aproximadamente el mismo tipo de características. A partir de esa zona y más hacia el SW se enriquece en términos arenosos hasta que llega a desaparecer por completo en una zona situada aproximadamente al NE de la transversal de Tavertet. Mucho más hacia el Sur vuelve a aparecer en la zona situada al S de Igualada, entre las cercanías de esta población, Orpí, y la transversal de Montblanc donde desaparece completamente. Algunos sondeos situados hacia el interior de la Cuenca del Ebro (Māyals, Senant, Lérida, etc) indican que estos materiales se prolongan como mínimo hasta el meridiano de Lérida y luego se prolongan en dirección a Jaca y Pamplona, extendiéndose con una mejor o peor representación, a lo largo de los Pirineos.

En conjunto estos materiales y para el área estudiada, suelen estar colocados sobre los materiales detríticos rojos predominantemente lutíticos de la Formación Mediona, mediante unos niveles de transición lutíticos y arenosos que parecen denotar una transgresión bastante rápida.

Su límite superior es un tramo convencional y se efectúa de una manera gradual a la suprayacente Formación Vilanova de Sau a medida que existe un incremento considerable de materiales arenosos y lutíticos predominantemente rojos.

Su contenido faunístico estriba en gran cantidad de miliólidos, gasterópodos, ostreidos, equínidos, lamelibranquios, algunos orbitolínidos y también presentan Alveolina (Glomoalveolina) lepidula SCHW, y de Alveolina cf. moussolensis HOTT, lo que les confiere una edad posiblemente correspondiente a Ilerdiense medio.

Debido a su gran extensión lateral, así como al tipo de afloramientos que presentan estos materiales lo más probable es que se trataba de una transgresión marina bastante amplia, que

llegó anteriormente a la zona de Igualada y posteriormente a la zona de El Far, no tanto por la propia dinámica de la transgresión, procedente probablemente del NW, como por la acusada irregularidad de la costa en ese momento, y que parece corresponder probablemente a una costa muy accidentada con salientes y entrantes, que en definitiva han condicionado en gran manera el tipo y entidad de representación de esos materiales carbonatados marinos. En el conjunto de la deposición detrítica continental roja que alcanza su mayor expresión en el área de Les Guilleríes corresponde, concretamente a un episodio muy localizado y de escasa entidad relativa.

Descripción: Como principal tomamos la de la serie (FFR) de El Far (fig).

Los tramos 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 inclusive corresponden a la Formación Orpi. Con respecto al área de definición muestran algunas variaciones que pueden ser debidas, en cierta medida, a condicionantes de ámbito local, y posiblemente con distintas influencias regionales que las imperantes en el área tipo.

- 4.- 6,5 mts.: Tramo predominantemente arenoso constituido por varios episodios métricos y decimétricos de gran extensión y permanencia lateral. Están constituidos principalmente por granos silíceos unidos por un cemento carbonatado. Contienen proporciones variables de lutita según los niveles. Son de coloración grisácea y contienen glauconita así como algunos nodulillos ferruginosos dispersos. Muestran bioturbación posiblemente por burrows que en algunos lugares parece muy intensa y llega a destruir las estructuras sedimentarias originales. Generalmente son masivos o con laminación paralela un tanto difusa. Presentan algunas intercalaciones decimétricas y aún métricas de lutitas grisáceas illíticas.
- 5.- 10,5 mts.: Tramo formado hacia la parte inferior por dos niveles de calizas. Son margosas y algo nodulosas formando unos niveles métricos con algunas intercalaciones lutíticas también grises. Presentan algunos restos orgánicos tales como miliólidos, algún lamelibranquio, etc. También presentan algún pequeño nódulo limolítico que podría corresponder a la alteración de piritas. Hacia la parte superior pasa a un nivel lutítico (Illita) parcialmente cubierto que hacia la parte más alta comunica con unos niveles arenosos, masivos o con laminación paralela difusa. Son silíceos, con cemento carbonatado y localmente muy bioturbados por burrows.
- 6.- 16,5 mts.: Tramo constituido por dos niveles bien diferenciados. El nivel inferior está formado por calizas nodulosas que rápidamente y hacia arriba pasan a un nivel (9 mts) predominantemente compuesto por lutitas illíticas entre las que se intercalan algunos nivelillos de escasa entidad generalmente canaliformes de areniscas de granulometría gruesa y con lami-

- nación paralela. Existe un cierto moteado difuso rosado. El nivel inferior está constituido por calizas nodulosas en bancos decimétricos y aún centimétricos con gran cantidad de fauna marina (miliólidos, gasterópodos, ostreidos, equínidos, alveolínidos, briozoos, etc.) que también se halla presente en los inducidos lutíticos existentes entre los estratos (ostrácodos, etc.). Su coloración es gris ocrácea con algunos manchones azulados.
- 7.- 15 mts.: Tramo compuesto predominantemente por varios episodios conglomeráticos constituidos por conglomerados poligénicos y polimodales en los que abundan los clastos silíceos redondeados e impactados mientras que los de otras litologías también están bastante redondeados y subredondeados. Se hallan embebidos en una matriz de arenitas líticas muy silíceas con algún contenido lutítico y algunos granos de feldespato. Generalmente son de coloración gris-blancuzca, masivos o con cross bedding de gran escala y bajo ángulo. Presentan algunas intercalaciones lutíticas poco potentes de tonalidad rosada.
- 8.- 10 mts.: Tramo constituido por un nivel carbonatado en la base (2 mts) al que se superpone un nivel también grisáceo parcialmente cubierto constituido por lutitas arcillosas bastante puras. El nivel carbonatado está compuesto por calizas nodulosas en nivelillos decimétricos y aún centimétricos separadas por inducidos lutíticos y con algunos restos de fauna (miliólidos, briozoos, etc.). Hacia la parte superior devienen recristalizadas y más compactas.
- 9.- 11 mts.: Tramo constituido por dos niveles carbonatados bien diferenciados al que se les superpone un nivel lutítico rosado, parcialmente cubierto, con alguna intercalación arenosa silícea de gran extensión y permanencia lateral y con un alto contenido en feldespatos. Existen dos niveles carbonatados cuya potencia conjunta es del orden de unos 6 mts. El nivel inferior (3 mts) está constituido por calizas margosas algo nodulosas con muy pocos restos de fauna marina (miliólidos, ostreidos, etc.) y algunos inducidos lutíticos intercalados entre los estratos decimétricos y centimétricos. El nivel superior (3 mts) que está separado del anterior mediante un pequeño horizonte de areniscas silíceas con cemento carbonatado, está constituido por calizas Wackestone con fauna marina (miliólidos, ostrácodos, gasterópodos, etc.). Algunos nivelillos decimétricos y centimétricos son margosos. Muestran vetas y nódulos de sílex centimétricos y decimétricos, alineados según los planos de estratificación. Presentan muy esporádicamente algunos alveolínidos.
- 10.- Tramo conglomerático con varios episodios métricos con cross bedding de gran escala y bajo ángulo resaltado por la alineación de los clastos poligénicos y polimodales, algunos impactados y generalmente subangulosos y subredondeados. Se hallan embebidos en una matriz compuesta por arenitas líticas predominantemente silíceas, con algunos feldespatos dispersos que localmente pueden ser porcentualmente importantes. Muestran un contenido lutítico variable según los niveles.
- 11.- 5 mts.: Tramo constituido principalmente por calizas nodulosas algo recristalizadas, en nivelillos centimétricos y decimétricos que intercalan pequeños inducidos lutíticos. De tonalidad grisácea solo muestran un contenido fosilífero escaso (miliólidos, gasterópodos, etc.). Hacia la parte superior pasan a unos niveles presumiblemente lutíticos rosados (3 mts) parcialmente cubiertos.

3.3.3.- FORMACION VILANOVA DE SAU

Denominación: Se propone agrupar al conjunto de materiales predominantemente lutíticos, arenosos y conglomeráticos situados entre la infrayacente Formación Mediona y la suprayacente Formación Romaçats, en una unidad litoestratigráfica formal con rango de Formación. La Formación Lutitas de Vilanova de Sau recibe su patronímico de esa población en cuyos alrededores son predominantes esos tipos de materiales. En cuanto a la nomenclatura nos hemos permitido una licencia, cual es designar con el nombre genérico de "lutitas" a un conjunto de materiales detríticos que muestran, además, areniscas y conglomerados con representación y distribución un tanto irregular en el conjunto de esta Formación.

Antecedentes: Los autores clásicos que estudiaron entre otras la comarca d'Osona (VERNEUIL y COLLOMB 1853; CAREZ 1881; MAURETA y THOS 1881) trabajaron preferentemente los materiales marinos eocenos que tienen un buen afloramiento haciendo algunas consideraciones, las más de las veces un tanto generales, sobre el conjunto de los materiales rojos inferiores. Los trabajos de VIDAL (1883) y sobre todo de ALMERA (1906, 1914) marcaron un hito importante en cuanto a la consideración tanto crono como litoestratigráfica de los materiales continentales inferiores en su conjunto. Otros trabajos notables (CHEVALIER 1914; BATALLER 1917; ASHAUER 1934; ASHAUER y TEICHMÜLLER 1935; LLOPIS 1942, 1947; ALMELA 1946, etc), tratan de su descripción global, de sus relaciones estratigráficas o de aspectos muy puntuales. En la década de los años sesenta se efectúan una serie de trabajos entre los que destaca el de REGUANT (1967) quien realiza un estudio estratigráfico muy completo de los materiales principalmente marinos que afloran en ese área. También se refiere un tanto marginalmente a los materiales continentales inferiores de los que proporciona algunas descripciones así como el tipo de relaciones estratigráficas existentes con el substrato preterciario y con respecto a otras unidades terciarias generalmente marinas. Emplea la denominación de "Conglo-

merados y areniscas rojas de Riells del Fai" y de "Conglomerados y areniscas rojos de Les Guilleries" para designar al conjunto de los materiales terciarios rojos inferiores. Debido a algunas cuestiones principalmente formales (HEDBERG, 1976) en cuanto a la definición y nomenclatura de esas unidades estratigráficas, ésta es hasta la fecha una denominación informal y proponemos la nomenclatura mencionada en el apartado anterior para designarlas.

En trabajos realizados algo más hacia el Norte (GICH et al. 1967; GICH 1969, 1972) se utiliza la nomenclatura de Formación Sant Martí Sacalm para designar al conjunto de todos los materiales inferiores rojos que aquí hemos separado en tres formaciones diferentes (Mediona, Vilanova de Sau y Romagats respectivamente), por lo que la consideramos como una denominación un tanto imprecisa hasta la fecha. En otros trabajos (PALLÍ 1972; ROSELL y ROBLES 1975,...) se asimila estos materiales a la Formación Pontils (FERRER 1971) que extienden casi sin solución de continuidad hasta la zona pirenaica. Hay que tener en cuenta que los materiales supuestamente asimilados a esa Formación son muy diferentes a los del área tipo (Pontils) y además tienen un significado sedimentológico diferente por lo que es obvia la incorrección, a nuestro entender, de esa denominación. Posteriormente se publica (COLOMBO 1975) una descripción de esos materiales, una división de los mismos en unidades informales y algunas consideraciones sedimentológicas al respecto, sin proponer ninguna denominación específica formal. Finalmente y en un trabajo (RAMIREZ DEL POZO et al. 1977) que presta una atención colateral a la zona objeto de esta Memoria, se efectúan algunas diferenciaciones cartográficas en estos materiales pero sin establecer una denominación específica formal para los mismos.

Descripción: Esta Formación en los lugares en los que se halla representada muestra una gran abundancia de materiales lutíticos, generalmente con un contenido variable en fracción arena, que se hallan asociados a niveles de areniscas conglomeráticas

o de conglomerados arenosos que pueden ser localmente predominantes. Globalmente y a escala de la región en la que se han efectuado los cortes estratigráficos principales (Les Guilleries), se caracteriza por una importante abundancia cuantitativa de los niveles lutíticos que condicionan una suavización del relieve en contraposición con la aspereza del relieve proporcionado por la Formación suprayacente. Su límite superior se ha colocado, un tanto convencionalmente, a partir de aquellos niveles en los que empiezan a desaparecer de una manera cuantitativamente importante los niveles lutíticos intercalados. El límite inferior es también un tanto convencional y se ha establecido a partir de aquellos niveles lutíticos en los que abundan las intercalaciones detríticas más gruesas así como que se aprecia una notable disminución en cuanto al grado de bioturbación verticalizada al moteado asociado, así como los nódulos carbonatados consubstanciales.

Como descripción principal se toma la correspondiente a los niveles 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 del corte estratigráfico (FRO) efectuado desde las inmediaciones de las edificaciones de La Verneda de Sant Ponç, situada a unos 2 kms al Oeste de la población de Sant Sadurni d'Osormort, hasta las inmediaciones de la cota 818 situada muy cercanamente al Coll de Romagats (fig. 111).

4.- 12,5 mts.: Tramo constituido por varios episodios métricos conglomerático con bases erosivas, que muestran cross bedding de gran escala y bajo ángulo en la parte inferior y trough en la superior. La laminación queda resaltada mediante la alineación de los clastos, que están subredondeados, muestran algunas señales de impactación y algunos con una pátina roja de óxidos de hierro. La matriz se halla constituida por arenitas líticas gruesas y muy gruesas predominantemente silíceas y con un contenido en feldspatos bastante variable. Tiene un contenido lutítico variable (Illita y Caolinita) que se torna predominante hacia la parte superior donde presenta alguna intercalación detrítica más gruesa canaliforme y de escasa entidad. El conjunto muestra un moteado neto asociado a algunos nódulos carbonatados dispersos.

5.- 10,5 mts.: Tramo constituido fundamentalmente por dos niveles diferenciados. El inferior, con una potencia de 6 mts está constituido por conglomerados poligénicos y polimodales con un alto porcentaje de materiales metamórficos y cuarzosos. Estos últimos acostumbran a mostrar superficies redondeadas e impactadas. Aparecen algunos clastos de granodioritas. Presenta una laminación predominantemente paralela. Hacia la parte superior pasa transicionalmente a un nivel predominantemente lutítico con gran contenido en

fracción arena. Presenta bioturbación verticalizada más abundante hacia la parte superior, donde se presenta un moteado gris-amarillento neto. Laminación paralela difusa.

- 6.- 12 mts.: Tramo constituido por un nivel inferior (7 mts) de conglomerados poligénicos y polimodales con clastos heterométricos preferentemente cuarzosos con marcas de impactación así como con patina rojiza de óxidos de hierro. Presenta una base erosiva muy acusada completamente plana. Los clastos están embebidos en una matriz arenosa, gruesa y muy gruesa, constituida por arenitas líticas cuya composición concreta puede variar según sean los influjos y las láminas por ellos generadas. Presentan laminación planar hacia la parte inferior y hacia la parte superior algún cross bedding tipo trough de pequeño tamaño. Hacia arriba pasa transicional y rápidamente a un nivel lutítico arenoso en el que existe algún influjo conglomerático semejante al anterior. En la parte superior muestra un menor contenido en fracción arenosa así como un cierto moteado difuso asociado a bioturbación verticalizada.
- 7.- 25 mts.: Tramo constituido por tres niveles diferenciados. El tramo inferior (2,5 mts) conglomerático tiene una gran semejanza con el descrito anteriormente. El nivel intermedio (17 mts) está constituido por lutitas illíticas con un porcentaje de fracción arena que puede llegar a ser localmente importante. Muestra un moteado neto asociado a niveles en los que es más patente la bioturbación verticalizada. La parte más alta de este nivel se halla parcialmente cubierta. El nivel superior se halla constituido por lutitas arenosas muy semejantes a las anteriores, con intercalaciones decimétricas y métricas de arenitas líticas de granulometría muy gruesa, con una cierta laminación paralela un tanto difusa. Presentan bioturbación verticalizada que localmente puede llegar a ser muy importante e intensa, y asociada a moteados rosados y grisáceos netos.
- 8.- 22 mts.: Tramo constituido por dos niveles bien diferenciados. El nivel inferior (10 mts) está constituido en general por tres episodios conglomeráticos métricos que se erosionan mutuamente y muestran cicatrices erosivas con fuerte incisión. Estos conglomerados son poligénicos y polimodales. Los clastos planos pueden mostrar una imbricación muy cruda y lo más corriente es que se hallen alineados según las diferentes láminas de aporte. Predominan los clastos silíceos que muestran una superficie más o menos redondeada y pulimentada e impacta. También es común que los clastos muestren una patina roja de óxidos de hierro. Hacia la parte superior pasa transicional y rápidamente a un nivel predominantemente lutítico, illítico, con porcentajes variables de fracción arena, dispersa, un tanto irregularmente. Presenta algunas intercalaciones canaliformes decimétricas arenosas con base erosiva y poca relación anchura/altura.
- 9.- 13,5 mts.: Tramo predominantemente lutítico arenoso con algún influjo mas grueso de conglomerados predominantemente silíceos con granulometría palet. Hacia la parte inferior (4 mts) existen unos tres niveles métricos, con bases erosivas y bastante planas que corresponden a conglomerados poligénicos y polimodales embebidos en una matriz arenosa de granulometría generalmente gruesa. Los clastos son metamórficos y algunos cuarzosos bastante rodados e impactados. Aparecen algunos clastos de rocas plutónicas alterados. La matriz está constituida por una arenita lítica muy lutífica. El conjunto muestra una ligera bioturbación verticalizada que proporciona un moteado neto poco intenso. Hacia la parte superior, las lutitas pueden mostrar algún dique clástico.

342

10.- 48 mts.: Tramo en el que existen varias secuencias muy parecidas a las descritas anteriormente. Es decir se trata de niveles métricos, con bases erosivas de incisión somera, constituidos por conglomerados poligénicos y polimodales con clastos generalmente subangulosos y subredondeados, impactados y con algunas pátinas rojas. Se hallan embebidos o alineados según las láminas, en una matriz arenosa constituida por arenitas líticas con un alto porcentaje cuarzo y con un alto contenido lutítico según los lugares. Esos niveles hacia la parte superior y mediante un paso transicional y rápido, comunican a niveles predominantemente lutíticos rojos, arenosos e illíticos, que pueden llegar a presentar niveles en los que es bastante aparente la bioturbación verticalizada así como un moteado asociado más o menos neto. En la parte inferior los niveles conglomeráticos pueden llegar a mostrar bases erosivas de gran incisión lo que acostumbra a estar asociado a un cross bedding tipo trough, mientras que el resto de niveles detríticos gruesos muestran un cross bedding tipo planar.

11.- 12 mts.: Tramo constituido por dos niveles principales. El inferior (8 mts) corresponde a episodios conglomeráticos métricos con bases erosivas de incisión acusada. Están constituidos por conglomerados poligénicos y polimodales con clastos bastante redondeados que muestran señales de impactación localmente abundantes. Transicional y rápidamente hacia arriba pasa a un nivel lutítico predominantemente illítico y caolínítico, con un porcentaje variable en fracción arena que puede llegar a ser localmente muy importante. Presenta un moteado neto generalmente asociado a la bioturbación verticalizada que puede llegar a ser localmente muy importante. Esporádicamente aparecen algunas intercalaciones detríticas más gruesas con morfología canaliforme y poca entidad específica.

12.- 35 mts.: Tramo formado por varios niveles. El nivel inferior está constituido por varios episodios conglomeráticos métricos con bases erosivas y con incisión generalmente acusada. Los niveles más gruesos son conglomerados poligénicos y polimodales con clastos generalmente bastante rodados (los de mayor tamaño mejor rodados que los de menor tamaño), algunos con patina y con muestras de impactación los otros. Algunos episodios llegan a mostrar clastos blandos decimétricos. En conjunto pueden mostrar un cross bedding planar con las láminas algo inclinadas (unos 20°), mientras que otros episodios muestran un cross bedding de gran escala y bajo ángulo. Hacia la parte inferior entre los diferentes episodios existen lutitas rojas muy arenosas y con algunos gránulos dispersos. Hacia la parte superior y de una manera transicional y rápida se pasa a unos niveles (11 mts) predominantemente lutíticos con un alto contenido arenoso y con algunos gránulos dispersos. Existe bioturbación verticalizada asociada a un moteado grisáceo y amarillento neto localmente patente.

13.- 18 mts.: Tramo constituido por varios episodios conglomeráticos con bases erosivas más predominantes hacia la parte superior, donde pasan transicional y rápidamente a lutitas (Illita y Caolinita) con fracción arena localmente muy abundante, bioturbación verticalizada e intenso moteado neto. Según los episodios varía el porcentaje de clastos y de las diferentes litologías entre sí y respecto a la matriz. En conjunto son conglomerados poligénicos y polimodales en los que los clastos, que generalmente se hallan bastante rodados, están embebidos en una matriz arenosa de granulometría gruesa también polimodal y poligénica, constituida por arenitas líticas. La coloración es generalmente roja y, a parte de la bioturbación verticalizada que condiciona un cierto moteado más o menos neto, existe la particularidad de que la coloración más clara de determinados episodios es debida a su alto contenido en feldespatos.

- 14.- 9 mts.: Tramo conglomerático constituido por varios episodios métricos con bases erosivas de acusada incisión. Generalmente son poligénicos y polimodales. Los clastos están bastante redondeados, con señales de impactación y se hallan embebidos en una matriz arenosa de granulometría gruesa con algunos gránulos localmente abundantes. La parte inferior muestra unas incisiones muy acusadas que parecen corresponder a scours muy importantes (de tamaño métrico) excavados a expensas de los niveles lutíticos infrayacentes. El cross bedding es de gran escala y bajo ángulo resaltado por la alineación de los clastos a lo largo de las láminas. Hacia la parte superior existen algunos niveles en los que sus bases erosivas son onduladas y de poca incisión relativa.
- 15.- 35 mts.: Tramo constituido por varios episodios conglomeráticos con bases erosivas onduladas y de pequeña incisión aparente. Los conglomerados son poligénicos y polimodales y muestran una laminación paralela, algún cross bedding tipo trough de pequeña dimensión y, según los lugares, cross bedding de bajo ángulo y gran escala. Los clastos están bastante redondeados, muestran señales de impactación y se hallan alineados según las láminas que se destacan del conjunto del depósito mediante su diferenciación textural. Hacia la parte superior de cada episodio se aprecia un importante aumento del contenido lutítico del conjunto, que queda truncado por el episodio siguiente. En la parte superior se conserva un tramo (5 mts.) de lutitas illíticas muy arenosas con algunas intercalaciones canaliformes de pequeña entidad mas gruesa. Se aprecia algún moteado grisáceo ocasionado posiblemente por una bioturbación verticalizada bastante incipiente. El conjunto queda truncado erosivamente por el episodio posterior.
- 16.- 8 mts.: Tramo conglomerático en el que existen intercalaciones lutíticas más abundantes hacia la parte superior. Las lutitas, generalmente rojas muestran un contenido localmente bastante alto de fracción arena, así como algunas intercalaciones más gruesas, canaliformes y de poca entidad específica. La parte conglomerática (4 mts) está formada por varios episodios métricos de conglomerados poligénicos y polimodales generalmente con cross bedding de gran escala y bajo ángulo y esporádicamente con cross bedding de pequeña escala y alto ángulo. Los clastos de litologías variadas tienden a ser bastante rodados, algunos con trazas de impactación y los más con patina roja de óxidos de hierro.
- Este nivel parece constituir en esta zona el tránsito a la suprayacente Formación Romagats ya mucho más conglomerática.

Como descripción de referencia se toma la correspondiente a los niveles 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 y 14 del corte estratigráfico (FLM) efectuado desde la partida del Solei de la Vinya situada a unos 3 kms al Sur de la población de Vilanova de Sau, en dirección Oeste hasta la partida de La Mare de Deu dels Cingles (fig. 112)

- 5.- 17,5 mts.: Tramo constituido por unos niveles conglomeráticos en la base y unos niveles predominantemente lutíticos con un contenido en fracción arenosa que puede ser importante y moteado neto asociado a pequeños nódulos carbonatados dispersos y a trazas evidentes de bioturbación verticalizada. Los niveles conglomeráticos (13,5 mts) están representados por varios episodios métricos que se erosionan mutuamente y que están constituidos por conglomerados poligénicos y polimodales de clastos relativamente rodados, algunos con señales evidentes de impactación mientras que otros llegan a mostrar una pátina roja de óxidos de hierro. Los clastos se hallan embebidos en una matriz constituida por arenas líticas gruesas y muy gruesas con un contenido de feldespatos que localmente llega a ser alto, lo que les confiere una tonalidad blanquizca-rosada. Transicional e insensiblemente se pasa hacia arriba a unos niveles predominantemente lutíticos en los que existen algunas intercalaciones canaliformes más gruesas, generalmente de poca entidad. Presentan por lo general un cross bedding planar o de gran escala y bajo ángulo, denunciado por la alineación de los clastos según las láminas que se diferencian texturalmente del resto.
- 6.- 23 mts.: Tramo formado por dos niveles. El inferior corresponde a un episodio conglomerático (3,5 mts) constituido por conglomerados muy semejantes a los descritos con anterioridad pero con la particularidad de que disminuye notablemente el porcentaje feldespático existente en la matriz arenosa. Transicional y rápidamente pasa a un nivel lutítico, illítico y bastante caolinítico que muestra un carácter arenoso de entidad variable pero en conjunto bastante importante. El nivel superior separado del anterior mediante una cicatriz erosiva está constituido por unos episodios conglomeráticos, métricos semejantes al anterior, con cross bedding de gran escala y bajo ángulo y clastos alineados según las láminas que resaltan mediante diferenciación textural. Transicional y rápidamente se pasa hacia arriba a un nivel lutítico (13 mts), que muestra un ligero contenido en fracción arenosa hacia la parte inferior, constituido por lutitas illíticas y caoliníticas principalmente. Según los niveles se aprecia una bioturbación verticalizada más o menos intensa que proporciona un moteado neto gris-amarillento así como acumulaciones de nódulos carbonatados dispersos. El nivel lutítico se halla parcialmente cubierto.
- 7.- 27 mts.: Tramo constituido por varios episodios conglomeráticos métricos, muy parecidos a los citados anteriormente, separados entre sí por cicatrices erosivas y por niveles lutíticos que en conjunto suponen unos 13 mts de este tramo. En conjunto existen trazas evidentes de bioturbación verticalizada que localmente llega a ser muy intensa y que se traduce en un acusado moteado generalmente gris-amarillento neto pero sin acumulación local de carbonatos.

- 8.- 22 mts.: Tramo constituido principalmente por conglomerados poligénicos y polimodales que muestran clastos de litología variada con un cierto grado de rodadura bastante bueno, algunos con superficie impactada mientras que otros muestran una patina roja de óxidos de hierro. Se hallan embebidos en una matriz de arenitas líticas con un bajo contenido en feldespatos y un contenido lutítico bastante acusado. Por lo general muestran un cross bedding de gran escala y bajo ángulo. Los diferentes episodios métricos se hallan separados entre sí mediante cicatrices que han llegado a erosionar los tramos lutíticos que presumiblemente estaban asociados y dejando unos restos de lutitas arenosas que en conjunto llegan a sumar unos 4 mts.
- 9.- 23 mts.: Tramo constituido principalmente por un episodio conglomerático en la base que llega a sumar unos 6 mts, con unas características muy similares a los anteriormente descritos y con un cross bedding de tipo planar un tanto difuso, transicional y rápidamente pasan hacia arriba a unos niveles de lutitas arenosas (12 mts) con trazas de bioturbación verticalizada más importantes según los lugares, que condiciona un moteado neto y algunas rizocreaciones. Los tramos lutíticos que unitariamente pueden llegar a tener hasta 8 mts, muestran un contenido en fracción arenosa bastante variable. Hacia la parte superior intercalan algunos niveles de gran extensión lateral y otros canaliformes de conglomerados arenosos muy semejantes a los anteriores y de poca entidad específica.
- 10.- 27 mts.: Tramo muy parecido al anterior pero con la particularidad de que los episodios conglomeráticos, generalmente métricos y de las mismas características que anteriormente, poseen en conjunto una potencia de unos 10 mts. Los niveles de lutitas arenosas, con un grado de bioturbación variable así como la presencia de rizocreaciones, tienen una potencia global de unos 17 mts, alguno de ellos parcialmente cubierto. Como particularidad hay que resaltar el hecho de que el tramo conglomerático más inferior, métrico, muestra entre otras características un cross bedding tabular de alto ángulo y que transicional y rápidamente pasa hacia arriba a los niveles de lutitas arenosas parcialmente cubiertas.
- 11.- 53 mts.: Tramo predominantemente conglomerático constituido por episodios métricos y aún pentamétricos de conglomerados poligénicos y polimodales de clastos bastante redondeados, algunos impactados y otros con patina roja de óxidos de hierro. Los clastos se hallan embebidos en una matriz de arenitas líticas bastante lutíticas y con un contenido alto en granos silíceos y bastante bajo en contenido feldespático, aunque este último es bastante variable según los niveles y parece estar asociado a los niveles en los que es más abundante la presencia de clastos graníticos. El cross bedding generalmente es de gran escala y bajo ángulo, aunque existen episodios con laminación planar bastante difusa. La multitud de cicatrices existentes entre los diferentes episodios condiciona el que prácticamente hayan desaparecido los niveles de lutitas arenosas que presumiblemente estaban asociados. No es hasta la parte más superior donde se han preservado algunos niveles lutíticos con una potencia global del orden de unos 6,5 mts.
- 12.- 46 mts.: Tramo predominantemente lutítico (34 mts) en el que subordinadamente se presentan algunos niveles conglomeráticos. Así el nivel inferior métrico está constituido por unos conglomerados muy semejantes a los anteriormente descritos, con la particularidad de una muy alta proporción de feldespatos en la matriz y de que la mayoría de los clastos llegan a mostrar una patina roja de óxidos de hierro muy aparente. Transicionalmente y hacia arriba pasa a unas lutitas arenosas que con una potencia de unos 7 mts quedan truncadas por otro episodio conglomerático pentamétrico, (con unas ca-

348
racterísticas muy similares a las anteriormente descritas) que hacia arriba pasa transicional y rápidamente a un tramo de lutitas arenosas muy potente (15 mts) parcialmente cubierto, con moteado y rizocreaciones más abundantes hacia la parte superior. Se aprecia una intercalación conglomerática métrica bastante feldespática, de gran extensión y permanencia lateral que muestra características similares a las de los conglomerados ya citados anteriormente. Las lutitas que se le superponen parcialmente cubiertas, muestran un moteado ocráceo localmente importante y asociado a algunas rizocreaciones.

- 13.- 22 mts.: Tramo constituido por episodios conglomeráticos generalmente métricos hacia la parte inferior y decimétricos hacia la parte superior. Con la particularidad de que los niveles inferiores muestran un cross bedding planar un tanto difuso mientras que algunos de los niveles superiores canaliformes presentan cross bedding trough de pequeña escala. En conjunto los conglomerados son poligénicos y polimodales con los clastos bastante redondeados embebidos en una matriz de arenitas líticas con gran porcentaje de feldespatos según los niveles. Hacia arriba se pasa a unos niveles de lutitas arenosas con moteado abundante y algunas rizocreaciones. En la parte superior existen intercalaciones conglomeráticas de pequeña entidad, algunas de gran extensión lateral, otras canaliformes y aún alguna métrica con las mismas características que las apuntadas anteriormente.
- 14.- 15 mts.: Tramo formado principalmente por materiales conglomeráticos en varios episodios métricos y aún pentamétricos separados entre sí por cicatrices erosivas que llegan en ocasiones a dismantelar casi totalmente los niveles de lutitas arenosas a los que transicionalmente y hacia arriba acostumbran a pasar. Los conglomerados son poligénicos y polimodales con clastos bastante redondeados algunos con superficies impactadas y otros con pátina roja de óxidos de hierro. Se hallan embebidos en una matriz de arenitas líticas gruesas y muy gruesas constituidas principalmente por granos silíceos y según los niveles por un contenido bastante abundante en feldespatos. Por lo general muestran un cross bedding de gran escala y bajo ángulo, aunque en los niveles más potentes puede apreciarse un cross bedding tipo trough bastante amplio. En el tramo de lutitas arenosas más superior se puede apreciar algunos restos de bioturbaación verticalizada que condiciona la aparición de un moteado bastante incipiente y poco aparente.

Una descripción de referencia secundaria corresponde a la de los tramos 12, y parcialmente 13 del corte estratigráfico (FER) efectuado a partir de las inmediaciones de la localidad de Sant Martí Sacalm, hasta la Serra del Puig del Moro pasando por la ermita de El Far y por el Coll de Malla (fig.115)

- 12.- 45 mts.: Tramo formado parcialmente por diversos episodios conglomeráticos constituidos a su vez por conglomerados poligénicos y polimodales con algunos clastos impactados y otros con pátina roja de óxidos de hierro. En conjunto los clastos, que son subangulosos y subredondeados pueden llegar a redondeados en algunos niveles, se hallan alineados según las láminas de cross bedding de gran escala y bajo ángulo predominante. Estos conglomerados se organizan mediante diversos episodios, cuando menos métricos, que tienden a superponerse y erosionarse entre sí lo que condiciona algunos paquetes más potentes entre los que existen niveles lutíticos arenosos parcialmente cubiertos. Los clastos se hallan embebidos en una matriz que localmente puede llegar a ser predominante y

que está constituida por arenitas líticas principalmente silíceas con un contenido lutítico variable y un porcentaje de feldespatos también variable según los niveles considerados. El porcentaje lutítico aumenta hacia la parte superior donde se pueden apreciar restos de bioturbación verticalizada, con el consiguiente moteado neto gris-verdoso. Existen varios niveles lutíticos que se hallan parcialmente cubiertos y compuestos por lutitas arenosas rojas con algún moteado neto producido por bioturbación.

- 13.- 70 mts.: Cubierto. Parece que puede tratarse en parte de una continuación hacia arriba de materiales muy semejantes a los integrantes del último tramo.

Geometría: La Formación Vilanova de Sau se presenta de una forma practicamente continuada desde el área de Sant Feliu de Codines al SW donde enlaza transicionalmente con las Brechas del Cairat hasta el área de Sant Roc al NE, ubicada concretamente al N de la población de Amer. Se presenta con una extensión areal variable (tal y como puede comprobarse en general en el mapa 2 y en particular en el mapa 3) a tenor de su morfología predominantemente suave y del tipo de afloramiento, generalmente transversal al depósito. A lo largo del área mencionada acostumbra a mostrar un carácter muy parecido al de definición, con la excepción del área de Centelles - Aiguafreda donde muestra en conjunto unas características un poco diferentes. Así, en el área de Sant Feliu de Codines tiene una potencia de 53 m , en Montmany tiene una potencia de 63 m. , en Aiguafreda tiene una potencia de 36 m , que se reduce notablemente hasta llegar a desaparecer por completo tal y como lo atestigua la superposición de los materiales marinos directamente sobre el substrato preterciario. En el área de Romagats tiene una potencia de 258 mts, mientras que en el área de Vilanova de Sau presenta una potencia del orden de 273 m . En el área de El Far presenta una potencia estimada en unos 114 m . Esta potencia en principio tan reducida con respecto a la anteriormente mencionada, está condicionada en gran manera por la instalación de las cuñas marinas de la Formación Orpí en la parte inferior. Hacia la parte de Girona, aunque aflora de una manera un tanto discontinua, puede apreciarse que conserva unas características similares así como una potencia del orden de 100 mts. En el área de La Cala Sa Riera, en las inmediaciones de la Platja de Pals, no puede llegar a diferenciarse claramente de las unidades infra y suprayacente ya que los niveles parecen

estar condensados. Así, en general, las variaciones importantes de potencia vienen condicionadas tanto por el tipo de substrato (área de Centelles-Aiguafreda) área de la Cala Sa Riera,...), como por la equivalencia cronoestratigráfica con otras unidades marinas que se le intercalan (área de El Far). En los demás lugares las variaciones de potencia no pueden considerarse como significativas, ya que dado el carácter transicional de los límites, tanto inferiores como superiores, estos son un tanto convencionales. Parece que tiene forma de cuña con la parte más potente, por lo general, próxima y paralela a los materiales preterciarios y la parte más aguzada seguida hacia el W y NW, donde pasan transicionalmente a los materiales marinos.

Edad: Con esta Formación hay que utilizar los métodos indirectos de equivalencia y correlación regional en cuanto a su acepción cronoestratigráfica, ya que presenta una marcada escasez de restos fósiles.

Practicamente, a todo lo largo de la Zona Norte aparece la Formación Mediona (a la que se ha atribuido una edad Thanetiense superior), que muestra un límite transicional con la suprayacente Formación Vilanova de Sau. Por tanto esta Unidad tiene una edad que abarca desde Thanetiense superior en la base, incluyendo un Ilerdiense, y llega posiblemente hasta un Cuisiense, esto último sin una acepción faunística concreta en éste área. En la zona de El Far esta Formación se halla colocada sobre la Formación Orpi cuya edad es Ilerdiense medio, por lo que en esa zona puede corresponder, al menos en parte, a un Ilerdiense superior. El límite superior es difícil de precisar ya que es un paso transicional a la Formación Romagats que también muestra una marcada carencia de restos fósiles.

Por tanto creemos que la Formación Vilanova de Sau posee una edad que abarca desde un Thanetiense superior en la base, comprende un Ilerdiense y llega posiblemente hasta un Cuisiense.

Consideraciones sedimentológicas:

369

El conjunto de esta Formación, que se extiende prácticamente a todo lo largo de la Zona Norte, agrupa a un conjunto de materiales preferentemente lutíticos, conglomeráticos y arenosos que muestran características diferentes según su localización y su posición estratigráfica general. Atendiendo a estas características, entre las que destacan las diferenciaciones litológicas localmente significativas, la disposición en diferentes niveles de los materiales detríticos más o menos gruesos, etc., se ha intentado agrupar a esos materiales en varias secuencias principales.

He podido distinguir, entre otros los siguientes tipos de secuencias: 1.- Conglomerados canaliformes con una baja relación anchura/altura y base erosiva de gran incisión, 2.- Conglomerados canaliformes con una alta relación anchura/altura y base erosiva con incisión moderada; 3.- Conglomerados canaliformes con una alta relación anchura/altura y base erosiva fuertemente incidida, 4.- Conglomerados canaliformes con una baja relación anchura/altura y base erosiva con incisión acusada. Se hallan asociados a niveles arenosos y lutíticos localmente importantes; 5.- Conglomerados estratiformes con una gran extensión y permanencia lateral.

Secuencia 1.- Conglomerados canaliformes con una baja relación anchura/altura. Están formados por conglomerados poligénicos y polimodales con gran abundancia de materiales de origen local. Los clastos suelen ser subredondeados y aún redondeados. Algunos muestran una patina roja de óxidos de hierro mientras que otros muestran señales de impactación más o menos aparentes según la litología de los clastos. Muestran una fábrica clast supported con una matriz en general muy mal seleccionada y constituida por arenitas líticas con un cierto contenido lutítico, así como en materiales silíceos y en materiales y cemento carbonatados muy variables según los lugares. Por lo general muestran un cross bedding de gran escala y bajo ángulo, y un cross bedding planar bastante difuso. Localmente se aprecia un cross bedding trough de entidad mediana y aún cross bedding tabular

localmente desarrollado. El nivel conglomerático, con una potencia media del orden de los 2 mts. disminuye rápidamente de granulometría hacia arriba, donde existen areniscas de granulometría media y gruesa con algunos gránulos dispersos. Son de una potencia unitaria decimétrica y que en conjunto alcanza hasta métrica. Por lo general muestran una laminación paralela bastante difuminada. Son abundantes los niveles masivos, aunque existen algunos que muestran una laminación cruzada de pequeña escala correspondiente a ripples probablemente de corriente. Muy rápidamente y hacia arriba se pasa a unos materiales lutíticos que muestran una cierta laminación paralela un tanto difusa y resaltada por la irregular distribución de su contenido arenoso en algunos lugares empuñados que en otros presentan algunos niveles de clastos alineados. Presentan una bioturbación verticalizada localmente importante. Su potencia es del orden de unos 3-4 mts.

En esta secuencia muestra algunas particularidades dignas de tener en cuenta, ya que corresponden a niveles conglomeráticos con algunas características propias, y que se hallan irregularmente distribuidos.

1A.- Corresponde a unos materiales conglomeráticos que se diferencian de los anteriores en el carácter extremadamente local de procedencia de sus clastos, dándose el caso de que proceden muy probablemente de la denudación de materiales triásicos. Presentan además un diferente grado de redondeamiento según la litología de los clastos, casi todos carbonatados, unos pocos areniscosos, unos escasos cuarzosos y muy esporádicamente alguno de yesos laminados. Los clastos la matriz y el cemento son predominantemente carbonatados. En su área tipo (corte FRF) coexisten con otros niveles conglomeráticos con granulometría de los clastos similar (decimétrica) al igual que los otros parámetros y diferenciados por mostrar una buena continuidad a nivel de afloramiento lateral, que podría deberse tanto a su disposición primaria deposicional como al tipo de corte existente en el afloramiento considerado y que está muy influenciado por la paleocorriente principal de estos materiales.

Fig 47

FORMACION VILANOVA DE SAU
area de la Verneda de St Ponç

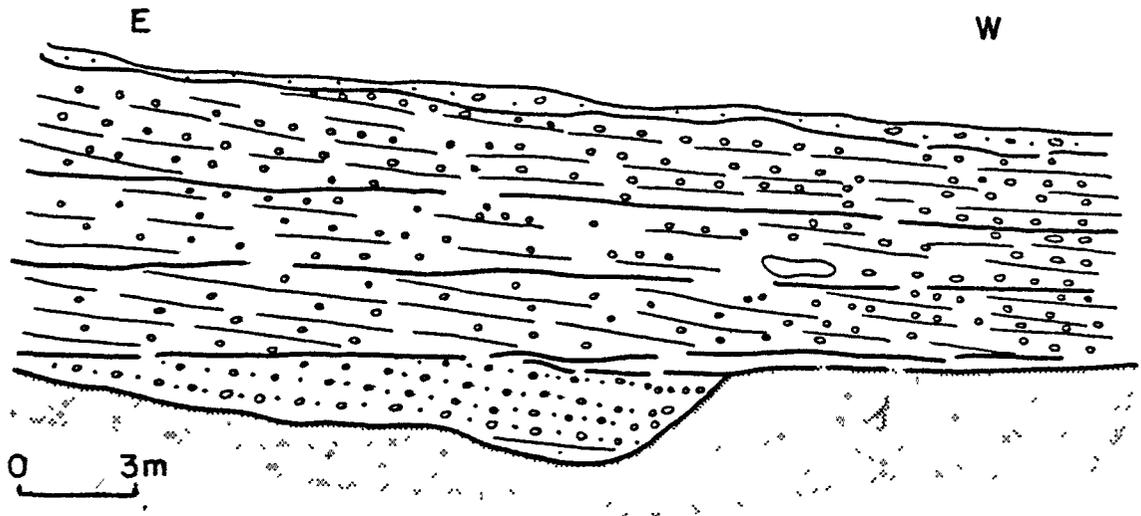
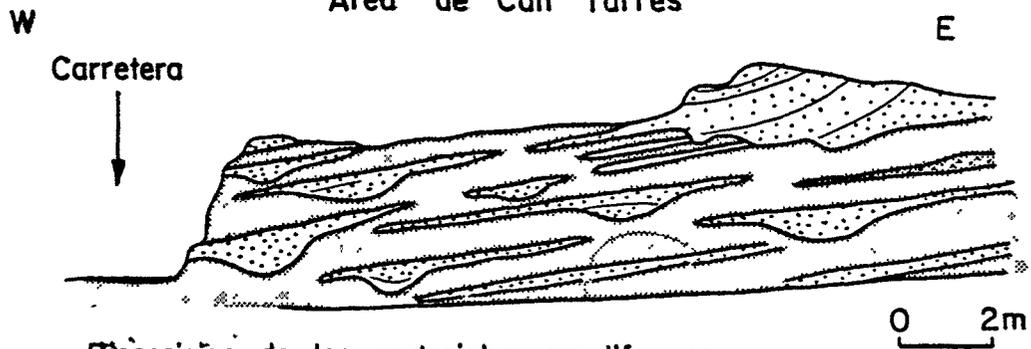


Fig 48

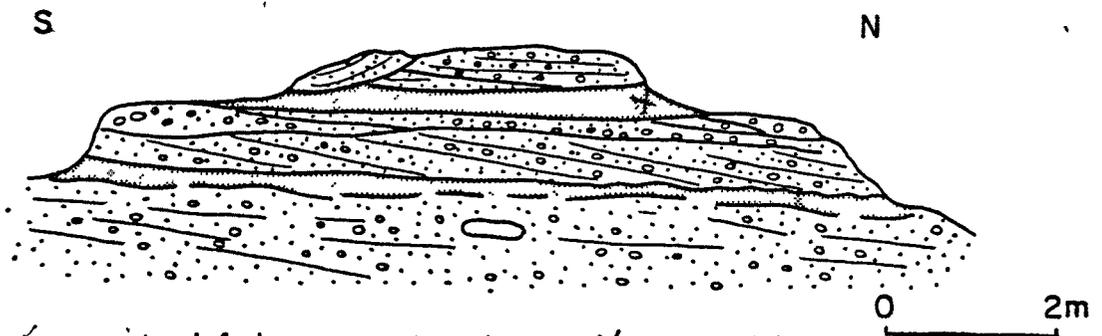
Area de Can Tarres



Disposicion de los materiales canaliformes en
una seccion ortogonal al flujo

Fig 49

Area de Can Tarres



La parte inferior muestra la seccion \pm paralela
al flujo. La parte superior es \pm ortogonal al flujo.

1B.- Corresponde a unos materiales también de origen muy local, preferentemente carbonatado y procedentes muy probablemente de la denudación de materiales triásicos, son de una potencia unitaria menor que la del caso anterior y aproximadamente métrica. Los clastos por lo general también son de una granulometría mayor, con algunos bloques de hasta 60 cm. Ø máx. Se hallan caracterizados por una ausencia casi total de matriz arenosa lo que les confiere una fábrica clast supported tipo openwork. Conservan su tectónica californiana y son pasivos o muestran una estratificación cruzada de gran escala y bajo ángulo. Otra de sus características principales es que por lo general hacia arriba y de una manera muy brusca pasan directamente a niveles lutíticos con una cierta laminación paralela un tanto difusa. En su área tipo (F.Y) coexisten con los del tipo anterior, canalizados y de gran extensión lateral.

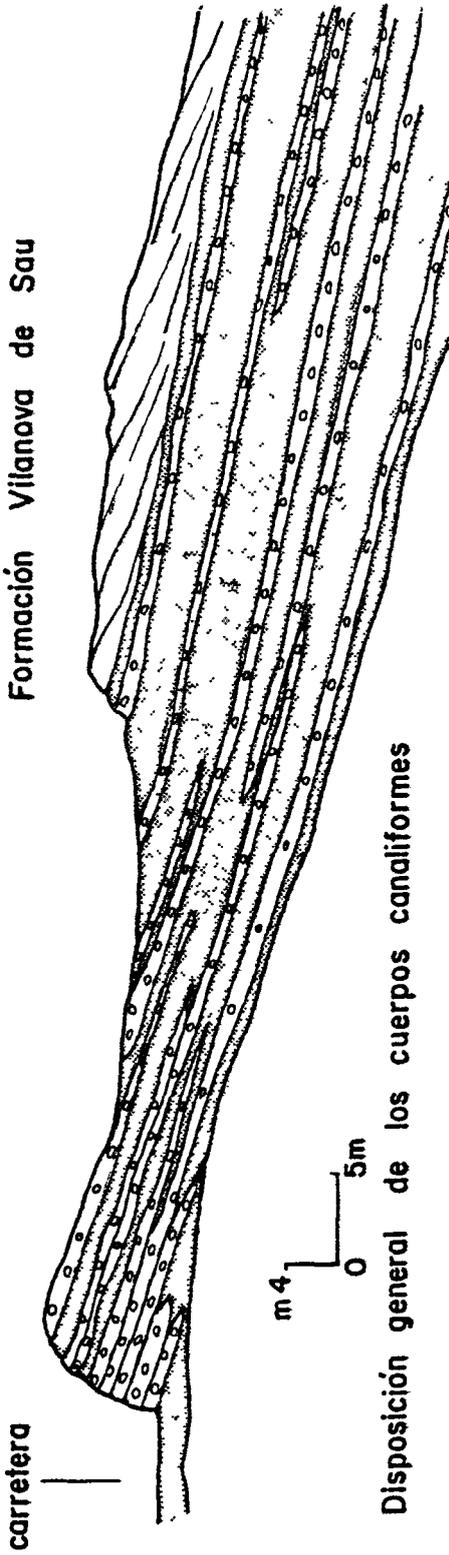
1C.- Niveles canaliformes con potencias máximas del orden de unos 4-5 m., que coexisten con otros de gran extensión y permanencia lateral, pero de menor entidad unitaria y que, al menos algunos, parecen depositados ya primariamente con ese tipo de características. Los niveles canaliformes, que muestran una incisión acusada que puede ser de un metro o más, se hallan constituidos por unos conglomerados diferentes a los descritos anteriormente. Están constituidos por conglomerados poligénicos y poli-odales con clastos que varían desde subangulosos y subredondeados a redondeados según los lugares y las litologías. Algunos clastos pueden mostrar patina roja de óxidos de hierro y otros y según sus litologías señales de impactación. Se hallan embebidos en una matriz arenosa muy mal seleccionada y constituida por arenitas líticas predominantemente silíceas con un contenido lutítico localmente variable. Por lo general muestran una estratificación cruzada de gran escala y bajo ángulo aunque no es infrecuente apreciar la existencia de estratificación cruzada tabular localmente desarrollado según las diferentes fases de deposición que han contribuido a formar ese depósito canaliforme. Hacia arriba pasa a niveles arenosos de gran extensión y persistencia lateral, constituidos por areniscas silíceas de granulometría gruesa y mediana, con laminación cruzada de pequeña escala tipo ripple asimétrico. Otros nivelillos centimétricos muestran

Fig 50

AREA DE CAN TARRES

E

W



Disposición general de los cuerpos canaliformes

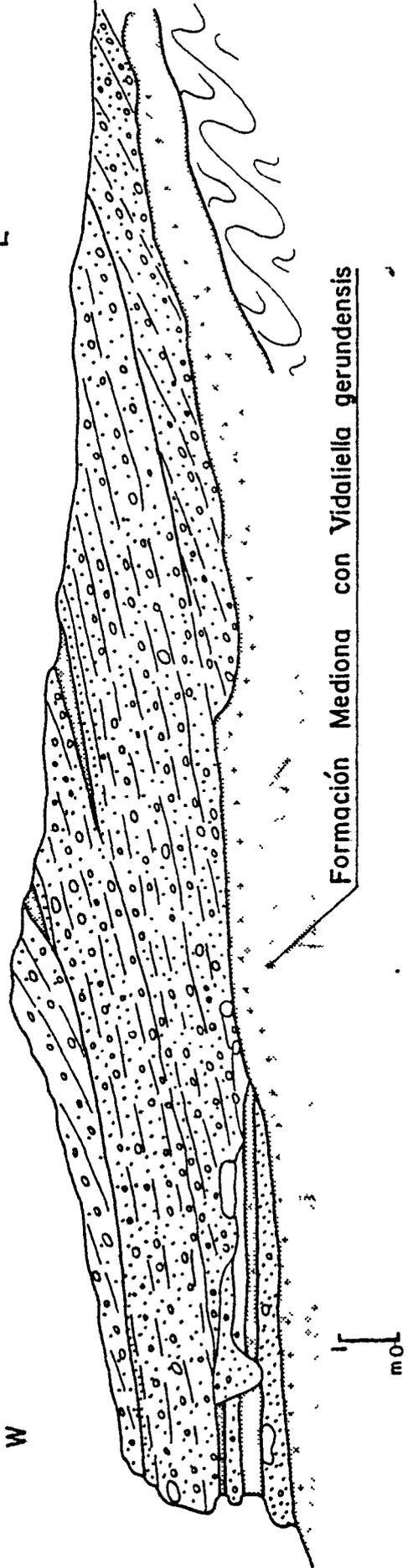
Fig.51

Area de Can Tarres

Sección longitudinal de un cuerpo conglomerático canaliforme mostrando su caracter multiepisodico

E

W



alguna laminación paralela no muy evidente. El conjunto se halla bastante bioturbado y las laminaciones se hacen difusas.. Hacia arriba y de una manera muy rápida se pasa a unos niveles lutíticos, bastante arenosos, con una laminación paralela un tanto difusa que se halla localmente resaltada por la existencia de algunos nivelillos constituidos por clastos alineados en el seno de las lutitas. Estas a su vez, se hallan bioturbadamente verticalmente más o menos intensamente según los lugares.

Estos niveles conglomeráticos canaliformes de grandes dimensiones coexisten en el área tipo (Can Tarrés) con otros de pequeñas dimensiones que aparecen íntimamente asociados a algunos nivelillos conglomeráticos estratiformes que se les superponen y que localmente no muestran demasiada extensión y persistencia lateral. En el área de Girona sucede algo bastante similar.

En algunos niveles concretos se aprecia la existencia de un determinado grado de redondeamiento ligado a las litologías tal y como puede ser el hecho de que coexistan en el mismo nivel clastos silíceos cuarzosos bastante bien redondeados junto a clastos dolomíticos subangulosos. Además, en algunas fases la heterometría es muy acusada llegando a existir algunos bloques esporádicos de hasta 10 cms Ø.

Secuencia 2.- Conglomerados más o menos canaliformes, con una alta relación anchura/altura, con una potencia normal. comprendida entre 1 y 4 m. que tienen por lo general una extensión y persistencia lateral durante al menos un centenar de metros antes de acunarse lateralmente, por lo general presentan bases erosivas con incisión moderada. Se hallan constituidos por conglomerados poligénicos y polimodales con clastos predominantemente subredondeados y aún redondeados, algunos con señales de impactación y otros con patina roja de óxidos de hierro. Generalmente son decimétricos aunque esporádicamente se pueden presentar algunos de 30-90 cms Ø máx. Por lo general muestran cross bedding de gran escala y bajo ángulo aunque localmente y según las fases de aporte de sedimentos se puede apreciar algún

cross bedding planar de escala decimétrica. En la parte superior de los conglomerados pueden existir unos niveles decimétricos de areniscas muy lutíticas y localmente conglomeráticas, de granulometría gruesa y muy gruesa con una laminación paralela muy difusa y algunas señales de bioturbación localmente importantes. Su potencia global es de un metro como máximo.

Estos niveles conglomeráticos son polifásicos en su constitución, y la separación entre las fases queda evidenciada en gran manera por diversos tipos de cicatrices erosivas, algunas resaltadas por lutitas y otras no.

Rápidamente y hacia arriba se pasa a unos niveles constituidos por lutitas con un contenido arenoso variable según los lugares. Son masivas y aún llegan a mostrar alguna laminación paralela un tanto difusa. Tienen algunas trazas de bioturbación verticalizada localmente importante. Su potencia máxima es del orden de unos 4-5 mts.

En los lugares en los que se patentiza este tipo de facies (área de Aguafreda, área de Seva, etc.), coexiste con unos niveles conglomeráticos de constitución, dimensiones y características muy similares, con la salvedad de su gran extensión y permanencia lateral (algunos centenares de metros) lo que le confiere un aspecto estratiforme al menos a nivel de afloramiento extenso.

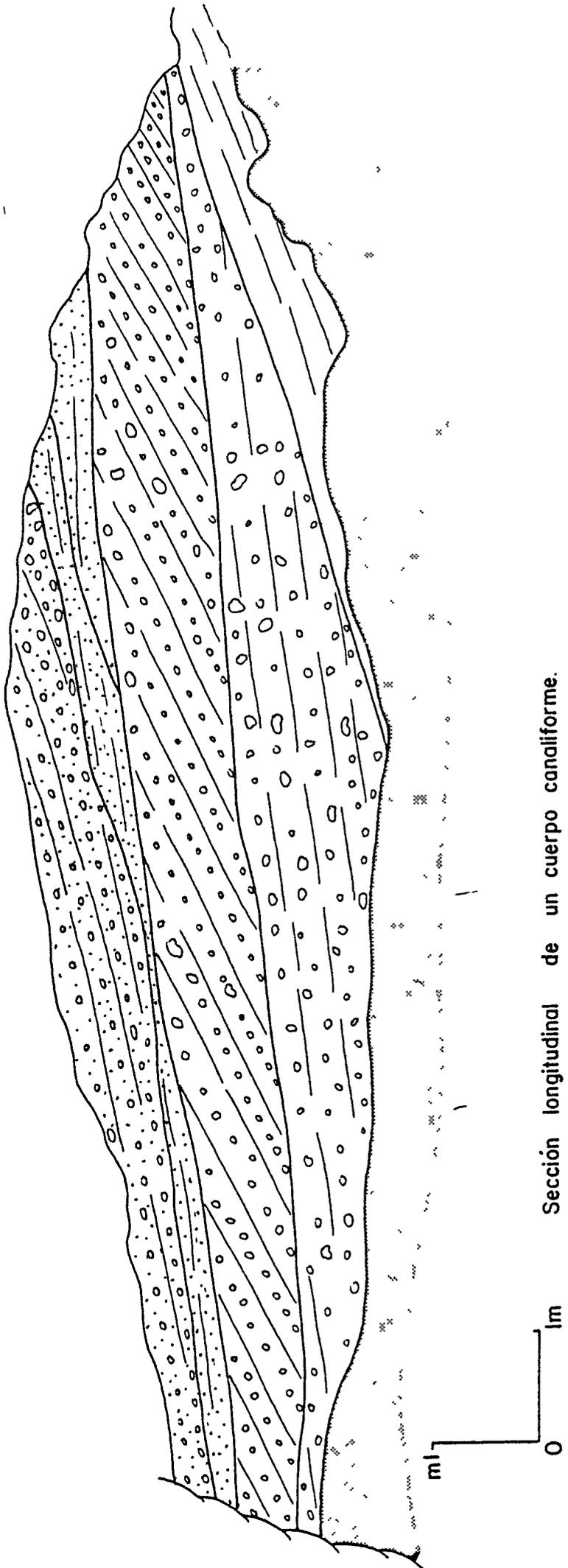
Secuencia 3.- Conglomerados canaliformes con alta relación anchura, altura, con una potencia normal comprendida entre 2-4 mts y una extensión y permanencia lateral del orden de unos 100 mts, al menos a nivel de afloramiento. Se hallan constituidos por conglomerados poligénicos y polimodales con clastos subredondeados y aún redondeados, algunos impactados y otros con una patina roja de óxidos de hierro. Se hallan embebidos en una matriz arenosa muy mal seleccionada constituida por arenitas líticas predominantemente silíceas y con algún contenido feldespático localmente importante. Presentan un contenido lutítico variable pero localmente bastante alto. Por lo general muestran cross bedding de gran escala y bajo ángulo muy aparen-

Fig. 52

FORMACION VILANOVA DE SAU
area de Can Tarres

E

W



Sección longitudinal de un cuerpo canaliforme.

te. Como particularidad más notable muestran bases erosivas con incisiones que pueden llegar localmente hasta valores de 2 mts. Generalmente en los lugares en los que es perceptible esta facies (FRO y área de Girona) se aprecia como un escalonamiento lateral de esas incisiones tan acusadas, que además parecen ir ligadas a diferentes fases de sedimentación tal y como parece indicarlo el carácter ligeramente diferente del cross bedding asociado (figs. y tramo nº del corte estratigráfico FRO). Hacia la parte superior, acostumbran a estar asociados aniveles conglomeráticos más o menos estratiformes que muestran una gran extensión y permanencia lateral. Rápidamente y hacia arriba se pasa posteriormente a niveles de lutitas arenosas algo bioturbadas, masivas con unas potencias unitarias del orden de 2-3 mts. como máximo.

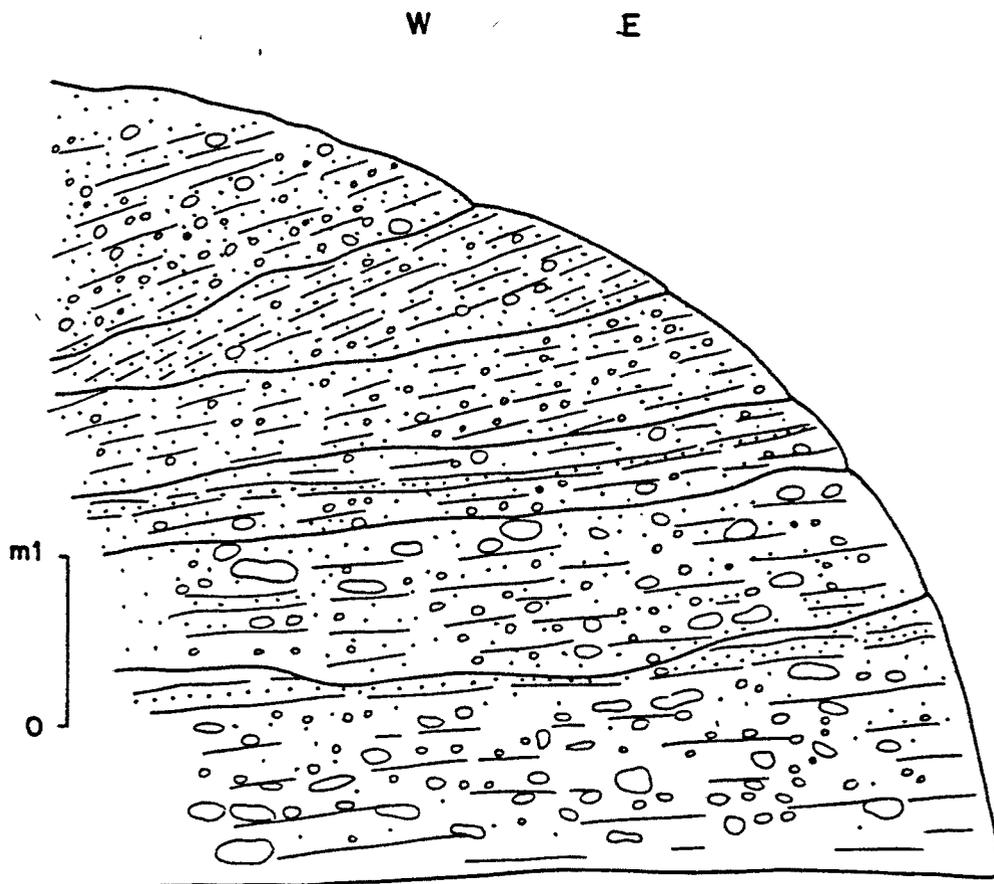
Secuencia 4.- Conglomerados canaliformes con una baja relación anchura/altura y base erosiva con una incisión acusada, generalmente métrica. Se presentan asociados a niveles de areniscas lutíticas alternando con niveles lutíticos, a los que erosionan bastante profundamente según los lugares.

Se hallan constituidos preferentemente por conglomerados poligénicos y polimodales con clastos generalmente subredondeados y aún algunos redondeados. Según sus litologías son más o menos evidentes las señales de impacto. Algunos otros clastos muestran una patina roja de óxidos de hierro. Se hallan embebidos en una matriz arenosa constituida por arenitas líticas generalmente silíceas con un contenido feldespático variable. Presentan un contenido lutítico distribuido irregularmente pero localmente importante. Muestran potencias unitarias de unos 3 mts como máximo. Acostumbran a presentar cross bedding de gran escala y bajo ángulo. Encima se instalan hasta tres episodios conglomeráticos de constitución muy similar a la dicha anteriormente, bases erosivas y planas, gran extensión lateral y polifásicos en cuanto a sus eventos deposicionales (fig.). Sobre ellos y de una manera transicional y rápida se colocan unos niveles decimétricos y aún métricos de conglomeradillos con clastos tamaño pebble de escasa entidad y cross bed

ding de gran escala y bajo ángulo. La potencia total del conjunto es del orden de unos 13,5 m. Sobre ellos de una manera transicional y muy rápida se instalan niveles lutíticos arenosos algo laminados y con una potencia total del orden de unos 4 m.

La parte basal del nivel conglomerático canaliforme muestra una acusada incisión del orden de unos 3 m. y excavada en el seno de unos niveles de areniscas conglomeráticas y lutíticas infrayacentes (fot. 195). En conjunto, estos materiales inferiores se halla constituido por areniscas conglomeráticas con un contenido lutítico irregularmente répartido, con cross bedding de bajo ángulo y laminación paralela un tanto difusa y resaltada localmente por algunos clastos alineados. Se presentan en niveles decimétricos (20-30-40-60 cm) y aún de un metro con intercalaciones más lutíticas generalmente de escasa potencia. Algunos niveles sobre todo los más delgados y situados hacia la parte superior, muestran una cross lamination de pequeña escala que parece corresponder a ripples asimétricos. El conjunto se halla algo bioturbado por lo que determinados niveles aparecen masivos.

Secuencia 5.- Conglomerados estratiformes con una gran extensión y permanencia lateral al menos a nivel de afloramiento (varios centenares de metros). Por lo general se hallan constituidos por conglomerados poligénicos y polimodales con clastos subredondeados, subangulosos y aún redondeados localmente muy abundantes. Los clastos se presentan con señales de impactación algunos, mientras que otros muestran una patina roja de óxidos de hierro que los envuelve. Se hallan embebidos en una matriz arenosa gruesa a muy gruesa muy mal seleccionada y constituida principalmente por arenitas líticas silíceas con una distribución irregular de su contenido en feldespatos y con un contenido lutítico de entidad variable. Sus bases son claramente erosivas generalmente onduladas y de incisión muy somera. Algunos niveles muestran bases erosivas completamente planas y muy marcadas. Su potencia unitaria máxima puede ser del orden de 6-8 m. Esporádicamente son masivos y aún pueden mostrar



Materiales de la Fm Vilanova de Sau en el corte FGL

Fig 53

cross bedding un tanto difuso. Generalmente muestran cross bedding de gran escala y bajo ángulo. Localmente existe algún cross bedding planar y aun trough asociado a las diferentes fases en las que se ha constituido el depósito. Hacia la parte superior y mediante un contacto transicional más o menos rápido se colocan unos niveles arenosos constituidos por areniscas gruesas y muy gruesas, algunas masivas, otras con laminación paralela y aún algunas con cross lamination de pequeña escala originada posiblemente por ripples. Estas areniscas tienen un contenido lutítico variable localmente, según los niveles. Lo cual implica que lateralmente pueden existir alternancias locales de areniscas lutíticas en niveles decimétricos y lutitas arenosas de la misma o menor entidad. En condiciones favorables se aprecian potencias de hasta casi 4 m. Localmente se aprecia un paso transicional y hacia arriba a niveles lutíticos arenosos relativamente masivos cuya potencia máxima es del orden de 2-3 m. y la mayoría de las veces ha sido reducida considerablemente por la implantación del episodio conglomerático superior.

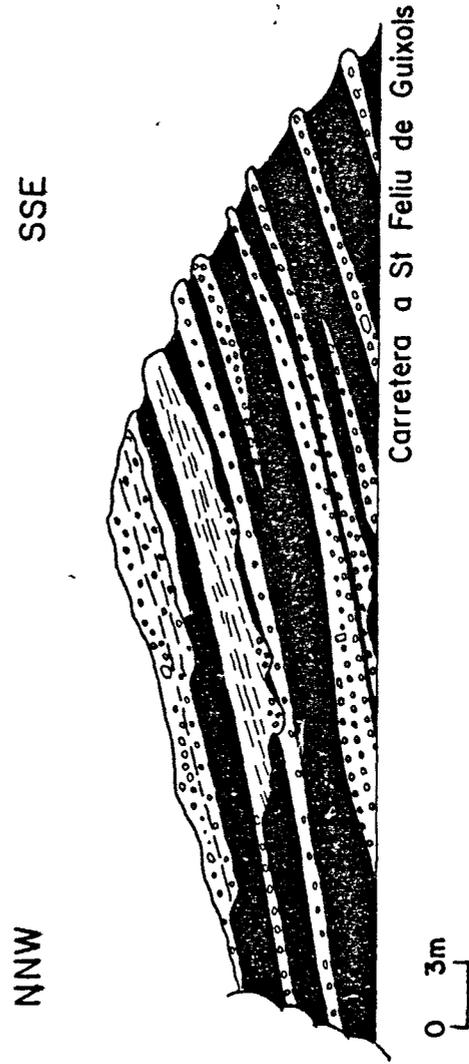
Interpretación:

Efectuaremos la interpretación atendiendo a las secuencias principales anteriormente descritas:

Así, y para las secuencias IA y IB tenemos que debido a la disposición de algunos clastos se hallan imbricados, es decir algunos con su eje mayor elongado en la dirección del flujo e inclinado contra corriente y los más con su eje mayor colocado ortogonalmente a la dirección de la corriente y su eje menor elongado en la dirección de la corriente e inclinado contra corriente, característicos de transporte por rodadura (RUST & BROS 1955), consideramos que estos materiales han sido transportados mediante el concurso de corrientes acuosas con una carga tractiva bastante alta. Todo esto, unido al hecho de la mala selección de la granulometría de los clastos, nos induce a pensar que se trataría de cursos acuosos relativamente efímeros ya que no disponen ni del tiempo suficiente ni de la descarga acuosa adecuada para realizar una selección granulométrica de los mate

Fig 54

Formación Vilanova de Sau Areq de Girona



Observe la relación de los niveles conglomeraticos con una fuerte incisión erosiva basal, con respecto a los niveles estratiformes

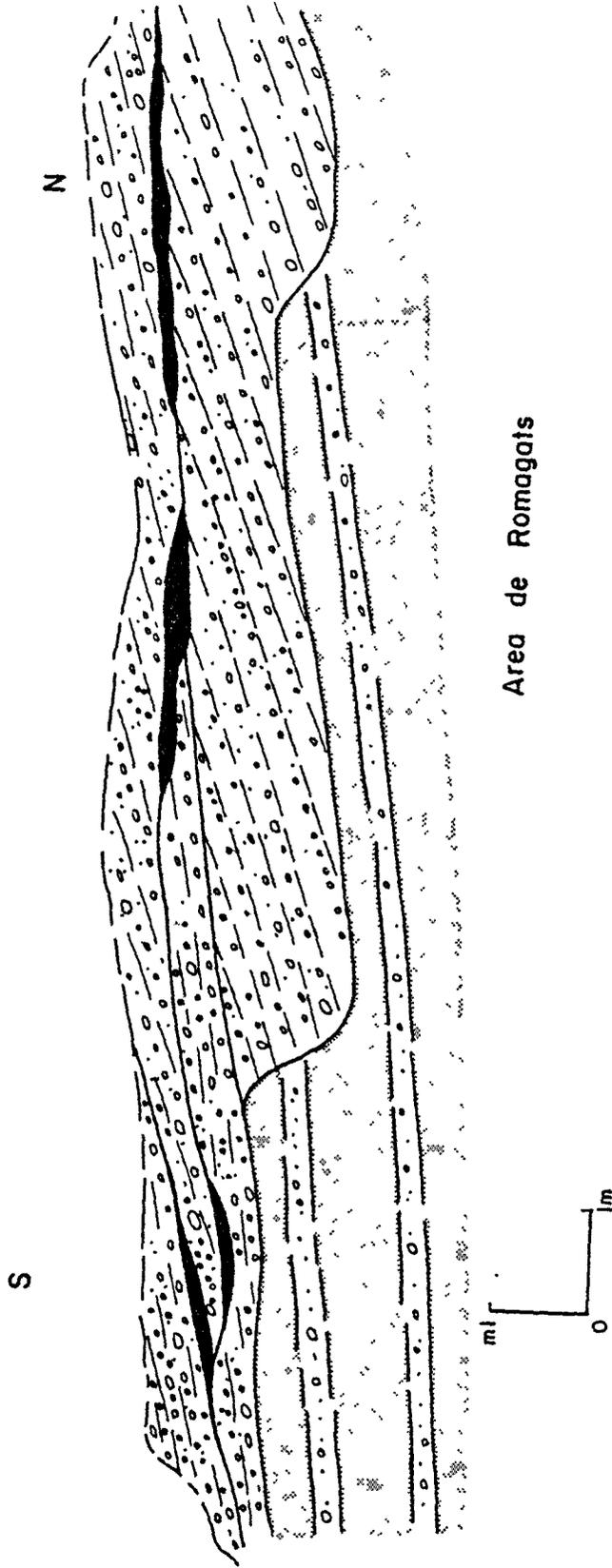
riales. Además, la granulometría bastante considerable de alguno de los clastos ahí representados (hasta 10 cm 0 máx.), así como el cross bedding predominante de gran escala y bajo ángulo, implican unos flujos acuosos muy competentes y de alta energía como para transportar esos materiales. Esa competencia vendría condicionada en gran manera por la turbulencia del fluido capaz de soportar los grandes clastos transportados así como efectuar "cepillados" del fondo del cauce que pueden proporcionar scourings localmente importantes (fig.). Esta turbulencia estaría condicionada en gran manera por el confinamiento del flujo a favor del encajamiento que muestran esos materiales y que localmente puede llegar a ser muy importante. El transporte parece haberse realizado mediante flujos acuosos con una muy alta carga tractiva en un régimen cuando menos rápido. Los clastos se han transportado tanto por rodadura (tal como se ha enunciado antes) como por saltación tal y como dejan a entender el carácter subredondeado que muestran la mayoría. En conjunto, además el transporte debe ser bastante rápido ya que los materiales más blandos derivados localmente se llegan a preservar (caso del clasto de yeso existente en los materiales conglomeráticos de la secuencia 1A en el área de Riells del Fai). La matriz, también muy mal seleccionada, constituye otro argumento a favor de la rapidez del proceso sedimentario, se ha infiltrado posteriormente tal como lo dejan entrever algunos huecos existentes entre los clastos más grandes y que parecen indicar una cierta fábrica primaria deposicional openwork. La deposición debe venir condicionada en gran manera por una pérdida de la competencia de las corrientes debido a una brusca disminución del caudal lo que condiciona el cross bedding de gran escala y bajo ángulo característico de una sedimentación de alta energía y con un componente importante de acreción vertical por contraposición a la acreción lateral de otro tipo de corrientes. Globalmente este tipo de secuencia se halla estrechamente ligada a unos cursos acuosos esporádicos y efímeros que localmente pueden mostrar una gran descarga acuosa capaz de transportar, aunque sea a cortas distancias, una gran cantidad de carga tractiva a través de unos cauces bastante rectilíneos tal como parece deducirse del análisis geométrico de los afloramientos y de sus paleocorrientes principales.

Generalmente son episódicos tal y como parecen serlo algunos correspondientes a las secuencias 1A y 1B en los afloramientos FRF y FMY donde coexisten, y que muestran haber sido rellenados mediante una sola fase de deposición, lo que se deduce de la carencia de cicatrices erosivas que la delimiten. Una vez efectuada la deposición y quedando el cauce relleno, el flujo tiende a rebosar el cauce y a expandirse lateralmente en busca de áreas más deprimidas, esta puede ser la explicación de algunos niveles conglomeráticos estratiformes que parecen estar ligados a los depósitos canaliformes y que son localmente abundantes, Corresponden a las alas de expansión o ailes d'étalement de BERSIER (1958).

La secuencia 1B muestra unas características muy similares y su coexistencia en algunos afloramientos estrechamente ligada a la anterior sugiere un comportamiento muy parecido de los cursos generadores de esos depósitos. Ahora bien la marcada carencia de una matriz arenosa asociada parece implicar o que esa matriz era transportada más lejos por las corrientes que anteriormente y por acreción lateral daban lugar a los depósitos de gravas con fábrica openwork, o que ya se carecía primariamente del componente arenoso de la matriz. En este último caso y para estos materiales que son claramente derivados de los materiales triásicos adyacentes, cabría pensar en la removilización de unos depósitos de canchal (lo que proporcionaría materiales más gruesos cerca de la base, así como muy angulosos) mediante el concurso de unas corrientes acuosas efímeras y muy competentes parecidas a los flash floods más o menos canalizados descritos en la literatura (KARCZ 1972). El acanalamiento, así como su no continuidad lateral parecen corresponder en gran medida a una imposibilidad de migración lateral de esos cursos, tanto los correspondientes a las secuencias 1A como los de las 1B. En principio ello puede deberse a que los bancos entre los que se hallan encajados estos cursos acuosos son lutíticos (constituídos principalmente por Illita) y muestran una gran cohesión y resistencia a ser erosionados. Otra causa, y creemos que es la más plausible, es debida a su alta inclinación longitudinal estos cursos tiendan a excavar su cauce en los primeros momentos de la descarga y que ese cauce tienda a ser rectilíneo en

Fig 55

Disposición general de un depósito conglomerático que muestra erosión lateral de los bancos del cauce deposicional



aras a buscar rápidamente los lugares más deprimidos y de menor pendiente.

Las lutitas de las que existe una tasa de sedimentación muy elevada tal como lo parece representar la potencia unitaria de los niveles lutíticos intercalados entre dos niveles conglomeráticos sucesivos, provendrían, en principio, de la erosión de sus homónimas triásicas mediante el concurso de estar en suspensión en esas corrientes acuosas ya mencionadas anteriormente. Parece que se han depositado por acreción vertical tal y como queda insinuado mediante una laminación paralela primaria resaltada localmente por la inclusión de algunos nivelillos arenosos (algunos con ripples) intercalados y provenientes también del desbordamiento de algunos cursos acanalados o del acabamiento de los mismos en sentido distal.

Los cursos acanalados, una vez han rellenado el cauce, tienden a rebosar dándose el caso que pueden abandonar el cauce primitivo y buscarse otro en el sentido de aprovechar mayores pendientes hacia áreas más deprimidas. Corresponde a fenómenos de avulsión (fig.), tipificados ampliamente en la literatura (ALLEN 19.4

La secuencia 1C presenta algunas características diferenciales a las anteriormente enunciadas. La principal es el carácter diferente de sus conglomerados en los que es evidente que la matriz arenosa se ha transportado juntamente con los clastos que soporta. Estos, al presentar preferentemente una cierta imbricación según las láminas del cross bedding, así como una elongación de su eje mayor en la dirección de la paleocorriente, muestran una fábrica semejante a la descrita para los conglomerados resedimentados en los Deep Sea Fans (DAVIES & WALKER 1974, WALKER 1975a, d, 1977). Sugieren que la deposición de los clastos se haya efectuado a partir de un estadio anterior en suspensión. Ahora bien, la presencia de matriz arenosa en un porcentaje importante, la existencia de un cross bedding de gran escala y bajo ángulo en algunos lugares, la presencia de cross bedding planar en otros, la acusada incisión producida por la cicatriz erosiva basal, así como el carácter de la superficie de algunos clastos, y su grado de redondeamiento general nos inducen a desechar la hipótesis de un transporte masivo tipo debris flow

(BULL 1972, 1973, HOOKE 1967; JOHNSON 1970 MIDDLETON & HAMPTON 1973, WALKER 1975a, LOWE 1976; ENOS 1977; STEEL 1974, 1976. LARSEN & STEEL 1978; HOWARD 1978, etc.); y adesechar la hipótesis también de un retrabajamiento de debris flows (HOOKE 1967); BROSCOE & THOMSON 1969, JOHNSON & RAHN 1970, etc.), y nos inducen a pensar en el concurso de un flujo acuoso importante con una gran cantidad de carga tractiva (PACK 1928. BLISSENBACH 1954, BLUCK 1967, NILSEN 1969; ALLEN 1970; STEEL 1974, 1976. etc.). La superficie impactada de muchos clastos así como el desgaste de otros parece implicar bastante claramente un transporte acuoso en el que los materiales sean soportados por la competencia de las corrientes que se halla directamente condicionada por su turbulencia y está por el tipo de descarga acuosa así como por el confinamiento de la misma, cosa bastante clara a causa del encajamiento importante que exhiben esos materiales y que puede llegar a ser varias veces métrico.

El tipo de materiales formadores de los diferentes episodios conglomeráticos, así como su cantidad y el tipo de cross bedding que exhiben parece corresponder a materiales depositados mediante corrientes acuosas muy competentes que soportan los elementos de la carga tractiva mediante la turbulencia de las corrientes. El transporte parece que se realiza mediante corrientes en mantos canalizadas (Stream floods) que depositan los materiales en varios storeys, tal como queda denunciado por las diferentes cicatrices erosivas existentes entre ellos. Generalmente las últimas fases quedan recubiertas transicionalmente mediante niveles lutíticos que a su vez son erosionados por los storeys siguientes. La gran turbulencia de las corrientes queda patentizada por la acumulación de materiales de granulometría gruesa así como por la existencia en la base de algunos storeys de unos scours de grandes dimensiones. En conjunto estos Stream floods debían circular por una fuerte éndoente lo que en parte podría condicionar tanto su competencia como en cierta manera su incapacidad de migración lateral. Transportan materiales de diferentes procedencias y en el fondo puede corresponder a retrabajamiento de materiales depositados previamente tal como puede corresponder a los materiales equarzosos con una buena rodadura que coexisten con materiales d'lo-

míticos generalmente subangulosos. El funcionamiento de estos canales parece ser bastante episódico ya que una vez excavado su cauce circulan los Stream floods que por pérdida de competencia en sentido distal ocasionan un relleno bastante rápido de estos cauces. Este puede quedar colmatado mediante una o varias fases de depósito por lo que una vez relleno, los cursos acuosos tiene tendencia al desbordamiento dando lugar a las alas de ensanchamiento o ailes d'étalement (BERSIER 1958) con una cierta granuloclasificación vertical y en sentido proximal-distal bastante acusada según los lugares.

Localmente puede apreciarse como los Stream floods efectúan el transporte de los materiales. En principio se efectúa mediante un transporte en manto por corrientes de alta competencia lo que se traduce en unos materiales con efectos de transporte acuoso y muy mal seleccionados que exhiben un cross bedding de gran escala y bajo ángulo. Posteriormente y debido a posibles variaciones en el caudal, la carga, etc., se produce un transporte mediante barras posiblemente transversales al flujo y con crestas probablemente rectilíneas. Localmente se puede apreciar como estas facies conglomeráticas han llegado a actuar como soporte a otras barras arenosas de pequeña entidad, y algo oblicuas al sentido del flujo que muestran un cross bedding planar y aún de muy bajo ángulo. En principio podría tratarse de dos storeys sucesivos que implicarían un descenso generalizado de la competencia del flujo así como posiblemente de la carencia de materiales gruesos para su transporte. Posteriormente tiene lugar la deposición de otro storey antes del desbordamiento definitivo que condiciona la existencia de un nivel conglomerático de gran extensión y persistencia lateral, implica el abandono del cauce primitivo por avulsión en sentido de los lugares más deprimidos (fig. . . . Los canales principales tienen una componente de paleocorrientes hacia el 340-360, mientras que otros de menor entidad muestran paleocorrientes que varían desde 035-035, por lo que parecen algo ortogonales a los primeros. Acostumbran a ser predominantemente monofásicos o bifásicos con los storeys resaltados localmente mediante algunos inducidos lúcticos. Parecen corresponder a efectos de fenómenos de avulsión

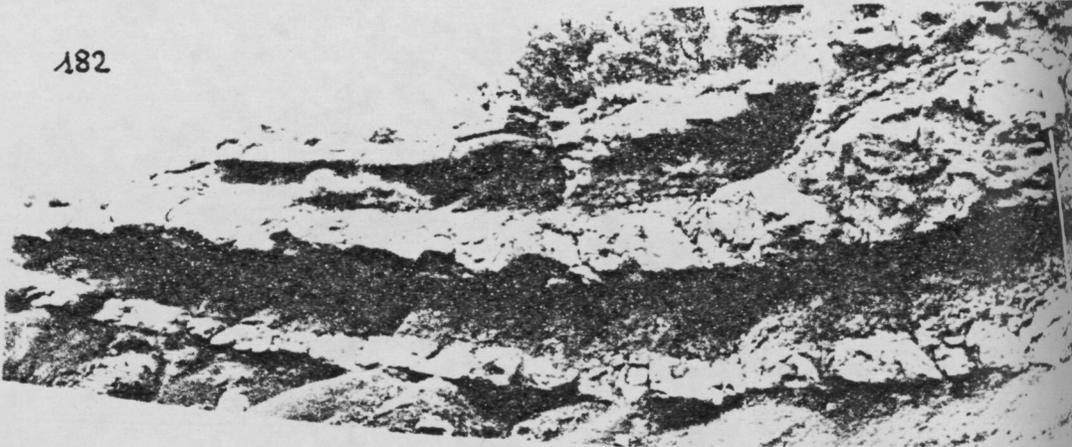
(ALLEN 1974) que condicionan la existencia de canalillos adyacentes a los canales principales y que sólo son activos muy esporádicamente y coincidiendo con épocas de crecida y desbordamiento, lo que explica la existencia de algunos inducidos lutíticos entre algunos storeys lo que implicaría algunas épocas de abandono que posibilitan la deposición de materiales lutíticos en su relleno. Estas paleocorrientes más o menos anómalas también explican la existencia de algunos niveles que al menos aparentemente muestran una gran relación anchura/altura y que posiblemente sean debido al tipo de corte sugerido (fig.

Secuencia 2.- Como se ha enunciado en el apartado descriptivo esta secuencia se caracteriza por unos materiales conglomeráticos en los que la matriz, localmente predominante, se ha transportado conjuntamente con los clastos a los que soporta, y de una manera no masiva, sino mediante el concurso de un flujo acuoso de gran competencia como para acarrear una gran carga tractiva. La explicación por la que creemos que se trata de un flujo acuoso tractivo antes que un flujo masivo ya se ha expuesto en el apartado interpretativo de la secuencia 1C a la que se remite al lector.

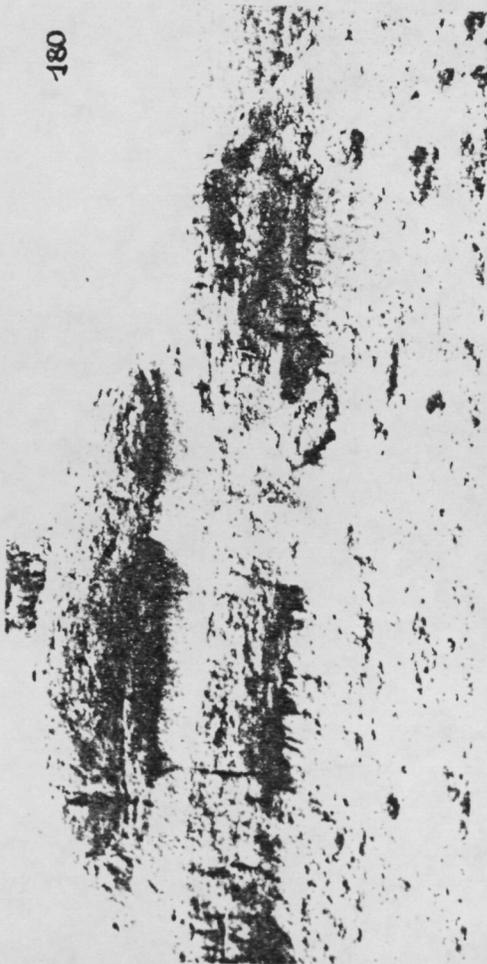
Es bastante patente el carácter acuoso del fluido que contribuye predominantemente a la formación de los flujos causantes de los depósitos canaliformes existentes en esa área. Hay que tener en cuenta que su comportamiento es un tanto particular. Así sucede probablemente que en los primeros estadios de la descarga los flujos deben excavar el cauce tal como queda demostrado, al menos en parte, por la existencia en la base de algunos acanalamientos, de restos de clastos blandos incluidos. Seguidamente sobreviene un episodio conglomerático constituido por varias fases de sedimentación. Las corrientes predominantemente acuosas, transportan una gran carga tractiva preferentemente sin formas de fondo, mediante su carácter altamente turbulento, que queda patentizado por la existencia de scours algunos localmente importantes (fig.), así como por la impactación y transporte de clastos muy gruesos. Generalmente estos episodios conglomeráticos son multistoreys. Cada uno de estos storeys corresponde a una fase en la sedimentación en la que pueden variar tan-



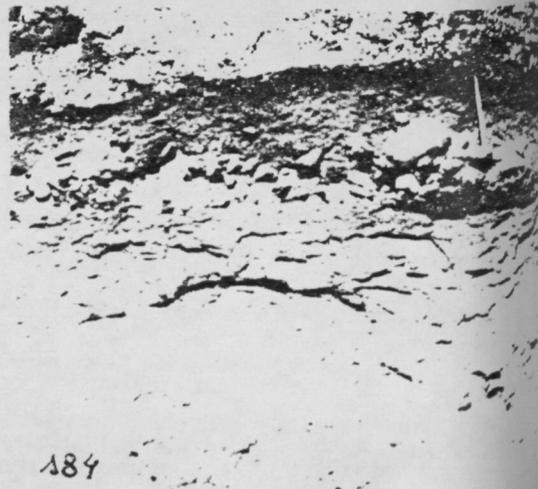
183



182



180



184

- Fot. 180.- Sección perpendicular a la paleocorriente predominante que muestra la base erosiva y la disposición general de los paleocanales conglomeráticos de baja sinuosidad de la zona de Can Tarrés. Area de Seva.
- Fot. 181.- Aspecto de la fábrica de los niveles conglomeráticos de la fotografía anterior. Obsérvese la gran cantidad de matriz heterométrica en la que parecen estar embebidos los clastos redondeados y subredondeados. El martillo señala un clasto de conglomerados carboníferos.
- Fot. 182.- Niveles arenosos con algun codol disperso (la flecha señala un clasto de granito alterado), correspondientes a cuerpos acanalados de gran relación anchura/altura. Parte superior de la Formación Areniscas, lutitas y conglomerados de Vilanova de Sau. Corte FRO. La barra tiene 2 mts.
- Fot. 183.- Conglomerados del Coll de Romagats en el área tipo. Obsérvese la acumulación de grandes clastos que parece corresponder a un depósito con base erosiva acanalada tipo cluster. La barra tiene 1,5 mts. de longitud.
- Fot. 184.- Pequeño lentejón conglomerático acanalado situado en los materiales arenosos lutíticos intercalados (y más abundantes hacia la parte superior) de la Formación conglomerados del Coll de Romagats. Area de Sabassona.

to la carga como el caudal y asimismo su velocidad con lo que la competencia de las corrientes también sufre cambios que pueden ser acusados. Así quedan patentizados por el tipo de cross bedding capaces de proporcionar, de gran escala y bajo ángulo en algunos casos y planar y de alto ángulo en otros. En algunos niveles se aprecia que este último tipo se halla muy restringido y es de escasa potencia unitaria, separado del tipo anterior por una cicatriz erosiva un tanto difusa. Todo este conjunto de datos nos inducen a pensar que estos episodios conglomeráticos se depositaron mediante procesos de sheet floods canalizados. Es decir corresponden a lo que se ha denominado como Stream floods (BLUCK 1966; BLISSENBACH 1954), en los que el transporte de materiales se efectúa preferentemente en forma de manto en un régimen hidráulico muy alto. Una vez depositada esta fase, y después de un período erosivo más o menos largo e intenso sobreviene un nuevo aporte sedimentario. Esta nueva fase no tiene por qué coincidir en sus características principales de descarga acuosa, velocidad del flujo, carga tractiva, etc., con la precedente por lo que su comportamiento puede ser ligeramente diferente. Así, en algunos casos se observa como después de una fase caracterizada por un cross bedding de gran escala y bajo ángulo puede sobrevenir otra fase con un cross bedding planar, bastante inclinado y con una menor potencia relativa. A su vez puede ser seguida por otra fase completamente diferente. Ello implica que dentro de un mismo episodio conglomerático que puede ser atribuido a fenómenos de stream flood, pueden haber grandes variaciones en cuanto a la descarga detrítica, contenido acuoso, etc., y todo ello sin menospreciar la posible rugosidad del fondo condicionada en gran manera por las fases anteriores. El transporte generalizado puede efectuarse mediante una disposición en manto, en este caso canalizado, en algunas fases alternando con otras en las que posiblemente debido a la variación de contenido acuoso el transporte de material puede hacerse mediante barras posiblemente transversales al flujo principal y con una cresta relativamente rectilínea, a medida que el frente avanza mediante la deposición de los foresets que en algunos casos tienen una inclinación muy próxima al ángulo de reposo. En algunos lugares concretos

Hay varios storeys superpuestos caracterizados por ese tipo de cross bedding, por lo que ello nos induce a creer que se trata de varias fases en las que el transporte de materiales se realizaba mediante la progresión de barras conglomeráticas transversales al flujo y con crestas bastante rectilíneas.

En conjunto las aguas formadoras de estos depósitos llevaban gran cantidad de lutitas en suspensión tal como parece corresponder al contenido lutítico localmente bastante alto que muestran los episodios conglomeráticos así como la cantidad de lutitas suprayacentes a esos episodios. La tasa de sedimentación debía ser bastante alta ya que en algunos lugares los niveles lutíticos intercalados tienen hasta un metro de potencia. Estas lutitas deben haber sido depositadas mediante el concurso de aguas muy turbulentas que desbordaban de su cauce y se expandían hacia las zonas más bajas donde, por acreción vertical probablemente daban lugar a esos depósitos de lutitas con un alto componente en fracción arena localmente muy importante, y que a veces resalta una cierta estratificación paralela primaria, un tanto difuminada.

Secuencia 3.- Tal como se ha dicho anteriormente esta secuencia muestra el mismo tipo de características en cuanto a los conglomerados, su disposición y representación que en la secuencia 2 y aún en la secuencia 1C, pero con la particularidad de que muestran un carácter canaliforme con una alta relación anchura/altura. Además muestra una cicatriz erosiva basal muy incidida con scours métricos repetitivos en el espacio y en el tiempo. El primer caso implica la existencia de esta acción erosiva en el mismo momento y en lugares diferentes; y la segunda implica que dicha acción erosiva se habrá ejercido aproximadamente en el mismo lugar y en épocas diferentes.

El funcionamiento de las corrientes principales acuosas con gran cantidad de carga tractiva así como turbulentas y competentes, es muy parecido al enunciado para las secuencias anteriores pero con la particularidad de que muestran una cierta capacidad para erosionar lateralmente sus bancos. lo cual posiblemente condiciona un cierto ensanchamiento del cauce a medida que la des-

carga aumenta. Ello ocasiona la existencia, en algunos momentos de su historia deposicional de scours laterales escalonados de orden métrico y cuyas partes más altas se hallan alineadas según las láminas del cross bedding correspondiente a cada una de las diferentes fases de sedimentación (fig.). Esto implica, a diferencia de los niveles conglomeráticos acanalados mencionados anteriormente, una capacidad de ensanchamiento a medida que la descarga se hace más importante. Además la tasa de sedimentación de lutitas puede ser muy alta, tal como parece ser el caso mencionado. Probablemente provienen de la meteorización preferentemente química de los materiales pizarrosos y aún graníticos del área fuente durante un lapso de tiempo presumiblemente grande y aún graníticos del retrabajamiento de lutitas ocasionalmente triásicas y más probablemente terciarias (tal como lo demuestra algún clasto de calizas continentales terciarias retrabajado). Esto implica que al crecer el flujo y al expandirse y no poderlo hacer libremente tendría que erosionar los materiales lutíticos depositados ahí, hasta que llega un momento en el que al crecer mucho el flujo, este desborda los bancos lutíticos, desparramándose y expandiéndose ampliamente dando lugar a niveles conglomeráticos arenosos de gran permanencia lateral y de carácter estratiforme, y estrechamente ligados al nivel acanalado infrayacente (caso del corte FRO y caso del área de Girona, fig.). Algunos nivelillos de clastos openwork alineados en las lutitas, con una gradación granulométrica positiva vertical y lateralmente corresponden a algunos episodios de desbordamientos generalmente de ámbito local. A veces esta capacidad erosiva lateral puede estar influida por la paleocorriente de ese nivel acanalado ligeramente desviada de rumbo con respecto a la predominante en el área considerada (200° para el área de Girona y 330° para el área de Ronagats), con lo que esas corrientes tendrían la incisión en scours escalonados preferentemente en uno de sus bancos por sobre del que preferentemente se efectuarían los desbordamientos principales. Creo que en la explicación pueden caber ambas posibilidades.

Secuencia 4.- Los materiales que constituyen el grueso de esta secuencia se han interpretado en el mismo sentido que los de las secuencias anteriormente citadas, de corresponder a un transporte y sedimentación a cargo de flujos acuosos muy competentes capaces de acarrear y sedimentar una carga tractiva muy importante, Puede alcanzar profundidades de 3 y 4 m como mínimo (foto 195). En conjunto ese cauce parece haber sido rellenado mediante varias fases de depósito, separadas entre sí por cicatrices erosivas y correspondientes por tanto a varios storeys en el sentido de WILLIAMS (1975). Estos además se hallan resaltados por diferencias texturales y por diferencias en el tipo y presentación del cross bedding. Los niveles arenosos que se les superponen constituyen una característica digna de tener en cuenta, y parecen representar un abandono bastante gradual, de la actividad de las principales corrientes formadoras del grueso de los depósitos conglomeráticos. Con el lapso de tiempo y la consiguiente descarga acuosa como para poder efectuar una mejor selección. En conjunto, la secuencia 4 corresponde a un evento deposicional caracterizado por varios episodios conglomeráticos, alguno de ellos fuertemente acañalado muy competentes, que bastante transicional y gradualmente van pasando hacia arriba a niveles más delgados y de menor granulometría. Parece implicar un abandono bastante gradual de la actividad sedimentaria correspondiente a esos niveles. Por lo general las secuencias infrayacentes en el corte FRO muestran el mismo tipo de características sin que lleguen a mostrar bases erosivas fuertemente acanala-

Secuencia 5.- Corresponde a materiales conglomeráticos muy arenosos, estratiformes, con una gran extensión y permanencia lateral. Se hallan dispuestos según varios episodios separados entre sí mediante cicatrices erosivas con incisión suave pero que localmente puede ser de bastante entidad. Por lo general esos episodios, con una potencia de hasta 1 m y aún menor, muestran una gran extensión y permanencia lateral y se hallan constituidos por conglomerados arenosos con un cierto carácter masivo, laminación paralela bastante difuminada o cross bedding de gran escala y bajo ángulo. Los clastos generalmente decimétricos se hallan embebidos en una matriz arenosa muy mal seleccionada.

nada y constituida por arenitas líticas generalmente silíceas con un contenido feldespático variable. Tanto el grado de rodadura de los clastos, generalmente subredondeados a redondeados, como la pátina roja que exhiben algunos y las señales de impactación que muestran los más, nos inducen a pensar que estos materiales han sido transportados mediante corrientes acuosas muy competentes, capaces de transportar una gran carga tractiva sin formas de fondo, y soportada enteramente por la turbulencia de esas corrientes. La diferenciación en láminas es textural y las más de las veces quedan resaltadas mediante la alineación de clastos. Acostumbran a mostrar un cross bedding de gran escala y bajo ángulo, lo que induce a pensar que, en principio, se trataba de flujos de gran competencia y no confinados, tipo sheetflood, que por pérdida brusca de su competencia ocasionan el depósito que sus materiales por acreción prácticamente vertical. En algunos lugares, (área de El Far) se puede apreciar como algunos de los episodios conglomeráticos de gran extensión y persistencia lateral a nivel de afloramiento, se acuñan lateralmente, lo que parece indicar su deposición en canales con una gran relación anchura/altura. Son polifásicos y en algunos se aprecia que sus storeys, a medida que se asciende, son de menor tamaño relativo, lo que parece implicar una mayor rapidez en la colocación del depósito por pérdida brusca de competencia de las corrientes acuosas de escasa entidad. Este mecanismo de retrabajamiento de los sheet floods es conocido ya desde antiguo y se han citado ejemplos en varios lugares (HOOKE 1967, BLISSENBACH 1954). Los niveles arenosos que localmente están hacia la parte superior de los episodios conglomeráticos parecen haber sido transportados por algunas corrientes de menor entidad, en algunos casos, mientras que en otros parecen corresponder a una cierta lentitud en el descenso del flujo portador de los materiales conglomeráticos. Las lutitas, generalmente arenosas, parecen haber sido transportadas en suspensión a favor de la alta turbulencia de las corrientes, su desbordamiento del cauce principal activo en el momento concreto y su desvío hacia zonas más deprimidas donde pueden depositarse por fenómenos de acreción vertical,

de p
 500
 500

tal como parece demostrarlo la laminación paralela un tanto disminuida que exhiben. Posteriormente se produce una bioturbación verticalizada de distribución e intensidad muy irregulares.

Asociación de secuencias e interpretación general:

Comunmente la asociación de secuencias y dados los afloramientos de esta Formación en el conjunto de la Zona Norte, se producen tanto geográficamente en algunos lugares determinados, como secuencialmente, con una superposición y equivalencia lateral concretas. De esta manera se aprecia la estrecha asociación de las secuencias 1A y 1B tanto geográfica como secuencialmente, dispuestas según una megasecuencia preferentemente thickening upwards referida principalmente al término detrítico de granulometría más grosera. Corresponden tal como se ha enunciado anteriormente a unas corrientes que circulan encajadas en sus bancos lutíticos, son muy rectilíneas, con una gran contenido acuoso y una gran carga tractiva de procedencia muy local lo que por otra parte y unido a su gran pendiente longitudinal, está bastante de acuerdo con una proximidad del borde de cuenca tectónicamente activo y por ende del área fuente, concretamente para la zona comprendida entre Sant Feliu de Codines y Montmany aproximadamente. Al mismo tiempo y para la zona de Can Tarres se produce una situación similar con la particularidad de que las corrientes son más competentes, y la carga tractiva ha sido transportada a base de Stream floods muy competentes. Los canales son bastante rectilíneos y encajados lo que abunda en la idea de una pendiente longitudinal acentuada. No hay signos muy evidentes de proximidad del área fuente y por tanto del borde de cuenca activo, ya que como parte de su carga tractiva es de segunda generación (TANNER 1976), podría deberse a retrabajamiento de materiales terciarios depositados anteriormente o quizás, y al menos en parte, a una cierta proximidad del borde de cuenca activo, representado durante la sedimentación, probablemente por la traza de la fractura de Seva cuando se adentra en el macizo del Montseny. Algo semejante sucede para los materiales de la secuencia 2 presente preferentemente en el área de Seva. Muestra megasecuencias thickening y finning upwards lo que en definitiva parece corresponder a un cierto acercamiento del borde de cuenca activo al área de sedimentación.

En conjunto las características de los materiales así como su disposición espacial, secuencial y geométrica concuerdan bastante con las descritas para los sistemas sedimentarios de conos de deyección. En trabajos recientes (COLOMBO 1979) he sintetizado estas características, que por otra parte han sido ampliamente analizadas en la literatura (STEEL 1974, 1978; BULL 1972, 1977; WASSON 1978; HEWARD 1978, etc.).

El conjunto de secuencias 3 y 4 se hallan estrechamente relacionadas entre sí geográficamente y genéticamente, así como con la secuencia tipo 5 y ocasionalmente con la tipo 2.

Debido a la similitud de secuencias y megasecuencias con las correspondientes al modelo sedimentario de Deep Sea Fans (MUTTI & RICCI 1972; WALKER 1977, 1978, 1979; WALKER & MUTTI 1973; KRUIT et al 1975, etc.) con los materiales aquí considerados, suponemos que la implantación de una deposición detrítica de granulometría gruesa correspondiente a las secuencias enumeradas anteriormente debe corresponder a una disposición muy semejante a la de los lóbulos progradantes de los Deep Sea Fans. Además, debido al carácter eminentemente thickening y finning upwards de las secuencias y megasecuencias implica en principio una acreción hacia arriba de los lóbulos formadores de esos depósitos más gruesos encima de los materiales más lutíticos inferiores. Su intercalación con materiales lutíticos arenosos además implica un período de reactivación sedimentaria en un área que anteriormente estaba caracterizada por una sedimentación predominantemente tranquila y lutítica. La implantación de esos lóbulos, parecidos a los de la parte media de los Deep Sea Fans, se efectúa primero de una manera muy brusca, quizás por avulsión, de corrientes con gran cantidad de carga tractiva y procedentes de áreas más proximales y hacia zonas donde anteriormente había predominado la sedimentación lutítica. Los niveles lutíticos y arenosos intercalados parecen representar en cierta medida una deposición predominantemente lutítica interlóbulos de sedimentación activa. Su progresiva desaparición hacia la parte superior indican un incremento en la producción de materiales y un aumento en la actividad de sedimentación de los mismos. Algunas secuencias concretas, por

ejemplo la 4 pueden ser interpretadas como correspondientes a la sedimentación de un canal principal del cono de deyección fuertemente erosivo sobre los materiales más finos infrayacentes, o como un episodio de lóbulo deposicional que muestra una implantación un tanto brusca y una cierta permanencia de la sedimentación al menos de varios episodios conglomeráticos y un posterior abandono de su actividad más o menos gradualmente, tal como lo representan los niveles de granulometría más fina que la están asociados en su parte superior. Gradualmente se produce una implantación generalizada de la facies 5 que, cuando deviene muy importante, predominante y prácticamente exclusiva, se sitúa en el tránsito más o menos gradual a la suprayacente Formación Romagats.

En conclusión hemos deducido que el conjunto de estos materiales continentales terciarios corresponden a una zona de tranquilidad tectónica representada por una sedimentación muy tranquila (Fm. Mediona) seguida por la implantación de unos materiales semejantes con algunos influjos detríticos correspondientes a facies distales o laterales de un sistema de conos de deyección, seguidas por la implantación más o menos rápida e intensa de unos materiales que en ese modelo corresponden a lóbulos deposicionales desarrollados preferentemente en su parte media, con un mejor o peor desarrollo más o menos característico según los lugares que en el fondo se hallan muy influidos por la proximidad o lejanía del borde de cuenca activo y por ende del área fuente, corresponde al conjunto de la Fm. Vilanova de Sau. La Formación Romagats suprayacente corresponde a facies más proximales de unos conos de deyección coalescentes en forma de extensa bajada y dominados preferentemente por procesos de sheet flood, en los que se intercalan algunos niveles marinos.

3.3.4.- FORMACION ROMAGATS

Denominación: Se propone agrupar al conjunto de materiales predominantemente conglomeráticos y arenosos, situados entre la suprayacente Formación Folgueroles y la infrayacente Formación Vilanova de Sau, en una unidad litoestratigráfica formal con rango de Formación. La Formación Conglomerados de Coll de Romagats recibe su patronímico del Coll de Romagats que situado en la proximidad de la población de Sant Julià de Vilatorrada, se localiza en las inmediaciones del punto kilométrico 9 de la carretera que desde Vic se dirige a Sant Hilari Sacalm pasando por Calldetenes. Esta Formación muestra su entidad y una buena continuidad de afloramientos desde esta área hasta la zona de Sant Feliu de Codines hacia el SW, con la excepción del umbral de Centelles donde desaparece totalmente, y hasta la zona de Girona y aldeañes hacia el NE.

Antecedentes: En conjunto y a grandes rasgos la comarca d'Osona ha sido, ya desde épocas muy preteritas, objeto de sinnúmero de trabajos geológicos con enfoques muy variados. Así, los autores clásicos (VERNEUIL y COLLOMB 1853; CABEZ 1881; MAURET y THOS 1881) trabajaron predominantemente los materiales eocenos marinos debido a su vistosidad y a su abundante contenido fosilífero, citando como de pasada la existencia de unos materiales rojos infrayacentes. No es hasta los trabajos de VIDAL (1883) y sobre todo ALMERY (1906, 1914), cuando se empieza a prestar la atención que esos materiales continentales rojos merecen, proporcionando algunas valiosas descripciones de los mismos así como aventurando su posible acepción cronoestratigráfica. Algunos autores (VIDAL 1883), debido tanto a la carencia fosilífera que presentan, como a la validez del género Puliculus, dudaron primeramente de su verdadera acepción cronoestratigráfica, y rectificando con ulterioridad. Posteriormente existen algunos trabajos (CUPVALIER 1914) que dedican una cierta atención al terrazo rojo inferior dentro de un contexto estratigráfico más amplio, mientras que en otras publicaciones se tratan aspectos muy puntuales (PITALLER 1917). En la década de los años treinta se realizan una serie de trabajos (ASHAUER 1934; ASHAUER y REICHMULLER 1935) que tratan del conjunto de esta comarca ligándola al resto de los Catalánides. En los años cuarenta se efectúan

una serie de trabajos, algunos de ellos muy notables (LLOPIS 1942, 1947; ALMELA 1946), que enfocan correctamente el problema de los materiales rojos inferiores, su descripción así como su acepción cronoestratigráfica que, con algunas modificaciones posteriores se aproxima bastante a la actualmente aceptada. Posteriormente (REGUANT 1967) se efectúa un estudio muy completo centrado principalmente en los materiales eocenos marinos con algunas aportaciones muy valiosas en cuanto a la comprensión global de los materiales rojos inferiores. A estos, se les denomina como "Conglomerados y areniscas rojos de Riells del Fai" y como "Conglomerados y areniscas rojos de Les Guilleries" puesto que existe un lugar (área de Centelles) en el que se pierde la continuidad en su afloramiento ya que los materiales marinos que se les superponen descansan directamente sobre el substrato preterciario. Debido a una cierta confusión terminológica, así como a algunos defectos de forma en cuanto a la definición formal de las unidades estratigráficas (HEDBERG 1976), consideramos a esa nomenclatura como informal hasta la fecha, haciendo la proposición formal enunciada más arriba.

Algunos trabajos centrados más hacia el norte (GICH 1969, 1972; GICH et al 1967) proporcionan cortes estratigráficos así como algunas descripciones de estos materiales a los que se les denomina como Fm. Sant Martí Sacalm. Consideramos que esta nomenclatura no puede extenderse al conjunto de todos los materiales aquí estudiados ya que, entre otras cosas, agrupa bajo esa denominación tanto la Formación Romagats como la Formación Vilanova de Sau. Existe otro tipo de trabajos (PALLI 1972; ROSELL y ROBLES 1975) que designan estos materiales bajo la denominación de Formación Pontils, extendiéndola como tal hasta el área pirenaica. Esta denominación es errónea a nuestro entender, ya que los materiales que aquí la constituyen son muy diferentes a los existentes en el área de Pontils (FERRER 1971b), y además tienen otro tipo de significado sedimentológico, etc. Posteriormente (COLOMBO 1975) se publica una descripción de estos materiales, dividiéndolos en varias unidades informales y efectuando algunas consideraciones sedimentológicas del conjunto.

En algunos trabajos relativamente recientes centrados, en parte, en este área (RAMIREZ DEL POZO et al 1977) se efectúan algunas diferenciaciones cartográficas de estos materiales pero sin proponer una denominación específica para los mismos.

Descripción: La Formación, en los lugares en los que está representada, se halla constituida principalmente por niveles conglomeráticos que presentan un contenido lutítico variable lo que les hace resaltar las cicatrices erosivas que separan los diferentes episodios entre sí. Hacia la parte superior aparece una intercalación marina de escasa potencia unitaria constituida por unas calizas muy detríticas en las que existe una gran abundancia de restos fósiles en general y una predominancia casi absoluta de alveolínidos y algunos fragmentos líticos dispersos. Hacia la parte superior y mediante unos niveles teñidos de tonalidad grisácea se pasa a la suprayacente Formación Folgueroles. El contacto con la infrayacente Formación Vilanova de Sau es transicional y un tanto convencional, y se ha colocado a partir de aquellos episodios en los que el contenido lutítico es muy bajo y donde llegan a desaparecer los niveles lutíticos arenosos intercalados.

Como descripción principal se toma la correspondiente a los niveles 17, 18, 19, 20 y 21 del corte estratigráfico (FRO) efectuado a partir de las inmediaciones de los edificios de la Verneda de Sant Ponç (en el contacto con los materiales graníticos infrayacentes), hasta las inmediaciones de la cota 818 situada muy proximamente al Coll de Romagats (fig.111)

- 17.- 26 mts.: Conjunto predominantemente conglomerático constituido por varios episodios métricos y pentamétricos que muestran bases erosivas con incisión moderada. Presentan un contenido bastante bajo en lutitas que parecen ser algo más abundantes hacia la parte más alta en contacto erosivo con el episodio superior, lo que hace resaltar esos contactos. Los materiales son conglomerados poligénicos y polimodales de clastos de litologías variadas y bastante rodados así como con trazas evidentes de impactación. Los clastos se hallan alineados según las láminas que presentan una diferenciación textural acusada, o embebidos en la matriz constituida por arenitas líticas, gruesas y muy gruesas, con un contenido lutítico variable, pero en conjunto menor que en los tramos anteriores. Algunos episodios muestran un ligero moteado grisáceo neto e incipiente hacia la parte superior.

18.- 105 mts.: Tramo constituido principalmente por conglomerados poligénicos y polimodales en episodios métricos y pentamétricos que se erosionan entre sí y que quedan resaltados tanto por un mayor contenido lutítico hacia las partes superiores en contacto con la superficie erosiva suprayacente, como por la bioturbación verticalizada ahí localizada y que en algunos casos es muy intensa llegando a proporcionar nódulos carbonatados que localmente pueden llegar a formar acumulaciones muy importantes (FRO 7) (fot.). En conjunto los clastos son poligénicos y polimodales con dimensiones generalmente decimétricas aunque esporádicamente (nivel aproximado de la muestra FRO 9) pueden llegar a ser muy gruesos, métricos y bimétricos. Empiezan a aparecer clastos paleozóicos y clastos carbonatados probablemente triásicos. Se hallan, por lo general embebidos en una matriz de arenitas líticas gruesas y muy gruesas que muestran un contenido variable en lutitas y en feldespatos. El cross bedding es por lo general de gran escala y bajo ángulo, resaltado por la alineación de los clastos en las láminas principales. Localmente pueden apreciarse algunos episodios, que con una base erosiva muy marcada y con una incisión que parece importante, pueden llegar a mostrar un cross bedding tabular y de alto ángulo. Hay que remarcar que los límites entre los diferentes episodios quedan resaltados por la alineación de nódulos carbonatados o en su defecto por la existencia de un moteado neto generalmente grisáceo.

Los clastos varían en cuanto a proporción litológica según los diferentes episodios, así, en algunos aumentan porcentualmente las rocas granudas mientras que en otros lo hacen los carbonatos, etc.

19.- 75 mts.: Tramo potente bastante masivo, constituido fundamentalmente por conglomerados poligénicos y polimodales que muestran clastos de litologías variadas con un grado de rodadura bastante acusado y señales abundantes de impactación. En los lugares en los que coexisten clastos carbonatados y clastos silíceos, estos últimos acostumbran a mostrar un redondeamiento mayor por lo que puede aventurarse su origen de segunda generación. Muestran por lo general un cross bedding de gran escala y bajo ángulo resaltado por las alineaciones de clastos según las láminas así como por su diferenciación textural. A unos 40 mts de la base y coincidiendo con el tramo correspondiente a las muestras FRO 30, 31 y 32, existe un tramo de unos 10 mts que muestran varios episodios métricos con bases erosivas con incisión bastante acusada así como un cross bedding trough de escala media. Los conglomerados son muy semejantes a los descritos anteriormente y muestran un contenido diferencial en lutitas lo que lateralmente les hace resaltar morfológicamente. Hacia la parte superior los conglomerados, con las mismas características anteriormente apuntadas, muestran un menor contenido lutítico así como un cross bedding predominantemente de gran escala y bajo ángulo aunque no es extraño encontrar laminación paralela un tanto cruda y a veces algo difusa. Los diferentes episodios separados entre sí mediante cicatrices erosivas se hallan resaltados por los moteados grisáceos generalmente netos asociados a las partes superiores donde el contenido lutítico parece más abundante y donde posiblemente se haya podido desarrollar mejor la bioturbación verticalizada que condiciona esos moteados. En la parte más superior existe una zona grisácea desarrollada en estos materiales que tiene unos límites bastante netos y que parece marcar el tránsito hacia los tramos superiores.

20.- 5 mts.: Se halla constituido por dos niveles bien diferenciados. El nivel inferior (1,5 mts), predominantemente conglomerático, muestra las mismas características litológicas que los descritos con anterioridad. Cambia la coloración, ahora grisácea, el contenido lutítico ahora muy bajo, así como la granulometría global que tiende a ser ligeramente menor que la de los niveles anteriores. Muy ocasionalmente puede apreciarse la existencia de algún fragmento fosilífero de reducidas dimensiones (posiblemente un ostreido), miliólidos, algún fragmento de gasterópodo, etc. Presenta una laminación de gran escala y bajo ángulo. La matriz está constituida por arenitas líticas con una alta proporción de materiales cuarzosos. Transicionalmente y hacia arriba pasa a un nivel compacto (3,5 mts) constituido principalmente por carbonatos en los que existen algunos gránulos cuarzosos y de rocas metamórficas dispersos. Son extraordinariamente abundantes los alveolínidos tanto enteros como algunos fragmentados que constituyen el grueso del depósito cementado por carbonato cálcico. También existen miliólidos, algún gasterópodo, etc. La predominancia de alveolínidos resalta el que, juntamente con los materiales detríticos gruesos, se hallen colocados hidrodinamicamente y muestren un cross bedding de bajo ángulo muy aparente.

21.- 18 mts.: Tramo conglomerático rojo con unas características muy similares a los descritos anteriormente al tramo 20. Muestran quizás un contenido lutítico (Illita y caolinita) mas abundante según los lugares. Los clastos que tienden a disminuir porcentualmente, son poligénidos y polimodales generalmente subredondeados y algunos con evidentes señales de impactación. Se hallan embebidos en una matriz de arenitas líticas con un contenido lutítico localmente importante. Hacia la parte superior empiezan a aparecer unas coloraciones ocreas con límites bastante netos que tienen el conjunto y parecen marcar el paso a los niveles superiores.

22.- 12 mts.: Tramo predominantemente arenoso con fracción detrítica media y gruesa, principalmente silícea y esporádicamente carbonatada. Contiene gran cantidad de fósiles tales como Velates, coralarrios, ostreidos, miliólidos, briozoos, lamelibranquios, etc., casi todos fragmentados y rodados. El cemento es generalmente carbonatado. Hacia la parte inferior existen unos niveles detríticos más gruesos, conglomeráticos, métricos, muy semejantes a los descritos anteriormente con coloración amarillenta-grisácea y con restos de gasterópodos, ostreidos, etc. Parecen constituir el tránsito entre los infrayacentes materiales conglomeráticos rojos y los suprayacentes materiales amarillentos y grisáceos ya claramente marinos.

En conjunto los tramos 17, 18, 19 y 21 corresponden a la denominada Formación Conglomerados de Coll de Romagats, con la particularidad de que presentan una intercalación marina en forma de cuña que corresponde al tramo 20.

La parte superior, que en este corte se ha denominado como tramo 22 y siguientes, corresponde a la Formación Areniscas de Folgueroles.

Como descripción de referencia se toma la correspondiente a los niveles 15 y 16 del corte estratigráfico (FLM) efectuado desde la parte del Solei de la Vinya situada a unos 3 kms al sur de la población de Vilanova de Sau, hasta la partida de La Mare de Deu dels Cingles (fig. 112)

15.- 45 mts.: Tramo constituido casi exclusivamente por episodios conglomeráticos, métricos y pentamétricos, generalmente poligénicos y polimodales. Los clastos muestran algunos con patina roja de óxidos de hierro (son los menos) otros, general-

mente cuarzosos, muestran señales evidentes de impactación y la mayoría son subredondeados y algunos redondeados. Se hallan embebidos en una matriz de arenitas líticas con un contenido en lutitas localmente abundante y una disminución de porcentaje de feldespatos con respecto a los niveles inferiores. Por lo general presentan un cross bedding de gran escala y bajo ángulo y aún planar un tanto difuso. La granulometría de los clastos es muy variable y según los episodios llega a ser muy gruesa. La coloración es un tanto uniforme y el moteado escaso e incipiente se presenta asociado a la parte más superior de algunos episodios conglomeráticos, justo en los tramos en los que es más abundante el contenido lutítico de los conglomerados. Hacia la parte superior del tramo existe un nivel de lutitas arenosas que presentan una bioturbación verticalizada escasa y un moteado bastante incipiente.

16.- 158 mts.: Tramo muy potente que constituye el grueso de los cantiles tan evidentes en el área. Se halla constituido exclusivamente por conglomerados poligénicos y polimodales generalmente con cross bedding de gran escala y bajo ángulo y aún planar un tanto difuso y resaltado por la alineación de los clastos que en conjunto son subredondeados, algunos muestran marcas de impactación y otros, muy pocos conservan una patina roja de óxidos de hierro que los envuelve totalmente. Por lo general las dimensiones de los clastos acostumbran a ser decimétricas como máximo, aunque existen algunos episodios, sobre todo hacia la parte media del tramo, que llegan a mostrar algunos clastos de hasta casi 2 mts de diámetro máximo. En conjunto se hallan embebidos en una matriz de arenitas líticas con porcentajes variables de feldespato pero en una proporción mucho menor que en los niveles inferiores. Los diferentes episodios conglomeráticos se hallan separados entre sí mediante cicatrices erosivas que quedan resaltadas a favor de un alto contenido en lutitas más abundantes hacia la parte superior de los episodios y de distribución irregular según los mismos. Además en la parte superior de algunos de estos episodios y a favor posiblemente de un mayor contenido lutítico se ha desarrollado una bioturbación verticalizada acusada lo que ha condicionado la presencia de un moteado bastante intenso, de algunos nódulos carbonatados alineados y de algunas rizocreciones bastante aparentes. En otros episodios se aprecia la existencia de un moteado difuso y bastante incipiente en la misma posición relativa. mientras que en otros episodios no es evidente ningún tipo de moteado. Hacia la parte superior del tramo, que es predominantemente rojo, se aprecia una coloración grisácea y un tanto amarillenta que afecta a unos materiales idénticos a los descritos hasta ahora que se hallan en contacto con el tramo suprayacente.

El conjunto de los tramos 15 y 16 ambos inclusive constituyen los representantes en éste corte de la Formación Conglomerados del Coll. de Romagats y presentan unas características muy similares a las del corte de definición.

17.- 10 mts.: Tramo arenoso con predominancia de los granos silíceos y algunos esporádicos carbonatados. Se halla organizado en varios niveles de granulometría diferente, con algunos clastos gruesos más o menos abundantes según los episodios. Muestran un contenido lutítico prácticamente inexistente, y restos de fósiles marinos que localmente pueden devenir abundantes. Presentan un cross bedding de gran escala y bajo ángulo resaltado por la alineación de los clastos y de algún fragmento fósil (Velates, ostreidos, etc.). Hacia la parte superior y coincidiendo con una cierta disminución de la granulometría se hace más abundante el contenido fósil. El cemento acostumbra a ser carbonatado y la coloración es bastante uniforme a partir de la parte basal donde es algo amarillenta en contacto con los materiales infrayacentes.

Este tramo del que en este corte solo se han observado unos pocos metros corresponde a la Formación Areniscas de Folgueroles.

Otra descripción de referencia corresponde a la de los tramos 14, 15, 16 y 17 y parcialmente el 13 del corte estratigráfico (FFR) efectuado a partir de las inmediaciones de la localidad de Sant Martí Sacalm, hasta la Serra del Puig del Moro, pasando por la Ermita de El Far y por el Coll de Malla (fig. 115)

- 14.- 57 mts.: Tramo formado fundamentalmente por conglomerados poligénicos y polimodales constituidos por clastos de variadas litologías, generalmente decimétricos, aunque existen algunos de hasta casi 1 mt de diámetro máximo. Presentan cross bedding de gran escala y bajo ángulo por lo general, aunque existen algunos episodios que muestran cross bedding de gran escala y bajo ángulo por lo general, aunque existen algunos episodios que muestran cross bedding tipo trough. Se hallan organizados en base a episodios métricos separados entre sí por cicatrices erosivas. Estas son más evidentes a tenor del mayor contenido lutítico que presentan las partes superiores de los diferentes episodios, donde pueden llegar a desarrollarse algunos nódulos carbonatados y rizocreciones como producto asociado al moteado grisáceo-blancuzco neto ocasionado por la bioturbación verticalizada. Los clastos se hallan embebidos en una matriz constituida por arenitas líticas predominantemente silíceas. Hacia la parte superior del tramo y en los contactos entre episodios solo se aprecia un moteado grisáceo muy discreto y que parece bastante incipiente. La parte más superior muestra una coloración grisácea blancuzca de límites difusos que parece estar asociada al tramo inmediatamente superior.
- 15.- 8 mts.: Tramo constituido por varios niveles. Así, el nivel inferior (50 cms) está constituido por conglomerados muy parecidos a los de los tramos anteriormente descritos pero con la particularidad de su coloración gris-blancuzca, su cementación carbonatada y la casi total ausencia de materiales lutíticos en la matriz. Muy esporádicamente presenta algunos pequeños fósiles dispersos tales como miliólidos, algún ostreido, etc.
- El nivel medio (3 mts) se halla constituido por unos carbonatos arenosos, oolíticos en niveles decimétricos, compactos y con algunos pocos restos de fauna (miliólidos, gasterópodos). El contenido detrítico acostumbra a estar constituido por granos silíceos de la fracción arena. El nivel superior (4,5 mts) está formado por conglomerados poligénicos y polimodales con una matriz bastante bien seleccionada constituida principalmente por granos de cuarzo y algunos fragmentos líticos. Muestran un contenido lutítico bastante bajo. Presentan un cross bedding de gran escala y bajo ángulo.
- 16.- 3 mts.: Tramo formado por carbonatos en niveles decimétricos constituidos por calizas dolomitizadas y algunas pasadas dolomíticas que enmascaran el carácter oolítico de algunos niveles, así como su fauna asociada (miliólidos, gasterópodos, etc) llega a presentar algunos oolitos ferruginosos así como algunos muy pequeños nódulos limoníticos.

- 17.- 22 mts.: Tramo predominantemente conglomerático con conglomerados rojos poligénicos y polimodales con clastos impactados, otros con alguna patina roja de óxidos de hierro, y los más algo redondeados o subredondeados. Se hallan organizados en episodios métricos separados entre sí mediante cicatrices erosivas que llegan a cercenar la parte más superior de estos episodios que quedan resaltados las mas de las veces por el incremento en el contenido lutítico hacia la parte superior. La matriz está formada por arenitas líticas principalmente silíceas y con un contenido lutítico que localmente puede llegar a ser bastante considerable.

Geometría: La Formación Romagats presenta una extensión areal considerable. y con representación variable a tenor de la morfología imperante en las áreas consideradas. Se extiende sin solución de continuidad desde el área de Sant Feliu de Codines al SW (donde pasa transicionalmente a las Facies de Sant Llorenç Savall y unidades asociadas), hasta la zona de Sant Roc al NE y localizada concretamente al N de la población de Amer. Además y de una manera discontinua también aflora hacia la parte de Girona, donde muestra un caracter muy semejante al del área tipo. En la Cala Sa Riera, debido a la condensación de los niveles, no se puede llegar a diferenciar a esta Formación de la infrayacente. Algo muy parecido sucede en el área de Centelles-Aiguafreda donde una elevación del substrato preterciario condiciona un amalgamamiento de los niveles con la pérdida de sus características específicas y la dificultad para asignarlos a alguna unidad estratigráfica concreta. En la zona de Sant Feliu de Codines muestra una potencia del orden de 70 mts, en Montmany tiene una potencia de 50 mts, y en Aiguafreda tiene una potencia de 50 mts, que disminuye notablemente hasta desaparecer completamente en la zona de umbral donde los materiales marinos se llegan a colocar directamente sobre el substrato preterciario. En el área de Romagats tiene una potencia de 230 mts, en el área de Vilanova de Sau tiene una potencia de 203 mts. En el área de El Far tiene una potencia estimada del orden de unos 90 mts. Esta potencia que difiere bastante de la existente en áreas adyacentes es debida a la existencia de materiales marinos en su seno tal y como lo atestiguan las cuñas marinas calcáreas intercaladas hacia los niveles superiores, tal como la suprayacente Formación Tavertet a la que pasa transicional, lateral y vertical-

mente. Este último extremo puede apreciarse en las inmediaciones y en la transversal de Vilanova de Sau. De manera que tanto la Formación Banyoles como la Formación Tavertet son equivalentes laterales y transicionales, al menos en parte, de esta Formación. En conjunto las irregularidades del substrato influyen en cuanto a la potencia y representación de esta unidad tal y como se ha enunciado anteriormente. Otro tipo de influencia notable viene dada por la existencia de cuñas marinas, más aparentes hacia la parte superior, que adquieren gran importancia y desarrollo hacia la parte N y NNW del área considerada. En la zona de Girona muestra unas características similares así como una potencia del orden de 77 mts. En conjunto el depósito parece tener una cierta morfología geométrica en forma de cuña con su base más gruesa adosada y más o menos paralela a la traza del substrato preterciario que tiene alguna influencia notable en cuanto a la distribución local de esta unidad. La parte más aguzada estaría hacia el W donde estos materiales pasan transicionalmente a los marinos tal como se puede comprobar, al menos en parte, en la zona del Pont del Vent (fig. x

Edad: Similarmente a lo que acontece con la unidad infrayacente, la Formación Romagats carece de fósiles y su acepción cronoestratigráfica debe hacerse por métodos indirectos de equivalencia y correlación lateral. Así, como que la base muestra un límite transicional con la infrayacente Formación Vilanova de Sau, carecemos de datos fiables a cerca de la edad de esa parte. En cambio en la parte superior existen algunas cuñas marinas intercaladas que muestran especímenes cronoestratigráficamente útiles, por lo que la correlación con esos materiales se considera fiable. Así las primeras cuñas marinas que aparecen (tramos 15 y 16 del corte FFR) muestran una fauna bivalva sin utilidad cronoestratigráfica. La suprayacente Formación Tavertet (tramos 18, 19, 20, 21 y 22 de ese corte) presenta, entre otros (REGUANT 1967) Nummulites perforatus, Nummulites tavertetensis, Nummulites crusafonti, Alveolina frumentiformis, etc., que se consideran característicos del Luteciense probablemente medio y superior.

La suprayacente Formación Banyoles (tramos 23 y 24 del corte FFR) y la terminal Formación Folgueroles (tramo 25 de este corte) han sido atribuidas a un Luteciense superior-Biarritziense (BARNOLAS com. personal) y a un Biarritziense inferior respectivamente. Este último a causa de la presencia abundante de Alveolina fusiformis, de Colneptunus hungaricus, etc. Por tanto la Formación Romagats comprende desde un Biarritziense basal en su parte superior, un Luteciense y posiblemente un Cuisiense al menos en parte en sus niveles inferiores.

1