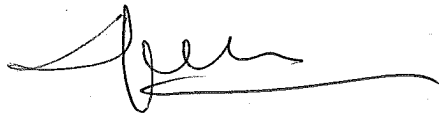


CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO GEOMORFOLOGICO DE
LA DEPRESION CENTRAL CATALANA

Memoria realizada por Jaume Calvet Porta
y dirigida por el Dr. D. Luis Solé Sabarís,
Catedrático de la Facultad de Ciencias
Geológicas de la Universidad de Bar-
celona, para optar al grado de Doctor en
Ciencias Geológicas.

El director de la Tesis



Luis Solé Sabarís



Jaume Calvet Porta

Barcelona, septiembre 1977

1.2. Tectónica

La disposición de estos materiales es sumamente sencilla. Los buzamientos son débiles y se orientan en general hacia el sector del Plá d'Urgell. Tan solo puede hablarse de basculamiento.

En las inmediaciones de Guissona se ha localizado un pliegue bastante laxo, de trazado sinuoso. Al SE de Guissona y NE de Cervera, tal como ya se insinúa en la hoja de Hospitalet, Escala 1:200.000 (SOLE, 1972), existe una pequeña fosa tectónica. Sin embargo en el apartado de relieve estructural daremos algunas indicaciones de tipo tectónico derivadas del estudio geomorfológico de esta área.

2. Geomorfología

Las observaciones de tipo geomorfológico que damos a continuación provienen del estudio detallado del sector comprendido entre La Panadella, Cervera, Tárrega y Guissona, y de observaciones dispersas entre Cervera y Borjes Blanques.

2.1. Antecedentes

En 1945, MASACHS publica "Observaciones geomorfológicas en la Segarra", que es uno de los primeros trabajos que intentan un estudio geomorfológico completo de un área de la Depresión Central. El autor concede mucha importancia a la evolución de la red hidrográfica, a la que considera responsable de la "morfología del país". Delimita, además, seis zonas de morfología diferente, definiendo unas de ellas por el tipo de relieve estructural que presentan (zona ta

bular, zona de cuevas, zona de los brays), otras por las características genéticas de la red de drenaje (zona oriental de capturas y zona meridional de capturas) y una última por su condición de área de acumulación (zona de colmatación).

Consideramos que esta clasificación es incorrecta por haber utilizado criterios dispares, sin embargo y a pesar de ello, debe reconocerse el valor de estas primeras descripciones detalladas del relieve de la Segarra.

LARRAGAN, BATALLER y MASACHS (1950) dedican un importante apartado de la memoria de la hoja de Guissona a los aspectos geomorfológicos. Describen los relieves estructurales estableciendo una clasificación, en zona de los anticlinales, zona de cuevas y zona de tábulas, similar a la de MASACHS (1945), y hacen algunas aportaciones nuevas; así, describen una pequeña área de tipo endorreico e indican, aunque muy brevemente, la forma de los valles del resto de la región. Según dichos autores son "valles () de fondo plano () claramente limitados por las tábulas, que se levantan 40 y 50 metros sobre el fondo de los mismos".

Por fin hacen algunas consideraciones sobre la morfogénesis, estableciendo las siguientes conclusiones:

- a) No puede precisarse la existencia de superficies de erosión por falta total de datos.
- b) Hubo una fase de erosión que coadyudó con sus aportes a la colmatación del Pla d'Urgell.

- c) "Todo induce a creer en un relieve elevado sometido a una acción erosiva poco intensa en un clima exiguo en precipitaciones, y soportando una red hidrográfica poco encajada en el mismo, la cual es posterior al ciclo erosivo que terraplenara la comarca de Urgell", (p. 37).

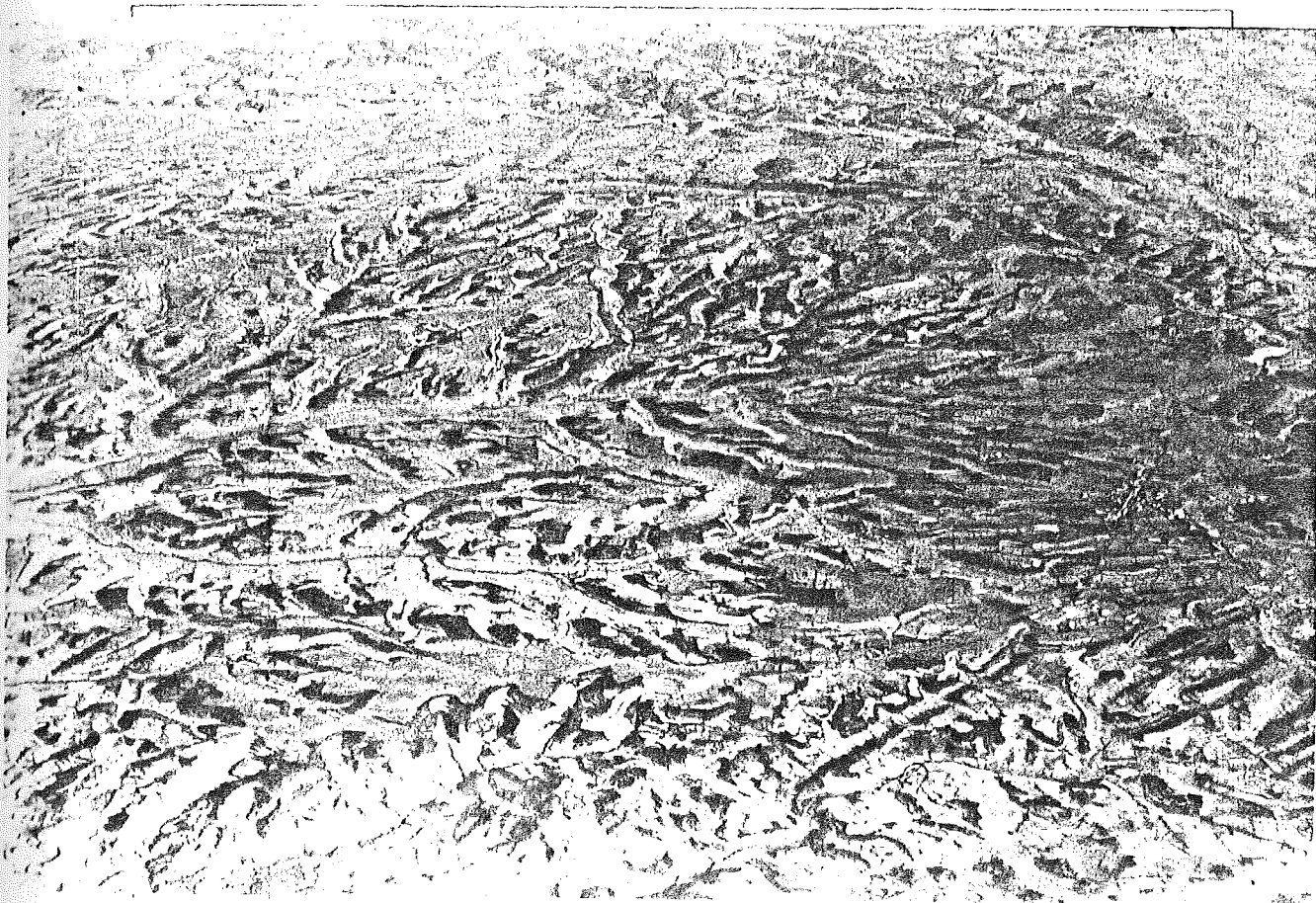
Encontramos también descripciones de los relieves estructurales de la Segarra en los trabajos de los autores siguientes: SOLE y LLOPIS (1946), LARRAGAN, BATALLER y LLOPIS (1951), SOLE, etc. (1952) y ALMELA, RIOS y SOLE (1956).

Por último SOLE (1958) hace algunas observaciones sobre esta región a la que denomina "altiplà central de Catalunya", y que considera como el resto de una antigua planicie rígida, tabular o suavemente inclinada hacia el oeste, en la que se encajaron los cursos fluviales más importantes (p. 98).

2.2. Formas estructurales

2.2.1. Cuestas

La alternancia de materiales de resistencia contrastada y su disposición determinan un relieve en cuestas. Debido a los débiles buzamientos algunos autores han considerado ciertos sectores como de tipo tabular; esta denominación viene justificada además, por la existencia de valles encajados, con lo que de hecho se obtienen tábulas suavemente inclinadas limitadas por valles. En el sector al norte de Gervera tal disposición es mucho menos marcada y puede hablarse de cuestas típicas.



Relieves estructurales de la Segarra. En los primeros planos aparecen los relieves de cuestas originados por la alternancia de margas y calizas de la Formación Tàrrega. En el último plano se aprecian las formas más irregulares dadas por el anticlinal del Llobregós. Por delante de ellas, se observan con gran nitidez las fosas de Ferran. (El Norte se sitúa en el ángulo superior izquierdo).



Relieves estructural de la Sierra. En primer plano aparece el ancho valle del Ondara, entre la Panadella y Cervera. (El Norte se sitúa en el ángulo superior izquierdo).

Al igual que en el valle del Llobregós, las formas estructurales son sumamente nítidas, esto viene justificado, sin lugar a dudas por el tipo de procesos morfogenéticos que se han ejercido en este sector.

La cartografía de estas formas estructurales pone de manifiesto un trazado extraordinariamente sinuoso de los frentes de cuesta, fruto del encajamiento de la red de drenaje.

El estudio combinado de la red de drenaje y de los relieves estructurales parece indicar la existencia de influencias de tipo estructural hasta ahora no detectadas, que intentaremos exponer a continuación.

El eje de drenaje principal de la región, el Sió, presenta en su trazado una serie de segmentos rectilíneos que se unen en un ángulo de unos 120° . Observando la inclinación de las superficies estructurales puede verse que aún cuando el valor de la inclinación varía poco, su orientación sufre modificaciones apreciables, que pueden ser graduales o bruscas. El valle del Sió, en su parte alta, se presenta como límite entre zonas de variación brusca, también sucede lo mismo con algunos de los valles afluentes más importantes.

De todo ello deducimos que al parecer existe una cierta compartimentación en bloques cuyos límites pueden ser graduales o bruscos, habiendo en este último caso dirigido la instalación del Sió y algunos de sus afluentes.

A su vez, mientras que en una visión global de la red de drenaje más elemental, muestra tan solo una fuerte componente de orientación al oeste, pero con gran variabilidad, si la analizamos bloque por bloque observamos dentro de cada uno de ellos una mayor coherencia, disponiéndose los valles de manera consecuente.

2.2.2. Fosas de Ferran

Como ya hemos indicado al SE de Guissona, junto a los pueblos de Ferran y el Portell existe una pequeña Fosa tectónica. De hecho se trata de dos, dispuestas en relevo, y originadas por una falla en tijera. Completan la estructura otras dos fallas situadas una a cada lado de la anterior, con la que son subparalelas. En detalle existen otras fracturas que también se traducen en el relieve. La longitud de la fosa mayor es de unos 6 km, mientras que la otra se reduce a unos 2,5 km, siendo la anchura máxima de unos 500 m.

El interés de este conjunto reside en la nitidez con que se conservan ambas fosas y en la desorganización que han introducido en la red de drenaje.

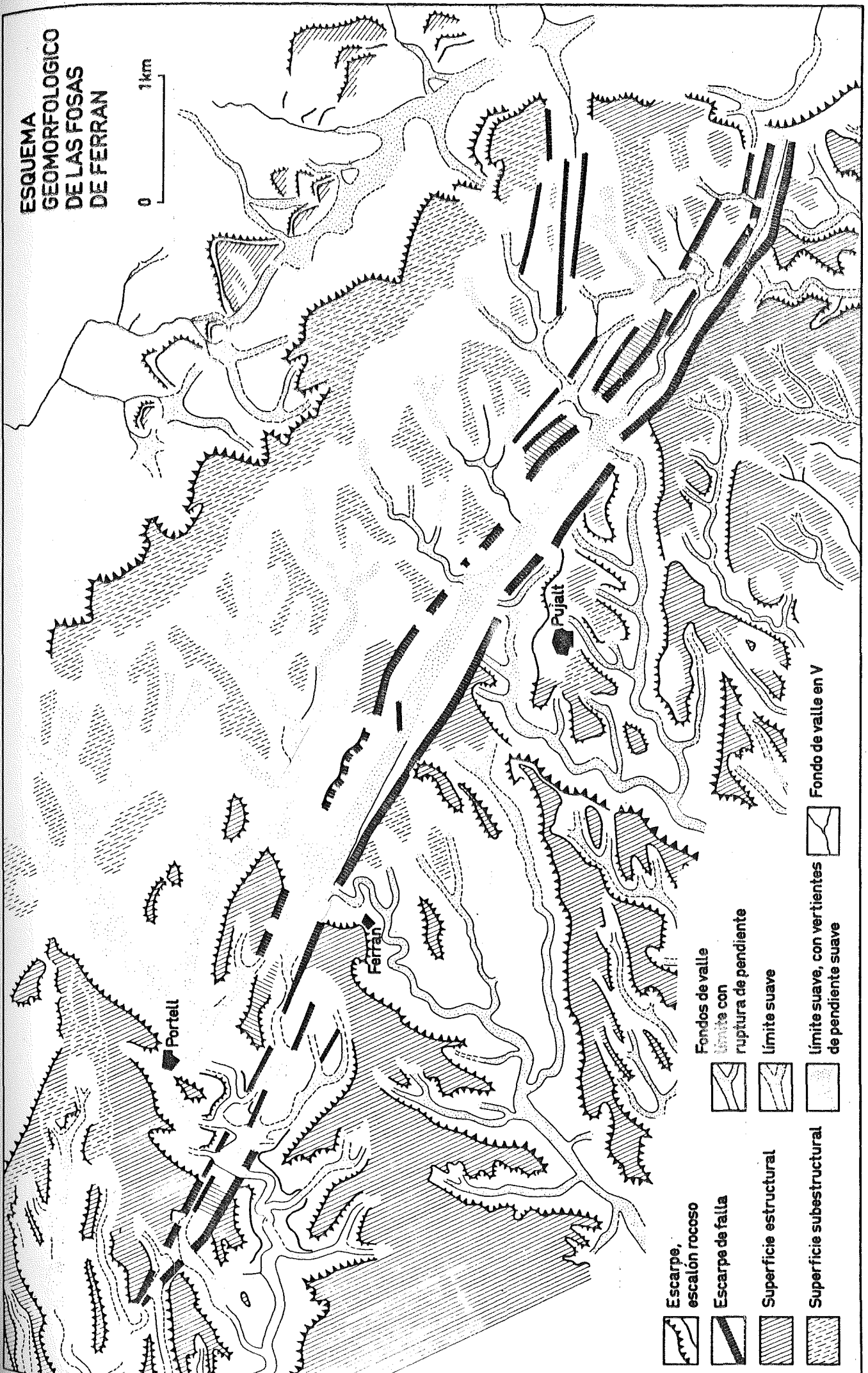
Los taludes están recubiertos por una abundante formación constituida por fragmentos centimétricos angulosos de caliza englobados en una matriz limosa. El espesor es considerable, hasta el punto de que en ella se excavaron refugios durante la última guerra. En un corte de una cantera de explotación de estos materiales, hemos podido observar pequeñas deformaciones en estos depósitos.



...sas de terran. La base de las faldas aparece nitidamente en la fotografía aérea. Todo el relieve de área observable está fuertemente condicionado por la litología y la tectónica. En el cuadrante N.E. aparece un pequeño sector del flanco sur del anticlinal del Llobregat. (Comparar la fotografía con el Esquema Geomorfológico de las faldas.)

**ESQUEMA
GEOMORFOLÓGICO
DE LAS FOSAS
DE FERRAN**

0 1km



Escarpe,
escalón rocoso

Escarpe de falla

Superficie estructural

Superficie subestructural

Fondos de valle

límite con
ruptura de pendiente

límite suave

límite suave, con vertientes
de pendiente suave

Fondo de valle en V

Por lo que respecta a la red de drenaje, las características son algo diferentes en las dos fosas. En la menor existe un valle considerablemente encajado, de fondo plano que la atraviesa, con un notable ensanchamiento de su fondo.

La fosa mayor, presenta un fondo plano inclinado hacia el NW, que se comporta como un valle. Por su lado derecho colecta cuatro valles, de orientación NW-SW, mientras que por su lado izquierdo puede observarse claramente que deja colgados varios valles, e incluso ha capturado uno de ellos. No es excesivamente aventurado suponer una continuidad pasada en los valles situados a uno y otro lado de la fosa.

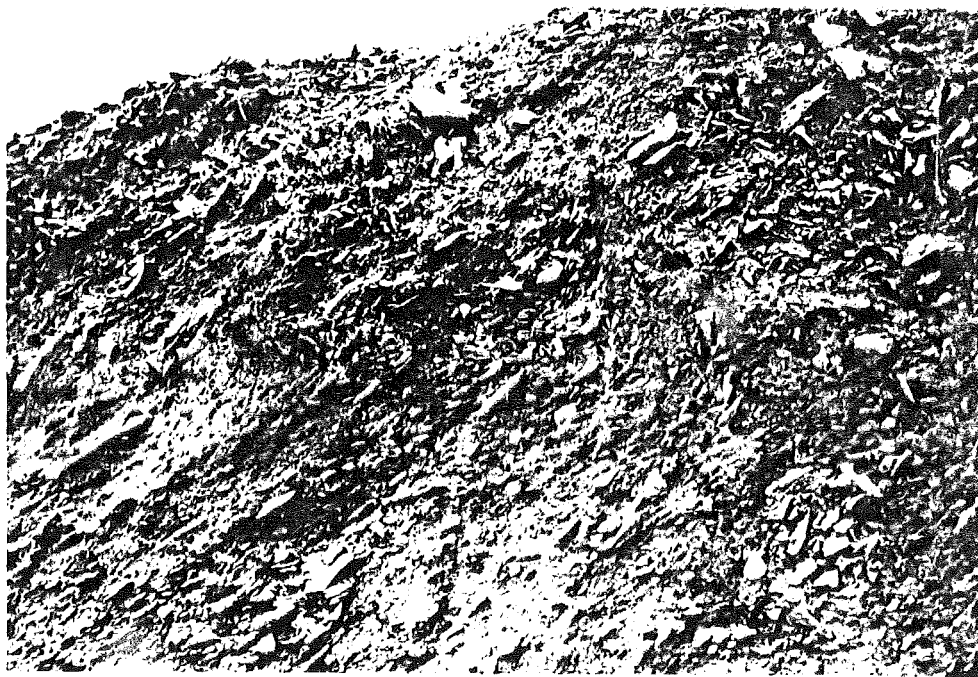
El fondo de la fosa presenta un espesor de varios metros de limos y enlaza en Ferran con un valle muy encajado de trazado meandriforme. Sin embargo superficialmente no existe tal enlace, sino que el fondo del valle queda ligeramente sobreelevado (unos 3 m) con respecto al de la fosa; desgraciadamente la carretera, que se encuentra en terraplen, discurre por el tramo de enlace dificultando su correcta visión.

A partir de todas estas observaciones podemos concluir que:

- a) La formación de estas fosas es posterior a la instalación y, en gran parte, al modelado de los valles actualmente observables.
- b) La gran masa de detritos calcáreos que fosiliza los taludes puede atribuirse, en gran parte, a la acción triturante de las fracturas con posterior coluvinamiento sobre el escarpe, puesto que en el resto de vertientes de la zona estudiada nunca se presenta tal acumulación.



Fosas de Ferran. Vista de la fosa situada al SE, que es la mejor conformada morfológicamente. Los escarpes están suavizados por una potente acumulación detrítica.



Deformación de la disposición de los derrubios de uno de los escarpes de las fosas de Ferran.

- c) Posiblemente las deformaciones de esta formación superficial son producto de movimientos relativamente recientes, y por supuesto posteriores a la formación de las fosas.
- d) No puede precisarse si el fondo del valle de Ferran y el fondo de la fosa han estado durante algún período enlazados superficialmente.
- e) Existe un drenaje subterráneo entre los dos fondos indicados precedentemente, ya que únicamente se produce una pequeña laguna en el fondo de la fosa cuando hay lluvias extraordinariamente importantes. Los campesinos más viejos recuerdan un solo caso a principios de siglo.
- f) La génesis de estas fosas es difícil de precisar sin disponer de un estudio tectónico. Tan solo podemos limitarnos a indicar su proximidad a la zona de fracturas de Calaf y al anticlinal del Llobregos, con respecto al que se dispone subparalelamente; ello y la existencia de sales y yesos en profundidad creemos que son los factores que han determinado su génesis.

2.3. Modelado fluvial y torrencial

2.3.1. El valle del Sió aguas arriba de Hostafrancs

Precedentemente hemos dado una serie de indicaciones sobre el trazado y condicionamiento estructural de la red de drenaje. En el presente apartado efectuamos un estudio de los valles y depósitos asociados a ellos. La gran mayoría, presentan una considerable acumulación de

materiales finos en el fondo, que es plano o suavemente cóncavo.

Mientras que hay una extraordinaria escasez de valles en V.

Tan solo existe un lecho funcional en los valles colectores y en los afluentes más importantes, además el tamaño del cauce y el caudal es extraordinario desproporcionado con relación a la amplitud del fondo y del valle. El Sió presenta, aguas arriba de Torroja, un valle de ancho fondo plano, constituido por limos, en el que se encaja un estrecho curso calibrado. Lateralmente y adosado a las vertientes puede observarse en algunos tramos, muy pocos, la existencia de un rellano, con depósitos, suavemente inclinado, de amplitud muy reducida sobreelevado algunos metros, con respecto al fondo. Ya próximo a su cabecera el fondo deja de ser llano, existiendo entre el pie de las fuertes pendientes (taludes) que enmarcan el valle, considerablemente más estrecho, y el lecho del río, encajado, una suave pendiente. Este tipo de perfil transversal se repite para todos los valles afluentes que presentan un lecho funcional, presentando su desarrollo máximo en el Vergós. Pero todos ellos, Sió incluido, presentan en su parte más alta, un valle de fondo plano, sin lecho funcional.

El resto de valles y vallecitos del área estudiada, no disponen de lecho funcional y tienen un fondo plano con una notable acumulación de materiales finos. Todos enlazan unos con otros sin que existan rupturas de pendiente. Al confluir con el Sió, el fondo de los más importantes enlaza directamente con la llanura aluvial de aquel, mientras que los menores quedan ligeramente colgados.

Como hemos indicado la forma del valle varía a lo largo de su trazado, manteniéndose siempre una secuencia. Dado que las características del substrato y el tipo de evolución de las vertientes son sensiblemente iguales en toda el área estudiada, hay que admitir que las distintas formas del valle son debidas a variaciones longitudinales del poder morfogenético de las aguas que circulan por él. De hecho lo que varía es el balance morfogenético entre los procesos fluviales y los que se desarrollan sobre las vertientes.

La forma del fondo del valle en los tramos de cabecera, es debida a una modificación antrópica de la dinámica natural. Los campesinos construyen pequeños muros de piedras transversales al trazado del valle, para impedir la incisión de un talweg y favorecer que la arroyada vaya reduciendo progresivamente la pendiente en el espacio entre dos muros. El único cuidado que requieren estos muros son una conservación adecuada, mantener su permeabilidad, e ir agrandándolos tanto en anchura como en altura. El resultado es que el fondo del valle se transforma por coluvionamiento y modificación de su dinámica longitudinal en una serie de bancales, de suave pendiente, escalonados.

Esta modificación antrópica imposibilita muchas veces saber si la acumulación es antigua, retocada por el hombre, o si se debe enteramente a la acción de éste.

Aguas abajo la forma del valle varía. Aparece un lecho encajado; los campesinos se limitan como máximo a modificar su trazado, pero nunca intentan poner trabas a su incisión. Este hecho es sin duda fruto de una larga experiencia, que demuestra que en este tramo las aguas concentradas disponen de un poder de incisión que no puede ser contrares

tado mediante pequeños muros de piedras. Este poder es sin duda fruto de un mayor caudal, justificado por su mayor cuenca de recepción. El fondo del valle no es plano, ni tampoco en V bien marcada. Entre el lecho y la vertiente abrupta existe una franja de suave pendiente, alimentada por los materiales procedentes de la vertiente y modelada en una forma de tipo glacis. Sin embargo estos pequeños glacis no llegan a ahogar el valle confiriendole un perfil transversal en U, sino que dan una forma de V muy abierta. Hay que deducir que el río es capaz de evacuar una cantidad de detritos similar a la que le aportan los glacis. Existe equilibrio entre la dinámica lateral y la longitudinal.

En algunos casos entre este tipo de valle y el anteriormente descrito hay un segmento de valle de ancho fondo en U, sin incisión central. Este tipo constituye un tránsito entre los indicados. Las aguas, o bien por su poco caudal o por una pendiente debil no son capaces de formar un lecho incidido, y por otra parte las importantes vertientes aportan gran cantidad de material que ahoga el valle.

El valle medio del Sió, con un ancho fondo plano de origen natural, muestra claramente un predominio de las acciones modeladoras del río. Tan solo en los margenes, al pie de las vertientes, se observan pequeños glacis.

Toda esta interpretación genética se ha establecido a partir de las formas actualmente observables, pero no hemos efectuado hasta ahora una sucesión cronológica de ellas. Unicamente el estudio de los procesos actuales puede permitirnos diferenciar entre formas actuales y formas heredadas. Trataremos de ello más adelante en el apartado de vertientes.

En los valles del río Ondara y afluentes, se observa el mismo tipo de formas y también una secuencia igual a la ya descrita.

2.3.2. El valle del Sió entre Hostafrancs y Ossó de Sió

El Sió, tomado como ejemplo, es el único río de los que drenan la zona de cuevas de la Segarra que no accede al Pla d'Urgell (tomado éste en sentido morfológico estricto). Discurre algo más al N en dirección E-W hasta verter directamente en el Segre, quedando separado de dicho llano por la Serra d'Almenara, que es un largo anticlinal de núcleo yesoso.

Nuestro estudio se ha limitado al tramo comprendido entre Hostafrancs y Ossó de Sió. Sin embargo hemos efectuado algunas observaciones más al oeste, cerca ya de su confluencia con el Segre, donde existen notables deformaciones de las terrazas superiores del Sió, que reposan sobre los yesos del núcleo del anticlinal de la Serra d'Almenara. SOLE y LLOPIS (1946) efectuaron la cartografía geológica de este sector dedicando una especial atención a las terrazas, con todo, desde el punto de vista geomorfológico, debería realizarse una revisión total.

No intentaremos, dentro de este trabajo, abordar los problemas de este sector, pues son complicados y requieren un estudio detallado que no hemos podido efectuar, pero sí retendremos la problemática planteada que puede ser de interés para el sector de aguas arriba.

2.3.2.1. Forma de los valles y depósitos del fondo

Aguas abajo de Hostafrancs el paisaje varía notablemente. Los relie-