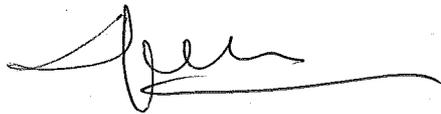


CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO GEOMORFOLOGICO DE  
LA DEPRESION CENTRAL CATALANA

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

En conjunto el valle se presenta como un pasillo bordeado por escarpes originados por las series margoso-areniscosa y margoso-calcareas. En el flanco SW, los cambios laterales de facies, en especial el acuñamiento de las capas de calizas, se traduce en una disposición en relevo del frente del escarpe.

### 2.3. Modelado fluvial y torrencial

Dentro de este apartado intentaremos poner de manifiesto las principales características de este tipo de modelado, dejando de lado el aspecto puramente descriptivo que aunque interesante sería excesivamente largo.

Asociados al Llobregós existen varios niveles de terrazas, LARRAGAN, BATALLER y MASACHS (1950) indican cuatro, mientras que RIBA, RAMIREZ DEL POZO y MALDONADO (IGME, 1975e) consideran tan solo dos.

En nuestros trabajos hemos reconocido cuatro y el lecho actual:

#### Lecho actual del Llobregós

La circulación de agua es perenne; el lecho, que puede considerarse calibrado y meandriforme, esta encajado en la terraza  $T_1$ .

#### Terraza $T_1$

Está bien desarrollada en el Llobregós, mientras que en los afluentes de éste, es variable; en los más importantes existe, aunque su extensión es exigua, por el contrario los menores no la presenta, ha

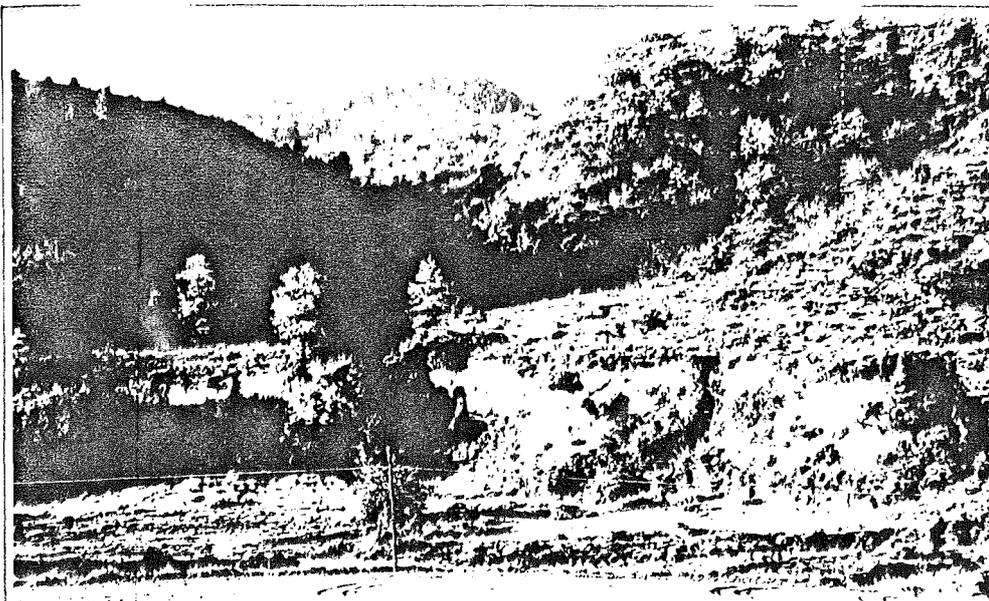
llandose el cauce encajado directamente en la terraza  $T_2$ . En el Llobregós pueden distinguirse dos subniveles debido a la evolución de los meandros. La forma está perfectamente conservada; su altura sobre el cauce actual es de unos 2 m. Los materiales son limos grises. Esta terraza es inundable.

#### Terraza $T_2$

Este nivel tienen un desarrollo considerable tanto en el Llobregós como en los afluentes. Lateralmente pasa a glacis bien desarrollados y abundantes, con los que a su vez enlazan numerosos valles de fondo suavemente cóncavo. De hecho fondos de valle, glacis y terrazas constituyen todo un sistema bien desarrollado y claramente individualizado. Todo él se sitúa sobre la Formación de yesos. El material es en todas las formas limoso de color ocre, con pasadas de cantos calcáreos subangulosos y angulosos, provenientes de las calizas de la Formación Tárrega, en las terrazas. La altura de la terraza es de unos 8 m sobre el Llobregós.

En la mitad superior del valle, este sistema está menos desarrollado en extensión

LARRAGAN, BATALLER y MASACHS (1950) indican un nivel de 6 m continuo pero poco desarrollado, constituido por limos de color siena. A su vez RIBA, RAMIREZ DEL POZO y MALDONADO (IGME, 1975e) describen un nivel de terraza muy bien desarrollado en el Llobregós y tributarios de éste, cuyos materiales son esencialmente "limos arenosos, arenas y arcillas pardo-amarillentas o rojizas, con cantos dispersos de yeso, areniscas terciarias y alguna caliza terciaria, en general angulosos o poco rodados" (p.15). Consideran que la altura sobre el lecho actual es de 20 m y que ésta disminuye aguas arriba. En la cartografía representan como tal el



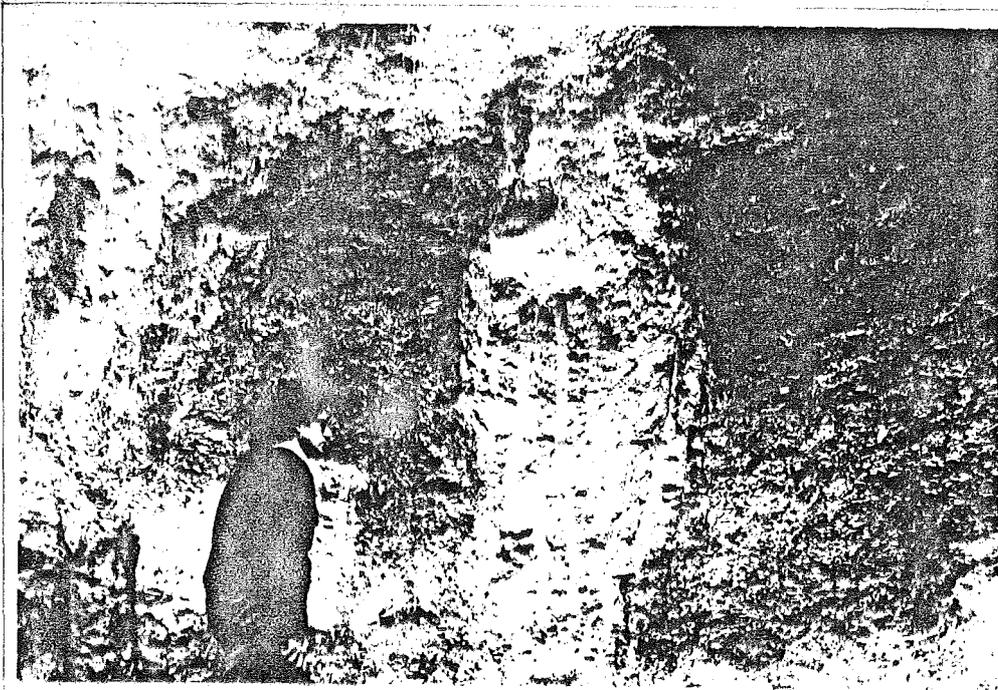
Valle del Llobregós. En primer plano se ve el río del nivel  $T_1$ . Por encima del eskarpe se extiende el nivel  $T_2$ , muy bien desarrollado, constituido por un conjunto de terrazas y gullies. Tan solo los afluentes más importantes, como el de la fotografía, han conseguido bajar al nivel  $T_2$ .

conjunto de glacis y terrazas por nosotros indicado.

Por lo que respecta a la descripción de los materiales, es claro que existe una concordancia aceptable entre nosotros y todos los autores citados, sin embargo para las otras características hay algunas discrepancias. El poco desarrollo indicado por LARRAGAN y otros, es debido sin duda a que sus observaciones se refieren a la parte superior del valle. La altura consignada por RIBA y otros, plantea serios problemas, sin embargo existe perfecta concordancia entre su cartografía y la nuestra, por lo que no puede tratarse de otro nivel superior. Hay que considerar que estos autores han tomado la altura de 20 m de la terraza del Segre, con la que consideran que enlaza el nivel que describen. En consecuencia creemos que el verdadero problema estriba en el enlace que efectúan con las terrazas del Segre, problema difícil sobre el que más adelante daremos algunas indicaciones.

### Terraza T<sub>3</sub>

Los restos de este nivel aunque abundantes son difícilmente reconocibles, pues su forma está, en general, totalmente obliterada. En algunos sitios, sin embargo, existen restos que dan un rellano de superficie ondulada. Los materiales son limos abundantes, con lechos de cantos de caliza lacustre del mismo origen que en T<sub>2</sub>, angulosos y subangulosos, algunos cuarzos y escasos elementos paleozoicos. Hay revestimientos calcáreos en los cantos, y precipitaciones de Fe y Mn en algunos niveles. La disposición original de los materiales está muy frecuentemente alterada. Existen importantes paquetes verticalizados, niveles de gravas plegados y también "inyecciones" de limos dentro de las gravas, con los cantos contorneando la masa "inyectada". Los cizallamientos netos son muy escasos. Existen algunas fisuras rellenas de cantos dispues



Disposición deformada de los materiales, gravas y limos, de la terraza T<sub>3</sub> del Llobregós.



Detalle del afloramiento. Se observa la forma aplanada de los cantos, calcáreos, y su disposición, contorneando la masa de limos.

tos verticalmente. Todo ello hace pensar, a primera vista, que la deformación se ha efectuado estando la masa embebida en agua.

Este nivel de terraza tan solo ha sido citado por LARRAGAN, BATALLER y MASACHS (1950). Le atribuyen una altura de 20 m e indican que la "terrazza está constituida por un gran espesor de limos, hasta 13 metros, recubiertos por un metro aproximadamente de cantos calizos, poco rodados en la parte Sur del río y sin ellos en la parte Norte" (p.14).

Por la altura que estos autores dan a la terraza, podría correlacionarse con la que RIBA, RAMIREZ DEL POZO y MALDONADO (IGME, 1975e, ver cita precedente de estos autores) dan como de 20 m. Comparadas las cartografías de ambos trabajos se observa que tal correlación no es posible y que se trata de niveles de terraza diferentes.

Hay que indicar que por la descripción arriba transcrita, la altura asignada y la cartografía, este nivel es el mismo que nuestro nivel  $T_3$ . Sin embargo LARRAGAN y otros no han, observado o cuando menos no reseñan, ningún tipo de deformación. El origen de estas deformaciones plantea serios problemas, que trataremos más adelante.

Ligeramente por encima de la altura en que se encuentran los restos del nivel  $T_3$ , existen una serie de hombreras que enlazan suavemente con la vertiente superior.

#### Terraza $T_4$

Siguiendo la cartografía de LARRAGAN, BATALLER y MASACHS (1950) hemos podido localizar en las proximidades de Anfesta, y a 45 m sobre el lecho actual del río los restos de una formación constituida por gravas

calcáreas de aristas redondeadas, muy bien cementadas, que constituyen una verdadera brecha. Existen pisolitos ferruginosos. El espesor es de 1,5 m. Por debajo se encuentran niveles limosos de tonos variados con pasadas de gravas calcáreas poco o nada consolidadas. El espesor de este tramo es de unos 5 m. Infrayacente hay un paquete de arcillas grises con abundantes restos de materia orgánica y gasterópodos.

Los citados autores dan la siguiente descripción: "potente conglomerado, formado por cantos calizos en losetas, de bordes apenas desgastados y que revelan un origen local; estos conglomerados alcanzan un espesor de 12 o 14 metros y su base parece descender algo en dirección al valle "(p.13). Indican además" su indudable conexión con una superficie de erosión ampliamente extendida al mismo nivel en esta zona del curso del Llobregós" (p.13).

En la cabecera de la cuenca del Llobregós, el nivel  $T_2$  está bien desarrollado, encajándose el lecho directamente en él. En las inmediaciones de Molsosa existe un extenso rellano de superficie ondulada, cortado por la incisión del valle ; puede observarse en un corte del camino, que tal forma es debida a una acumulación de unos 25 m de espesor de gravas calcáreas de aristas redondeadas.

Por lo que respecta a los valles afluentes al Llobregós, hay que hacer varias consideraciones, algunas de ellas ya indicadas al hablar de la terraza  $T_2$  . Los red de valles de la orilla derecha, tienen un extraordinario desarrollo y presenta fondos en V, apareciendo las terrazas al llegar al núcleo del pliegue. Los de la orilla izquierda son mucho más cortos y presentan en su cabecera una red de vallec-

tos de fondo suavemente cóncavo o plano, modificado por el hombre, instalada en una zona de relieves ondulados suaves colgada con respecto al fondo del valle del Llobregós. El tramo medio de estos afluentes es en general un valle en V hasta enlazar con el sistema de glacis y terrazas del nivel  $T_2$ .

#### 2.4. Modelado de los interfluvios

Por lo que respecta a las zonas en que el substrato está constituido por margas con areniscas o con calizas, ya hemos hecho algunas consideraciones acerca de lo nitidamente que la estructura se refleja en el relieve. Añadiremos unicamente el hecho de que dada la disposición inclinada de las capas, aparecen numerosos vallecitos subsecuentes modelados a favor de niveles arcillosos; a menudo una de estas capas da lugar a un rosario de valles de este tipo, drenados por otros obsecuentes, de fondo cóncavo, por coluvionamiento, o en V. Este tipo de modelado se da especialmente en las cabeceras de los afluentes de la orilla izquierda del Llobregós. Ya LARRAGAN, BATALLER y MASACHS (1950) indicaron que en los flancos del "bray" los rios obsecuentes excavaron profundos valles en las capas duras y se ensanchan en los materiales blandos.

Cuando las pendientes son fuertes, como en los escarpes que bordean el valle del Llobregós, la alternancia de materiales de contrastada coherencia origina una especie de gradería y sobre la vertiente se encuentran bloques dispersos provenientes de los bancos areniscas, caídos de las pequeñas cornisas que estos originan.

Cuando el substrato lo constituyen yesos con margas el modelado pre-

senta características especiales. Cabe señalar en primer lugar que el conjunto de terrazas del Llobregós no ha vaciado totalmente los yesos del núcleo del anticlinal, tal como podría quizá suponerse por las indicaciones que se han dado hasta ahora. Existen importantes mogotes constituidos únicamente por los yesos y margas. Ya hemos dado algunas indicaciones con respecto a los glaciais que, aunque de reducidas dimensiones, son abundantes. Todos ellos, enlazan con el nivel T<sub>2</sub> de terrazas. También hemos indicado la existencia de vallecitos de fondo suave cóncavo que enlazan con los glaciais. El contacto entre las vertientes y los glaciais y vallecitos, se hace en general mediante una ruptura de pendiente. En ciertos sectores los vallecitos se enlazan por su cabecera.

Los mogotes son de dimensiones variables. Estan caracterizados por una cima de relieve relativamente suave comparado con las vertientes de fuerte pendiente, en especial cuando estas están proximas a los cursos de agua, que las limitan. En la parte cimera destacan dos tipos de formas con transito gradual entre ellas: vallecitos de suave fondo cóncavo y hondonadas. Hemos denominado hondonadas a unas depresiones provistas de uno o varios vallecitos deferentes y con numerosos de ellos aferentes, cuya forma en planta es redondeada o alargada pero en este caso con una anchura transversal de magnitud similar a la longitud.

El material del fondo de los vallecitos y hondonadas es limoso y muy abundante, encontrandose considerables acumulaciones incluso sobre las suaves vertientes que dominan estas formas.

Estos vallecitos y hondonadas enlazan con el sistema de glaciais y terra



Yesos diapirizados del núcleo del anticlinal del Llobregós. Flanqueando el mogote yesífero aparece el sistema de terrazas del Llobregós y de uno de sus afluentes. En los yesos se observan claramente las intercalaciones margosas, que por erosión diferencial, dan lugar a pequeños relieves. En el mogote hay excavados pequeños valles de fondo plano y, en el flanco sur, algunas incisiones.

zas del nivel  $T_2$  mediante valles de fondo cóncavo o en algunos casos de sección en V, cuyo perfil longitudinal es a menudo convexo en su parte superior. Resumiendo, las formas de excavación definidas sobre los mogotes se encuentran colgadas con respecto al valle principal.

Enlazando directamente con el sistema del nivel  $T_2$ , puede encontrarse un conjunto similar al descrito para la cima de los mogotes.

Tanto en un caso como en el otro en las hondonadas no existen incisiones.

Las vertientes modeladas en los yesos como ya hemos indicado pueden catalogarse en dos grandes tipos, suaves en la parte superior de los mogotes y fuertes en sus bordes o cuando presentan valles muy encajados en ellos.

Las fuertes pueden catalogarse en dos tipos, lisas y abarrancadas, estando estos caracteres relacionados con la pendiente. Los abarrancamientos explotan y ponen de manifiesto las diferencias litológicas dentro del conjunto de yesos y margas.

LARRAGAN, BATALLER y MASACHS (1950) hacen toda una serie de observaciones muy precisas sobre el modelado de los yesos coincidentes con las muestras. Entresacamos de su trabajo el siguiente párrafo: " El nivel más alto de terraza, observado a los 45 m aproximadamente encima del nivel del río, y que se manifiesta claramente en algunos puntos, se muestra como límite morfológico; en términos generales, separa los relieves superiores de los yesos, formas convexas, de los relieves amplia

mente excavados, valles muertos, dulces, rellenos en algunos puntos de tierra vegetal con disposiciones a manera de dolinas a lo largo de su curso, formas que se presentan bajo esta terraza y llegan hasta la superficie de la terraza inferior, constituida por limos y cantos" (p. 29). Precedentemente estos autores han indicado que a la misma altura que la terraza y en indudable conexión con ella hay una superficie de erosión ampliamente extendida (en el sector del valle por ellos estudiado).

## VII. SEGARRA

### 1. Contexto estructural

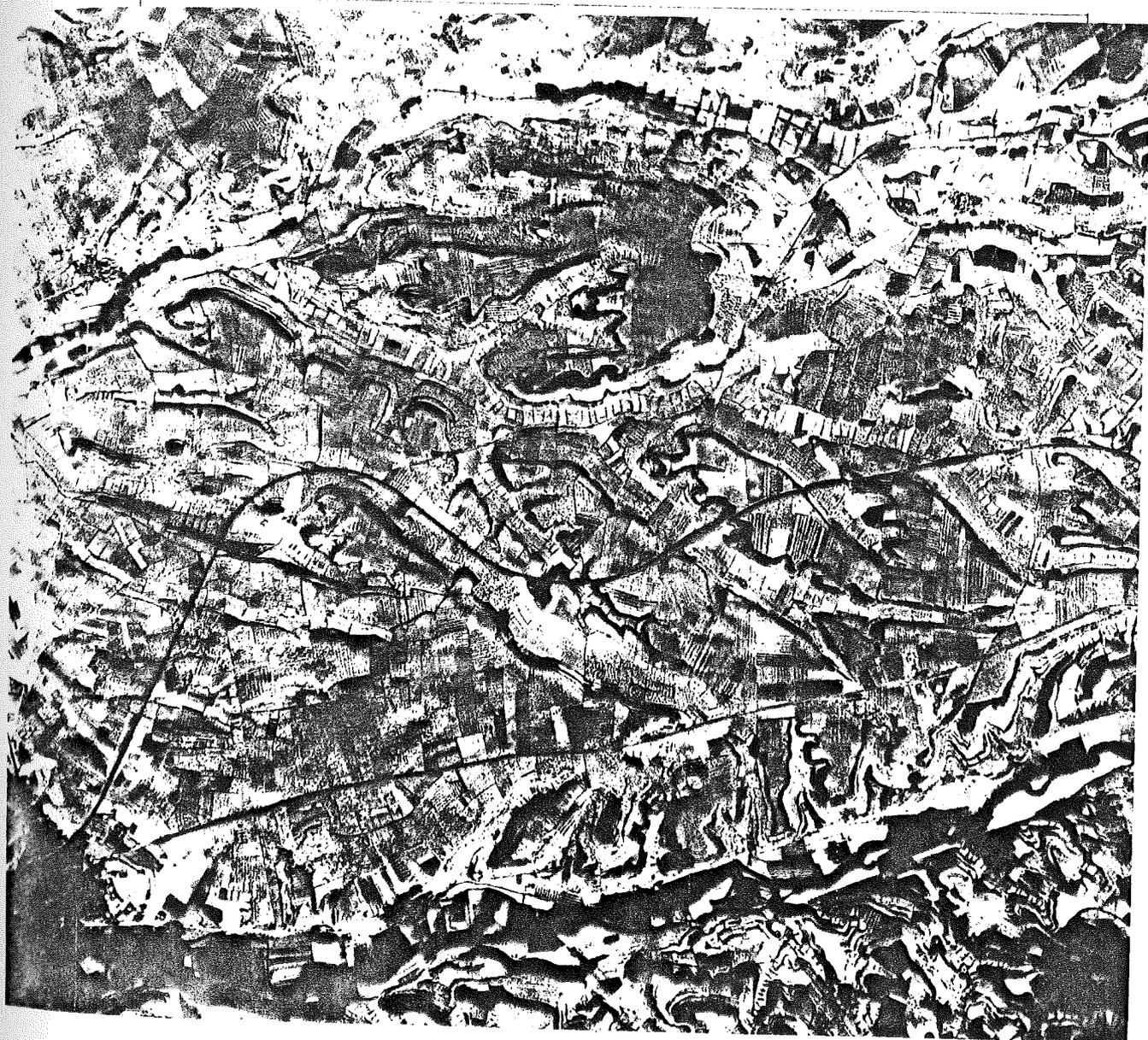
El área estudiada se situa en el surco sedimentario Oligoceno de la Depresión Central Catalana. El carácter de los sedimentos es continental lacustre, encontrándose tan solo ligeramente basculados, por deformaciones en general de gran radio de curvatura.

#### 1.1. Litología

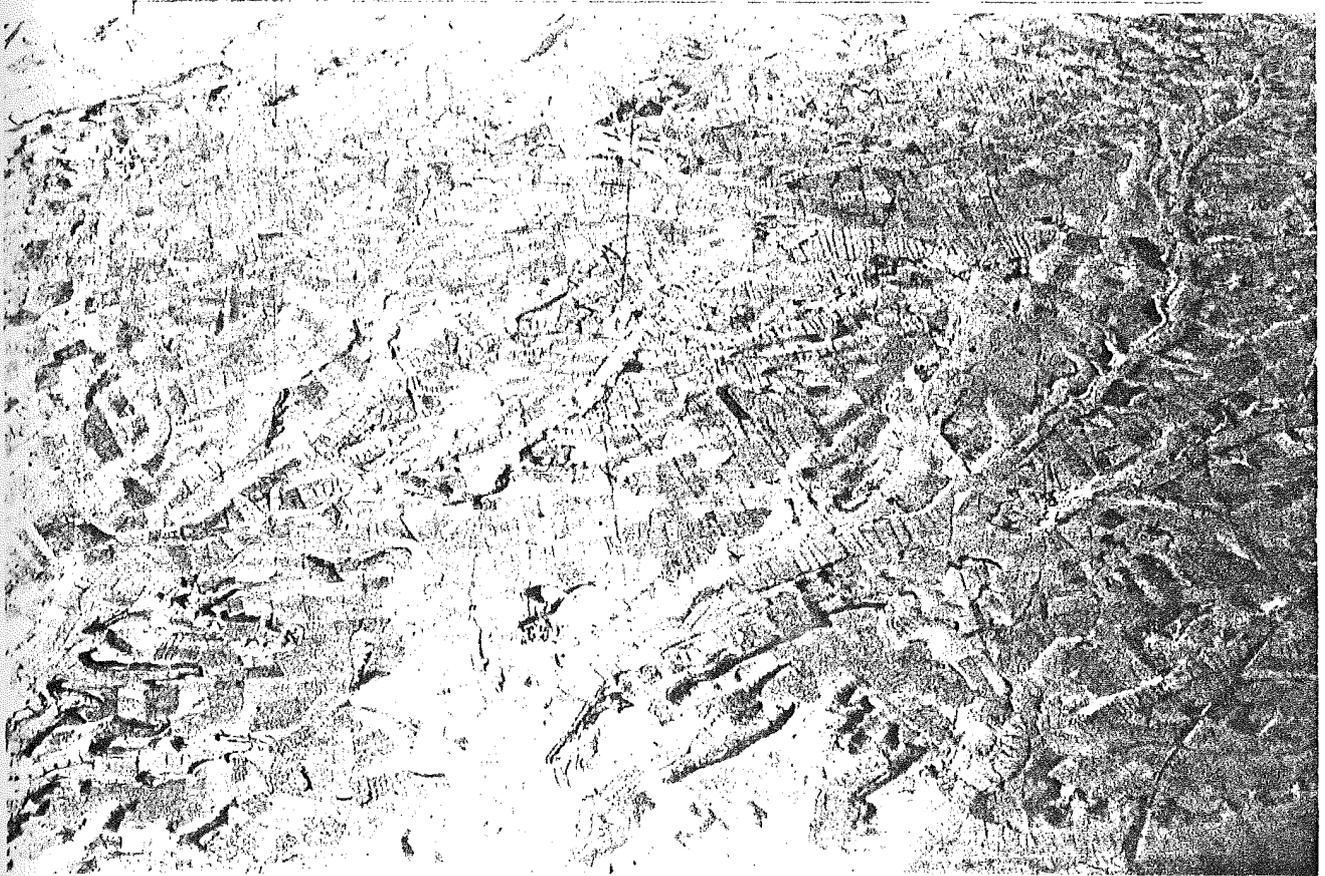
El substrato está constituido por los materiales de la Formación calizas de Tárrega, consistentes en una alternancia de margas grises o rojas con calizas lacustres micríticas, a veces margosas. La potencia de los tramos margosos es en general cinco veces superior a las de calizas, siendo frecuentemente unas diez veces superior.

Como ya hemos indicado precedentemente las calizas se presentan estratificadas en lechos de algunos centímetros, pudiendo llegar como máximo a alcanzar los 40 cm de espesor. En general son muy fisiles.

Al oeste de Guissona, a la Formación calizas de Tárrega se superpone una formación de tipo molàsico, a la que pasa también lateralmente.



Relieves estructurales de la Segarra. Los riveles calcáreos de la Formación calizas de Tàrrrega, suavemente inclinados hacia el Oeste, originan extensas superficies estructurales de límites sumamente sinuosos. Obsérvese la importancia de la ocupación agrícola y las modificaciones que ha introducido en los fondos de valle.



Hieves estructurales de la Sogarra. El cuadrante inferior derecho se corresponde con el cuadrante NE de la fotografía aérea vertical. (El norte se sitúa en el ángulo superior izquierdo).