

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA  
CON LA COLABORACIÓN DEL  
INSTITUTO DE ESTUDIOS ILERDENSES  
DE LA  
EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE LÉRIDA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA  
ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 329

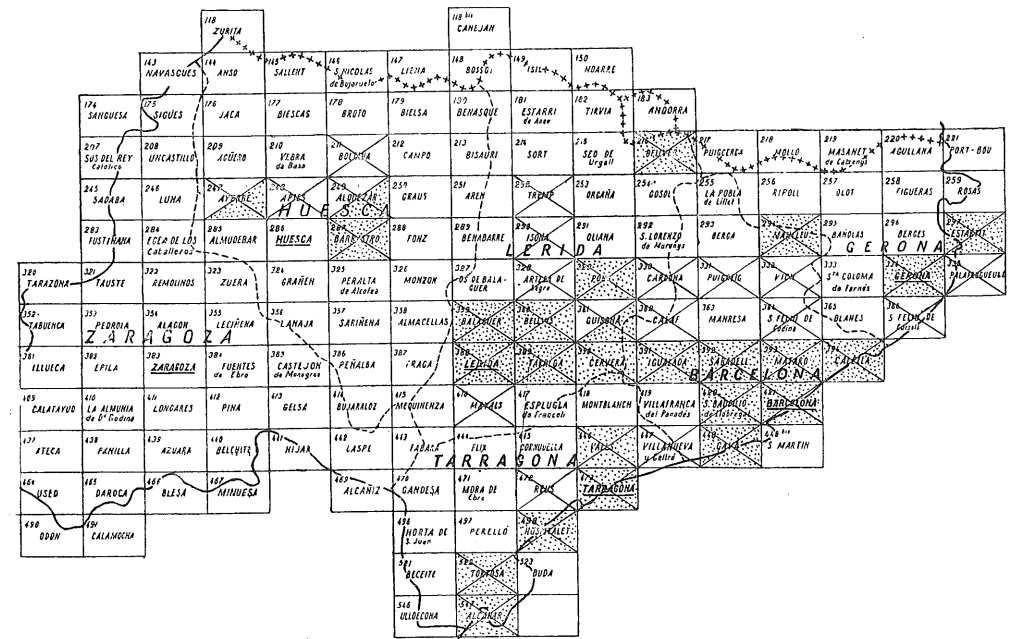
**P O N S**



---

MADRID  
TIP.-LIT. COULLAUT  
MANTUANO, 49  
1949

TERCERA REGIÓN GEOLÓGICA  
SITUACIÓN DE LA HOJA DE PONS, NÚMERO 329



Esta explicación ha sido estudiada y compuesta por los Ingenieros  
D. ANTONIO ALMELA y D. JOSÉ M.<sup>a</sup> RÍOS.

El Instituto Geológico y Minero de España  
nace presente que las opiniones y hechos  
consignados en sus Publicaciones son de la  
exclusiva responsabilidad de los autores de  
los trabajos.

Publicada En prensa En campo

PERSONAL DE LA TERCERA REGIÓN GEOLÓGICA

Jefe ..... D. Fernando Benito Giménez.  
Subjefe ..... D. Agustín Larragán Alfaro.  
Ingeniero ..... D. Antonio Almela Samper.  
Ingeniero ..... D. José Castells Cabezón.  
Secretario ..... D. Augusto de Gálvez Cañero.

RECEIVED  
TRABAJOS DEL INSTITUTO  
GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA  
1911

## ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía .....	5
II. Introducción .....	7
III. Estratigrafía .....	9
IV. Tectónica y Morfología .....	17
V. Sondeos .....	25
VI. Aguas subterráneas.....	29

## I

## BIBLIOGRAFÍA

- ALMELA (A.) y RÍOS (J. M.): *Explicación al Mapa Geológico de la provincia de Lérida*.—Inst. Geol. y Min. de Esp. Madrid, 1947.
- DEPÉRET (CH.) y VIDAL (L. M.): *Sur le bassin oligocène de l'Ebre et l'histoire tertiaire de l'Espagne*.—Comp. Rend. Ac. Sciences. T. CLVI, p. 427. Paris, 1913.
- FAURA SANS (M.): *Precision sur l'existence du Tongrien dans l'Oligocène de Catalogne*.—Bull. Soc. Géol. France (4.º). Vol. XXIX, p. 285. Paris, 1929.
- LARRAGÁN (A.): *Datos acerca de los sondeos realizados en la cuenca potásica de Cataluña*.—Bol. Instituto Geológico de España. Tomo XLIV. Madrid, 1923.
- MARÍN (A.): *Investigaciones en la cuenca potásica de Cataluña*.—Boletín Inst. Geol. de España. Tomo XLIV. Madrid, 1923.
- *Algunas notas estratigráficas sobre la cuenca terciaria del Ebro*.—Bol. Inst. Geol. Esp. T. XLVII. Madrid, 1926.
- *La potasa*.—Bol. Inst. Geol. España. Tomo XLVIII. Madrid, 1927.
- *Sondeos de investigación de sales potásicas*.—Boletín de Sondeos. T. III, primer fascículo. Madrid, 1932.
- *La depresión del Ebro. La Tectónica y los Yacimientos minerales*.—Bol. Inst. Geol. y Min. de España T. LVII. Madrid, 1945.
- MARÍN (A.), GÁLVEZ CAÑERO (A.) y LARRAGÁN (A.): *Mapa Geológico de España. Hoja núm. 388, Lérida*.—Madrid, 1934.
- MARÍN (A.), GÁLVEZ CAÑERO (A.) y LARRAGÁN (A.): *Mapa Geológico de España. Hoja núm. 359, Balaguer*. Madrid, 1935.
- MARÍN (A.), L. MANDULEY (M.) y BATALLER (J. R.): *Mapa Geológico de España. Hoja núm. 389, Tárrega*.—Madrid, 1941.

- MARÍN (A.), L. MANDULEY (M.) y BATALLER (J. R.): *Mapa Geológico de España. Hoja núm. 390, Cervera*. Madrid, 1944.
- ROCAFORT (C.): *Geografía General de Cataluña (prov. de Lérida)*.—Barcelona, 1909.
- ROYO GÓMEZ (J.): *Edad de las formaciones yesíferas del Terciario ibérico*.—Bol. Real Soc. Esp. Hist. Natural. Volumen XXVI. Madrid, 1926.
- *Tectónica del Terciario continental ibérico*.—Boletín Inst. Geol. de Esp. T. XLVII. Madrid, 1926.
- SOLÉ SABARÍS (L.): *El Mapa Geológico de la provincia de Lérida*.—Inst. de Estudios Ilerdenses. Lérida, 1944.
- *Problemas morfológicos del llano de Lérida*.—Inst. de Estudios Ilerdenses. Lérida, 1946.
- SOLÉ (L.) y FONT (J. M.): *Las terrazas del Segre en las inmediaciones de Lérida*.—I. Geol.-Topogr. Diput. Prov. Barcelona, 1929.
- SOLÉ (L.) y LLOPIS (N.): *Mapa Geológico de España. Hoja número 360, Bellvis*.—Madrid, 1946.
- VIDAL (L. M.): *Geología de la provincia de Lérida*.—Bol. Com. Mapa Geol. de España. T. II. Madrid, 1875.
- VIDAL (L. M.) y DEPÉRET (CH.): *Contribución al estudio del Oligoceno en Cataluña*.—Mem. R. Acad. C. y A. Barcelona, 1906.

## II

## INTRODUCCIÓN

El terreno comprendido en la Hoja número 329, Pons, pertenece íntegramente a la provincia de Lérida, partidos judiciales de Solsona y Balaguer, y se extiende entre los paralelos 41°50' y 42°, y los meridianos 4°50' y 5°10'. En su ámbito se encuentran, además del pueblo que le da nombre, situado en la carretera de Lérida a Puigcerdá y a 65 kilómetros de aquella capital, los de Gualter, Tiurana y Castellnou de Basella, todos ellos sobre el río Segre, y, esparcidos por el resto de su superficie, Oliola, Vilanova de la Aguda, Cabanabona, Ribelles, Sanahuja y Biosca, como más importantes, existiendo, además, bastantes aldeas y caseríos.

Desde el punto de vista orográfico, la zona estudiada es de relieve bastante uniforme, de cota media y sin grandes elevaciones ni depresiones.

Las cotas mayores se encuentran en el ángulo NE. de la Hoja, siendo la máxima de 941 metros en el Colomé, junto al borde oriental de aquélla. Desde aquí, las alturas decrecen suave y continuamente hacia el Sur y el Oeste, llegándose a cotas entre 400 y 500 metros en el ángulo SO. La más baja se encuentra cerca de Tosal, en el punto en que el río Segre abandona la Hoja, y es aproximadamente de 330 metros.

Este río corta el ángulo NO., entra un poco más arriba de Castellnou de Basella, a la cota 410, y con un recorrido bastante sinuoso se dirige hacia el SO., para salir por la aldea de Tosal al nivel antes mencionado.

Es el curso de agua más importante que se encuentra en la Hoja de Pons, y ha excavado un valle en general bastante angosto y profundo, pues produce desniveles de 250 m. por término medio.



Como afluentes, recibe por la derecha el río Rialp, que recorre una pequeña parte de la Hoja de Norte a Sur, dando origen a un valle de características similares, aunque menos acusadas que el del Segre, y por la izquierda el Llobregós, que en sentido SE.-NO. recorre un valle bastante amplio y suave y va a afluir al Segre, un kilómetro aguas abajo de Pons.

Además existen una serie de barrancos de caudal escaso o nulo, salvo avenidas, que alimentan estos ríos y, especialmente, el Llobregós.

En cuanto a riqueza agrícola y forestal puede decirse que en la parte Norte de la Hoja domina el bosque, en algunos sitios bastante espeso, de pinos, encinas y escasos madroños, salvo en las zonas de orografía más suave, en donde el hombre ha robado terreno al bosque para dedicarlo al cultivo de cereales.

En el valle del Llobregós y zona baja de la Hoja, dominan, en cambio, los cereales y otros cultivos de secano, con algo de olivo y vid.

Cultivos de regadío de bastante extensión existen a lo largo del valle del Segre, en las vegas de Tiurana, Pons y Torreblanca, a más de pequeñas huertas en algunos pueblos, como Cabanabona, Sanahuja y Biosca, aprovechando los escasos cursos de agua o los manantiales.

Geológicamente esta región está enclavada en el gran lago terciario que constituye la cuenca del Ebro y, consiguientemente, los materiales que integran el suelo corresponden íntegramente al Oligoceno y al Cuaternario, que recubre parcialmente a éste en algunos valles.

El estudio del Oligoceno de la provincia de Lérida puede decirse que se inicia con L. M. Vidal, en el año 1875, con su trabajo sobre la geología de la provincia, continuando este insigne geólogo, en colaboración con Depéret, el estudio de la cuenca del Ebro.

Pero el avance más importante se debe a A. Marín, al estudiar las sales potásicas de Cataluña, quien da a conocer los anticlinales oligocenos más importantes y la estratigrafía de este terreno. A él se deben, además, los únicos datos que conocemos, referentes concretamente al terreno comprendido en la Hoja de Pons.

Posteriormente, el estudio de las hojas de Lérida, Balaguer, Tàrrrega y Cervera, debido a Marín con la colaboración de Mn. Bataller, Manduley, Larragán y Gálvez Cañero, y, recientemente, la hoja de Bellvís, estudiada con gran detalle por Solé y Llopis, suministran una serie de datos de decisivo interés para el estudio de la de Pons.

El Cuaternario no ha sido objeto de particular atención en la zona que nos ocupa, hasta que se han estudiado las hojas antes citadas, siendo especialmente interesantes los trabajos de Solé, Font y Llopis sobre las terrazas del Segre.

Las comunicaciones en la Hoja son relativamente fáciles, pues la cruzan las carreteras de Lérida a Puigcerdá, de Torá a Solsona y de Pons a Cervera y a Jorba, a más de algunos caminos vecinales.



Ermita de la Ascensión.



Capas muy tendidas en el barranco de Pujol, al Norte de Sanahuja.

### III

## ESTRATIGRAFÍA

---

El terreno comprendido en la Hoja de Pons pertenece íntegramente al lago terciario que constituye la cuenca del Ebro, si bien está relativamente cerca del borde de dicha formación, pues éste aparece ya en la inmediata hoja de Oliana, situada al Norte de la que estudiamos.

Consiguientemente, los materiales que lo componen corresponden en su totalidad al Oligoceno lacustre, sólo oculto en el fondo de algunos valles por manchones cuaternarios de extensión superficial bastante reducida.

### Oligoceno

El Oligoceno lacustre, que se extiende por todo el ámbito de la Hoja, es de una monotonía abrumadora, no obstante estar expuesto en un considerable espesor, y se ofrece aquí, en la mayor parte de la superficie, la composición típica de los estratos oligocenos, que dan un aspecto tan característico al paisaje de gran parte de la cuenca del Ebro, en Cataluña.

Sólo los niveles inferiores yesosos, que afloran en los ejes de algunos anticlinales, dan alguna variedad a esta formación.

La proximidad a la importante zona potásica catalana ha hecho que se perforasen varios sondeos en el ámbito de la Hoja, lo cual nos permite conocer, aunque de manera muy fragmentaria, los niveles inferiores que no afloran en su superficie, pero desgraciadamente no

se ha alcanzado en ninguno de ellos la formación marina eocena y, por tanto, desconocemos aquí las características y profundidad de las hiladas inferiores de la formación lacustre.

Esto nos mueve a exponer los datos obtenidos en forma inversa a la normal, esto es, partiendo de los más modernos y terminando en los más antiguos e incompletamente conocidos.

Hemos intentado dar una serie de cortes en diversos lugares de la Hoja para su mejor conocimiento, pero la monotonía de la formación en sus características generales y la ausencia de niveles típicos de referencia, hacen que la estratigrafía fina sirva más para confundir conceptos que para aclararlos.

Por esta razón optamos por describir los distintos tramos estudiados dando sus características generales, en la creencia de que con ello damos una mayor claridad a la exposición.

El nivel superior oligoceno, que con una considerable potencia ocupa la mayor parte de la superficie, está integrado por la típica alternancia de margas y areniscas, con algunas intercalaciones de conglomerados.

Las margas son de color rojo claro, rojo ladrillo, o también vinosas o versicolores, generalmente blandas y laminares o en hiladas de poco grosor. A veces tienen pistas y ripple-marcks, cuando son más duras y tableadas.

Entre ellas se intercalan, a distancias variables de medio a tres metros, bancos de areniscas de color gris rojizo o rojo amarillento, de grano más o menos basto y cemento calizo, frecuentemente micáceas, de espesor medio de 50 cm., pero que pueden llegar a dos metros.

La finura de grano, potencia y separación de las capas suele guardar una cierta relación. A grano más basto corresponde una mayor potencia y mayor separación. Los niveles de arenisca fina suelen ser tableados.

Entre estas capas se intercalan, pero con menor frecuencia, bancos de conglomerados, hasta de un metro de potencia, duros y compuestos de grava y gravilla muy rodada, procedente en su gran mayoría de rocas paleozoicas: cuarzo, cuarcitas, lidianas, etc. También se encuentran algunos cantos de caliza secundaria y de alveolinas.

Todos estos elementos alternan de una manera bastante regular y uniforme, y su distinta resistencia hace que en el paisaje resalten frecuentemente los bancos; al mismo tiempo, el color de éstos imprime una tonalidad rojiza al terreno, a veces bastante intensa, que acusa inmediatamente la presencia del Oligoceno al que lo ha estudiado una sola vez.

El mayor o menor alejamiento de los bordes de la cuenca, en general hace que los materiales sean más o menos detríticos. En el borde dominan extraordinariamente las pudingas y areniscas, mientras que en el centro, las margas son casi exclusivamente el único

componente de esta formación, juntamente con algunos niveles de caliza o caliza margosa.

Esta variación, en un grado menor, se acusa también dentro de los límites de la Hoja, y así, en la mitad Norte, aparece la alternancia de margas, areniscas y pudingas, estas últimas en menor proporción y con elementos ya sólo medianos o pequeños.

Pero a medida que avanzamos hacia el Sur las pudingas van escaseando de una manera regular y paulatina, hasta llegar a desaparecer completamente, quedando el terreno integrado exclusivamente por margas rojas o versicolores y areniscas en la parte SO. de la Hoja.

El descenso del carácter detrítico de la formación se continúa hacia el SO., fuera ya de nuestra zona, como puede verse en la Hoja de Bellvís, en donde faltan los conglomerados, y en diversas zonas dominan notablemente las margas rojas sobre las areniscas.

Este tránsito es tan insensible en nuestra Hoja, que no hemos establecido delimitación entre las zonas con pudingas o sin ellas, pues cualquier límite que señalásemos no reflejaría la realidad.

Los estratos calizos que se encuentran en zonas más al Sur, intercalados en las margas, no aparecen aquí. Tampoco hemos tenido la suerte de encontrar en nuestros recorridos ningún yacimiento fosilífero, los cuales se encuentran preferentemente en los niveles calizos.

A medida que descendemos estratigráficamente a través de esta formación roja, las pudingas se hacen también menos frecuentes, llegando a faltar en absoluto en la base de la serie.

Debajo de ésta, en el eje de varios anticlinales, aparece una formación yesosa, y el tránsito entre ambas lo constituye un paquete de capas de características bastante constantes a lo largo de los anticlinales en que aflora.

Este nivel está integrado por unas margas hojosas de tono muy claro, blanco, azulado o amarillento, de 20 a 30 m. de potencia, que a veces contienen intercaladas finas capitas de yeso o bancos de algo más de potencia.

Debajo de las capas claras y hojosas aparece otro nivel de potencia análoga y color rojo bastante intenso, integrado por margas y arcillas de este color y areniscas también de coloración roja, todo ello muy bien estratificado en banquitos generalmente finos.

Esta serie, protegida de la erosión por la mayor dureza de la formación roja de areniscas y margas suprayacentes, aflora generalmente a media ladera en las vertientes de los valles originados por los anticlinales, y sus dos colores blanco y rojo, intercalados entre la serie rojiza superior y los yesos grises inferiores, hace que por sus colores se destaque netamente en el paisaje.

Esto es especialmente visible en la ladera derecha de los valles de Sanahuja y Vilanova de la Aguda, hasta Pons, en donde las franjas

blanca y roja se acusan casi continuamente en toda la extensión de las laderas.

El nivel superior blanquecino es de características algo variables, debido a las intercalaciones de yesos. Así, en Sanahuja las margas son blanco-amarillentas sin ninguna intercalación de yesos, mientras que en Vilanova de la Aguda, en el mismo pueblo, las margas azuladas y amarillas tienen tan sólo alguna capita fina intercalada de yeso, y más al NE. llega a haber intercalaciones de un metro de potencia.

En la rama NO. de este mismo anticlinal, las intercalaciones yesosas son aún más importantes, pues bajo los bancos gruesos de areniscas aparecen bancos de yeso bien estratificado, sin margas, y sólo debajo de éstos se encuentran las margas hojosas amarillas, también con yesos intercalados.

En la ladera oriental del Castell, frente a Pons, las margas tableadas son más calizas y amarillas, y no contienen intercalaciones de yeso.

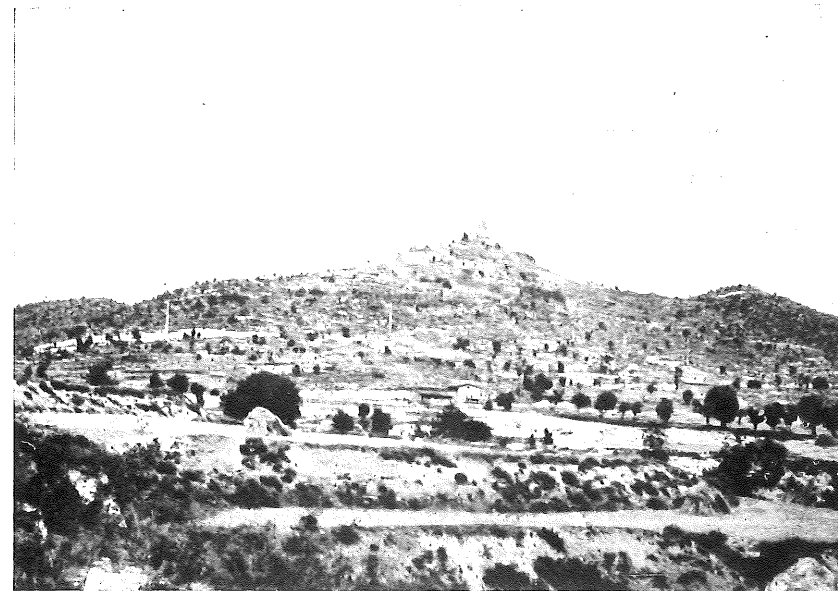
El nivel inferior rojo, en donde existe, ofrece menos variaciones, reduciéndose éstas a ser más o menos detrítico.

En Sanahuja está compuesto de margas y arcillas rojas, apareciendo los bancos de areniscas en la base. También en Vilanova este horizonte es muy margoso, conteniendo ripple-marks y abundantes pistas y fucoides, mientras que en el mismo Pons es muy arenoso y contiene areniscas rojas tableadas. Más al Oeste vuelve a ser de nuevo margoso.

Bajo este nivel rojo, y ocupando el núcleo de los anticlinales, aparece una potente serie de yesos y margas muy yesosas, de color grisáceo, que, formando una faja de anchura no menor de tres kilómetros, se extiende a lo largo del valle del río Llobregós, al Sur de Biosca, Sanahuja y Pons, torciendo aquí hacia el Oeste para salir de la Hoja por el Sagrat Cor de Oliola, al Sur de la carretera de Lérida. Esta ancha faja, que se extiende muchos kilómetros a ambos lados de la Hoja, lanza una ramificación hacia el NE., a lo largo del valle de Vilanova de la Aguda.

Los yesos suelen ser blancos y sacaroides o fibrosos, blanquecinos o grisáceos, y contienen intercaladas margas también grises con capitas de anhidrita. En los flancos de los anticlinales las capas, guiadas por los niveles superiores más duros, suelen aparecer uniformemente estratificadas, pero hacia el eje, y especialmente en las zonas de confluencia de los anticlinales, las capas de yesos y margas aparecen plegadas y replegadas, formando un confuso conjunto de color gris sucio.

Los sondeos de investigación realizados en busca de sales potásicas, han alcanzado también el ámbito de nuestra Hoja, en donde se han efectuado cinco, lo que nos permite conocer en parte los niveles existentes bajo los yesos, así como su potencia aparente.



Ribelles, sobre la rama Norte del anticlinal del Llobregós.



Biosca y, en lo alto del cerro, las areniscas oligocenas.

Según estos sondeos, bajo la serie de los yesos existe una también potente y compleja formación de sal, con intercalaciones de margas, anhidrita y sales potásicas, por desgracia de poca importancia, cuyo detalle expondremos en el capítulo de Sondeos.

Ninguno de éstos ha descendido por debajo del nivel salino, por lo que ignoramos hasta dónde alcanza y qué es lo que existe debajo de él. Si bien por los sondeos, efectuados en zonas limítrofes, se sabe que esta formación salina descansa sobre los niveles superiores del Eoceno marino.

El estudio de la potencia de las formaciones reconocidas arroja cifras elevadas, pero que no sorprende a quien ha efectuado estudios en el Oligoceno de la cuenca del Ebro.

Para la serie oligocena roja, de areniscas, margas y conglomerados, hemos procurado hacer el cálculo más aproximado posible, trazando cortes a escala 1:10.000 para horizontales y verticales, utilizando un número elevado de observaciones, no obstante lo cual los resultados no pueden considerarse muy exactos, dada la naturaleza del problema.

De esta manera hemos obtenido, en un corte NO.-SE. del anticlinal de Vilanova, una potencia entre éste y el río Segre de 1.530 metros, mientras que al Sur del mismo, hasta el eje del inclinal de Ribelles, nos da 1.600 metros.

En un corte NE.-SO., pasando por Ribelles, hasta el ángulo NO. de la Hoja, obtenemos una potencia de 1.900 metros.

Como se ve, los dos cálculos del corte NO.-SE. dan unos resultados suficientemente parecidos para admitir como bastante aproximada una potencia de 1.600 metros. El otro cálculo da una potencia mayor en 300 metros, pero si se tiene en cuenta que, tanto en el vértice Torregasa como en el sinclinal de Ribelles, las capas están sensiblemente horizontales y el desnivel entre ambos es aproximadamente de 300 metros, se justifican las diferencias y se puede admitir como potencia máxima de la formación roja oligocena, dentro de la Hoja, 1.900 metros.

Respecto a las zonas de yesos y de sal, la determinación es muy difícil por aparecer estas capas intensamente plegadas. Al mismo tiempo hay que suponer que habrá tránsitos laterales que hagan aumentar las potencias de una formación a expensas de la otra.

En los cuatro sondeos del anticlinal de Vilanova, situados todos en los yesos, se han cortado éstos con potencias que oscilan entre 200 y 450 metros, pero el taladro que puede dar indicaciones más aproximadas es el de Sanahuja, por haberse iniciado en las margas y areniscas, y por esta misma razón están las capas de yesos poco trastornadas.

La potencia aparente de los niveles con yeso y sin sal es de 180 metros, y teniendo en cuenta que el buzamiento de las capas puede ser de unos 30°, resulta una potencia real de 150 metros, apro-

ximadamente. Esta parece un poco pequeña al lado de los resultados de los otros sondeos, pero es posible que aquí la potencia real sea menor que en Vilanova, pues hacia el Este los yesos van disminuyendo hasta llegar a desaparecer.

En lo que se refiere a la zona con capas de sal, aun podemos saber menos de su potencia, pues en ningún caso se ha llegado a su base. Los sondeos han cortado de 460 a 560 metros de formaciones salinas.

Poco podemos decir en relación con la edad de los distintos niveles existentes en la Hoja, pues, además de su monotonía, no hemos podido encontrar fósiles que nos ayuden a esta determinación.

La formación salina yesosa se suele considerar como Ludiense y base del Sannoisiense, por haberla encontrado descansando sobre niveles bartonienses marinos, y adoptamos este criterio sin que nuestro estudio pueda aportar ningún dato nuevo.

En Tárrega y Cervera se han encontrado faunas que han permitido datar aquellos niveles en el Sannoisiense, pero en nuestra Hoja, como hemos señalado antes, tenemos un espesor de 1.900 metros de sedimentos de facies constantemente igual, que parece a todas luces excesivo para atribuirlo exclusivamente al Sannoisiense.

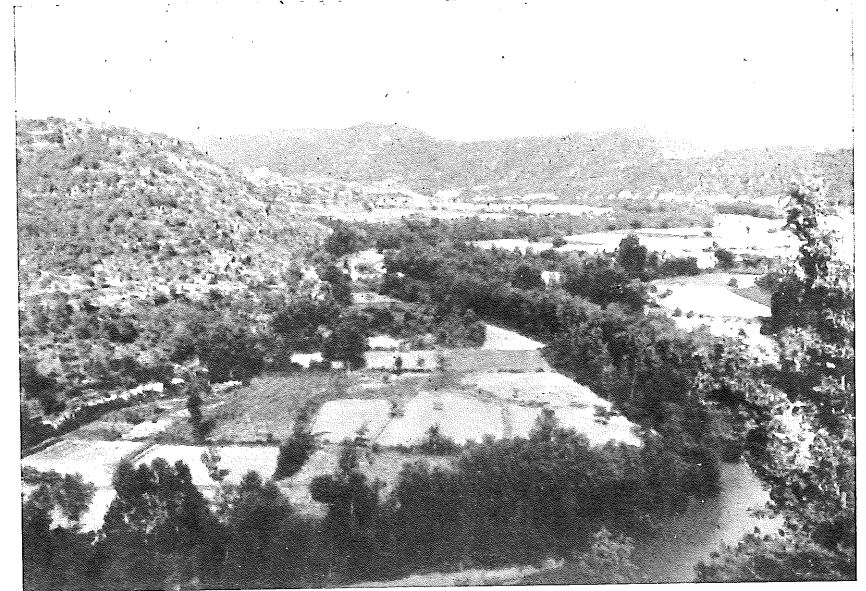
La sedimentación lacustre se ha producido aquí de manera continua y sin cambios sensibles de régimen que dieran lugar a una variación en las facies durante todo el Oligoceno, y creemos que los niveles existentes en la Hoja representan todo el Sannoisiense y el Estampiense, sin posibilidad de delimitación entre ambos.

### Cuaternario

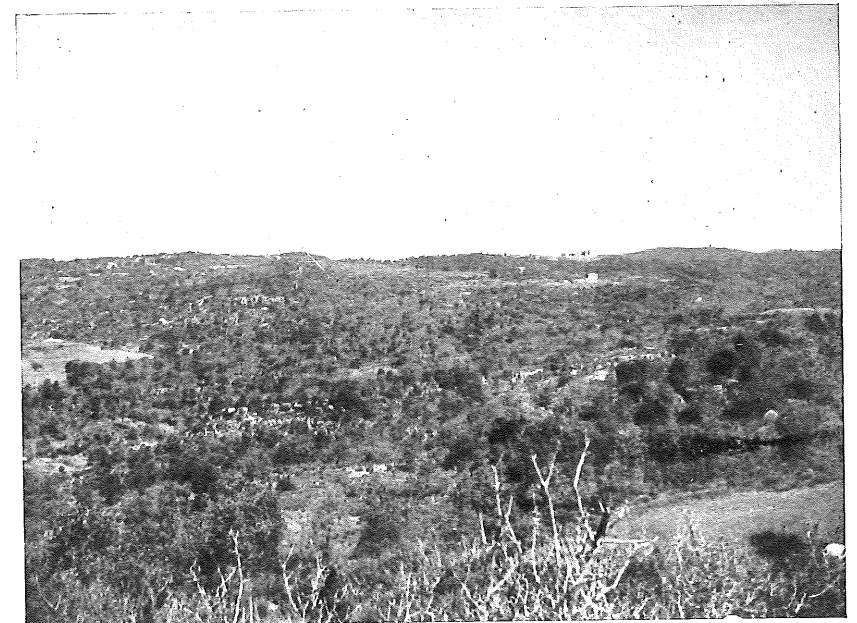
Los estratos oligocenos aparecen casi constantemente al descubierto en la Hoja, y sólo en los valles del Llobregós, con algunos de sus afluentes, y del Segre, aparece recubierto en una estrecha zona por depósitos cuaternarios que longitudinalmente ocupan la totalidad o gran parte de los cauces de estos dos ríos, pero que en sentido transversal ocupan generalmente poca extensión, llegando en algunos sitios casi a desaparecer.

Dada la diferente importancia de estos dos ríos, tanto en recorrido como en caudal y fuerza erosiva, el Cuaternario de ambos ofrece algunas diferencias que es interesante hacer resaltar.

El río Llobregós, de corriente poco impetuosa y valle amplio, que nace en la zona de Calaf, y sus barranquillos afluentes, tienen una cuenca de recepción pequeña, y sus acarreos se alimentan exclusivamente de los materiales oligocenos, areniscas y margas, principalmente, de la extensa área de la cuenca del Ebro. Por esta razón, los



La terraza inferior del Segre, en La Clúa.



Vista del Oligoceno al Sur de Santas Creus.

acarreos, en donde existen, consisten en arenas y margas arenosas que ocupan el fondo del valle, sin que se encuentren más que algunas intercalaciones de gravilla, poco frecuentes.

Por el contrario, el río Segre, con una gran cuenca de recepción que arranca del núcleo paleozoico del Pirineo y que ha excavado un valle profundo en los estratos oligocenos, en los que recorre un trecho relativamente corto, aguas arriba de nuestra Hoja, transporta principalmente cantos paleozoicos muy rodados y arenas, que constituyen una serie de terrazas a lo largo del cauce, objeto de un detenido y valioso estudio realizado por los señores Solé y Font, en Lérida, y Solé y Llopis, en la inmediata hoja de Bellvís.

De las cuatro terrazas que estos últimos autores señalan en el Segre, nosotros no hemos podido localizar más que las dos más modernas, pues sin duda las más elevadas deben haber sido barridas de nuevo por la erosión.

El Segre, en algunos trechos de su recorrido, va tan encajado en el valle que prácticamente no hay lugar más que para el cauce mayor, pero en otros puntos, como Castellnou de Basella, Tiurana, Pons y Tosal, se ensancha y el Cuaternario se extiende en una amplia terraza a 8 ó 10 m. de altura sobre el cauce mayor. Estas terrazas están constituidas por cantos muy rodados, de tamaño que raramente excede los 10 cm., de cuarzo, cuarcitas, granito y otras rocas paleozoicas, con areniscas y pudingas triásicas y, en menor proporción, calizas eocenas y secundarias, todo ello débilmente cementado por arena y travertino.

Entre los conglomerados se encuentran irregulares lechos de arena y arcilla.

Por encima de este nivel, a 15 ó 20 m. sobre el río, existen retazos de una segunda terraza, que la carretera pone de manifiesto en algunos puntos, pero que por su pequeña extensión no figuramos en el mapa.

Son los restos de una terraza que cubría el fondo del valle, pero que la erosión de las aguas ha hecho desaparecer en gran parte. La composición de ella es análoga a la de la terraza inferior, con cantos y arenas de la misma procedencia.

Como se ve, se corresponden con las terrazas señaladas en la hoja de Bellvís, pero aquí la erosión, por ser el valle muy encajado, ha sido más intensa y sólo han quedado las dos inferiores, y de ellas la más antigua y elevada en vías de desaparición.



## IV

# TECTÓNICA Y MORFOLOGÍA

## Tectónica

El ángulo NE. de la Hoja de Pons, comprendiendo la zona de Llovera, Sant Climens, Pinell e incluso Castellnou de Basella, ofrece escaso interés desde el punto de vista tectónico, pues es una región tabular, en que los estratos están horizontales o con muy ligeros buzamientos de dirección variable, que no exceden de cuatro grados.

Pero hacia el SO. aparecen varios anticlinales y sinclinales, unos suaves y otros más violentos, que por sus diferentes características hacen muy interesante su estudio.

Los accidentes que hemos reconocido y a continuación analizamos, son los siguientes: anticlinales de Tiurana, Gualter, Vilanova, San Pedro de Saserra y Llobregós-Oliola, y sinclinales de Pons, Ribelles y Llanera, más la falla de Oliola.

Todos estos anticlinales y sinclinales han sido ya citados y descritos por el Sr. Marín en sus estudios sobre la cuenca potásica catalana, y no podemos hacer más que precisar un poco más sus características y recorrido.

El anticlinal de Tiurana es un accidente de limitada extensión, cuyo eje, de dirección aproximada NNE.-SSO., alcanza una longitud de tres a cuatro kilómetros. En los dos flancos los buzamientos son suaves, especialmente en el flanco occidental, y sólo en algún caso se acercan a 20°. Por excepción, en el extremo NE., el pliegue se hace algo más violento y llega a verse en la carretera un buzamiento de 40 grados.

Hacia el Norte, pasado el Segre, el pliegue se atenúa, y con algu-



nas ondulaciones suaves de las capas llega a desaparecer, quedando los estratos en el borde de la Hoja casi horizontales o con pequeños buzamientos al NNE. de cuatro a seis grados.

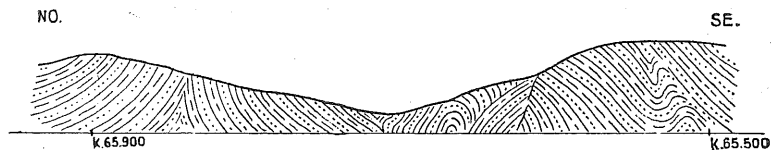
Por el Sur también el pliegue se pierde pronto, pues los estratos empiezan a ondularse en seguida y ofrecen diferentes direcciones con buzamientos poco acusados. Aunque el eje del anticlinal está cubierto por las terrazas cuaternarias, no se ven indicios de que afloren los yesos, que en esta zona ya han debido desaparecer.

El anticlinal de Gualter se inicia prácticamente en prolongación del de Tiurana y con intervalo entre ambos de un par de kilómetros escasos. Desde el primer momento se hace muy violento, con buzamientos casi verticales, no obstante lo cual las capas se tienden muy rápidamente en ambos flancos.

A pesar de iniciarse de una forma tan violenta y estar en prolongación del de Tiurana, no hemos podido establecer relación entre ambos, pues en medio aparece una estrecha zona de buzamientos variables e incluso de capas horizontales que parecen independizar los dos accidentes.

Este anticlinal se prolonga hacia el SO., cortando la carretera entre los hitos kilométricos 65,5 y 66.

En esta zona, la charnela es muy compleja y aparece rota en varios sitios, como lo pone de manifiesto el corte de la carretera, cosa

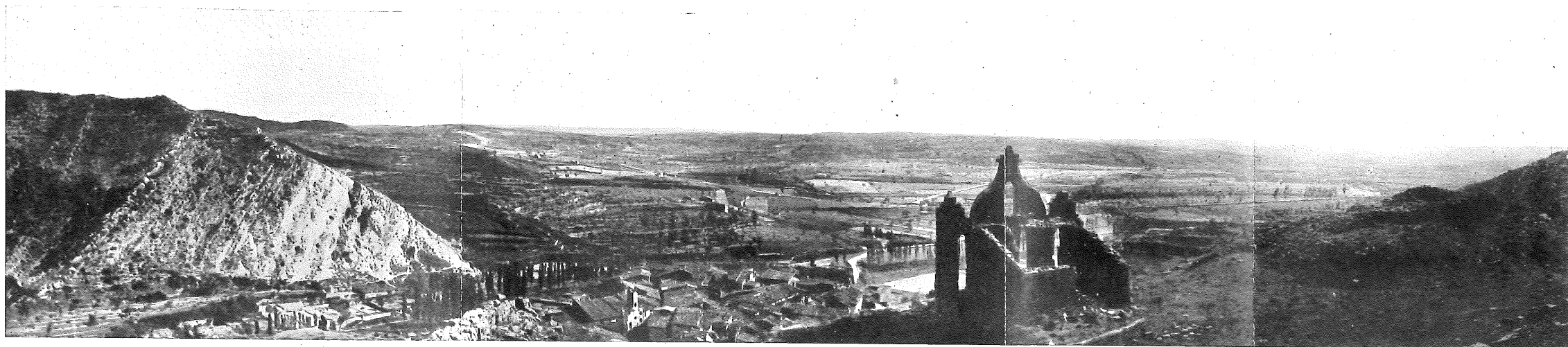


Detalle del eje del anticlinal de Gualter, a lo largo de la carretera de Lérida a Puigcerdá.

que ya no es posible ver más adelante, por estar todo erosionado y cubierto de terrazas cuaternarias. El croquis adjunto reproduce la marcha del pliegue en el lugar señalado.

Pasada la carretera, el anticlinal cruza el río y avanza en la misma dirección, pasando entre Gualter y Pons, recubierto el eje por un amplio manto cuaternario.

Entre Gualter y la confluencia del río Llobregós, el flanco NO. aparece bruscamente levantado, con las capas del borde frecuentemente verticales, pero el flanco SO., en Pons, ofrece buzamientos un poco más suaves, que no suelen exceder de 50 grados.



Valle del Llobregós y pueblo de Sanahuja. A la izquierda, en la desembocadura del barranco de Sanahuja, la rama Norte del anticlinal, mostrando los niveles de margas blancas.



Aquí aparecen, en la misma población, los yesos inferiores, que no existen en el cruce de la carretera, no obstante las diferentes roturas, lo que parece indicar que de aquí hacia el Norte los yesos pierden rápidamente potencia y pronto desaparecen totalmente.

De Pons hacia el Sur se extienden los yesos de la confluencia de varios pliegues que después reseñaremos, y el flanco SE. del anticlinal de Gualter se pierde por unirse al flanco NO. del anticlinal de Vilanova.

Pero se puede seguir el pliegue, por no existir solución de continuidad en su rama NO. Esta corta el río Segre en la confluencia del Llobregós, forma una inflexión hacia el S. y recobra la dirección SO., para salir de la Hoja al Sur de la carretera de Lérida. Los buzamientos son primero muy fuertes, pero al acercarse al límite de la Hoja se suavizan hasta ser de 15 a 20 grados.

Los niveles de areniscas y margas rojas que aparecen en Pons sobre los yesos, con una dirección aproximada Norte-Sur, a medida que avanzamos hacia el SE., van girando de manera continua, formando una media cubeta al Este de Pons, que se prolonga en sinclinal hacia el NE. en unos cinco kilómetros, y al SE. se levanta el tan conocido anticlinal de Vilanova de la Aguda, de dirección NE., bastante rectilínea, y en cuyo núcleo afloran los yesos, no muy trastornados.

En las inmediaciones del pueblo, éstos forman una aparente y pequeña cúpula, en la que se perforaron cuatro sondeos en busca de sales potásicas.

El anticlinal, cuyos flancos de areniscas y margas rojas tienen en el borde buzamientos que suelen oscilar entre 40° y 50°, conserva su eje sensiblemente horizontal hasta unos seis kilómetros al NE. del pueblo, pero desde aquí toma un buzamiento bastante fuerte al NE. (de 30° al principio y de 15° poco más adelante), cerrando periclinalmente los estratos y desvaneciéndose a unos 12 kilómetros al NE. de Vilanova, en donde se ven las capas horizontales.

Al SO. del pueblo la marcha del anticlinal no se puede seguir bien, pues las areniscas quedan rezagadas, y en la gran masa de yesos, muy trastornados, es difícil localizar el eje de la estructura.

Si continuamos avanzando hacia el SE., desde Vilanova de la Aguda, vemos que, de manera análoga a lo que acontece en Pons, las areniscas y margas que limitan los yesos pasan formando un amplio arco al Sur de Ribelles, llegando hasta Sanahuja, en donde quedan en dirección próxima a Este-Oeste y buzamiento de 30° Norte.

Forman, pues, una segunda cubeta, más amplia que la anterior, y prolongada en suave sinclinal, que arranca de Ribelles y se extiende unos 10 kilómetros al Noreste.

A continuación viene una zona de buzamientos muy suaves, y al llegar al poblado de San Pedro de Saserra se forma un nuevo anticlinal, de dirección semejante a la de los anteriores, aunque tendien-

do más a la Este-Oeste, pero de flancos más suaves, pues el buzamiento medio es de  $10^\circ$  y el máximo que hemos medido de  $18^\circ$ . La carretera de Solsona a Torá corta este accidente con las características apuntadas.

Hacia el borde oriental de la Hoja, el anticlinal se suaviza aún más, llegando a desvanecerse. Al OSO. de San Pedro de Saserra, el eje buza un poco y tiene un ligero cierre periclinal, pero en seguida las capas vuelven a levantar hacia el vértice Piedrafitá, por cuyo punto pasa el eje del anticlinal, bastante suave y con las capas levantándose, para dejar aparecer bajo ellas, en el fondo del valle, los yesos.

Al Sur de este accidente, ya cerca del río Llanera, que corta el ángulo SE. de la Hoja, los estratos oligocenos vuelven a sufrir una nueva inflexión y forman un ligero sinclinal paralelo al anticlinal anterior, con buzamientos de  $12^\circ$  en su rama Norte y de  $5^\circ$  a  $9^\circ$  en la Sur, que por ambos extremos se desvanece pronto.

Vemos, pues, que de NO. a SE. se escalonan tres líneas paralelas de anticlinales y otros tres sinclinales, que van perdiendo intensidad hacia el SE. El anticlinal de Gualter es un pliegue-falla, con las capas frecuentemente verticales y roturas múltiples en la charnela; el de Vilanova es un pliegue agudo, con buzamientos hasta  $70^\circ$ , pero sin que se aprecien roturas en la charnela o, cuando menos, si existen, es en los yesos, y son de poca importancia; por último, el anticlinal de San Pedro de Saserra es muy suave y no deja asomar los yesos en el eje.

Queda por mencionar el último y más importante de los anticlinales que recorren la Hoja y, al mismo tiempo, el más interesante por sus curiosas características: el anticlinal del Llobregós.

Este, en cuyo núcleo afloran los yesos muy plegados, formando una faja de una anchura mínima de cerca de tres kilómetros, entra en la Hoja por el Sur, y al Oeste de Biosca, siguiendo el valle del río Llobregós en dirección NO., describe un gran arco de convexidad hacia el Norte y sale por Oliola en dirección OSO.

En su recorrido va recogiendo como afluentes los tres anticlinales anteriormente descritos, cuyos ejes, al faltar los niveles de areniscas y margas, se pierden en la gran mancha de yesos, replegados en infinitas direcciones, que se extiende al Sur de Pons y Vilanova.

De las areniscas que constituyen el flanco Norte ya hemos hablado al describir los anteriores accidentes, y las del flanco Sur, en el contacto con los yesos, van curvándose según el eje, con un buzamiento constante de  $40$  a  $50^\circ$ , que se suaviza con bastante rapidez hacia el Sur, hasta llegar a  $4^\circ$  ó  $6^\circ$ .

Los yesos y margas yesosas del nivel inferior del Oligoceno constituyen una mancha continua, incluidos los del núcleo del anticlinal de Vilanova, en la que no es fácil seguir la marcha de los ejes.

En Vilanova aparecen con cierta regularidad, y al Oeste del pue-



El anticlinal de Vilanova, visto desde Cuesta Gruesa, hacia el Sudeste.



Oliola, sobre las areniscas, muy levantadas.

blo incluso puede verse la charnela con los estratos horizontales en un corto trecho.

También entre Vilanova y Biosca las capas yesíferas muestran cierta constancia en su dirección, si bien los repliegues son múltiples, pero en la zona al Oeste del meridiano de Vilanova, en donde se reúnen los anticlinales de Gualter, Vilanova y Llobregós, las capas están muy trastornadas y es difícil determinar dónde está la charnela.

No obstante, es posible individualizar los anticlinales de Gualter y Llobregós antes de llegar al borde occidental de la Hoja, pues en Oliola aparece, en medio de los yesos, un retazo de areniscas y margas rojas que flota sobre los yesos y forma un sinclinal agudo que separa los anticlinales. Este sinclinal, cuya disposición general puede verse en el corte III, es disimétrico y en algunos sitios algo volcado al Norte. En Oliola se ven las capas de la rama Sur verticales y poco más al NE. llegan a buzarse 70° al Sur.

Aparte de las roturas que hemos señalado en el anticlinal de Gualter, se encuentran algunas otras de tan escasa importancia que huelga mencionarlas.

Solamente merece atención la falla que, en dirección NNE.-SSO., corta las areniscas de Oliola al Este del pueblo y que determina un barranco que sigue la carretera que conduce a aquél. La falla es especialmente visible en Oliola, en donde los estratos verticales aparecen desplazados a ambos lados de la carretera, habiendo avanzado algo más hacia el Sur los que se ven al Oeste de aquélla.

Hecha la descripción de los accidentes observados en la Hoja, es preciso hacer algunas consideraciones sobre las características de los pliegues y las anomalías existentes, si bien para ello es preciso que nos salgamos del ámbito de nuestro estudio, pues sin ello no es posible apreciar la importancia de las citadas anomalías.

Ya hemos dicho que los anticlinales de Gualter (incluyendo en éste su posible prolongación a Tiurana), Vilanova y San Pedro de Saserra, conservan una misma dirección, que a su vez es sensiblemente paralela a la del anticlinal de Oliana, situado más al Norte de nuestra Hoja, y que la intensidad de estos tres pliegues decrece gradualmente hacia el Sur.

Esto parece relacionarlos íntimamente con aquél e incluirlos en el mismo movimiento orogénico.

Pues bien: más al Sur encontramos un nuevo anticlinal mucho más amplio e importante que los anteriores y que interfiere de una manera anormal con ellos.

El anticlinal del Llobregós tiene un recorrido mucho mayor del que efectúa en la Hoja de Pons, pues se extiende desde más allá de Balsareny hasta cerca de Camarasa, en el Segre, o sea cerca de 100 kilómetros.

Tiene su primer recorrido en sentido SO., con caracteres de pliegue violento y roturas en la charnela; antes de entrar en nuestra

Hoja aparece el núcleo de yesos y se reúne con el anticlinal de Cardona, también fallado, y entonces, con la amplitud y características que conocemos, gira hacia el Norte y entra en nuestra zona con un sentido de marcha anormal hacia el NO., lo que le hace ir interfiriendo con todos los demás, acabando por constituir todos uno solo. Entonces recobra casi la primitiva dirección, alcanzando el límite occidental de la Hoja en sentido OSO.

Esta doble inflexión es tanto más notable cuanto que, si prolongamos idealmente el eje de la primera sección del anticlinal, o sea Balsareny-Suria, vamos a parar con bastante aproximación al extremo de otro anticlinal, el de Bellmunt, existente en la hoja de Bellvís, y que, con características análogas al nuestro, tiene también un extenso recorrido hasta la Sierra de Guara, en Huesca. Parece, pues, lógico, que el pliegue iniciado en Balsareny hubiera continuado por Bellmunt, en vez de hacer dos inflexiones para correr luego al Norte de éste.

Una anomalía semejante, aunque menos marcada y más difícilmente observable, hemos notado ya en el límite de la cuenca oligocena, entre el anticlinal de Oliana y el que corre al Norte de Solsona.

El problema rebasa los estrechos límites del estudio de una Hoja del mapa a escala 1:50.000, y no pretendemos más que plantear la cuestión, que tal vez sólo se pueda resolver una vez estudiadas gran parte de las hojas que integran el Oligoceno catalán.

No obstante, queremos señalar dos causas que, separadas o conjuntamente, han podido contribuir a la aparición de estas anomalías.

Una de ellas es el comportamiento de las masas salinas y yesosas ante las presiones orogénicas. Sabido es que estas masas actúan plásticamente y sufren desplazamientos que dan lugar a pliegues disarmonicos y roturas dentro de la masa. En los anticlinales de Vilanova y Llobregós la actuación de los yesos ha sido algo diferente, pues mientras en el primero la disarmonía es mínima y, en casos, nula, en el segundo se manifiesta ampliamente, dando lugar a una tectónica, en este caso de carácter subdiapírico, pues a pesar del evidente desplazamiento de las masas yesosas y salinas, nunca las hemos llegado a ver en contacto anormal con niveles superiores del Oligoceno, ni hemos encontrado indicios de estructura fungiforme, que frecuentemente se observan en los verdaderos diapiros.

Este comportamiento de los yesos, unido a la posible circulación de aguas por el interior de la masa salina, que hayan disuelto determinadas sales creando zonas débiles, ha podido dar lugar a una mayor tendencia al plegamiento en unas zonas que en otras, guiando de esta manera el anticlinal en vías de formación.

También debe tenerse en cuenta la posibilidad de que los pliegues sean originados por dos fases de plegamiento distintas y de direcciones algo diferentes, lo que unido a la acción de los yesos puede engendrar las anomalías señaladas.

Estas dos fases de plegamiento hemos tenido ocasión de comprobarlas más al Norte por netas discordancias, pero dentro de la Hoja no hemos podido obtener la prueba de tales fenómenos, y así dejamos el problema planteado en espera de nuevos conocimientos que contribuyan a su resolución.

## Morfología

La existencia del río Segre, en la mitad occidental de la Hoja, y del Cardoner, río también importante aunque menos que aquél, algo más allá de su borde oriental, sitúa la divisoria entre ambos en el citado borde.

Como quiera que ésta es precisamente una zona tabular y de resistencia uniforme a la erosión, el drenaje se efectúa de NE. a SO. y, por consecuencia, aparece una tupida red de barrancos y barranquillos que, encaminándose hacia el SO. en su conjunto, recortan de mil maneras el terreno y hacen disminuir lenta, pero continuamente, la cota del terreno, sin producir hondas escotaduras ni descollar montes importantes.

El río Segre, con su fuerza erosiva, introduce una variante en la estructura del terreno, pues abre un valle bastante estrecho y profundo en las areniscas y margas, muy tendidas o subhorizontales. Este valle se ensancha momentáneamente en Tiurana, favoreciendo la acción erosiva el anticlinal allí existente, y cuya dirección sigue el valle.

De nuevo se encaja el río entre los estratos oligocenos, muy tendidos hasta llegar a Gualter, en donde el anticlinal a que hemos dado este nombre deja aparecer en su núcleo los yesos, más fácilmente erosionables, ensanchándose gradualmente el valle a expensas de ellos.

Aquí se produce una aparente anomalía, cuya explicación se encontrará probablemente en la hoja inmediata, y es que el río, en lugar de seguir el camino fácil que le proporcionan los yesos siguiendo hacia el SO., dobla hacia el NO. e irrumpe en las areniscas, dispuestas verticalmente, cortándolas en sentido normal a la estratificación. A poco las capas se tienden casi totalmente y entonces el río describe una curva muy cerrada para salir poco después de la Hoja conservando la primitiva dirección y características, siempre entre los estratos detríticos subhorizontales.

Seguramente que, de seguir los niveles yesosos, encontraría el río una mayor resistencia ya fuera de nuestra zona, lo que le obliga a abrirse camino entre las areniscas verticales, pero visto sólo en el área por nosotros estudiada, este recorrido parece anómalo.

El anticlinal del Llobregós, con sus flancos levantados bruscamente y su núcleo de yesos, facilita la erosión de las aguas y da lugar a un amplio valle, excavado en los yesos y limitado por dos vertientes escarpadas al llegar a las areniscas, que es recorrido por el río Llobregós hasta su confluencia con el Segre.

En el nudo de anticlinales, al Sur de Pons, los yesos constituyen una zona más erosionada y baja, rodeada por vertientes más o menos escarpadas tan pronto como se alcanzan las areniscas.

Pero en medio de esta área baja se alza la serrezuela de Oliola, por la mayor resistencia a la erosión de este testigo de areniscas, que flota en medio de los yesos.

El anticlinal de Vilanova también da lugar a un valle suave, aunque menos amplio que el de Llobregós, en toda la extensión en que afloran los yesos, limitado en ambas vertientes por una escarpa bastante pronunciada, que cierra en semicírculo sobre el extremo NO. de los yesos.

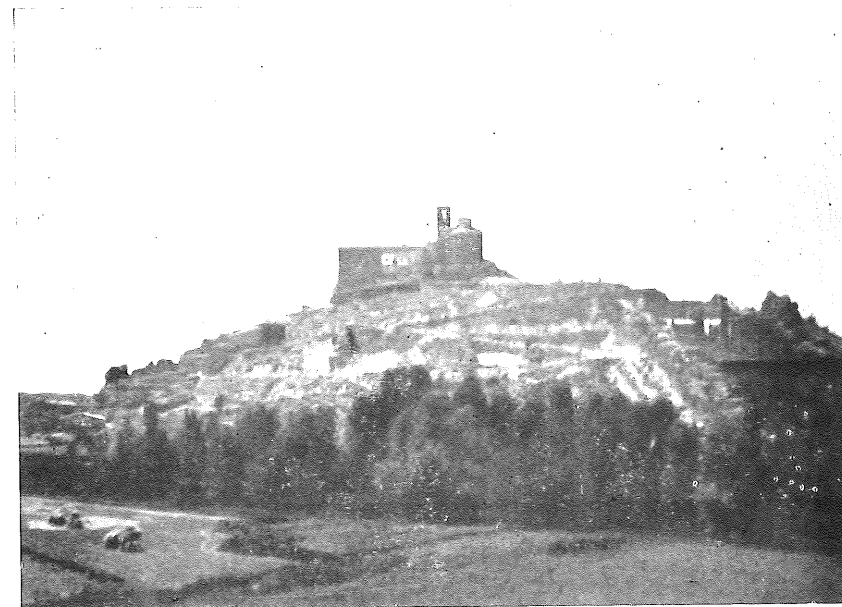
Por el contrario, el anticlinal de San Pedro de Saserra, que no deja asomar a éstos, ha sido más respetado por la erosión, y da lugar a una línea de cumbres, desde Piedrafitá (672 m.) hasta San Salvador (844 m.), que se destacan ligeramente sobre el conjunto.

Los valles más suaves y amplios, como son los del Llobregós y Vilanova, han permitido la acumulación de los depósitos cuaternarios, que contribuyen a dar mayor suavidad al valle.

En el del Segre, en los parajes más amplios, también ha habido deposición de acarreos, si bien las distintas características del río han dado lugar a depósitos de naturaleza distinta, como ya hemos expuesto anteriormente.

Pero aquí, la fuerza erosiva de la corriente ha barrido posteriormente estos depósitos, tallando en los más modernos dos terrazas discontinuas a lo largo del río.

No insistimos sobre la naturaleza y edad de estos depósitos, porque ellos han sido perfectamente estudiados en la memoria explicativa de la hoja de Bellvís, y a ella nos remitimos.



Areniscas verticales cerca de Oliola.



El Oligoceno horizontal, en el Estany.

## SONDEOS

---

La fiebre de la potasa, al descubrirse los primeros indicios de la existencia de esta materia en el Oligoceno de Cataluña, se extendió rápidamente a todos los anticlinales grandes y pequeños de que se tenía noticia en la cuenca, alcanzando por consiguiente también a los que aparecen en el área de la Hoja de Pons.

La existencia de anticlinales que prolongan los de Cardona y Surria, puesta vigorosamente de manifiesto por la llamativa aparición de los núcleos yesosos, atrajo la atención de los mineros hacia esta zona, y el descubrimiento de manantiales salinos, en el barranco de Vilanova, con contenido de sales potásicas, indujo a la entidad Fodina, S. A., a efectuar varios sondeos en el valle del Llobregós.

En efecto, durante la primera guerra mundial, esta sociedad perforó varios sondeos en este valle, de los cuales cinco quedan dentro de los límites de la Hoja, por lo que los describiremos a continuación, tomando los datos de los trabajos del Sr. Marín, reseñados en el capítulo de Bibliografía. Estos sondeos se efectuaron: uno en Sanahuja, y cuatro en Vilanova de la Aguda.

El sondeo de Sanahuja se ubicó a algo menos de un kilómetro al SE. del pueblo, sobre la rama Norte del anticlinal del Llobregós, todavía sobre las areniscas y margas tableadas, circunstancia que lo hace muy interesante para nosotros, pues corta los yesos en una zona que suponemos menos trastornada, por ir todavía guiados en su plegamiento por las capas duras de arenisca.

Este sondeo tal vez pretendía emplazarse en el eje de un supuesto sinclinal existente entre los anticlinales de Vilanova y Cardona, pero en realidad está bastante al Sur del sinclinal de Ribelles. Cortó primeramente 56 m. de margas y areniscas, y a esta profundidad en-



contró las primeras capas de yeso. Hasta los 238 m. siguió cortando los niveles alternantes de margas grises, yeso, anhidrita y arcilla, y a partir de los 238 m., hasta la terminación del sondeo a los 785 m., cortó la formación salina, nunca pura, sino integrada por un complejo de capas de sal, margas pizarreñas grises, arcillas y anhidrita, con yeso en los niveles más altos.

Dentro de la formación salina se encontró una capa de 0,70 m. de carnalita y yeso, a los 276 m. de profundidad; vetas de sal con carnalita a los 431 y 476 m., y 34 m. de arcilla roja a los 294 m., que según el Sr. Marín pueden ser los residuos de lavado de un yacimiento potásico desaparecido.

Los sondeos de Vilanova se realizaron en vista de la existencia de manantiales salinos con bastante contenido en potasa, para reconocer un pequeño domo que forman los yesos en el pueblo, a lo largo del anticlinal.

El sondeo n.º I se ubicó inmediato al pueblo, en el flanco SE. del anticlinal y en los yesos. Hasta los 208 m. se cortó el nivel de margas con yeso y anhidrita y algunas areniscas; de aquí hasta los 654 m. el complejo salino de margas, con anhidrita y sal común, y a partir de esta profundidad hasta el fin del sondeo, a los 751 m., sal común pura.

Este es muy interesante, porque se cortaron dos niveles potásicos de alguna importancia: uno superior, en el nivel de anhidrita y sal común, entre los 303 m. y los 315 m., con 3 m. de arcillas y 12 m. de carnalita, con algo de silvinita y sal común, y otro inferior, dentro de la masa salina, entre los 661 y 683 m., integrado por un nivel de 6 m. de carnalita con sal común y otro de 4 m. de silvinita con sal común, separados por 12 m. de sal.

El sondeo n.º II se situó a 1.200 m. al NE. del anterior y un poco más alejado del eje del anticlinal, pero también en los yesos. Hasta los 385 m. se cortó el nivel de margas y yesos con algunos bancos de areniscas, y desde aquí hasta los 697 m. un complejo de margas, arcilla y anhidrita y algunos bancos de arenisca, primero con nódulos y luego con capitas de sal. Desde esta profundidad hasta el final del taladro, a los 843,50 m., se cortó la sal común, y en ella, entre los 704 m. y los 773 m., tres vetas de carnalita y sal común de 2, 4 y 2 m. de potencia, y más abajo otras tres de silvinita y sal común, de 4, 4 y 0,60 m., respectivamente. A los 790 m. el químico Müller descubrió polihalita con la sal común.

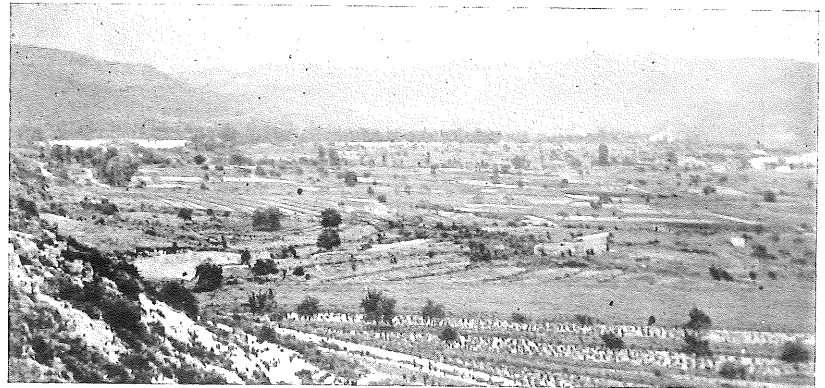
El sondeo n.º III se perforó en la rama Norte del anticlinal, con resultado totalmente negativo, pues hasta los 314 m. cortó el complejo de margas, yesos y areniscas, y desde aquí hasta el final del sondeo, a los 873 m., sólo se encontró el complejo de margas, anhidrita y sal, con trazas de carnalita a los 395 m. y a los 619 metros.

Por último, el sondeo n.º IV, emplazado al Sur del n.º I, se suspendió a los 450 m. por dificultades mecánicas, llevando sólo 5 m. perforados en los niveles salinos.

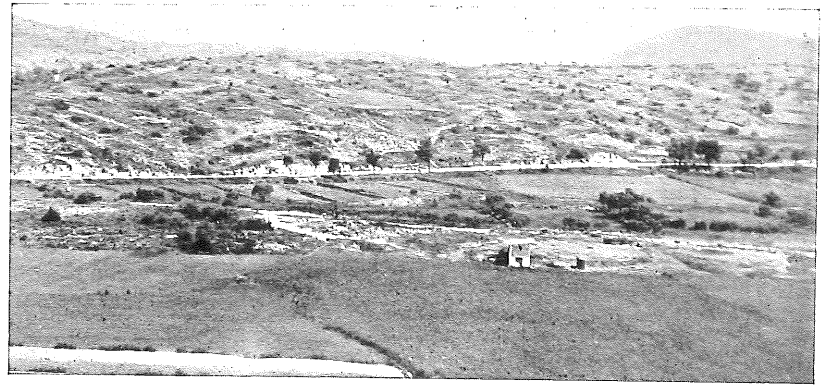
El Sr. Marín, al comparar estos resultados con los obtenidos en otros lugares, supone que en el Llobregós el criadero ha sufrido metamorfismo después de su formación, y en muchos sitios ha sido lavado, quedando como residuo niveles de arcillas.

En todo caso, desde nuestro punto de vista, estos sondeos nos han sido de gran utilidad para darnos a conocer los niveles ocultos infrayacentes, cuando menos en sus líneas generales, ya que la variación de los niveles cortados en los distintos sondeos y la desconocida inclinación de las capas (seguramente variable a distintas profundidades) nos impide establecer una estratigrafía neta.

Incluimos, para su mejor conocimiento, los cortes detallados de todos estos sondeos, tomados del Boletín de Sondeos, tomo III.



Valle del Llobregós, a la altura de Pons.



Los yesos del valle del Llobregós.



Valle del Llobregós, a la altura de Sanahuja.

## AGUAS SUBTERRÁNEAS

---

Poco puede decirse sobre este tema dentro de los límites de la presente Hoja, pues los terrenos que la integran no son los más apropiados para el almacenamiento de agua.

El Oligoceno de facies típica, aunque tiene niveles porosos constituidos por las areniscas y conglomerados, están intercalados en niveles predominantemente margosos e impermeables, que hacen que la mayor parte del agua de lluvia escurra por los innumerables barranquillos que se ven principalmente en la parte NE. de la Hoja.

El agua que logra infiltrarse constituye pequeños manantiales, que pueden tener hasta un litro por minuto de caudal, de agua de calidad aceptable y temperatura normal.

De manantiales de esta clase se sirven para sus necesidades algunos caseríos de la zona NE. de la Hoja.

Pero en cuanto nos acercamos a las zonas de los yesos, los manantiales que se encuentran, algo más caudalosos, son de aguas crudas y selenitosas, con un alto contenido en sulfato cálcico que las hace impotables.

Así, en Oliola existen dos manantiales de aguas crudas, uno a un kilómetro aproximadamente al SO. del pueblo, y otro inmediato a éste, con caudales que pueden llegar a cinco litros por minuto y que sólo se utilizan para riego de algunas pequeñas huertas, mientras que el pueblo se abastece, para sus usos, de cisternas.

Analizada en el Laboratorio del Instituto Geológico y Minero una muestra de aguas del manantial de Oliola, ha dado los siguientes resultados:

Anhídrido sulfúrico.....	1,58605	gramos en litro.
Cal .....	0,81105	— —
Magnesia .....	0,29545	— —
Cloro .....	0,09585	— —
Cloruro sódico.....	0,15796	— —
Grado hidrotimétrico .....	170°	

Es, pues, un agua totalmente im potable.

En Cabanabona, ya en las areniscas y margas, brota un manantial de un caudal aproximado de medio litro por minuto, de agua que también allí consideran cruda, pero que, no obstante, la beben en el pueblo.

Su análisis es el siguiente:

Anhídrido sulfúrico.....	0,23344	gramos en litro.
Cal.....	0,12968	— —
Magnesia .....	0,19997	— —
Cloro.....	0,0710	— —
Cloruro sódico.....	0,1170	— —
Grado hidrotimétrico .....	53°	

Es, pues, un agua de mala calidad, con un contenido excesivo de anhídrido sulfúrico y magnesia, y un grado hidrotimétrico elevado, pero es bebible.

En el regato que baja por el pueblo existen varias norias que extraen aguas subálveas de debajo del manto de derrubios del arroyo, con las que riegan unos pequeños campos que se alínean a lo largo de éste.

En Biosca existe, en las areniscas, un manantial de caudal y características parecidas a las de Cabanabona, cuyo análisis es el siguiente:

Anhídrido sulfúrico.....	0,10127	gramos en litro.
Cal.....	0,11939	— —
Magnesia .....	0,09548	— —
Cloro.....	0,12780	— —
Cloruro sódico.....	0,21061	— —
Grado hidrotimétrico .....	35°	

Es la mejor agua que hemos encontrado por los pueblos de la Hoja, si bien su contenido en cloruro sódico es algo excesivo.

También en el barranco existen algunos huertos regados por norias, que explotan las aguas subálveas.

En Sanahuja muchas casas se surten de cisternas, porque el manantial más próximo se encuentra en el barranco, a un kilómetro agua arriba del pueblo. Es de caudal aproximado de medio litro por

minuto y es una de las mejores aguas que se encuentran en esta zona baja, cuyo análisis es el siguiente:

Anhídrido sulfúrico.....	0,00515	gramos en litro.
Cal.....	0,12968	— —
Magnesia .....	0,11530	— —
Cloro.....	0,30175	— —
Cloruro sódico .....	0,49728	— —
Grado hidrotimétrico .....	37°	

Es un agua parecida a la anterior, pero con un contenido en cloruro sódico aun más elevado, sin duda procedente de las masas salinas de la base del sistema, pero que no hace desagradable el agua, por lo que es perfectamente utilizable.

En el Cuaternario del valle del Llobregós existe algún pozo, que explota el manto de aguas freáticas a que da lugar la filtración en las arenas, pero creemos que, dada la extensión de este Cuaternario, se podrían perforar más pozos, si bien las aguas serían poco o nada potables y sólo podrían utilizarse para riego.

En Vilanova el vecindario se surte de balsas, pues la fuente más potable se encuentra lejos del pueblo.

Ya hemos dicho que el barranco lleva aguas muy saladas y con bastante cantidad de potasa, procedente de pequeñas fuentes de las que, en alguna ocasión, se ha explotado la sal por desecación.

En Pons, el abastecimiento de agua se alimenta del Segre, con una instalación de bombeo y depósitos elevados, y lo mismo sucede en otros pueblos situados sobre el río.

Por último, los tres sinclinales ya descritos de Pons, Ribelles y Llanera, y especialmente el segundo por su mayor amplitud, podrían contener aguas artesianas aprovechables, ya que, además de su estructura y de los niveles porosos que contienen, las capas oligocenas se levantan mucho hacia el SO., impidiendo el escape del agua en esta dirección, pero suponemos que los caudales que se podrían alumbrar no serían muy grandes.