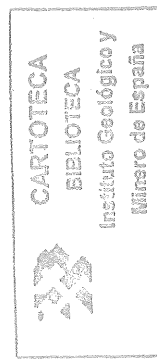


R. 16395



INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

MEMORIA EXPLICATIVA

DE LA

HOJA N.º 171

**V I A N A**

MADRID  
TIP. Y LIT. COULLAUT  
MARÍA DE MOLINA, 106  
1932

PERSONAL DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO  
DE ESPAÑA

---

<i>Director</i> .....	Excmo. Sr. D. Luis de la Peña.
<i>Sub-Director</i> .....	Sr. D. Primitivo Hernández Sampelayo.
<i>Vocales</i> .....	Sr. D. Alfonso Fernández y M. Valdés.
—	Sr. D. Manuel Sancho Gala.
—	Sr. D. Manuel Ruiz Falcó.
—	Sr. D. Agustín Marín y Bertrán de Lis.
—	Sr. D. Augusto de Gálvez-Cañero.
—	Sr. D. Alfonso del Valle de Lersundi.
—	Sr. D. José de Gorostízaga.
—	Sr. D. José García Siñeriz.
—	Sr. D. Enrique Dupuy de Lôme.
—	Sr. D. Juan Gavala.
—	Sr. D. Diego Templado Martínez.
—	Sr. D. Alfonso de Alvarado.
—	Sr. D. Joaquín Mendizábal.
—	Sr. D. Javier Miláns del Bosch.
—	Sr. D. Enrique Rubio.
—	Sr. D. Manuel de Cincúnegui.
<i>Secretario</i> .....	Sr. D. Javier Bordiu Prat.
<i>Ingeniero agregado</i> .....	Sr. D. Agustín de Larragán.
<i>Ingeniero auxiliar</i> .....	Sr. D. José Meseguer Pardo.
<i>Ingenieros Ayudantes</i> .....	Sr. D. Antonio de Larrauri Mercadillo.
—	Sr. D. Manuel Pastor Mendivil.
—	Sr. D. Ricardo Madariaga Rojo.
—	Sr. D. Carlos Orti Serrano.
—	Sr. D. José Cantos Saiz de Carlos.

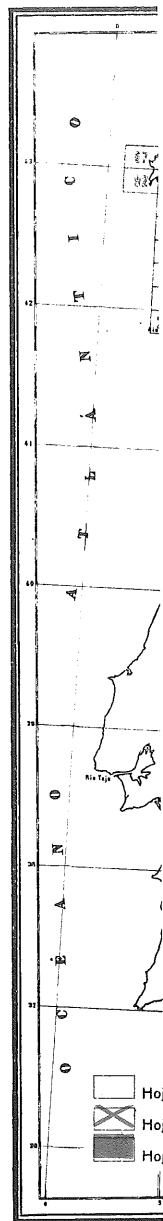
PROFESORES DE LA ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MINAS  
AFECTOS A ESTE INSTITUTO

<i>Profesor de Geología</i> .....	Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y Chicarro.
— <i>de Paleontología</i> .....	Sr. D. Luis Jordana.
— <i>de Mineralogía</i> .....	Sr. D. Enrique de Pineda.
-- <i>de Química analítica</i> .....	Sr. D. Laureano Menéndez Puget.

# INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

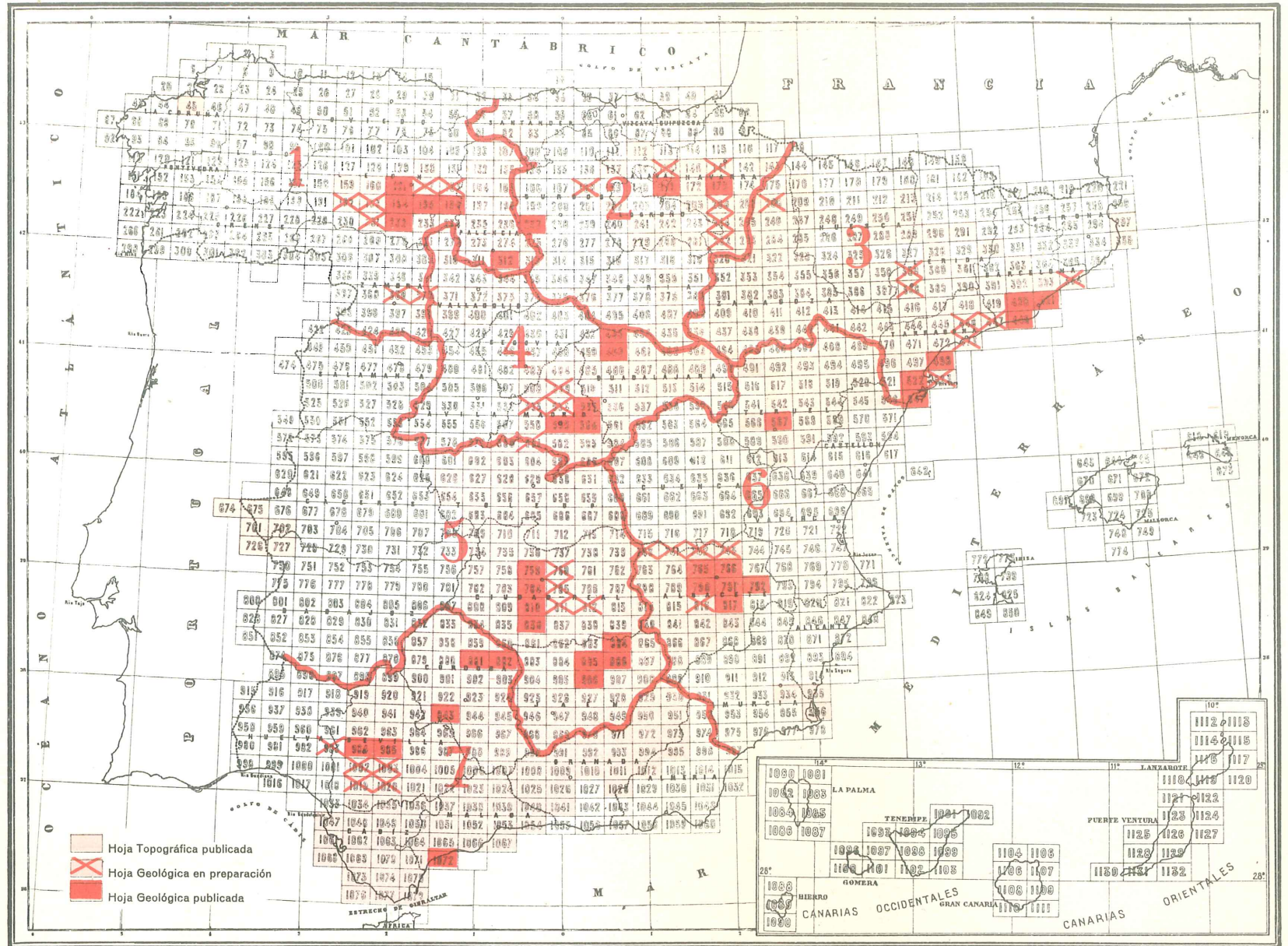
## 2.ª REGIÓN. NORTE

Jefe..... Sr. D Alfonso del Valle.  
Ingeniero .. Sr. D. Joaquín Mendizábal.  
Ingeniero .. Sr. D. Manuel Cincúnegui.



1.<sup>a</sup> | 161. León  
| 194. Santi  
| 195. Mans  
| 196. Saha  
| 282. Villa

ESTADO DE PUBLICACIÓN DE LAS HOJAS EN ESCALA 1:50.000  
DE LOS MAPAS GEOLÓGICO Y TOPOGRÁFICO DE ESPAÑA



HOJAS PUBLICADAS POR REGIONES

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <p>1.<sup>a</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>161. León (León).</li> <li>194. Santa María del Páramo (León).</li> <li>195. Mansilla de las Mulas (León).</li> <li>196. Sahagún (León).</li> <li>232. Villamañán (León).</li> </ul>  | <p>2.<sup>a</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>171. Viana (Navarra).</li> <li>173. Tafalla (Navarra).</li> <li>237. Castrojeriz (Burgos).</li> </ul>  | <p>3.<sup>a</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>420. San Baudilio (Barcelona).</li> <li>421. Barcelona (Barcelona).</li> <li>448. Gavá (Barcelona).</li> <li>498. Hospitalet (Barcelona).</li> <li>522. Tortosa (Tarragona).</li> <li>547. Alcanar (Tarragona).</li> </ul>   | <p>4.<sup>a</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>433. Atienza (Guadalajara).</li> <li>460. Hiedelaencina (Guadalajara).</li> <li>535. Algete (Madrid).</li> <li>559. Madrid (Madrid).</li> <li>560. Alcalá de Henares (Madrid).</li> </ul> |
| <p>5.<sup>a</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>759. Piedrabuena (C. Real).</li> <li>784. Ciudad Real (C. Real).</li> <li>810. Almodóvar del Campo (C. Real).</li> <li>836. Mestanza (C. Real).</li> <li>864. Montizón (Jaén).</li> <li>885. Santisteban del Puerto (Jaén).</li> <li>886. Beas de Segura (Jaén).</li> <li>906. Ubeda (Jaén).</li> </ul> | <p>6.<sup>a</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>567. Teruel (Teruel).</li> <li>765. La Gineta (Albacete).</li> <li>766. Valdeganga (Albacete).</li> <li>790. Albacete (Albacete).</li> <li>791. Chinchilla (Albacete).</li> <li>792. Alpera (Albacete).</li> <li>817. Pétrola (Albacete).</li> </ul> | <p>7.<sup>a</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>881. Villanueva de Córdoba (Córdoba).</li> <li>882. Venta de Cardena (Córdoba).</li> <li>943. Posadas (Córdoba).</li> <li>984. Sevilla (Sevilla).</li> <li>985. Carmona (Sevilla).</li> <li>1.062. Dos Hermanas (Sevilla).</li> <li>1.072. Estepona (Málaga).</li> </ul> |  |

Situación de la Hoja de Viana, número 171

MAR	16	CANTÁBRICO							
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
50	57	58	59	60	61	62	63	64	65
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142
165	166	167	168	169	170	171	172	173	174
198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
236	237	238	239	240	241	242	243	244	245
275	276	277	278	279	280	281	282	283	284
313	314	315	316	317	318	319	320	321	322
345	346	347	348	349	350	351	352		
374	375	376	377	378	379	380			
		404	405	406	407	408			
		433	434	435	436	437			
		462	463						

OSIEDO  
 PALENCIA  
 SEGOVIA  
 HUESCA  
 FRANCIA  
 VALLE DE NAVARRA  
 GUADALAJARA

## ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I Bibliografía .....	5
II Historia .....	9
III Geografía física .....	11
IV Tectónica .....	15
V Estratigrafía .....	19
VI Paleontología .....	25
VII Hidrología .....	27
VIII Explotaciones mineras .....	29

## I

## BIBLIOGRAFÍA

1. ADÁN DE YARZA (R.).—Descripción física y geológica de la provincia de Alava.—«Mem. de la Com. del Mapa Geológico de España». Madrid, 1885.
2. ADÁN DE YARZA (R.).—El país vasco en las edades geológicas.—«Bol. de la Com. del Mapa Geológico de España», 2.<sup>a</sup> serie, tomo VIII. 1906.
3. ADÁN DE YARZA (R.).—Descripción físico-geológica.—«Geografía general del país Vasco Navarro». Obra dirigida por Francisco Carreras y Gaudi. Barcelona.
4. ARIZA (R.).—Estadística Minera de España.—Capítulo de Navarra, 1923.
5. BORN (A.).—Das Ebrobecken.—Stuttgart, 1919.
6. CAREZ (L.).—Etudes des terrains cretaces et tertiaires du Nord de l'Espagne.—1881.
7. CAREZ (L.).—La géologie des Pyrénées Françaises.—Fascicule I. 1903.
8. CAREZ (L.).—Sur quelques points de la géologie du Nord de l'Aragon et de la Navarre.—«Bull. Soc. Géol. de France», tomo X, serie IV, 1910.
9. CAREZ (L.).—Resumé de la géologie des Pyrénées Françaises.—«Mem. Soc. Géol. de France», tomo X, serie IV, mem. 7, 1912.
10. DEPERET y VIDAL.—Contribución al estudio del oligoceno en Cataluña.—«Memorias de la Real Academia Ciencias», 3.<sup>a</sup> época, tomo V. Barcelona, 1906.
11. DOUVILLÉ.—A propos du poudingue de Palassou.—«C. R. Som. de la Soc. Géol. de France». Seance 17, nov., 1924.
12. FOURNIER (E.).—Etudes sur les Pyrénées basques (Basses Pyrénées).

- nées, Navarre et Guipuzcoa).—«Bull. des Serv. de la C. Géol. de France et des Top.»
13. HEREDIA Y RIERA.—Estudio industrial de los criaderos de cobre de Los Arcos (Navarra).—«Boletín Oficial de Minas y Metalurgia», año III, núm. 28, 1919.
  14. LAMARE (P.).—Sur la presence de granites dans les valles de Baztan et de Bertizarane (Haute Bidassoa).—«C. R. Acad. Sci.», 15 dec., 1924.
  15. LAMARE (P.).—Note preliminaire sur la structure des massifs secondaires compris entre le Bidassoa et la Sierra de Ulzama (Navarra).—«C. R. Som. Soc. Géol. de France», 15 dec., 1924.
  16. LAMARE (P.).—La serie metamorphique des environs d'Almandoz (Navarre).—Seance 16 mars. «Bull. Soc. Géol. de France», 1925.
  17. LAMARE (P.).—Observations nouvelles sur la nappe des marbres des Pyrénées navarraises.—Seance 9 nov. «Bull. Soc. Géol. de France», 1925.
  18. LAMARE (P.).—Sur le structure des Pyrénées navarraises.—«C. R. de la XIV S. Cong. Géol. Internacional», fasc. II. Madrid, 1927.
  19. LAMARE (P.).—Sur la morphologie et la structure géologique de la Sierra de Aralar (Navarre).—«C. R. Congrès Soc. Sav.». Paris, 1927.
  20. LARRAZET (M.).—Thésés présentées a la Faculté des Sciences de Paris pour obtenir le grade de Docteur és-sciences naturelles.—Lille, 1896.
  21. MALLADA (L.).—Reconocimiento geológico de la provincia de Navarra.—«Bol. de la Com. del Mapa Geológico», tomo IX, 1882.
  22. MALLADA (L.).—Explicación del Mapa Geológico de España.—«Mem. de la Com. del Mapa Geológico», 7 tomos, 1895-1911.
  23. MARÍN Y BERTRÁN DE LIS (A.).—Algunas notas estratigráficas sobre la cuenca terciaria del Ebro.—«Bol. del Instituto Geológico», tomo XLVII, 1926.
  24. MARQUINA (F.).—Descripción geológica de Navarra.—«Geografía general del país Vasco-Navarro». Obra dirigida por Francisco Carreras Gaudi. Barcelona.
  25. PALACIOS (P.).—Las ofitas de la provincia de Navarra.—«Bol. de la Com. del Mapa Geológico», 2ª serie, tomos II y III, 1897.
  26. PALACIOS (P.).—La formación vealdense en el Pirineo Navarro.—«Bol. del Instituto Geológico», tomo XXVI, 1915.
  27. PALACIOS (P.).—Un afloramiento de basalto en el terreno cretáceo de Navarra.—«Boletín del Instituto Geológico», tomo XXXVII, 1916.
  28. PALACIOS (P.).—La formación cambriana en el Pirineo Navarro.—«Bol. del Instituto Geológico», tomo XL, 1919.
  29. PALACIOS (P.).—Los terrenos mesozoicos de Navarra.—«Boletín del Instituto Geológico», tomo XL, 1919.

30. PALASSOU.—Essai sur la mineralogie des Monts Pyrénées.—Paris, 1781.
31. ROYO GÓMEZ (J.).—Edad de las formaciones yesíferas del Terciario ibérico.—«Bol. de la Real Soc. Esp. de Historia Natural» abril, 1926.
32. ROYO GÓMEZ (J.).—Sur la presence de marnes et du gypse paleogenes dans le bassin du Tage.—«C. R. Som. de la Soc. G. de France», seance 19, avril, 1926.
33. STUART MENTEATH.—Sur la geologie des Pyrénées de la Navarre, du Guipuzcoa et du Labourd.—«Bull. de Soc. Géol. France», 1881.
34. DEL VALLE (A. M.).—Estudio de la zona asfáltica de Alava.—Inédita.
35. VERNEUIL, COLLOMB et TRIGER.—Note sur une partie du pays basque espagnol.—«Bull. Soc. Geol. France», 2ª serie, tomo XVII, seance 27, fev., 1860.
36. VIDAL (L. M.).—Montserrat. Su constitución geológica.—«Revista Ibérica», vol. XII, 1920.
37. VIENNOT (P.).—Recherches structurales dans les Pyrénées occidentales françaises.—«Bull. des Ser. de la C. Géol. de la France et des top. sout.», núm. 163, tomo XXX, 1927.

## II

### HISTORIA

---

Intimamente relacionada esta Hoja con la de Tafalla, cuya memoria y descripción geológica ha publicado ya esta Región, no es de extrañar que coincidan casi exactamente con los de aquélla los datos generales y muy especialmente su historia y bibliografía, ya que al hacer su estudio y para que resultara completo, tuvimos que darle necesariamente una amplitud superior a la que estrictamente se refiere a la superficie abarcada por dicha Hoja, pues de habernos ceñido a tan exiguos límites hubiese sido imposible dar una idea cabal del significado de su estratigrafía y tectónica y nulos hubiesen sido los resultados prácticos que de su estudio se hubiesen deducido.

Podríamos transcribir, pues, íntegramente el segundo capítulo de su memoria, citando como iniciador de los estudios estratigráficos de los Pirineos, aun cuando en su vertiente francesa, al abate Palassou; referir las expediciones de Mr. de Verneuil y las notas por él publicadas, bien solo, bien en colaboración con Collomb o con éste y Triger; los interesantes estudios de Mr. Carez y los de Stuart Menteath y, por último, los de geólogos españoles tales como Maestre, Mallada, Adán de Yarza, Palacios, etc. Todos ellos en sus excursiones penetraron dentro de los límites de la Hoja que nos ocupa o por lo menos llegaron hasta zonas cuya relación geológica es inmediata y cuyo conocimiento es indispensable para su completo estudio.

De un modo especial nos interesa en este momento el trabajo de Verneuil, Collomb y Triger titulado «Note sur une partie du pays basque espagnol» ya que el itinerario que siguieron en su viaje de estudio atraviesa una interesante parte de la Hoja de Viana, por lo que hacemos un breve resumen de sus observaciones sobre esa zona de su recorrido que, dentro de las provincias de Alava y Navarra, fue: Ge-



nevilla, Puerto de Cabredo, Aguilar, Estella, Zabal, Ugar, Lerate, Arzoz, Sierra de Saiinas, Echauri, Pamplona, regresando a Vitoria por Erice, Izurzun, Huarte-Araquil, Venta de Zumbel, Estella, Larrion, Artabía, Venta de Barindano, San Martín, Eulate y Larraona.

Constituía la finalidad principal de su excursión la fijación de los límites occidentales de los depósitos numulíticos en la vertiente española de los Pirineos, señalándolos en Marquinez, Maestu y Sabando. Suponen que los depósitos bituminosos de la región de Maestu se hallan en el contacto de las arenas con cantos rodados del Cretáceo con la caliza numulítica y observan también el desborde del Terciario hacia la vertiente Norte de la Sierra de La Población por el collado de Cabredo, anotando la existencia de una toba caliza que forma el cerro donde asienta el pueblo de Genevilla, siguiendo, por último, el contacto entre el Cretáceo y el Terciario en su itinerario hacia Estella.

No podemos, por último, dejar de hacer una especialísima mención en este capítulo de la meritoria labor realizada por nuestros sabios maestros los geólogos españoles D. Ramón Adán de Yarza y D. Pedro Palacios, en el estudio de la zona que nos ocupa, principalmente el segundo, trabajos que nos han servido de orientación y base sin la cual nos hubiese sido muy difícil cumplir nuestro cometido.

### III

## GEOGRAFÍA FÍSICA

**Orografía.**—Examinando el conjunto de la Hoja pueden apreciarse en ella dos direcciones orográficas normales entre sí; una, la que pudiéramos llamar principal, que corre de Oeste a Este en su zona Norte y que tiene como causa determinante la dirección general de los pliegues tectónicos en la región; otra de N. a S., constituida por una serie de serrezuelas que van disminuyendo paulatinamente su relieve hasta confundirse con las llanuras que bordean por el Norte la amplia vega del Ebro.

La dirección orográfica principal forma parte del levantamiento que comienza por el Oeste en los montes Obarenes, sigue hacia el Este con las sierras de Toloño, primera que podemos reseñar en nuestra Hoja, y Cantabria, y sensiblemente desaparece, casi en el límite oriental de la misma, en las proximidades del poblado de Oco. En la Sierra de Toloño se registran alturas entre 1.000 y 1.250 metros. Sigue después la Peña de La Población con 1.245 metros; más hacia levante disminuye la altura de sus cumbres en las llamadas Sierra Chiquita y Peña Ochanda, que no llegan a los 1.000 metros; sigue la denominada Peña Humada con 1.153, muy próxima ya a la Peña de Codés o de Joar con 1.414, altura máxima que podemos reseñar, declinando después esas altitudes a medida que caminamos hacia oriente en Punta Redonda con 1.207 metros, Peña Gallet con 1.222 y Dos Hermanas con 866 y 864 respectivamente.

El acceso de una a otra vertiente de esta sierra se efectúa por diversos puertos que, reseñados en el mismo orden que las alturas, son: en la parte más occidental el llamado Puerto Nuevo, que es el más elevado de todos, por donde pasa el camino de Cripán a Bernedo a una altura de 1.096 metros; siguen después, a 961 metros, el atravesado

por los caminos que de Meano y La Población van a Bernedo, y a 900 metros el que cruza la senda que une a La Población con Marañón. Más hacia levante, a 800 metros de altitud, pasa la carretera recientemente terminada de Aguilar de Codés a Santa Cruz de Campezo. A continuación se encuentra, entre Peña Ochanda y Peña Humada, a 950 metros, el puerto que une Azuelo con Genevilla y por último, entre las estribaciones de Peña Gallet y las de Dos Hermanas, sólo a 600 metros de cota, está el puerto de Mendaza por donde pasa la carretera de Los Arcos a Acedo.

Paralelo al accidente principal, y un poco más al Sur, existe otro serrijón que, corriendo también de Oeste a Este, comienza entre Aguilar de Codés y La Población, sigue por el Sur de Azuelo y Torralba a unirse con la llamada Sierra de Cábrega, con un origen tectónico que luego detallaremos y sirviendo de directriz en su origen a los ríos Linares y Marana que corren, hasta transponer esta sierra, en esa misma dirección.

Al Sur de este accidente viene ya la serie de cerros cuya arquitectura se debe casi exclusivamente a la erosión, surcados por barrancos que corren de Norte a Sur y cuyas alturas van disminuyendo al acercarse a la llanura del Ebro.

En el ángulo Noroeste de la Hoja, más al Norte aún que la sierra principal ya descrita, y separado de ella por la vega del río Ega, existe otro macizo montañoso formado por las estribaciones más meridionales de la Sierra de Andia.

**Hidrografía.**—En la zona que actualmente tenemos en estudio, dos son los ríos verdaderamente importantes que pudiéramos citar, aun cuando su recorrido dentro de ella sea muy limitado, sobre todo para uno de ellos, el Ebro, que hace una pequeña incursión por su ángulo Suroeste. El otro, el Ega, bordea su límite Norte, haciendo en su curso inflexiones que le hacen penetrar o salir alternativamente del perímetro representado.

**Río Ebro.**—Penetra formando un extenso meandro que encierra en su interior una fértil zona cultivada como viñedos, en los que se producen los afamados vinos de El Cortijo. Su recorrido es de unos cinco kilómetros y la diferencia de cota entre su entrada y su salida viene a ser de unos 20 metros.

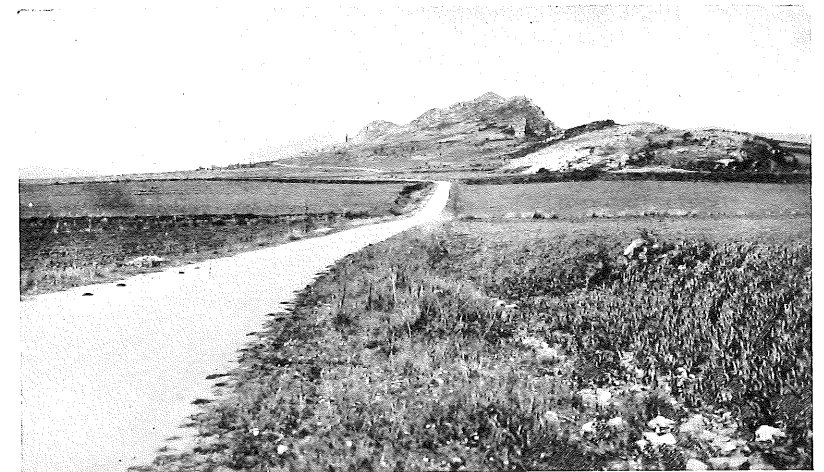
Recibe como único afluente en este trozo de su curso, al río Assa, que a su vez recoge por su margen izquierda las aguas de los arroyos Galijo, formado por el Cripán y el Lanciego, y Viñaspre.

De los últimos aforos publicados oficialmente (1) correspondien-

(1) Aforos.—Régimen de los principales ríos de España en el año 1926. Obras Públicas. Sección de Aguas. Trabajos Hidráulicos. 1928.



Fot. 1.—Aguilar y los Altos de Codés.



Fot. 2.—Piedramillera y el cerro de Dos Hermanas, últimas estribaciones orientales de la sierra principal.

tes al año 1926, se deduce que el máximo caudal de este río, en la estación de Miranda, correspondió al día 7 de diciembre, siendo de 1.217,480 metros cúbicos por segundo, y el mínimo de 19.948 en varios días de fines de junio y principios de julio.

Río EGA.—En su origen reciben esta denominación dos brazos distintos, uno que nace en los altos de Lagrán, pasa por Villafría y penetra en la Hoja por el Oeste de Bernedo, recorriendo el valle de este nombre, se abre paso por un estrecho tajo en las calizas cenomanenses entre Angostina y Marañón, para recorrer el valle de Cabredo y Genevilla, saliendo de la Hoja por el Norte de este último. Su recorrido total en esta primera parte es de unos 16 kilómetros, con una pendiente media del 7,5 por mil. En las proximidades de Santa Cruz de Campezo se reúne con el otro brazo del mismo nombre nacido en las alturas de la Sierra de Encía y Puerto de Azáqueta y que recorre el valle de Arraya o Maestu. Doblado su caudal en esta forma vuelve a penetrar en la Hoja por su ángulo NE. con un recorrido en su interior de unos cuatro kilómetros, bordeando en su curso el caserío de Ancín y formando un amplio valle que contournea por su margen izquierda el ferrocarril de Vitoria a Estella.

Según los datos que nos proporciona la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, el valle del Ega está sometido a un régimen pluvial con máximos de primavera y mínimos estivales. La curva de caudales medios anuales es creciente hasta alcanzar el máximo en abril, con caudales aproximadamente dobles del medio anual, descendiendo después en los meses siguientes hasta agosto, en cuyo mes se presenta el sequiaje máximo con caudales mínimos iguales a un cuarto del caudal medio anual. El caudal medio de septiembre es ya algo superior al de agosto, continuando su crecimiento hasta final de año.

Los valores medios en litros por kilómetro cuadrado de cuenca vertiente, de los caudales máximo (M) y mínimo (m) característicos y media anual (Q), son los siguientes en la estación de Andosilla:

Cuenca	Q	m	M	$\frac{100\ m}{M}$
km. <sup>2</sup>	1 x km. <sup>2</sup>	1 x km. <sup>2</sup>	1 x km. <sup>2</sup>	1 x km. <sup>2</sup>
1.382	9,214	2,128	29,128	7,305

El coeficiente  $\frac{100\ m}{M}$  puede definir la irregularidad de la corriente, deduciéndose en este caso que el régimen del Ega es pluvial y no cantábrico.

Aparte de estos dos ríos mencionados en primer término, la red

hidrográfica de esta Hoja está constituida por un conjunto de arroyos de régimen torrencial en su mayoría, que tienen su origen en la cadena orográfica principal de la zona Norte de la Hoja y entre los cuales sólo merecen especial mención los ríos Linares y Odrón.

El primero tiene su origen en la Peña Oehanda de Sierra Chiquita, en la cota 840, baña los términos de Aguilar de Codés, Azuelo, Torralba del Río, Espronceda, Armañanzas, Torres y Sansol, y después de un recorrido de unos 22 kilómetros sale de la Hoja por la cota 400, con un desnivel medio, por lo tanto, del 20 por mil.

El río Odrón, que en su origen recibe el nombre de Marana, nace en Punta Redonda y Peña Gallet, con cota superior a 1.000 metros, recorre los términos de Otiñano, Mirafuentes y Ubago, atraviesa la Sierra de Cábraga por el término de Mues y continúa a Los Arcos, saliendo de la Hoja por su borde oriental para volver a penetrar poco más al Sur y continuar con este rumbo en dirección a Lazagurria, fuera otra vez de la Hoja, donde recoge las aguas del Linares y sigue con su denominación hasta desembocar en el Ebro. Sale de la Hoja por la cota 390, después de un recorrido de 27 kilómetros con una pendiente media de 26 por mil.

Ya hicimos observar en el capítulo de la Orografía que la marcha de estos dos ríos en su origen era de Oeste a Este por ir encajonados entre la sierra principal y la que más al Sur comienza en Aguilar de Codés, hasta que su caudal adquiere fuerza suficiente para abrirse paso a través de los serrijones oligocenos y cambia bruscamente a la dirección Norte-Sur, que es la general de las barrancadas y arroyos de esta región.

#### IV

### TECTÓNICA

Los accidentes tectónicos de la Hoja que nos ocupa obedecen a las mismas causas que con carácter general se describieron al tratar este punto en la memoria de Tafalla. Son de dos clases: los ocasionados por los movimientos pirenaicos, al final del Eoceno, y los que aun habiendo sido originados por las mismas fuerzas parecen tener por causa principal los empujes de los mantos salinos que, como se sabe, por su gran inercia prolongan sus efectos.

A los primeros debe atribuirse la constitución de la cadena orográfica principal antes descrita. Forman ésta los tramos cenomanense, turonense y senonense del Cretáceo superior, pareciendo obedecer su levantamiento a los empujes dirigidos de Sur a Norte, clásicos de aquel movimiento.

Las calizas cretáceas, al presentarse con una estratificación nada clara, dan lugar a interpretaciones opuestas por dos maestros de la geología, los ilustres ingenieros D. Ramón Adán de Yarza y D. Pedro Palacios, en el mismo corte teórico, dirigido de Sur a Norte, pasando por la Peña de Codés o de Joar. El primero de ellos (1) las supone formando la rama Sur de un anticlinal y, por lo tanto, con buzamientos hacia ese rumbo; en cambio el Sr. Palacios (2) fija el buzamiento al Norte, como constituyentes de la rama Sur de un sinclinal.

Fundándonos en observaciones llevadas a cabo en la rama Norte del pliegue, donde la estratificación aparece algo menos confusa, y en la zona situada a levante del corte teórico antes dicho, nos incli-

(1) Descripción física y geológica de la provincia de Alava. Corte núm. 1.

(2) Los terrenos mesozoicos de Navarra. Fig. 15, pág. 116.

namos a adoptar la teoría del anticlinal, pues el buzamiento general de aquellas capas en dicha rama es casi siempre septentrional.

Ahora bien, observando la traza esquemática de este pliegue se nota que existe un inciso o cambio de dirección precisamente en el lugar elegido para el corte ya citado, al mismo tiempo que es donde aparece más estrecha la masa de calizas cristalinas, cenomanenses según luego veremos. Por otro lado, coincide también con esta zona aquella en que las pudingas oligocenas que bordean por el Sur esta mancha se muestran como empujadas y aplastadas contra las calizas, las cuales, en el contacto con las pudingas, presentan una estrecha zona brechoide constituida por elementos calizos con *miliolites*, haciéndonos todo ello suponer que nos encontramos en un lugar de empuje máximo posterior al Oligoceno que ha provocado la aproximación y conjunción de las dos ramas del anticlinal supuesto.

Conviene también recordar que la dirección de este mismo corte, más hacia el Norte, coincide con el hundimiento de Corres y el afloramiento triásico con asomos ofíticos del valle de Arraya (1), todo lo cual ayuda a confirmarnos en esa idea de una dirección de máximo empuje.

Entran en el segundo grupo accidentes como el de Aguilar de Codés y la iniciación occidental del anticlinal de Falces, situada en el ángulo SE. de la Hoja, en el paraje denominado Socuena, entre los poblados de El Busto y Lazagurria.

El de Aguilar de Codés se inicia por el Oeste a levante de la Peña de La Población, siguiendo hacia el Este hasta las proximidades de Estella, en donde desaparece al cruzarse con otro accidente tectónico importante para reaparecer tal vez en la falla con ezeuma Cirauqui-Mañeru-Añorbe, que muere en la Sierra de Alaiz. Consideramos que estos accidentes son prolongación uno de otro y con el mismo origen, ocasionados por un pliegue diapiro producido por el empuje de la sal subyacente. En efecto, en todo este recorrido las capas oligocenas de arenisca se han levantado considerablemente, casi hasta la posición vertical en el eje del pliegue, intercalándose masas de yeso a veces muy potentes y estando jalonados por manantiales salinos que son objeto de beneficio, forma exterior típica de esta clase de accidentes.

El otro accidente de este segundo grupo, aunque tiene el mismo origen se caracteriza por ser el levantamiento mucho menos violento que en el anterior, dando lugar a la formación de una cadena de cerros más suave y redondeada. Como ya indicamos más arriba, este accidente puede seguirse por Sesma y Andosilla hasta Falces, conti-

(1) Hoja de Eulate.



Fot. 3.—Levantamiento de las molasas y yesos oligocenos en las proximidades de Los Arcos (Navarra).



Fot. 4.—Iniciación de la rama Norte del anticlinal de Falces en el paraje Socuena.

---

nuando por la región aragonesa donde su estudio tiene gran interés por su relación con el yacimiento de las sales potásicas.

Estos dos pliegues últimamente descritos forman parte del conjunto de ellos, todos paralelos y atribuibles al mismo origen, que surcan la formación oligocena que bordea por el Sur al macizo cretáceo y numulítico de las sierras de Alaiz y de Leire.

---

## ESTRATIGRAFÍA

---

Los terrenos que se encuentran en la zona que abarca la Hoja de Viana son el Cretáceo, el Oligoceno y el Cuaternario.

### Sistema Cretáceo

Este terreno viene representado por sus tramos cenomanense, turo-nense y senonense, todos del Cretáceo superior. Se extienden por la parte Norte de la Hoja, constituyendo el núcleo de la cordillera principal, en forma muy irregular, interrumpida por dos incursiones del Terciario y recubierto a veces por los depósitos cuaternarios. Como consecuencia de esto podríamos considerar para su mejor descripción tres manchas diferentes: la primera y más occidental ocupa el ángulo NO. de la Hoja, delimitada por el Oligoceno por su parte meridional y por este mismo terreno y el Cuaternario de la vega del Ega por la oriental. El Diluvial recubre dentro de ella todo el valle de Bernedo.

La segunda ha sido aislada por oriente y occidente por las dos transgresiones oligocenas a que antes aludíamos, se extiende por el Norte más allá de los límites de la Hoja, quedando por el resto contorneada por ese mismo Oligoceno y un depósito Cuaternario al Noroeste. Se extiende desde el llamado Puerto de la Peña hasta las inmediaciones del poblado de Asarta.

Por último, la tercera y más oriental corre desde Mendaza hasta Oco, fuera de la zona en estudio, y está limitada también por el Oligoceno y el Cuaternario en su parte Norte.

La mayor parte de la formación cretácea en estas tres manchas corresponde al tramo cenomanense, dentro del cual tenemos que distin-

guir dos niveles diferentes: el inferior está constituido por calizas brechoides en su base que pasan insensiblemente a ser cristalinas y sacaroideas de tonalidades claras.

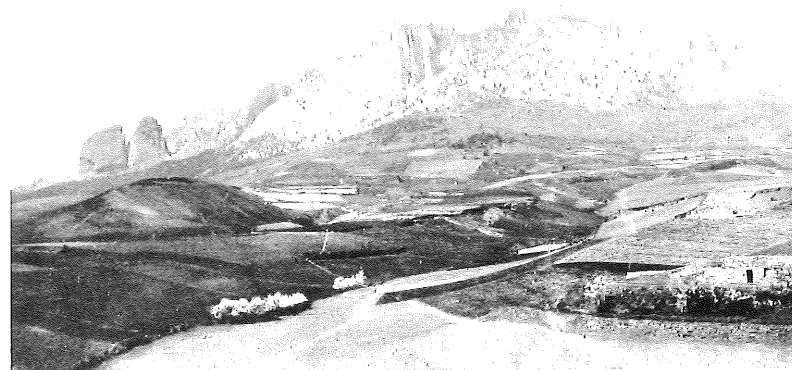
En estas calizas brechoides hemos comprobado la existencia, en algunos de sus elementos, de *Testularias*, *Cristellarias*, *Heterillinas*, *Biloculinas*, etc., fósiles que por sí solos nos conducirían a clasificarlos como eocenos, ya que en este terreno es donde estos géneros adquieren mayor desarrollo, pero, como por otra parte, por la estratigrafía de esta zona nos sería difícil explicar la presencia de tal Eoceno, como esos fósiles hacen su aparición en el Trías y sin interrupción continúan hasta la época moderna, y como además, en las calizas sacaroideas hemos encontrado restos de *hippurites*, nos inclinamos a dejar clasificada esta masa caliza como cenomanense, respetando así opiniones tan autorizadas como las de Adán de Yarza, Palacios y Carez, entre otros.

Apoyándose en ese nivel encontramos otro con calizas algo sabulosas que, por la acción de los agentes exteriores, adquieren tintes amarillentos y cuya presencia no es constante, ya que sólo podemos representarlas en un isleño de extensión relativamente reducida que comienza por el Sur en el collado del camino de La Población a Bernedo, se extiende por las dos laderas de la barrancada por donde corre el arroyo de Roñes, hasta quedar recubiertas por los depósitos cuaternarios del Ega que ocultan su contacto con los estratos turonenses que aparecen ya en la vertiente Norte de ese valle de Bernedo. Hacia el Este se extiende esta mancha en faja estrecha que queda también limitada por el Cuaternario del valle de Marañón y Genevilla.

Esta segunda serie, de calizas sabulosas, está perfectamente determinada como cenomanense por la fauna en ellas encontrada, característica de ese nivel; *orbitolinas* y *aspidiscus* que luego se describen.

La parte más septentrional de la primera mancha descrita debemos atribuirla a los tramos turonense y senonense, ateniéndonos a los restos fósiles allí recogidos, siendo sus elementos litológicos constituyentes unas alternancias de calizas silíceas, con tránsito a areniscas, con arenas que encierran numerosos y pequeños cantos rodados cuarzosos, y por encima las margas grises. Todos estos sedimentos se presentan con bastante regularidad estratigráfica, arrumbados según la dirección general en la región NO.-SE., y con buzamientos hacia el Norte a la vez más suaves a medida que marchamos en esa dirección. También consideramos como de estos terrenos la estrecha faja cretácica que en el ángulo NE. de la Hoja limita por el Norte al Cuaternario del Ega.

Es difícil delimitar esos dos tramos entre sí, pues ni los caracteres litológicos permiten establecer una línea divisoria clara y precisa, ni los fósiles característicos de uno y otro encontrados se presentan tampoco con la necesaria separación. Considerando, sin embargo, co-



Fot. 5. — Calizas cenomanenses de los Altos de Codés y a la izquierda lajas de pudingas oligocenas.



Fot. 6. — Lajas de pudingas oligocenas en los Altos de Codés.



mo senonenses todos los estratos margosos y atendiendo a los lugares donde hemos encontrado restos paleontológicos más distinguibles y precisos, el turonense vendría constituido por una faja de anchura bastante constante, cuyo límite Norte pasaría aproximadamente por el cruce de los caminos que de Obecurri y Navarrete conducen a Urturi, por el Sur de Quintana, hasta ocultarse bajo los sedimentos oligocenos de los llamados altos de Reputa.

### Sistema Oligoceno

Esta formación ocupa una gran extensión en la superficie de la Hoja, pues abarca los dos tercios de ella en su parte meridional y se desborda aun por el Norte interrumpiendo la continuidad de los estratos secundarios, aun cuando la de los oligocenos queda a su vez enmascarada por los depósitos cuaternarios del río Ega, dando así lugar a la presencia de dos pequeñas manchas, aparentemente aisladas, en la zona Norte.

Apoyándonos en las mismas consideraciones expuestas al hacer el estudio de la hoja de Tafalla tenemos que atribuir a este sistema toda la extensión así señalada, cuya identidad de constitución litológica y continuidad en los estratos está perfectamente comprobada. Han sido inútiles todas nuestras minuciosas pesquisas para encontrar fósiles que corroborasen esta afirmación, y sólo en algunos cantos de las pudingas hemos hallado restos de *numulites* que demuestran que su formación ha sido posterior al luteciense.

Don Pedro Palacios, en el plano que acompaña a su memoria «Los terrenos mesozoicos de Navarra», salvo unos pequeños isleos correspondientes a las masas de pudingas que nosotros también señalamos, que él consideraba como base del Mioceno y que, como razonadamente hemos expuesto en la tan citada memoria de Tafalla, incluimos en el Oligoceno, señala también esta gran mancha como de este último terreno, aun cuando no ha sido siempre esa su opinión, pues en su nota «Ofitas de la provincia de Navarra» incluía en lo que él llamaba «el miembro superior del Triás» una faja de 25 kilómetros de longitud por seis de anchura, prolongación occidental de la mancha triásica de las inmediaciones de Estella, en cuyo perímetro quedaban comprendidos los altos de Monjardín, Sorlada, Mues y Nazar, estos dos últimos dentro de nuestra Hoja, faja que posteriormente ha limitado por poniente en los alrededores de Azqueta.

Se apoyan los estratos oligocenos, en la parte que ahora nos ocupa, directamente sobre las calizas cretáceas y en discordancia con ellas. Sus elementos constituyentes son: pudingas, molasas, margas y yesos, que se suceden y repiten sin obedecer a un orden determinado, aun cuando las pudingas se presentan generalmente en el borde, adoptando formas de lajas verticales, alineadas o apoyadas sobre el flanco calizo de la montaña, repitiéndose su presencia en distintos luga-

res de esta cadena montañosa que corre hacia occidente hasta internarse en la provincia de Burgos, formas extrañas que nos hacen dudar si su origen podrá obedecer a un efecto tectónico o simplemente a la acción erosiva de los agentes atmosféricos que, según hacía notar el eminente geólogo D. Luis Mariano Vidal (1), «producen en general en las pudingas oligocenas esa tendencia a dividirse en bloques por medio de fracturas o diaclasas verticales, o mejor normales a la estratificación, dando lugar a raras configuraciones».

Están constituidos estos bancos por elementos muy heterogéneos en forma, tamaño y composición, entre los que se encuentran los cantos de caliza numulítica y con *miliolites*, ligados por un cemento calizo que les da un aspecto muy semejante al de las rocas en que se apoyan, dificultando su diferenciación a muy poca distancia.

Entre las margas y molasas se intercalan algunas capas de yesos que a veces adquieren gran desarrollo formando verdaderas masas, como ocurre al Sur de Aguilar de Codés y en las proximidades de Espinceda y Los Arcos, coincidiendo su presencia con un levantamiento brusco de las capas entre las que vienen interestratificadas.

Salvo estos accidentes y los tectónicos anteriormente descritos, la disposición general de los estratos es muy regular, arrumbados en la dirección NO.-SE. y con buzamientos hacia el Sur que van disminuyendo paulatinamente en esta dirección hasta colocarse horizontales al aproximarse a las riberas del Ebro.

### Sistema Cuaternario

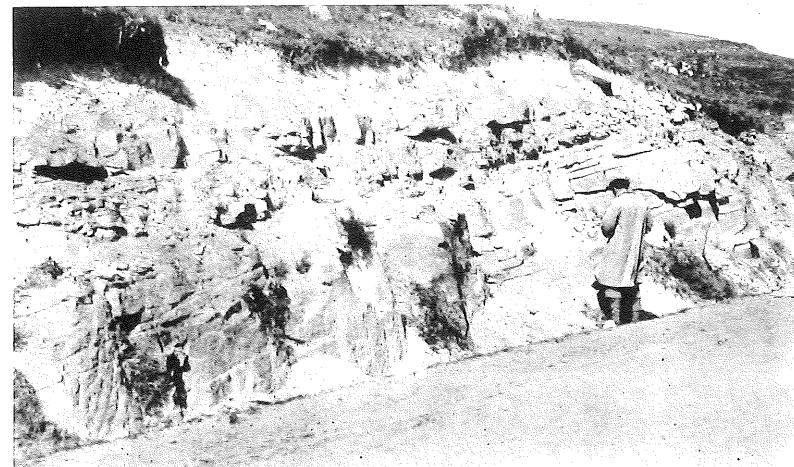
Las manchas de este terreno se encuentran bordeando los cursos de los ríos.

En el ángulo SO. de la Hoja, merced a la breve incursión del Ebro, encontramos depósitos de este género constituidos en la base por cantos rodados de muy diversa naturaleza y grandes dimensiones, que van disminuyendo de tamaño en los niveles más elevados y quedan recubiertos por las tierras de labor. Dentro de su extensión, relativamente reducida, se pueden apreciar solamente las terrazas que corresponden a los niveles de 10, 25 y 40 metros, faltando todas las correspondientes a los más elevados.

En el curso del Ega son tres las manchas que podemos diferenciar; una que recubre los estratos cretáceos en el valle de Bernedo y dos que son las que interrumpen la continuidad de la transgresión oligocena en los valles de Marañón y Genevilla, y de Asarta respectivamente.

La constitución de estos depósitos es análoga a la del Cuaternario

(1) Monserrat. Su constitución geológica.



Fot. 7.—Las molasas oligocenas en las proximidades del poblado de Aras.



Fot. 8.— Testigos de las molasas oligocenas en las cercanías de Mues.

del Ebro, aun cuando los arrastres han sido mucho menores y no pueden apreciarse las terrazas.

Junto al poblado de Genevilla existe una masa de toba caliza que contiene numerosos restos de *Helix* y otros gasterópodos.

Quedan, por último, las manchas correspondientes a los ríos Linares y Odrón, cuya importancia corresponde a la de los caudales de los mismos, siendo análoga su composición litológica.

Presentamos con esta Memoria cinco cortes, cuatro de los cuales son en dirección Norte-Sur y están también íntimamente relacionados con la geología de la hoja de Eulate, limítrofe por el Norte con la que ahora nos ocupa, y cuyo estudio hemos llevado simultáneamente.

El corte número 1 pone de relieve la existencia y situación correlativa de los tres tramos del Cretáceo superior que vienen representados, distinguiéndose dentro del cenomanense los dos niveles distintos de que hemos hecho mención.

En el corte número 2 se destacan también los tres tramos del Cretáceo superior y muestra la transgresión septentrional del Oligoceno que queda en parte oculta por los depósitos cuaternarios del río Ega. También se ve en este corte la iniciación occidental del accidente tectónico de Aguilar de Codés.

En el número 3 aparece el estrechamiento de la masa caliza cenomanense, debido a la conjunción de las dos ramas del anticlinal a que hacemos referencia en el capítulo de la Tectónica.

En el número 4 se atraviesa, a más de los terrenos secundarios, la zona de los yesos, adquiriendo su verdadero interés en su prolongación hacia el Norte, dentro ya de la hoja de Eulate.

Por último, el corte número 5 se ha trazado con el fin de destacar la iniciación occidental del anticlinal de Falces, que adquiere su total desarrollo en la hoja de Peralta, también en estudio.

## PALEONTOLOGÍA

Hemos encontrado en nuestras diversas excursiones por la superficie de la Hoja numerosos fósiles pertenecientes a los terrenos secundarios en ella representados, algunos de ellos de excepcional interés por no haberse citado hasta la fecha en ninguna formación análoga en nuestra Península, la mayoría en tan mal estado de conservación que se hace difícil su clasificación, no sólo específica sino también genérica. Gracias al interés con que esos numerosos ejemplares han sido examinados y estudiados por el ilustre paleontólogo Dr. Gómez Llueca, ha podido llegar a una clasificación de los mismos, que ha servido de orientación fija para nuestro trabajo.

**Cenomanense.**—A más de los abundantes yacimientos de *Orbitolina aperta*, Erman y *O. concava*, Lamk. hallados, ofrece la particularidad la mancha de calizas sabulosas cenomanenses de haberse encontrado en ella, también en gran número, ejemplares bien conservados del género *Aspidiscus*, sobre cuya aparición, hasta ahora no citada en España, publica una bien documentada nota el Dr. Gómez Llueca en el tomo LII del Boletín del Instituto Geológico y Minero de España recientemente publicado, considerándolo como una especie intermedia entre el *A. cristatus*, Lamk. y el *A. Felixi*, Reuz, al cual denomina en atención al sitio donde ha sido hallado, sobre el camino de Meano a Bernedo y en las proximidades de éste, *Aspidiscus cristatus Bernedensis*.

**Turonense.**—Correspondientes a este tramo hemos encontrado los siguientes fósiles:

*Ostrea carinata*, Lamk.

*Trochomilia didyformis*, E. de Fromental.

*Id.* aff. *arcuata*, E. de Fromental.

*Cyclolites* aff. *Reussi* (de tabiques más separados).

*Id.* *poliforma*, Goldf.

*Id.* *elliptica*, Lamk.

*Pholadomya Marretiana*, d'Orb.

*Janira* aff. *Truellei*, d'Orb.

*Id.* *quadricostata*, d'Orb.

*Rynchonella*, sp.

*Heliastrea*.

#### Senonense.

*Janira sexangularis*, d'Orb.

*Pecten* aff. *Espailiaci*, d'Orb.

*Pleurotomaria Fleurisiana*, d'Orb.

*Ostrea vesicularis*, Lamk.

*Id.* *plicifera*, Coquand.

*Id.* *columba*.

*Micraster coranguinum*, Klein.

#### Oligoceno

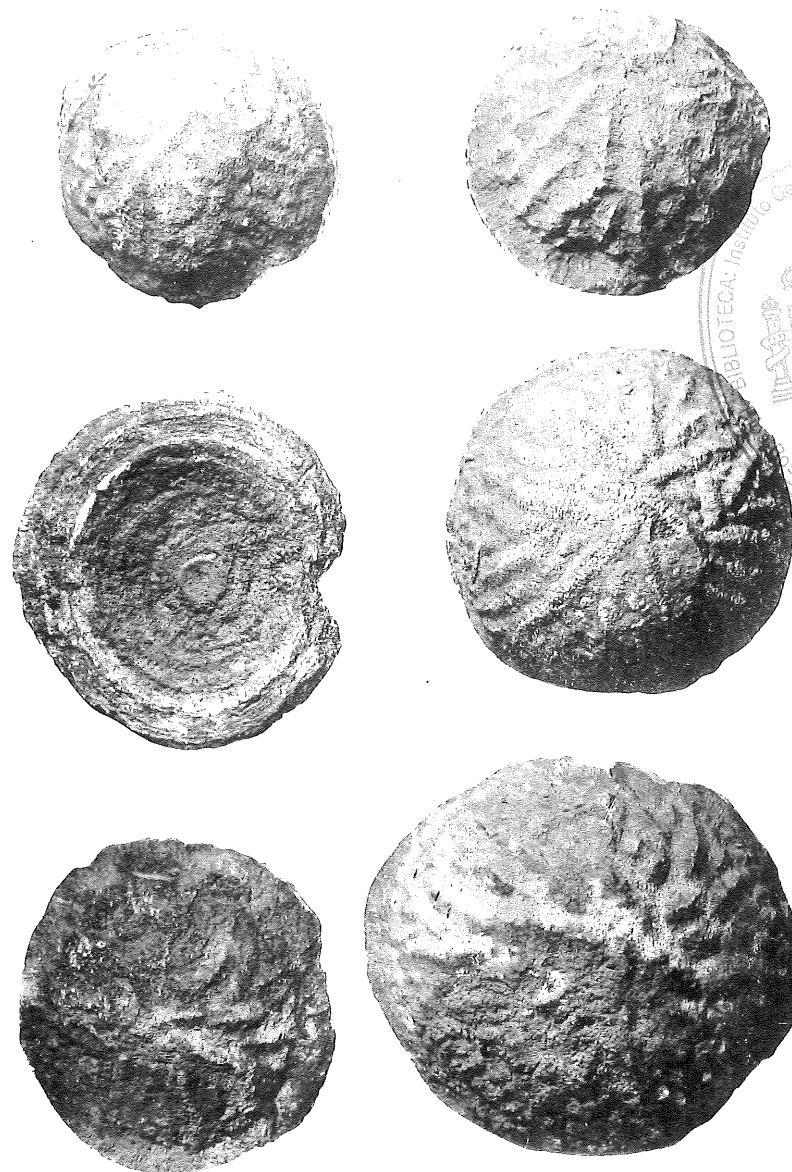
En los cantos rodados que constituyen la pudinga correspondiente a este sistema, hemos encontrado ejemplares fósiles que definen cla-

ramente su edad post-luteciense:

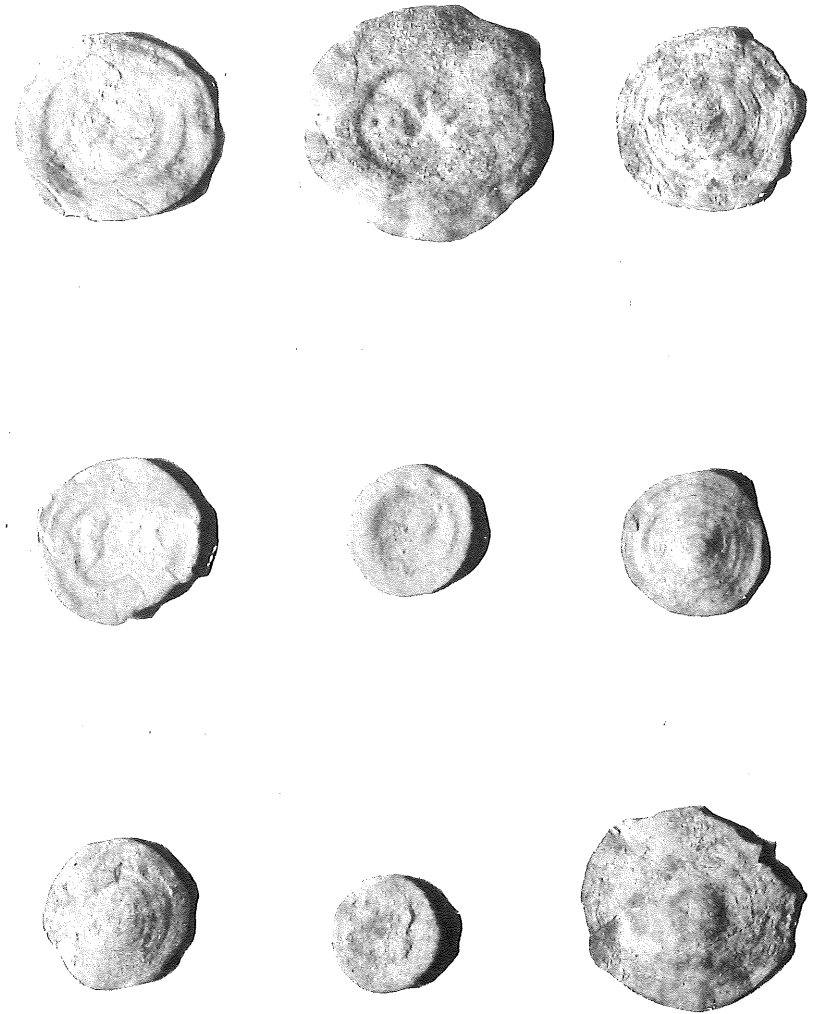
*Alveolina subpireneica*, Leyun.

*Id.* *oblonga*, d'Orb.

*Nummulites globulus*, Guettardi.



*Aspidiscus cristatus*, Lamark, sp. var. *Bernedensis* (var. nov.), Gómez Lluca, del camino de Bernedo a La Población.



*Orbitolina aperta*, Erman, del cenomanense de Bernedo.



Fig. 1.<sup>a</sup> — *Ostrea carinata*, Lamk.



Fig. 2.<sup>a</sup> — *Cyclolites aff. Reussi*, de tabiques más separados.



Fig. 3.<sup>a</sup> — *Trochosmilium aff. arcuatum*, E. de Fromental.

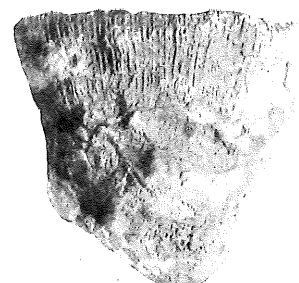


Fig. 4.<sup>a</sup> — *Trochosmilium didymoides*, E. de Fromental.

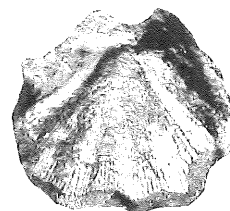


Fig. 1.ª — *Janira* aff. *Truellei*, d'Orb.



Fig. 2.ª — *Janira quadricostata*, d'Orb.



Fig. 3.ª — *Rynchonella contorta*.

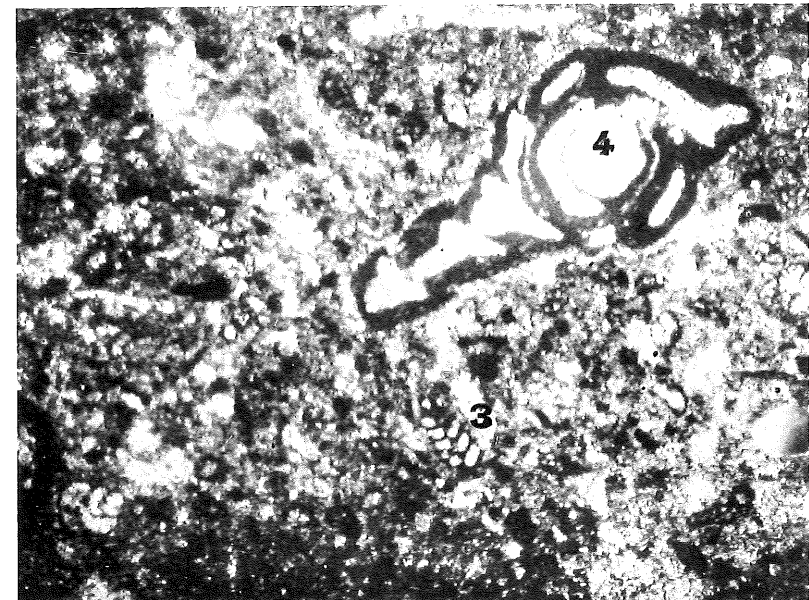
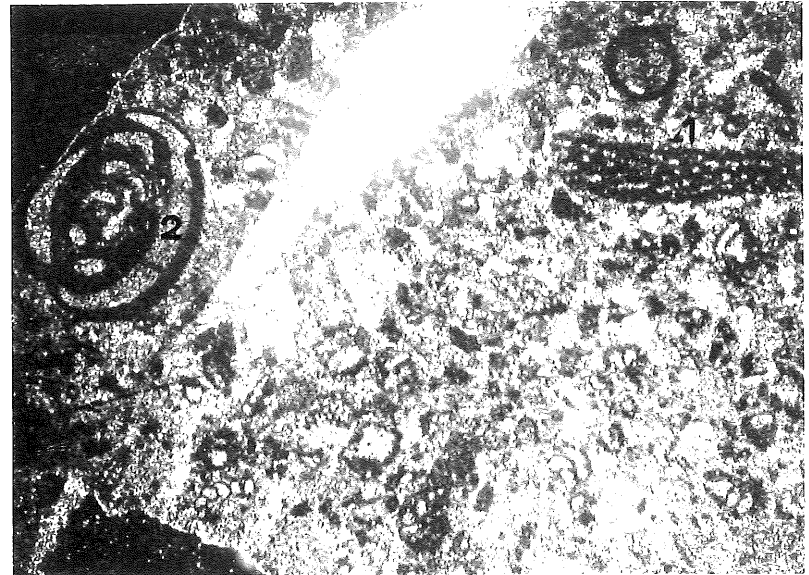


Fig. 4.ª — *Ostrea vesicularis*, Lamk.



Fig. 5.ª — *Micraster coranguinum*, Klein.





Preparaciones microscópicas ( $\times 30$ ) de las calizas de Codés.  
1. Briozoario? — 2. Biloculina. — 3. Textularia o Bolivina. — 4. Heterillina?

## VII

### HIDROLOGÍA

---

Los niveles hidrológicos en la zona que nos ocupa están poco definidos y es, por lo tanto, difícil establecer normas generales que sintetizen el curso subterráneo de las aguas y su alumbramiento. Podemos, sin embargo, establecer un nivel freático, único que hemos comprobado repetidas veces al pie de la vertiente meridional de la sierra principal, que obedece a la permeabilidad de las calizas o puddingas que la constituyen.

En las calizas cenomanenses brotan también algunos manantiales de tipo carsico y que, por lo tanto, no siguen una ley fija para su alumbramiento.

## VIII

### EXPLORACIONES MINERAS

---

**Minas.**—Poca importancia tienen en la actualidad las explotaciones mineras en esta zona, pero no podemos dejar de citar las que, en otro tiempo y con mayor o menor fundamento, han dado lugar a demarcaciones, algunas de gran extensión.

*Criaderos de cobre de Los Arcos.*—Según datos que entresacamos del estudio industrial de estos criaderos que firman los Ingenieros de Minas Sres. Heredia y Riera Coello, así como de un informe emitido sobre los mismos por D. Agustín Marín, la verdadera explotación minera de estos yacimientos empezó en el año 1890, aun cuando ya antes se habían realizado en ellos algunos trabajos. Desde esta fecha su aprovechamiento ha pasado por fases muy diversas, algunas de bastante actividad, y en el día se encuentra totalmente paralizado, quedando únicamente en vigor seis concesiones de las 55 que existían el año 1919.

Consiste este criadero en impregnaciones pobres de carbonato de cobre en las molasas y margas del Oligoceno, de las cuales hacíamos ya mención en la Hoja de Tafalla, pudiendo atribuirse su origen a una acción reductora y precipitante, debida a sustancias vegetales, con formación de sulfuros que por alteración superficial se oxidan y carbonatan.

Se extienden estos yacimientos por una estrecha faja de unos 14 kilómetros de longitud, de continuidad bien marcada, en la denominada Sierra de San Gregorio, al Norte de Los Arcos.

Según análisis practicados en el laboratorio de la Escuela de Minas con muestras de tipos tomadas por los Sres. Heredia y Riera, siguiendo indicaciones de personas que trabajaron las minas y que declaran que estos tipos de mineral responden a la clase de mineral

que se enviaba a Alemania para su tratamiento, las leyes en cobre son:

Mina Wiliam 7 (pozo).....	13,70 %
Id. Vizcaya .....	2,80 »
Id. Amalia (galería superior) ...	3,80 »
Id. Emilia .....	7,60 »
Id. Malaquita .....	6,40 »
Mineral en polvo, mezcla de diferentes tipos, procedentes de diversas minas .....	3,60 »

Los trabajos efectuados para la explotación son todos de poca importancia y no creemos necesario hacer una relación de los mismos, que figura con todo detalle en los citados informe y memoria.

*Criaderos de asfalto.*—Dos son los yacimientos reconocidos en la zona que nos ocupa; los de San Román de Campezo y los de Bernedo.

Son varias las concesiones existentes en San Román de Campezo, aun cuando sólo en dos de ellas, «Dos Amigos» y «Casualidad», se hayan realizado trabajos que hoy están paralizados. Ambas se encuentran en el nacimiento del arroyo Rituerto.

El Ingeniero de Minas D. A. Modesto del Valle, en su «Estudio de la zona asfáltica de Alava», aprecia en unas 250.000 toneladas la cantidad de betunes existentes en estas minas, que se presentan como impregnaciones en las calizas senonenses, cuyo análisis, verificado por el laboratorio de la Escuela de Minas, es el siguiente:

Total de aceite .....	6,65 %
Licor amoniacal .....	1,70 »
Gas .....	2,65 »
Residuos .....	89,00 »

Otros minerales han dado 7,80 % de betunes, extraídos por el procedimiento del sulfuro de carbono.

Las concesiones de Bernedo se encuentran entre este punto y La Población, impregnando también las calizas cretáceas de la Sierra de Toloño, sin que hasta la fecha se hayan realizado en ellas más que trabajos muy superficiales y de escasa importancia. Estima el señor del Valle que se podrían cubicar aquí unas 500.000 toneladas dada la uniformidad de la masa impregnada y su recorrido de unos dos kilómetros. Los minerales son bastante pobres, no llegando al 7 % su contenido de betunes.

Una de las razones que motivan el que ambos yacimientos estén sin explotar, es su situación geográfica, muy alejada de toda vía de comunicación.

*Concesiones petrolíferas.*—En el año 1923 hubo una gran actividad en el capital industrial para la investigación de yacimientos petrolíferos, dando lugar a la solicitud de numerosas y extensas concesiones en el

distrito minero de Guipúzcoa. Se demarcaron en las provincias de Alava y Navarra gran número de pertenencias, la mayor parte de las cuales ubicaban en la zona comprendida por esta Hoja. Hoy en día están todas caducadas, habiendo sido su vigencia sumamente efímera.

De trabajos de investigación realizados en ellas, sólo conocemos, en la zona que nos ocupa, un sondeo que ejecutó la Sociedad Petrolífera del Ebro, al Norte y en las proximidades del pueblo de Aras, alcanzando en él una profundidad de 2.000 pies (610 metros), sin salir de lo que ellos consideraban terreno Mioceno, Oligoceno según nosotros, suspendiéndolo en ese punto aun cuando informes como el del geólogo inglés Mr. Haynes daban por probable la existencia del petróleo, pero a profundidades no asequibles industrialmente. Se atravesaron, según los datos que figuran en la Estadística Minera de España del año 1923, diversos niveles acuíferos, a los 107 y 142 metros, y a los 397,20 se señalaron gases combustibles con ligeros indicios de petróleo, datos que se fundamentan en un corte geológico anónimo, cuya exactitud no hubo ocasión de comprobar.

#### Canteras.

*Calizas.*—En el término de Mendaza, y muy cerca del pueblo, existe una cantera de este material, cuyos productos se destinan a firme para las carreteras.

*Areniscas.*—Existe una pequeña cantera en la carretera de Sansol a Torralba, de la que se extraen sillares para construcción.

Otras varias pudiéramos citar a lo largo de la carretera de Logroño a Estella, de poca importancia y que se utilizan para extraer piedra de recebo para la misma carretera.

*Yesos.*—Son de poca importancia las explotaciones que existen de esta substancia, mereciendo únicamente mención la que se encuentra en las proximidades de Mues.

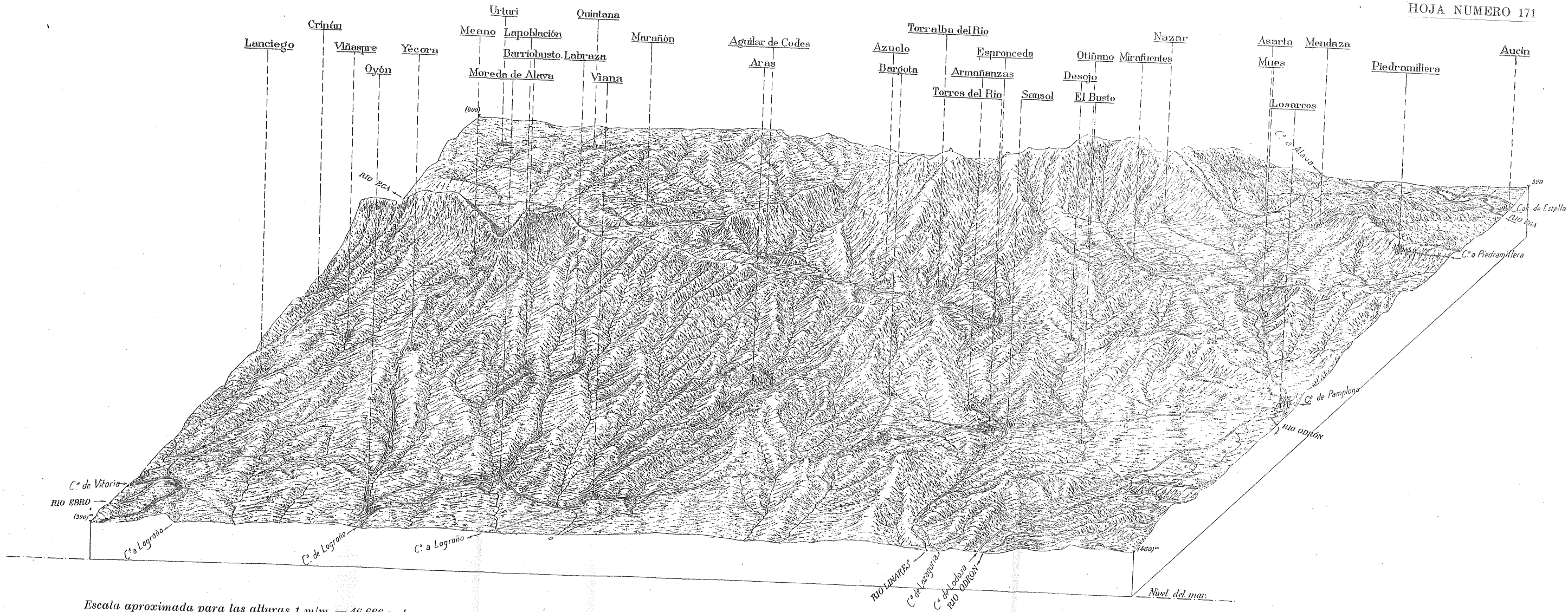
*Salinas.*—Dos son los manantiales salinos que se explotan en esta región: el de Aguilar de Codés y el de Azuelo.

En el de Aguilar de Codés existen dos pozos de los que se extrae el agua para beneficiar la sal, el primero de unos tres metros de profundidad, produciéndose en las eras que de él se alimentan unos 500 robos de 25 kilogramos en la temporada que dura de julio a octubre, aunque es muy variable según el grado de calor y sequedad de la atmósfera en estos meses. El segundo pozo es de seis metros de profundidad y produce unos 1.000 robos de sal en la temporada. El análisis de estas aguas acusó solamente 0,028 gramos de potasa por litro, lo que indica que el criadero de esta sal no llega hasta esos límites o que está aislado de las aguas por una capa impermeable.

Las salinas de Azuelo se alimentan también de dos pozos de unos cuatro metros de profundidad cada uno y que vienen a dar por encima de los 1.000 robos en la temporada. También el análisis de estas aguas dió escasos indicios de potasa, solamente 0,016 gramos por litro.

# VIANA

CROQUIS DE LA REGION COMPRENDIDA EN ESTA HOJA



Escala aproximada para las alturas 1 m/m. = 46,666 metros.

Formado y publicado por el Instituto Geológico y Minero de España  
bajo la dirección del Excmo. Sr. D. Luis de la Peña.—Año 1933.