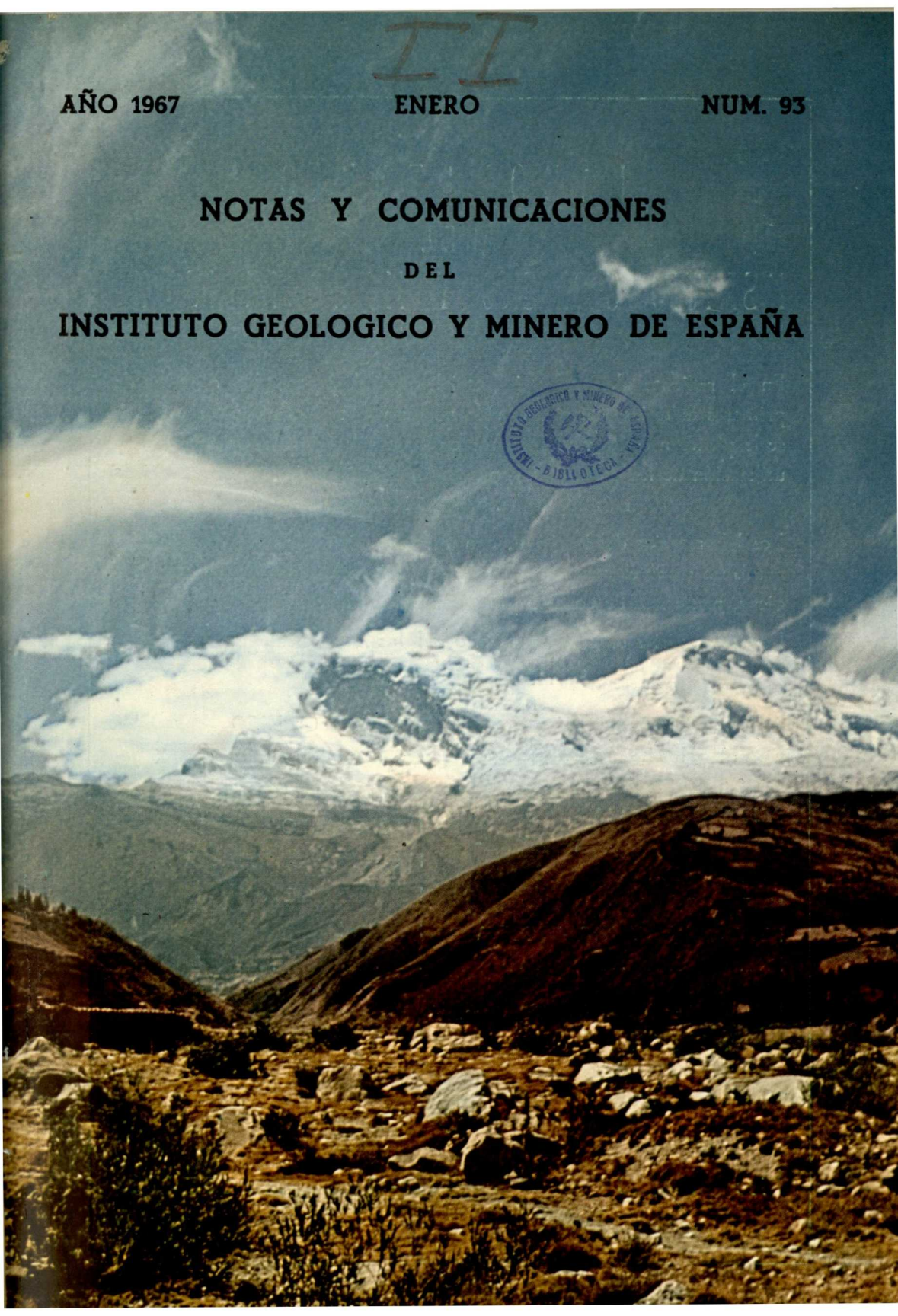


AÑO 1967

ENERO

NUM. 93

NOTAS Y COMUNICACIONES
DEL
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



LABORATORIO DEL INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

En el reciente desarrollo industrial español, tanto al productor de primeras materias, como al transformador y al utilizador de las mismas, se le plantean continuamente problemas en relación con la elección y utilización de los minerales y productos mineralúrgicos y metalúrgicos más adecuados para los fines que desea.

Los laboratorios del Instituto, con más de cien años de experiencia, ayudan a resolver cuantos problemas de minerales, productos metalúrgicos, materiales de construcción, combustibles, etc., se le presenten.

Los laboratorios en funcionamiento del Instituto Geológico y Minero de España, son los siguientes:

AGUAS SUBTERRANEAS	ANALISIS QUIMICO
COMBUSTIBLES Y TIERRAS COLLOIDALES	DIFRACCION DE RAYOS X
ESPECTROQUIMICA	SEMICONDUCTORES
RADIOACTIVIDAD Y GEONUCLEONICA	MACROPALEONTOLOGIA
METALOGENIA	MICROPALEONTOLOGIA
PETROLOGIA Y MICROSCOPIA	FOTOGEOLOGIA
PREPARACION MECANICA	MINERALOGIA
	FOTOGRAFIA TECNICA

Los asuntos relacionados con ellos, se pueden tratar directamente en la Sección de laboratorios del Instituto o por correspondencia.



Ríos Rosas, 23

MADRID - 3

Tel. 253 46 05

MAPAS PROVINCIALES

A ESCALA 1:200.000



Precio: 150 pesetas



PEDIDOS EN

Instituto Geológico y Minero de España

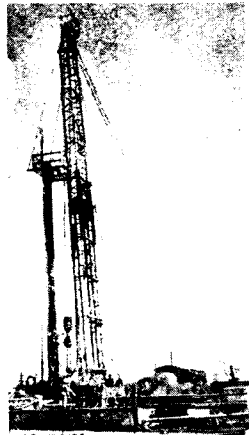
Ríos Rosas, 23

MADRID - 3



EMPRESA NACIONAL "ADARO"

DE INVESTIGACIONES MINERAS S.A.



ESTUDIOS GEOLOGICOS

INVESTIGACION DE CRIADEROS MINERALES

SONDEOS HASTA DE 4.500 MTS. DE PROFUNDIDAD

LABORATORIOS DE PETROGRAFIA, METALOGENIA,
MICROPALEONTOLOGIA, QUIMICO, TESTIGOS,
Lodos, CEMENTOS, PREPARACION MECANICA
DE LAS MENAS.

DOMICILIO SOCIAL — SERRANO Nº 116, MADRID (6). TELEFONO 2-61-79-02

OFICINAS Y LABORATORIOS — K 12 CARRETERA DE ANDALUCIA. TELEFONOS 2-37-17-00, 1-2

DISPONIBLE

4.8.1.1

RESERVADO PARA
LA REVISTA

ECONOMIA INDUSTRIAL

NOTAS Y COMUNICACIONES
DEL
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO
DE ESPAÑA

==
93
==

ENERO

M A D R I D
1 9 6 7

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

Los derechos de propiedad de los trabajos
publicados en esta obra fueron cedidos por
los autores al Instituto Geológico y Minero de
España.

Queda hecho el depósito que marca la Ley

EXPLICACION DE LA PORTADA

Restos del alud de Ranrarica. Al fondo, el Nevado Huascarán. Andes del Perú, 1966.

(Foto F. Fernández Rubio).

Depósito Legal M. 1.882-1958

TALLERES GRÁFICOS VDA. DE C. BERMEJO.—J. GARCÍA MORATO, 122. TEL. 233 0619—MADRID

J. M.^a RÍOS

RELACION DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES PARA INVESTIGACION DE HIDROCARBUROS, LLEVADAS A CABO EN ESPAÑA DURANTE 1966

RESUMEN

Este trabajo constituye la continuación de los informes que acerca de la investigación de hidrocarburos en España lleva realizados el autor. Está organizado en la misma forma que los anteriores y, junto con ellos, constituye el historial de la investigación.

Comienza con unos comentarios acerca de su estado actual y de su porvenir, y a continuación se expresan las actividades llevadas a cabo durante 1966, comunicadas por cada Compañía para las diversas zonas. Unos cuadros sintetizan las variaciones de los estados de asociación de las compañías, de nuevos permisos o de renunciaciones a ellos. En diversos mapas se señalan las posiciones generales de los sondeos y las concesiones antiguas y nuevas de permisos.

La información que se suministra procede directamente de las compañías, y también del Servicio de Hidrocarburos de la Dirección General de Minas y Combustibles y de la de Plazas y Provincias Africanas para todos aquellos datos que constituyen información pública. El autor no hace otra cosa que obtener, recopilar y sistematizar los datos que se le suministran uniformando su presentación y componiendo cuadros de expresión más rápida. De su propia cuenta no añade más que unos resúmenes y comentarios generales de actividades.

SUMMARY

This work is the continuation of the author's series of reports on the activities in oil exploration in Spain since 1939. It is built up with the same structure of former reports, and all of them together sum up to a complete history of the development of the research. It starts with general comments on the actual and future outlook of activities. Follows a systematic exposition of the activities developed by each company during 1966, in the different zones. In several tables are shown the changes or novelties in associations or in permits. The general locations of the permits and wells are shown in maps.

All the information has been provided for, either directly by the companies themselves, or by the Hydrocarbons Office of the Bureau of Mines for all the data which are officially public. The only contribution of the author consists on the obtention, recopilation and systematization of the data, and giving uniformity to their presentation which is systematized in tables of more rapid interpretation. Of his own there are only some running commentaries on present activities and future outlook.

P R E A M B U L O

De nuevo tengo mucho gusto en comunicar con el público interesado en el desarrollo de las investigaciones de hidrocarburos en nuestro país para tenerle al tanto de las actividades desarrolladas por las distintas compañías y asociaciones durante 1966.

Y de nuevo me complazco en agradecer a las compañías y asociaciones su colaboración, que me permite ofrecerles esta información, la cual, resumida y tabulada en otra forma, aparecerá en el resumen anual de actividades mundiales que publica la American Association of Petroleum Geologists.

Muy especialmente agradezco al Servicio de Hidrocarburos de la Dirección General de Minas y Combustibles y al Servicio Geológico y Minero de la Dirección General de Plazas y Provincias Africanas, la colaboración prestada mediante el suministro de la información no reservada.

Si ha sido posible esta recopilación con la premura que la brevedad y perentoriedad de los plazos exigen, es debido a la colaboración y al entusiasmo puesto en la tarea por D. Félix Contonente y D. José Giner, que, una vez más, me la han prestado amablemente.

Este año se ha omitido el mapa general de situación de sondeos, y sólo presento los sondeos realizados durante 1966. aquél puede consultarse en la información publicada para el año 1965.

ACTIVIDADES DE LAS COMPAÑIAS

ZONA I.—PENINSULA

A) RESUMEN DE ACTIVIDADES Y COMENTARIOS GENERALES

Comentarios generales.

El año 1966 ha visto el paso del campo de Ayoluengo de su etapa de exploración a la de explotación, así como la intensificación de exploración de las zonas contiguas de La Lora, en los permisos de Ubierna y Polientes.

La exploración en la Península ha desplegado alguna mayor actividad que en el año anterior. En 1966 se han iniciado diecisiete sondeos por siete compañías, que sumaron unos 33.005 m. de perforación, mientras que en 1965 se iniciaron quince sondeos por seis compañías, que sumaron unos 21.785 m.

CAMPSA-AMOSPAIN ha llevado a cabo en su campo de Ayoluengo once sondeos de desarrollo y explotación, con un total de 17.000 m de perfora-

ción, mientras que en 1965 realizó catorce sondeos de preparación de explotación completos, que sumaron 22.232 m. de perforación, e inició otro que fue terminado en 1966. La actividad de puesta en marcha de la explotación fue, por consiguiente, algo menor durante 1966.

Ha aparecido una nueva compañía y diversas reagrupaciones y combinaciones entre las compañías existentes.

La actividad de petición de concesiones ha disminuido, Son escasas y reducidas en superficie las zonas de nueva petición, ubicadas en las regiones septentrionales y en la plataforma costera levantina.

Una novedad interesante constituye la petición por la asociación (EPSA-CIEPSA de dos permisos sobre el recubrimiento mesozoico-terciario de la costa asturiana.

No ha sido pedida ninguna concesión nueva en las zonas béticas.

Han sido renunciadas diversas áreas en las concesiones de varias compañías.

Actividades de exploración.

Durante el año 1966 se terminaron tres sondeos iniciados durante 1965 (Sal 2, de CAMPSA-AMOSPAIN; Lahoz 2, de COPISA; Campanue 1, de ENPASA). Se iniciaron y terminaron catorce perforaciones, llevadas a cabo por seis compañías (CAMPSA-AMOSPAIN, CIPSA, CIEPSA y asociadas, COPAREX-INT, COPISA y ENPASA), y se iniciaron tres perforaciones por tres compañías (CAMPSA-AMOSPAIN, ENPASA y SIPSA), que continuaban su avance a final de año. Se trabajó, por consiguiente, en veinte sondeos, pero la actividad iniciada dentro del año 1966 fue de diecisiete sondeos, que sumaban a final de año, más o menos, 33.005 metros, llevados a cabo por siete compañías. Si a esto añadimos los metros completados por la finalización, durante 1966, de los sondeos comenzados a finales de 1965, tenemos un total aproximado de 38.536 metros de perforación, mientras que en 1965 se perforaron 21.785 metros por seis compañías. La compañía que aumentó a siete el número de las sociedades activas en perforaciones durante 1966, fue CIPSA (1).

Actividades de desarrollo y explotación.

La asociación CAMPSA-AMOSPAIN terminó el pozo Ayoluengo 19, iniciado a finales de 1965, y durante el año 1966 se perforaron en él unos 600 metros.

(1) CIPSA: Compañía Ibérica de Prospecciones, que utiliza la misma sigla que usó la Compañía Ibérica de Petróleos, activa en la zona III en diversas asociaciones, hasta su extinción.

Inició y completó durante el año once sondeos de desarrollo y explotación del campo de Ayoluengo (Ayoluengo 20-30) y comenzó, a finales de año, una perforación (Ayoluengo 31), que continuaba en operación a principios de 1967 con 243 m., que sumaron en total 16.400 m. de perforación. Dedicó sus máquinas, desde el mes de agosto, a la exploración de las áreas de La Lora contiguas a Ayoluengo, y a final de año se reanudaron las actividades de Ayoluengo con el Ayoluengo 31, en cuya área se perforaron, por consiguiente, 17.000 m. en total durante el año 1966.

Actividades por compañías.

CAMPSA-AMOSPAIN llevó a cabo seis perforaciones de exploración (Escalada 1, Pino 1, Tozo 4, Polientes 1, Huidobro 1 y Urría 1), que sumaron en total 10.113 metros de perforación, además de terminar una iniciada a finales de 1965 y acabada en 1966 (Sal 2), y comenzar otra a finales de 1966, que seguía trabajando en 1967 (Huidobro 2), con un total aproximado de unos 12.282 metros de perforación.

Los resultados fueron los siguientes: Sal 2 (permiso de Ubierna), negativo; Escalada 1 (permiso de Ubierna), indicios de gas y de petróleo; Pino 1 (permiso de Ubierna), negativo; Tozo 4 (permiso de Ubierna), productivo; Polientes 1 (permiso de Polientes), productivo; Huidobro 1 (permiso de Ubierna), productivo; Urría 1 (permiso de Ubierna), negativo; Huidobro 2 (permiso de Ubierna), productivo.

De modo que de las ocho perforaciones de exploración en que desarrolló actividad, cuatro resultaron productivas (Tozo 4, Ubierna; Polientes 1, Polientes; Huidobro 1, Ubierna; Huidobro 2, Ubierna), una dio indicios (Escalada 1, Ubierna) y tres fueron negativas (Sal 2, Ubierna; Pino 1, Ubierna; Urría 1, Ubierna). Por zonas, en Ubierna hubo tres productivas (Tozo 4, Huidobro 1, Huidobro 2), una con indicios (g. y p.) (Escalada 1) y tres negativas (Sal 2, Pino 1, Urría 1); en Polientes, una productiva (Polientes 1).

Igualmente, llevó a cabo once sondeos de desarrollo y explotación de la zona de Ayoluengo (Ayoluengo 20-30), que sumaron en total 16.157 m. de profundización, y completó otro (Ayoluengo 19), iniciado a fines de 1965, en el que se perforaron, más o menos, 600 m., así como comenzó otro (Ayoluengo 31) a finales de 1966, que quedaba a profundidad de 243 m. en 31 de diciembre. El total aproximado fue de 17.000 m. de perforación.

De estos sondeos resultaron productivos diez (Ayoluengo 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29 y 30), y uno dio indicios de gas y de petróleo (Ayoluengo 24).

CALSPAIN-TEXPAIN no llevó a cabo operaciones de perforación.

CEPSA-CIEPSA (CIEPSA operadora) no llevó a cabo operaciones de perforación.

CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC (CIEPSA operadora) empezó y terminó dos sondeos (Lagrán 1 y Castillo 4 (1), ambos en Alava), con 5.396 m. de perforación. Lagrán 1 dio indicios de gas y de petróleo. Castillo 4, gas en cantidades no comerciales.

CIPSA (CIPSA operadora) empezó y terminó una perforación (Burgos 1, Basconcillos del Tozo, Lora de Burgos) (2), con 1.935 m., y algún indicio de gas y abundantes de petróleo, sin almacén capaz de producción.

CONTINENTAL-COPAREX-INI (CONTINENTAL SPAIN, CONSPAIN operadora) no llevó a cabo operaciones de perforación.

COPAREX-INI (COPAREX operadora) llevó a cabo un sondeo (San Carlos 1, en el delta del Ebro), con 307 m. y resultados negativos.

COPAREX-INI-CIEPSA-SEPE (COPAREX y SEPE cooperadores) no llegó a perforar durante 1966.

COPISA (antes CPISA) terminó un sondeo iniciado en 1965 (Lahoz 2, en Alava), en el que durante 1966 se perforaron 2.545 m., y dio indicios de gases. Además llevó a cabo tres sondeos completos (Ribero 1, en Burgos; Oreña 1, en Santander; Ribero 2, en Burgos), con un total de 6.356 m. En total perforó 8.901 m. Los resultados fueron los siguientes: dos sondeos dieron indicios de gases y de petróleo (Ribero 1 y Ribero 2), uno dio indicios de gas (Lahoz 2) y otro fue totalmente negativo (Oreña 1).

COPISA-EXPENSA (COPISA operadora) no llevó a cabo ninguna perforación.

EXPASA (SNPA operadora) terminó un sondeo iniciado en 1965 (Campanue 1, Graus, Huesca) y completó otro (Perenchiza 1, Valencia), con un total de 6.653 m., y trabajaba a final de año en un sondeo (Centenera 1, Graus, Huesca), que se encontraba al terminar 1966 a la profundidad de 3.149 m. En total, 9.802 m. de perforación. Dos resultaron negativos (Campanue 1 y Perenchiza 1), y el tercero ha dado interesantes indicios de gas (Centenera 1).

EXPASA-CIEPSA-SEPE (SEPE operadora) no llevó a cabo operaciones de perforación.

EXPENSA (EXPENSA operadora) no llevó a cabo operaciones de perforación. ESSO IBERIA no ha desarrollado actividad de perforación.

ISLA DE PORT LLIGAT. Se desconocen sus actividades.

(1) El sondeo de Castillo 4 fue llevado a cabo por CIEPSA, como operadora, pero pagado íntegramente por CIPSA como primer paso para una cooperación de intereses en la exploración de 10.000 Has. (al 50 por 100) de las concesiones de la asociación SEPE-CIEPSA, que ha sustituido dentro del año 1966 a la asociación CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC.

(2) Este sondeo se llevó a cabo en la vieja concesión «Resurrección II» de D. Rufino Duque, muy antigua y renovada por él en 1939, que enclava enteramente en las concesiones de CAMPSA en La Lora, con una superficie de 210 Has. Está situada entre Basconcillos del Tozo y Sedano. No la encontramos figurada en ningún mapa de las concesiones.

LECSA no ha suministrado información e ignoramos cuáles hayan sido sus actividades, si es que las ha tenido.

SEPE-CIEPSA no ha perforado durante 1966.

SHELL ESPAÑA N. V. no ha desarrollado actividad de perforación.

SIPSA ha comenzado una perforación (León 1, Valencia de Don Juan) que estaba a la profundidad de 925 m. al terminar el año.

VALDEBRO (INI-GAO) (VALDEBRO operadora) no llevó a cabo actividad de perforación durante 1966, pero preparaba un sondeo en la provincia de Santander, cuya iniciación era inmediata a fin de año.

Por consiguiente, durante 1966 se ha trabajado en veinte sondeos de exploración, de los cuales tres estaban iniciados ya a finales de 1965 y tres quedaban pendientes de terminación a fines de 1966.

De estos sondeos, cuatro fueron productivos, ocho dieron indicios de gases o de petróleo, siete resultaron secos y uno no había dado ningún indicio hasta finales de 1966 (León 1, de SIPSA). Sumaron en total 38.536 m. de perforación.

Y se ha trabajado en trece sondeos de explotación, de los cuales uno estaba empezado ya a fines de 1965 y otro se inició muy a últimos de 1966. De estos sondeos, once fueron productivos y uno dio indicios de gas o de petróleo. Sumaron en total 17.000 m. de perforación.

Otras actividades.

De las restantes compañías que actuaron durante 1965, y que no han llevado a cabo perforaciones, podemos mencionar las siguientes actividades:

CALSPAIN-TEXPAIN no da noticias de sus actividades.

CEPSA-CIEPSA ha llevado a cabo estudios generales de preparación y coordinación geológica en sus dos concesiones «Gijón» y «Villaviciosa», situadas en el recubrimiento mesozoico y terciario de la costa asturiana. Sus objetivos pueden ser tanto pre- como post-hercinianos.

CONTINENTAL-COPAREX-INI no da noticia de actividades.

COPAREX-INI-CIEPSA-SEPE ha llevado a cabo campañas intensas de geología, en superficie y coordinación de fotogeología, y alguna actividad geofísica (gravimetría).

COPISA-ENPENSA ha desarrollado estudios geológicos y alguna actividad geofísica (sísmica de refracción).

ENPASA-CIEPSA-SEPE ha llevado a cabo trabajos de geología de campo y campañas geofísicas (gravimétricas y sísmicas de reflexión y refracción).

ENPENSA ha desarrollado intensas campañas geológicas de campo y coor-

dinación. Estudios geoquímicos. Campañas geofísicas (reflexión y refracción), así como prospecciones aeromagnéticas.

ESSO IBERIA no ha desarrollado ninguna actividad durante 1966.

ISLA DE PORT LLIGAT no da noticia de actividades durante 1966.

LECSA no ha suministrado información, por lo que ignoramos sus actividades, si es que las tuvo.

SEPE-CIEPSA ha llevado a cabo campañas de geología de campo, fotogeología, y de coordinación y actividades geofísicas (gravimetría y sísmica de refracción).

SHELL ESPAÑA N. V. ha llevado a cabo campañas geológicas sobre el terreno, y estudios de coordinación y fotogeología. Alguna actividad geofísica (sísmica de reflexión).

VALDEBRO ha desarrollado actividades geológicas de campo y coordinación, actividades geofísicas (gravimetría) y de reevaluación (sísmica).

Nuevas asociaciones o agrupaciones.

Durante el año actual se ha reforzado el movimiento de asociaciones o agrupaciones de intereses múltiples y diversos entre sociedades o asociaciones ya existentes, a modo de reaseguro, con diferentes modalidades legales y de participación en riesgos y beneficios así como en la operación.

La única compañía que aparece totalmente nueva en las campañas de investigación es la CONTINENTAL SPAIN (CONSPAIN), que aparece asociada con COPAREX e INI.

Las restantes combinaciones nuevas son las siguientes:

CALSPAIN-TEXPAIN; CEPSA-CIEPSA; ENPASA-CIEPSA-SEPE y SEPE-CIEPSA para los permisos de Vitoria, Alava y Logroño (al 50 por 100), al causar baja la asociación de CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC.

Sólo una asociación cesó oficialmente en sus actividades en 1966, la de CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC. SEPE ocupó el lugar dejado por DEILMANN-SPANGOC, en su asociación con CIEPSA; ha habido otras compañías y asociaciones que se han mantenido al pario.

Movimiento de concesiones.

Han solicitado permisos nuevos durante 1966 las siguientes compañías:

CALSPAIN-TEXPAIN, cuya atención ha sido atraída por diversas zonas en Soria y Cuenca, que consideran interesantes o insuficientemente exploradas.

CEPSA-CIEPSA, dos concesiones en la costa asturiana entre Gijón y Villaviciosa, cuyos objetivos pueden ser tanto las formaciones mesozoico-tercia-

rias del recubrimiento como el basamento hercínico. En ambas formaciones se conocen indicios de diversas clases.

CONTINENTAL-COPAREX-INI, en la plataforma costera de Valencia.

COPAREX-INI, en el Pisuerga, buscando la proximidad geológica de Ayoluengo.

EXPENSA, en Pamplona y Burgos.

CAMPSA-AMOSPAIN solicita prórroga para sus concesiones de Orduña-Zua-zo y Ubierna.

CIEPSA-SEPE (en lugar de CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC) solicita renovaciones en Alava-Burgos-Logroño. Solicita prórroga para su permiso de «Montserrat» en Gerona.

COPISA solicita prórroga en Pamplona-Vitoria y Burgos.

VALDEBRO (INI-GAO) solicita prórrogas en Santander y Burgos.

Han solicitado o les han sido concedidas renunciaciones a las siguientes compañías:

AMOSPAIN-CAMPSA, en Burgos, Soria y Logroño, y en Navarra y Zaragoza.

CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC, en Valencia y una gran superficie en Vitoria.

CIPSA desiste de la solicitud que tenía en tramitación del permiso fuera de costa en las Columbretes frente a Castellón de la Plana.

COPISA, en Burgos, Alava, Vizcaya y Santander.

EXPENSA, en Huesca y Valencia.

EXPENSA-CIEPSA-SEPE, en Mallorca.

EXPENSA, en Vizcaya, Guipúzcoa, Alava, Navarra, Huesca y Zaragoza.

SEPE-CIEPSA obtiene la renuncia legal de un 25 por 100 en Gerona.

VALDEBRO (INI-GAO), en Zaragoza y Lérida.

Por consiguiente, nueve compañías o asociaciones han renunciado a parte de sus concesiones.

Ha de advertirse que la información acerca de concesiones y renunciaciones de permisos, tanto la gráfica como la que figura en el texto, han de resultar forzosamente confusas, por la dificultad de discernir entre lo que se ha solicitado y está aún en tramitación, y lo que se ha concedido. Esto explica las diferencias y dudas que puedan surgir en la interpretación de la información. No es fácil resolver esta dificultad por los desfases entre las solicitudes, sus tramitaciones y su publicación en el *Boletín Oficial*.

COMENTARIOS GENERALES

Investigación.

Las actividades de exploración durante 1966 superaron algo las de 1965, ya que en el año 1966 se iniciaron diecisiete sondeos llevados a cabo por siete compañías, que sumaron, más o menos, 33.005 m. de perforación, mientras que en 1965 se comenzaron quince sondeos por seis compañías, que sumaron unos 21.785 m.

Las de explotación (Campo de Ayoluengo) fueron algo inferiores, ya que en 1966 se empezaron doce sondeos, que sumaron en total 16.400 m. de perforación, mientras que en 1965 se iniciaron quince sondeos, que sumaron en total 22.232 m. de perforación.

En cambio, las actividades de nuevos registros fueron netamente regresivas, ya que sólo cinco compañías o agrupaciones han solicitado concesiones, contra siete compañías o asociaciones que pidieron concesiones, más extensas, durante 1965.

Además, varias de ellas han pedido zonas que ya estuvieron previamente demarcadas, como CALSPAÍN-TEXPAÍN, que solicita áreas en Soria y Cuenca (1), por considerar que merecen ser investigadas de nuevo con superior atención. Igualmente COPAREX-INI, que busca la proximidad geológica de Ayoluengo en sus solicitudes del Pisuerga; EXPENSA, que en Pamplona y Burgos busca acercarse a las zonas de Ayoluengo y Vitoria.

Novidad constituyen las extensas peticiones de CEPSA-CIEPSA en sus concesiones de «Gijón» (38.310 Ha.) y «Villaviciosa» (37.320 Ha.), que buscan seguramente la investigación de las formaciones permeables del Cretáceo Inferior y las fracturas de las calizas del Jurásico y Liásico en la zona de recubrimientos mesozoicos entre Gijón y Villaviciosa, donde se conocen indicios. Quizás también la exploración del Paleozoico por debajo, que ha dado indicios interesantes de hidrocarburos (gaseosos y líquidos) en sondeos y explotaciones mineras. Posiblemente piensan en la desgasificación de hullas, proceso al que se atribuye un importante papel en la génesis de los importantes yacimientos de gas del Mar del Norte.

También constituye novedad la actividad de SIPSa, que comienza a explorar sus concesiones de León (León I, permiso de Valencia de Don Juan) mediante un sondeo empezado en el Pleistoceno y que busca seguramente

(1) En el informe del año 1965 indicaba, al comentar los sondeos de Tielmes, que era prematuro condenar tan extensa zona, sobre todo en su área oriental, de serie estratigráfica más potente.

las formaciones mesozoicas bajo el recubrimiento terciario. Cualquiera que sea el resultado petrolífero de esta investigación, sus resultados serán seguidos con gran interés por los geólogos, ya que desvelarán un enigma que afecta a un área extensa de la Península.

El movimiento de peticiones en las plataformas costeras se ha detenido, ya que, aunque se registra la concesión para CONTINENTAL-COPAREX-INI en la costa de Valencia, su tramitación estaba iniciada mucho antes. Por el contrario, desiste CIPSA de seguir la tramitación de su permiso en las Columbretes, situado frente a la costa de Castellón.

No se ha registrado petición alguna en la mitad meridional de la Península. Por consiguiente, ha cesado el activo movimiento de peticiones en las zonas béticas tal como se predijo en la información correspondiente a 1965. No puede sorprender, puesto que aparte de encontrarse muy saturada, su investigación confirma la gran complicación estructural, lo que obliga a minuciosa preparación geológica y geofísica, larga y costosa. Lo que explica también el hecho de que en esa zona no se registre ninguna actividad de perforación (1). Todas las compañías o asociaciones interesadas en esas áreas, perfeccionan sus estudios antes de entrar en la costosa fase de exploración mediante sondeos. Ciertamente se llevó a cabo por ENPASA el sondeo de Perenchiza, en Valencia, pero la región en que enclava ese sondeo está a caballo entre las Cadenas Béticas, en su más amplio sentido, y las Ibéricas, y tanto puede ser atribuido a éstas como a aquéllas.

Las renunciaciones han sido abundantes y extensas, y han sido pedidas por nueve compañías. Pero ello dará lugar a movimiento de solicitud de concesiones durante 1967, ya que con frecuencia obedece a saturaciones en sus permisos legales y desean renunciar a las zonas que consideran ya exploradas o poco interesantes para disponer de nuevas áreas potenciales de investigación.

De los diecisiete sondeos iniciados durante 1966, nueve enclavaron en la zona de Ayoluengo o zonas vecinas de la provincia de Burgos (Escalada 1, Pino 1, Tozo 4, Polientes 1, Huidobro 1, Urria 1 y Huidobro 2, de CAMPSA-AMOSPAIN; Ribero 1 y Ribero 2, de COPISA, y Burgos 1, de CIPSA). Uno en la zona de Santander (Oreña 1, de COPISA). Dos en la zona alavesa (Lagrán 1 y Castillo 4, de CIEPSA). Uno en la franja pirenaica de Huesca (Centenera 1, de ENPASA). Uno en la margen castellana de las cadenas cántabro-astures (León 1, de SIPSAs). Uno en el delta del Ebro (San Carlos 1, de COPAREX-INI) Uno en la ligazón de las cadenas Béticas con las Ibéricas (Perenchiza 1, Valencia, de ENPASA).

(1) Excluidos dos sondeos llevados a cabo por la Empresa Nacional Adaro (zona de Tarifa) con fines distintos, pero que indudablemente exploran de manera accesoria las investigaciones de hidrocarburos.

Se seguirán con especial atención, por su novedad, los sondeos de León (SIPSAs), los que se lleven a cabo en la costa asturiana (CEPSA-CIEPSA), y los del delta del Ebro; y desde luego todos los de las plataformas costeras marinas. El de Centenera (ENPASA), igualmente, por sus importantes manifestaciones gaseosas, entre aquellos que están en marcha o que se prevén para el año 1967. No hay sondeo carente de interés, pero algunos exploran zonas geológicas apenas conocidas en profundidad, o son especialmente prometedores.

Explotación.

Las actividades de explotación quedan limitadas a las llevadas a cabo por CAMPSA-AMOSPAIN en su campo de Ayoluengo (Burgos), el único que actualmente existe en España, salvo la modesta producción de gas en la zona de Castillo (Alava), de CIEPSA.

Durante el año 1966, CAMPSA-AMOSPAIN ha desarrollado su campo de Ayoluengo, que a finales de año recibió la concesión oficial de explotación. La actividad ha sido algo menor que en el año 1965; con la terminación del sondeo iniciado en 1965, la realización de once perforaciones completas y el comienzo de una, con un total de 17.000 m., contra la conclusión en 1965 de uno iniciado en 1964, catorce completados y uno empezado a final de año, y 22.232 m. de perforación. De los realizados durante 1966, diez fueron productivos y uno dio indicios de gas y petróleo. De los llevados a cabo durante 1965, once fueron productivos, uno cortó asfalto y otro dio petróleo en escasas cantidades. Dos fueron totalmente secos.

Los resultados de los sondeos de Ayoluengo, según la clasificación general que de ellos hace CAMPSA-AMOSPAIN de acuerdo con su capacidad de producción, son los siguientes: veintiséis productivos, descompuestos en veintiuno de gran producción (más de 125 barriles días), y cuatro de baja producción (entre 70 y 125 barriles días); dos de producción marginal (menos de 70 barriles día); tres secos; uno en curso de perforación, que se espera que sea productivo. Los clasificados como secos han dado indicios de gases, líquidos o asfaltos.

De gran producción son los Ayoluengos 1, 3-6, 8, 11-14, 16-20, 22, 23, 26, 28-30.

De baja producción, los Ayoluengos 2, 21, 25 y 27.

De producción marginal, los Ayoluengos 7 y 24.

Clasificados como secos, los Ayoluengos 9, 10 y 15.

En curso de perforación, el Ayoluengo 31.

Lo que supone muy buen rendimiento como campo, puesto que además la producción media de los sondeos es considerable, al nivel europeo de producción. Ciertamente es que la evaluación del régimen normal de producción aún

no es posible, debido a que, como no está preparado el camino de su elaboración, la evacuación de los crudos es parcial e irregular. Esto obliga a que la explotación no sea continua, de modo que los pozos trabajan discontinua y alternativamente. Se ha establecido actualmente una rotación, ya que al no poderse evacuar la totalidad de la producción, no puede producirse en todos ellos simultáneamente, pero sin embargo es necesario que todos ellos trabajen, porque de otro modo su alto contenido parafínico, así como los aportes de arcillas, los obstruyen durante las paradas, lo que obliga a reactivarlos periódicamente. Sus producciones oscilan entre 70 y 700 barriles día en este régimen discontinuo. Sólo se conoce la producción en régimen normal del Ayoluengo 1, el del descubrimiento, que produce 220 barriles diarios. Se espera que la normalización se alcanzará a mitad del año 1967, y la producción media de los Ayoluengos se estima en unos 300 barriles pozo-día, como cifra provisional y muy tentativa. Se trata, por consiguiente, de un excelente campo de reducidas dimensiones.

Su desarrollo se presenta complicado, dada la extremada complejidad sedimentaria y estructural de la cuenca, con frecuentes y rápidos cambios de facies y abundantes fracturas. La variedad de las facies es debida a un complejísimo movimiento relativo de diminutas dovelas, que jugaron durante los movimientos kimméricos entre fines del Jurásico y comienzos del Cretáceo. Esta es la razón del fracaso del sondeo Burgos 1, de CIPSA, enclavado en plena zona productiva, que parecía predestinado a un éxito seguro, pero que cortó una de estas fracturas, lo que causó, además de grandes dificultades de perforación, la desvalorización del sondeo.

Conforme se perfeccionan los estudios geológicos se va teniendo una idea más clara de los fenómenos causantes de esta complicada estructura, que voy a exponer en sus líneas más generales.

La preparación del geosinclinal alpino comienza en la Península Ibérica una vez realizado el alzamiento general que cierra el ciclo herciniano, pero mientras que la zona occidental se cratoniza en gran medida, la zona oriental va a proseguir su historia geológica, en régimen sedimentario, a partir del Permo-Triás. Al principio la movilidad de los fondos es muy reducida, por lo que, en sus rasgos más generales, las formaciones triásicas y liásicas son monótonas y uniformes, pero ya durante el Jurásico Superior se inicia una gran movilización de los fondos marinos, que va a dar origen a una gran variedad de circunstancias sedimentarias dentro del geosinclinal alpino (desde parte de Asturias hasta el Mediterráneo; desde la Demanda hasta Valencia; desde Valencia hasta la bahía de Rosas; Valle del Ebro; y desde Valencia hasta el Estrecho de Gibraltar).

Esta movilización neo-kimmérica, según la nomenclatura de Stille, fue señalada con tal carácter por primera vez en la Península, si no me equivoco, por sus discípulos, que estudiaron los diferentes sistemas de plegamien-

to alpino entre 1932 y 1942 (conceptos de Macizo del Ebro, Macizo del Ampurdán y cantidad de otros surcos y umbrales en las áreas pirenaicas e ibéricas).

Después de 1940, como consecuencia de lo observado en nuestras extensas correrías por las cadenas Pirenaicas, Cantábricas, Cantabro-Astures, Ibéricas y Costeras-Catalanas, llevadas a cabo unas veces en colaboración con Almela, otras solo, y en diversas publicaciones que describían estos trabajos, señalamos y precisamos el alcance e importancia de estos movimientos (que nosotros interpretábamos más bien como plegamientos), así como su trascendencia en la historia sedimentológica y la influencia que luego hubieron de ejercer en el futuro desarrollo tectónico. También señalé en más de una ocasión el desfavorable efecto que introdujeron en el porvenir petrolero de nuestro país.

Dichos movimientos ocasionaron una gran diferenciación sedimentaria, incluso en zonas próximas, con áreas sujetas a hundimiento mientras que las vecinas se alzaban. De esta manera desaparecieron por arrastre en muchas zonas una mayor o menor parte de los sedimentos mesozoicos depositados, llegando a veces la erosión a poner de manifiesto el basamento, que recibió después directamente encima los sedimentos del Cretáceo Superior. Otras, por el contrario, se hundieron profunda y largamente, bien en régimen marino predominante (depresiones de los Montsechs y Cantábrica) o continental predominante (Sur de la Demanda y otras regiones Cantábricas e Ibéricas), hasta que la movilización fue decreciendo gradualmente a lo largo del Cretáceo Inferior. La transgresión Cenomanense-Turonense uniformizó bastante las circunstancias sedimentarias, sin llegar al grado que tenían antes de los movimientos kimméricos.

Ya señalamos, en diversas publicaciones, que en las facies wealdenses de algunas regiones estaba representado el Jurásico Superior; igualmente señalamos la actuación de movimientos diferenciales dentro del Cretáceo Inferior, con la coexistencia en una misma época de facies marinas y continentales, así como los muy diversos yacientes en que se apoyaba el Cretáceo Superior de todas las cadenas marginales del valle del Ebro y, presumiblemente, en su mismo fondo.

Lo que no pudimos apreciar entonces, por las escalas y características más generales de nuestros trabajos de aquella época, y que se ha apreciado posteriormente gracias a los estudios detallados realizados por diversos geólogos de las compañías petroleras, es que este fenómeno tiene, aparte de las diferentes modalidades por nosotros señaladas, otra categoría aún menor, pero de la misma índole, que complica infinitamente el detalle del fenómeno general. También han puesto de manifiesto que los movimientos tienen carácter de alzamientos y descensos, de componentes verticales dominantes, y no de plegamiento con componentes tangenciales, como pensá-

bamos nosotros. Así lo han puesto de manifiesto los estudios de los geólogos de ENPASA y EXPENSA para las Cadenas Pirenaicas y Valle del Ebro. La fina compartimentación de los surcos y zócalos generales, en unidades mucho menores, la conocemos por comunicación verbal de Sanz, de Del Valle y otros geólogos que han estudiado al por menor las Cadenas Cantábricas y las zonas navarras, apoyados, además, en los reconocimientos por sondeos. Estas complicaciones estratigráfico-tectónicas son las que hacen tan difíciles las previsiones de resultados en las perforaciones de Ayoluengo, las que explican el fallo del Burgos 1, y las que hacen que las correlaciones sean difíciles y precarias, incluso entre sondeos próximos. CAMPSA-AMOSPAIN ha dedicado gran atención a la delimitación y estudio de estas estructuras, cuya correlación completará durante 1967 con un sistema digital. La intensidad mayor de estudio ha sido llevada a cabo en la cuenca sedimentaria de Polientes y en sus márgenes, dentro de la cual enclava el campo de Ayoluengo.

Con los treinta sondeos de desarrollo hasta ahora practicados ha quedado prácticamente delimitada la zona axial de la estructura de Ayoluengo.

Desde agosto de 1966, la mayor parte de las actividades de perforación de CAMPSA ha ido dirigida a examinar las posibilidades de las zonas contiguas. En el permiso de Ubierna, pero fuera de la estructura de Ayoluengo (ver mapa de detalle) se perforaron: Escalada 1, que dio indicios de gas y de petróleo; Pino 1, seco; Tozo 4, productivo; Huidobro 1, productivo; Urría 1, negativo; Huidobro 2, aún no terminado a fin de año, que va resultando productivo. Así que de seis perforaciones en el permiso de Ubierna, tres han sido productivas en pequeña escala, una dio indicios y dos resultaron secas.

En el permiso de Polientes se perforó el Polientes 1, que resultó productivo.

Parece, por consiguiente, que el Campo de Ayoluengo presenta perspectivas interesantes de ampliaciones laterales. Pero la variabilidad de circunstancias señalada para Ayoluengo se repite, con mayor intensidad si cabe, en las zonas contiguas, con lo que la predictibilidad de resultados resulta muy arriesgada. Será preciso esperar el conocimiento que aporten las intensas campañas de exploración previstas.

Veamos ahora cuál es el papel que se prevé para Ayoluengo dentro de las perspectivas nacionales de consumo de combustible. Con los materiales actuales de juicio, que son aún enteramente provisionales y muy problemáticos, y que por las razones antedichas no se perfeccionarán hasta que el campo entre en régimen de explotación normal, se estima que producirá anualmente 500.000 toneladas (1), y que las reservas serán de veinte a cua-

renta millones de toneladas. El consumo nacional ha sido de 15,3 millones de toneladas de crudos que han tratado las diferentes refinerías españolas. De ellas CAMPSA exportó 1,230 millones de toneladas, y REPESA, 25.000. El consumo real fue de 14 millones de toneladas. El incremento respecto a 1965 ha sido del 20 por 100. Se estima que la demanda habrá crecido a 30 millones en 1970, y que representará un 40 por 100 del suministro total de energía.

La producción actual de Ayoluengo se reúne en una estación situada en el campo petrolífero, alimentadora de un oleoducto de unos 11 kilómetros de largo con tubería de 10 pulgadas y una capacidad de transporte de 3.000 toneladas métricas día, sin necesidad de bombeo. La estación terminal está situada en Quintanilla de Escalada (Burgos), hacia el kilómetro 299 de la carretera Madrid-Burgos-Santander, a una cota 300 metros más baja que la inicial. Desde allí se transporta sobre camión hasta la estación marítima de CAMPSA en Santurce, donde se embarca a las refinerías marítimas (Petroliber en Coruña, Repesa en Escombreras) o directamente desde la terminal a Calvo Sotelo en Puertollano, para ensayos y aprovechamiento, hasta que se resuelva definitivamente la tan discutida cuestión de la propia refinería de CAMPSA. Parece que la solución a la vista es la de una refinería en Bilbao, que tratará la producción de Ayoluengo y crudos de importación bruta con una capacidad de tres o cuatro millones de toneladas/año.

En su día se completará el oleoducto con una prolongación de 110 kilómetros hasta Santurce, y entonces exigirá bombeo y podrá transportar hasta 5.000 Tm/día para crudos de 21 CF de densidad a la temperatura de 15° C.

Los ensayos llevados a cabo en las refinerías antes mencionadas han puesto de manifiesto un inconveniente inesperado. Siempre se había dicho que los crudos de Ayoluengo son de excelente calidad, altos en gasolinas, aunque su alto contenido en parafinas ocasiona, sobre todo en el frío clima de La Lora, dificultades en las operaciones de sondeo y de extracción. Se ha puesto de manifiesto que contienen arsénico, por lo que las refinerías, tras los ensayos, se han negado a aceptarlos, dado que la presencia de arsénico origina obstrucciones en los filtros, corrosiones y envenenamiento de los catalizadores, todo ello sumamente perjudicial para las instalaciones.

Es, en efecto, un inconveniente, pero no insalvable, ya que la separación del arsénico, en su casi totalidad, no es difícil. Su eliminación ha sido ensayada por la California Texas Oil Corporation, que aconseja la instalación en el campo petrolífero de una estación de desalinización que eliminará un 60-70 por 100 del arsénico contenido. El resto se eliminará en la refinería mediante filtrado de las naftas obtenidas en la destilación primaria del crudo, y quedará rebajado a límites perfectamente tolerables. El procedimiento se ensayará en la planta piloto de Petrolite Corporation de Houston, Texas. Los cálculos preliminares señalan que el gasto causado por estas operaciones suplementarias será perfectamente aceptable.

(1) Una tonelada equivale a siete barriles y un barril a 160 litros aproximadamente.

Finalmente, añadiremos que las actividades de HISPANOIL en Libia siguen su curso normal, y que las negociaciones para participar en Kuwait, de tan trabajoso desarrollo, parece que va a llegar a buen fin, mientras que las de Arabia Saudi no acaban de encauzarse. Se ha rumoreado también que CEPSA, junto con PETROFINA y ENI, llevaría a cabo exploraciones en Luisiana (EE. UU.).

RESUMEN

COMPAÑÍAS	Metros perforados durante cada año		Núm. de sondeos (sólo los iniciados durante cada año)	
	1966	1965	1966	1965
AMOSPAIN-CAMPSA	29.282	29.239,3	19	17
CEPSA-DELMANN-SPANGOL	5.396	—	2	—
CIPSA	1.935	—	1	—
COFAREX-INTL.	307	3.077,0	1	2
COPISA (y asociadas)	8.901	3.471,5	3	1
EXPASA	9.802	4.081,5	2	2
EXPENSA	—	3.071,4	—	—
SELE-CEPSA	—	8.313,0	—	3
SIPSA	925	6,0	1	—
VALDEBRO	—	3.823,0	—	2
	56.548	55.082,7	29	27

B. ACTIVIDADES DE LAS COMPAÑÍAS

AMOSPAIN-CAMPSA (Amospain operadora).*Actividades geológicas:*

De coordinación.—Doce meses/equipo de trabajos.

De superficie.—Veintiocho meses/equipo de actividades.

De gabinete.—Cincuenta y cuatro meses/equipo de trabajos.

Situación de sondeos.—Cincuenta y ocho meses/equipo.

Actividades geofísicas:

Sísmica de reflexión.—Diez meses/equipo de actividad.

De gabinete.—Catorce meses/equipo de trabajos.

Las actividades geológicas y geofísicas han sido orientadas a completar los mapas de las estructuras anteriormente delimitadas y a investigar otras nuevas, cuyo estudio se completará con el sistema digital en 1967.

Los trabajos más intensos se han efectuado en la cuenca sedimentaria de Polientes y sus bordes, a la que pertenece el campo de Ayoluengo.

Actividades de perforación:

NÚMERO DE ORDEN		Nombre	Iniciado	Terminado	Profundidad
General	De la Compañía				
167	CAMPSA 44	Sal 2	16 dic. 1965	11 ene. 1966	1.349 m.
168	CAMPSA 45	Ayoluengo 19	20 dic. 1965	13 ene. 1966	1.568 m.
170	CAMPSA 46	Ayoluengo 20	1 ene. 1966	1 feb. 1966	1.546 m.
171	CAMPSA 47	Escalada 1	23 ene. 1966	1 mar. 1966	2.036 m.
172	CAMPSA 48	Ayoluengo 21	27 ene. 1966	14 feb. 1966	1.558 m.
175	CAMPSA 49	Ayoluengo 22	9 feb. 1966	22 feb. 1966	1.389 m.
176	CAMPSA 50	Ayoluengo 23	26 feb. 1966	6 abr. 1966	1.335 m.
177	CAMPSA 51	Ayoluengo 24	1 mar. 1966	19 mar. 1966	1.675 m.
178	CAMPSA 52	Ayoluengo 25	14 mar. 1966	4 abr. 1966	1.475 m.
179	CAMPSA 53	Ayoluengo 26	29 mar. 1966	9 abr. 1966	1.410 m.
180	CAMPSA 54	Ayoluengo 27	14 mar. 1966	29 abr. 1966	1.497 m.
182	CAMPSA 55	Pino 1	22 abr. 1966	26 may. 1966	1.694 m.
185	CAMPSA 56	Tozo 4	24 abr. 1966	1 jun. 1966	1.432 m.
186	CAMPSA 57	Ayoluengo 28	8 may. 1966	19 jun. 1966	1.350 m.
189	CAMPSA 58	Ayoluengo 29	3 jul. 1966	25 jul. 1966	1.485 m.
191	CAMPSA 59	Polientes 1	17 jul. 1966	23 oct. 1966	2.207 m.
193	CAMPSA 60	Ayoluengo 30	1 ago. 1966	21 ago. 1966	1.437 m.
194	CAMPSA 61	Huidobro 1	24 ago. 1966	15 sep. 1966	906 m.
196	CAMPSA 62	Urria 1	5 nov. 1966	14 dic. 1966	1.748 m.
197	CAMPSA 63	Huidobro 2	5 nov. 1966		1.469 m. (en 31-12-66)
198	CAMPSA 64	Ayoluengo 31	27 dic. 1966		243 m. (en 31-12-66)

167. CAMPSA 44.—Sal 2.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna, 00° 07' 30" de longitud E., y 42° 39' 57" de latitud N. (?).

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.349 m.

Se cortaron 14 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, sísmico, rayos gamma neutros, densidad, microregistro-calibre, lateral, micro-lateral y registro de buzamientos.

Sondeo negativo. Efectuado con equipo ID-W H 525, por contrata con DELTA DRILLING & EXPLORATION COMPANY LTD.

168. CAMPSA 45.—*Ayoluengo 19*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 11' 32" de longitud O., y 42° 45' 32" de latitud N. (?).

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.568 m.

Se cortaron 24 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, densidad, micro-registro, micro-lateral, registro lateral, rayos gamma neutros y micro-calibre.

Sondeo productivo, perforado con equipo ID-W H-525, por contrata con DELTA DRILLING EXP. CO. LTD.

170. CAMPSA 46.—*Ayoluengo 20*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 10' 50" de longitud O., y 42° 45' 31" de latitud N. (?).

Se dio por finalizado a los 1.546 m.

Se cortaron 30 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, rayos gamma neutros, densidad, micro-registro, micro-lateral, registro-micro calibre, registro lateral y registro de buzamientos.

Sondeo productivo, efectuado por equipo EMSCO GB-250, por contrata con SONPETROL.

171. CAMPSA 47.—*Escalada 1*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 06' 34" de longitud O., y 42° 46' 34" de latitud N.

Se dio por finalizado a la profundidad de 2.036 m.

Se cortaron 30 testigos laterales y un testigo convencional. Se realizaron pruebas de inducción, densidad, micro-registro, calibre, lateral, rayos gamma neutros, sónico y registro de buzamientos.

Dio indicios de gas y de petróleo. Efectuado con equipo ID-W H-525, por contrata con DELTA DRILLING & EXPL. CO. LTD.

172. CAMPSA 48.—*Ayoluengo 21*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 12' 59" de longitud O., y 42° 44' 25" de latitud N.

Sondeo productivo realizado por contrata con DELTA DRILLING & EXPL. CO. LTD., y con equipo ID-W H-525.

175. CAMPSA 49.—*Ayoluengo 22*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 11' 34" de longitud O., y 42° 45' 08" de latitud N. (?).

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.389 m.

Se realizaron 17 testigos laterales. Se efectuaron pruebas de inducción, micro-registro, micro-calibre, rayos gamma neutros, densidad, micro-lateral y lateral.

Sondeo productivo. Realizado con equipo EMSCO-GB-250, por contrata con SONPETROL.

176. CAMPSA 50.—*Ayoluengo 23*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 11' 55" de longitud O., y 42° 44' 27" de latitud N. (?).

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.335 m.

Se cortaron cuatro testigos convencionales. Se realizaron pruebas de inducción, densidad, registros de adherencia del cemento y rayos gamma neutros.

Sondeo productivo realizado con equipo ID-W H-525, por contrata con DELTA DRILLING & EXPL. CO. LTD.

177. CAMPSA 51.—*Ayoluengo 24*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 11' 10" de longitud O., y 42° 45' 47" de latitud N. (?).

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.675 m.

Se cortaron 11 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, densidad, rayos gamma neutros, micro-registro, micro-calibre, micro-lateral y probador de formaciones.

Dio indicios de gas y de petróleo. Se efectuó con equipo EMSCO GB-250, por contrata con SONPETROL.

178. CAMPSA 52.—*Ayoluengo 25*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 10' 50" de longitud O., y 42° 45' 00" de latitud N. (?).

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.475 m.

Se cortaron 11 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, densidad, micro-registro, micro-calibre, micro-lateral y rayos gamma neutros.

Sondeo productivo, realizado con equipo ID-W H-525, por contrata con DELTA DRILLING & EXPL. CO. LTD.

179. CAMPSA 53.—*Ayoluengo 26*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 11' 34" de longitud O., y 42° 44' 28" de latitud N.

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.410 m.

Se cortaron 9 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, densidad, micro-registro, micro-calibre, micro-lateral y rayos gamma neutros.

Sondeo productivo, realizado con equipo ID-W H-525, por contrata con DELTA DRILLING EXPL. CO. LTD.

180. CAMPSA 54.—*Ayoluengo 27*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 13' 03" de longitud O., y 42° 44' 55" de latitud N.

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.497 m.

Se cortaron 14 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, registro lateral, micro-lateral, calibre y rayos gamma neutros.

Sondeo productivo realizado con equipo EMSCO GB-250, por contrata con SONPETROL.

182. CAMPSA 55.—*Pino 1*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 08' 21" de longitud O., y 42° 37' 21" de latitud N. (?).

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.694 m.

Se realizaron pruebas de inducción, sónicas, rayos gamma y registro lateral.

Sondeo negativo, realizado con equipo ID-W H-525, por contrata con DELTA DRILLING & EXPL. Co. LTD.

185. CAMPSA 56.—*Tozo 4*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 16' 20" de longitud O., y 42° 41' 55" de latitud N.

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.432 m.

Se cortaron 39 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, rayos gamma neutros, densidad, micro-registro, registro-calibre, micro-lateral, registro de buzamientos, registros eléctricos y probador de formaciones.

Sondeo productivo, realizado con equipo ID-W H-525, por contrata con DELTA DRILLING & EXPL. Co. LTD.

186. CAMPSA 57.—*Ayoluengo 28*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 12' 15" de longitud O., y 42° 44' 11" de latitud N (?).

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.350 m.

Se realizaron pruebas de inducción, rayos gamma neutros y densidad.

Sondeo productivo, realizado con equipo Emsco GB-250, por contrata con SONPETROL.

189. CAMPSA 58.—*Ayoluengo 29*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 12' 33" de longitud O., y 42° 45' 35" de latitud N.

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.485 m.

Se cortaron 15 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, lateral, micro-registro, micro-calibre, rayos gamma neutros, sónico, registro de adherencia del cemento y localizador de empalmes.

Sondeo productivo, realizado con equipo Emsco GB-250, por contrata con SONPETROL.

191. CAMPSA 59.—*Polientes 1*.—En la provincia de Burgos, permiso de Polientes. 00° 08' 16" de longitud O., y 42° 47' 50" de latitud N.

Se dio por finalizado a la profundidad de 2.297 m.

Se cortaron 12 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, micro-registro, sónico y rayos gamma neutros.

Sondeo productivo, realizado con equipo Emsco GB-250, por contrata con SONPETROL.

193. CAMPSA 60.—*Ayoluengo 30*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 10' 27" de longitud O., y 42° 45' 34" de latitud N. (?).

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.437 m.

Se cortaron 18 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, densidad, rayos gamma neutros, micro-registro, micro-lateral y calibre.

Sondeo productivo, realizado con equipo Emsco GB-250, por contrata con SONPETROL.

194. CAMPSA 61.—*Huidobro 1*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 00' 06" de longitud O., y 42° 46' 02" de latitud N (?).

Se dio por finalizado a la profundidad de 906 m.

Se cortaron 30 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, sónico, lateral, micro-registro, micro-lateral, densidad, calibre, rayos gamma neutros y registro de buzamiento.

Sondeo productivo, realizado con equipo Emsco GB-250, por contrata con SONPETROL.

196. CAMPSA 62.—*Urría 1*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 04' 00" de longitud O., y 42° 50' 00" de latitud N.

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.748 m.

Se cortaron 10 testigos laterales. Se realizaron pruebas de inducción, densidad, sónico y calibre.

Sondeo negativo, realizado con equipo ID-W H-525, por contrata con DELTA DRILLING & EXPL. Co. LTD.

197. CAMPSA 63.—*Huidobro 2 ↓*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 00' 18" de longitud E., y 42° 45' 56" de latitud N.

En 31-12-66 se encontraba a la profundidad de 1.469 m.

Hasta el momento se habían cortado 14 testigos laterales y se habían realizado pruebas de inducción, sónico, rayos gamma neutros, densidad, micro-registro-calibre, lateral, micro-lateral y registro de buzamientos.

Había dado producción de petróleo y se estaba realizando con equipo Emsco GB-250, por contrata con SONPETROL.

198. CAMPSA 64.—*Ayoluengo 31 ↓*.—En la provincia de Burgos, permiso de Ubierna. 00° 11' 54" de longitud O., y 42° 45' 32" de latitud N.

En 31-12-66 se encontraba a la profundidad de 243 metros; la perforación seguía.

CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC (Ciepsa operadora).

Actividades geológicas:

De superficie.—Cinco meses/equipo de trabajos estratigráficos, sedimentológicos y de fotogeología en la Sierra de Cameros.

— Un mes/equipo de actividad de cartografía y estratigrafía de detalle en el área del anticlinal Lahoz-Nograro-Sobrón (permisos «Treviño» y «Miranda»).

— Cinco meses/equipo de sección estratigráfica en las áreas de Valmaseda, Ramales, Durango, Amboto, Leiza y Aitzgorri.

De coordinación y gabinete.—Tres meses/equipo de trabajos en la Sierra de Cameros.

— Dos meses/equipo de actividad en el anticlinal Lahoz-Nograrro-Sobrón.

— Cuatro meses/equipo de trabajos de gabinete en las secciones estratigráficas.

— Once meses/equipo de trabajos de laboratorio en Micropaleontología.

— Cinco meses/equipo de trabajos de laboratorio en Petrografía.

— Seis meses/equipo de trabajos de sedimentología por contrato con PASSEGA-DI NAPOLI (Roma).

Actividades geofísicas:

Sísmica de reflexión.—Seis meses/equipo de trabajos en las zonas de Brieviesca-Alsasua-Urbasa, Sobrón y Maestu, realizadas por contrata con la COMPAÑIA GENERAL DE GEOFÍSICA Y ROGERS FRANCE.

Estudios de gabinete.—Seis meses y medio/equipo de actividades de interpretación de todos los estudios realizados anteriormente en estos permisos.

Magnetismo.—Un perfil de 300 kilómetros realizado con magnetómetro aéreo cruzando los permisos desde la costa en Bilbao hasta la Sierra de La Demanda.

Actividades de perforación:

NUMERO DE ORDEN		Nombre	Iniciado	Terminado	Profundidad
General	De la Compañía				
173	CIEPSA 31	Lagrán 1	29 ene. 1966	10 may. 1966	2.105,5 m.
181	CIEPSA 32	Castillo 4	21 abr. 1966	19 oct. 1966	3.290,3 m.

173. CIEPSA 31.—*Lagrán 1.*—En la provincia de Alava, permiso de «Antoñana» entre las localidades de Bajauri y Lagrán. 01° 06' 54" de longitud E., y 42° 38' 40" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Santonense Sup.	0- 35 m.	Calcarenitas arenosas.
Santonense Inf. y Coniacense Sup.	35- 448 m.	Calcarenitas y dolomías con calizas margosas en la base.

Coniacense Inf.	448- 470 m.	Margas calcáreas limosas.
Turonense	470- 595 m.	Margas calcáreas.
Cenomanense	595- 960 m.	Calizas margosas y areniscas, y arcillas en la parte inferior.
Albense y Aptense Sup.	960-1.220 m.	Areniscas y arcillas.
Aptense Inf.	1.220-1.255 m.	Calizas y dolomías arenosas.
Wealdense	1.255-2.104 m.	Areniscas y arcillas versicolores. Intercalaciones conglomeráticas.
Triásico	2.104-2.105,5 m.	Arcillas verdosas con sal y jacintos de Compostela.

Dio indicios de petróleo residual en diferentes formaciones del Turonense al Aptense y en el Wealdense. Indicios de gas en el Wealdense. Se realizaron 10 ensayos de producción que dieron agua dulce en el Turonense, Cenomanense y Albense, y agua salada en el Cenomanense Inferior y Wealdense.

Sondeo perforado con equipo EMSCO 450, por contrata con la COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S. A.

181. CIEPSA 32.—*Castillo 4.*—En la provincia de Alava, al Sur de Vitoria, junto al pueblo de Monasterioguren. 01° 02' 29" de longitud E., y 42° 46' 48" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Cenomanense	0- 970 m.	Margas y margas calcáreas.
Santonense y Coniacense Sup.	970-2.305 m.	Calizas margosas, a margas y calizas dolomíticas.
Coniacense Inf.	2.305-2.630 m.	Margas calcáreas.
Turonense	2.630-2.965 m.	Calizas margosas, margas más o menos calcáreas.
Cenomanense	2.965-3.290,3 m.	Arcillas margosas, pizarrosas, margas calcáreas y calizas margosas con tendencia detrítica.

Durante la perforación hubo grandes dificultades ocasionadas por haber cortado una zona donde se producían desprendimientos con formación de puentes.

Como resultado dio gas no comercial. Se realizaron cuatro ensayos de producción, el último de gran duración.

Perforación realizada con equipo NATIONAL 110, por contrata con la COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S. A.

CIPSA (Cipsa operadora).*Actividades geológicas:*

De superficie.—Veinticinco meses/equipo de actividades en las provincias de Burgos, Navarra, Huesca y Soria.

Actividades geofísicas:

Sísmica de reflexión.—Un mes/equipo de actividades en «Basconcillos del Tozo», por contrata con PROLESA.

Actividades de perforación:

NUMERO DE ORDEN		Nombre	Iniciado	Terminado	Profundidad
General	De la Compañía				
184	CIPSA 1	Burgos 1	10 may. 1966	27 ago. 1966	1.935 m.

184. CIPSA 1.—*Burgos 1.*—En la provincia de Burgos, cerca de la localidad de Basconcillos del Tozo, 00° 16' 38" de longitud O., y 42° 42' 05" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Utrillas	0- 480 m.
Purbeckiense	480-1.315 m. Margas 1.315-1.488 m. Calizas
Jurásico marino	1.488-1.704 m.
Lías	1.704-1.810 m.
Rético	1.810-1.890 m.
Keuper	1.890-1.935 m.

Dio indicios muy abundantes de petróleo y pocos de gas. Se realizaron varias pruebas, que resultaron negativas. Una falla a 1.330 m. reduce en 200 m. la sección caliza del Purbeckiense.

Sondeo perforado con equipo GARDNER DENVER 500, por contrata con SONPETROL.

COPAREX-INI (Coparex operadora).*Actividades geofísicas:*

Sísmica de reflexión.—Dos meses/equipo de actividad para un estudio detallado en el delta del Ebro, permiso de «Amposta», por contrata con la COMPAÑÍA GENERAL DE GEOFÍSICA.

Actividades de perforación:

NUMERO DE ORDEN		Nombre	Iniciado	Terminado	Profundidad
General	De la Compañía				
183	COPAREX 5	San Carlos 1	3 may. 1966	14 may. 1966	107 m.

183. COPAREX 5.—*San Carlos 1.*—En la provincia de Tarragona, cerca de Amposta y San Carlos de la Rápita, 04° 21' 25" de longitud E., y 40° 40' 45" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Cuaternario	0-214 m.	Depósitos deltaicos conglomerados poligénicos. Arcillas arenosas.
Mesozoico	214-307 m.	Calizas sublitológicas a criptocrystalinas.

No dio indicios ni se realizó prueba alguna. Fue perforado con equipo MAYHEW 2500, por contrata con IBÉRICA DE SONDEOS, S. A.

COPAREX-INI-CIEPSA-SEPE (Coparex y Sepe operadoras).*Actividades geológicas:*

De superficie.—Once meses/equipo de trabajos de toma de muestras y levantamiento de 180 cortes para definir la estratigrafía del Mioceno y trazado geológico al 1:25.000 y 1:50.000 sobre la zona Alicante-Murcia-Cartagena (5.000 Km²).

De coordinación.—Doce meses/equipo para la realización de un informe de síntesis sobre la misma región de Alicante-Murcia-Cartagena.

Fotogeología.—Catorce meses/equipo para la realización de un mapa fotogeológico completo al 1/50.000 de la zona Murcia-Alicante-Cartagena (5.000 Km²).

Actividades geofísicas:

Gravimetría.—Realización de 120 puntos, en siete semanas, por un equipo gravimétrico para el estudio de 800 Km² en la zona Alicante-Murcia-Torre Vieja.

COPISA (Copisa operadora).

Actividades geológicas:

De superficie.—Seis meses/equipo de actividades en los permisos de «Las Nieves» (Copisa-Ini), «Santillana del Mar», «Santurce», «Bermeo» y «Bilbao».

Actividades geofísicas:

Ninguna actividad especial; sólo se han realizado algunos trabajos de interpretación.

Actividades de perforación:

NUMERO DE ORDEN		Nombre	Iniciado	Terminado	Profundidad
General	De la Compañía				
165	COPISA 18	Lahoz 2	8 nov. 1965	21 may. 1966	4.508 m.
174	COPISA 19	Ribero 1	8 feb. 1966	9 oct. 1966	4.328 m.
192	COPISA 20	Oreña 1	20 jul. 1966	19 ago. 1966	503 m.
195	COPISA 21	Ribero 2	11 oct. 1966	21 dic. 1966	1.525 m.

165. COPISA 18.—*Lahoz 2.*—En la provincia de Alava, permiso de «Rosa-María» en el municipio de Valderejo. 00° 26' 30" de longitud E., y 42° 53' 47" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Cenomanense Sup.	0- 102 m.	Calizas y margas.
Cenomanense Inf.-Albense	102-1.139 m.	Areniscas.
Aptense Sup.	1.139-1.336 m.	Areniscas con calizas y dolomías.

Aptense	1.336-2.360 m.	Areniscas con intercalaciones de arcillas.
Aptense Inf.	2.360-2.444 m.	Calizas y margas con intercalaciones de areniscas.
Wealdense	2.444-2.802 m.	Arenisca y conglomerados con intercalaciones de arcillas.
Keuper	2.802-4.508 m.	Sal gema, arcilla roja, anhidrita y dolomía.

Dio indicios de gases. Se realizaron dos testificaciones en pozo abierto. Perforación realizada con equipo IDECO SUPER 7 × 11, por contrata con FOREX-SONPETROL.

174. COPISA 19.—*Ribero 1.*—En la provincia de Burgos, permiso de «Carlitos-Brigida», en el municipio de Merindad de Montija, cerca de la localidad de Barcenillas del Ribero. 00° 12' 11" de longitud E., y 43° 01' 55" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Cuaternario	0- 3 m.	Cascajos.
Turonense Inf.	3- 90 m.	Margas, calizas margosas y margocalizas.
Cenomanense Sup.	90- 224 m.	Margas con calizas en la base.
Cenomanense Inf.-Albense	224- 732 m.	Areniscas, areniscas conglomeráticas con intercalaciones de arcillas.
Aptense	732- 776 m.	Dolomía.
Wealdense	776-1.002 m.	Arcillas versicolores, areniscas y areniscas conglomeráticas, con trazas dolomíticas.
Dogger	1.002-1.318 m.	Calizas y margas.
Liásico	1.318-1.576 m.	Margas y calizas.
Infralías	1.576-1.701 m.	Anhidritas, dolomías, trazas de arcilla e intercalaciones salíferas en la base.
Keuper	1.701-2.378 m.	Sal gema, anhidrita y dolomía.
Paleozoico	2.378-2.403 m.	Bloque cuarcítico.
Keuper	2.403-2.887 m.	Sal gema, anhidrita y dolomía.
	2.887-3.506 m.	Arcillas rojas y sal.
	3.506-3.865 m.	Sal, anhidrita y dolomía.
	3.865-4.150 m.	Arcilla y sal.
Muschelkalk-Buntsandstein Sup (?)	4.150-4.328 m.	Caliza, dolomía y anhidrita con sal y arcillas rojas y grises.

Dio indicios de gas y petróleo. Se realizaron dos testificaciones en pozo abierto, y uno al cable (F. I. T.).

Perforación en pozo desviado desde 3.900 a 4.328,7 m. Suspendida la perforación por entrar de nuevo en el pozo primitivo.

Sondeo perforado con equipo IDECO SUPER 7 x 11, por contrata con SONPETROL. LANGUEDOCIENNE-FORENCO.

192. COPISA 20.—*Oreña 1.*—En la provincia de Santander, permiso de «Santillana del Mar», en el municipio de Alfoz de Lloredo, cerca de la localidad de Oreña, 00° 26' 54" de longitud O., y 43° 21' 08" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Cuaternario	0- 3 m.	Arcilla.
Aptense Sup. e Inf.	3- 30 m.	Calizas de Rudístos y calizas de Orbitolinas.
Aptense Inf.	30- 92 m.	Después de siete metros de areniscas, arcillas grises y algo de arcilla rojiza.
Aptense Inf.	92-165 m.	Calizas arenosas con Orbitolinas.
Wealdense	165-371 m.	Arcillas varioladas con bancos de arenisca.
Keuper	371-503 m.	Arcillas varioladas con anhidrita.

No dio ningún indicio, ni se realizó ninguna prueba. Sondeo perforado con equipo MAYHEW 2.500, por contrata con IBÉRICA DE SONDEOS, S. A.

195. COPISA 21.—*Ribero 2.*—En la provincia de Burgos, permiso de «Carlitos-Brígida», municipio de Merindad de Montija, cerca de la localidad de Barcenillas del Ribero, 00° 12' 09" de longitud E., y 43° 01' 47" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Cuaternario	0- 2 m.	
Turonense Inf.-Cenomanense Sup.	2- 176 m.	Margas y calizas
Cenomanense Inf. y Albense	176- 642 m.	Areniscas y arcillas.
Albense Inf. o Aptense	642- 686 m.	Dolomía y dolomía arenosa.
Wealdense	686- 932 m.	Arcillas versicolores, areniscas y conglomerados.
Dogger y Liásico	932-1.487 m.	Margas, calizas y dolomías en la base.
Infralías	1.487-1.525 m.	Dolomía y anhidrita.

Dio indicios de gas y petróleo. Se realizaron cuatro testificaciones en pozo abierto y dos a través de tubería.

Sondeo perforado con equipo GARDNER DENVER 500 R., por contrata con SONPETROL.

COPISA-ENPENZA (Copisa operadora).

Actividades geológicas:

De superficie.—Tres meses, equipo de trabajos de geología de detalle en la zona del Maestrazgo, permisos de «Cati» y «Santa Magdalena».

De gabinete.—Cuatro meses, equipo de trabajos, en los permisos de «Cati» y «Santa Magdalena».

Actividades geofísicas.

Sísmica de refracción.—Dos meses y medio, equipo de trabajos en los permisos de «Cati» y «Santa Magdalena», por contrata con FROLESA.

ENPASA (Sepe operadora).

Actividades geológicas:

De superficie.—Levantamiento del plano geológico y cortes topo-geológicos en zonas diversas de las siguientes regiones:

— Huesca. (En las proximidades o al interior de los permisos de «Ainsa» y «Graus».)

— Córdoba. (En el interior de los permisos de «Castro del Río», «La Rambla», «Montilla» y «Lucena».)

— Albacete (Motilla del Palancar-Casas Ibáñez).

— Valencia (Sierra de Ferreñiza-Alcira).

Con una actividad equivalente a diez meses, equipo.

De coordinación.—Informes de implantación y de actividad sobre los sondeos realizados.

— Informe sobre correlaciones y estudio estratigráfico del Jurásico en la zona norte del permiso «Ainsa» y del de «Graus».

— Estado de los conocimientos sobre la estratigrafía de los objetivos del perímetro de Córdoba.

Actividades geofísicas:

Sísmica de reflexión.—2,33 meses, equipo de trabajos en las provincias de Córdoba y Albacete, por contrata con la COMPAÑÍA GENERAL DE GEOFÍSICA.

Sísmica de refracción.—Cinco meses, equipo de actividades en la provincia de Córdoba; contratista, la COMPAÑÍA GENERAL DE GEOFÍSICA.

Otros métodos.—Mes y medio equipo de sísmica de reflexión «Unicord» en Córdoba, por contrata con ROGERS FRANCE.

Actividades de perforación.

NUMERO DE ORDEN		Nombre	Iniciado	Terminado	Profundidad
General	De la Compañía				
169	ENPASA 15	Campanue 1	25 nov. 1965	27 abr. 1966	3.298 m.
187	ENPASA 16	Perenchiza 1	12 jun. 1966	18 sep. 1966	3.355 m.
190	ENPASA 17	Centenera 1	15 jul. 1966		3.149 m. (en 31-12-66)

169. ENPASA 15.—*Campanue 1.*—En la provincia de Huesca, permiso de «Ainsa», cerca de Graus, 04° 02' 05" de longitud E., y 42° 21' 33,8" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Luteciense-Ipresiense	0-2.517 m.	Margas y areniscas, calizas.
Paleoceno	2.517-2.744 m.	Margas y calizas.
Garumnense	2.744-2.891 m.	Dolomías y calizas (paso Terciario-Cretáceo).
Maestrichtense	2.891-3.298 m.	Alternancia de caliza, dolomía, margas y areniscas.

No dio indicios, se realizaron tres pruebas de formación y operaciones eléctricas. Equipo empleado, EMSCO J-1250, por contrata con E. R. A. P.

187. ENPASA 16.—*Perenchiza 1.*—En la provincia de Valencia, permiso de «Valencia», cerca de esta capital, 03° 06' 58" de longitud E., y 39° 26' 23" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Cretáceo Sup.	0- 435 m.	Calizas y dolomías.
Jurásico Sup.	435- 952 m.	Calizas y margas.
Dogger	952-1.089 m.	Calizas.
Iías	1.089-1.208 m.	Calizas y dolomía.
Infralías?	1.208-2.355 m.	Zona de anhidrita. Alternancia de anhidrita, dolomía y calizas.

No dio indicios. Se realizaron cuatro pruebas de formación y operaciones eléctricas. Equipo EMSCO G-450, por contrata con la COMPAÑÍA GENERAL DE SONDEOS.

190. ENPASA 17.—*Centenera 1.* ↓.—En la provincia de Huesca, permiso de «Graus», cerca de esta localidad y de la ubicación del sondeo de Campanue 1.

Cortó las siguientes formaciones:

Eoceno	0-1.430 m.	Margas, areniscas y calizas.
Paleoceno	1.430-1.605 m.	Calizas y dolomías.
Garumnense	1.605-1.738 m.	Margas, calizas y dolomías. (Paso del Terciario al Cretáceo.)
Senonense	1.738-3.149 m. ↓	Calizas y margas, areniscas.

Este sondeo, a pesar de no haber finalizado, ha dado indicios de gas. Se han realizado doce pruebas de formación y operaciones eléctricas. Sondeo realizado con equipo EMSCO J-1250, por contrata con E. R. A. P.

ENPASA-CIEPSA-SEPE (Sepe operadora)

Actividades geológicas:

De superficie.—Dos meses y cuarto equipo de trabajos en los permisos de Jaén.

Actividades geofísicas:

Gravimetría.—Dos meses/equipo de trabajos en los permisos de Jaén, con 604 estaciones.

Sísmica de reflexión.—Tres meses/equipo de trabajos en los permisos de «Baena» y «Alcaudete», con 121 kilómetros de perfiles, realizados por contrata con la COMPAÑÍA GENERAL DE GEOFÍSICA.

Sísmica de refracción.—8,8 kilómetros de perfiles en el permiso de «Baena», realizados por contrata con la COMPAÑÍA GENERAL DE GEOFÍSICA.

ENPENSA.*Actividades geológicas:*

De superficie.—Cuatro meses y medio equipo de actividades de levantamiento de campo y redacción de informe en la zona al Norte de Pamplona, permisos de «Olagüen» y «Ostizo».

— Tres meses equipo de estudios generales en zonas de posible expansión.

— Cuatro meses y medio equipo de levantamiento de cortes e informes en la zona NE. de Burgos, permisos de «Oca» y «Bureba».

Geoquímica.—Campaña encomendada a GEOSERVICIOS en el O. de los permisos «Laguna del Rocío» y «Sorillo de las Cigüeñas», con una actividad de dos meses equipo.

Actividades geofísicas:

Sísmica de reflexión.—Tres meses equipo de actividades en el permiso de «Oñate», por contrata con la COMPAÑÍA GENERAL DE GEOFÍSICA.

— Cinco meses/equipo de la misma actividad anterior, en el permiso de «Oca-Bureba», por contrata con PROLESA.

Sísmica de refracción.—Mes y medio equipo de trabajos en el permiso de «Oñate» por contrata con PROLESA.

Otros métodos:

Aeromagnetismo.—Campaña en la región de León-Burgos Valladolid, iniciada el 17-9-66 y finalizada el 10-10-66, por contrata con la COMPAÑÍA GENERAL DE GEOFÍSICA.

Actividades de perforación:

No realizó ninguna actividad de perforación durante 1966.

ESSO IBERIA

No ha desarrollado ninguna actividad durante el presente año de 1966.

SEPE-CIEPSA (Sepe operadora).*Actividades geológicas:*

De superficie.—Dos meses y medio equipo de actividades en los permisos de Cataluña.

— Cinco meses/equipo de trabajos en los permisos del Alto Segura.

— Cuatro meses y cuarto equipo de actividad en los permisos de Levante.

Fotogeología.—Las campañas en el terreno han ido siempre precedidas del estudio fotogeológico correspondiente, a cargo de los geólogos de SEPE.

De gabinete y laboratorio.—Informes varios sobre las áreas estudiadas. Cartografía geológica al 1:50.000. Estudios micro-paleontológicos y petrográficos. Preparación de muestras (láminas delgadas, lavados, extracciones y selección de microfauna, calcimetrías). Estudios de síntesis.

Actividades geofísicas:

Gravimétricas.—Mes y medio equipo de actividad en la región de «Olot», con 361 estaciones.

— Medio mes/equipo de trabajos en los permisos de «Letur» y «Moratalla», con 70 estaciones.

— Dos meses/equipo de actividades en los permisos de Levante, con 518 estaciones.

Todos estos trabajos de gravimetría han sido realizados por contrata con el INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA.

Sísmica de refracción.—Mes y medio/equipo de trabajos en los permisos de «Letur» y «Moratalla», con 69,6 kilómetros de perfiles.

— Medio mes/equipo de actividades en el perímetro de «Villena», con 31,2 kilómetros de perfiles. Trabajos realizados, éstos de sísmica, por contrata con la COMPAÑÍA GENERAL DE GEOFÍSICA.

Actividades de perforación:

No ha tenido ninguna actividad de esta clase. Solamente deben señalarse los ensayos de medida de presiones y caudales realizados en el sondeo «Riudaura 1 bis» por la compañía FLOPETROL. El pozo se ha mantenido cerrado la mayor parte del año y continúa en esta situación.

SHELL ESPAÑA N. V.*Actividades geológicas:*

De superficie.—Tres meses y medio/equipo de trabajos en el área Castellón-Teruel-Tortosa.

De coordinación.—Mes y medio/equipo de actividades en las llanuras del Guadalquivir.

Fotogeología.—Operaciones y evaluaciones regionales.

Actividades geofísicas:

Sísmica de reflexión.—Dos meses/equipo de trabajos de sísmica de reflexión marina «offshore» en Castellón y Cádiz.

No realizó ninguna perforación durante este año ni alteró en ningún sentido el estado de sus permisos.

SIPSA.*Actividades geológicas:*

De superficie.—Tres meses/equipo de trabajos en la zona «Cuenca del Duero», provincias de Burgos, Palencia, León, Valladolid, Zamora y Salamanca.

De coordinación.—Un mes/equipo de actividades.

Fotogeología.—Se han cubierto 100.000 Has. del Mesozoico del borde ibérico a escala 1/12.500. Realizada por equipo de Sipsa (Universidad de Barcelona y Escuela de Mauresa).

Actividades de perforación:

NUMERO DE ORDEN		Nombre	Iniciado	Terminado	Profundidad
General	De la Compañía				
188	SIPSA 4	León 1	18 jun. 1966	↓	925 m. ↓ (en 31-12-66)

188. SIPSA 4.—*León 1* ↓.—En la provincia de León, permiso de «Valencia de Don Juan», y cerca de la localidad de este nombre. 01° 50' 57" de longitud O., y 42° 17' 30" de latitud N., a 751 m. de altura sobre el nivel del mar.

Cortó las siguientes formaciones:

Pleistoceno	0-70 m.
Plioceno	70-150 m.
Pontense	150-270 m.
Tortonense	270-520 m.
?	520-925 m. ↓ Conglomerados con intercalaciones de arcillas.

Se está empleando en esta perforación un equipo CARDWELL WIRTH, propiedad de Sipsa y operado por personal propio.

En el sondeo de Gerona 2, situado en el permiso de «Pensylvania», y que se dio por terminado el año pasado, a una profundidad próxima a los 3.329 m., sigue en aumento la erupción de gas. Se ha instalado en el pozo una válvula de cierre y se procede a un estudio para instalación de separadores de gases (CH₄—SH₂—CO₂).

VALDEBRO (INI-GAO) (Valdebro operadora)*Actividades geológicas:*

ZONAS	CLASE DE TRABAJO	Meses Equipo
Permisos de «Santander» y «Retuerta»	Reconocimiento de zonas concretas y toma de muestras en las mismas, así como realización de trabajos previos a la situación del sondeo «Liermo núm. 1»	1
General... ..	En gabinete se ha continuado la interpretación de toda la información que poseen de los permisos de la cuenca cantábrica y revisión de los sondeos efectuados con anterioridad en la zona	?

Actividades geofísicas:

Gravimétricas.—Tres meses/equipo de trabajos de campo en los que se llevó a cabo una campaña en el permiso de «Retuerta», con la que se ha completado la red gravimétrica de dicho permiso y como estudio previo a los trabajos sísmicos programados para el mismo durante el primer año de prórroga. Se han realizado en total 393 estaciones.

Como trabajos de gabinete se han hecho diversos de reinterpretación sobre los permisos de «Fabara», «Maella» y «Santander», e interpretación de la información obtenida en la campaña desarrollada en el permiso de «Retuerta» durante el año 1966 y confección de los mapas correspondientes.

Sísmicas.—Se continuó en gabinete con la labor de reinterpretación iniciada en años anteriores de todos los datos que se poseen de los permisos situados en la cuenca cantábrica; a la vista de los resultados se solicitó una prórroga de tres años para los de «Santander» y «Retuerta».

Actividades de perforación:

No se ha perforado ningún sondeo, pero cabe destacar que durante el año 1966 se ha construido la carretera de acceso y la plataforma para la implantación del sondeo «Licrmo núm. 1», en el permiso de «Santander». Por otra parte, la E. N. ADARO, que actuará como contratista en esta perforación, ha efectuado ya el traslado y montaje de la torre y tren de sondeo, EmSCO J-110, que se empleará para esta perforación. La iniciación del sondeo está prevista para principios de 1967.

C. NUEVAS COMPAÑÍAS O ASOCIACIONES DURANTE 1966

COMPAÑÍAS Y ASOCIACIONES	OPERADORA
CEPSA-CIEPSA (70 % y 30 %)	CIEPSA
CONTINENTAL-COPAREX-INI (49, 24,99 y 26,01 %)	CONTINENTAL (CONSPAIN)
CALSPAIN-TENPAIN	?
CIEPSA-SEPE al 50 % en los diez permisos de Vitoria, al causar baja la asociación CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC	CIEPSA
CIEPSA-SEPE con ENPASA, al 50 % en los permisos de Mallorca, Jaén, Córdoba y Alicante	?

D. NUEVOS PERMISOS DURANTE 1966

Nombre de la Compañía	Superficie en Has.	Fecha de publicación en el B. O. E.	Z O N A
		Publ. solicitud	
CALSPAIN-TENPAIN	32.341	20-12-66	Permiso «Almazán» (Soria).
	39.353	»	» «Barca» (Soria).
	39.584	»	» «Taroda» (Soria).
	39.584	»	» «Utrilla» (Soria).
	39.165	»	» «Torlengua» (Soria).
	39.393	»	» «Ariza» (Soria y Zaragoza).
	40.569	»	» «Cifuentes» (Guadalajara).
	40.630	»	» «Valdeolivas» (Guadalajara y Cuenca).
	40.690	»	» «Prégo» (Guad. y Cuenca).
	40.751	»	» «Buendía» (Guad. y Cuenca).
	39.642	»	» «Añón» (Guad. y Cuenca).
	40.811	»	» «Zorita» (Guad. y Cuenca).
	40.872	»	» «Huete» (Cuenca).
40.932	»	» «Valparaiso» (Cuenca).	
40.993	»	» «Palomares» (Cuenca).	
40.841	»	» «Tondos» (Cuenca).	
CEPSA-CIEPSA.....	37.320	1- 7-66	» «Villaviciosa» (Oviedo).
	38.310	»	» «Gijón» (Oviedo).
CONTINENTAL-COPA REX-INI.....	37.000	17- 9-66	» «Golfo de Valencia» A.
	38.525	»	» » B.
	38.940	»	» » C.
	39.250	»	» » D.
	40.925	»	» » E.
	38.955	»	» » F.
	31.527	»	» » G.
	31.857	»	» » H.
24.130	»	» » I.	
COPAREX-INI.....	25.350	14-11-66	» «Pisuerga» (León y Burg.).
ENPASA.....	38.693	?	» «Oca» (Burgos).
	16.056	?	» «Olague» (Pamplona).
	24.340	?	» «Ostiz» (Pamplona).
		Publ. prórroga	
CAMPSA-AMOSPAIN.	28.460	?	» «Orduña-Zuazo» (Burgos).
	135.567	?	» «Ubierna» (Burgos).
CIEPSA-DEILMANN- SPANGOC.....	39.052	?	» «Estella».
	29.149	?	» «Abornicano».
	49.219	?	» «Villarreal de Alava».

Nombre de la Compañía	Superficie en Has.	Fecha de publicación en el B. O. E.	Z O N A
		Publ. prórroga	
CIEPSA - DEILMANN - SPANGOC	34.023	?	» «Antoñana».
	44.253	?	» «Santa Cruz de Campezo».
	41.155	?	» «Laguardia».
	32.671	?	» «Gastiáin».
	57.142	?	» «Treviño».
	70.539	?	» «Miranda de Ebro».
60.714	?	» «Logroño».	
CIEPSA-SEPE.....	9.147	11- 5-66	» «Montserrat» (Gerona).
COPISA.....	10.056	?	» «Filomena» (Pamplona).
	10.547	?	» «Rosa María» (Vitoria y Burgos).
	24.078	?	» «Carlitos-Brígida» (Burgos).
	7.662	?	» «Elvira» (Vitoria).
VALDEBRO.....	14.525	?	» «Encarnación» (Burgos).
	31.650	?	» «Santander» (Santander).
	31.551	?	» «Retuerta» (Burgos).

E. RENUNCIAS O ALTERACIONES EN LAS COMPAÑÍAS DURANTE 1966

Nombre de la Compañía	Superficie renunciada o alterada en Has.	Fecha de renuncia	Z O N A
AMOSPAIN CAMPSA	36.838	11-10-66	Permiso «Ucero» (Soria y Zarag.).
	38.626	»	» «Arnedo» (Logroño).
	34.368	»	» «Tafalla» (Navarra).
	33.222	»	» «Pinar» (Burgos y Soria).
20.503	»	» «Nafria la Llana» (Soria).	
CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC.....	11.980	13- 9-66	» «Ayora» (Valencia).
	11.156	»	» «Lombay» (Valencia).
	206.000	?	» Bloque de Vitoria (v. plano).
CIPSA.....	40.401	1- 7-66	» «Columbretes» (oof-shore).
COPISA	18.036	24- 6-66	» «Arceniaga» (Burg. y Ma.).
	12.248	»	» «Carranza» (Vize. y Alava).
	33.583	»	» «Trucios» (Vize. y Sant.).
	10.005	»	» «Santurce» (Vizcaya).
	30.051	»	» «Bermeo» (Vizcaya).
	22.472	»	» «Bilbao» (Vizcaya).

Nombre de la Compañía	Superficie renunciada o alterada en Has.	Fecha de renuncia	Z O N A
COPIZA	10.506	»	» «Ordunte» (Vizcaya, Burgos y Alava).
ENPASA.....	27.491	4- 8-66	» «Este de Benabarre» (Hues.)
	41.798	16-12-66	» «Gandía» (Valencia).
	37.188	»	» «Alicia» (Valencia).
38.411	»	» «Valencia» (Valencia).	
ENPASA-CIEPSA-SEPE.....	41.683	?	» «Mudria» (Mallorca).
ENPASA.....	28.792	12-11-66	» «Elorrio» (Vizcaya, Alava y Guipúzcoa).
	32.565	»	» «Durango» (Vize. y Alava).
	30.215	13-10-66	» «Ansó» (Navar. y Huesca).
26.481	»	» «Berdún» (Huesca y Zar.).	
SEPE-CIEPSA.....	25 %	páte. tramitación	» «Olot» y «Berga», por expirar los seis primeros años.
VALDEBRO (INI-GAC)	39.857	8- 9-66	» «Los Monegros» (Zarag.).
	42.725	»	» «Tremp-Isona» (Lérida).

F. COMPAÑÍAS CONTRATISTAS DURANTE 1966

CONTRATANTE	CONTRATISTA			
	Geología o Fotogeología	Geofísica	Sondeos	Equipo
AMOSPAIN-CAMPSA	—	—	DELTA DRILLING SONPETROL	IDECO H-525 EMSCO GB-250
CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC	PASSEGA-DE NAPOLI	COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA ROGERS FRANCE	COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S. A.	EMSCO 450 NAUFONAL 110
CIPSA	+	PROLESA	SONPETROL	G. D. 500
COPAREX-INI	+	COMPAÑIA GENERAL DE GEOFISICA	IBÉRICA DE SONDEOS	MAYHEW 2500
COPAREX-INI-CIEPSA-SEPE	—	—	+	+

CONTRATANTE	CONTRATISTA			
	Geología o Foto-geología	Geofísica	Sondeos	Equipo
COPISA	—	—	FOREX-SONPETROL	IDECO SUPER 7 x 11
			IBÉRICA DE SONDEOS SONPETROL	MAYHEW 2500 G. D. 500-R
COPISA-ENPESA	—	—	+	+
ENPASA	—	COMPañIA GENERAL DE GEOFÍSICA	E. R. A. E. COMPañIA GENERAL DE SONDEOS S. A.	EMSCO J-1250 EMSCO G-450
ENPASA-CIEPSA SEPE	—	COMPañIA GENERAL DE GEOFÍSICA	+	+
ENPESA	GEOSERVICE	COMPañIA GENERAL DE GEOFÍSICA	+	+
		PROLESA		
SEPE-CIEPSA	—	I. G. M. DE ESPAÑA COMPañIA GENERAL DE GEOFÍSICA	+	+
SHELL	—	—	+	+
SIPSA	—	+	—	CARDWELL
VALDEIRO	—	—	+	+

+ Quiere decir indistintamente que ha hecho el trabajo por sí misma o que no ha suministrado información de compañía contratista.

— Quiere decir que no ha tenido actividad de esa clase.

G. DESIGNACIONES Y AFILIACIONES DE LAS COMPAÑÍAS

Nombre abreviado	Nombre completo	Afiliación y actividades principales
CALSPAN TEXPAIN		Filiales de AMOSPAIN, que actúan como solicitantes independientes de permisos en la Mancha (O. de Cuenca) y Almazán (Soria).
CONTINENTAL (CONSPAIN)	CONTINENTAL OIL CO. OF SPAIN	Filial de la Continental Oil Co. Ltd., de Londres, para trabajos en España, asociada con COPAREX e INT en la proporción de CONSPAIN 49%, COPAREX 24,99% e INT 26,01%. Solicitantes de permisos «off shore» en la costa levantina.

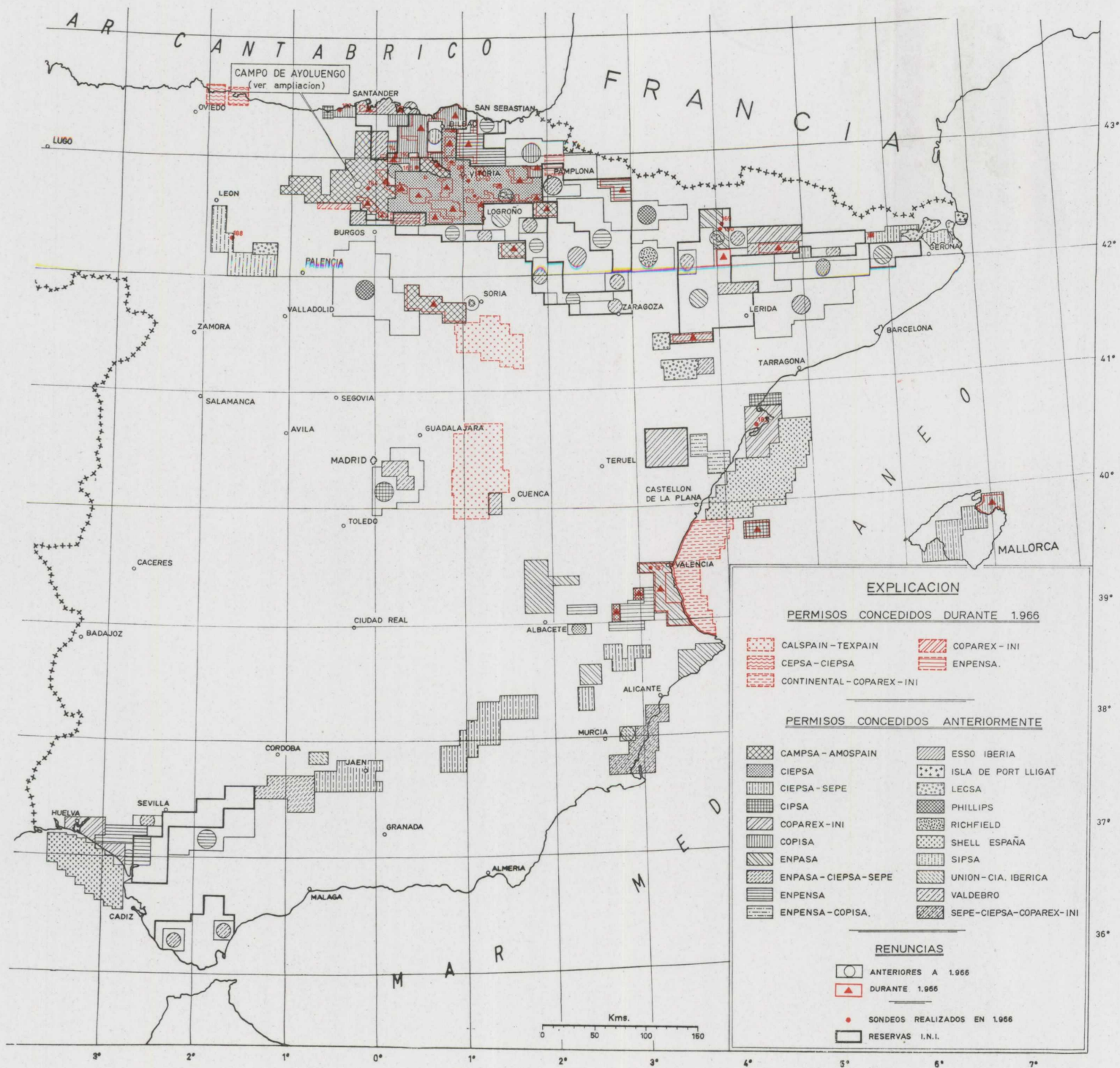
H. RELACIÓN DE SONDEOS POR COMPAÑÍAS

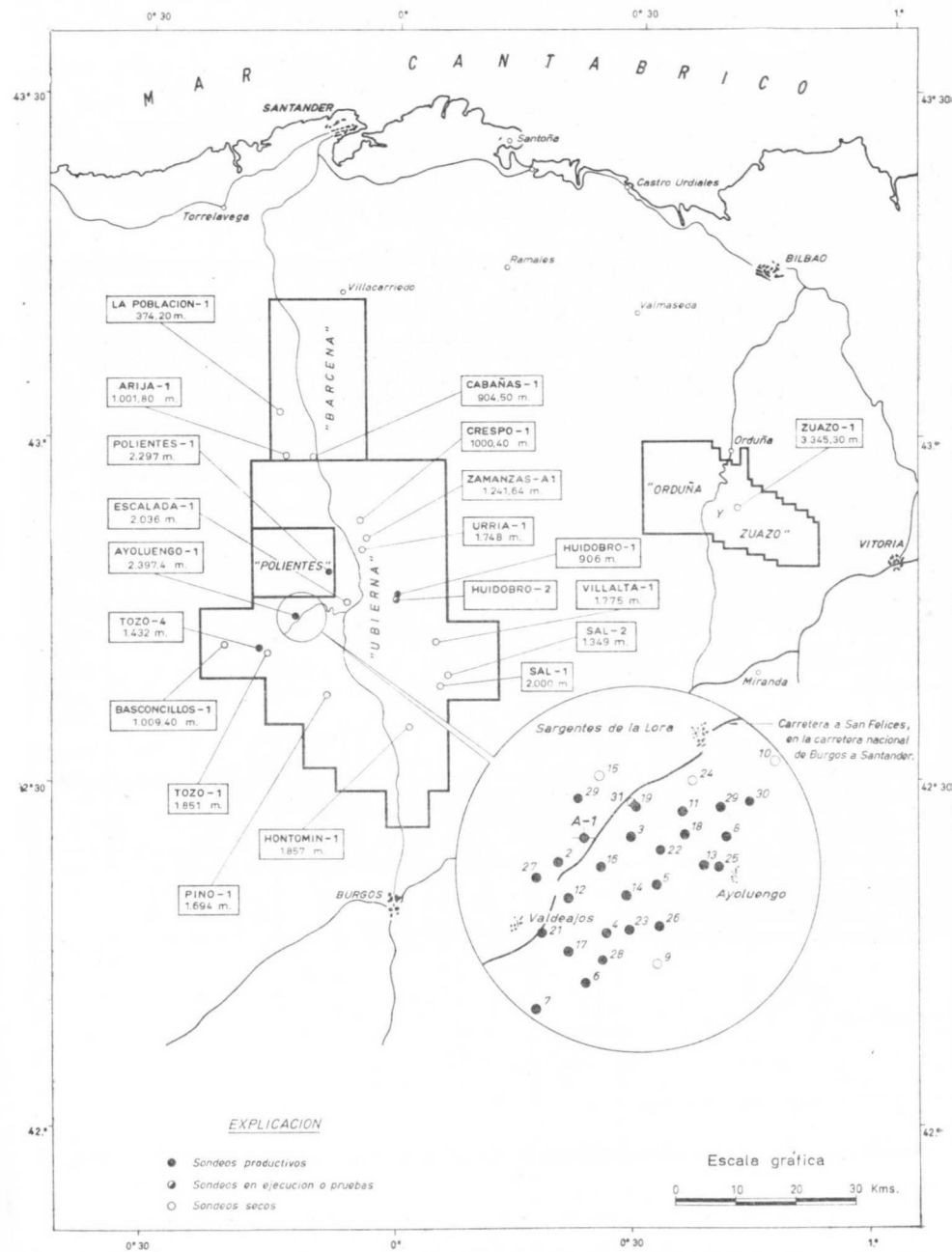
Núm. de orden de la Compañía	Núm. de orden general	SONDEO	Coordenadas	Iniciado	Terminado	Profundidad en metros	RESULTADO
(AMOSPAIN-CAMPSA-CAMOSPAIN OPERADORA)							
44	167	Sal, 2	00° 07' 30" E. 42° 39' 57" N.	16-12-65	11-1-66	1.349	Negativo
45	168	Ayoluengo 19	00° 11' 32" O. 42° 45' 32" N.	20-12-65	13-1-66	1.568	l. l. l.
46	170	Ayoluengo 20	00° 10' 50" O. 42° 45' 31" N.	1-1-66	1-2-66	1.546	l. l. l.
47	171	Escarbá, 1	00° 06' 36" O. 42° 46' 34" N.	23-1-66	1-3-66	2.036	Indicios g. l.
48	172	Ayoluengo 21	00° 12' 59" O. 42° 44' 25" N.	27-1-66	14-2-66	1.558	l. l. l.
49	175	Ayoluengo 22	00° 11' 34" O. 42° 45' 08" N.	9-2-66	22-2-66	1.389	l. l. l.
50	176	Ayoluengo 23	00° 11' 55" O. 42° 44' 27" N.	26-2-66	6-4-66	1.335	l. l. l.
51	177	Ayoluengo 24	00° 11' 10" O. 42° 45' 47" N.	1-3-66	19-3-66	1.675	Indicios g. l.
52	178	Ayoluengo 25	00° 10' 50" O. 42° 45' 00" N.	14-3-66	4-4-66	1.475	l. l. l.
53	179	Ayoluengo 26	00° 11' 34" O. 42° 44' 28" N.	29-3-66	9-4-66	1.410	l. l. l.
54	180	Ayoluengo 27	00° 13' 03" O. 42° 44' 55" N.	14-4-66	29-4-66	1.497	l. l. l.
55	182	Pino 1	00° 08' 21" O. 42° 37' 38" N.	22-4-66	26-5-66	1.694	Negativo
56	185	Tozo 4	00° 16' 01" O. 42° 41' 54" N.	24-4-66	1-6-66	1.432	l. l. l.
57	186	Ayoluengo 28	00° 12' 15" O. 42° 44' 11" N.	8-5-66	19-6-66	1.350	l. l. l.
58	189	Ayoluengo 29	00° 12' 33" O. 42° 45' 35" N.	3-7-66	25-7-66	1.485	l. l. l.
59	191	Polientes 1	00° 08' 17" O. 42° 47' 52" N.	17-7-66	23-10-66	2.297	l. l. l.
60	193	Ayoluengo 30	00° 10' 27" O. 42° 45' 34" N.	1-8-66	21-8-66	1.437	l. l. l.
61	194	Huidobro 1	00° 00' 06" O. 42° 46' 02" N.	24-8-66	15-9-66	906	l. l. l.

Núm. de orden de la Compañía	Núm. de orden general	S O N D E O	Coordenadas	Iniciado	Terminado	Profundidad en metros	RESULTADO
62	196	Urría 1	00° 04' 00" O. 42° 50' 00" N.	5-11-66	14-12-66	1.748	Negativo
63	197	Huidobro 2	00° 00' 18" E. 42° 45' 58" N.	5-11-66	↓	↓	↓
64	198	Ayoluengo 31	00° 11' 54" O. 42° 45' 32" N.	27-12-66	↓	↓	↓
CIEPSA-DEILMANN-SPANGOC (CIEPSA OPERADORA)							
31	173	Lagrán 1	01° 06' 54" E. 42° 38' 40" N.	29-1-66	10-5-66	2.105	Indicios g. l.
32	181	Castillo 4	01° 02' 29" E. 42° 46' 48" N.	21-4-66	19-10-66	3.290	Indicios g.
CIPSA (CIPSA OPERADORA)							
1	184	Burgos 1	00° 16' 38" O. 42° 42' 05" N.	9-5-66	6-8-66	1.894	Indicios
COPAREN-INI (COPAREN OPERADORA)							
5	183	San Carlos 1	04° 21' 25" E. 40° 46' 45" N.	3-5-66	14-6-66	307	Negativo
COPIA (PETROLIFERA IBERICA-DEUTSCHE-SCHATBAU-EURAFREP) (COPIA OPERADORA)							
18	165	Laloz 2	00° 26' 34" E. 42° 53' 47" N.	8-11-65	24-5-66	4.508	Indicios g.
19	174	Ríbero 1	00° 12' 11" E. 43° 01' 55" N.	8-2-66	9-10-66	4.328	Indicios g. l.
20	192	Oreña 1	00° 26' 54" E. 43° 24' 08" N.	20-7-66	18-8-66	503	Negativo
21	195	Ríbero 2	00° 12' 09" E. 43° 01' 47" N.	11-10-66	21-12-66	1.525	Indicios
ENPASA (ENPASA OPERADORA)							
15	169	Campanue 1	04° 02' 05" E. 42° 21' 33" N.	25-12-65	27-4-66	3.298	Negativo
16	187	Perenchiza 1	03° 06' 58" E. 39° 26' 23" N.	12-6-66	18-9-66	3.355	Negativo
17	190	Centenera 1	04° 05' 42" E. 42° 17' 12" N.	15-7-66	↓	↓	↓
S I P S A							
4	188	León 1	01° 50' 57" O. 42° 17' 30" N.	18-6-66	↓	↓	↓

I. SONDEOS. CLASIFICACIÓN GENERAL

Núm. de orden general	S O N D E O S	PROVINCIA	COMPAÑÍA Y NÚMERO	INICIADO	TERMINADO	RESULTADO	Profundidad en metros
165	Laloz 2	Burgos	COPISA, núm. 48	8-11-65	24-5-66	Indicios g.	4.508
167	Sal 2	Burgos	CAMPISA, núm. 44	16-12-65	11-1-66	Negativo	1.349
168	Ayoluengo 19	Burgos	CAMPISA, núm. 45	20-12-65	13-1-66	L. L. L.	1.568
169	Campanue 1	Huesca	ENPASA, núm. 45	25-12-65	27-4-66	Negativo	3.298
170	Ayoluengo 20	Burgos	CAMPISA, núm. 46	1-1-66	1-2-66	L. L. L.	1.546
171	Escalada 1	Burgos	CAMPISA, núm. 47	22-1-66	1-3-66	Indicios g. l.	2.036
172	Ayoluengo 21	Burgos	CAMPISA, núm. 48	27-1-66	14-2-66	L. L. L.	1.558
173	Lagrán 1	Alava	CIEPSA, núm. 31	29-1-66	10-5-66	Indicios g. l.	2.105
174	Ríbero 1	Burgos	COPISA, núm. 49	8-2-66	9-10-66	Indicios g. l.	4.328
175	Ayoluengo 22	Burgos	CAMPISA, núm. 49	9-2-66	22-2-66	L. L. L.	1.389
176	Ayoluengo 23	Burgos	CAMPISA, núm. 50	26-2-66	6-4-66	L. L. L.	1.335
177	Ayoluengo 24	Burgos	CAMPISA, núm. 51	1-3-66	19-3-66	Indicios g. l.	1.675
178	Ayoluengo 25	Burgos	CAMPISA, núm. 52	14-3-66	4-4-66	L. L. L.	1.475
179	Ayoluengo 26	Burgos	CAMPISA, núm. 53	23-3-66	9-4-66	L. L. L.	1.410
180	Ayoluengo 27	Burgos	CAMPISA, núm. 54	11-4-66	29-4-66	L. L. L.	1.497
181	Castillo 4	Alava	CIEPSA, núm. 31	21-4-66	19-10-66	Indicios g. l.	3.290
182	Piño 1	Burgos	CAMPISA, núm. 55	22-4-66	26-5-66	Negativo	1.694

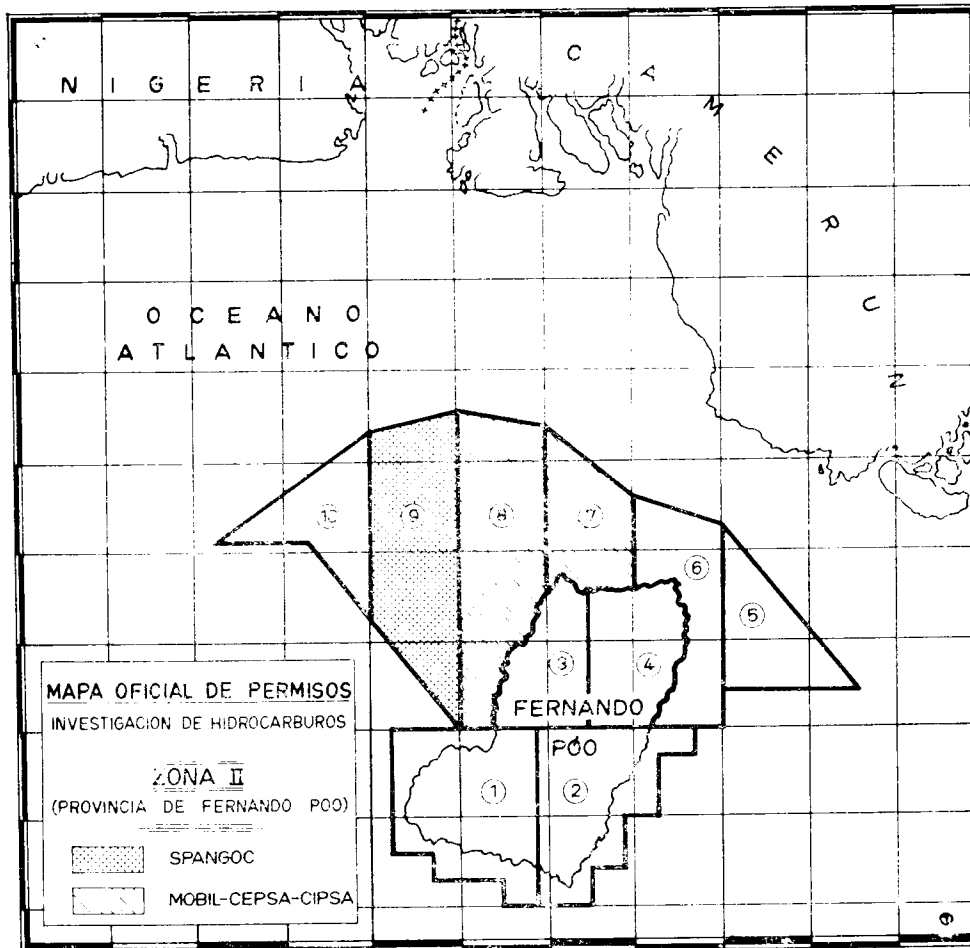




ZONA II.—GUINEA

A) RESUMEN DE ACTIVIDADES Y COMENTARIOS GENERALES

Por fin, después de tantos años de calma, empiezan a activarse las zonas del Golfo de Guinea, estimuladas sin duda por los brillantes resultados de las investigaciones en los países vecinos, como Gabón y Nigeria.

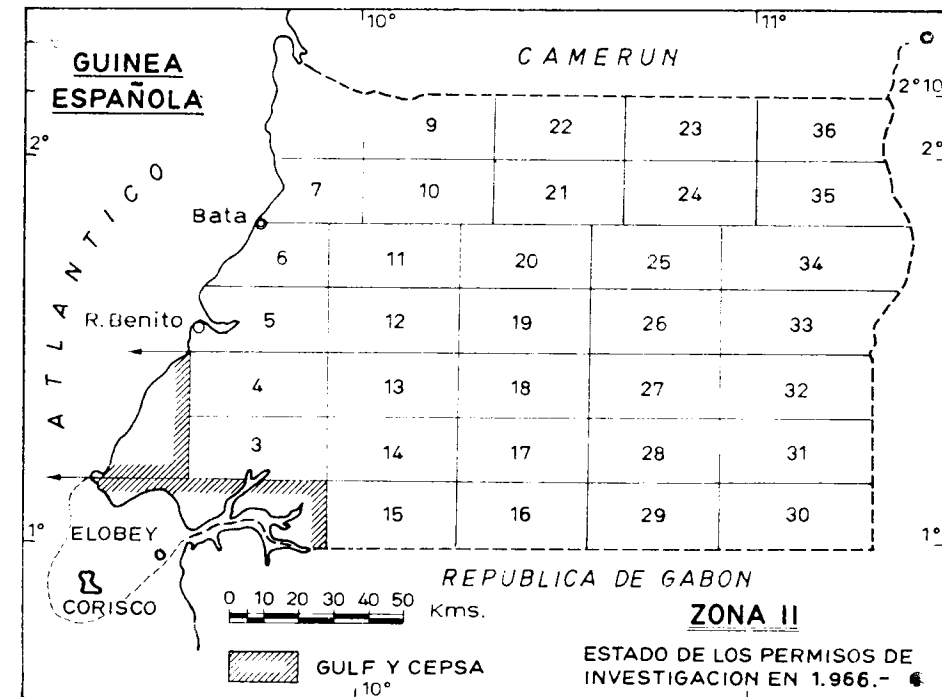


Como resultado de la aparición del mapa de cuadrículas de la isla de Fernando Poo, publicado en el *B. O. del Estado* en octubre de 1965, hubo una animada concurrencia referente a las cuadrículas 5, 6, 7, 8, 9 y 10, es decir, las de mayores posibilidades de exploración submarina.

En el año en curso han sido adjudicadas las 7 y 8 al grupo MOBIL-CEPSA-CIPSA (1), y la 9 a SPANISH GULF (2). Todas ellas son conocidas por sus actividades en las zonas I y III, o en ambas.

No ha habido variación de situación respecto a las concesiones en Guinea y Río Muni, en poder de la asociación GULF-CEPSA.

No tenemos noticias de cuáles hayan sido sus actividades preparatorias de la exploración mediante sondeos.



(1) Decreto 595 66 de 12 de marzo (B. O. de 14 de marzo) y aclaración complementaria de condiciones por Orden de 4 de agosto (B. O. de 6 de agosto).

(2) Decreto 596 66 de 12 de marzo (B. O. de 14 de marzo) y aclaración complementaria de condiciones por Orden de 4 de agosto (B. O. de 6 de agosto).

B. ACTIVIDADES DE LAS COMPAÑÍAS

NINGUNA

C. NUEVAS COMPAÑÍAS O ASOCIACIONES DURANTE 1966

COMPAÑÍAS Y ASOCIACIONES	OPERADORA
MOBIL-CEPSA-CIPSA	MOBIL
SPANISH GULF (SPANGOC)	SPANGOC

D. NUEVOS PERMISOS DURANTE 1966

Nombre de la Compañía	Superficie en Has.	Fecha de publicación en el B. O. E.	Z O N A
MOBIL-CEPSA-CIPSA	47.000	14-3-66	«Cuadrícula núm. 7» (Fernando Poo)
	102.173	»	«Cuadrícula núm. 8» (Fernando Poo)
SPANISH GULF (SPANGOC)	96.672	14-3-66	«Cuadrícula núm. 9» (Fernando Poo)

E. RENUNCIAS O ALTERACIONES DE LAS COMPAÑÍAS DURANTE 1966

NINGUNA

F. COMPAÑÍAS CONTRATISTAS DURANTE 1966

NINGUNA

G. DESIGNACIONES Y AFILIACIONES DE LAS COMPAÑÍAS

Nombre abreviado	Nombre completo	Afiliación y actividades principales
CIPSA	COMPAÑÍA IBÉRICA DE PROSPECCIONES, S. A.	Compañía fundada por D. Eduardo Barreiros (la misma que funciona en la Zona I).
MOBIL	MOBIL PRODUCING SPAIN INC.	Filial de Mobil Oil Corporation de New York (EE. UU.), conocida antes del cambio de denominación como Socony Mobil Oil Company Inc. En los años anteriores y posteriores a la Guerra de Liberación, Socony Mobil Oil Company Inc. contribuyó activamente en las investigaciones de petróleos en la Península, asociada con CIEPSA. Realizó intensas y extensas campañas geológicas y los primeros sondeos llevados a cabo por CIEPSA.
SPANGOC	SPANISH GULF OIL COMPANY (SPANGOC)	Filial de la Gulf Oil Corp. de Filadelfia para trabajos en España.

H. RELACIÓN DE SONDEOS POR COMPAÑÍAS

NINGUNA

I. RELACIÓN DE SONDEOS.—CLASIFICACIÓN GENERAL

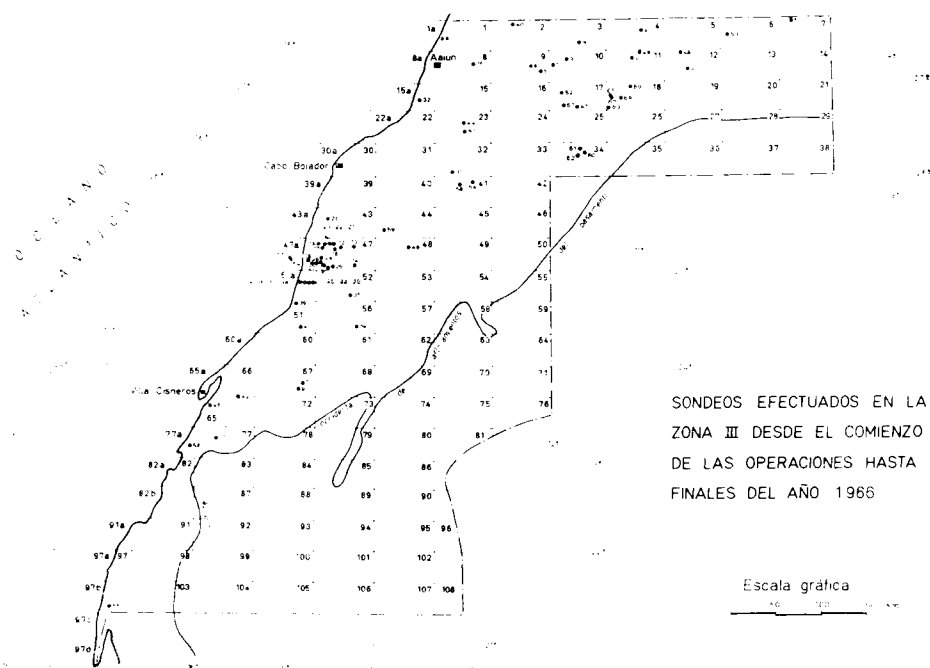
NINGUNA

ZONA III. — SAHARA

A) RESUMEN DE ACTIVIDADES Y COMENTARIOS GENERALES

Las actividades de exploración en la provincia del Sahara, que se habían extinguido totalmente durante el año 1964, renacen levemente durante 1965, con la petición por parte de ENMINSA de las cuadrículas 25 y 34, en la última de las cuales llevó a cabo tres sondeos que totalizaron 2.218 m. de perforación. Uno de ellos, el Moreba 1, dio una producción de gas que, comprobada mediante una serie de pruebas, manifestó una reserva reducida incapaz de utilización industrial, mucho menos en el desierto. Los otros dos Morebas resultaron secos.

Al finalizar el año quedaban vivas las cuadrículas 47, 61 y 65 de CEPESA-SPANGOC, la 18 de IPESA-INT y las 25 y 34 de ENMINSA.



El año 1966 ha sido testigo de la anunciada reactivación de las exploraciones, llevadas a cabo por dos asociaciones.

IPESA-INT ha iniciado cinco sondeos en la cuadrícula 18 con resultados negativos (C-18, A-18, B-18, D-18 y E-18), de los cuales terminó tres (C-18, A-18 y B-18), y continuaban su avance dos (D-18 y E-18) a final de año. Se perforaron 2.211 m.

CEPSA-SPANGOC completó dos sondeos (47-1 y 47-2) en la parte marina de la cuadrícula 47, de los cuales el primero dio indicios de asfalto y el segundo resultó negativo. Sumaron en total 3.659 m. Son las primeras perforaciones en las plataformas marítimas («off-shore») llevadas a cabo en territorio español. El equipo de perforación iba montado sobre el Glomar IV, buque de 5.800 toneladas de peso muerto, propulsión Diesel, capaz de alcanzar los 6.000 m. de profundidad de perforación, en fondos de hasta 183 metros, sujeto mediante ocho anclas de 9.000 kilos. El final de las operaciones, por ahora al menos, ha quedado señalado por la marcha del Glomar IV, que zarpó hacia otras latitudes.

Así es que en conjunto se han perforado 5.870 m. por dos asociaciones en siete sondeos, contra 2.218 m. por una compañía en tres sondeos durante 1965.

En octubre de 1966 (1) se publicó el mapa oficial de nueva repartición de cuadrículas sobre áreas marinas de la costa del Sahara, y en los *Boletines Oficiales* de 9 y 10 de diciembre se anunció concurso para la adjudicación de los siguientes permisos:

Marinos: 1a, 8a, 15a, 22a, 30a, 39a, 43a, 48a, 52a, 56a, 60a, 66a, 67a, 77a y 97a.

Terrestres: 1, 8, 15, 22, 30, 39, 43, 48, 52, 56, 60, 66, 67, 77 y 97.

Se cree que las cuadrículas marinas serán objeto de peticiones en competencia, que reavivarán las actividades saharianas.

Más difícil de prever es el interés que puedan despertar las cuadrículas terrestres. CEPESA-GULF ha prorrogado sus permisos de las cuadrículas 47 y 51, tiene en trámite la 65 y siguen vivas las 25 y 34 de ENMINSA y la 18 de IPESA-INT.

(1) (B. O.) del 22 de octubre. Decreto 2615/66.

RESUMEN

COMPAÑÍAS	Metros perforados durante cada año		N.º de sondeos (sólo los iniciados durante cada año)	
	1966	1965	1966	1965
CEPSA-SPANGOC	3.659	—	2	—
ENMINSA	—	2.218	—	3
IPESA	2.211	—	5	—
	5.870	2.218	7	3

B. ACTIVIDADES DE LAS COMPAÑÍAS

CEPSA-SPANGOC (Cepsa operadora).*Actividades geofísicas:*

Sísmica de reflexión.—Medio mes/equipo de actividades en las cuadrículas 47 y 65, con equipo WESTERN GEOPHYSICAL CO.

Actividades de perforación:

NUMERO DE ORDEN		Nombre	Iniciado	Terminado	Profundidad
General	De la Compañía				
64	CEPSA-SPANGOC 32	47-1	31 oct. 1966	2 dic. 1966	2.034 m.
66	CEPSA-SPANGOC 33	47-2	12 dic. 1966	8 ene. 1967	1.625 m.

64. CEPSA-SPANGOC 32. 47-1.—En la cuadrícula 47 marina. 14° 56' 30" de longitud O., y 25° 07' 47" de latitud N.

Se dio por finalizado a la profundidad de 2.034 m. Dio indicios de asfalto. Equipo empleado 1625E a bordo del barco Glomar IV, por contrata con GLOBAL MARINE.

66. CEPSA-SPANGOC 33. 47-2.—En la cuadrícula 47 marina. 14° 57' 10" de longitud O., y 25° 08' 16" de latitud N.

Se dio por finalizado a la profundidad de 1.625 m. No dio indicios. Se perforó con equipo 1625E a bordo del barco Glomar IV, por contrata con GLOBAL MARINE.

I. P. E. S. A.*Actividades de perforación:*

NUMERO DE ORDEN		Nombre	Iniciado	Terminado	Profundidad
General	De la Compañía				
63	IPESA 1	C-18	24 oct. 1966	11 nov. 1966	800 m.
65	IPESA 2	A-18	8 nov. 1966	12 dic. 1966	970 m.
67	IPESA 3	B-18	24 dic. 1966	23 dic. 1966	441 m.
68	IPESA 4	D-18	12 dic. 1966	↓	↓
69	IPESA 5	E-18	30 dic. 1966	↓	↓

63. IPESA 1.—C-18.—En la cuadrícula 18. 11° 19' 05" de longitud O., y 26° 43' 38" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Devoniano Med. y Sup.	0 — 311 m.
Gotlandiense	311 — 795 m.
Ordoviciense	795 — 800 m.

No dio indicios. Sondeo realizado con equipo MAYHEW-2.500, por contrata con IBÉRICA DE SONDEOS, S. A.

65. IPESA 2.—A-18.—En la cuadrícula 18. 11° 17' 30" de longitud O., y 26° 51' 37" de latitud N.

Cortó las siguientes formaciones:

Devoniano Med. y Sup.	0 — 440 m.
Gotlandiense	440 — 970 m.

No dio indicios. Sondeo realizado con equipo MAYHEW-2.500, por contrata con IBÉRICA DE SONDEOS, S. A.

67. IPESA 3.—B-18.—En la cuadrícula 18. 11° 17' 14" de longitud O., y 26° 50' 45" de latitud N.

Se dio por finalizado a la profundidad de 441 m.

No dio indicios. Perforación hecha con equipo MAYHEW-2.500 por contrata con IBÉRICA DE SONDEOS, S. A.

68. IPESA 4.—D-18 ↓.—En la cuadrícula 18. 11° 10' 34" de longitud O., y 26° 50' 04" de latitud N.

Sondeo en perforación, que se encontraba a la profundidad de 150 m. en

31-12-66. Se está realizando con equipo FAILING-2.500, por contrata con IBÉRICA DE SONDEOS, S. A.

69. IPESA 5.—E-18 ↓.—En la cuadrícula 18. 11° 03' 31" de longitud O., y 26° 57' 13" de latitud N.

Sondeo en ejecución, se encontraba a la profundidad de 60 m. en 31-12-66.

C. NUEVAS COMPAÑÍAS O ASOCIACIONES DURANTE 1966

N I N G U N A

D. NUEVOS PERMISOS DURANTE 1966

Nombre de la Compañía	Superficie en Has.	Fecha de publicación en el B. O. E.	Z O N A
		Publ. prórroga	
CEPSA GULF	?	?	«Cuadrícula 47 (parte) y se añade la cuadrícula 47a (marina)».
	?	?	«Cuadrícula 51 (parte) y se añade la cuadrícula 51a (marina)».
	?	En trámite prórroga	«Cuadrícula 65 (parte) y se añade la cuadrícula 65a (marina)».

E. RENUNCIAS O ALTERACIONES DE LAS COMPAÑÍAS DURANTE 1966

Nombre de la Compañía	Superficie en Has.	Fecha de publicación en el B. O. E.	Z O N A
		Publ. prórroga	
CEPSA GULF	?	?	«Renuncia a parte de la cuadrícula 47».
	?	?	«Renuncia a parte de la cuadrícula 51».
	?	En trámite prórroga	«Renuncia a parte de la cuadrícula 65».

F. COMPAÑÍAS CONTRATISTAS DURANTE 1966

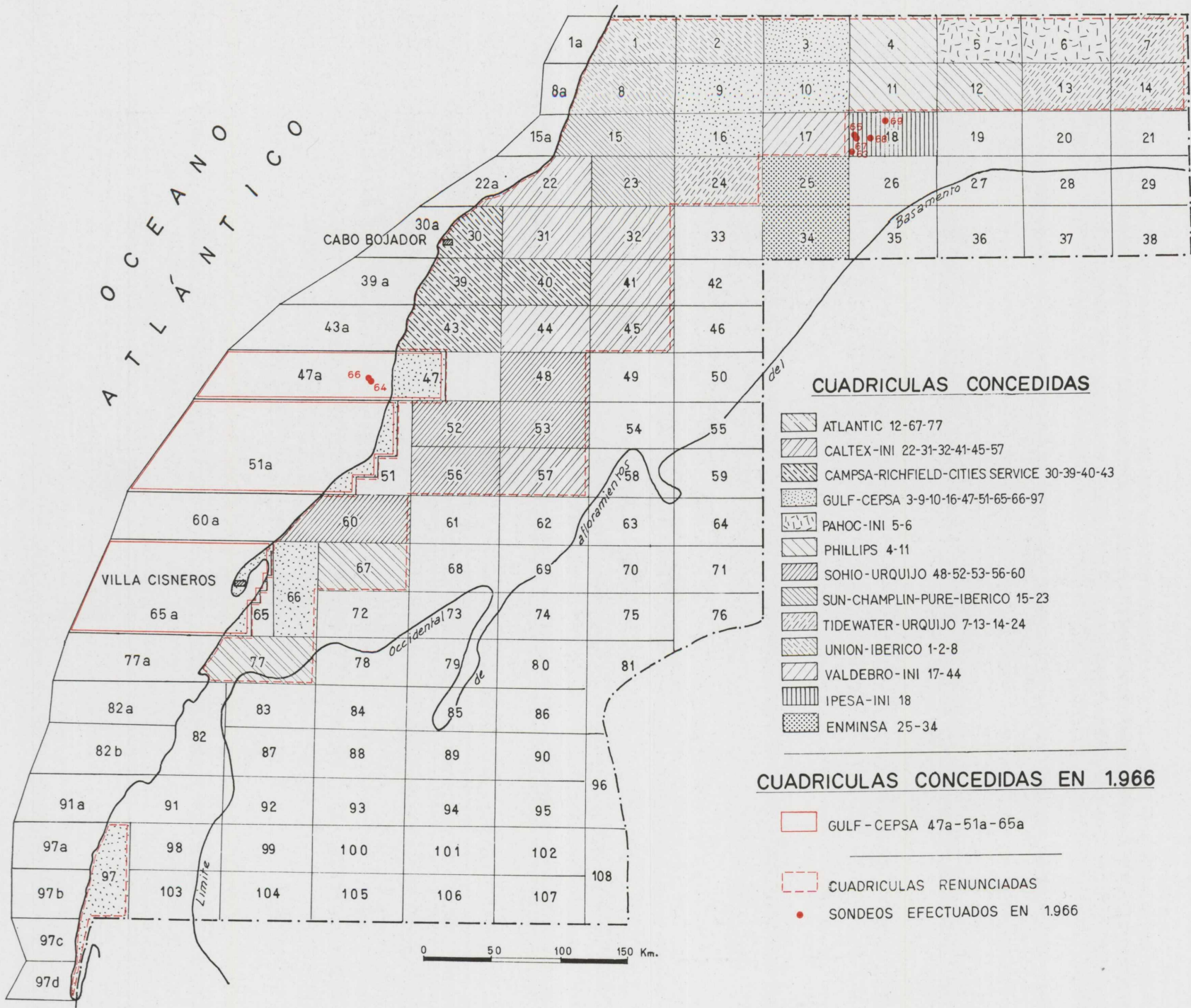
CONTRATANTE	CONTRATISTA			
	Geología o Foto-geología	Geofísica	Sondeos	Equipo
CEPSA-GULF.....	+	WESTERN GEOPHYSICAL CO.	GLOBAL MARINE	1625E-GLOMAR IV
IPESA.....	—	—	IBÉRICA DE SON- DEOS, S. A.	MAYHEW-2500 FAILING-2500

+ Quiere decir indistintamente que ha hecho el trabajo por sí misma o que no ha suministrado información de compañía contratista.

— Quiere decir que no ha tenido actividad de esa clase.

H. RELACIÓN DE SONDEOS POR COMPAÑÍAS

NUMERO DE ORDEN		Cuadrícula	SONDEOS	Coordenadas	Iniciado	Terminado	Prof. en m.	RESULTADO
de la Compañía	General							
CEPSA-SPANGOC (CEPSA OPERADORA)								
32	64	47 marina	47-1	14° 56' 30" O. 25° 07' 47" N.	31-10-66	2-12-66	2.034	Indicios asf.
33	66	47 »	47-2	14° 57' 10" O. 25° 08' 16" N.	12-12-66	8-1-67	1.625	Negativo
IPESA (IPESA OPERADORA)								
1	63	18	C-18	11° 19' 05" O. 26° 43' 38" N.	24-10-66	11-11-66	800	Negativo
2	65	18	A-18	11° 17' 30" O. 26° 51' 37" N.	8-11-66	12-12-66	970	Negativo
3	67	18	B-18	11° 17' 14" O. 26° 50' 45" N.	24-11-66	23-12-66	441	Negativo
4	68	18	D-18	11° 10' 34" O. 26° 50' 04" N.	12-12-66	↓	↓	↓
5	69	18	E-18	11° 03' 31" O. 26° 57' 13" N.	30-12-66	↓	↓	↓



CUADRICULAS CONCEDIDAS

- ATLANTIC 12-67-77
- CALTEX-INI 22-31-32-41-45-57
- CAMPSA-RICHFIELD-CITIES SERVICE 30-39-40-43
- GULF-CEPSA 3-9-10-16-47-51-65-66-97
- PAHOC-INI 5-6
- PHILLIPS 4-11
- SOHIO-URQUIJO 48-52-53-56-60
- SUN-CHAMPLIN-PURE-IBERICO 15-23
- TIDEWATER-URQUIJO 7-13-14-24
- UNION-IBERICO 1-2-8
- VALDEBRO-INI 17-44
- IPESA-INI 18
- ENMINSA 25-34

CUADRICULAS CONCEDIDAS EN 1966

- GULF-CEPSA 47a-51a-65a
- CUADRICULAS RENUNCIADAS
- SONDEOS EFECTUADOS EN 1966

I. RELACIÓN DE SONDEOS.--CLASIFICACIÓN GENERAL

Núm. de orden general	SONDEOS	Cuadrícula	COMPAÑIA Y NUMERO	Iniciado	Terminado	RESULTADO	Profundidad en metros
63	C-18	18	IPESA, núm. 1	24-10-66	11-11-66	Negativo	800
64	47-1	47 marina	CEPSA-SPANGOC, núm. 32	31-10-66	2-12-66	Indicios asf.	2.034
65	A-18	18	IPESA, núm. 2	8-11-66	12-12-66	Negativo	970
66	47-2	47 marina	CEPSA-SPANGOC, núm. 32	12-12-66	8-1-67	Negativo	1.625
67	B-18	18	IPESA, núm. 3	17-12-66	23-12-66	Negativo	441
68	D-18	18	IPESA, núm. 4	12-12-66	↓	↓	↓
69	E-18	18	IPESA, núm. 5	30-12-66	↓	↓	↓

BIBLIOGRAFÍA

- ALMELA, A.: *Las investigaciones petrolíferas en la vertiente sur pirenaica*. «Pirineos», números 31-32, Zaragoza, 1954.
- — *Symposium sobre yacimientos de petróleo y gas. La investigación petrolífera en España*. XX Congreso Geológico Internacional, 39 págs. México, 1956.
- — *Synthèse Stratigraphique du Bassin de l'Ebre*. III^e Congrès National du Pétrole Française, Pau, 1957.
- — *La vertiente sur pirenaica desde el punto de vista de la investigación petrolífera*. NOT. Y COM. INST. GEOL. Y MIN. DE ESP., núm. 50, 38 págs. Madrid, 1958.
- — *El Ebro y el petróleo*. Conferencia pronunciada en la Real Sociedad Geográfica, Madrid, 1959.
- — *Geología del petróleo en España*. Conferencia inaugural del curso sobre investigación, explotación, transporte y refinado de hidrocarburos, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas, Madrid.
- ALVAREZ GARCILÁN, Mario: *El petróleo y España*. Discurso de Ingreso. Academia de Doctores, Madrid, 22 de abril de 1965.
- — *La nueva logística mundial del petróleo*. Diario «Arriba», Madrid, 30 de septiembre de 1965, 5.^a pág.
- BENTZ, A.: *Petróleo en Alemania*. (Introducción por J. M.^a Ríos) N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 15, Madrid, 1946.
- BOLETÍN IND. C. S. INGENIEROS DE MINAS: *La investigación petrolífera en el Sahara Español*. Febrero 1964, pág. 5.^a
- CAMPSA: *Prospección petrolífera*. Folleto de Información, Madrid, 1953.
- DE LA GRANA, Manuel: *El petróleo y el gas natural en Alava*. Diputación de Vitoria, 1964.
- DUPUY DE LÓME, E.: *Las investigaciones de petróleo en España*. «Bol. de I. G. y M. de España», t. III, Madrid, 1937.
- — *Terranos petrolíferos españoles*. «B. O. de la Dirección General de Minas», año XXI, número 237, febrero-marzo.
- — y SÁNCHEZ LOZANO: *Un aspecto de las investigaciones petrolíferas en España*. CLXXV aniversario de la Escuela de Minas, Madrid.
- ECONOMÍA INDUSTRIAL: *La industria del petróleo en España*. Núm. 11, noviembre 1964: pág. 3.^a
- ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS: *Conferencia de diversos autores en el Curso de Hidrocarburos, 1960-61*.
- GARCÍA FRENTE, Santiago: *Encuesta referente a la investigación de hidrocarburos*. Segundas Jornadas Nacionales Minero-Metalúrgicas de Sevilla, 1964, Madrid, 1964.
- GARRIDO, J.: *La prospección de petróleos en España*. «Combustibles», VII, núms. 45 y 46, Zaragoza, 1948.
- GAVALA, J.: *Regiones petrolíferas en Andalucía*. «Bol. Com. del Mapa Geológico de España», t. XXXVII, Madrid, 1916.
- — *Yacimientos de petróleo en Huédrobro (Burgos)*. «Bol. Com. del Mapa Geológico de España», t. XXXVII, pág. 265, segunda serie, tomo XVII, Madrid, 1916.
- — y J. M.^a RÍOS: *Actividades de Adaro y Valdebro en la investigación de hidrocarburos*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 38, pág. 121, Madrid, 1955.
- GAVALA, Juan: *El sondeo de Tielmes. Espesor de terciario lacustre de la cuenca del Tajo*. «Rev. Ac. Ciencias», t. LIX, Madrid, 1965, pág. 519.
- GIL RUIZ, R.: *El camino a seguir para el descubrimiento de los combustibles sólidos y líquidos en España*. «B. O. de Minas y Metalurgia», núm. 108, pág. 447, Madrid, 1926.
- GUÁRDIA AGUILAR, J.: *El yacimiento petrolífero de Cuenca*. «Bol. R. S. E. de H. H.», tomo 28, pág. 39, Madrid, 1928.
- GONZÁLES LASALA, J.: *Areniscas bituminosas petrolíferas del puerto del Escudo, en los confines de las provincias de Santander y Burgos*. «Bol. Com. del Mapa Geológico de España», t. III, págs. 235-291, Madrid, 1876.
- HERNÁNDEZ PACHECO: *Características geológicas en los materiales bituminosos de la Serranía de Ronda*. Madrid, 1948, C. S. I. C. Madrid, 1964, pág. 302.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P.: *Noticias sobre los petróleos de Garrucha (Almería)*. «Revista Minera», t. 82, 35, Madrid, 1876.
- — *Investigaciones petrolíferas en España*. «Revista Minera», serie C, pág. 1, Madrid, 1935.
- — *Aportación a la bibliografía del petróleo en España*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 15, Madrid, 1946.
- HEVIA, T.: *Pizarras bituminosas de la Sierra de Bodes (provincia de Oviedo)*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 12, Madrid, 1944.
- II JORNADAS MINERO METALÚRGICAS: *Ponencia de combustibles líquidos*. Octubre 1964, Sevilla.
- I. N. I.: *Aportación del Instituto Nacional de Industria a las investigaciones de hidrocarburos*. «Revista INI», oct.-nov. 1961.
- JORGE, E. DE: *Registros de petróleos en Santander*. «B. O. de Mineralogía y Metalurgia», número 88, pág. 966, Madrid, 1924.
- LLISO MORENO, J.: *Algunas notas sobre algunos aspectos de la industria del petróleo*. «Economía Industrial», núm. 11, noviembre de 1964, pág. 61.
- MARÍN, A.: *El petróleo en España*. Discurso de inauguración de curso académico en la Real Academia de Ciencias de Madrid, noviembre 1947.
- — *El petróleo en España*. Revista «Combustible», núms. 41 y 42, Zaragoza, 1948.
- MAZARRASA, J. II.: *Estudio de las sustancias bituminosas de la provincia de Santander. El problema del petróleo en España*. «B. O. de Minería y Metalurgia», núm. 75, 1923.
- — *Estudio de yacimientos petrolíferos y sustancias bituminosas*. «Catálogo Descriptivo de Criaderos Minerales de España». Consejo de Minería, t. 2, fasc. 20, Madrid, 1934.
- MIR, N.: *Estudio de la zona petrolífera del Pirineo catalán en las provincias de Barcelona y Gerona*. «B. O. de Minería y Metalurgia», núms. 49 y 50, Madrid, 1921.
- MONTESINOS, L.: *Los combustibles líquidos nacionales*. «Bol. del Instituto Geológico y Minero de España», t. LI, pág. 323, Madrid, 1929.
- MONTORO DE CASTILLA, Salvador: *La investigación de hidrocarburos y el Plan de Desarrollo Económico*. Sevilla, octubre de 1964.
- NOVO, P. DE: *La investigación del petróleo en la Península*. «Revista Minera», pág. 405, 1925.
- — *Les gisements de pétrole en Espagne*. Congreso Geológico Internacional, C. R. de la XII ses., tercero, pág. 1349, Lieja, 1926.
- OIL AND GAS JOURNAL: *Can Spain recover her Sahara?* Septiembre de 1965; pág. 215.
- O'SHEA, G.: *Informe del Instituto Geológico y Minero de España sobre las pizarras bituminosas de la provincia de Soria*. «Boletín Oficial de Minas», núm. 8, 1918.
- RÍOS, J. M.^a: *Las investigaciones del petróleo en España*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 10, Madrid, 1949.
- — *Breve noticia del estado actual de las investigaciones del petróleo en España*. VII Congreso Nazionale del Metano e del Petrólio. Sezione I. Palermo, 1952.
- — *Comentarios al artículo de H. D. Hedberg: Perspectivas petrolíferas mundiales desde un punto de vista geológico*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, Madrid, 1955.
- — *The Search for Oil in Spain*. «World Petroleum». Nueva York, octubre 1956.

- — *Recent petroleum activities in Spain*. «World Petroleum», pág. 53. Nueva York, marzo 1958.
- — *Relación de los principales sondeos para investigación de petróleos llevados a cabo en España desde 1939*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 50, 1958.
- — *Comentarios acerca de las consecuencias geológicas de los sondeos de investigación de petróleos*. «Min. y Met.», año XIX, núm. 214, Madrid, febrero 1959.
- — *Algunas consideraciones acerca del enjuiciamiento del valle del Ebro en sus posibilidades petrolíferas*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 53, Madrid, 1959.
- — *Problemas que plantea la investigación de petróleos en España*. Revista «Arbor», número 160, Madrid, abril 1959.
- — *Algunas áreas especiales de las zonas subpirenaica y de la cuenca del Ebro*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, Madrid, 1960.
- — *Criterios cartográficos en prospección de petróleo*. Curso de petróleo de la Escuela de Minas, Madrid, 1960-61.
- — *Posibilidades petrolíferas del subsuelo español en su relación con el origen del petróleo y sus condiciones de yacimiento*. Ed. Alhambra, Madrid, 1960.
- — *Relación de los principales sondeos para investigación de petróleos llevados a cabo desde 1939 hasta mayo de 1960*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 59, III trimestre, año 1960, Madrid, pp. 133-166. Un cuadro y cinco láminas.
- — *Relación de las principales actividades para la investigación de hidrocarburos llevadas a cabo durante 1960*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 63, Madrid, 1961.
- — *Relación de las principales actividades para la investigación de hidrocarburos llevadas a cabo durante 1961*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 66, Madrid, 1962.
- — *Relación de las principales actividades para la investigación de hidrocarburos llevadas a cabo durante 1962*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 70, Madrid, 1963.
- — *Relación de las principales actividades para la investigación de hidrocarburos llevadas a cabo durante 1963*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 75, Madrid, 1964.
- — *Investigación de hidrocarburos en la provincia de Madrid*. Madrid, febrero de 1965.
- — *Relación de las principales actividades para la investigación de hidrocarburos llevadas a cabo durante 1965*. N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, núm. 87, Madrid, 1966.
- — *Relación sistematizada de los principales sondeos de investigación de hidrocarburos llevados a cabo desde 1939*. «Segundas Jornadas Nacional Minero-Metalúrgicas». Sevilla, octubre 1964, Madrid, 1966.
- SAN PEDRO QUERFETA, F.: *Investigación petrolífera en la Península y en el Sahara*. «Bol. de Información del Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas», núm. 48.
- — *La investigación petrolífera en el Sahara Español*. «Bol. de Información del Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas», núm. 57.
- — *La investigación petrolífera en la Península*. «Bol. de Información del Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas», núm. 59.
- — *La investigación petrolífera en la Península*. «Bol. de Información del Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas», núm. 79.
- SANZ, R.: *El petróleo en España*. «Mem. del I. G. y M. de España». Madrid, 1948.
- — *Datos para el conocimiento de los yacimientos primarios de petróleo en las regiones ibero-cantábricas*. «Bol. Inst. Geol. y Min. de España», t. LXIII, pág. 325, Madrid, 1949.
- — *Técnica de la prospección y explotación del petróleo*. Diario «Arriba», Madrid, 30 de septiembre de 1965.
- SANZ HURTADO, Emilio: *La exploración petrolífera española*. Diario «Arriba», Madrid, 30 de septiembre de 1965.
- SONDEOS (Comité Nacional de): *Catálogo provincial de los sondeos efectuados en España*. Madrid, 1929-32.

- — *Marcha de las investigaciones de petróleo en España, 1952-55*. Revista «Combustible», año XV, núms. 78 y 79, Zaragoza, 1955.
- — *La búsqueda del petróleo en España*. «Minería y Metalurgia».
- TARGHETTA, J.: *Contestaciones a algunas cuestiones relativas a la investigación y prospección de petróleos en España*. «Economía Industrial», núm. 11, 1964, pág. 61.
- VALLE DE LERSUNDI, A. DEL: *Investigaciones de petróleo en España*. «Revista Minera», tomo LXXXV, Madrid, 1934.
- VARIOS ACTORES: Núm. 33 de N. y C. DEL I. G. y M. DE ESPAÑA, dedicado a las investigaciones de petróleo. Madrid, 1955.
- VIDAL, L. M.: *Yacimientos petrolíferos. Los afloramientos*. «Minería y Metalurgia», Madrid, 1923.
- WORLD OIL: *Spanish Sahara... Exodus almost as rapid as original scramble to enter*. August 15, 1963.

M. PIERRE SOUQUET

ESTRUCTURA DEL MACIZO DEL MONTE PERDIDO; SUS
RELACIONES CON LA CAPA DE RECUBRIMIENTO DE
GAVARNIE (PIRINEOS) (*)

Se ha establecido, después de los trabajos de Bresson (1), que el Primario de la capa de recubrimiento de Gavarnie reposa sobre una estrecha lámina de calizas cretácicas que forman la cobertera estratigráfica normal del zócalo metamórfico autóctono, aflorando en los valles de Héas y de Gavarnie. Se sabe también, a partir de los estudios de P. Misch (2) y de L. Mangaud (3), que, delante del frente de esta capa, los terrenos cretácicos y nummulíticos del macizo del Monte Perdido dibujan una serie de lentejones y de pliegues tumbados que se inclinan en cascada hacia el Sur. El autor se propone precisar aquí las relaciones entre las dos unidades tectónicas así reconocidas.

RESEÑAS HISTÓRICAS

Desde 1903 Bresson había notado que el contacto entre el Paleozoico acarreado y el Cretáceo del macizo del Monte Perdido correspondía a una superficie de deslizamiento. A continuación, P. Misch ha considerado, sin embargo, que el Cretáceo autóctono y el del Monte Perdido pertenecerían a una sola serie, reposando normalmente sobre el zócalo, en el cual el Primario acarreado se hundiría en esquina, deslizándose a lo largo de una superficie de estratificación. Los cortes de L. Mengaud revelan un dispositivo comparable a un Cretáceo que se libera de la masa paleozoica cabalgante, para abrirse en sinclinal y dibujar, con el Nummulítico, los múltiples pliegues del macizo del Monte Perdido. Para H. Wensink (4), por el contrario, el conjunto del Cretáceo correspondería a la cubierta del Paleozoico acarreado. Este último, despegado de su substrato original, constituido por el zócalo metamórfico, se habría deslizado por la gravedad hacia el Sur.

(*) Traducción realizada por M.ª Concepción López de Azcona Fraile, «C. R. Acad. Sc. Paris», t. 260, págs. 4358-4361: 1965.

pellizcando un retazo de su cubierta a lo largo de la superficie de deslizamiento. Recientes observaciones estratigráficas y tectónicas, conducen al autor a una interpretación diferente.

DATOS ESTRATIGRÁFICOS

El autor recientemente mostró (5) que la lámina cretácica, pinzada bajo el cabalgamiento, lleva en sus relaciones con el substrato los signos de transgresiones cenomanenses y santonienses reconocidas en toda la vertiente surpirenaica (6). R. Mirouse (7), además, ha establecido que esta lámina está cizallada con su substrato por elementos cabalgantes en dirección Norte, en una disposición manifiestamente incompatible con un movimiento de deslizamiento al Sur. Lejos de constituir un lentejón, esta lámina cretácica, pinzada bajo el cabalgamiento, forma, por tanto, como se admite a partir de las observaciones de Bresson, el revestimiento estratigráfico normal del zócalo autóctono.

Por el contrario, las observaciones de orden estructural (8), condujeron al autor a considerar la serie cretácica y nummulítica del Monte Perdido como el caparazón de la capa de recubrimiento de Gavarnie, caparazón despegado y acarreado hacia el Sur. La prueba puede darse hoy día, gracias a la identificación, en el Pico Rojo de Pailla, en la base de la serie del Monte Perdido, de niveles cenomanenses con *Pracalveolina cretacea* Reich. y *P. Brevis* Reich (9), análogas a las que se conocen sobre el zócalo autóctono y sobre todo el borde de la zona axial.

Es importante, por tanto, distinguir el revestimiento del zócalo autóctono, pinzado a lo largo del cabalgamiento, de la cubierta de la capa de recubrimiento de Gavarnie, despegada y deslizada hacia el Sur, siguiendo las modalidades que quedan por precisar.

TECTÓNICA DEL MACIZO DEL MONTE PERDIDO

En la región de Bielsa, la zona axial pirenaica se hunde bajo su cubierta cretácica y nummulítica, regularmente inclinada hacia el Sur. Pero, un poco al Oeste de dicha localidad, el caparazón cretácico está cabalgado por el Primario de la capa de Gavarnie, donde el frente está, en la llanura de Lary, en el contacto de las calizas cretácicas del Pico Blanco, con las que comienzan la serie del Monte Perdido. Pudo el autor comprobar que estas calizas, muy replegadas, pero en conjunto con fuerte buzamiento al Sur, cabalgan el Cretáceo autóctono, todo como el Primario sobre el cual reposan. Más al Oeste, el Cretáceo del Monte Perdido se muestra, por el contrario, soca-

vado, debido al zócalo metamórfico y a su revestimiento. Las calizas del Pico Blanco se prolongan, en efecto, en esta dirección en una capa continua, inclinada 60° al Sur, que se apoya aún sobre el Primario acarreado en las alturas del Pico Rojo de Pailla, pero que viene igualmente, debajo y siguiendo la misma superficie de contacto, sobre el Cretáceo autóctono subhorizontal, aflorando en las cortadas del circo de Estaubé, al Este, y del valle del Gave de Pau al Oeste. En la vertiente oriental de ese último se ven las capas cretácicas autóctonas apoyadas contra las calizas senonenses que descienden del Pico Rojo de Pailla y se repliegan, a su altura, en una cabeza hundida que seguirán, al Sur, los múltiples repliegues visibles en las areniscas maestrichtienses de los escarpes del Marboré.

El accidente así reconocido se continúa, al Oeste del Gave de Pau, en la misma cubierta, donde evoluciona en una amplia superficie de desprendimiento, siguiendo la cual todo el macizo del Monte Perdido se superpone a una serie cretácica y nummulítica autóctona que se observa en el fondo del valle del río Ara. De esta manera, las calizas y areniscas senonenses del Taillon y del Gabiétou cabalgantes, siguen un plano de contacto fuertemente inclinado al Sur, una capa de calizas con Orbitoides campanienses que aparecen en la cañada de Pouey-Aspé y se prolongan sobre el frente del Primario, completándose con la aparición de niveles más antiguos hasta el Cenomanense, fosilífero en Boucharo. Más al Sur, las areniscas maestrichtienses del macizo del Monte Perdido toman una disposición subhorizontal que las induce a superponerse, a lo largo de un plano de cabalgamiento con débil pendiente al Sur, al Maestrichtiense autóctono bajo las cortadas del Escuzana, después al Nummulítico en las murallas del valle de Arazas, con intercalación local de lentejones o de testigos de calizas cretácicas. La serie del Monte Perdido, de apariencia tabular en estos dos sitios, aparece, por tanto, completamente desprendida y acarreada hacia el Sur, a lo largo de una superficie de deslizamiento que está fuertemente enderezada sobre la vertiente Norte del macizo y, por el contrario, con débil pendiente al Sur, bajo el mismo macizo.

A pesar de su limpieza, este desprendimiento no parece muy localizado. Ya el autor ha expuesto (8) que, en el frente del cabalgamiento, la serie del Monte Perdido se repliega en un anticlinal tumbado, con el flanco inverso casi completamente estirado, donde la charnela es visible en el corte del río Ara, al Norte de Torla. El centro del pliegue está formado de areniscas con Orbitoides del Maestrichtiense, encima de un flanco inverso reducido a un lentejón de calizas nummulíticas, montando sobre las mismas calizas de la serie autóctona. El flanco normal tiene una serie completa que llega hasta el Flysch luteciense, muy ampliamente desarrollado, inmediatamente al Sur, en el sinclinal del Aragón. Hacia el Este, la charnela frontal del pliegue se abre progresivamente en las cortadas meridionales del valle de Arazas, per-

midiendo sin duda a la serie del Monte Perdido hundirse normalmente bajo el Terciario de este sinclinal. Hacia el Oeste, cae sobre la orilla derecha del río Ara, dando una cabeza hundida que se eleva de nuevo rápidamente, para perderse en lo alto de la Peña de Otal, encima de la serie autóctona. Esta se continúa sola en la Sierra de Tendeñera, en el borde de la zona primaria axial.

Parece así que la cubierta de la capa de Gavarnie, desprendida y deslizada hacia el Sur, ha constituido un edificio completamente cabalgante en el centro del macizo del Monte Perdido. Este desprendimiento se amortigua en su frente, como se amortigua lateralmente, tanto al Este en la región de Bielsa, como al Oeste en la Sierra de Tendeñera, donde una serie regular reposa normalmente sobre el Primario de la zona axial.

En el interior del macizo del Monte Perdido, se revelan numerosos accidentes internos análogos al plano de deslizamiento basal. El más bajo de estos accidentes ha podido ser identificado en el circo de Pineta, donde las calizas areniscosas que montan sobre las calizas del Pico Blanco, aparentemente en concordancia, dibujan encima de estas últimas una cabeza anticlinal hundida de un radio de curvatura demasiado corto para que los niveles potentes más antiguos se unan. Los otros planos de deslizamiento, se observan perfectamente en los reversos Sur del macizo, donde provocan redoblamientos de la serie cretácica y nummulítica en los lentejones subhorizontales superpuestos, descritos por P. Misch (2) y L. Mengaud (3). Ha sido posible al autor comprobar que todos estos accidentes se amortiguan sucesivamente en dirección Este, con los niveles cada vez más elevados en el macizo, hasta el que se resuelve en una serie regular.

CONCLUSIONES

En definitiva, el macizo del Monte Perdido aparece constituido por un apilamiento de lentejones que resultan del desprendimiento de la fragmentación y del deslizamiento al Sur de la cubierta de la capa de recubrimiento de Gavarnie. El macizo está completamente cabalgado en su parte central. Se consolida por el contrario lateralmente, como se consolida en su frente, a la manera de los «retrocesos» descritos por B. Geze (10).

El apilamiento de lentejones en el macizo del Monte Perdido resulta de una tectónica compleja. Se sabe que, al Norte del macizo, el zócalo autóctono y su revestimiento están cabalgados por el Primario de la capa de Gavarnie en un amplio movimiento de recubrimiento que se averigua en el macizo. Tal disposición puede explicarse por un empuje profundo, ejercido del Sur al Norte, al nivel del almacén autóctono. Este empuje ha sido ya mencionado por R. Mirouse (7), cuando trata igualmente el estudio del Paleozoico aca-

reado. El aspecto del plano de desprendimiento basal, con débil pendiente al Sur, bajo el Macizo del Monte Perdido y fuertemente doblado hacia arriba en la parte posterior de sí mismo, indica, para la cubierta de la capa de Gavarnie, un deslizamiento hacia el Sur por gravedad, conforme a una hipótesis ya formulada por L. U. de Sitter (11). Por otra parte, se ha subrayado que el plegamiento del Cretáceo del Monte Perdido se acentúa en el contacto con el Primario acarreado; se ha establecido igualmente que este Cretáceo cabalga el almacén autóctono al Este, y después aparece hundido con respecto a este último, antes de originar un amplio cabalgamiento de cubierta. Así el deslizamiento de la cubierta de la capa de Gavarnie parece resultar esencialmente de un empuje opuesto al Sur del Paleozoico acarreado, combinado con un levantamiento del zócalo autóctono.

Recibido el 1-XII-65.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) BRESSON, A.: «Bull. Serv. Carte géol., Fr., 14, núm. 93, pág. 265; 1903.
- (2) MISCH, P.: «Beitr. Geol. westl. Mediterrangeb.», núm. 13 («Abh. Ges. Wiss. Göttingen-math-phys.», K 1, II F, H, 12, págs. 124-132; 1934).
- (3) MENGAUD, L.: «Bull. Serv. Carte géol. Fr.», 40, núm. 199, pág. 220; 1938. Carte géol. Fr., 1 80.000, Feuille de Luz, 2.^a éd.; 1949.
- (4) WENSINK, H.: «Estudios geológicos», 18, pág. 54; 1962.
- (5) SOUQUET, P.: «C. R. somm. Soc. Géol. Fr.», 8, pág. 335; 1964.
- (6) SOUQUET, P.: «C. R. 200», pág. 1452; 1965.
- (7) MIROUSE, R.: *Thèse, Toulouse, ronéotypée*, págs. 521-526; 1962.
- (8) SOUQUET, P.: «C. R. 258», pág. 6491; 1964.
- (9) Muestras recogidas por L. MENGAUD.
- (10) GÉZE, B.: «C. R. somm. Soc. Géol. Fr.», 2, pág. 39; 1962.
- (11) DE SITTER, L. U.: *Structural geology*, Mc Graw-Hill, pág. 278, London, 1956.

MICHEL DURAND DELGA

EL PROBLEMA DE LA POSICION ESTRUCTURAL DEL FLYSCH ALBO-APTENSE AL NORTE DEL RIF: CAPA DE MELLOUSA-CHOUAMAT (MARRUECOS) (*)

M. Mattauer y el mismo autor habían definido (1) en 1959 dos grandes unidades llevadas del Este por encima del autóctono de Tánger-Ketama: la más baja, llamada «capa de Beni-Ider» (Cretáceo medio a Oligoceno superior), está situada bajo la «capa del J. Tisirhen» (Malm a Cretáceo medio). Se dio en seguida (2) la hipótesis de la exfoliación de una serie estratigráfica única para explicar esta disposición.

Fue a la capa del J. Tisirhen a la que el autor atribuyó entonces —injustamente— el flysch pizarroso-cuarcitoso albo-aptense de la región de Tánger (1), cuyo estudio le fue confiado. Las investigaciones de geólogos de la S. N. Repal (MM. Basseto, Barlier y Lebailly, bajo la dirección de M. Kieken) y sus propias investigaciones, continuadas en estrecha colaboración con estos últimos en 1960, les condujeron (3) (cf. p. 414) a ver en este Albo-Aptense una capa inferior, la unidad de Melloussa, desplazada por lo menos 20 kilómetros hacia el Oeste, y que, según el autor, se intercala estructuralmente entre el autóctono de Tánger y la capa de Beni-Ider.

Por su parte, J. Andrieux y M. Mattauer, llegaron a individualizar (4) en la región de Ketama, 150 kilómetros al SE. de Tánger, un flysch albo-aptense del mismo tipo que el de Melloussa, y que M. Mattauer —injustamente— vuelve a unir hasta allí a la capa de Beni-Ider. Este Albo-Aptense constituye lo esencial de la *capa del Jebel Chouamat* (cf. (4), fig. 1), encima de la capa de Beni-Ider.

Abandonando la idea de la diversificación de esta última por correspondencia con la capa de J. Tisirhen, J. Andrieux y M. Mattauer consideran ahora que las depresiones de los flysch contienen: a) una parte externa donde se ha depositado el material (Cenomanense a Oligoceno superior) de sólo la capa de Beni-Ider; b) una parte interna, donde se ha acumulado el material de tres diversificaciones: la capa de J. Tisirhen (Malm a Aptense), la capa de J. Chouamat (Albense a Senonense) y la capa nomidiense (Eoceno-Oligoceno), donde se conoce la individualidad estructural actual (3).

(*) Traducido por M.ª Concepción López de Azcona y Fraile.

Así, el flysch albo-aptense formaría parte en Melloussa, según el autor (3), de una unidad situada *bajo* la capa de Beni-Ider, y en Chouamat, según Andrieux y Mattauer, de una unidad colocada *sobre* la capa de Beni-Ider. La oposición es clara entre los dos puntos de vista.

Los argumentos de nuestros compañeros (4) son tal vez discutibles: nos precisan en efecto que, sobre un frente de más de 100 kilómetros, la capa de J. Chouamat se intercala entre el autóctono de Ketama y la capa de J. Tisirhen; los elementos de la capa de Beni-Ider parecen así no estar en contacto con la capa de J. Chouamat, lo que hace problemática la interpretación de la relación estructural de estas dos capas. Por el contrario, al Este de Tánger, las relaciones de estas dos unidades pueden ser estudiadas, especialmente alrededor de Melloussa. El autor ha hecho y terminado la cartografía detallada en 1964.

El Albo-Aptense está representado por tres facies: un verdadero flysch esquistoso con delgados lechos cuarcitosos oscuros: pizarras verdosas con horizontes ferruginosos y escasos tramos cuarcitosos; tramos de areniscas de grano variable, grisáceas, a menudo friables. Estas últimas parecen situarse *estratigráficamente*, en su mayoría, bajo las otras capas. Han suministrado orbitolinas (Jadanc y Zerara) y un Ammonites muy desgastado que parece un *Parahoplítido* (NW. de Aïn Saïd). La edad de esta formación, que se ha terminado de identificar con el célebre «flysch albo-aptense» de Argelia (L. Glangeaud) deja sospechar que es cierta.

La posición estructural de este flysch aparece como sigue:

1) *Reposa directamente sobre el Cretáceo superior autóctono de Tánger*: Es casi siempre el caso a lo largo del «frente» occidental de los flysch alóctonos, entre el cabo Malabata y el Norte del Fondak de Aïn Jedida. Sobre el eje de la zona anticlinal de Melloussa, el hecho es aún más claro: las margas pizarrosas del Cenomanense autóctono abren el Albo-Aptense en una estrecha ventana SSO.-NNE., a lo largo de 6 kilómetros bien visibles entre Aïn al Aonsar y Aïn Saïd.

2) *La estructura interna de la unidad de Melloussa es caótica*: los tramos arenosos constituyen los únicos elementos que pueden ser claramente delimitados. En la mayoría de los casos, se tiene la prueba de que los bancos están invertidos. Además, se encuentran a veces bajo el Albo-Aptense (gargantas al W. de Hammumi, por ejemplo), y aparentemente en continuidad con él, margas con lechos de calizas silíceas del Cretáceo medio-superior. No se tiene, sin embargo, la prueba de que la unidad de Melloussa esté en todos los sitios invertida.

3) *El flysch albo-aptense, al Este, al Oeste y al Sur de Melloussa, se hunde bajo diversos tramos de la capa de Beni-Ider*, en serie normal o inversa, según los casos: margas con horizontes silíceos, después con capas de calizas areniscosas o microbrechosas (Cretáceo medio a Eoceno), potente

flysch margo-areniscoso (Oligoceno). Ciertos retazos de esta «pseudocubierta», guarnecida de repliegues sinclinales, afectan a la parte alta del anticlinal de Melloussa. El flysch areniscoso (Cretáceo inferior) de la capa de J. Tisirhen (l. s.) corona por último el conjunto, llegando a veces directamente sobre el Albo-Aptense de Melloussa.

CONCLUSIONES

El autor pensó que el Cretáceo medio-superior de la capa de Beni-Ider pudo haber constituido la cubierta sedimentaria inicial del Albo-Aptense de la capa Melloussa. Eso le pareció enseguida imposible: esta última poseía, como la capa de J. Chouamat (4), un Cretáceo medio-superior con facies peculiares.

En el momento actual, el autor distingue, por tanto, dos partes en la cuenca sedimentaria de los flysch rifeños. En una *zona relativamente interna* se habrá depositado una serie que va del Malm al Oligoceno superior. El autor dará posteriormente las razones, que le parecen fundamentales, de la unión estratigráfica entre las series de J. Tisirhen y de Beni-Ider.

En una *zona relativamente externa* se habría depositado el flysch albo-aptense de Melloussa y de Chouamat, así como el Cretáceo medio-superior que le está estratigráficamente unido. Para designar las unidades tectónicas de momento, el autor propone utilizar el término de «capa de Melloussa-Chouamat», lo que descarta toda discusión de prioridad.

Para terminar, es necesario hacer notar desde este momento que, del Cenomanense al Senonense, las facies de esta gran unidad —donde Andrieux y Mattauer han hecho notar justamente la importancia en la escala de Berbería— recuerdan extrañamente las facies de las capas de la misma edad que constituyen la parte oriental de la unidad autóctona de Tánger.

Recibido el 5 XI 65.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) DURAND DELGA, M. y MATTAUER, M.: *Les unités structurales de la zone marmo-schisteuse du Rif septentrional*, «C. R. Ac. Sc.», t. 248, págs. 2364-66 y 2499-2501: 1959.
— — — *Sur l'origine ultra-rifaine de certaines nappes du Rif septentrional*, «C. R. somm. S. G. F.», págs. 22-24: 1960.
- (2) MATTAUER, M.: *Sur l'allure du sillon eugéosynclinal d'Afrique du Nord*, *Ibid.*, págs. 32-33: 1961.
- (3) DURAND DELGA, M., HOTTINGER, L., MARÇAIS, J., MATTAUER, M., MILLIARD, Y. y SUTER, G.: *Données actuelles sur la structure du Rif*, *In Livre à la mémoire du Prof. Fallot*, t. I, págs. 399-422. «Mém. h.-sér. Soc. géol. France»: 1960-62.
- (4) ANDRIEUX, J. y MATTAUER, M.: *La nappe du jebel Chouamat, nouvelle nappe ultras du Rif septentrional (Maroc)*, «C. R. Ac. Sc.», t. 255, págs. 2481-2483: 1962.

RAYMOND MIROUSE Y PIERRE SOUQUET

PRESENCIA DEL CENOMANENSE EN LA CUMBRE DEL PICO BALAITUS (ALTOS PIRINEOS) (*)

El pico Balaitus (3.146 m.) está situado en la cresta francoespañola, en el extremo suroccidental de los Altos Pirineos. Corresponde al punto culminante del macizo de granito de Caunterets, macizo que forma aquí la estructura mediana de la zona primaria axial. En 1891, E. de Margarie y F. Schrader señalaron (1) la existencia de un manchón de Cretáceo Superior sobre su cumbre. Esta observación fue precisada por Daguin en 1936 (2). Debido a la ausencia de datos paleontológicos, las diferentes ediciones de la Hoja de Luz del Mapa Geológico a escala 1:80.000, hacen corresponder este retazo a la formación de las «calizas con Hippurites», que reposan igualmente sobre los terrenos paleozoicos en las regiones de Gavarnic y del macizo de Ger; esta formación fue, por tanto, en su totalidad atribuida al Senonense.

La presencia del Cenomanense en la base de las «calizas con Hippurites», situadas en el borde de la zona primaria axial, en los Pirineos centrales (3), y su existencia recientemente reconocida por uno de los autores (P. S.) en el extremo occidental de este mismo edificio axial (Collada de Petraficha), llevó a los autores a tratar de precisar la extensión de la transgresión cenomanense sobre el dominio herciniano. El estudio del retazo del pico de Balaitus (4), suministró datos de gran interés.

Los estratos del Cretáceo Superior, localizados en la cumbre misma del pico, tienen un buzamiento al SSW, del orden de 20°. Reposan sobre el granito calco-alcálico con anfíbol, presentan localmente una estructura cataclástica, bien desarrollada a lo largo del gran accidente oblicuo que sigue, en la parte occidental del pico, la vía de ascensión conocida con el nombre de «gran diagonal». Los autores pudieron reconocer en el retazo de terrenos cretáceos del Balaitus, los siguientes tramos enumerados a continuación:

1. Arenisca cuarzosa con cemento calizo. Los elementos de cuarzo abundantes, a menudo angulosos, donde las dimensiones varían de 0,1 a 2 mm.,

(*) Traducción realizada por M.ª Concepción López Azcona Fraile, «C. R. somu, S. G. E.», pág. 308, fase, 8: 1964.

marcando, sin embargo, un cierto granoclasamiento en sentido vertical. Se encuentran granos con extinción ondulante, idénticos a los observados en las rocas cristalinas cataclásticas subyacentes. El cemento es de calcita cristalina y de arrastres limonitizados. Esta formación se ve en el borde septentrional de la plataforma de la cumbre; aflora con un espesor de unos 2,5 metros.

2. Calizas pardas azuladas, areniscosas, con manchas de limonita y fragmentos pizarrosos. Estas calizas, de tipo organodetrítico, se caracterizan por un fondo de calcita parcialmente recristalizada, asociada a los escasos granos de cuarzo clástico. Presentan múltiples restos orgánicos, fragmentos de Equínidos, de Lamelibranquios (Ostreidos y Rudistas) y Foraminíferos: entre estos últimos, *Prævalvulina brevis* Reich y *P. simplex* Reich., asociadas a *Cunocolina* sp. y a *Miliólidos*. Esta formación constituye el talud con pendiente débil que permite ascender a la cumbre propiamente dicha. Su espesor es del orden de 4 a 5 metros.

3. Calizas pardas con pátina crema, en bancos compactos. Estas calizas, con pasta microcristalina y juntas estilolíticas ferruginosas, no encierran más que muy raros y minúsculos granos de cuarzo; las manchas piritosas son, por el contrario, relativamente abundantes. Se observan restos de Rudistas, Pectínidos (*Neithca*), Equínidos, Ostrácodos y Algas (Aciculares). Esta base forma la pequeña arista que soporta la señal que marca la cumbre del pico. Su potencia es aproximadamente de 1,5 metros.

4. Caliza gris azulada, con restos pizarrosos pronunciados. Se trata aún de calizas órgano-detríticas, parcialmente recristalizadas. La calcita está asociada a minúsculos granos de cuarzo y a fragmentos de limonita. Esta formación, la más elevada de la serie cretácica aquí conservada, cubre, a pesar de su débil potencia (1 a 2 metros), una amplia superficie sobre la plataforma débilmente inclinada hacia España, que se extiende al S. de la cumbre.

La comparación de esta sucesión con la que ha sido descrita en la región de las Aguas Calientes (5) o sobre el borde meridional de la zona axial (3), muestra que el resto cretácico de la cumbre del pico Balaitus, donde el espesor no rebasa apenas los 10 metros, debe ser referido en su totalidad sólo al Cenomanense.

Resulta de esto, que la transgresión cenomanense no vino sólo a recubrir los bordes de la zona primaria axial, sino también a sumergir la totalidad de esta última, al menos en su parte occidental.

Recibido el 26-4-65.

BIBLIOGRAFÍA

(1) MARGERIE, E. de et SCHRAMER, F.: *Aperçu de la structure géologique des Pyrénées*, «Annuaire C. A. F.», vol. 18, pág. 49; 1891.

- (2) DGUIB, F.: *Remarques géologiques sur le Crétacé du sommet du Balaitous (Hautes-Pyrénées franco-espagnoles)*, «P. V. Soc. Linneenne Bodeaux», t. LXXXVIII, páginas 109-114; 1936.
- (3) SOUQUET, P.: *Extension du Cénomanién dans la zone sud-pyrénéenne et en bordure de la zone primaire axiale dans les Pyrénées centrales*, «C. R. Somm. S. G. F.», pags. 209-210; 1964.
- (4) «Pico Balaitus» y no «Pico de los Balaitous», como ha sido escrito por error en la publicación citada anteriormente.
- (5) MIROUSE, R.; SOUQUET, F. y TERNET, Y.: *Sur l'âge des calcaires des Eaux-Chaudes (Basse-Pyrénées)*, «C. R. Somm. S. G. F.», pags. 109-110; 1964.

JACQUES AZEMA, JOHANN W. A. BODENHAUSEN,
FRANCOIS FERNEX y OTTO SIMON

OBSERVACIONES SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA SIERRA DE CARRASCOY (PROV. DE MURCIA, ESPAÑA) (*)

La Sierra de Carrascoy constituye al S y SW de Murcia un importante relieve alargado SSW-NNE, debido al afloramiento en cúpula de terrenos principalmente triásicos y pérmicos, de zonas internas de las Cordilleras béticas, bajo una cubierta parcialmente abierta por la erosión (esencialmente neógena).

En conjunto, este macizo corresponde a un abombamiento post-mioceno que deja aparecer, por una serie de rebajamientos axiales hacia el Noroeste, los complejos más profundos al Sur-Suroeste, donde los elementos superiores son sobre todo visibles en el centro y en algunos escasos puntos situados más al Nordeste. Una vez conocidos los trabajos de R. J. H. Patijn, E. Dupuy de Lôme y J. Meseguer Pardo (1), se sabe que los terrenos «antiguos» que constituyen la Sierra de Carrascoy han sido afectados por la tectónica tangencial alpina.

Los reconocimientos efectuados en el verano de 1964 permitieron a los autores precisar los grandes trazos estructurales de esta sierra. Se trata de un edificio compuesto de un cierto número de unidades estructurales superpuestas que, de abajo arriba, son las siguientes:

1. Al ENE de la «Casa de Fuente Aledo», uno de los autores (O. J. S.) ha reconocido un complejo profundo que comprende:

a) En la base, calizas y dolomías, cuya parte superior contiene intercalaciones ligeramente margosas y algunos bancos cuarcíticos (¿Triás medio?).

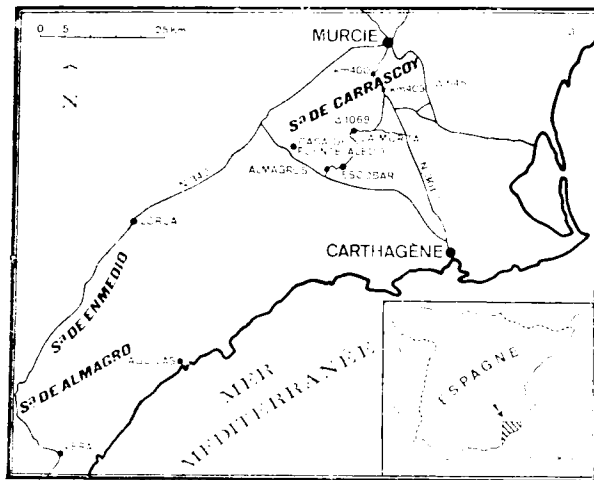
b) Después, pizarras rojo-violeta y verdosas y cuarcitas pizarrosas (¿Triás medio?).

c) En la cumbre, dolomías y calizas, en el interior de las cuales se pueden observar, en algunos puntos, fragmentos de Lamelibranquios y Braquiópodos en muy mal estado (¿Triás medio y superior?).

Se intercalan en esta serie masas discontinuas de rocas eruptivas básicas,

(*) Traducción realizada por María Concepción López de Azcena Fraile. C. R. Som. Sciences, Soc. Géol. France, Fasc. 2, p. 51-53, 1965.

principalmente en el límite de los apartados *a* y *b* descritos anteriormente. En total, la potencia de este conjunto es de unos 150 m.



Mapa.

2. Al N. de los pueblos de Almagros y Escobar aflora una unidad bastante desarrollada, caracterizada por un grado de metamorfismo relativamente elevado, en la que se puede distinguir, de abajo arriba:

a) Micacitas más o menos cuarcíticas (con sericita, moscovita, cuarzo y clorita), presentando generalmente, por lo menos, dos sistemas de alineación bien desarrollados y no paralelos. Las rocas carbonatadas de colores claros están intercaladas en la parte alta de esta serie. (¿Permo-Werfeniense?);

b) Mármoles masivos más o menos bien estratificados, gris claro en general, potentes, por lo menos de 150 m. (¿Triás medio y superior?).

3. Al N. de la «Casa de Fuente Aledo», de Almagros y de Escobar, al W de La Murta y a lo largo de la carretera Murcia-Cartagena (en los alrededores de los kms. 400-403), aparece un nuevo conjunto donde la serie estratigráfica recuerda la de la unidad precedente, pero presenta un grado de metamorfismo menos elevado. De abajo arriba se observa:

a) Yeso y carnioles, cuarcitas y pizarras.

b) Después, rocas carbonatadas esencialmente representadas por calizas y pequeños bancos (30 a 60 cm.) ricos en Algas y en restos de Lamelibranquios, e igualmente calizas y dolomías en masa de color gris-azul. (Triás medio y superior).

Este complejo presenta, al NW de Almagros, un apilamiento de pliegues tambados, muy apretados, que pueden alcanzar varios centenares de metros.

Subrayemos aquí (O. J. S.) que en el sector de la «Casa de Fuente Aledo», esta unidad cabalga directamente la unidad 1, y que las relaciones entre las unidades 1 y 2 son desconocidas; el contacto entre estos dos conjuntos no ha sido observado.

Las relaciones tectónicas entre las unidades 2 y 3 no son claras; desde el punto de vista regional, la unidad 2 está cabalgada por la unidad 3, aunque localmente, al N. de Almagros se observa lo contrario (envolvimiento o escamas).

4. Siempre en el sector de Almagros y Escobar, así como en la carretera Murcia-Cartagena (km. 400), un conjunto de aspecto típicamente «alpujárride» constituye una unidad superior que, de abajo arriba, muestra:

a) Micacitas de color pardo (¿Paleozoico superior?);

b) «Filitas» (sericitopizarrosas) azules y violetas (Permo-Werfeniense);

c) Calizas y calizas dolomíticas gris-azul (¿Triás medio y superior?).

En varios puntos, especialmente al E de la carretera Murcia-Cartagena (kilómetro 400), esta unidad se presenta en forma de pequeños retazos flotando directamente sobre el yeso de la base del conjunto subyacente.

5. Por último, algunas series de Permo-Triás arenisco-arcillosas de color poso de vino (20 a 30 m.), cabalgadas a veces por bloques calizos o calizo-dolomíticos, reposan sobre las «filitas» alpujárrides o están imbricadas con ellas.

Este Permo-Triás, visible al W. de La Murta, así como más al E. (en particular cerca del km. 400 de la carretera Murcia-Cartagena), puede ser con bastantes probabilidades correspondiente con el de la Bética de Málaga (elemento que, tectónicamente, es el más elevado).

Al final de esta breve descripción nos falta subrayar la gran analogía de estructura y de facies que existe entre las unidades de la Sierra de Carrascoy y las de las sierras de Almagro y de Enmedio estudiadas respectivamente por O. J. Simón (2) y F. Fernex (3).

Recibido el 11-XII-65.

BIBLIOGRAFÍA

1. FATHJ R. J. H.: *Geologische onderzoekingen in de oostelijke betische Cordilleren*. Proefschrift Amsterdam, 130 p., 1937. -- DUPUY DE LÔME E. y MESGUER PARDO J.: *Explicación de la Hoja*, núm. 954 (Totana). «Inst. Geol. y Min. E-spa.», Madrid, 70 páginas, 1958.
2. SIMÓN O. J.: *Geological investigations in the Sierra de Almagro, south-eastern Spain*. Thèse Amsterdam, 164 p., 1963. -- The Almagro unit. A new structural element in the Betic zone *Geol. en Mijnb.*, vol. 43, págs. 331-334, 1964.
3. FERNEX, F.: *Les unités de la Sierra Enmedio pres de Puerto-Lumbreras (Espagne méridionale)*. «Arch. Sc. Genève», vol. 15, núm. 2, págs. 363-373, 1962.

J. DROT y PH. MATTE

SOBRE LA PRESENCIA DE CAPAS DEL DEVONIANO EN EL LIMITE DE GALICIA Y LEON (N. W. DE ESPAÑA)

R E S U M É

Dans le N. W. de l'Espagne on ne connaissait jusqu'alors de Dévonien que dans la zone asturienne. Plus au Sud et à l'Ouest, en Galice et à l'Ouest de la province de León on ne connaissait au dessus du Gothlandien que le Stéphanien discordant.

La découverte de gisements de Brachiopodes dans les couches calcaires situées au dessus du Gothlandien, dans un synclinal situé à la limite des provinces de Lugo et de León, nous fait penser qu'il s'agit là de Dévonien inférieur à celui des Asturies.

Hasta ahora no se conocía el Devoniano bien datado, en el N. W. de España, más que en la zona cantábrica. Más al Oeste y al Suroeste, en el Oeste de Asturias, en Galicia y en el Oeste de la provincia de León, su presencia no había sido nunca señalada con seguridad. Únicamente H. Sampelajo (1935), señaló en Galicia, en el sinclinal de Seceda, «una fauna bastante extensa de pólipos, lóbulos, orthis, y otros braquiópodos, lamelibranquios y gasterópodos poco determinables», que atribuye, sin pruebas, al Devoniano. Debemos recordar, sin embargo, que este autor ha colocado estas mismas capas, poco tiempo después, en el Gotlandiense (H. Sampelajo, 1942).

El descubrimiento de yacimientos más ricos y mejor conservados en la prolongación Este del sinclinal de Seceda, que se extiende sobre cerca de 120 km., desde el Sur de la provincia de Lugo hasta el Oeste de la provincia de León, nos permite pensar que se trata de Devoniano Inferior comparable al de Asturias (fig. 1).

Desde el punto de vista estratigráfico, el dominio donde aparecen estas capas hace transición entre dos zonas donde los terrenos antedevonianos presentan aspectos muy diferentes:

Al Suroeste: una zona en la que el Cambriano falta casi totalmente. En efecto, sobre una serie porfiroide atribuida al Precambriano (Parga-Pondal, Matte y Capdevila, 1964), se encuentran, sin discordancia angular, capas de pizarras y de cuarcitas con Bilobites, que recuerdan al Tremadociense-Arenigiense. Las pizarras y lóditas del Llandoveriense (Romariz, 1962) forman el terreno datado más reciente de esta serie.

Al Nord-Nordeste: una zona en la que se encuentra un Cambriano casi completo que reposa en concordancia sobre un substrato de pizarras y filitas, y que está debajo de un Siluriano menos espeso, en el cual el término más elevado está constituido por ampelitas del Wenlockiense - Ludlowiense.



Fig. 1.—Distribución de los afloramientos devonianos en el N. W. de España.

Desde el punto de vista estructural, este dominio está caracterizado por la presencia de un gran anticlinal acostado de Sur a Norte (véase corte, fig. 2), particularmente bien desarrollado al NE. de la Puebla del Brollón y de Quiroga (Lugo), en donde su flanco inverso alcanza cerca de 10 kms. (Matte, 1963). Esta zona anticlinal, que se sigue sobre más de 120 kms., desde Guntín (Lugo) hasta los alrededores de La Bañeza (León) y cuya nervadura está formada por cuarcitas del Arenigiense (Matte, 1963 y Riemer, 1964), está flanqueado al Norte y al Sur por dos sinclinales ocupados principalmente por pizarras gotlandienses. Sin embargo, existe una diferencia de facies entre el flanco Sur y el flanco Norte del anticlinal. En el sinclinal situado al Sur, sobre las ampelitas bien datadas de Wenlockiense al Ludlowiense inferior (comunicación de Melle, S. Willefert), se encuentran pizarras, cuarcitas y grauwacas, sin fósiles, que parecen ligeramente discordantes sobre el substrato y que pueden ser el equivalente de las capas que W. Riemer describe más al Oeste como Carbonífero (Riemer, 1964).

En el sinclinal situado al Norte, las capas son más metamórficas: ya no son ampelitas, sino pizarras negras con cloritoide que se encuentran cubiertas en ciertos puntos por pizarras areniscosas, ferruginosas o calizas, que nos han suministrado faunas de aspecto devoniano.

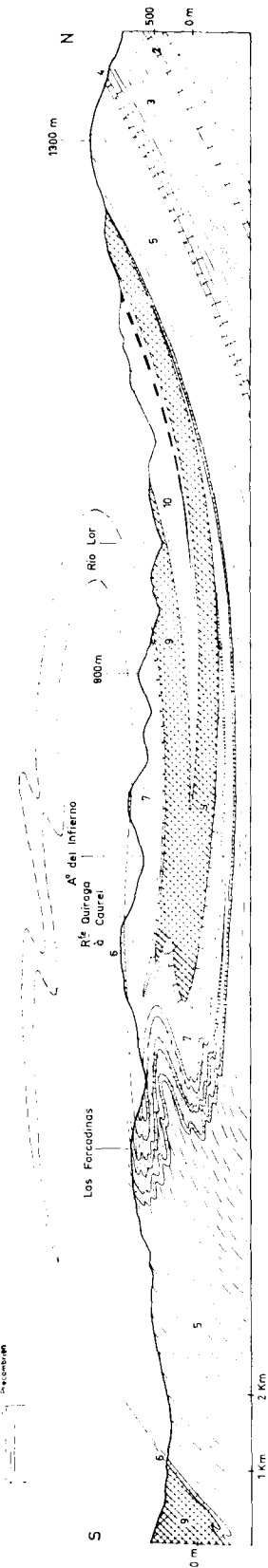
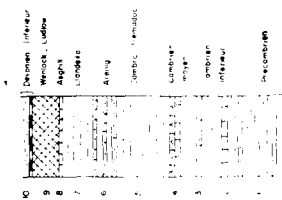


Fig. 2.—Corte del gran anticlinal acostado entre Puebla del Brollón y Quiroga (Prov. de Lugo).

El afloramiento más occidental se encuentra en la provincia de Lugo (coordenadas X = 3° 30'15"; Y = 42°37'40") cerca de la aldea de Seceda.

Aquí se encuentra la sucesión siguiente:

a) 200 m., aproximadamente, de pizarras con cloritoide, rasando, con aparición intermedia de una brecha ferruginosa y con discordancia angular cartográficamente visible, sobre la parte basal de la serie de las cuarcitas del Arenigiense. La base de estas pizarras nos ha suministrado Monograptidos atribuibles al Wenlockiense. Existe, pues, una laguna desde el Arenigiense al Wenlockiense.

b) 2 a 3 m. de cuarcitas macizas con pistas y terrícolas sin fósiles determinables.

c) 20 a 30 m. de pizarras areniscosas ferruginosas que petrifican Braquiópodos que, desgraciadamente, están mal conservados; creemos que hemos reconocido entre ellos:

«Spirifer», sp.

«Orthis», sp.

d) 10 a 15 m. de caliza azulada con crinoides.

e) Pizarras grises.

Cuando se sigue este sinclinal hacia el Este, la serie del Siluriano se completa y se ven aparecer bajo las pizarras negras con cloritoide las calizas del Ashgillense y las pizarras del Llandeiliense.

Sobre las pizarras negras con cloritoide se encuentran calizas ricas en Briozoarios, Tabulados y Braquiópodos; en el punto de coordenadas X = 3° 7,45", Y = 42° 30" nos han suministrado la siguiente fauna:

«Spirifer» (?) sp.

Cf. *Athyris pelapayensis* (Vern et Arch.).

Cf. *Athyris undata* (Defrance).

Cf. *Euryspirifer pellico* (Vern. et Arch.).

Cf. «*Strophodonta*» sp.

«*Chonetes*» sp.

Cerca del lugar La Barosa, en el punto de coordenadas X = 3° 08', y = 42° 30', hemos hallado y podido determinar:

Cf. *Fimbrispirifer triggeri* (de Vernemil).

Fragmento de *Tentaculitida*.

La presencia de un fragmento de *Tentaculitidos* excluye definitivamente una edad carbonífera para este yacimiento, puesto que los *Tentaculitidos* se extinguieron durante el Fameniense (Comunicación oral de Mr. H. Lardeux, al que agradecemos aquí este dato).

Todavía más al Este, la carretera que va de Ponferrada (León) a Campos de las Danzas (Monte Guiana) suministra un hermoso corte desde el Cámbrico hasta el corazón del sinclinal en donde aparecen, sobre las pizarras ne-

gras ampeíticas, capas de caliza atribuibles al Devoniano. Los fósiles, a pesar de su abundancia, están en muy mal estado de conservación. Se encuentran principalmente Tabulados (*Favosites*) en gran abundancia y huellas indeterminables que podrían ser de grandes *Spiriferos*.

CONCLUSIONES

Los fósiles encontrados, aunque en mal estado de conservación, permiten razonablemente suponer una edad devoniana inferior para estas capas que se encuentran sobre las pizarras y ampeíticas del Wenlockiense - Ludlowiense. No se conocen, por otra parte, en el Noroeste de España capas calizas en el Wenlockiense - Ludlowiense.

El descubrimiento de estos nuevos yacimientos indica que el Devoniano no se ha depositado solamente en la región cantábrica, sino también en regiones mucho más internas de la cadena, y que es debido a la erosión a quien se debe imputar la rareza, o la ausencia, de sedimentos devonianos o carboníferos ante-estefanienses en el Oeste de Asturias y Galicia. Por otra parte, se llega a esta misma conclusión si se considera el estilo de las deformaciones hercinianas y el metamorfismo que han afectado a esta región. En efecto, la presencia de pliegues acostados, isoclinales acompañados de metamorfismo general, implica la presencia de una carga suficiente y, por consecuencia, de una cobertura sedimentaria post-gotlandiense - antestefaniense considerable que ha desaparecido.

Recibido el 28 I-1966.

BIBLIOGRAFÍA

- SAMPELAYO, P. H. (1935). *Hierros de Galicia*.
- SAMPELAYO, P. H. (1942). *El sistema siluriano*. «Mem. del Inst. Geol. y Min. de Esp.».
- PARCA PONDAL, I., P. H. MATTE et R. CAPDEVILA (1964). *Introduction à la Géologie de l'«Olla de Sapo»*. Formation porphyroïde antésilurienne du Nord Ouest de l'Espagne. «Not. y Com. Inst. Geol. y Min. d'Esp.», n.º 76.
- MATTE, P. H. (1963). *Sur la structure du Paléozoïque de la Sierra de Caucci (NW) de l'Espagne*. «C. R. Som. Soc. Geol. Fr.», p. 243-245.
- POLL, K. (1963). *Zur stratigraphie des Altpaläozoikums von Belmonte (Asturien Nordspanien)*. «N. Jb. Geol. Paläont. Abh.», 117, p. 235-250.
- RADIG, F. (1963). *Estratigrafía del Devoniano en Asturias*. «Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de Esp.», n.º 72.
- ROMAREZ, C. (1962). *Graptolitos do Silúrico português*. «Rev. Fac. Cien. Lisboa», 2º s. C. Vol. X, fasc. 2, p. 115-312.
- RIEMER, W. (1964). *Entwicklung des Paläozoikums in der südlichen Provinz Lugo (Spanien)*. «N. Jb. Geol. Paläont. Abh. Bd.», 117, p. 273-285.

JEAN - PAUL JACQUIN

PRESENCIA Y SITUACION DE MICROFAUNA EN EL TRIAS DE LAS ALPUJARRAS DE LA SIERRA DE GADOR (PROVINCIA DE ALMERIA, ESPAÑA) (*)

El estudio de la estructura de los yacimientos minerales de la Sierra de Gádor, ha conducido a hacer observaciones detalladas de varios cortes litológicos, realizados en las formaciones triásicas. Estos cortes parciales, cada uno desprovisto de discontinuidades tectónicas, se integran siempre en una sucesión litológica que comprende tres grandes conjuntos, que son los siguientes, partiendo de la base hacia la cumbre:

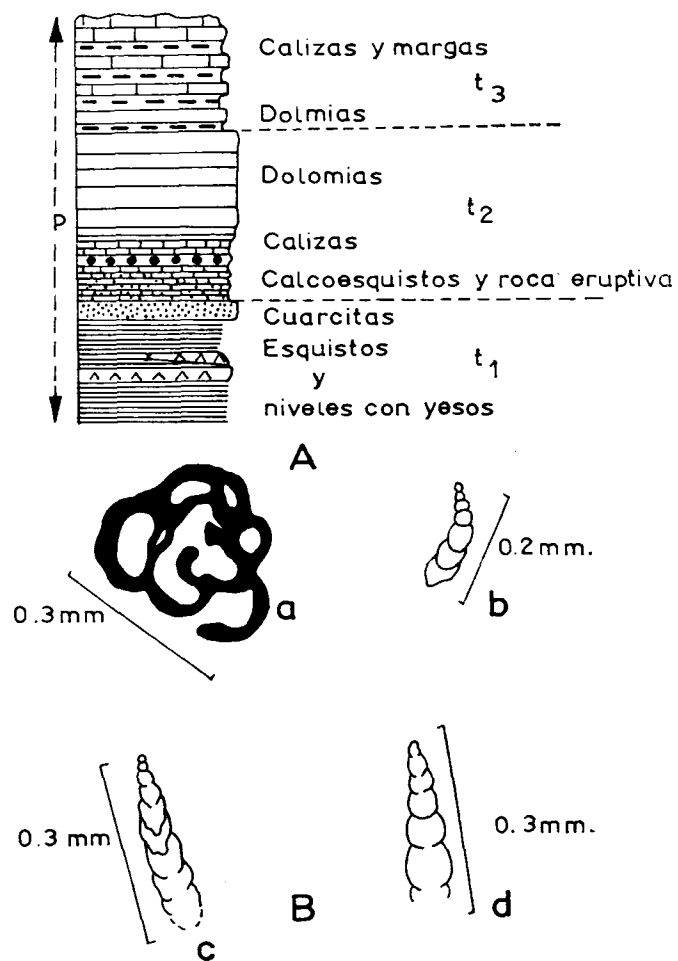
- Un complejo (t_1 de la fig. A), encerrando pizarras de color muy variado («filitas» del Trías de las Alpujarras), admitiendo niveles de yesos lenticulares y sobremontados a veces por cuarcitas rosas o blancas. La base de este complejo no es visible.
- Formaciones carbonatadas (t_2), comenzando por pizarras calizas y calizas, pueden encerrar, al W. de la sierra, rocas eruptivas (1), a las que suceden dolomías de color gris, generalmente oscuro.
- Una serie de depósitos calizos y margosos (t_3), que contiene una serie de formaciones dolomíticas en la base. Estas facies terminales pueden estar completamente carcomidas.

Tal como se acaba de describir, esta sucesión litológica no está de acuerdo con la serie dada por Westerweld (2) y Gonzalo y Tarín (1), que dieron los dos las dolomías oscuras como representantes del último término. Las filitas (t_1 de la fig. A) están consideradas como werfenienses (3); y la serie carbonatada (t_2 y t_3) está datada como del Trías medio y superior (3).

Con objeto de hacer concordar con la mayor precisión posible los diferentes cortes litológicos, se impuso la búsqueda de datos estratigráficos, de la Sierra de Gádor. Esto se ha realizado, por una parte, tratando de encontrar de nuevo la macrofauna ya conocida (1), y, por otra, siguiendo el ejemplo

(*) Traducción realizada por M.^a Concepción López de Azcona. «C. R. somm. S. G. F.», fasc. 8, pág. 263; 1965.

de los trabajos realizados en el Triás alpino austriaco (4) y en el Triás francés (5), donde ya han sido realizados descubrimientos importantes de microfauna, en condiciones difíciles.



A. Serie triásica de la Sierra de Gádor; p. potencia de la serie (esta potencia es variable, sus límites extremos no se conocen aún con precisión).
B. Ejemplo de secciones de Foraminíferos observados en preparaciones para microscopio; a. *Glomospira*; b. *Dentalina*; c. *Frondicularia*; d. *Nodosaria*.

Es así, como en diversos niveles de t_2 y de la parte alta de t_2 , se han encontrado de nuevo, en numerosos puntos de la sierra, faunas (aún no determinadas) comparables a las dadas por J. Gonzalo y Tarín (1), encerrando gasterópodos y lamelibranquios (entre éstos, él cita el género *Myophoria*).

Por otra parte, las tomas de muestras han permitido descubrir foraminíferos. Estos provienen de niveles calizos o dolomíticos de la base de t_2 , y de los elementos de dolomía negra de una brecha tectónica con cemento de yeso. La situación, en la serie, de los elementos de esta brecha, no ha sido reconocida aún con exactitud, pero podría tratarse de una facies perteneciente a la parte alta del complejo t_1 .

Los niveles calizos o dolomíticos grises con foraminíferos han sido encontrados en las zonas centrales y occidentales de Sierra de Gádor (km. 23 de la carretera que va de Roquetas de Mar a Alicun y encima del lavadero de la Sociedad «Sierra Almagrera», cerca del pueblo de Berja). La brecha tectónica se encuentra en el kilómetro 27,5 y el nivel margoso en el kilómetro 23,5 de la carretera ya citada.

El estudio de las muestras (6) ha revelado la presencia de los siguientes géneros: *Glomospira* (en las dolomías de la brecha), *Nodosaria*, *Dentalina*, *Frondicularia* (en los niveles de t_1) y otros foraminíferos indeterminables.

Todos estos géneros tienen tamaños reducidos, en especial los Lagénidos. Presentan ciertas afinidades triásicas (un ejemplo de sección para cada uno de los géneros está dibujado en la figura B). No permiten estos géneros la determinación de los niveles precisos, pero su presencia constituye una nueva adquisición en el conocimiento paleontológico del Triás de las Alpujarras, adquisición que debe ser unida al descubrimiento del género *Nodosaria* en el Triás del Sureste de España (en los alrededores de Almansa) (7).

Su existencia, en la Sierra de Gádor, corta el mito del Triás de las Alpujarras, estimado como pobre en restos orgánicos e incita a continuar la búsqueda de microfauna.

Recibido el 24-3-66.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) GONZALO Y TARÍN, J.: *Edad geológica de las calizas micálicas de la Sierra de Gádor en la Provincia de Almería*, «Bol. Com. Mapa geol. España», t. IX, pág. 104; 1882.
- (2) WESTERWELD, J.: *De boue der Alpujarras en het tectonisch verbaue der oostelijke betische ketens*, «Thèse Delft», pág. 120; 1929.
- (3) FALLOT, P.: *Les Cordillères bétiques*, «Études géol. min. S.», pags. 83-172; 1948.
- (4) OBERHAUSER, R.; KRISTAN-TOLMANN, E.; KOLMANN, K. y KLAUS, W.: *Beiträge zur micropaläontologie oberalpiner Trias*, «Jahrb. geol. Bundesanst., Sonderbd.», 5, 182 págs., 28 pl. Viena, 1960.
- (5) Quiero agradecer a L. COUREL estas determinaciones que tan amablemente ha hecho.
- (6) PERRI, P.: *Étude géologique de la région d'Almansa (province d'Albacete, Espagne)*, «Dipl. Et. sup. Dijon», pags. 11-12; 1964.

P. CHAUVE, J. DIDON, J. MAGNE y W. PEYRE

ACLARACION SOBRE LA EDAD DE LOS FENOMENOS
TECTONICOS MAYORES DE LAS CORDILLERAS BETICAS
OCCIDENTALES (*)

INTRODUCCIÓN

Los estudios detallados emprendidos hace unos años en las Cordilleras béticas, han modificado ya mucho el aspecto de esta cadena. Los resultados obtenidos son reconsiderados por una gran parte del estudio sistemático de microfauna, tanto en preparaciones petrográficas como por lavado. Este trabajo tiene por objeto precisar, según las regiones, la edad de la fase tectónica mayor, reuniendo los datos obtenidos por nosotros (P. Chauve, en la cuenca del Guadalete; J. Didon, en el Campo de Gibraltar, e Y. Peyre, al Norte de Málaga. Los estudios de microfaunas han sido efectuados por J. Magné). En la marcha de este artículo, iremos de las zonas internas a las externas, fijándonos primero en las formaciones afectadas por la tectónica, y a continuación en los terrenos que no han sido afectados por los movimientos orogénicos.

LOS TERRENOS MÁS RECIENTES AFECTADOS POR LOS FENÓMENOS TECTÓNICOS

1) *Las Alpujarras*

En un trabajo reciente, M. Durand Delga y J. M. Fontboté (1960), han hecho un trabajo sobre la edad de la colocación en su posición actual de las unidades de las Alpujarras, según la transversal de la Sierra Nevada. Las margas datadas como del Oligoceno Superior están incluidas en los contactos anormales (ventana de la Mora, ventana del Puerto Blanco): «el fin del movimiento de las Alpujarras es posterior a estos depósitos», pero también es anterior a las formaciones molásicas de las cuencas de Guajar-Faraguít, Ugi-

(*) Traducido por María Concepción López de Azcona Fraile.

jar... etc., cuya edad miocena superior (Tortonense, sin duda), ha sido reconocida. Al Oeste del río Guadalhorce, faltan aún los datos concernientes a las unidades de las Alpujarras.

2) La Unidad de Málaga

En la franja de la Unidad de Málaga, se ha señalado un flysch aparentemente transgresivo, comenzando por un conglomerado donde existen elementos que provienen, sin duda, únicamente del Paleozoico de Málaga y de su cubierta sedimentaria, seguidos en algunas zonas por margas azuladas y amarillas, pasando a un flysch arenoso (Didon, Durand Delga, Fontboté, Magné, Peyre, 1961). Los niveles margosos de encima del conglomerado han dado microfauas con *Almaena*, que las datan como del Oligoceno Superior. Esta formación ha sido notada en principio en puntos relativamente aislados en Casabermeja (1) (—1) en el río Campanilles (—1), en Alozaina (—2), al Norte y al Noroeste de Málaga, y en Argüelles (—3). La continuación de las búsquedas, ha mostrado que esta formación es casi continua todo a lo largo del borde de Málaga, pasando Colmenar hasta Alozaina y pasando Atajate hasta Estepona, pero no parece que intervenga en las exfoliaciones múltiples que cortan esta unidad.

Esta observación, junto con la sedimentación con facies flysch, indica el carácter sintectónico de este Oligoceno Superior; pero es anterior a la tectónica de derrumbamiento que ha llevado en superposición sobre ella las diferentes unidades con carácter flysch encontradas, tanto en el Campo de Gibraltar como en la zona de Colmenar.

En la base de este flysch, cerca de Estepona (—3), se encuentran niveles con *Miogypsinoides complanata*, mientras que en la región de Casabermeja (—1) los bancos de caliza detrítica incluidos en la arenisca han dado *Miogypsina* sp.

3) La Penibética

Al Nordeste de El Burgo (—4), en Gobantes (—5), así como en Manilva (—6), se ha señalado en la Penibética externa, según Blumenthal (1933), la presencia de un Oligoceno Superior con facies flysch aparentemente transgresivo, por lo menos localmente (Didon, Durand Delga, Fontboté, Magné Peyre, 1961). Este flysch, cuya base ha sido datada por las faunas idénticas

(1) Los números entre paréntesis se refieren a los señalados en la figura. Los afloramientos afectados por la tectónica están precedidos por un guión, mientras que los números precedidos por una cruz corresponden a terrenos que no han participado en la tectónica.

a las encontradas en el flysch oligoceno transgresivo sobre la Unidad de Málaga, presenta una facies muy análoga a la de este último.

En la Unidad de Robledo (—7), distinguida en la zona de Colmenar, la parte alta de la serie estratigráfica presenta, en el interior de un flysch arcilloso, un relleno (Wildflysch de von Klebelsberg), formado de elementos no clasificados de todos los tamaños, pertenecientes principalmente a un

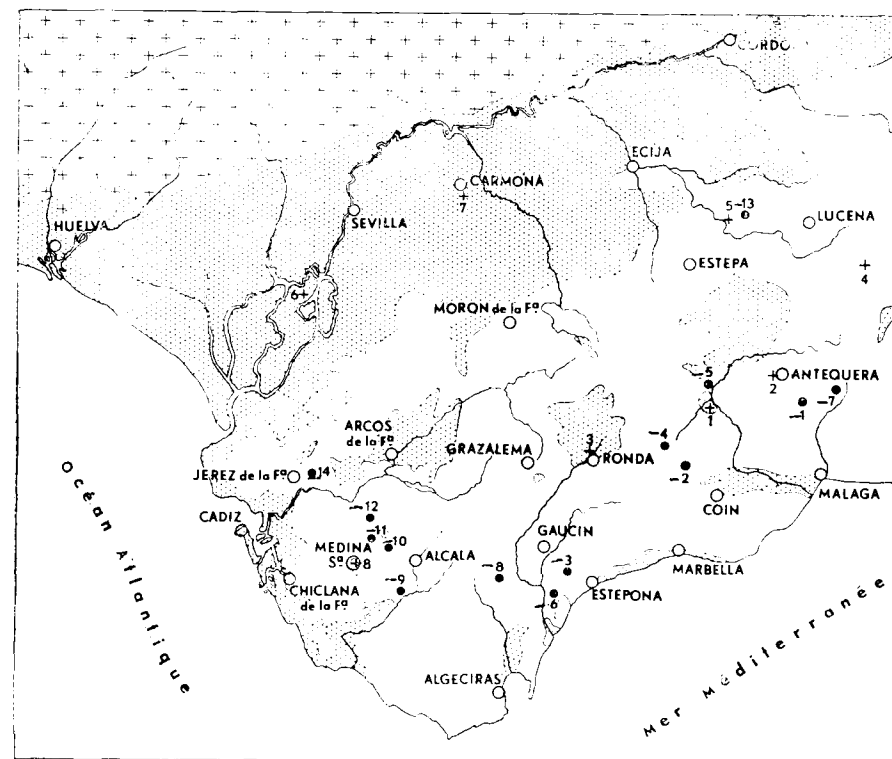


Fig. 1.—Mapa esquemático del Oeste de las Cordilleras béticas. Figuran con cruces: la Meseta; en blanco: los terrenos afectados por la tectónica tangencial; en gris: los terrenos post-orogénicos. Los números precedidos de guiones o de cruces hacen referencia a sus correspondientes que figuran en el texto.

Paleozoico y a un Permo Triás del tipo del de Málaga asociados a elementos jurásicos y cretácicos.

Estos niveles, que no han podido aún ser datados con precisión, pertenecen probablemente al Oligoceno, y son contemporáneos de los empujes tectónicos.

En uno u otro caso, las unidades con carácter flysch recubren las forma-

ciones oligocenas, siguiendo un esquema idéntico al realizado para la Bética de Málaga.

4) *El flysch del Campo de Gibraltar*

Al NE. de Algeciras, el flysch de Estepona, transgresivo sobre la Bética de Málaga, soporta varias unidades alóctonas.

Una de ellas (Unidad de Argüelles) se termina por un flysch margoareniscoso —flysch del Arroyo de Enmedio (—3)—, cuya facies es muy parecida a la del flysch de Estepona. Seguido por las calizas oligocenas, ha suministrado en varios puntos una asociación oligocena terminal de *Miogypsina* y de *Miogypsinoïdes* (J. Didon, 1960).

Más al Oeste (—8), hace poco ha sido datada (J. Didon, 1962) la base de areniscas de la Unidad del Aljibe, gracias a una asociación oligocena terminal de *Lepidocyclinas*, de *Miogypsina* y de *Miogypsinoïdes*.

Más al Norte (P. Chauve, 1962), se dató en la arenisca del Aljibe (—9) una fauna de foraminíferos arenáceos que dan una edad oligocena; es la misma de las arcillas rojas y verdes de la serie de base de las areniscas del Aljibe.

Asociada a esta serie de tipo flysch sobre la que reposan con un magnífico basal (—10), los niveles molásicos del Mioceno de los Pájaros (P. Chauve, 1962) han suministrado una rica fauna de edad miocena inferior o media.

5) *La Unidad de Paterna*

Apareciendo en ventana bajo el Trias que sirve de base a la Subbética, la Unidad de Paterna (P. Chauve, 1962) posee numerosas analogías con la capa del Aljibe. Como para esta última, las arcillas y margas han dado (—11) una fauna de foraminíferos arenáceos de carácter oligoceno.

6) *La Subbética*

La serie subbética se termina en la cuenca del Guadalquivir por una serie de margas blancas asociadas a niveles areniscosos y calizos que han suministrado (—12) una rica fauna pelágica de edad oligocena.

Más al Este, en la región de Estepa, la parte superior de la Subbética aflora bastante ampliamente. En diferentes puntos (—13), el Oligoceno elevado ha sido datado, en una serie que se continúa hasta el Mioceno Inferior, con las mismas facies de las margas blancas.

7) *Las Moronitas («Albarizas»)*

Bastante extendidas en el Norte de la provincia de Cádiz (P. Chauve, 1962), las Moronitas son arcillas calizas blancas con Radiolarios y Diatomeas. Han dado muy cerca de Jerez de la Frontera (—14) una fauna de edad miocena inferior. Unos kilómetros más al Este, la asociación faunística observada, da una edad más elevada: Burdigaliense superior, paso al Helveciense.

LAS FORMACIONES QUE NO HAN PARTICIPADO EN LA TECTÓNICA

a) *Zonas internas*

En las zonas internas un cierto número de cuencas, individualizadas a continuación de la orogénesis principal, se colmaron, mientras que se formaron grandes abombamientos anticlinales, como los de Sierra Nevada. En las partes centrales y orientales de las Cordilleras béticas, la base de las formaciones conglomeradas y molásicas de estas cuencas no ha sido datada más que en escasos puntos. Actualmente los datos concuerdan para atribuirle una edad miocena superior (M. Durand Delga, J. M. Fontboté, 1960).

En la parte occidental no se encuentran más cuencas claramente individualizadas, a excepción de la de Ronda, pero se encuentran localmente términos de estas formaciones conglomeradas y molasas. En el Puerto de Flandres (+1), en las Sierras del Valle de Abdalagis, en Hacho de Antequera (+2) y en Ronda (+3), el Mioceno Superior ha podido ser datado en la base de estas series (2).

b) *Zonas externas*

Se vuelven a encontrar aquí las formaciones análogas (conglomerados y molasas).

En la transversal de Málaga, se han podido distinguir dos series. La primera es interesante por la orogénesis que la ha plegado y ha producido acarreos locales. Sólo muy localmente, en Iznazar en particular (+4), ha podido ser datado el Mioceno Medio y Superior.

(2) Notemos que los estudios en curso (V. P.), han mostrado en la parte oriental de la zona de Colmenar la existencia de una serie que comienza por los conglomerados transgresivos sobre las unidades de las Alpujarras y se continúa por margas azuladas datadas como del Mioceno probablemente inferior. Parece que, por lo menos localmente, los conglomerados no contienen más que elementos tomados de las Alpujarras sub-yacentes y conviene señalar la horizontalidad de esta serie cuya correspondencia con la Bética de Málaga y las unidades de la zona de Colmenar queda por establecer.

En la región de Puente Genil (+ 5) ha sido observada una serie que prácticamente ha conservado su horizontalidad primitiva. Esta serie ha suministrado microfaunas atribuibles a un Mioceno terminal.

Más al Oeste, al Norte de la provincia de Cádiz, se observan, bajo la misma facies, capas del Mioceno terminal (Tortonense superior, sin duda). Estas series, como las precedentes, están discordantes sobre los contactos anormales esenciales.

c) Cuenca del Guadalquivir

Los sondeos efectuados en la cuenca del Guadalquivir y estudiados por E. Perconig: Isla Mayor (+ 6) y Carmona (+ 7), en especial, han mostrado bajo la capa de deslizamiento de Carmona (3) terrenos terciarios de edad miocena (Helveciense en parte, sin duda), mientras que encima de esta capa se ha encontrado el Mioceno Superior (Tortonense).

CONCLUSIONES

De este recorrido rápido, resulta que las modificaciones pueden ser adjuntas a los esquemas clásicos. Han sido resumidas por P. Fallois (1948) en una síntesis que pone en evidencia una migración de los fenómenos tectónicos en el tiempo, desde las zonas internas colocadas en su posición actual después del Eoceno, hasta las zonas externas, cuya orogénesis se terminó en el Burdigaliense Superior.

Los estudios recientes muestran que será necesario asignar una edad superior a los fenómenos que afectan a las zonas internas, ya que el Oligoceno Superior está incluido en la tectónica. Es lo mismo para las zonas externas, donde hemos visto que en la cuenca del Guadalete las unidades acarreadas comprenden los términos que van, según parece, hasta el Mioceno Medio y que están cubiertos por los terrenos postorogénicos de edad miocena superior. Aquí, como en los sondeos del Guadalquivir, el paroxismo tectónico estará comprendido entre el Mioceno Medio y el Mioceno Superior. El problema tiene necesidad de ser resuelto lo antes posible, sobre todo en las zonas internas, para precisar la época de la colocación en su lugar actual de las diferentes unidades, y para poner en claro una eventual migración de la orogenia.

(3) Esta capa descrita con los resultados de los sondeos para petróleo en la Cuenca del Guadalquivir (Perconig, 1962), es sin duda el equivalente de la unidad de Paterna, definida en el afloramiento más la Sur en la Cuenca del Guadalete (E. Chauve, 1962).

BIBLIOGRAFÍA

- BLUMENTHAL, M.: *Sur les relations tectoniques entre les zones bétiques, borbéoniques et subbétiques au Sud-Ouest de l'Andalousie*. «C. R. Ac. Sc.», 197, pag. 1138: 1933.
- CHAUVE, P.: *Structure de la région centrale de la province de Cadix (Espagne)*, «Livre Mém. Prof. P. Fallois», 1, págs. 257-264, 8 fig., «Mém. h. série Soc. géol.», France, 1962.
- DIDON, J.: *Les unités ultrabétiques du flysch gaditan au Nord et au Nord-Est d'Algerias (Schema tectonique et interprétation paléogéographique)*, «Livre Mém. Prof. P. Fallois», 1, págs. 265-272, 3 fig., «Mém. h. série Soc. géol.», France, 1962.
- DIDON, J., DURAND DELGA, M., FONTBOTÉ, J. M., PEYRE, W. y MAGNÉ, E.: *El Oligoceno superior de la Bética de Málaga*, «Notas y Com. Inst. Geol. y Min.», España, 61, págs. 115-130: 1961.
- DURAND DELGA, M. y FONTBOTÉ, J. M.: *Le problème de l'âge des nappes albalvérides d'Andalousie*. «Rev. Géogr. Phys. Géol. Dyn.», (2), III, 4, págs. 181-187: 1960.
- FALLOIS, P.: *Les Cordillères bétiques*, «Est. Geol.», num. 8, págs. 83-172, 12 fig., 3 pl.: 1948.
- PERCONIG, E.: *Sur la constitution géologique de l'Andalousie occidentale en particulier du bassin du Guadalquivir, Espagne méridionale*, «Livre Mém. Prof. P. Fallois», 1, páginas 225-256, «Mém. h. série Soc. géol.», France, 1962.

Recibido el 10 III-1966.

PIERRE SOUQUET

PLEGAMIENTOS AL FINAL DEL CRETACEO O DEL COMIENZO DEL TERCIARIO EN LA VERTIENTE SUR DE LOS PIRINEOS (*)

En la vertiente sur de los Pirineos centrales y orientales, una serie continental roja, llamada facies garumnense, se intercala entre los terrenos marinos del Cretáceo y del Eoceno. Su estudio en los Pirineos orientales, han conducido a H. Ashauer (1) a admitir en esta región un levantamiento de la zona primaria axial en la época de transición del Cretáceo al Terciario. A continuación, J. M. Ríos (2) ha admitido los movimientos de la misma edad para explicar la presencia de fragmentos de calizas con Orbitolinas en el Garumnense de Coll de Nargó en el valle del Segre. Por mi parte, un estudio más detallado de la serie garumnense sur-pirenaica y el examen de las relaciones de esta serie con su substrato, me ha permitido probar que al fin del Cretáceo o al comienzo del Terciario, un área bien definida de la vertiente sur de los Pirineos ha sido afectada por los plegamientos, comparables a los que han sido descritos en Provenza o en el Languedoc.

Los depósitos garumnenses se desarrollan ampliamente en la terminación oriental del sinclinal del Aragón, en la cuenca de Coll de Nargó, en los comienzos del valle del Segre y en la cuenca de Tremp a la altura de los valles del Noguera Pallaresa y el Noguera Ribagorzana.

En el borde meridional de estas cuencas, los depósitos garumnenses se superponen, en concordancia absoluta, a las areniscas con Orbitolinas del Maestrichtiense marino de la zona de las sierras marginales. La serie garumnense comprende, en sus cien primeros metros, una alternancia de capas de calizas lacustres, arcillas, lignitos y bancos de calizas con Rudistas, lumacelas con Ostreas o con Cyrénidos, e incluso arenisca con Orbitoides del Maestrichtiense. Encima viene un complejo arcilloso-arenoso, rojo, en el que se intercalan calizas con Caráceas y capas delgadas de pudingas cuarcíticas. La concordancia de capas del Maestrichtiense marino y del Garumnense, así como la alternancia de los términos fluviolacustres y francamente marinos de la base del Garumnense, muestran que el borde sur de las cuencas de Coll de Nargó y de Tremp ha sido, al final del Maestrichtiense, escenario

(*) Traducción realizada por M.ª Concepción López de Azcona. «C. R. Soc. Geol.», France.

de una regresión lenta, solamente cortada por las múltiples oscilaciones de la línea de costa.

Por el contrario, en el borde norte de las dos cuencas, el Garumnense presenta una facies groseramente detrítica y una disposición transgresiva que parece los indicios de una actividad tectónica notable.

La serie continental, arcilloso-arenosa y caliza, de la cuenca de Coll de Nargó lleva normalmente superpuesta una importante masa conglomerática roja que se repliega en un sinclinal complejo, cuya charnela es visible en el valle del Segre. Las capas conglomeráticas del flanco norte del pliegue están, por faltar todos los términos de la serie arcillosa anterior, en contacto con las calizas cenomanenses o con las margas albo-aptenses del anticlinal de Boixols-Montanisell. En el interior de las capas verticales y paralelas, ninguna deformación mecánica notable subraya allí el trazo de un accidente tectónico señalado desde hace tiempo, pero que no se observa con nitidez más que 6 kilómetros más al Oeste. Cerca del pueblo de Sallent, el sinclinal de pudingas garumnenses se cierra en la parte sur del pico 1.331, dejando aparecer una bóveda anticlinal de arenisca con Orbitoides que envuelve un conjunto de margas maestrichtienses verticales. Sobre el flanco norte de este anticlinal, las areniscas y las margas están cubiertas, directa y regularmente, por pudingas rojas del Garumnense. Estas últimas constituyen así, en una posición más septentrional, un nuevo retazo sinclinal que se hunde bajo el cabalgamiento del anticlinal de Boixols. La masa conglomerática transgresiva, así visible en la parte superior del Garumnense de Coll de Nargó, se extiende aún más lejos hacia el Norte, hasta encima del sinclinal de Santa Fé de Orgañá, donde las pudingas garumnenses se superponen regularmente a las margas con *Micraster* del Santoniense.

Así, al iniciarse el valle del Segre, el Garumnense comprende dos conjuntos, en los que la repartición y la situación tectónica son diferentes. En la base se observa una serie arcilloso-arenosa y caliza que sucede, en completa concordancia, al Maestrichtiense marino de las sierras marginales. Encima hay un complejo conglomerático que se extiende más lejos hacia el Norte y reposa sobre los diversos términos de la serie sur-pirenaica, siguiendo una disposición que evoca la existencia de pliegues anteriores a la orogénesis pirenaica. La hipótesis de una fase de plegamientos que se situarían así al final del Cretáceo o comienzo del Terciario es, además, corroborada por la presencia en las pudingas garumnenses de elementos no clasificados que provienen de la serie sur-pirenaica o de la cubierta de la zona axial, y suelen ser cantos de calizas con miliólidos del Santoniense, calizas con fisurinas del Turonense, calizas con prealveolinas del Cenomanense, y calizas con orbitolinas del Cenomanense o del Albense.

La importante masa conglomerática examinada en la cuenca de Coll de Nargó está reemplazada en el borde norte de la cuenca de Tremp por capas

conglomeráticas, interestratificadas con las arcillas rojas, cuya frecuencia y espesor disminuye en dirección Oeste. Estas capas aparecen en el Maestrichtiense, en el valle del Noguera Pallaresa, y a un nivel más elevado, sin duda landeniense, en los valles del Noguera Ribagorzana y del Isabeña. Las pudingas garumnenses están ausentes al otro lado, en el valle del Esera, lo que fija así el límite occidental del área afectada por los conglomerados. Más al Oeste, en una serie dada como marina y continental, estos plegamientos tendrían su repetición en el corte brusco existente entre las areniscas del Maestrichtiense y las dolomías del Danés, mientras que más allá del valle del río Veral los conglomerados calizos intraformacionales conocidos en el Danés no indicarían más que pulsaciones del fondo marino contemporáneas con los plegamientos.

CONCLUSIÓN

La presencia de una importante masa conglomerática transgresiva en el Garumnense sur-pirenaico me parece el indicio de movimientos tectónicos que tuvieron lugar al final del Cretáceo o al comienzo del Terciario. La localización de los conglomerados en el borde norte de las cuencas garumnenses y el origen de sus cantos, muestra que estos plegamientos han afectado, al Este del meridiano del Esera, los dominios de la zona axial y de la zona sur-pirenaica, mientras que, más al Sur, en el zócalo del macizo del Ebro, no serían conocidos más que los movimientos de carácter epirogénico.

Recibido el 31-3-66.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) ASHAUER, H.: *Die östliche Endigung der Pyrenäen*. «Abh. Ges. Wiss. Göttingen, Math.-Phys., Kl.» (3), Bd 10, págs. 2-115; 1934.
- (2) RÍOS, J. M.: *Análisis estratigráfico y tectónico de una parte del Valle del Segre, en la provincia de Lérida (la zona de Coll de Nargó)*. «Bol. Inst. Geol. y Min. España», vol. 63, págs. 562-637, 34 fig., 3 pl.; 1951.

Noticias

DATOS ESTADISTICOS Y COTIZACIONES

PRINCIPALES PRODUCTOS EXPORTADOS

(En millones de pesetas)

	1966	1967	VARIACION
Piritas de hierro	19	83	64
Minerales metalúrgicos	26	132	106
Productos químicos inorgánicos	204	51	- 153
Mercurio	310	118	- 192
Cloruro potásico	79	152	73
Fundición, hierro y acero	116	155	39
Cobre afinado	91	375	284
Aluminio	26	170	144

PRODUCCIONES PRINCIPALES ESPAÑOLAS

(En miles de toneladas)

Años	Carbón	Hierro	Acero	Cemento	Energía eléctrica (2)
1955	14.253	964	1.216	3.752	11.922
1956	14.786	913	1.245	3.999	13.673
1957	16.449	962	1.346	4.489	14.523
1958	17.116	1.302	1.560	4.817	16.350
1959	15.643	1.669	1.823	5.164	17.353
1960	15.545	1.885	1.904	5.234	18.614
1961	15.885	2.077	2.333	6.069	20.880
1962	15.183	2.101	2.309	6.739	22.905
1963	15.547	1.923	2.804	7.188	25.897
1964	14.809	1.903	3.150	8.116	29.526
1965	15.716	2.328	3.515	9.844	31.724
1966 (1)	15.625	2.114	3.750	11.832	37.466

(1) Cifras provisionales.

(2) Millones de kWh.

P R O D U C T O S	Unidad	Año 1965	Año 1966 (cifras provisionales)	Incremento del porcentaje 1966-65	Incremento del porcentaje 1966-61
<i>Extractivas:</i>					
Hulla	Miles de tm.	10.168	10.190	+ 0,2	- 10,0
Antracita	»	2.775	2.750	- 0,9	+ 6,5
Lignito	»	2.773	2.685	- 3,2	+ 28,8
Mineral de hierro	»	5.788	5.200	- 10,2	- 13,9
Piritas (hierro y ferrocobrizas)	»	2.430	2.468	+ 2,8	+ 20,3
<i>Energía:</i>					
Energía eléctrica	Millones de kwh.	31.724	37.466	+ 18,1	+ 84,8
Productos petrolíferos, destilados	Miles de tm.	14.420	17.131	+ 18,8	+ 122,3
<i>Metálicas básicas:</i>					
Lingotes de hierro	Miles de tm.	2.328	2.114	- 9,2	- 1,4
Acero	»	3.515	3.750	+ 6,7	+ 59,3
Laminados netos	»	3.527	3.774	+ 7,0	+ 104,6
Coque metalúrgico	»	2.679	2.604	- 2,8	+ 10,5
Aluminio	Toneladas	53.300	62.894	+ 18,0	+ 77,2
Cinc	»	53.516	53.634	- 0,9	+ 1,4
Cobre electrolítico y refinado	»	58.712	59.299	+ 1,0	+ 34,7
Piombo	»	53.815	53.008	- 1,5	- 1,5
<i>Productos químicos:</i>					
Abonos nitrogenados (tm. nitrógeno)	Toneladas	283.502	320.357	+ 13,0	+ 157,8
Superfosfato de cal	Miles de tm.	1.940	1.730	- 10,8	+ 0,1
Potasa cáustica	Toneladas	369.460	423.632	+ 14,5	+ 43,5
Acido sulfúrico (100 por 100)	Miles de tm.	1.616	1.517	- 6,1	+ 43,2
Sosa cáustica	Toneladas	168.589	147.472	- 12,5	+ 4,9
Carbonato sódico	»	224.319	228.581	+ 1,9	+ 45,9
Carburo de calcio	»	176.039	181.320	+ 3,0	+ 113,0
<i>Materiales de construcción:</i>					
Cementos artificiales	Miles de tm.	9.844	11.832	+ 20,2	+ 94,8

IMPORTACIONES (enero-diciembre)

S E C C I O N E S	Millones de dólares		Porcentaje variación 66/65
	1966	1965	
V. Productos minerales	460,91	411,85	+ 11,91
XV. Metales comunes y sus manufacturas	453,99	421,80	+ 7,63
VI. Productos de las industrias químicas y conexas	265,24	233,13	+ 13,77
XIII. Manufacturas de piedra, yeso, cemento, amianto, vidrio, etc.	43,39	29,67	+ 46,24

EXPORTACIONES (enero-diciembre)

S E C C I O N E S	Millones de dólares		Porcentaje variación 66/65
	1966	1965	
V. Productos minerales	81,62	63,78	+ 27,97
VI. Productos de las industrias químicas y conexas	77,60	79,10	- 1,90
XV. Metales comunes y sus manufacturas	74,01	56,55	+ 30,87
XIII. Manufacturas de piedra, yeso, cemento, amianto, vidrio, etc.	9,91	7,52	+ 31,78

ECONOMIA

LA ANTRACITA SIGUE PIDIENDO AYUDA

De los sectores de combustible sólido en España, sin duda alguna el de la antracita es el que viene atravesando una crisis más grave. Los meses continúan pasando y las peticiones que en su día se cursaron a la Administración para ayuda de este sector minero no han tenido hasta el presente la favorable acogida que los empresarios en general, y todas las personas relacionadas con este sector hubiesen deseado. La solución de las centrales térmicas no es a corto plazo. Por ejemplo, en el caso de «La Robla», centro de una importante comarca antracitera de León, por muy pronto que empiece a funcionar esta central, no lo será hasta finales de esta década o principios de la siguiente. Mientras tanto, se siguen sucediendo las reuniones. El pasado mes presentó un informe el Sindicato Nacional del Combustible de León. Más reciente ha sido la reunión celebrada en la sede del Sindicato Nacional del Combustible por el Grupo Sindical de Antracita, en el que se encuentran agrupadas todas las empresas productoras de este mineral.

En esta reunión se trató del último expediente de crisis que ha sido presentado por la empresa «Combustibles de Fabero, S. A.», y que en el caso de ser aprobado, afectará a los 330 productores que integran esta empresa. El grupo de Antracita ha expresado su preocupación no sólo por el hecho anterior, sino también por la falta de mercado que se viene observando para este combustible.

PRODUCCION CARBONIFERA DE LA CECA

La producción carbonífera global de los países pertenecientes a la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA) ha sido en 1966 de 209,97 mill. t. un 65 por 100 inferior a la del año precedente. Se trata del mayor descenso relativo anual registrado desde la creación de la CECA en 1951; a pesar de ello, y puesto que el consumo de carbón disminuye más rápidamente que sus cifras de extracción, los excedentes de producción de este combustible almacenados en las minas han alcanzado un máximo de 32 mill. t.

El número de mineros empleados en las cuencas hulleras de los países miembros de la CECA decreció también en un 9,5 por 100 el pasado año.

PRODUCCION DE HULLA Y ACERO BRUTO EN LA CECA EN 1966

Países	Hulla	Acero (1)
Alemania	131,1	35,3
Francia	50,4	19,6
Italia	0,4	13,6
Bélgica	17,5	8,9
Luxemburgo	--	4,4
Países Bajos	10,4	3,3

(1) Millones de toneladas.

LA IMPORTANCIA DE LOS YACIMIENTOS DE MINERAL DE HIERRO DEL SUROESTE.

Para 1970 se prevé una importación de un millón de toneladas de hierro.

Se siguen publicando informaciones que hacen referencia a los yacimientos de mineral de hierro del suroeste. El diario «ABC», de Sevilla, ha planteado recientemente la cuestión del emplazamiento de la cuarta siderúrgica. «La Vanguardia Española», de Barcelona, recogió, en su número del jueves 6 de abril, unas declaraciones del director del Instituto Geológico y Minero, cuyo interés nos lleva a publicarlas, dada la importancia del hallazgo y la primicia informativa que con tal motivo dio a sus lectores, con el título METALES Y MÁQUINAS. He aquí el comentario que publica el diario barcelonés:

«Los yacimientos de mineral de hierro del suroeste español pueden convertir a nuestra siderurgia en competitiva de cara al exterior». «España podría llegar a exportar hierro a precio internacional, y una inversión en minería de hierro es ampliamente rentable, porque bajarían las inversiones en siderurgia y reduciría los precios de costos». Frases como éstas han sido pronunciadas por el director del Instituto Geológico y Minero, don Félix Aranguren, en el curso de una conversación que hemos mantenido con él. A nadie se le oculta la excepcional importancia de estos yacimientos de hierro del suroeste español, que pueden transformar las perspectivas futuras de nuestra siderurgia a la hora de hablar en serio con el Mercado Común y con la CECA.

El triángulo de hierro.

Los puntos de El Pedroso, Santa Olalla y Jerez de los Caballeros enmarcan una zona tradicionalmente rica en minerales. El desarrollo de nuestra siderurgia impuso la necesidad de aumentar paralelamente la producción de mineral de hierro, que en la actualidad es de cinco millones de toneladas, con calidad del 58 por 100 de ley en hierro. Pero se necesitaba más mineral y de ley superior. El Instituto Geológico y Minero inició una prospección en zona favorable de minerales de hierro magnéticos. Esto ocurría a finales de 1965. El Instituto realizó campañas de prospección magnética terrestre, para lo cual se eligieron algunas zonas interesantes, en las cuales se hicieron sondeos mecánicos.

«Hemos perforado —nos dice el director del Instituto— con trece máquinas simultáneamente, más de 8.000 metros. Y por cada cien metros perforados hemos encontrado 23 metros de hierro». Han trabajado en estas obras dos equipos de seis personas manejando el magnetómetro, dirigidos por un ingeniero, un equipo de geólogos, equipos de sondeo y los laboratorios de Madrid, para estudiar la concentración y las muestras de mineral. La zona investigada es una superficie muy pequeña, en relación con la reserva que tiene concedida el Instituto Geológico y Minero. Don Félix Aranguren prevé una cantidad nueva de mineral de unos 150 millones de toneladas, y parece muy probable que se pueda contar con 300 millones más. Las investigaciones deben continuar, porque los resultados hasta ahora obtenidos no pueden ser más optimistas. «Podemos encontrar mucho más mineral; es necesario proseguir los esfuerzos». Ésta es la opinión general de los técnicos.

Hacia una siderurgia a nivel europeo.

Las cifras hablan por sí mismas. En 1967, España importará mineral de hierro en cantidad aproximada a las 250.000 toneladas. Estas importaciones aumentarían de año en año. Para 1970 se prevé una importación de un millón de toneladas. Si las cosas marchan como es de esperar, respecto a los yacimientos del suroeste español, en 1971 no habrá necesidad de importar mineral de hierro. Incluso podrá llegarse a una producción excedentaria. El «triángulo de hierro» puede producir cuatro millones de toneladas anuales, con un 65 por 100 de ley. El aumento en cantidad y calidad es sensible.

Un mineral singularmente rico.

A partir de 1971, la siderurgia española podrá trabajar con un mineral más rico que casi todos los utilizados en Europa. Francia trabaja con un mineral del 30 por 100 de hierro, y necesita importar minerales ricos. En las mismas condiciones se encuentran Alemania e Italia, que están obligados a importar de Suecia, Brasil, Canadá, Mauritania, e incluso de Australia. La consecuencia para nuestra siderurgia es clara: al trabajar con minerales más ricos, se puede reducir la inversión en hornos de cok y hornos altos, se puede disminuir el gasto anual de divisas de hulla coquizable de importación, y se puede bajar muy sensiblemente el consumo de cok por tonelada de arrabio, bajando el coste de este, y como consecuencia, el del acero.

Por otra parte, el costo actual del transporte de mineral de hierro, desde muchas minas hasta las plantas siderúrgicas, puede estimarse en unas 600 pesetas por 1.000 kilogramos de hierro contenido, que es el que le interesa al siderúrgico, debido a transportarse minerales que, en muchos casos, no llegan al 50 por 100 de hierro al estado natural. Solo el pasar del 50 por 100 de hierro al 65 por 100, supondría un ahorro de 200 pesetas por cada 1.000 kilogramos. Si, además, al intensificarse el volumen del transporte se consiguiesen unas tarifas

européas, se bajaría el costo en otras 200 pesetas por 1.000 kilogramos de hierro, lo que supondría una notable mejora del coste de nuestros productos siderúrgicos.

Si hubiese, como consecuencia de los yacimientos del suroeste, un excedente de mineral rico en España, podríamos exportar a la C. E. E. en condiciones ventajosas. España podría vender a precio internacional, es decir, a 15 dólares la tonelada. Se le ofrece así en España la posibilidad de alcanzar un nivel internacional interesante; pero si el esfuerzo total no se produce, se corre el riesgo de irse hundiendo en esta especie de pantano siderúrgico, del cual será imposible salir.

Los trabajos de investigación en el suroeste de España están paralizados en espera de un nuevo presupuesto. Hasta ahora toda la investigación llevada a cabo ha costado 30 millones de pesetas. Lo que se ha descubierto supone un valor «in situ» de 7.500 millones de pesetas.

NOVEDADES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS

DEPOSITOS SUBTERRANEOS PARA GAS LIQUIDADO

En la isla de Canvey (Inglaterra), estación terminal receptora del gas natural argelino, se van a construir las dos primeras unidades existentes en Europa de almacenamiento subterráneo de gas líquido de tamaño grande. De forma cilíndrica, con cuarenta metros de diámetro y otros tantos de altura, cada una de ellas será capaz de almacenar 21.000 toneladas de gas líquido, cantidad suficiente para el consumo inglés de un día. Se terminarán para junio de 1967 y su coste ascenderá a 160 millones de pesetas por unidad.

Esta técnica ya se ha empleado con éxito en Argelia y Estados Unidos, por el escaso espacio ocupado y los gastos de instalación.

La primera fase de construcción consiste en congelar la tierra que ha de constituir las paredes del futuro depósito, lo que se consigue hundiendo en ella círculos concéntricos de tubos refrigeradores por los que se hace pasar salmuera enfriada a 32 grados bajo cero. Luego se excava a su alrededor.

La tapa flotante es de aluminio con un forro de espuma de caucho de quince centímetros. El depósito enterrado conserva su rigidez y dureza gracias a la baja temperatura (161 grados bajo cero) en que se encuentra el gas licuado a presión atmosférica.

NUEVA CLASE DE PARTICULAS NUCLEARES

Científicos del «Brookhaven National Laboratory» descubrieron una partícula que parece ser la primera de una nueva familia de 27 miembros.

Según afirmación del físico Geoffrey F. Chew, de la Universidad de California, tiende a confirmar la hipótesis de que cada partícula nuclear crea otras partículas nucleares, y ha sido, a su vez, creada por otras. La partícula recientemente descubierta, parece estar integrada por dos o tres componentes o unidades básicas.

Información legislativa

IIIDROCARBUROS

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	Asunto	Expte. n.º	Cuadrícula n.º	Has.	Lim. N	Lim. S	Lim. E	Lim. O
302	15885	19-XII-66	P. del Gob.	Orden de 6 de diciembre de 1966 sobre renuncia por «Tide-Water Oil Company of Spain, S. A.», y cotitulares a permisos de investigación de la Zona II.	115	7	243350				
					118	13	244083				
					119	14	244083				
					124	24	245523				
					170	48	248305				
					171	52	248980				
					173	53	248980				
					174	60	308500				
				160	56	249646					
309	16249	27-XII-66	Ind.	Decreto 3121/1966, de 1 de diciembre, por el que se adjudican dos permisos de investigación de hidrocarburos solicitados por la «Compañía Española de Petróleos, S. A.» (CEPSA), y la «Compañía de Investigación y Explotaciones Petrolíferas, S. A.» (CEPSA) en la Zona I (Península).	203	Villaviciosa	37320	43°34' N	43°24' N	1°33' O	1°48' O
					204	Gijón	38310	43°35' N	43°24' N	1°50' O	2°04' O

PERMISOS DE INVESTIGACION

B. O. N.	Pág.	Fecha	Min.	N.º	Dis. minero	N O M B R E
313	16585	31-XII-66	Ind.	10773	Badajoz	Los Remedios
				10791	Badajoz	Ampliación a Los Remedios
				10801	Badajoz	La Pilarica
				10854	Badajoz	Segunda Aurora
				11249	Badajoz	Mari Luz
				11278	Badajoz	Santa Eulalia
				3759	Barcelona	Maria-Viladecaballs
				3185	Barcelona	Cortada
				3223	Barcelona	Deseada VII
				3229	Barcelona	Tres Amigos
				3238	Barcelona	Ampliación a Tres Amigos
				12085	Córdoba	Adela
				12113	Córdoba	Luisa
				12153	Córdoba	Jorge
				12157	Córdoba	Conchita
				3952	La Coruña	María José
				3957	La Coruña	Os Telleiros
				3962	La Coruña	Andaluza I
				3963	La Coruña	Andaluza II
				3965	La Coruña	Ana Isabel
				3967	La Coruña	Mari Pili
				841	Madrid	Maria Dolores 4.ª
				6950	Sevilla	Andévalo 1.º
				6967	Sevilla	Carmelita

CONCESIONES DE EXPLOTACION

Mineral	Has.	Tno. Municipal	Provincia	Clase	Observaciones
Hierro	153	Fregenal de la Sierra	Badajoz	P. I.	Caducado
Hierro	146	Fregenal de la Sierra	Badajoz	P. I.	»
Hierro	166	Fregenal de la Sierra	Badajoz	P. I.	»
Hierro	806	Jerez de los Caballeros y Fregenal de la Sierra	Badajoz	P. I.	»
Hierro	868	Táliga y Alconchel	Badajoz	P. I.	»
Hierro	75	Mérida	Badajoz	P. I.	»
Lignito	200	Viladecaballs, Ullastrell y Tarrasa	Barcelona	P. I.	Otorgado
Hierro	100	San Lorenzo de Muga y Darnius	Gerona	P. I.	»
Piedra pómez	2643	Olot, Las Presas, Baté, San Joan les Fonts y Santa Pau	Gerona	P. I.	»
Barita	66	Montegut	Gerona	P. I.	»
Barita	113	Montegut	Gerona	P. I.	»
Plomo	20	Posadas	Córdoba	P. I.	»
Barita	30	Villaviciosa	Córdoba	P. I.	»
Barita	28	Hornachuelos	Córdoba	P. I.	»
Barita	30	Villaviciosa y Espiel	Córdoba	P. I.	»
Andalucita	73	Boborás	Orense	P. I.	»
Caolín	338	Verín	Orense	P. I.	»
Andalucita y cuarzo	24	Coles	Orense	P. I.	»
Andalucita y cuarzo	22	Orense	Orense	P. I.	»
Cuarzo y caolín	120	Toen	Orense	P. I.	»
Caolín y cuarzo	16	Junquera de Espadañedo	Orense	P. I.	»
Cuarzo y caolín	72	Boniches	Cuenca	P. I.	»
Hierro	11585	El Pedroso, Constantina y Lora del Río	Sevilla	P. I.	»
Sal gema	12	Pedreira	Sevilla	P. I.	»

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	Asunto	Expte. n.º	Cuadrícula n.º	Has.	Lim. N	Lim. S	Lim. E	Lim. O
309	16250	27-XII-66	Ind.	Decreto 31-22/1966, de 1 de diciembre, por el que se adjudica un permiso de investigación de hidrocarburos solicitado por la «Empresa Nacional de Petróleos de Navarra, S. A.» (ENPENSA) en la Zona I (Península).	153	Oeste de Naválón de Arriba	10466	39° 0' N	48° 55' N	2° 45' E	2° 37' E

B. O. N.º	Pág.	Decreto	Fecha	Min.	Asunto	Expte.	Permiso	Has.	Lim. N	Lim. S	Lim. E	Lim. O
1	36	3177/1966	2-I-67	Ind.	Ceder a la Empresa Nacional de Petróleos de Navarra, S. A., la investigación y, en su caso, explotación de hidrocarburos en seis áreas correspondientes a permisos de investigación de la Zona I, revertidos al Estado por renuncia de sus titulares.	R. E. 1 R. E. 2 R. E. 3 R. E. 4 R. E. 5 R. E. 5	Antella Navarrés Navalón de Arriba Carcelén Sotillo de las Cigüeñas Laguna del Rocio	31651 40733 22667 26310 38238 37515	39° 17' N 39° 09' N 39° 0' N 39° 09' N 37° 15' N 37° 10' N	39° 0' N 39° 0' N 38° 55' N 39° 01' N 37° 10' N 37° 05' N	3° 02' E 3° 02' E 2° 45' E 2° 10' E 2° 30' E 2° 58' O	3° 02' E 2° 45' E 2° 10' E 2° 30' E 2° 58' O 3° 05' O

PERSONAL

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Minis.	A S U N T O
308	16157	26-XII-66	P. del Gob.	Resolución de la Dirección General de Plazas y Provincias Africanas por la que se anuncia concurso para la provisión de dos plazas de Ingenieros de Minas vacantes en el Servicio Minero y Geológico de las Provincias Africanas.
309	16242	27-XII-66	P. del Gob.	Resolución de la Dirección General de Plazas y Provincias Africanas por la que se anuncia concurso para la provisión de tres plazas de Ayudantes o Peritos de Minas vacantes en el Servicio Minero y Geológico de la Provincia de Sahara.

IMPUESTOS MINEROS, DESGRAVACIONES FISCALES

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Minis.	A S U N T O
302	15867	19-XII-66	Hac.	Decreto 3059/1966, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de Tasas Fiscales (entre otras, Canon de Superficie en Minas).
304	15967	21-XII-66	Hac.	Resolución de la Delegación del Gobierno en la Renta de Petróleos por la que se aclara la Orden de 23 de octubre de 1965 en el sentido de que el canon del 20 por 100 establecido en ella para la importación de asfaltos y mezclas bituminosas de origen petrolífero es aplicable tan sólo cuando dichos productos sean derivados obtenidos en el refinado del petróleo.

ENSEÑANZA

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	A S U N T O
302	15873	19-XII-66	Ed. C.	Decreto 3060/1966, de 1 de diciembre, por el que se amplía la composición de los Patronatos de Las Escuelas Técnicas Superiores.
310	16302	28-XII-66	Ed. C.	Orden de 14 de diciembre de 1968 por la que se designa el Tribunal que ha de juzgar los ejercicios de la oposición para cubrir las cátedras del Grupo XXVI, vacantes en las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros de Minas de Madrid y Oviedo.

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	A S U N T O
311	16303	29-XII-66	Ed. C.	Ley 99/1966, de 28 de diciembre, estableciendo en las Escuelas Técnicas Superiores el título de Doctor «Honoris Causa».
	16304	29-XII-66	Ed. C.	Ley 100/1966, de 28 de diciembre, de modificación de las plantillas y remuneraciones de determinado personal de las Escuelas Técnicas Superiores.
4	169	5-I-67	Ed. C.	Orden de 23 de diciembre de 1966 por la que se establece convocatoria de exámenes en el mes de febrero de cada año para los alumnos de primer curso del plan de estudios de 1964 de Escuelas de Arquitectos Técnicos e Ingeniería Técnica.
	169	5-I-67	Ed. C.	Orden de 26 de diciembre de 1966 por la que se establece convocatoria de exámenes en el mes de febrero de cada año para los alumnos de primero y segundo curso del plan de estudios de 1964 de Escuelas Técnicas Superiores.
7	313	9-I-67	Ed. C.	Orden de 23 de diciembre de 1966 por la que se proroga el plazo de extinción de los planes de estudio anteriores al 1957 en Escuelas de Arquitectos Técnicos e Ingeniería Técnica.
	313	9-I-67	Ed. C.	Orden de 26 de diciembre de 1966 por la que se proroga el plazo de extinción de los planes de estudio anteriores al de 1957 en Escuelas Técnicas Superiores.

RESERVAS

«B. O. del E.», núm. 311, 29-XII-66, pág. 16445.

Orden de 12 de diciembre de 1966 por lo que se levanta la reserva provisional a favor del Estado de yacimientos de carbón en determinada zona de La Mancha comprendida en las provincias de Ciudad Real y Toledo, dispuesta por Orden Ministerial de 15 de noviembre de 1962, modificada en su perímetro por Orden Ministerial de 4 de septiembre de 1963 y limitada al que seguidamente se designa, pudiendo por lo tanto solicitarse, con arreglo a la legislación vigente, permisos de investigación y concesiones de explotación en la zona que se libera. La zona comprende un polígono limitado por los centros de las puertas de las Casas Consistoriales de Almagro, Torralba de Calatrava, Fernán Caballero, Malagón, Villarrubia de los Ojos, Puerto Lápice, Madrudejos, Villacañas, Puebla de Almoradiel, Pedro Muñoz, Tomelloso, Alhambra, San Carlos del Valle y Almagro, último vértice del polígono.

Segundo: Dejar sin efecto las condiciones especiales que con motivo de la reserva se hubieran impuesto a los permisos de investigación y concesiones de explotación otorgadas de la zona afectada.

VARIOS

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	A S U N T O
301	16846	17-XII-66	Ind.	Resolución del Distrito Minero de La Coruña relativa al expediente de expropiación forzosa para la ocupación de terrenos en la parroquia de San Martín de Tiobre, del Ayuntamiento de Betanzos, que son necesarios para la explotación de las minas denominadas «Casitérides», número 5.386, y «Ampliación a Casitérides», número 5.483, de la provincia de La Coruña, según resolución del Consejo de Ministros de 28 de septiembre de 1966.
302	15875	19-XII-66	Ind.	Orden de 6 de diciembre de 1966 por la que se transfieren las funciones relativas a los minerales radiactivos de la Sección M-5, Minerales Metálicos, a la Sección M-6, Minerales no Metálicos y Canteras, que en lo sucesivo se denominará «Minerales radiactivos, no metálicos y canteras».
304	15969	21-XII-66	Ind.	Orden de 17 de diciembre de 1966 sobre ampliación de capacidad de los centros de almacenamiento de gases licuados de petróleo.
307	16107	24-XII-66	Ind.	Orden de 23 de diciembre de 1966, previo acuerdo del Consejo de Ministros, anunciando el programa nacional de producción de cemento.
310	16328	28-XII-66	Ind.	Resolución del Distrito Minero de Oviedo por la que se hace público haber sido señaladas fechas para el levantamiento de las actas previas a la ocupación de las fincas afectadas por la expropiación forzosa solicitada por «Sociedad Metalúrgica Duro Pelguera, S. A.».
312	16494	30-XII-66	Trab.	Orden de 21 de diciembre de 1966 por la que se dispone la disolución de las Mutualidades Laborales Harinera, Minas Metálicas, Minas de Plomo, Panadería y Papelera y su integración en otras Entidades gestoras del Régimen General de la Seguridad Social.
	16495	30-XII-66	Trab.	Orden de 23 de diciembre de 1966 por la que se hace extensiva la de 3 de junio del mismo año dictada para los trabajadores de las Industrias de la Construcción y Obras Públicas a los incluidos en las Reglamentaciones Nacionales de Cemento, Derivados del Cemento, Yesos y Cales, Tejas y Ladrillos, Vidrio, Cerámica y Minas de Fosfatos, Azufre, Potasa y Talco.

B. O. N.º	Pág.	Fecha	Min.	A S U N T O
313	16576	31 XII 66	Hac.	Orden de 26 de diciembre de 1966 por la que se declaran valores de cotización calificada las acciones emitidas por «Unión Española de Explosivos, S. A.».
	16586	31 XII 66	Hac.	Resolución del Distrito Minero de La Coruña relativa al expediente de expropiación forzosa con carácter de urgencia para la ocupación de una parcela situada en el Ayuntamiento de La Guardia, que se instruye por la Administración a tenor de lo dispuesto en el artículo 52 de la Ley de 16 de diciembre de 1954, por ser necesaria para la explotación de la mina denominada «Ignacia», número 500, de dicha provincia, de la cual es titular la Comunidad «Herederos de José A. Lomba Camiña», según resolución del Consejo de Ministros de 28 de octubre de 1966.
	16568	31 XII 66	Com.	Decreto 3165, 1966, de 23 de diciembre, por el que se proroga hasta el día 2 de abril próximo la suspensión de aplicación de derechos arancelarios a la importación de ciertos productos siderúrgicos que fue dispuesta por Decreto 2581, 1964.
3	118	4 I 67	Hac.	Orden de 23 de diciembre de 1966 por la que se dispone se cump'a por sus propios términos la sentencia dictada por la Sala Tercera del Tribunal Supremo en el p'eto número 19.055, promovido por «Unión de Mineros de Huelva» contra acuerdo del Tribunal Económico-Administrativo Central de 28 de septiembre de 1965.
8	126	10 I 67	Ind.	Orden de 23 de diciembre de 1966 por la que se da cumplimiento a la sentencia dictada por el Tribunal Supremo en el recurso contencioso-administrativo número 13.631, promovido por «Autracitas de la Granja, S. A.», contra resolución de este Ministerio de 17 de julio de 1963.
9	531	11 I 67	Hac.	Orden de 31 de diciembre de 1966 por la que se declaran valores de cotización calificada las acciones emitidas por «Sociedad Industrial Asturiana "Santa Barbara", S. A.».

Notas bibliográficas

Libros recibidos recientemente en la Biblioteca del Instituto

- Weltatlas. Die Staaten der Erde und ihre Wirtschaft.* Ed.: VEB Hermann Haack, Gotha. República Democrática Alemana.
- Dr. J. Matzner: *Die Kanarischen Inseln.* Ed.: Hermann Haack, Gotha.
- H. Mensching: *Das Quartär in den Gebirgen Marokkos.* Ed.: Hermann Haack, Gotha.
- W. Klaer: *Verwitterungsformen im Granit auf Korsika.* Ed.: Hermann Haack, Gotha.
- P. Vageler: *Zur Bodengeographie Algiers.* Ed.: Hermann Haack, Gotha.
- A. I. Poobrazenskij: *Ökonomische Kartographie.* Ed.: Hermann Haack, Gotha.
- V. I. Vodavec: *Die Vulkane der Sowjetunion.* Ed.: Hermann Haack, Gotha.
- A. Rittmann: *Les volcans et leur activité.* Ed.: Masson et Cie, Paris.
- G. Castany: *Traité pratique des eaux souterraines.* Ed.: Dunod, Paris.
- E. Raguin: *Geologie des gîtes minéraux.* Ed.: Masson et Cie.
- E. Orellana y H. M. Money: *Master tables and curves for vertical electrical sounding over layered structures.* Ed.: Interciencia, Madrid.
- P. F. Kerr: *Mineralogía óptica.* Ed.: Castillo, Madrid.
- Legislación de aguas subterráneas en Europa.* Ed.: F. A. O.
- Las leyes de aguas en Sudamérica.* Ed.: F. A. O.
- Nuevo diccionario Inglés-Español* EDAF. Ed.: EDAF, Madrid.
- L. Martínez Calvo: *Diccionario Ruso-Español.* Ed.: R. Sopena, S. A., Barcelona.

HIDROLOGIA

- R. F. RUBIO y E. ORELLANA: *Extrait des «Mémoires de Association Internationale des Hydrogeologues».* «Estudio hidrogeológico de la Sierra de Larva (Jaén, España)». Tomo VI. Reunión de Belgrado (1963), publicado en 1966.

En esta nota exponen los autores el proceso seguido para ubicar sondeos de captación de aguas subterráneas, en Larva (Jaén).

El estudio se ha desarrollado con arreglo a técnicas fotogeológicas, hidrogeológicas y geofísicas, principalmente en el borde septentrional de la Sierra de Larva, tanto por las posibilidades de captación, como por su situación favorable respecto al pueblo y zonas regables.

Los autores se ocupan de los factores que influyen en la circulación o acumulación de aguas subterráneas, prescindiendo de abordar aspectos estratigráficos y de balance hidro lógico.

Como conclusión del estudio, seleccionaron tres emplazamientos para efectuar sondeos mecánicos de investigación, en aquellos puntos que dieron mayor densidad de diaclasas y fracturas transversales, los cuales coinciden con zonas de activa erosión y muy secas en superficie.

Los tres sondeos elegidos tenían además por finalidad investigar los tres tramos permeables principales de la Sierra de Larva.

En el Sondeo núm. 1, se aforaron 17 decímetros cúbicos por segundo, el Sondeo núm. 2, 30 decímetros cúbicos por segundo y el Sondeo núm. 3, que también cortó el nivel acuifero, está pendiente de aforar en el momento en que los autores escriben el artículo.—L. DE A.

W. LODDER: *Gold-alunite deposits and zonal wall rock alteration near Rodalquilar, S. E. Spain*. Tesis doctoral de la Universidad de Amsterdam, 1966, con 94 páginas, 5 láminas y un mapa geológico a escala 1:10.000.

La región alrededor de Rodalquilar forma parte de las cadenas volcánicas neogénicas del Cabo de Gata al SE de España. La composición de las rocas volcánicas en dicha región varía, aproximadamente, de cuarzoso-basáltica a cuarzoso-latítica (nomenclatura de Rittmann). Sólo, localmente, aparecen recubiertas por sedimentos del Mioceno o del Plioceno. La secuencia no ha sido aceptada por pegamientos, ni por fallamientos en gran escala. Observaciones hechas recientemente por Fúster, y después por De Roever y Lodder, han mostrado que las ignimbritas están ampliamente difundidas entre las rocas volcánicas de la región del Cabo de Gata.

El presente estudio se ocupa, principalmente, de los depósitos de oro y alunita de Rodalquilar y de la alteración zonal de la roca vecina que les acompañaba. Las vetas de oro y alunita se limitan a un conjunto de rocas muy fuertemente alteradas, que en su mayor parte se supone son de carácter ignimbrítico. Varios factores parecen indicar un origen sintéctico pencontemporáneo del mineral de oro y de las ignimbritas en las que se encuentran las vetas, a saber:

- (I) La ausencia manifiesta de vetas de oro en la riódacita subyacente.
- (II) El acúmulo de vetas de oro hacia la riódacita subyacente.
- (III) La ausencia de vetas de oro en las unidades de rocas superyacentes.
- (IV) La concentración de depósitos auríferos debajo de varios niveles que, probablemente, representan las superficies superiores de varias diferentes coladas de cenizas.
- (V) La presencia frecuente de una zona de alteración rica en yeso a lo largo de la base del complejo de ignimbritas auríferas y la ausencia (o rareza) de compuestos de azufre en riódacita subyacente, que induce a creer que las corrientes que acarrearán azufre provenían más bien de arriba que de abajo.

Con ayuda de métodos radiográficos, se ha comprobado la presencia de un número de zonas de alteración a lo largo de las vetas. Partiendo de las venas hacia fuera se distinguen las seis zonas siguientes, denominada cada una de acuerdo con sus componentes más característicos:

- (I) Zona de alunita/cuarzo, que está compuesta principalmente por las vetas mismas y caracterizada además por la presencia de oro.
- (II) Zona de dickita (pirofilita), una zona estrecha con dickita y, ocasionalmente, pirofilita.
- (III) Zona de caolinita/ilita.
- (IV) Zona de ilita/esmectita en capas mixtas.
- (V) Zona de esmectita/clorita en capas mixtas.
- (VI) Zona de clorita/vermiculita en capas mixtas.

En la mayoría de las zonas, el cuarzo constituye el componente principal, mientras que también se encuentran a menudo pequeñas cantidades de jarosita, sulfuros y compuestos de óxidos de hierro. El oro se limita a la zona alunita/cuarzo; en esta zona es donde más abunda el cuarzo. Alunita sólo se encuentra en las primeras cuatro zonas, en tanto que clorita se

halla solamente en las últimas dos. En las zonas (III)-(IV) aparece además plagioclasa fuertemente recemplazada por adularia. La adularia se supone que se ha formado antes de la aparición de las zonas de alteración. El polimorfismo de ilita varía de $1M_1$ a $2M_1$, $1M$ a medida que se aproxima en la zona de alta ta-cuarzo. Aparte de eso, el grado de cristalinidad de caolinita va aumentando hacia la zona de alunita/cuarzo.

En el material que descansa sobre una cantera de bentonita se ha encontrado tobernita, que el autor, falsamente, considera ser el primer hallazgo de dicho material registrado en España, por desconocer los trabajos que, en las épocas de 1939 a 41, se localizaron en la provincia de Córdoba.—L.

M. L. BLANCHET y L. MALAPRADE: *Méthodes rapide de dosage des principaux éléments d'une roche silicatée*. «Chimie Analytique», 49, núm. 1.

La marcha general descrita, consiste en un ataque para la valoración de la sílice (colorimetría) y la del aluminio (colorimetría o complexometría). Un segundo ataque, permite valorar el hierro total (colorimetría), el calcio y el magnesio (complexometría o colorimetría), el manganeso, el titanio o el fósforo (colorimetría), el sodio y el potasio (llama). El anhídrido carbónico, el agua, el hierro ferroso y el flúor, se valoran en tomas separadas. Manifiestan ser concordantes las valoraciones de muestras por la marcha descrita, comparadas con los resultados obtenidos por otras técnicas y en otros laboratorios. Estudian la aplicación a casos particulares de wolframita, berilos y zircones. L. DE A.

LEGISLACIÓN MINERA MEXICANA. Publ. por el Consejo de Recursos Naturales no Renovables de México.

Volumen II, publicación 12E, 1964.

Esta serie de trabajos ha de considerarse con interés por los españoles, ya que en las publicaciones anteriores fue publicada la diversa legislación minera de México, desde 1783, es decir, aquella que fue promulgada para el Virreinato.

El tomo a que hoy nos referimos contiene el Código Minero del Estado de Hidalgo y la Ley Minera del Estado de Durango, expedido en 1881, el Código Minero de los Estados Unidos Mexicanos de 1884, que fue la primera ley federal que rigió ya estando en vigor la Constitución de 1857; la Ley Minera de los Estados Unidos Mexicanos de 1892; la Ley Minera de los Estados Unidos Mexicanos de 1909; la Ley de Industrias Minerales de 1926, primera dentro de la vigencia de la Constitución de 1917; la Ley Minera de los Estados Unidos Mexicanos de 1930, que rigió hasta 1961 y, finalmente, la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia de Explotación y Aprovechamiento de Recursos Minerales que se publicó el 6 de febrero de 1961 y continúa vigente.—L. DE A.

Sección informativa de revistas y mapas

Revistas españolas.

COL-PA. Publ. por la Facultad de Ciencias, Universidad de Madrid.

Núm. 9, diciembre 1966.

R. Alvarado: *Sistemática, taxonomía, clasificación y nomenclatura.*

TRABAJOS DEL DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGÍA. Publ. por la Facultad de Ciencias, Universidad de Madrid.

Núm. 1, diciembre 1966.

H. Alimen, F. Florschütz & J. Menéndez Amor: *Etude géologique et palynologique sur le Quaternaire des environs de Lourdes.*

F. Florschütz & J. Menéndez Amor (en alemán): *Aportación al conocimiento de la historia de la vegetación cuaternaria del Norte de España.*

F. Florschütz & J. Menéndez Amor: *Analyse Palynologique d'un Gisement de l'Éozène au Cantal (Massif Central).*

F. Florschütz & J. Menéndez Amor: *Sur les éléments steppiques dans la végétation quaternaire de l'Espagne.*

F. Florschütz & J. Menéndez Amor: *Results of the preliminary palynological investigation of samples from a 50 m. boring in southern Spain.*

M. Esteras Martín & E. Aguirre: *Paraceras trogontherii Pollig. en una terraza mediana de Teruel.*

P. Diberson & E. Aguirre: *Experiences de taille d'outils préhistoriques dans des os d'éléphant.*

C. Alvarez Ramis: *La flora fósil estejaniense de la Punta de la Rubia, Figueras (Asturias).*

F. Florschütz & J. Menéndez Amor: *Análisis polínico de sedimentos tardiglaciales en la Cueva del Tol (Moya, Barcelona).*

M. Esteras Martín & J. Menéndez Amor: *Observaciones palinológicas sobre la microfiora de la cuenca lignitifera de Utrillas (Teruel).*

F. Florschütz & J. Menéndez Amor: *Resultados del análisis paleobotánico de una capa de turba en las cercanías de Huelva (Andalucía).*

E. Aguirre: *Utilización del género Chlamys en el Neógeno de Granada.*

J. Menéndez Amor, J. L. Amorós & J. Galván: *Estudio palinológico y mineralógico de la Turbera del Estany (Olot, Gerona).*

C. Alvarez Ramis & J. Doublinger: *Pseudomariopteris villablincensis n.sp., du Stéphanien de Villablino (León, Espagne).*

DOCUMENTO. Publ. por Ensidesa.

Núm. 27, 1966.

Núm. 28, enero 1967.

INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE MINAS. Publ. por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, Madrid.
Serie II, núm. 67, octubre 1966.

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS. Publ. por el Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
Año CXV, núm. 3.021, enero 1967.
F. Macau Vilari: *La geología en la Luna*.

ESPAÑA. ANUARIO ESTADÍSTICO 1966. Publ. por el Instituto Nacional de Estadística, Madrid.

BOLETÍN INFORMATIVO. Publ. por el Sindicato Nacional del Combustible, Gabinete Técnico.
Núm. 25, octubre 1966.
La hulla bituminosa en Estados Unidos.
Núm. 26, octubre 1966.
Núm. 27, noviembre 1966.
Núm. 28, diciembre 1966.

CIENCIA Y TÉCNICA EN EL MUNDO. Publ. por el Centro de Información y Documentación del Patronato «Juan de la Cierva» del C. S. I. C.
Núm. 352, enero 1967.

SPELEON. Publ. por la Facultad de Ciencias, Universidad de Oviedo.
Tomo XV, núms. 1-4, enero-diciembre 1964.
Joaquín Montoriol Pous: *Estudio de las formas cársticas desarrolladas en los bordes del Poije de Begues (Macizo de Garraf, Barcelona)*.
J. Montoriol Pous y Oscar Andrés Bellet: *Estudio morfológico de la Cova dels Muricecs (Pas dels Terradets, Llívia, Lérida)*.
F. Español: *Una interesante localización de Speonomus en las calizas paleozoicas de la cordillera litoral catalana*.
O. Escolá Boda y J. Senet y Josa: *Estudio del Forat de Sant Ou (Montgrony-Pirineos catalanes)*.
J. F. de Villarta: *Datos para un catálogo de las aves fósiles del Cuaternario español*.

COMERCIO Y NAVEGACIÓN. Publ. por la Cámara de Comercio y Navegación de Barcelona.
Año LXIX, núm. 801, noviembre 1966.

RACIONALIZACIÓN. Publ. por el Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, Madrid.
Año 19, núm. 5, septiembre-octubre 1966.

AGUA. Publ. por el Centro de Estudios, Investigación y Aplicaciones del Agua, Barcelona.

ECONOMÍA INDUSTRIAL. Publ. por el Servicio de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Industria.
Núm. 36, diciembre 1966.
Núm. 37, enero 1966.

BOLETÍN INFORMATIVO. Publ. por la Cámara Oficial de la Industria, Barcelona.
Vol. XI, núm. 131, noviembre 1966.

Revistas iberoamericanas.

ACTA CUYANA DE INGENIERÍA. Publ. por la Universidad Nacional de Cuyo, San Juan.
Vol. 6, núm. 5, junio 1965.
Vol. 6, núm. 6, junio 1965.

BOLETÍN DE ESTUDIOS GEOGRÁFICOS. Publ. por la Universidad Nacional de Cuyo, San Juan.
Vol. XI, núm. 45, octubre-diciembre 1964.
Vol. XII, núm. 46, enero-marzo 1965.
Vol. XII, núm. 47, abril-junio 1965.
Vol. XII, núm. 48, julio-septiembre 1965.
R. G. Capitanelli: *Morfología y dinámica fluvial amazónica. Problemas de Iquitos*.

PALEONTOLOGÍA MEXICANA. Publ. por la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología.
H. Ochoterena: *Amonitas del Jurásico Medio de México II. Infrapatoceras Gen. Nov.*

BOLETÍN. Publ. por la Universidad Autónoma de México, Instituto de Geología.
Núm. 77, 1966.
F. J. Fabregat: *Los minerales mexicanos, 3. Durangita*.

Núm. 78, 1966.

F. J. Fabregat: *Los minerales mexicanos, 4. Cumengeita (Morfología).*

Núm. 79, 1966.

F. J. Fabregat: *Los minerales mexicanos, 5. Livingstonita.*

Revistas alemanas.

- GEOLOGISCHES JAHRBUCH. Publ. por el Bundesanstalt für Bodenforschung und den Geologischen Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland, Hannover.
Tomo 83, 1965 (en alemán).
- J. P. Beckmann y W. Koch: *Comparación de Bolivinoides, Aragonia y Tappanina (Foraminíferos) de Trinidad y Centroeuropa.*
- L. Penda y H. Schneekloth: *El Eem Interglacial de Köhien, distrito de Wesermünde.*
- F. Bender: *Sobre la geología de los yacimientos de menas de cobre en el borde oriental del Wadi Araba, Jordania.*
- W. Bosum: *Interpretación de anomalías magnéticas mediante modelos tridimensionales para la aclaración de problemas geológicos.*
- K. Deppermann y J. Homilius: *Interpretación de curvas de sondos geoelectricos en niveles freáticos profundos.*
- H. Flathe y D. Pfeiffer: *Rasgos de la morfología, geología e hidrogeología en la región cársica de Gunung Sewu/Java (Indonesia).*
- W. Fricke, C. Samt'eben, H. Schmidt Kaler, H. Uribe y A. Voges: *Investigaciones geológicas en la parte central del altiplano boliviano al Noroeste de Oruro.*
- W. Fricke: *Sobre el problema de las aguas cársicas del Jurásico Superior del Norte de Alemania.*
- G. Gabert, D. Stoppel y R. Vincken: *Conodontes en el Paleozoico de la zona de Taebaek (Corea Sur).*
- H. Gundlach: *Investigaciones en algunos manantiales sulfurosos de Grecia.*
- W. Heimbach: *Sobre los yacimientos de cromatita, CaCrO_4 , en Jordania.*
- K. Hoffmann: *Un Atractites (Dibranchiata, Belemnoidea, Belemnitidae) del Hettangense del Noroeste de Alemania (Liásico Inferior, zona Vasicus, subzona laqueolus).*
- M. Kaever: *El género de foraminíferos Trilocularenaria LOEBLICH & TAPPAN del Eoceno afgano y pakistaní.*
- H. Kleinsorge y R. Vincken: *Aportaciones a las cuestiones de la división del Terciario en Anatolia Central.*
- F. Kockel y H. W. Walter: *La línea del río Strimon como límite entre el macizo serbio-macedónico y la masa de Rila-Montes Rodope en Macedonia oriental.*
- G. Ludwig: *Investigaciones sobre la geología, petrografía y sedimentología del yacimiento de hierro de Achim Horstedt al Sudeste de Bremen.*
- R. Jüders: *Sobre la formación de «hierro de los prados» (limonita) en el valle del Ems, junto a Meppen.*
- R. Mühlfeld y G. Lüttig: *Experiencias prácticas en la valoración geológica y edafológica de fotografías aéreas en la Baja Sajonia.*
- G. Müller: *Zircones accesorios de rocas del grupo del Venediger en el Alto Tauern y su importancia para los problemas de génesis de estas rocas.*
- H. Müller: *Una nueva elaboración palinológica del corte del Interglacial de Bilshausen (Eichstedt Inferior).*

- F. Schmid: *Actinocamax plenus (Blainville), un raro hallazgo de belemnites en Rotpläner (Cretáceo Superior, Baja Sajonia).*
- F. Schmid: *Acanthoscaphites tridens varians (Lopuski, 1911) del Maastrichtense de Hemmoor (Bajo Elba) en el Noroeste de Alemania.*
- H. H. Schmitz: *Las paragénesis minerales en geodas del Cretáceo Inferior de Farmsee junto a Hildesheim.*
- H. Schneekloth: *La superficie de recurrencia en el gran pantano de Gifhorn, una formación isócrona?*
- A. Schreiber: *Sobre la geología del geosinclinal cenozoico en el Taitan central y septentrional (China).*
- O. Sickenberg: *Dama clactoniana (Falc.) en la terraza central del Rhume - Leine bei Edesheim (distrito de Northeim).*
- R. Vincken: *El yacimiento de hierro del Liásico en el campo minero «Friedzrike», junto a Bad Harzburg (Baja Sajonia). - Estratigrafía y tectónica de la cuenca de Megalópolis (Peloponeso, Grecia).*
- R. Wolfart: *Geología e hidrogeología de la sierra media de Tucaig y la comarca limítrofe (Arabia Saudí).*
- R. Wolfart: *La fauna del Carbonífero de Jebel Abd-el-Aziz (Noroeste de Siria).*

- NOTIZBLATT DES HESSISCHEN LANDESAMTES FÜR BODENFORSCHUNG ZU WIESBADEN. Publ. por el Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden.
Tomo 93, 1965 (en alemán).
- W. Gross: *Sobre un nuevo resto de calavera de Stensiölla heintzi y escamas de Machaeracanthus sp. indet. de la pizarra de Hunsrück.*
- F. Kutscher: *Aportaciones a la sedimentación y contenido en fósiles de la pizarra de Hunsrück, 8. Phacops ferdinandi Kayser y su ámbito de difusión en la facies de la pizarra de Hunsrück.*
- F. Kutscher: *9. Weinbergina opitzi Rud. & E. Richter en las minas de pizarra para techar de Bundenbach.*
- H. Tobien: *Saturas juveniles de nautilídeos del Paleozoico tardío y Triásico.*
- F. Kutscher: *Aportaciones a la sedimentación y contenido en fósiles de la pizarra de Hunsrück, 10. Los representantes de la clase Blastoida (Echinodermata) en la pizarra de Hunsrück de Kaub y Bundenbach.*
- D. E. Berg: *Indicios del ave corredora gigante Diatryma en el Eoceno de Messel, junto a Darmstadt/Hessen.*
- H. G. Mittmeyer: *Las capas de Bornich en la zona entre Mittelrhein y la depresión de Idstein (Taunus, Schiefergebirge renana).*
- M. Horn: *Sobre la estratigrafía del Devoniano Superior y del Carbonífero Inferior más antiguo y sobre la cuestión del plegamiento bretónico en el Kellerwald septentrional.*
- E. Backhaus: *La facies marginal del «Rotliegend» y la paleogeografía del Zechstein en la zona del Odenwald septentrional.*
- G. Diederich: *Estratigrafía del Buntsandstein Inferior concebido para el Norte de Alemania en la zona de las cuencas meridionales.*
- S. Ritzkowski: *La fosa del Muschelkalk de Schlierbach y su marco de Buntsandstein en el borde oriental del Kellerwald (Hessen septentrional).*
- I. Mühlhaus: *Cretáceo Superior limnico en una dolina de calizas en masa en la canchera Hermannstein.*
- M. Mehrnusch: *El límite arena de Schleich/margas de Cyrenen (Oligoceno Medio/Superior) en el Klopff Berg y el Peters Berg.*

W. Weiler: *Una franja de tufitas con asueto en almohadóns del Pleistoceno reciente de Rheinhessen del Sur.*

R. Huekriede: *Una fauna de Ruderatus holocena temprana en la cuenca de Amöneburg (Mollusca, Hessen).*

H. Quade: *Sobre el desarrollo paleogeográfico del Devoniano Medio y Superior en el ámbito del yacimiento de Eisenfeld (Sindinal del Lahn, Schiefergebirge renana).*

S. Meisl: *Las concentraciones de uranio en el lignito terciario de Hessen septentrional, más un informe sobre la importancia geoquímica metalogénica sobre el desequilibrio radiactivo.*

S. Meisl: *Meta-zennerita en restos de plantas mineralizados que contienen uranio en el Buntsandstein Superior de Wrexen/Waldeck (Hessen septentrional).*

S. Meisl: *Una paragénesis metálica sulfurosa con contenido en uranio en la cuarcita con lignito terciaria de Dillrich (depresión de Hessen).*

E. Schenk: *Tufita, basalto y laterita en el Oele-Berg junto a Grossen-Buseck, Giessen.*

E. Schenk y W. Langsdorf: *El conglomerado del Zechstein en Stockheim/Wetterau.*

W. Klein y G. Martin: *Investigaciones geoquímicas en suelos sobre filones hidrotermales del borde oriental del Taunus (Schiefergebirge renana).*

M. Horn y R. Wendler: *Geología y nickelación en el Norte de Hessen.*

F. Kutscher: *Aportación a la sedimentación y contenido en fósiles de la pizarra de Hunsrück. II. Gusanos tomadores de tubos entre los fósiles de Hunsrück.*

K. H. Ehremberg, E. Kümmerle, F. Kutscher, H. G. Mittmeyer: *Capas de Darustwald en Angste's entre Bodenthal y Bächergrund (Devoniano Inferior, Valle medio del Rhin).*

A. Karschny y E. Kümmerle: *Un corte fosilífero de margas de Cyrene junto a Hochheim am Main.*

A. Karschny: *Capas de Cerithium en Hochheimer Berg (Mioceno de la cuenca de Maguncia, Wiesbaden).*

W. Plass y A. Semmel: *Sobre un yacimiento de tobas de Bims del período del Alleröd junto a Odersbach.*

F. Kutscher: *Mediciones geomagnéticas aplicadas en Hessen, 6. Mediciones Z geomagnéticas en la zona del Blauen Kuppe al Sur de Eschwege.*

F. Kutscher: *Precaución al emplear hojas protectoras sobre mapas geológicos.*

BEIHEFTE ZUR GEOLOGISCHEN JAHRBUCH. Publ. por el Bundesanstalt für Bodenforschung, Hannover

Núm. 60, 1965 (en alemán).

K. Grossheide y L. Trunkó: *Los foraminíferos del Doberg junto a Bünde y de Astrup.*

Núm. 63, 1965 (en alemán).

H. Botke: *Los yacimientos de exhalación-sedimentarios devonianos de hematites roja del Saucraund oriental.*

Núm. 69, 1965 (en alemán).

O. Seitz: *Los Inoceramus del Santoniense y Campaniense Inferior de Alemania del Noroeste, 2.ª parte.*

BERICHTE DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU FREIBURG IM BREISGAU. Publ. por la Sociedad de Investigación de la Naturaleza, Freiburg.

Tomo 56, núm. 1, 1966 (en alemán).

E. Haase: *Sobre la historia de la formación del Windgfallweiher en la Selva Negra meridional.*

E. Haase: *Ideas sobre los métodos de determinación del límite de las nieves basándose en nuevas determinaciones realizadas en la Selva Negra meridional.*

F. Hädrich: *Los suelos de la zona semimontañosa de Emmending (Parte meridional del Rhin Superior).*

ABHANDLUNGEN DES HESSISCHEN LANDESAMTES FÜR BODENFORSCHUNG. Publ. por el Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, Wiesbaden.

Núm. 48, 1964 (en alemán).

G. Gledrich y M. Laemmlen: *El valle superior del Bieber en el Spessart septentrional. Nueva división del Buntsandstein Inferior. Guía para excursiones y mapa geológico.*

Núm. 49, 1966 (en alemán).

F. Kutscher: *Registro para el tomo de comunicaciones de la 4.ª serie, números 1 a 35, aparecidos de 1880 a 1914.*

ABHANDLUNGEN DER SENCKENBERGISCHEM NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT. Publ. por la Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt am Main.

Núm. 510, 1966 (en alemán).

W. F. Gutmann: *Sobre el montaje y resultado de las construcciones de animales*

ZENTRALBLATT FÜR GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE. Publ. por E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Núm. 7, año 1966, enero 1967 (en alemán).

F. Loize: *Parte I. Geología general, aplicada, regional e histórica.*

OBERRHHEINISCHE GEOLOGISCHE ABHANDLUNGEN. Publ. por Verlag C. F. Müller, Karlsruhe.

Año 15, núms. 1-2, 1966 (en alemán).

H. Genser: *Sucesión de las capas y estratigrafías del Dogger en las tres zonas de facies de los bordes de la Selva Negra meridional.*

K. P. Seiler y E. Villinger: *Investigaciones estratigráficas y tectónicas en el Keuper y Liásico de la región de Lein-Rems (Württemberg).*

● E. Kuhn-Schnyder: *Restos de vertebrados en el Muschelkalk de la provincia de Teruel (España).*

MINERALIUM DEPOSITA. Publ. por Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-Nueva York.

Vol. 1, núm. 3, 1966 (en alemán).

H. Piller (en inglés): *Mediciones de color en el microscopio petrográfico.*

G. Ludwig: *Técnicas preparatorias para la investigación microscópica cuantitativa de productos de la preparación mecánica de menas.*

A. Leube, A. Cissarz (en inglés): *Formación de yacimientos minerales en relación con el desarrollo estructural del cratón de Kaapvaal.*

G. Lensch y E. Rost: *Inclusiones básicas y ultrabásicas en la durbachita de Pisek y su mineralización.*

I. Fruth y A. Maucher: *Elementos traza e isótopos de azufre en blendas del yacimiento de plomo-zinc de Gorno.*

I. Iovtsehev (en francés): *Mapa metalogénico de Bulgaria.*

Revistas austriacas.

JAHRBUCH DER GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT. Publ. por el Geologischen Bundesanstalt, Viena. Vol. especial núm. 12, 1966 (en alemán).

J. B. Waterhouse (en inglés): *Braquiópodos del Carbonífero Inferior y Permiano Superior del Nepal.*

H. Flügel: *Corales paleozoicos de la zona tibetana de Dolpo (Nepal).*

Vol. 109, 1966 (en alemán).

J. Pernhard: *Los yacimientos de calcopirita de Mitterberg; mineralización y tectónica.*

U. Wille-Janoschek: *Estratigrafía y tectónica de las capas del Cretácico Superior y Terciario Inferior en la región de Gosau y Abtenau (Salzburgo).*

F. Rosenegg: *Descripción de las tablas del Jurásico nord- y sudalpino de los Alpes Orientales.*

Revistas finesas.

BULLETIN DE LA COMMISSION GEOLOGIQUE DE FINLANDE. Publ. por Geologinen Tutkimuslaitos, Otaniemi.

Veikko Pääkkönen: *On the geology and mineralogy of the occurrence of native antimony at Seinäjoki.*

Revistas francesas.

ANNALES DES MINES. Publ. por la Compagnie Française d'Éditions, París, 1966.

M. Derain: *Bassin carrier de Comblanchien.*

M. Courouble: *Générateurs d'énergie a radioisotopes.*

MM. Emsellen y Prudhomme: *Traitement des mesures hydrogéologiques a l'aide de modèles.*

ANNALES DE LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE CLERMONT. Publ. por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Clermont Ferrand.

Núm. 26, fase 9, 1965.

P. Lapadu-Hargues: *La symétrie dans les phénomènes physiques et biologiques*

E. Peterlongo: *La température des sources dans les départements du Puy-de Dôme et de la Creuse.*

M. Roques: *La notion de modèle en géochronologie.*

Núm. 27, fase. 10, 1965.

M. Donnot: *Micascristes et granites du plateau de Millervaches.*

Núm. 28, fase. 11, 1966.

Géochimie I.

TRAVAUX DU DEPARTEMENT DE GEOLOGIE ET DE MINERALOGIE DE L'UNIVERSITE DE CLERMONT (Separatas). Publ. por la Universidad de Clermont.

H. Pelletier: *Contribution a l'étude des nappes minces d'alluvions anciennes situées au S.-E. de la Limagne.*

A. Labernardière: *Etude géologique de la partie méridionale des Monts du Forez au N.-E. d'Ambert (Puy-de-Dôme).*

R. de Peyronnet: *Etude de la bordure cristalline de la Limagne entre les vallées de la Tière et de la Couze Chambon.*

H. J. Ven Dorsser y H. Pelletier: *Simple remarques sur les terrasses de l'Allier entre le shorsts de Saint-Yvoine et Pont-du-Chateau.*

REVUE DE MICROPALEONTOLOGIE. Publ. por D. Bou'anger, 191, rue Saint-Jaques, París 5.

Vol. IX, núm. 3, diciembre 1966.

M. Massieux: *Les aigues du Nummulitique et des terrains crétacés éocènes de quelques régions mésogénnes. Deuxième partie: Etude critique.*

● E. Fourcade: *Murecella cuvillieri n.sp. Nouveau foraminifère du Sénonien supérieur de Sud-Est de l'Espagne.*

P. Cros y M. Lemoine: *Dasycladacees nouvelles ou peu connus du Liás inférieur des Dalmates et de quelques autres régions méditerranéennes (1.ª partie).*

A. Rouvillois: *Contribution à l'étude micropaléontologique de la Baie du Roi, au Spitzberg.*

N. Grekoff y J. Magné: *Les Ostracodes du stratotype du Berriasien.*

J. Taugourdeau Lantz y C. Rosset: *Sur un nouveau microfossile incertae sedis de l'Oligocène du bassin de Narbonne.*

C. Caratini: *Amélioration d'un procédé simple pour l'observation et la conservation ultérieure de Nannofossiles.*

M. Moulinier: *Variabilité d'une population d'Elphidium de la rade de Brest (N. Finistère), apparentés à Elphidium crispum (LINNÉ).*

ANNALES DE PALEONTOLOGIE. Publ. por Masson et Cie. Editeurs, París.

Tomo LII, invertébrés, fase. 2, 1966.

L. Beauvais: *Etude des madréporaires jurassiques du Sahara tunisien.*

J. C. Gall y L. Grauvogel: *Faune du Buntsandstein. I. Pontes d'invertébrés du Buntsandstein supérieur.*

Tomo LII, vertébrés, fase. 2, 1966.

Jen Pierre Lehman: *Nouveaux Stégocéphales de Madagascar.*

L. de Bonis: *Arrière crânes et moules endocrâniens de carnivores fossiles.*

J. Piveteau: *La grotte de Regourdou (Dordogne). Paléontologie humaine (suite).*

Revistas holandesas.

MEDEDELINGEN VAN DE GEOLOGISCHE STICHTING. Publ. por Maatschappij «Ernest Aelst», Maastricht.

Serie C, vol. 2, núm. 2, 1966.

G. Deroo: *Cytheracea (Ostracodes) du Maastrichtien de Maastricht (Pays-Bas) et des régions voisines: résultats stratigraphiques et paléontologiques de leur étude.*

Serie C, VI, núm. 8, 1966.

R. J. H. Patijn (en holandés): *Obtención de agua en Limburg central y meridional, hoy y en lo futuro.*

TESIS DOCTORAL. Publ. por la Universidad de Amsterdam, 1967.

M. van den Boogaard: *Geology of the Pomarao region (Southern Portugal).*

GEOLOGIE EN MIJNBOUW. Publ. por la Real Sociedad Geológica y Minera de los Países Bajos, Gravenhage.

Año 46, núm. 1, enero 1967.

● F. Ka'sbeek y H. Zwart: *Zircons from some gneisses and granites in the Central and J. C. Stam: On the geology and tectonics of the Lake Siljan Area, Central Sweden*

Revistas inglesas.

MINING MAGAZINE. Publ. por Mining Journal Ltd., Londres.

Vol. 116, núm. 1, enero 1967.

I. C. Herbert: *Palabora.*

R. R. R. Munro: *Developments in soviet excavating equipment, part I. Long hole drilling with a percussion machine during shaft sinking.*

THE MINING ENGINEER. Publ. por Transactions of the Institution of Mining Engineers.

Vol. 126, núm. 76, enero 1967.

K. N. Underhill: *Training young mining engineers for colliery management.*

A. R. Blair: *The ranging shearer at Killoch Colliery.*

T. W. Peters: *The influence of new developments on control and supervision of mine operations.*

W. J. W. Bourne: *The future came yesterday.*

Revistas italianas

BOLLETTINO DI GEOFISICA TEORICA ED APPLICATA. Publ. por el Osservatorio Geofisico Sperimentale, Trieste.

Vol. VIII, núm. 32, diciembre 1966.

E. Accerboni y F. Mosetti: *Mesures de résistivité électrique in situ sur le fond de la mer.*

A. Bottari: *Fattori di formazione et di tortuosità in rocce eruttive.*

M. T. Carozzo: *A general formula for the computation of the terrain correction to the gravity measurements by electronic computers.*

M. T. Carozzo: *Coefficients and tables for two-dimensional periodical analysis.*

R. L. G. Gilbert: *Data-collecting systems in oceanography.*

D. Mame'i y F. Mosetti: *Un nuovo metodo di marcatura delle acque di mare costiere: Il contenuto in calcio e magnesio quale indicatore del mescolamento di acque continentali in acqua marina.*

L. Stegena: *On the possibility of diffusion at the M discontinuity.*

BOLLETTINO DEL COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO. Publ. por el Comitato Glaciologico Italiano, Turin.

Núm. 12, 2.^a serie, parte 1.^a, 1966.

M. Vanni: *Le variazioni dei ghiacciai italiani nel 1962.*

G. M. Ferrero: *Moto ondoso in un canale glaciale.*

F. de Gemini: *Il Ghiacciaio Grande di Ferra e le sue variazioni negli ultimi decenni.*

Núm. 12, 2.^a serie, parte 2.^a, 1966.

M. Abbadini: *Il manto nevoso in Piemonte nell'inverno 1961-62.*

M. Vanni: *Pour une classification géographique des avalanches.*

M. Vanni: *Le valanghe nell'alta Valloranche.*

Revistas polacas.

ACTA PALEONTOLOGICA POLONICA. Publ. por la Academia de Ciencias de Polonia, Varsovia.

Vol. XI, núms. 3 y 4, 1966.

A. Urbanek (resúmenes en polaco y ruso): *On the morphology and evolution of the Cu cullograptinae (Monograptidae, Graptolithina)*

ACTA GEOLOGICA POLONICA. Publ. por la Academia de Ciencias de Polonia, Varsovia.

Vol. XVI, núm. 4, 1966 (en polaco, resúmenes en inglés).

T. Jerzykiewicz: *El ambito sedimentario de las areniscas de Szczeliniec.*

A. K. Teisseyre: *Volcanismo del Carbonifero Inferior de la cuenca intrasudética: nuevos datos sobre rocas eruptivas y piroclásticas.*

A. K. Teisseyre: *El Carbonifero Inferior en la cuenca intrasudética: paleocorrientes y procedencia de los materiales clásticos.*

Z. Kurlenda: *Contribución al conocimiento de la fauna del Cretáceo Superior en la zona del Vístula central.*

STUDIA GEOLOGICA POLONICA. Publ. por la Academia de Ciencias de Polonia, Varsovia.

Vol. XIX, 1966 (en polaco).

J. Kotlarezyk (resumen en inglés): *Horizonte de diatomitas en las capas de Krosno, manto de Skole, Cárpatos polacos.*

Revistas portuguesas.

REVISTA DA FACULDADE DE ENGENHARIA. Publ. por la Universidad de Oporto.
Vol. XXXI, núm. 2, julio-diciembre 1966.

ESTUDOS, NOTAS E TRABALHOS DO SERVIÇO DE FOMENTO MINEIRO. Publ. por la Direcção-Geral de Minas e Serviços Geológicos, Lisboa.
Vol. XVII, fases. 1-2, 1966.

J. A. Simões Cortez: *Métodos de exploração por desabamento.*
A. V. Pinto Coelho: *Utilização dos sienitos nefelínicos na indústria cerâmica.*

Revistas soviéticas.

SERIYA GEOLOGICHESKAYA. Publ. por la Academia de Ciencias de la URSS, Moscú
Núm. 1, enero 1967 (en ruso).

V. I. Key'is-Borok: *Utilización de calculadoras electrónicas en el estudio de la estructura y evolución de la Tierra.*

V. V. Cherduyntsev, G. I. Kislińska, E. A. Kuzhmina, V. L. Zverev y Y. V. Shitov: *Cronología absoluta de los sedimentos cenozoicos.*

S. B. Brandt, V. I. Kovalenko, N. V. Volkova, P. P. Kriventsov: *Ensayo de geotermometría con potasio-argón y valoración de los parámetros termodinámicos de formación de cuerpos intrusivos.*

A. K. Lisitsin y E. G. Kuznetsova: *Sobre el papel de los microorganismos en la formación de barreras geoquímicas reductoras en la zona de acúmulo de la limonización en capas.*

Y. N. Ko'esnik: *Sobre la petrografía del macizo ultrabásico de Ospinsk (Sayan Oriental).*

V. V. Lipatova: *Sobre el Triásico de tipo germánico de la depresión precaspiana.*

V. N. Sinelnikova: *Cuestiones de edad de la serie de Enemten en Kamchatka Occidental.*

V. D. Voyloshnikov: *Huellas de la glaciación del Cuaternario reciente en el Sayan Oriental, al Sur de la meseta central siberiana.*

E. P. Gurov y E. Y. Marchenko: *Referente al estudio de la paleotemperatura de formación de los granitoides del plutón de Korostensk.*

A. D. Jarkiv: *Inclusiones esferoidales de kimberlita de generación temprana en brechas eruptivas kimberlíticas.*

REFERATIVNIY JURNAL. Publ. por el Instituto de Información Científica y Técnica, Moscú.

Año 1967, núm. 1, enero (en ruso).

Geología, G. Geoquímica, Mineralogía, Petrografía.

Revistas suizas

BEITRÄGE ZUR GEOLOGISCHEN KARTE DER SCHWEIZ. Publ. por la Comisión Geológica Suiza, Berna.

Nueva serie, núm. 126, 1966 (en alemán).

P. Kellerhals: *Geología de los Dolomitas norentales de la Engadina, entre Piz San Ion, Scharl y Piz Sesvanna.*

Nueva serie, núm. 127, 1966 (en alemán).

F. Scherer: *Investigaciones geológico-paleontológicas en el flysch y la molasa entre el lago de Thun y Eriz (cantón de Berna).*

Nueva serie, núm. 128, 1966 (en alemán).

T. A. Kempf: *Geología de la Säntisgebirge occidental.*

Nueva serie, núm. 129, 1966 (en alemán).

H. Mohler: *Investigaciones estratigráficas en las escamas de Gösöl (Préalpes Centrales) y su substrato helvético ultrahelvético.*

Nueva serie, núm. 130, 1966 (en alemán).

A. Steck: *Investigaciones petrográficas y tectónicas en el granito central del Aar y sus rocas envolventes cristalinas antiguas del macizo occidental del Aar, en la región de Belalp Grisighorn.*

PUBLICACIONES DEL LABORATORIO DE GEOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE GINEBRA. Publ. por la Universidad de Ginebra.

Núm. 137.

A. Lombard: *Stratonomie des séries du Flysch.*

Núm. 138.

Colloque sur le Crétacé Inférieur (Lyon, septembre 1963)

Núm. 139

J. P. Vernet: *Etudes sédimentologiques dans la molasse des Préalpes valaisannes.*

Núm. 140.

J. P. Vernet: *Pétrographie sédimentaire du sondage de Peissy.*

Núm. 141.

A. Lombard y R. de Haller: *Trois sondages dans la dépression de la Seymaz.*

Núm. 142.

P. Brönnimann, H. Stadner y E. Szöts: *Sur les microfossiles planctiques du stratotype du Spilecciano et du calcaire à Nummulites irregularis de Purga di Bolca.*

Núm. 143.

J. Charollais y J. Rosset: *Observations sur les séries marne-micacées du synclinal du re posoir (Haute-Savoie).*

Núm. 144.

J. Charollais, P. Brönnimann y M. Neumann: *Deuxième note sur les Foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Signification stratigraphique et extension géographique de Sabaudia minuta (HOFKER).*

Núm. 145.

J. Charollais y P. Brönnimann: *Première note sur les Foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Sabaudia CHAROLLAIS et BRÖNNIMANN, n. gen.*

Núm. 146.

P. Brönnimann y L. Zaninetti: *Note sur Lituola salsa* (CUSHMAN et BRÖNNIMANN) 1948, *un foraminifère de la Mangrove d'île de la Trinité, W. I.*

Núm. 147.

L. Zaninetti y P. Brönnimann: *Étude morphologique et stratigraphique de l'espèce type du genre Aulotortus WEYSSCHENK, 1956.*

Núm. 148.

I. Charollais y A. Lombard: *Lithostratigraphie comparée Jura Subalpin dans la région de Genève.*

Núm. 149.

A. Lombard: *Compte rendu de l'excursion A de la Société Géologique Suisse dans le Jura méridional du 27 au 29 septembre 1965.*

Núm. 150.

A. Lombard y J. Charollais: *La flexure du Salève: les bornes et son influence sur la paléosédimentologie régionale.*

Núm. 151.

I. Charollais y A. Lombard: *Stratigraphie comparée du Jura et des chaînes subalpines aux environs de Genève.*

Núm. 154.

L. Koehn Zaninetti y P. Brönnimann: *De la paroi de Triasina hantkeni Mazox, 1954.*

Núm. 155.

I. Charollais, P. Brönnimann y L. Zaninetti: *Troisième note sur les foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Remarques stratigraphiques et description de Pseudotextulariella sivevensis, n. sp.; Haplophragmoides joukowskyi, n. sp.; Citaella? favrei, n. sp.*

Núm. 156.

P. Brönnimann: *Paläontologische Überlieferung und Faunenschnitte.*

Núm. 157.

P. Brönnimann y C. Page: *Sur quelques foraminifères du Trias à l'W de Jura (Canton de Fribourg, Suisse).*

Núm. 158.

R. Schroeder y I. Charollais: *Quatrième note sur les foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Sur quelques Orbitolinidae des faciès argoniens.*

Núm. 159.

A. Wagner y F. Wellhäuser: *Corrélations pétrographiques et stratigraphie de l'Oligocène dans l'est du bassin de Bellegarde-Seyssel (Haute-Savoie, France).*

Revistas canadienses.

PAPER. Publ. por el Geological Survey of Canada, Department of Energy, Mines and Resources, Ottawa.

Núm. 65-23, 1966.

A. Lissey y J. E. Wyder: *Interbasinal groundwater flow, Oak River, Manitoba.*

Núm. 66-3.

L. R. Mahoney: 1965. *Index of publications of the Geological Survey of Canada.*

Núm. 66-26.

W. Blake: *End moraines and deglaciation chronology in Northern Canada with special reference to Southern Baffin Island.*

Núm. 66-41.

R. J. Mott: *Quaternary palynological sampling techniques of the Geological Survey of Canada.*

Núm. 66-52.

R. I. Thorpe: *Mineral industry of the Northwest territories 1965.*

Núm. 66-55.

B. S. Norford: *Ordovician stratigraphic section at Daly rivers, Northeast Ellesmere Island, district of Franklin.*

Núm. 66-56.

F. H. McLearn: *Anagymnotoceras, A new middle triassic (anisian) ammonoid genus from Northeastern British Columbia.*

MEMOIR. Publ. por el Geological Survey of Canada, Department of Mines and Technical Surveys, Ottawa.

Memorias 337.

W. W. Heywood: *Ledge Lake area, Manitoba and Saskatchewan.*

PAPER. Publ. por el Department of Mines and Technical Surveys, Geological Survey, Ottawa.

Núm. 65-22, 1966.

P. Hood: *Geophysical reconnaissance of Hudson Bay, Part I. Sea magnetometer survey, Part II. Subbottom depth recorder survey.*

Núm. 66-42, 1966.

S. E. Jenness: *Contributions to geological exploration in Canada (Seven papers by officers of the Geological Survey of Canada).*

Núm. 66-48, 1966.

W. Dyck, J. A. Lowdon, J. G. Eyles y W. Blake: *Geological Survey of Canada radio-carbon dates.*

BULLETIN. Publ. por el Geological Survey of Canada, Ottawa.

Núm. 130, 1966.

R. E. Emslie y R. H. C. Holman: *The copper content of Canadian shield rocks, Red Lake-Lansdowne House area, Northwestern Ontario.*

Núm. 150, 1966.

K. L. Currie: *Geology of the New Quebec Crater.*

Núm. 124, 1966.

J. V. Ross: *The structure and metamorphism of Mesa Lake map-area, district of Mackenzie. S6 B/1; (West Half).*

Núm. 128.

J. A. Jeletzky: *Upper Volgian (latest Jurassic) ammonites and burchias of Arctic Canada.*

Núm. 133.

J. E. Kovan: *Upper Devonian stromatoporoids from the Redwater Reef complex, Alberta.*

C. W. Stearn: *Upper Devonian stromatoporoids from Southern Northwest territories and Northern Alberta.*

Núm. 140.

A. J. Boucot, J. G. Johnson, Ch. Harper y V. G. Walmsley: *Silurian brachiopods and gastropods of Southern New Brunswick.*

Núm. 142.

K. R. Dawson: *A comprehensive study of the Preissac-Lacorne batholith, Abitibi county, Quebec.*

Núm. 145.

L. Frankel: *Geology of Southeastern Prince Edward Island.*

Núm. 147.

P. Mayboom, R. O. van Everdingen y R. A. Freeze: *Patterns of groundwater flow in seven discharge areas in Saskatchewan and Manitoba.*

Revistas estadounidenses.

GEOPHYSICS. Publ. por la Society of Exploration Geophysicists, Tulsa, Oklahoma.

Vol. XXXI, núm. 6, diciembre 1966.

E. K. Darby y N. S. Neidell: *Application of dynamic programming to the problem of plane wave propagation in a layered medium.*

P. B. Attewell y Y. V. Ramana: *Wave attenuation and internal friction as functions of frequency in rocks.*

I. N. Gupta y C. Kisslinger: *Radiation of body waves from near-surface explosive sources.*

D. C. Fraser, B. D. Fuller y S. H. Ward: *Some numerical techniques for application in mining exploration.*

G. V. Keller, L. A. Anderson y J. I. Pritchard: *Geological survey investigations of the electrical properties of the crust and upper mantle.*

G. V. Keller: *Dipole method for deep resistivity studies.*

L. A. Anderson y G. V. Keller: *Experimental deep resistivity probes in the central and eastern United States.*

D. B. Jackson: *Deep resistivity probes in the southwestern United States.*

D. Plouff: *Magnetotelluric soundings in the southwestern United States.*

K. Vozoff y R. M. Ellis: *Magnetotelluric measurements in southern Alberta.*

GEOTIMES. Publ. por el American Geological Institute, Washington.

Vol. 11, núm. 5, diciembre 1966.

A. M. Bassett: *International field institute 1966.*

R. R. Shrock: *The GSI student cooperative plan.*

J. C. Frye: *President reports on AGI.*

GEOGRAPHICAL REVIEW. Publ. por The American Geographical Society of New York.

Vol. LVII, núm. 1, enero 1967

GEOPHYSICAL ABSTRACTS. Publ. por el Geological Survey, Department of the Interior, Washington.

Núm. 238, noviembre 1966.

Núm. 239, diciembre 1966.

Núm. 234, julio 1966.

Núm. 235, agosto 1966.

Núm. 236, septiembre 1966.

Núm. 237, octubre 1966.

JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY.

Vol. 88, núm. 24, diciembre 1966.

AIRE COMPRIMIDO.

Vol. 2, núm. 6, noviembre-diciembre 1966.

TULANE STUDIES IN GEOLOGY. Publ. por la Tulane University of Louisiana, Nueva Orleans.

Vol. 5, núm. 1, diciembre 1966.

E. H. Vokes: *The genus Vasum (Mollusca: Gastropoda) in the New World.*

E. H. Vokes: *A new species of Chicoreus (Mollusca: Gastropoda) from the Miocene of Southern Florida*

E. H. Vokes: *A new species of the bivalve genus Nucinella from the Eocene of Louisiana.*

F. L. Rose y W. G. Weaver: *Two new species of Chrysemys (= Pseudemys) from the Florida Pliocene.*

N. E. Weisbord: *A new species of Dasycladacean Alga from the Playa Grande formation (Pliocene) of Northern Venezuela.*

OPTIMA. Publ. por Anglo American Corporation, de Beers and Charter Consolidated Groups. Diciembre 1966.

E. P. Plumstead: *The story of South Africa's coal.*

F. A. Raal: *Important developments in the field of industrial diamonds.*

ABSTRACTS OF NORTH AMERICAN GEOLOGY. Publ. por el Geological Survey, Department of the Interior, Washington.
 Junio 1966.
 Julio 1966.
 Noviembre 1966.

CIRCULARES. Publ. por el Illinois State Geological Survey, Urbana.
 Núm. 394, 1965.
 T. C. Buschbach: *Deep stratigraphic test well near Rock Island, Illinois.*
 Núm. 395, 1965.
 F. L. Doyle: *Geology of the Freeport quadrangle, Illinois.*
 Núm. 396, 1966.
 O. W. Rees, N. F. Shimp, C. W. Beeler, J. K. Kuhn y R. J. Helfinstine: *Sulfur retention in bituminous coal ash.*
 Núm. 397, 1966.
 D. L. Graf, W. F. Meents, I. Friedman y N. F. Shimp: *The origin of saline formation waters, III: calcium chloride waters.*
 Núm. 398, 1966.
 L. D. McGinnis: *Gravity base station, Network in Illinois.*
 Núm. 399, 1966.
 H. B. Wilman, H. D. Glass y J. D. Frye: *Mineralogy of glacial tills and their weathering profiles in Illinois. Part II. Weathering profiles.*

REPORT OF INVESTIGATIONS. Publ. por el Illinois State Geological Survey, Urbana.
 Núm. 219, 1966.
 L. D. McGinnis: *Crustal tectonics and precambrian basement in Northeastern Illinois.*

GEOLOGICAL SURVEY PROFESSIONAL PAPER. Publ. por el Geological Survey, Department of the Interior, Washington.
 J. F. Turner: *Evaporation study in a humid region, Lake Michie, North Carolina.*
 Núm. 302 D.
 H. R. Bergquist: *Microfalcontology of the mesozoic rocks of Northern Alaska. Exploration of naval petroleum reserve núm. 4 and adjacent areas, Northern Alaska, 1944-53. Part 2, Regional studies.*
 Núm. 341-E.
 R. G. Reeves: *Geology and mineral resources of the Monlevade and Rio Piracicaba quadrangles, Minas Gerais, Brazil.*
 Núm. 398 A.
 J. A. Wolfe, D. M. Hopkins y E. B. Leopold: *Tertiary stratigraphy and paleobotany of the Cook Inlet Region, Alaska.*

Núm. 422-I.
 R. A. Bagno'd: *An approach to the sediment transport problem from general physics.*
 Núm. 448-G.
 P. R. Speer, M. S. Hines, A. J. Calandro y H. G. Jeffery: *Loose-floze characteristics of streams in the Mississippi embayment in Southern Arkansas, Northern Louisiana and Northeastern Texas.*
 Núm. 486-C.
 A. G. Hely, G. H. Hughes y B. Ireland: *Hydrologic regimen of Salton Sea, California.*
 Núm. 462 I.
 H. P. Guy, D. B. Simons y E. V. Richardson: *Summary of alluvial channel data from flume experiments, 1956-61*
 Núm. 482.
 C. Wahrhaftig: *Physiographic divisions of Alaska.*
 Núm. 491-B.
 M. R. Collings y R. M. Myrick: *Effects of Juniper and Pinyon eradication on streamflow from Corduroy Creek basin, Arizona.*
 Núm. 498 A.
 W. Back: *Hydrochemical facies and ground water floze patterns in northern part of Atlantic coastal plain*
 Núm. 499.
 R. G. van Nostrand y K. L. Cook: *Interpretation of resistivity data.*
 Núm. 507.
 J. W. Huddle y K. J. Englund: *Geology and coal reserves of the Kermit and Varney area, Kentucky.*
 Núm. 514.
 R. W. Stallman y I. S. Papadopoulos: *Measurement of hydraulic diffusivity of wedge-shaped aquifers drained by streams.*
 Núm. 523 B.
 E. L. Vochelson: *Matheya, a proposed new class of mollusks.*
 Núm. 523 C.
 W. O. Addicott: *Late Pleistocene marine paleoecology and zoogeography in Central California.*
 Núm. 523 E.
 S. H. Mamay: *Tinsleya, a new genus of seed bearing Callipterid plants from the Permian of North Central Texas.*
 Núm. 524 B.
 R. W. Kistler y P. C. Bateman: *Stratigraphy and structure of the Dinkey Creek Roof Pendant in the Central Sierra Nevada, California.*
 Núm. 524.
 W. S. White: *Tectonics of the Keweenawan basin, Western Lake Superior region.*

Núm. 526-A.

A. E. Roberts: *Geology and coal resources of the Livingston coal field, Gallatin and Park counties, Montana.*

Núm. 537-B.

D. H. Richter y J. G. Moore: *The 1959-60 eruption of Kilauea volcano, Hawaii. Petrology of the Kilauea Iki lava lake.*

Núm. 542-D.

R. M. Waller y K. W. Stanley: *The Alaska Earthquake, March 27, 1964. Effects on communities.*

Núm. 543-A.

D. S. McCulloch: *The Alaska Earthquake, March 27, 1964. Regional effects. Slide-induced waves, seiching and ground fracturing at Kenai Lake.*

Núm. 543-C.

J. E. Case, D. F. Barnes, G. Pfafker y S. L. Robbins: *The Alaska Earthquake, March 27, 1964. Regional effects. Gravity survey of epicentral region.*

Núm. 550-B.

Geological Survey research 1966, Chapter B.

Núm. 550-C.

Geological Survey Research 1966, Chapter C.

GEOLOGICAL SURVEY BULLETIN.

Núm. 1.117-C, 1966.

P. Zubovik, T. Stadnichenko y N. B. Sheffey: *Distribution of minor elements in coals of the Appalachian region.*

Núm. 1.156-E.

W. de Laguna: *A hydrologic analysis of postulated liquid waste releases, Brookhaven National Laboratory, Suffolk county, New York.*

Núm. 1.163-C.

D. F. Eschman: *Surficial geology of the Athol quadrangle, Worcester and Franklin counties, Massachusetts.*

Núm. 1.185-C.

G. E. Tolbert: *The uraniumiferous zirconium deposits of the Poços de Caldas Plateau, Brazil.*

Núm. 1.192.

C. C. Hawley, D. G. Wyant y D. B. Brooks: *Geology and uranium deposits of the Temple Mountain district, Emery county, Utah.*

Núm. 1.198-E.

R. L. Erickson, A. P. Marranzino, U. Oda y W. W. Janes: *Geochemical reconnaissance in the Poquop Mountains and Wood Hills, Elko county, Nevada.*

Núm. 1.199-M.

W. S. White y N. M. Denson: *Bauxite deposits of Northwest Georgia.*

Núm. 1.202-C.

F. F. Barnes: *Geology and coal resources of the Beluga - Yentna region, Alaska.*

Núm. 1.207.

J. B. Catheart: *Economic geology of the Fort Meade quadrangle, Polk and Hardee counties, Florida.*

Núm. 1.208.

R. H. Moench y A. A. Drake: *Economic geology of the Idaho Springs district, Clear Creek and Gilpin counties, Colorado.*

Núm. 1.213.

T. M. Kehn, E. E. Gück y W. C. Culbertson: *Geology of the Ranson quadrangle, Lackawanna, Luzerne, and Wyoming counties, Pennsylvania.*

Núm. 1.214-C.

R. D. Shawe y S. Bernold: *Beryllium content of volcanic rocks.*

Núm. 1.214-D.

A. C. Vlihidis: *The determination of sulfate and sulfide sulfur in rocks or minerals.*

Núm. 1.214-E.

J. D. Vire: *Element distribution in some shelf and eugeosynclinal black shales.*

Núm. 1.220.

J. H. Freeberg: *Terrestrial impacts structures - A bibliography.*

Núm. 1.221-B.

D. L. Durham: *Geology of the Hanes Valley, Wimpost and Valleton quadrangles, Monterey county, California.*

Núm. 1.222-B.

A. A. Wanek y C. S. Venable: *Geology of the northwest quarter of the Anaconda quadrangle, Deer Lodge county, Montana.*

Núm. 1.222-C.

Geology and mineral deposits of the Powell River area, Claiborne and Union counties, Tennessee.

Núm. 1.222-G.

P. Averitt: *Coking coal deposits of the Western United States.*

Núm. 1.224-F.

G. W. Weir, J. L. Gualtieri y S. O. Schlanger: *Borden formation (Mississippian) in South - and Southeast Central Kentucky.*

Núm. 1.224-H.

C. H. Dane, W. A. Cobban y E. G. Kauffman: *Stratigraphy and regional relationships of a reference section for the Juana López Member, Mancos Shale, in the San Juan Basin, New Mexico.*

Núm. 1.224-J.

R. Goldsmith: *Stratigraphic names in the New London area, Connecticut.*

Núm. 1.230-A.

H. D. Gower, J. G. Vedder, H. E. Clifton y E. V. Post: *Mineral resources of the San Rafael primitive area, California.*

Núm. 1.230 B.

G. E. Beecraft y J. A. Calkins: *Mineral resources of the Spanish Peaks primitive area, Montana.*

Núm. 1.230-C.

W. W. Malloy, E. V. Post, P. J. Rnane y W. L. Lehmbek: *Mineral resources of the Flat Tops primitive area, Colorado.*

Núm. 1.230-D.

G. W. Walker y R. C. Greene: *Mineral resources of the Mount Jefferson primitive area, Oregón.*

Núm. 1.230-E.

K. B. Ketner, W. R. Keefer, E. S. Fisher y D. L. Smith: *Mineral resources of the stratified primitive area, Wyoming.*

Núm. 1.230 F.

L. C. Huff y E. Santos: *Mineral resources of the Sycamore Canyon primitive area, Arizona.*

Núm. 1.232.

Bibliography of North American Geology, 1962.

GEOLOGICAL SURVEY WATER SUPPLY PAPER.

Núm. 1.532 C, 1966.

B. L. Jones: *Effects of agricultural conservation practices on the hydrology of Corey Creek basin, Pennsylvania, 1951-60.*

Núm. 1.535 K.

A. W. Gambell y D. W. Fisher: *Chemical composition of rainfall, Eastern North Carolina and Southeastern Virginia.*

Núm. 1.586-E.

A. C. Lendo: *Record low tide of december 31, 1962.*

Núm. 1.586 G.

W. B. Keighton: *Fresh-water discharge - Salinity relations in the Tidal Delaware River.*

Núm. 1.594-D.

J. E. Reed, M. Deutsch y S. W. Wütala: *Induced recharge of an artesian glacial-drift aquifer at Kalamazoo Michigan.*

Núm. 1.613-F.

N. J. Luszczynski y W. V. Swarrenski: *Sal water encroachment in Southern Nassau and Southeastern Queen counties, Long Island, New York.*

Núm. 1.648.

J. W. Harshbarger, D. D. Lewis, H. E. Skibitzke, W. L. Heckler y L. R. Kister: *Arizona water.*

Núm. 1.798 B.

C. D. Albert y G. J. Stramel: *Fluvial sediment in the Little Arkansas River basin, Kansas.*

Núm. 1.798 C.

J. C. Mundorff: *Sedimentation in Bronzell Creek Subwatershed Nr. 1, Nebraska.*

Núm. 1.806.

H. A. Whitecomb, T. R. Cummings y R. A. McCullough: *Ground water resources and geology of Northern and Central Johnson county, Wyoming.*

Núm. 1.807.

M. E. Lowry y T. R. Cummings: *Ground water resources of Sheridan county, Wyoming.*

Núm. 1.814.

P. G. Olecott: *Geology and water resources of Winnebago county, Wisconsin.*

Núm. 1.816.

P. Cohen: *Water in the Humboldt River Valley near Winnemucca, Nevada.*

Núm. 1.817-A.

W. L. Lamar y D. F. Goerlitz: *Organic acids in naturally colored surface waters.*

Núm. 1.819 D.

S. G. Brown, E. S. Davidson, L. R. Kister y B. W. Thomsen: *Water resources of Fort Huachuca military reservation, Southeastern Arizona.*

Núm. 1.819-E.

L. R. Kister y W. F. Hardt: *Salinity of the ground water in Western Pinal county Arizona.*

Núm. 1.819-F.

J. S. Havens: *Recharge studies on the high plains in Northern Lea county, New Mexico.*

Núm. 1.819-G.

P. W. Anderson y J. R. George: *Water-quality characteristics of New Jersey streams.*

Núm. 1.822.

G. N. Mesnier y E. B. Chase: *Selected techniques in water resources investigations, 1965.*

Núm. 1.823.

M. L. Maderak: *Sedimentation and chemical quality of surface water in the Heart River drainage basin, North Dakota.*

Núm. 1.830-A.

L. E. Young y E. E. Harris: *Floods of January-February 1963 in California and Nevada.*

Núm. 1.883.

S. K. Love: *Quality of surface waters of the United States 1961. Parts 5 and 6. Hudson Bay and upper Mississippi River basins and Missouri River basin.*

Núm. 1.949.

S. K. Love: *Quality of surface waters of the United States 1963. Parts 5 and 6. Hudson Bay and upper Mississippi River basins, and Missouri River basin.*

Núm. 1.950.

S. K. Love: *Quality of surface waters of the United States 1963. Parts 7 and 8. Lower Mississippi River basin and Western Gulf of Mexico basins.*

Núm. 1.951.

S. K. Love: *Quality of surface waters of the United States 1963. Parts 9-14. Colorado River basin to Pacific Slope basins in Oregon and Lower Columbia River basin.*

Revistas neozelandesas.

NEW ZEALAND JOURNAL OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS. Publ. por el Department of Scientific and Industrial Research, Wellington.

Vol. IX, núm. 3, octubre 1966.

B. C. Waterhouse: *Mid-tertiary stratigraphy of the Silverdale District.*

W. D. Means: *A macroscopic recumbent fold in schist near Alexandra, Central Otago*

D. E. Palmer: *The Collins River serpentinite and contact rock.*

G. H. Scott: *Discrimination within Haeuslerella PARR (Foraminifera)*

W. D. Sevon: *Distinction of New Zealand beach, dune, and river sands by their grain size distribution characteristics.*

R. M. Hamilton: *The fiordland earthquake sequence of 1960, and seismic velocities beneath New Zealand.*

R. Agnew: *Storm tides in the Tasman Sea.*

D. J. McIntyre y G. Norris: *Lower Tertiary pollen and microplankton from deeply buried coal measures, Taranki, New Zealand.*

D. J. McIntyre y G. Norris: *Subsurface Lower Tertiary microfloras from Westland, New Zealand.*

D. Vere-Jones y R. B. Davies: *A statistical survey of earthquakes in the main seismic region of New Zealand. Part 2- Time series analyses.*

P. Black: *Volcanic breccias of the Tokatoka District, Northland.*

J. B. Wright: *Studies on the pyrrhotite and paragenesis of the Moke Creek sulphide lode, Wakatipu District.*

H. R. Katz y W. A. Watters: *Geological Investigation of the Yahgan formation (Upper Mesozoic) and associated igneous rocks of Navarino Island, Southern Chile.*

Mapas ingleses.

GEOLOGICAL MAP OF GREAT BRITAIN. Scale 1:63360. Publ. por el Ordnance Survey, Chessington, Surrey, para el Geological Survey of Great Britain.

Hoja núm. 36. Belfast (Drift).

Hoja núm. 36. Belfast (Solid).

Hoja núm. 143. Burne (Drift).

Hoja núm. 143. Burne (Solid).

Hoja núm. 188. Cambridge (Solid and Drift).

Hoja núm. 265. Bath (Solid and Drift).

GRAVITY SURVEY OVERLAP MAP. SCALE 1:253440. Publ. por el Ordnance Survey, Chessington, Surrey, para el Geological Survey of Great Britain.
Hojas 20 & 24.

Mapas argentinos

CARTA PROVISIONAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. SCALE 1:500000. Publ. por el Instituto Geográfico Militar, Buenos Aires.

Hoja núm. 3.160. Santa Fé (Santa Fé-Entre Ríos-Corrientes).

Hoja núm. 3.163. Córdoba (Córdoba-Santa Fé-Santiago del Estero).

Hoja núm. 3.969. Neuquén (Neuquén-Río Negro-La Pampa).

CARTA TOPOGRÁFICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. SCALE 1:500000. Publ. por el Instituto Geográfico Militar, Buenos Aires.

Hoja núm. 3.360-34-1. Los Patricios (Buenos Aires).

Hoja núm. 3.560-23-2. Empalme Lobos (Buenos Aires).

Hoja núm. 3.560-28-4. Del Carril (Buenos Aires).

Hoja núm. 3.560-30-3. Zenón Videla Dorna (Buenos Aires).

Hoja núm. 3.560-30-4. Estancia Benquerencia (Buenos Aires).

Hoja núm. 3.560-34-2. La Campana (Buenos Aires).

Hoja núm. 3.960-5-3. Defferrari (Buenos Aires).

Hoja núm. 3.960-6-2. El Moro (Buenos Aires).

Hoja núm. 3.960-11-3. Energía (Buenos Aires).

Mapas brasileños.

MAPAS TOPOGRÁFICOS DEL BRASIL. SCALE 1:25.000. Publ. por el Departamento Nacional da Produção Mineral, Río de Janeiro.

Proyecto «Cuadrilátero ferrífero de Minas Gerais».

Cachoeira do Campo.

Santa Rita do Ouro Preto/Ouro Preto.

Serra da Piedade.

Belo Horizonte (3 cores).

Mariana/Río das Bandeiras.

Nova Lima.

Río de Pedras.

Macacos.

Gandarela.

Ibirité.

Caeté.

Capanema.

Santa Rita Durao.

Conceição do Rio Acima.

Sao Bartolomeu.

Río Piracicaba.

Antonio Pereira.

Marinho da Serra.

Baço.	Santa Luzia.
Lagoa Grande.	Piedade do Paraopeba.
Itabirito.	Rio Acima.
Cocais/Santa Bárbara.	Monlevade.
Serra Azul/Itatiaçu.	Dom Bosco, Ouro Branco.
Igarapé/Souza.	Florália.
Fecho do Fumil, Brumadinho.	Sao Gonçalo.
Antonio dos Santos, Gongo Sôco.	Be'o Horizonte.
Catas Altas.	

Mapas africanos.

CARTE DES DÉPÔTS HOUILLERS DE L'AFRIQUE (1:10.000.000). Publ. por la Comisión Económica para Africa, de las Naciones Unidas, y la Asociación de los Servicios Geológicos Africanos, París, 1966.
Con nota explicativa por R. Feys y J. Fabre.

Mapas canadienses.

MAPAS MINEROS DE CANADÁ. Publ. por el Department of Energy, Mines and Resources, Geological Survey of Canada.
Mapa 900A. Escala 1/7.603.200 Principal Mineral Areas of Canada, 1966.
Map 4 1966. Superficial geology, Richmond-Dudswell (Quebec). Esc. 1:633360.
Map 6-1966. Geology, Frances Lake (Yukon territory and district of Mackenzie). Escala 1:253440.

Mapas estadounidenses.

COORDINATOR FOR MAPS. SCALE 1:62.500. Publ. por el Geological Survey, Department of State, Washington D. C.

ARIZONA.	LOUISIANA.	MISSISSIPPI.
Castle Dome Mts.	Arnaudville.	Lorenzen.
Engesser Pass.	Bayou du Large.	
Growler Peak.	Dulac.	NEVADA.
O'neil Hills.	Lac des Allemands.	Blue Eagle Springs.
Palomas Mts.	Lake Felicity.	Gillis Canyon.
South of Yuma.	Pointe a la Hache.	Forest Home.
Tule Mountains.		Kuniya Peak.
	MAINE.	Troy Canyon.
ARKANSAS.	Big Lake.	
Smackover.		OREGON.
CALIFORNIA.	MICHIGAN.	Brogan.
Salisbury Canyon.	Schaffer.	Ironside.

S CAROLINA-N. CAROLINA.	WASHINGTON.	Poisel Butte.
Tabor City.	Eltopia.	Priest Rapids.
WASHINGTON.	Granger.	Prosser.
Badger Mtn.	Hanford.	Whitstran.
Bluelight.	Logy Creek.	
Corfu.	Mesa.	WISCONSIN.
Coyote Rapids.	Pasco.	Madeline Island.

GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS MAP. Publ. por U. S. Geological Survey, Washington, D. C.
Map GP-359.

P. Popenoe: *Aeroradioactivity and generalized geologic maps of parts of New York, Connecticut, Rhode Island and Massachusetts.*

Map GP-555.

R. G. Bates: *Natural gamma aeroradioactivity map of the Pittsburgh area, Pennsylvania, Ohio, West Virginia, and Maryland.*

Map GP-562.

J. R. Hemerson, G. E. Andreassen y A. J. Petty: *Aeromagnetic map of Northern New Jersey and adjacent parts of New York and Pennsylvania.*

Map PM-564.

J. Blanchett, A. Griseom y J. L. Vargo: *Natural gamma aeroradioactivity map of the Seneca and part of the Sterling quadrangles, Montgomery county, Maryland, and Loudoun and Fairfax counties, Virginia.*

Map GP-565.

J. Blanchett, A. Griseom y J. L. Vargo: *Natural gamma aeroradioactivity map of the Rockville quadrangle, Montgomery county, Maryland, and Fairfax county, Virginia.*

Map GP-566.

J. Blanchett, A. Griseom y F. C. Smith: *Natural gamma aeroradioactivity map of the Gaithersburg and part of the Sandy Spring quadrangles, Montgomery County, Maryland.*

Map GP-567.

J. Blanchett, A. Griseom y F. C. Smith: *Natural gamma aeroradioactivity map of the Germantown and part of the Poolesville quadrangles, Montgomery and Frederick counties, Maryland.*

Map GP-568.

G. R. Boynton, D. R. Pittillo y G. L. Zandle: *Natural gamma aeroradioactivity map of the Bangor quadrangle, New Jersey and Pennsylvania.*

Map GP-569.

G. R. Boynton, D. R. Pittillo y G. L. Zandle: *Natural gamma aeroradioactivity map of the Belvidere quadrangle, New Jersey and Pennsylvania.*

Map GP-570.

G. R. Boynton, D. R. Pittillo y G. L. Zandle: *Natural gamma aeroradioactivity map of the Bloomsburg and part of the Easton quadrangles, New Jersey and Pennsylvania.*

Map GP-571.

G. R. Boynton, D. R. Pittillo y G. L. Zandle: *Natural gamma aeroradioactivity map of the Frenchtown and part of the Riegelsville quadrangles, New Jersey and Pennsylvania.*

Map GP-572.

G. R. Boynton, D. R. Pittillo y G. L. Zandle: *Natural gamma aeroradioactivity map of parts of the Lambertville, Lumberville, and Stockton quadrangles, New Jersey and Pennsylvania.*

Map GP-573.

G. R. Boynton, D. R. Pittillo y G. L. Zandle: *Natural gamma aeroradioactivity map of the Pittstown and part of the High Bridge quadrangles, Hunterdon county, New Jersey.*

Map GP-574.

J. L. Meuschke, J. A. Pitkin y C. W. Smith: *Aeromagnetic map of Sacramento and vicinity, California.*

Map GP-575.

C. M. Mitchell y J. L. Vargo: *Aeromagnetic map of Hopi Buttes and vicinity, Navajo county, Arizona.*

Map GP-576.

E. R. King, J. R. Henderson y J. L. Vargo: *Aeromagnetic map of Florence-Goodman area, Florence, Forest, and Marinette counties, Wisconsin.*

Map GP-579.

P. W. Philbin y J. L. Vargo: *Aeromagnetic map of parts of the Thomaston, Carp River, North Ironwood and Little Girls Point quadrangles, Gogebic and Ontonagon counties, Michigan and Iron county, Wisconsin.*

Map GP-580.

M. F. Kane y R. W. Bromery: *Simple Bouguer gravity map of Maine.*

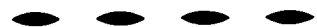
I N D I C E

	Págs.
Relación de las principales actividades para investigación de hidrocarburos, llevadas a cabo en España durante 1966, por J. M. ^a Ríos	7
Estructura del macizo del Monte Perdido; sus relaciones con la capa de recubrimiento de Gavarnie (Pirineos), por M. PIERRE SOUQUET	69
El problema de la posición estructural del flysch albo-aptense al norte del Rif: capa de Melloussa-Chouamat (Marruecos), por MICHEL DURAND DELGA	75
Presencia del Cenomanense en la cumbre del pico Balaitus (Altos Pirineos), por RAYMOND MIROUSE y PIERRE SOUQUET	79
Observaciones sobre la estructura de la Sierra de Carrascoy (Prov. de Murcia, España), por JACQUES AZEMA, JOHANN W. A. BODENHAUSEN, FRANCOIS FERNEX y OTTO SIMON	83
Sobre la presencia de capas del Devoniano en el límite de Galicia y León (N. W. de España), por J. DROT y PH. MATTE	87
Presencia y situación de microfauna en el Trias de las Alpujarras de la Sierra de Gádor (Provincia de Almería, España), por JEAN-PAUL JACQUIN	93
Aclaración sobre la edad de los fenómenos tectónicos mayores de las Cordilleras béticas occidentales, por P. CHAUVE, J. DIDON, J. MAGNE y W. PEYRE	97
Plegamientos al final del Cretáceo o del comienzo del Terciario en la vertiente sur de los Pirineos, por PIERRE SOUQUET	105
Noticias	109
Datos estadísticos y cotizaciones	111
Economía	113
Novedades científicas y técnicas	116
Información legislativa	117
Notas bibliográficas	127
Sección informativa de revistas y mapas	133

INSTITUTO

GEOLOGICO

y MINERO



Ríos Rosas, 23

Teléfono 253 46 05

MADRID - 3