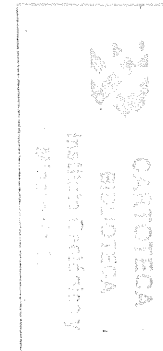


INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA NÚM. 697

ANDRAITX

(MALLORCA)

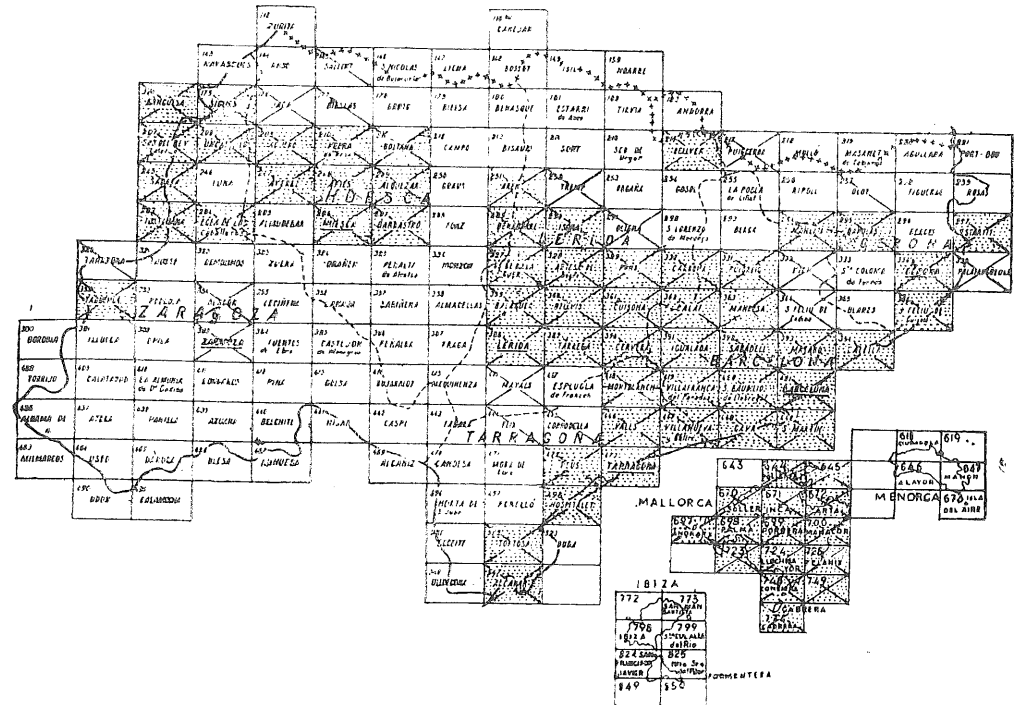
MADRID
TIP. - LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1963

TERCERA REGION GEOLOGICA

SITUACION DE LA HOJA DE ANDRAITX, NUMERO 697

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por B. ESCANDELL y G. COLOM.

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.



Publicada En prensa En campo

Depósito legal: M. 6.225.—1958.

PERSONAL DE LA TERCERA REGION GEOLOGICA

Jefe. D. Antonio Almela.
 Subjefe. D. Augusto de Gálvez-Cañero.
 Ingeniero... .. D. Félix Cañada Guerrero, D. Manuel María Alvarado Arrillaga
 y D. José María Barón Ruiz de Valdivia.

INDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Geografía física y humana	5
II. Antecedentes y rasgos geológicos	11
III. Historia geológica	13
IV. Estratigrafía	17
V. Tectónica	37
VI. Minería y canteras	41
VII. Hidrología y aguas subterráneas	43
VIII. Bibliografía	45

I

GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA

Generalidades.

La Hoja número 697, Andraitx (Mallorca), del mapa topográfico nacional a escala 1 : 50.000, comprende la parte occidental de la isla, formada por la estribación SO. de la Sierra Norte.

Zona muy montañosa, con alineaciones de elevaciones corridas de SO. a NE., separadas por estrechos valles. Estos valles, al alcanzar la costa SO., forman hermosas calas, generalmente con playas de arena: Santa Ponsa, Paguera, Camp de Mar, Puerto de Andraitx, San Telmo, etc.

Las alineaciones montañosas, en la costa norte de la zona que estudiamos, forman acantilados imponentes. En dicha costa son escasas y pequeñas las calas, formadas generalmente por torrentes que siguen zonas de fractura por fallas.

Las mayores altitudes aparecen en la parte norte de la Hoja con los macizos Esclop, de 956 metros, y Peña Blanca, con 744 metros.

La Hoja de Andraitx también comprende la isla Dragonera, que dista un kilómetro aproximadamente de la Punta Negra, al norte de San Telmo, en la parte más occidental de la isla de Mallorca.

La Hoja que estudiamos ocupa casi la totalidad del término municipal de Andraitx y parte de Calviá y de Bañalbufar.

La población más importante es Andraitx; de menor importancia son S'Arracó, Capdellá, Paguera, Camp de Mar, Puerto de Andraitx y San Telmo; estas cuatro últimas con hermosas playas, son objeto de una intensa exploración turística.

Clima.

Mallorca disfruta de un clima mediterráneo puro.

Si prescindimos de las zonas elevadas, las temperaturas medias a lo largo del año dan un promedio que oscila alrededor de los 16°, es decir, un tipo de clima templado. La oscilación anual fluctúa dentro del límite de los 25° y la media diaria dentro de los 10°, siendo el Mediterráneo el regulador directo de dichas fluctuaciones.

El régimen de temperaturas suele ser el siguiente: se inicia con un mínimo en el mes de enero, con temperaturas medias que oscilan alrededor de los 9°, aumentando la temperatura a partir de este mes, siendo débil éste durante el mes de febrero, siguiendo el ritmo ascendente durante los siguientes meses, hasta alcanzar un máximo en el mes de agosto, con un promedio de temperaturas medias de 24 a 25°. A partir de este mes empieza de nuevo el descenso, hasta cerrarse el ciclo otra vez en enero con el mínimo.

El estudio de la presión barométrica en la isla nos lleva a las siguientes conclusiones:

La oscilación barométrica es moderada; la media oscila alrededor de 5 milímetros.

La media máxima de presión corresponde al mes de enero, disminuyendo a partir de este mes hasta abril-mayo, que empieza de nuevo a subir para mantenerse seguidamente casi constante el resto del año.

Los vientos también influyen en el clima insular, sobre todo los más constantes.

En invierno, el más constante es la "tramontana", viento del cuadrante norte, bastante amortiguado en la Hoja que estudiamos, debido a la situación de la Sierra Norte. Otro viento frecuente, pero muy amortiguado en la zona que estudiamos, también debido a la Sierra Norte, es el "gergal", viento del NE. que trae a la isla masas de aire frío continentales que producen abundantes lluvias.

Los vientos del NO., "mestral", son frecuentes durante todo el año, excepto en verano; son corrientes de aire del Atlántico que alcanzan la isla después de dar precipitaciones en la Península.

Otro viento que influye en el clima de las Baleares es el del SE., conocido en la isla con el nombre de "xalce"; es ardiente y seco, y hace desaparecer toda traza de humedad en poco tiempo.

Los vientos del Oeste, "ponent", son propios de la primavera y el otoño.

El viento del SO., "llebeig", es, junto con la "tramontana", uno de los vientos dominantes de la isla, y a veces traen lluvias.

Durante los meses de mayo a septiembre se establece en la isla un ré-

gimen de brisas, consistente en un torbellino ciclónico alrededor de la isla. Es muy importante su acción refrescante y atenuadora de las altas temperaturas estivales.

Debido a la condición de insularidad, la humedad relativa es muy constante y bastante elevada, con un promedio anual de 69,2 por 100, teniendo los meses de octubre y diciembre las máximas medias mensuales con 72,3 por 100, y el mes de julio la mínima media con 65,9 por 100.

El régimen pluviométrico en Mallorca es típicamente mediterráneo, caracterizándose con un máximo de pluviosidad en otoño o en invierno y casi nula en el mes de julio, con:

Lluvias apacibles en invierno.

Lluvias generalmente escasas y tormentosas en primavera.

Extrema sequía en verano, con algún chubasco tormentoso.

Bastante lluvia en otoño, torrencial y tormentosa, con gran aparato eléctrico.

El promedio anual de pluviosidad en la Hoja que estudiamos supera los 420 milímetros.

La niviosidad da un promedio inferior a dos días por año, y muchos son los años en que ni un solo día aparece la nieve, salvo en las altas montañas.

Litoral.

Tenemos que distinguir dos zonas completamente diferentes en la costa de la Hoja de Andraitx. La del SO., perpendicular a las alineaciones montañosas, generalmente baja, con frecuentes calas y playas de arena, y la costa norte, formada por acantilados rocosos debido a que las alineaciones montañosas son paralelas a ella.

En la primera zona aparece: Cala Santa Ponsa, con hermosa playa y pinar; Punta des Castell; las playas de Paguera, con fina arena, concurridas por el turismo; el Cabo Andritxol, que, juntamente con el Cap des Llamp, protegen a las bonitas calas con playas de Camp de Mar y Cala Blanca; Cala Llamp, Cap de Sa Mola y Punta Moragues, entre las cuales se adentra el Puerto de Andraitx; Punta de Sa Egueta, Cala S'Egos, Cap Felcons, Cala Antió, Punta Galinda, Cala San Telmo y Punta Negra.

En la costa norte ésta se continúa con continuos y elevados acantilados que ofrecen escasas y poco abrigadas calas: Cala Baset, Cala de Ses Hortigues y Cala Estallenchs.

La isla Dragonera, situada a un kilómetro aproximadamente, como ya hemos dicho, al oeste de la Punta Negra, es de forma alargada y su costa norte sigue la misma alineación que la costa norte de Mallorca: acanti-

lada y recta. La costa SE. es baja, formando pequeñas calas: Cala Llebeitx, Embagú, En Cuco, Lladó, Regau. La isla termina por el norte con el Cabo Tramuntana, donde existe un faro, y por el sur con el Cabo Llebeitx, donde existe otro faro. La longitud máxima, de cabo a cabo, es de unos cuatro kilómetros.

Flora y fauna.

La flora de Mallorca es muy pobre en número de especies (unas 1.900), comparada con la riqueza de la Península.

La parte montañosa occidental está ocupada principalmente por el pino y la encina (*Pinus halepensis* y *Quercus ilex*), juntamente con monte bajo con lentiscos y acebuches (*Pistacia lentiscus* y *Olea silvestris*), junto con eladiernas y madroños acompañados de herbáceas de la familia de las euforbias.

En el llano, las zonas de cultivo han hecho desaparecer en gran parte el bosque, siendo abundantes los cultivos de almendros, algarrobos, así como cereales y leguminosas.

El empobrecimiento de la fauna en Mallorca ha corrido pareja con el de la flora. Los mamíferos están representados por escasas especies de origen ibérico o europeo: geneta (*Genetta balearica*), lirón (*Elyomys gymmesicus*), erizo (*Erinacus algirus*), etc.

La avifauna está representada por unas trescientas especies de origen europeo-mediterráneo-africano. Entre las sedentarias: alcaraván, mirlo, gorrión común, abubilla, halcones, águilas, especies de los géneros *Corvus*, etc. Las aves migratorias son frecuentes en su paso de Africa a Europa o viceversa: estorninos, diferentes variedades de palmípedas, golondrinas, codornices, etc.

Los reptiles quedan reducidos a unos pocos culébridos pequeños e inofensivos: la salamanquesa de pared, la lagartija y alguna rara especie de pequeña tortuga terrestre.

Entre los anfibios sólo podemos citar la rana y el sapo.

Son numerosas las familias de insectos, predominando las especies de carácter mediterráneo.

Los moluscos terrestres están representados por diferentes variedades de caracoles.

Principales poblaciones.

Andraitx.—Población situada a unos cuatro kilómetros de la costa; tiene una población de unos 4.000 vecinos, principalmente dedicados a los traba-

jos agrícolas, forestales y cultivo del almendro, a la pesca y a los derivados de la industria turística, que está alcanzando singular importancia, principalmente en el Puerto de Andraitx y en las playas de San Telmo.

Estas dos últimas localidades, juntamente con S'Arracó, pertenecen al término municipal de Andraitx.

Junto a las numerosas playas de Paguera, pobladas de pinares, ha nacido, a influjo del turismo nacional e internacional, una pequeña población que está creciendo ininterrumpidamente y a gran ritmo. Esta localidad y la población interior, denominada Capdellá, pertenecen ya al término municipal de Calviá.

Comunicaciones.

Una carretera próxima a la costa une con Palma las poblaciones de Paguera, Andraitx, S'Arracó y San Telmo. El Puerto de Andraitx está unido a la población de Andraitx mediante una carretera turística que se une pasada esta última población con la carretera general de Palma-Andraitx.

Ultimamente ha sido inaugurado el tramo de carretera Andraitx-Estallenchs, que permite admirar la belleza de esta parte de la imponente costa norte de la isla.

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLOGICOS

La Hoja que estudiamos comprende la parte suroccidental de la Sierra Norte, de forma que varias alineaciones montañosas de dirección SO.-NE. ocupan la casi totalidad de la misma.

La Sierra Norte ha atraído a su estudio a numerosos geólogos deseosos de encontrar una estructura complicada. Entre todos ellos vamos a citar los más importantes:

El coronel italiano La Marmora fue el primero que publicó un bosquejo de la geología de Mallorca, y cabe en su honor el descubrimiento de terrenos pertenecientes al Jurásico.

El ingeniero belga P. Bouvy, en 1845, estudia principalmente los lechos con lignitos que se explotan al pie sur de la Sierra Norte.

El profesor J. Haime escribe sobre geología de Mallorca en 1855.

En 1878, H. Hermite empezó a descender el velo que envolvía a la verdadera naturaleza de las formaciones estratigráficas, principalmente en la Sierra Norte, estudiando numerosos cortes y coleccionando fósiles. Descubre la presencia del Trías, estableciendo, además, sucesión de sus términos y sus facies. Descubre, asimismo, la presencia del Lías medio fosilífero, del Titónico y, con Vidal y Molina, es el primero en estudiar el Cretáceo.

En 1887, Nolan publica una nota sobre el Trías y llama la atención sobre la gran extensión de este terreno. Son importantes sus colecciones fosilíferas. Distingue descansando sobre las areniscas werfenienses las calizas del Muschelkalk.

Nolan, en 1895, demuestra la existencia del Gault superior, representado por margas azuladas con abundantes ammonites y cree que el Aptiense y el Albiense inferior faltan en Mallorca.

Darder aporta, en 1914, un gran estudio sobre el Trías de la Sierra Norte,

en el que se ocupa de las diferentes formaciones de este piso con bastante detalle. Publicación que aun hoy consideramos la más completa de cuantas estudian el Trías de la Sierra Norte. En ella cita la fauna encontrada en el Muschelkalk de Canet (Esporlas), que cree de edad virgioriense, cuando en realidad es una asociación de especies pertenecientes al Ludiense.

Fallot, en 1922, publica la inmensa obra de la Sierra Norte de Mallorca, sentando la base de la tectónica principalmente y de la estratigrafía. Presenta numerosos cortes, de los cuales nosotros, después del presente estudio, damos nuestra completa conformidad, salvo en algunos casos aislados.

Staub y Stille, en 1926 y 1927, estudian la paleogeografía de las béticas y su orogénesis.

Fallot, como ya hemos notificado, estudió con gran detalle la Sierra Norte de Mallorca; en ésta él vislumbró su complicada tectónica con tres series superpuestas, autóctona la inferior y alóctonas, y corridas sobre la primera o inferior, las dos superiores. La primera sólo se puede apreciar a la largo de la costa norte en estrecha franja, oculta en gran parte bajo la serie segunda, que forma la mayor parte de la Sierra Norte y la casi totalidad de la Hoja que estudiamos.

Esta segunda serie, que, como decimos, forma la casi totalidad de la Hoja que estudiamos, está violentamente desplazada sobre la serie primera, estructurando sinclinales y anticlinales estrujados y enormemente contraídos, evidenciando los enormes esfuerzos tangenciales sufridos en esta parte del área balear, al mismo tiempo, como dice Fallot, que los desplazamientos tangenciales en esta parte de la isla son importantes.

Fallot estudia la casi totalidad de la serie estratigráfica que conocemos hoy de la Hoja. Únicamente no señala la presencia del Lías medio cuarzoso, que se presenta en la costa este de Paguera, Cala Fornells, etc., y considera del Oligoceno marino a toda la serie potente de conglomerados y margas ocreas pertenecientes al Aquitaniense continental.

Nuestra aportación a este conjunto de la Hoja de Andraitx, en líneas generales, no varía las descripciones del profesor Fallot; únicamente completa detalles estructurales locales.

III

HISTORIA GEOLOGICA

Trías.

Los terrenos más antiguos aflorantes en la Hoja que estudiamos pertenecen al Werfeniense, con sus niveles de areniscas rojas representantes de la facies continental germánica.

A dicho nivel de areniscas rojas suele acompañar un delgado lecho de lignito con restos de plantas, entre las que se ha podido clasificar el *Equisetum arenaceum*.

Recubriendo a los anteriores estratos continentales aparece la potente serie caliza y caliza dolomítica, marina, de facies litoral, formada por los niveles del Muschelkalk, y posteriormente aparecen los niveles margosos con yesos de facies salobre del Keuper alternantes con lechos calizo-dolomíticos de facies litoral.

Lías.

Los anteriores sedimentos triásicos aparecen recubiertos por una potente formación de calizas masivas, finamente detríticas, pertenecientes al Lías inferior, datadas en sus niveles por un pequeño foraminífero: la *Orbitopsella praecursor*. Son sedimentos pertenecientes a la transgresión que invadió la Sierra Norte y, por tanto, son de facies litoral. En la Sierra Norte aparecen algunos retazos, respetados por la erosión, de unos niveles margosos del Pliensbachiense, de tipo litoral, con finos barros cargados de sulfuros de hierro y poblados por densas colonias de terebrátulas, rhynchonellas y diversas especies de lamelibranquios. En la Hoja que estudiamos no hemos encontrado lechos pertenecientes a este piso; en cambio son frecuentes los niveles cuarzosos del mismo piso y que los recubren en los puntos donde aquéllos existen. Este nivel detrítico cuarzoso está formado por areniscas

con granos de cuarzo muy rodado y calizas detríticas cuarzosas, y representa una facies detrítica muy litoral.

Dentro del Lías superior aparece de nuevo el régimen calizo litoral, finamente detrítico, que va pasando a una sedimentación cada vez más fina y margosa, como consecuencia del comienzo del geosinclinal balear.

Dogger-Malm.

Se continúa durante estos pisos la sedimentación calizo-margosa, cada vez más fina, indicadora de una mayor profundidad del geosinclinal.

La fauna que encierra sus niveles se limita a radiolarios, finos restos conchíferos (halobias) y ammonites.

Titónico.

Se deposita durante este piso un nivel de calizas margosas con abundante fauna de ammonites, al que recubre otro formado por "falsas brechas", sedimentos éstos también calizos, finos, de disposición nodulosa, formados en depósitos pelágicos intensamente removidos, siendo su microfósil más abundante y característico la *Calpionella alpina*.

El régimen geosinclinal vemos, por la sedimentación anterior, que sigue siendo cada vez más profundo.

Neocomiense.

Los sedimentos representantes de este piso están formados por calizas muy finas, sublitográficas, de color blanquecino, sin aportaciones terrígenas, originadas casi exclusivamente por un pequeño foraminífero: el *nannoconus*.

Los citados sedimentos son los más finos encontrados en Mallorca y representan la mayor profundidad del geosinclinal balear.

Aptiense-Albiense.

La serie batial neocomiense parece ser que sufre una emersión durante el tramo Aptiense-Albiense, como lo demuestra la gran aportación de elementos terrígenos que encontramos en los sedimentos del Gault. Sedimentos éstos formados por margas azuladas que en algunos puntos terminan con hiladas de calizas finas, que sin duda son los sedimentos más modernos del Cretáceo mallorquín, indicando un límite de erosión.

Los sedimentos margosos del Aptiense-Albiense, como decimos antes,

contienen una gran aportación terrígena: nódulos de ámbar, granos de cuarzo, abundante piritita, feldespato, biotita, circón, rutilo, etc. También abunda la glauconia, y en una cantera, entre Paguera y Camp de Mar, hemos encontrado abundantes cristales de yeso.

Lacustre.

No cabe duda que el área balear, durante el Cretáceo medio o superior, emergió totalmente, y durante el Eoceno se comenzaron a formar una serie de depósitos lacustres que en algunos puntos de la isla dieron lugar a yacimientos de lignitos importantes y explotables actualmente.

Los depósitos lacustres que afloran en la Hoja de Andraitx son de escasa potencia y no encierran lignitos explotables, pero una potente capa de yeso suele formar la base de la serie sedimentaria, en contacto con los depósitos margosos del Gault.

Transgresión ludiense.

No tenemos noticia en esta parte de la isla de otra transgresión que la que nos han dado los nummulites encontrados al oeste de Sa Roteveya, junto a la carretera de Palma-Andraitx.

Aquitaniense.

Durante este piso se depositaron lechos detríticos continentales con potencias importantes, formados principalmente por pudingas, areniscas y calizas detríticas con intercalaciones margosas, indicadoras de periodos de sedimentación más tranquilos.

Burdigaliense marino.

Durante el Burdigaliense, una gran transgresión de manera potente y violenta recubrió con sus aguas a la totalidad del área balear, dejando importantes depósitos de conglomerados y areniscas en su parte baja, a los que recubrieron posteriormente potentes espesores de margas y areniscas.

Burdigaliense superior.

Durante el Burdigaliense superior tuvieron lugar los esfuerzos tangeenciales que formaron la Sierra Norte, y emergió otra vez una gran parte del área balear.

En la zona que estudiamos no hemos encontrado ningún nivel lacustre-continental perteneciente a este tramo, pero son frecuentes sus afloramientos en otros puntos de la isla.

Helveciense-Tortonense.

Durante el Helveciense, una gran transgresión ocupó las partes bajas del área balear, con un mar tropical de poco fondo, depositando un potente tramo de calizas blancas (moladas blancas), con numerosos restos de fauna marina litoral que, en gran abundancia, vivían en dicho mar.

En la Hoja que estudiamos, los afloramientos de estas moladas son muy escasos y sólo aparecen como pequeños retazos que la erosión ha respetado.

Pontiense.

Seguramente durante este piso tuvo lugar, en el Mediterráneo occidental, la gran regresión que dio lugar a la unión de las Baleares con la Península.

Plioceno.

Una nueva transgresión invade el área balear durante este piso, pero no creemos que el mar alcanzase el área actualmente emergida.

Cuaternario.

Durante el Tirreniense, una serie de transgresiones nos han dejado sedimentos marinos en puntos cercanos a la costa y a diferente altura sobre el nivel del mar.

También existen aún sedimentos dunares representando regresiones tirrenienses.

IV

ESTRATIGRAFIA

Trías.

En la parte norte de la Hoja afloran, en la costa, los lechos de areniscas rojas del Werfeniense. Dichos lechos están generalmene estratificados en bancos regulares, presentando en la zona media y superior señales de "ripple marks" (Darder los cita en el Puerto de Estallenchs).

Generalmente estos niveles de areniscas están formados por granos gruesos con escasa arcilla y frecuentemente pajuelas de mica; únicamente las diferentes hiladas están separadas por delgados lechos arcillosos.

El color de las areniscas es rojo oscuro, con algunos niveles más claros.

En la parte alta de dicho nivel suele aparecer un pequeño tramo de areniscas con intercalaciones de lignito con escasos centímetros de espesor. Dichos lignitos, y los niveles de areniscas próximos, suelen tener impregnaciones de carbonatos y sulfuros de cobre en cantidades que varían entre el 0,5 y el 1 por 100. En dichos lechos lignitosos aparecen abundantes restos vegetales, por desgracia inclasificables. Pero Lozano y Hermite citan haber encontrado fragmentos de *Equisetum arenaceum*, que sitúa dichos lechos en el Werfeniense.

Sobre las areniscas mencionadas del Werfeniense descansan calizas dolomíticas pertenecientes al Muschelkalk, de color gris amarillento, con estratificación bien clara y de espesor variable, seguida de un nivel de caliza en-crínica. Este tramo del Muschelkalk seguramente representa el Virgloriense.

El piso ladiniense lo forma un nivel de caliza gris oscura que en Canet (Esporlas), fuera del marco de la Hoja que estudiamos, contiene: fucoides, *Gyrosporella* sp., *Diplopora* sp., *Placunopsis teruelensis* Wurm., *Gervilleia costata* Sch., *G. socialis* Quenst., *G. sp.*, *Mytillus eduliformis*, *Myophoria vestita* Alb. ? y *Pecten inaequistriatus* Goldf., caliza compacta sin apenas estra-

tificación y calizas dolomíticas en la base con un banco de *Daonella lommeli* Wism., y en la parte alta en estratificación fina con fucoides.

El Keuper, según Darder, está representado por un Carniense formado por las margas irisadas con yesos y carniolas, y un Noriense por las brechas y calizas grises dolomíticas que descansan en muchos puntos sobre el Triás margoso.

Observando el corte de Tejera al mar, al norte de Estallenchs, de abajo arriba consideramos los siguientes niveles:

- | | |
|--|------------|
| 1. Areniscas rojas werfenienses | 70 metros. |
| 2. Caliza dolomítica con capas delgadas... | 60 — |
| 3. Caliza con fucoides | 25 — |
| 4. Areniscas y arcillas rojas con margas irisadas y yesos | 30 — |
| 5. Carniolas... .. | 8 — |
| 6. Calizas dolomíticas grises | 30 — |
| 7. Conglomerados de base de la transgresión burdigaliense... .. | ? — |
| 8. Margas y areniscas grises burdigalienses | ? — |

Corte estratigráfico idéntico al señalado por Fallot, en el que no sabemos, por falta de fósiles, si el Muschelkalk sólo está representado por los niveles 2 y 3, y el 4, 5 y 6 pertenecen al Keuper, o bien si la totalidad de los niveles del 2 al 6, ambos inclusive, pertenecen al Muschelkalk, faltando, por tanto, el Keuper. Pero no creemos que sea posible lo propuesto por Smith, de situar en el Werfeniense el nivel de margas irisadas con yesos. También puede que ocurra lo mismo al sur de Galatzó, donde las margas abigarradas soportan un conjunto de calizas y calizas dolomíticas con fucoides de más de 60 metros de potencia; no podemos afirmar que todo el conjunto de sedimentos pertenezca al Keuper, cuando la ausencia de fósiles es casi total.

Lías inferior.

En la base inferior del Lías existe un nivel de brecha dolomítica que Fallot lo incluye en el Lías inferior. Dicho nivel se halla recubierto por un potente tramo de calizas marinas, sacaroides, grises, finamente detríticas, que en su parte alta, en algunos puntos, encierran la *Orbitopsella precursor*. Este es el único fósil representante hasta ahora de este nivel, encontrado recientemente al estudiar preparaciones delgadas del Lías de diferentes puntos de la Sierra Norte.

La potencia total de este piso se cifra en unos 200 metros.

Lías medio.

Los lechos margosos del Lías medio únicamente los hemos encontrado, cerca de la costa norte, en la carretera de Andraitx a Estallenchs, a la altura de la Punta de Na Lluenta, aunque los restos fósiles encontrados no han podido ser clasificados.

En cambio son muy numerosos los yacimientos de los estratos superiores, formados por areniscas cuarzosas y conglomerados con granos de cuarzo: en Punta Sardana, Cala des Ses Llisés, al oeste de Paguera, etc.

Dichos afloramientos cuarzosos generalmente están formados por niveles de escasa potencia, no sobrepasando los cuatro metros.

Lías superior.

El Lías superior está representado en diferentes pequeños afloramientos repartidos por toda la geografía que comprende la Hoja que estudiamos.

Representan dicho tramo un nivel de calizas duras, generalmente con abundantes restos de lamelibranchios; exteriormente tienen color gris y de color claro al romperlas. En los niveles superiores las hiladas son más margosas y más finas con cefalópodos, y los inferiores, más calizos, son duros y detríticos.

Entre la Mola de Son Vich y el monte Garrafa, Fallot cita:

Haplopleuroceras subspinatium Buckm.

Sonnimia cf. *corrugata* Sow.

Hyperlioceras cf. *discites* Waag.

Hyperlioceras sp.

Hammatoceras insegue ? Sell.

Hammatoceras sp.

Grammoceras toarcense d'Orb.

Jurásico medio y superior.

Tanto el Bajociense como el Bartonense están representados en la Hoja que estudiamos. Lo forman niveles de calizas margosas de colores claros, a veces con tintes rojizos, acompañadas generalmente con nódulos de sílex.

Al este de S'Arracó, Fallot cita: *Cadomites humphriesianus* Sow. y *Cadomites crassicostratus*.

Al sur del Puig de Garrafa, en la trinchera de la carretera de Palma a Andraitx, también Fallot cita:

Perisphinctes arbustigerus d'Orb.
Lytoceras tripartitum d'Orb.

especies que nos datan el Bartoniense, y las bajocienses siguientes:

Cadomites humphriesianus Sow.
Cadomites cf.
Cadomites bigoti M.-Ch.
Cadomites crassicostratus Quenst.
Cadomites linguiferus d'Orb.
Cadomites cf. *linguiferus* d'Orb.
Cadomites pyritosus Quenst.
Cadomites braikenridgei Sow.
Paecylomorphus cf. *cycloides* d'Orb.
Perisphinctes martiusi d'Orb.
Belemnites sp.
Cadomites bayleanus Opp.

Nosotros hemos encontrado, además de alguna de las especies anteriores (*C. bigoti*, *C. humphriesianus* y *Belemnites* sp.), numerosas huellas de *cancellophycus*.

En Cala Llamp, Fallot cita:

Lytoceras tripartitum d'Orb.
Hectioceras sp.
Patoceras annulatum d'Orb.
Posidonomya alpina A. Gras.

El Malm, en esta parte de la Hoja que estudiamos, seguramente estará representado en alguna hilada de escasa potencia, estéril, y, por tanto, no podemos señalarla con certeza.

Titónico.

Parece que la serie estratigráfica jurásica está presente en la Sierra Norte de Mallorca y que sus sedimentos indican una mayor profundidad del geosinclinal bético a medida que nos acercamos al Cretáceo.

En la base del Titónico aparecen generalmente calizas margosas muy finas y compactas, bastante duras y repletas de radiolarios con moldes de calcita. A partir de estos niveles la sedimentación es más margosa, los caparzones de radiolarios aparecen en estado de mejor conservación, acompañados por

enorme cantidad de restos de coccolites y fibraesferas, y en algunos niveles globigerinas.

El nivel superior del Titónico aparece formado por "falsas brechas", sedimentos finos de colores rojizos o verdosos pasando por el gris y blanco, de disposición nodulosa, formados en depósitos pelágicos intensamente removidos por potentes corrientes marinas que alteraron la tranquila sedimentación de sus lechos. En los estratos de las "falsas brechas" abundan los talos de un alga: *Globochaeta alpina* Lomb., además de radiolarios. Y en estos lechos hacen su aparición en Mallorca los primeros representantes de los tintinnidos (ca. pionellas), de las cuales la *C. alpina* es uno de los fósiles más característicos de estos lechos. También irrumpen en estos lechos otro grupo de microorganismos planctónicos: las globigerinas.

En la isla Dragonera, Fallot cita la siguiente fauna:

Lytoceras sutile Opp.
Lytoceras cf. *lienigi* Opp.
Phylloceras loryi M.-Ch.
Perisphinctes deckei Kil.
Nebroditis cf. *torcalensis* Kil.
Belemnites sp.

En la ladera norte del Peñal de Son Guiem, en lechos de margo-calizas con ammonites recubiertas por "falsas brechas", han dado la siguiente fauna:

Sowerbyceras loryi M.-Ch.
Perisphinctes richteri Opp.
Perisphinctes gr. de *P. pseudocolubrinus* Kil.
Perisphinctes cf. *eudichotomus* Zitt.
Perisphinctes densicosta G.
Phylloceras calypso d'Orb.
Berriasella carpathica Zitt.
Dalmasiceras cf. *dalmasi* Pict.
Nebroditis sp.
Nebroditis torcalensis Kil.
Nebroditis agripentinus Gemmel.
Peltoceras fouguei Kil.
Berriasella próx. al *B. rjasanensis* Nik.

Al norte de Camp de Mar y en el Coll de Andraitx son numerosos los afloramientos en los que Fallot cita abundante fauna, de la que una parte de la misma también la hemos recogido nosotros:

Oppelia frachynota Opp.
Oppelia collegialis Opp.
Nebroditis sp.
Phylloceras calypso d'Orb.
Phylloceras kochi Opp.
Phylloceras semisulcatum d'Orb.
Phylloceras sp.
Perisphinctes trimerus Opp.
Perisphinctes cf. *richteri* Opp.
Perisphinctes contiguus Toucas.
Perisphinctes contiguus Zitt.
Perisphinctes geron Toucas.
Perisphinctes pseudocolubrinus Kil.
Perisphinctes decckei Kil.
Perisphinctes falloti Kil.
Perisphinctes sp.
Lytoceras tripartitum d'Orb.
Lytoceras quadrisulcatum d'Orb.
Lytoceras sp.
Sowerbicerias loryi M.-Ch.
Lissoceras carachteis Zeuschn.
Lissoceras elimatum Opp.
Acanthoplites chaperi Pict.
Berriasella carpathica Zitt.
Berriasella privasensis Pict.
Berriasella sp.
Himalayites microcanthus Opp.
Acanthodiscus chaperi Rict.
Acanthodiscus enthyni Pict.
Aspidoceras iphicerum Opp.
Spiticerias sp. ?
Belemnites semicanaliculatus Blainv.
Belemnites sp.
Duvalia ensiper Opp.
Aptycus latsu Voltz.
Pygope bouei Zeusschn.
Collirytes verneuilli Cott.
Lim. sp.

Neocomiense.

Recubriendo a las "falsas brechas" titónicas aparecen en la Sierra de Mallorca los sedimentos formados por calizas sublitográficas, blanquecinas, depositadas durante el Neocomiense, indicando la mayor profundidad del geosinclinal. Son sedimentos muy finos, sin aportaciones terrígenas, formados por un foraminífero bentónico: el nannoconus.

Abundan en estos niveles neocomienses pequeños granos de calcita, así como un planctón silíceo proveniente de moldes de radiolarios. Son frecuentes también los restos de algas de la familia de las Coccolithopheridae, y también las calpionellas: *Tintinopsella carpathica*, *T. cadischiana*, *T. longa*, *Calpionellites darder*, *Stenosemellopsis hispanica*, etc.

Faltan por completo las globigerinas y otros foraminíferos pelágicos. Únicamente en ciertos niveles del Barreniense superior aparecen algunas pequeñas globigerinas mezcladas con los radiolarios.

En el Coll de Andraitx, Fallot cita:

Phylloceras semisulcatum d'Orb.
Phylloceras infundibulum d'Orb.
Sowerbicerias loryi M.-Ch.
Thurmania boissieri Pict.
Astieria sayni Kil.
Bochianites neocomiensis d'Orb.
Belemnites sp.
Duvalia dilatata Blainv.

En Cala Blanca nosotros hemos encontrado algún ammonites no clasificado aún, y Fallot cita la siguiente fauna:

Lytoceras subfimbriatum d'Orb.
Lytoceras honoratinum d'Orb.
Phylloceras semisulcatum d'Orb.
Desmoceras difficile d'Orb.
Acanthoplites angulicostatus Pict.

Y en la región de Escapdellá y Son Vich Nou:

Phylloceras infundibulum d'Orb.
Phylloceras semisulcatum d'Orb.
Lissoceras grasi d'Orb.
Desmoceras difficile d'Orb.
Desmoceras cf. *difficile* d'Orb.
Holcodiscus caillaudianus d'Orb.

Astieria af. *astieriana* d'Orb.
Astieria sayni Kil.
Astarte sp.
Toxoceras annulare d'Orb.
Oosterella cultrata var. *cultrataeformis* Uhl.
Crioceras duvali Lev.
Crioceras quenstedti Oostero.
Phyllocrinus renevieri P.
Ptychoceras sp.
Aptychus beyrichi Opp.
Terebratula sp.
Scalpellum sp.
Collyritis sp.

Aptiense-Albiense.

Al final del Barreniense la sedimentación cambia, las calizas sublitográficas del nannoconus son reemplazadas por sedimentos de carácter arcilloso que perduraron hasta el Albiense superior.

Son estos sedimentos generalmente margoso-arcillosos, de color azulado o pardusco, que contienen ricas faunas de ammonites piritosos. Cuando están bien secas se diluyen fácilmente en el agua y su residuo más fino contiene una gran cantidad de discos de coccolites, bastoncillos de rhabdolites y un fuerte plancton de globigerinas con *G. lacera* Ehnremb., además de otros foraminíferos, siendo los más interesantes: nodosarias y robulus, formas del bentos inclasificables generalmente por su avanzado estado de espatización; la especie *Pleurotomellina barroisi* Berth., en diminutos ejemplares; la *Globorotalia micheliana* d'Orb., especie pelágica; la *Marssonella exycona* Reuss, de caparazón aglutinante; la *Tritaxia pyramidata* Reuss; la *Gaudryina*, afín a la *G. joeda* Reuss, y en los estratos más altos la *Globotruncana apennimica* Renz.

Los radiolarios, en débil proporción, se mantienen aún durante el Aptiense-Albiense, desapareciendo los nannoconus. Como hemos señalado, vuelve a aparecer en el estudio microscópico de los sedimentos aptienses-albienses un abundantísimo plancton de globigerinas; en cambio están ausentes los tintinnidos.

Parece que la serie batial cretácea, a partir del Barreniense, presenta una emersión, como lo demuestra la aportación terrígena que encontramos en los sedimentos aptienses-albienses: nódulos de ámbar, granos de cuarzo, pirita



abundante, pajuelas de biotita, feldespato, circón, rutilo. También es frecuente la glauconia.

En la parte superior de los depósitos margosos albienses van intercalando, a ritmo lento primero y después de forma rápida, lechos de calizas finas que indican la vuelta otra vez a un régimen de sedimentación calizo, y en estos estratos son frecuentes los ammonites más ornamentados, propios de niveles albienses o cenomanenses: *Mortinoceras inflatum*.

En Sarracó, Fallot cita la siguiente fauna, la mayor parte piritosa:

Belemnites semicanalicatus Blainv.
Aptychus angulicostatus P. y de Lor.
Lytoceras cf. *astrangulatum* Uhl.
Lytoceras crebrisulcatum Uhl.
Tetragonites duvalianum d'Orb. sp.
Tetragonites cf. *kilianii* Jacob.
Ptychoceras laeve Math.
Phylloceras thetys d'Orb. sp.
Phylloceras calypso d'Orb.
Phylloceras guettardi d'Orb. sp.
Phylloceras semisulcatum d'Orb. sp.
Phylloceras grothi P. Fall., 1920.
Phylloceras rouyanum d'Orb. sp.
Phylloceras rouyanum var. *baborense* Coq. sp.
Phylloceras lytoceroide P. Fall., 1920.
Desmoceras (*Barremites*) *strettostoma* Uhl. sp.
Desmoceras (*Beudanticeras*) cf. *dupiniatum* d'Orb. sp.
Uhligella monicae Coq. sp.
Uhligella boussaci P. Fall., 1920.
Uhligella bretoni P. Fall., 1920.
Puzosia cf. *melchioris* Tietze sp.
Puzosia angladei Sayn. s. str.
Puzosia angladei var. *ibrahim* Coq.
Puzosia getulina Coq. sp.
Silesites seranonis d'Orb. sp. str.
Silesites seranonis var. *interpositus* Coq. sp.
Silosites seranonis var. *balearensis* P. Fall.
Silesites sulcistriatus Karak.
Silesites vulpes Coq. sp.
Parahoplites weisi Neum. sp.
Parahoplites consobrinoides Zintz.

Acanthoplites crassicosatus d'Orb. sp.
Tetragonites timotheanum Pict. et var.
Jaubertella jauberti d'Orb. sp.
Latidorsella latidorsata Mich. sp. em. Jacob.
Latidorsella latidorsata var. *complanata* Jacob.
 Gastrópodos indeterminables.
Acanthoplites nolani Seunes sp.
Acanthoplites nolani var. *subrectangulata* Sintz.
Acanthoplites nolani var. *pygmaea* Sintz.
Mortoniceras inflatum Sow. sp.
Mortoniceras candollianum P. y Rx. sp.
Mortoniceras roissyanum d'Orb. sp.
Anisoceras alternatum Mantell.
Terebratula sp.

En Santa Ponsa :

Phylloceras thetys d'Orb.
Puzosia getulina Coq. sp.
Puzosia mayoriana d'Orb. sp. em. Jacob.
Latidorsella latidorsata Mich. sp. em. Jacob.
Latidorsella latidorsata var. *complanata* Jacob.
Belemmites sp.
Puzosia mayoriana d'Orb. sp. emend. Jacob.
Anisoceras armatum P. et. Rex.
Terebratula sp.
Rhynchonella moutoniana d'Orb.
Belemmites aptienses var.

En Cala Blanca :

Belemmites cf. *aptiensis* Stoll. var. *strombeckiformis* Stoll.
Belemmites semicanaliculatus Blainv.
Hibolites minaret Rasp. sp.
Aptychus angulicostatus P. y de Lor.
Lytoceras cf. *strangulatum* Uhl.
Lytoceras crebrisulcatum Uhl.
Gaudryceras numidum Coq. in Sayn.
Tetragonites duvalianum d'Orb. sp.
Phylloceras laeve Math.
Phylloceras thetys d'Orb.
Phylloceras calypso d'Orb. sp.

Phylloceras guettardi d'Orb. sp.
Phylloceras rouyanum d'Orb. sp.
Phylloceras rouyanum var. *baborense* Coq. sp.
Phylloceras lytoceroide P. Fall., 1920.
Desmoceras (*Barremites*) *strettostoma* Uhl. sp.
Desmoceras (*Beudanticeras*) cf. *dupinianum* d'Orb. sp.
Uhligella nonicae Coq. sp.
Uhligella boussaci P. Fall., 1920.
Puzosia angladei Sayn s. str.
Puzosia angladei var. *ibrahim* Coq.
Puzosia getulina Coq. sp.
Silesites seranonis d'Orb. sp. str.
Silesites senanonis var. *interpositus* Coq. sp.
Silesites seranonis var. *balearensis* P. Fallot.
Silesites sulcistriatus Karak.
Silesites vulpes Coq. sp.
Tetragonites timothenum Pict. et var.
Jaubertella jauberti d'Orb. sp.
Phylloceras subalpinum d'Orb. sp.
Latidorsella latidorsata Mich. sp. em. Jacob.
Latidorsella latidorsata var. *complanata* Jacob.
 Gasterópodos indeterminables.
Terebratula sp.

Lacustre.

Al norte de Santa Ponsa, a la altura del Km. 20 de la carretera de Palma-Andraitx, aparece un nivel formado por margas de color pardo-ocre y rojizo en la base, con lechos de yesos, y que contienen una intercalación de calizas duras de color café con leche claro.

Dicho nivel soporta unos lechos detríticos formados por calizas margosas, calizas duras detríticas y conglomerados, encerrando las primeras una fauna marina litoral, formada principalmente por nummulites pertenecientes a la transgresión del Ludienso. Por tanto, los lechos inferiores lacustres son preludienses y posiblemente son los limnobios más antiguos de la isla. Fallot, en este mismo nivel, pero junto a la costa, cita la siguiente fauna lacustre :

Melanoides pachecoi Vidal.
Melanoides cf. *acro-lepta* Font.

Bulimus bonogi Haime.

Planorbis sp.

Limnea sp.

Entre Cala Egor y Cabo Antió aflora, a unos 400 metros de la costa, un nivel recubierto por pudingas, formado por calizas lacustres gris oscuras con delgados lechos lignitosos, donde Jodot recogió la siguiente fauna lacustre:

Bulimus bonvyi Haime.

Melanoides navarroi Vidal.

Planorbis cf. *obtusus* Sow.

Nummulítico transgresivo.

En algunos puntos de la Hoja, como hemos citado anteriormente, hemos encontrado un nivel marino transgresivo formado por lechos de calizas margosas, calizas detríticas y conglomerados, en el que las calizas margosas contienen abundante fauna de nummulites, entre los que el P. Ruiz de Gaona nos ha clasificado:

Nummulites subfabiani.

Nummulites incrassatus.

Aquitaniense.

Son conocidos en diferentes puntos de la isla una serie de afloramientos, formados principalmente por sedimentos detríticos: pudingas, areniscas y calizas detríticas, con débiles intercalaciones margosas. Dichos sedimentos fueron estudiados por Fallot en la Sierra Norte y por Darder en la zona de Sineu, y los atribuyeron al Oligoceno medio marino transgresivo.

Estos afloramientos, formados por sedimentos continentales detríticos, alternando con episodios lacustres más o menos importantes, pertenecen al Aquitaniense. Lo forman lechos de pudingas, generalmente compactas, con muchos elementos de calizas grises, oscuras y escaso cemento arenoso gris o rojizo, alternando con margas arenosas de color ocre y rojizo. En la región de Sineu, en estos niveles hemos encontrado ostrácodos de agua dulce y un gironito de carácea que resultó ser de la *Rhabdochara langesi* (Ettings-hansen), que indica claramente la presencia del Aquitaniense.

Este tramo aquitaniense suele tener una potencia importante, predominando las pudingas en sus lechos. Así ocurre en la zona del este de Paguera,

donde la serie de sedimentos detríticos aquitanienses parece sobrepasar los 300 metros.

Burdigaliense inferior marino.

Al norte de Andraitx son numerosos los afloramientos del Burdigaliense medio de base con lechos detríticos, formados principalmente por pudingas y areniscas. La potencia de este nivel suele ser escasa; no sobrepasa generalmente los 8 metros.

Burdigaliense medio marino.

Recubriendo a los anteriores lechos de base, se depositaron sedimentos más finos, formados por areniscas de color gris claro. Este manto de sedimentos marinos suele tener en Mallorca una potencia superior a los 200 metros.

No abundan en estos lechos margoso-arenosos los macrofósiles; en cambio es abundantísima la microfauna. En diferentes afloramientos de la isla se han estudiado las siguientes especies:

Actinocyclus ehrenbergi Ralfs.

Actinocyclus giennensis Azp.

Arachnidiscus ehrenbergi Bail.

Arachnoidiscus grevillleanus Hardm.

Arachnoidiscus ornatus Ehr.

Asterolampra gervillei Wall.

Asterolampra marylandica Ehr.

Aulacodiscus affinis Grun.

Aulacodiscus amoenus Grev.

Aulacodiscus angulatus Grev.

Aulacodiscus catenarius Witt.

Aulacodiscus crux Ehr.

Aulacodiscus decorus Grev.

Aulacodiscus giganteus Temp.-Brun.

Aulacodiscus margaritaceus Ralfs.

Aulacodiscus patulus Grun.

Aulacodiscus scaber Ralfs.

Aulacodiscus subangulatus Pant.

Aulacodiscus thumii A. S.

Biddulphia elegantula Grev.

Biddulphia moronensis Clev.

Biddulphia pulchella Gray.
Biddulphia regina W. S.
Biddulphia roperiana Grev.
Biddulphia tridentata Ehr.
Biddulphia tuomeyi Bail.
Campyloneis garvillei (W. S.).
Chaetoceras didymus Ehr.
Cerataulus turgidus Ehr.
Climacosphenia moniligera Ehr.
Coscinodiscus aeginensis A. Sch.
Coscinodiscus asteroides Tr.-Witt.
Coscinodiscus asteromphalus Ehr.
Coscinodiscus asteromphalus var. *conspicua* Grunn.
Coscinodiscus concavus Greg.
Coscinodiscus crasus Bail.
Coscinodiscus cribozus Tr.-Witt.
Coscinodiscus curvatulus Grunn.
Coscinodiscus elegans Grev.
Coscinodiscus denarius A. Sch.
Coscinodiscus fasciculatus A. Sch.
Coscinodiscus fimbriato-limbatus Ehr.
Coscinodiscus griseus Grev.
Coscinodiscus lewisianus Grev.
Coscinodiscus limbatus Ehr.
Coscinodiscus lineatus Ehr.
Coscinodiscus marginatus.
Coscinodiscus naviculoides Tr.-Witt.
Coscinodiscus nitidulus Grun.
Coscinodiscus nobilis Grun.
Coscinodiscus obscurus A. Sch.
Coscinodiscus oculus-iridis Ehr.
Coscinodiscus radiatus Ehr.
Coscinodiscus subtilis Ehr.
Cephirya media Arn.
Goniothecium adontella Ehr.
Hemialus polycystinorum Ehr.
Isthmia anervis (Lyng) Ag.
Isthmia szaboii Pant.
Melosira clavigera Grun.
Melosira madagascariensis A. Sch.

Melosira sol Ehr.
Melosira sulcata Kutz.
Melosira sulcata var. *compronata* Grun.
Melosira sulcata var. *radiata* Grun.
Nitzchia panduriformis Greg.
Orhoneis splendida Greg.
Pleurosigma affine Grun.
Pleurosigma sagita Temp.-Brun.
Pseudoauliscus pulvinatus Clev.
Pyxilla fungairiñoi Azp.
Pyxilla weissflogii Pant.
Raphoneis gemmifera Ehr.
Raphoneis nitida A. Sch.
Rhabdonema adriaticum Kutz.
Atephanopyxis grunowii Grov.-Stu.
Stictodiscus californicus Grun.
Stictodiscus californicus nankooorensis Grun.
Stictodiscus confusus Tr.-Witt.
Stictodiscus haytianus Tr.-Witt.
Stictodiscus hinkerianus Tr.-Witt.
Synedra cristallina Ehr.
Triceratium antidiluvacionum Ehr.
Triceratium antidiluvacionum f. *quadrata*.
Triceratium antidiluvacionum f. *pentagona*.
Triceratium antiquum Pant.
Triceratium blandum Witt.
Triceratium celulosum Grev.
Triceratium exornatum Grev.
Triceratium grande Brigh.
Triceratium latum Grev.
Triceratium petitii Pant.
Triceratium radiato-punctatum A. S.
Triceratium radiato-punctatum f. *minor*.
Triceratium scitullum Brigh.
Triceratium spinosum Bail.
Triceratium tessellatum Grev.
Triceratium thumi A. S.
Triceratium venulosum Grev.
Triceratium balearicum Clev.-Grun.
Triceratium biquadratum Jan.

Triceratium arcticum Brigh.
Triceratium caelatum Jan.
Triceratium cucullatum Pant.
Triceratium favus Ehr.
Triceratium favus f. *trigona*.
Triceratium favus f. *quadrata*.
Triceratium seratovianum Pant.
Triceratium schmidti Jan.
Triceratium septum Pant.
Triceratium stokesianum Grev.
Triceratium stokesianum moravica Grun.
Triceratium validum Grun.
Actinoptychus amblyceros Ehr.
Actinoptychus bifrons A. S.
Actinoptychus boliviensis Jan.
Actinoptychus glabatus Grun.
Actinoptychus grundleri A. S.
Actinoptychus heterostropus A. S.
Actinoptychus janischii Grun.
Actinoptychus octonarius Ehr.
Actinoptychus sculptilis A. S.
Actinoptychus simbirskianus A. S.
Actinoptychus splendens Shadb.
Actinoptychus splendens f. *partita*.
Actinoptychus stella A. S. (*moronensis* Grev.).
Actinoptychus stella thumii A. S.
Actinoptychus undulatus Ehr.
Actinoptychus vulgaris Schum.
Actinoptychus latinum A. S.
Actinoptychus reitianus Jan.
Actinoptychus reitianus hexagonus.
Actinoptychus reitianus scuttiformis.
Auliscus caelatus Bail.
Auliscus moronensis Grev.
Auliscus normanianus Grev.
Auliscus sculptus Ralfs.
Campylodiscus adriaticus Grun.
Campylodiscus clypens Ehr.
Campylodiscus ecclesianus Grev.
Campylodiscus limbatus Breb.

Campylodiscus obseletus Clev.
Clavicula polymorpha Grun.
Craspedodiscus coscinodiscus Ehr.
Craspedodiscus elegans Ehr.
Craspedodiscus weisllongii Pant.
Cacconeis andesitica Pant.
Cacconeis pellucida Nantz.
Cacconeis pseudomarginata Greg.
Cacconeis sigma Pant.
Cymbella lanceolata Ehr.
Dicladia fungairiñoi Azp.
Dicladia carpeolus Ehr.
Dossetia temperei Azp.
Entogonia punctata Ehr.
Entogonia gratiosa Grev.
Entopyla australis Ehr.
Ethmodiscus ruscicus Pant.
Euodia gibba Bail.
Eupodiscus argus Ehr.
Eupodiscus radiatus Ehr.
Grammatophora oceanica Ehr.
Grammatoprora robusta Ehr.
Hyalodiscus laevis Ehr.
Leudugeria janischii Geun.
Navicula opis Ehr.
Navicula aspera Kutz.
Navicula bombus Ehr.
Navicula brasiliensis Grun.
Navicula conmutata Grun.
Navicula crabo Ehr.
Navicula erythracea Grun.
Navicula excavata Grev.
Navicula haytiana Tr. Witt.
Navicula hennedy W. Sm.
Navicula hennedy var. *cuneata* A. Sch.
Navicula hennedy var. *granulata* Grun.
Navicula hennedy var. *manca* A. Sch.
Navicula gemmata Grev.
Navicula gemmata var. *pristiophora* Jan.
Navicula gemmatula Grun.

Navicula humerosa Breb.
Navicula lacrymans A. Sch.
Navicula lyra Ehr.
Navicula lyra var. *abnormis* A. Sch.
Navicula lyra var. *atlantica* A. Sch.
Navicula lyra var. *elliptica* A. Sch.
Navicula lyra var. *recta* Grev.
Navicula major Kutz.
Navicula praestes Ehr.
Navicula praetexta Ehr.
Navicula smithi Breb.
Navicula sandriana Grun.
Navicula spectabilis Breb.
Surirella baldjickii Norm.
Surirella vaszaryi Pant.
Terpsinoe musica Ehr.
Trinacria regina Heib.
Trinacria sp.
Xanthiopixis polaris Grun.
Xanthiopixis oblonga Ehr.
Xanthiopixis panduriformis Pant.
Globorotaria foshi Cush.-Ellis.
Globorotaria archaeomenardi Bollí.
Globigerinoides triloba Reuss.
Globigerinoides bisphaerica Todd.
Globigerinoides triloba f. *immatura* Le Roy.
Orbulina bilobata d'Orb.
Orbulina saturalis Bronn.
Catapsydrax Cush.-Berm.
Globigerina conglomerata Schwag. (*venezuelana* Hedberg).
Globoquadrina dehiscens Chap.
Particulasphaera glomerata Blow.
Particulasphaera transitoria Blow.
Laticarinina pauperata Park.-Jon.
Cyclamina deformis Guppy.
Astrorhiza cf. *furcata* Goes.
Lingulina seminuda Hantk.
Cassidulina laevigata f. *horizontalis* Cush.
Rhabdammina abyssorum M. Sars.

Tritaxilina balearica Col.

Tritaxilina pleionensis Cush.,

y la *Miogypsina mediterranea* Brönnimanh, forma bentónica-nerítica.

La mezcla de elementos orgánicos, unos provenientes de alta mar, traídos por corrientes marinas cargadas a su vez de diatomeas del bentos, propias de escasa profundidad, y otros formados por seres planctónicos, también arrastrados por las corrientes marinas, representados en dos importantes grupos: el de las globigerinas y el de los radiolarios, llevó a creerse que los depósitos que las encierran eran formaciones batiales, cuando son simplemente formaciones poco profundas correspondientes a la zona nerítica.

No falta en algunos niveles la presencia de lechos glauconíferos, indicadores de la existencia de ciertos niveles batimétricos de profundidades medias, aptos para su génesis.

Estos sedimentos margoso-arenosos son verdaderas "moronitas", y un examen de su comprobación química da la siguiente composición, aproximadamente:

ClNa... ..	0,42	por 100.
Fe ₂ O ₃	3,33	—
Al ₂ O ₃	10,07	—
SiO ₂	24,74	—
CO ₃ Mg	6,07	—
CO ₃ Ca	52,23	—
Humedad	1,22	—
Materia orgánica... ..	0,94	—

Cuaternario.

En la zona de Santa Ponsa, Paguera y Camp de Mar se conocen unos restos de terrazas marinas formadas por sedimentos arenosos groseros bastante cementados, alcanzando de cuatro a cinco metros sobre el nivel actual del mar, perteneciente al nivel Tirreniense II, con strombus.

En Camp de Mar, Muntaner cita la terraza del nivel +2 metros, perteneciente al Tirreniense II, con fauna regresiva englobando fragmentos de alguna duna próxima.

TECTONICA

La Hoja que estudiamos está comprendida en su totalidad en la Sierra Norte de Mallorca, formada, de acuerdo con Fallot, por tres series tectónicas, una inferior, aflorante en la costa norte, la serie segunda corrida sobre la anterior y que forma la mayor parte de los elementos estructurales de la zona, y la serie tercera, que con certeza no sabemos si existe algún elemento estructural perteneciente a la misma en la Hoja que estudiamos, aunque los afloramientos del Trías y Lías inferior que coronan las montañas de Binio-rella y Mola de Son Vich, y los afloramientos del Lías de la Sierra Garrafa, parecen pertenecer a dicha serie superior, o tercera.

La serie primera, o inferior, aflora en la zona de Cala Estallenchs con areniscas abigarradas del Werfeniense, Trías dolomítico y margoso y conglomerados y margas burdigalienses, soportando estas últimas al Trías de base de la segunda serie. Dicha serie inferior vuelve a aparecer, también junto a la costa, al SO. del Puig de Sa Vangelique, donde el Trías dolomítico de este macizo descansa corrido sobre las margas y areniscas burdigalienses de la serie inferior, que aparecen con fuerte buzamiento hacia el NE. Dicha serie inferior parece continuarse hacia el SO. a lo largo de la costa hasta la Sierra del Ensalat y abarcando posiblemente la mitad norte de la cercana isla Dragonera.

En la serie segunda las escamas y las imbricaciones juegan un gran papel en la tectónica local, quedando plegado en un plano muy inferior al pliegue-falla. Sin embargo, estudiando la estructura del sur del Puig de Galatzó y la del Puig de Esclop, se puede apreciar la existencia de un sinclinal echado hacia el norte, fácilmente apreciable por la existencia en el núcleo de sedimentos diferentes a las calizas masivas del Lías, principalmente del Neocomiense, Titónico y Lías superior, fácilmente diferenciables de las calizas

liásicas. Posiblemente el sinclinal que forma la estructura del Peñal de Son Guiem no es otra cosa que la prolongación hacia el oeste del sinclinal que forma las elevaciones del Puig Esclop y de Galatzó, y el Puig de Sa Font, en el que se puede apreciar la serie estratigráfica invertida del Lías, Titónico y Cretáceo, también lo consideramos como restos del sinclinal que forma la gran parte de la estructura de esta zona, al norte de la población de Andraitx. Al norte de esta población, por la carretera que conduce a Estalenchs, aparece un gran anticlinal echado de calizas dolomíticas con intercalaciones margosas del Trías, que forma la estructura de las colinas de Es Llamp y cuya charnela presentamos en una fotografía.

El Puig de Ses Veles, formado por Trías dolomítico recubierto en parte por calizas masivas del Lías, se continúa hacia el sur, por el Puig Farinetas, en el que las calizas del Lías buzan fuertemente hacia el sur y están en contacto anormal, también en su parte sur, sobre las calizas margosas del Neocomiense y margas del Gault. El conjunto descansa corrido sobre el Lías y Cretáceo del Puig de Sa Trapa, lo que creemos como una escama descansando sobre la base de la serie segunda.

El valle cretáceo de S'Arracó descansa plegado sobre la prolongación hacia el sur del Lías, aflorante en el Puig de Ses Veles. Sobre dichos afloramientos cretáceos existen algunos restos de sedimentos detríticos continentales del Aquitaniense, así como "islotos" de calizas del Lías corridas sobre los citados sedimentos margosos cretáceos.

Al NE. del Puerto de Andraitx aparece la escama que forma el Puig de Espart con dolomías del Trías y calizas masivas del Lías, estas últimas con buzamientos de 50° al SE., descansando sobre el Cretáceo, y el Puig de Milaça, también con sedimentos del Trías y Lías, descansando sobre los lechos detríticos continentales aquitanienses. Siguiendo por el camino que conduce del Puerto de Andraitx a Cala Egos, nos encontramos, al alcanzar Es Coll des Vent, una serie invertida de sedimentos, en la base las pudingas y areniscas aquitanienses que sostienen a sedimentos margoso-calizos del Cretáceo, y éstos a otros más potentes de la serie caliza del Lías inferior.

Los sedimentos aquitanienses se continúan coronando la elevación del Puig Antió, descansando sobre el Gault, que, con el Trías, Lías y Titónico, forman una serie de pliegues muy agudos en la zona de Cala Antió. Las calizas del Lías vuelven a aparecer más al norte, buzando al SE., formando una serie de elevaciones como La Llabrera y Es Picons, que descansan corridas sobre el Cretáceo del llano de S'Arracó.

El Lías de la serie invertida que hemos descrito en la zona del oeste de Cala Egos, que forma Es Trancal y Es Puig de Can Borrás, se continúa hacia el NE. formando las elevaciones de Son Picasas y Es Puig des Molins,

así como los islotes de Lías que forman el Puig Bordoy y el de Urlandes, que descansan sobre sedimentos cretáceos.

Al sur y SE. de Andraitx aparecen las montañas de Biniorella y Garrafa, formada la primera por un macizo de calizas dolomíticas del Trías coronadas por las calizas del Lías inferior y descansando anormalmente sobre sedimentos margosos del Gault y Neocomiense. Este elemento corrido quizá forme parte de la serie III. La montaña de Garrafa, formada por calizas masivas del Lías descansando sobre sedimentos margosos del Cretáceo, Titónico y Lías superior. Este elemento corrido podría interpretarse como perteneciente a la serie invertida del norte del Puerto de Andraitx, por la ausencia de sedimentos triásicos en la base, o bien, como las montañas de Biniorella, a la serie III.

De la Mola de Son Vich, formada por sedimentos del Trías y Lías, descansando anormalmente sobre los detríticos aquitanienses, podemos decir lo mismo que de las vecinas montañas de Biniorella.

La zona comprendida entre Paguera y Calviá está recubierta por un potente espesor de sedimentos detríticos aquitanienses plegados en anticlinales y sinclinales de gran curvatura, que en una franja que se extiende desde el Pla de Paguera hasta Son Vich Nou deja aflorar los sedimentos del substratum formado por margas del Gault y calizas margosas neocomienses.

VI

MINERIA Y CANTERAS

No existe minería de ninguna clase dentro del marco de la Hoja que estudiamos.

Canteras.

Existen canteras de gravilla que explotan las calizas dolomíticas del Trías y las calizas del Lías en diferentes puntos.

Las margas calizas del Gault se explotan como materia prima en varias fábricas de cerámica (tejas).

HIDROLOGIA Y AGUAS SUBTERRANEAS

La Hoja que estudiamos corresponde casi íntegramente a la cuenca hidrográfica de Andraitx, a excepción de la franja litoral de la costa norte, que corresponde a la cuenca litoral de dicha costa. La cuenca de Andraitx tiene una superficie aproximada de unos 172 kilómetros cuadrados, con una precipitación media de unos 428 litros por metro cuadrado.

Como en el resto de la isla, debido a las condiciones de pluviosidad, por una parte, y por la otra a las del suelo: superficie, relieve, etc., no existe dentro del marco de la Hoja de Andraitx ningún curso de agua permanente. Sólo torrentes secos la mayor parte del año, aun en invierno, por cuyos cauces corre el agua solamente en los momentos de fuertes tormentas.

Los torrentes más importantes son: el de Galatzó-Son Bororiat, que termina en la playa de Santa Ponsa; el de Capdellá, que termina en las playas de Paguera; el de Sa Plana Rotja, que termina en Cap de Mar, y el de Andraitx, que termina en el puerto del mismo nombre.

La cuenca litoral de la costa norte es de superficie muy exigua, y la pluviosidad es algo mayor que en la cuenca de Andraitx.

Aguas subterráneas.

Debido a lo accidentado del terreno, no existen zonas de regadío en la Hoja de Andraitx. Únicamente en el llano comprendido entre Andraitx y el puerto del mismo nombre se ha profundizado algún pozo, alumbrándose importantes caudales de aguas subterráneas provenientes de venas de agua que llevan las aguas dulces al mar por el Puerto de Andraitx.

VIII

BIBLIOGRAFIA

ADÁN DE YARZA (R.):

1879. "Examen microscópico de varias muestras de rocas recogidas por don L. M. Vidal en la isla de Mallorca". Bol. Com. Mapa Geol. de España, vol. VI, p. 23-28. Madrid.

ANDREWS, C. W.:

1914. "A description of the Skull and Skeleton of a peculiary modified Rupicaprine antelope (*Myotragus balearicus*) with a notice of a new variety *M. balearicus* var. *major*". Philosoph. Transact. of the Roy. Soc. of London, vol. CCVI, Ser. B, p. 281.
1925. "A mounted skeleton of *Myotragus balearicus*". Geolog. Magaz., Dec. VI, vol. II, London, p. 337-339.

ARENES, J.:

1951. "Contribution a l'étude de la flore fossile Burdigalienne des Balears". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., Madrid, vol. XLIX, páginas 73-86.

ARGAND, Prof. E.:

1932. "Observations sur la géologie de Majorque". Géol. Méditer. Occid., vol. II, 5me, partie, núm. 36, Barcelona.

BATALLER, Prof. J. R.:

1932. "Excursión científica por Mallorca". Ibérica, vol. XXXVIII, número 945, Barcelona.

BATE, D. M. A.:

1909. "Preliminary note on a new artiodactyle fom Majorque *Myotragus balearicus* nov. gen. sp." Geolog. Magaz. New Ser., Dec. V, vol. VI, p. 385, London.
1914. "The Pleistocene ossiferous deposits of the Balearich Islands". Idem íd., Dec. VI, vo. I, p. 337-345.

1914. "A gigantic Land Tortoise from the Pleistocene of Menorca". Idem *id.*, Dec. VI, vol. I, p. 100-107. Trad. castellana en la Rev. de Menorca, 1920, p. 229, Mahón.
1919. "A new genus of Extinct Muscardinidae Rodent from the Balearic Islands". *Proced. Zool. Soc. London*, p. 209-222.
1920. "The animal remains, in: Excavation of a Mousterian Rock-shelter at Devil's Tower Gibraltar. With appendix B. Note on the fossil Moles., by M. A. Hinton.". *Journ. Anthropol. Inst. London*, vol. LVIII, p. 92. (Este trabajo permite útiles comparaciones con los fósiles cuaternarios de las Baleares.)
- BAUZÁ, J.:
1944. "Notas sobre la paleontología de las Baleares". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. LXII, p. 627-630, Madrid.
1945. "Nueva contribución al conocimiento de la paleontología de Mallorca". *Id. id.*, vol. LXIII, p. 397-401.
1945. "Nota sobre el Mioceno de Mallorca". *Miscelánea Almera. Inst. Geol., Diput. Prov. Barcelona*, vol. I, p. 133-135.
1946. "Contribución a la paleontología de Mallorca. Notas sobre el Cuaternario". *Est. Geol.*, núm. 4, p. 199-204, Madrid.
1946. "Nuevo yacimiento fosilífero en el Trías de la Sierra Norte de Mallorca". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Madrid, vol. LXIV, páginas 335-338.
1946. "Contribución a la geología y paleontología". Idem *id.*, volumen LXIV, p. 561-568.
1946. "La edad de los lignitos de Son Fe (Mallorca)". Idem *id.*, volumen LXIV, p. 561-568.
1947. "Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neógeno catalano-balear". Idem *id.*, vol. LXV, p. 523-538. Idem *id.*, vol. LXVI, 1947, p. 619-646.
1948. "Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica del Neógeno de las Baleares. Sobre el hallazgo de *Taurinichthys villaltae* n. sp.". Idem *id.*, vol. LXVI, p. 231-233.
1948. "Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neógeno catalano-balear". *Est. Geol.*, Madrid, núm. 8, p. 221-239.
1949. "Sobre el hallazgo de los géneros *Box*, *Diplodus* y *Pagellus* en el Plasenciense de Son Talapi (Llubi)". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Madrid, vol. LXVII, p. 653-655.
1949. "Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de Mallorca". Idem *id.*, vol. LXVII, p. 203-217.
1950. "Contribución al conocimiento paleontológico del Neógeno ba-

- lear. Pectínidos". 1.ª parte 1951. Idem *id.* vol. LXVIII, p. 121-140. 2.ª parte, 1951. Idem *id.*, vol. LXIX, p. 132-152.
1953. "Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de Cataluña y Baleares". *Inst. Geol. Diput. Prov. Barcelona*.
1954. "Formaciones cuaternarias en el puerto de Soller". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Madrid, vol. LXXI, p. 85-88.
1954. "Ictiología fósil de Baleares". *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, fasc. I-IV, p. 15-19, Palma.
1955. "Otolitos fósiles de Mallorca". Idem *id.*, fasc. I-IV, p. 71-79.
- BEAUMONT, E. DE:
1827. "Note sur la constitution géologique des îles Baléares". *Ann. Scien. Nat.*, 1.ª Sér., vol. X, p. 423-439, París.
- BOFILL, A.:
1899. "Indicaciones sobre algunos fósiles de la caliza basta, blanca, de Muro, Isla de Mallorca". *Bol. R. Acad. Cien. Art. de Barcelona*, vol. I, núm. 23.
- BOUSSAC, J., y FALLOT, P.:
1910. "Note préliminaire sur l'Oligocène de Majorque". *Comp. R. Somm. Soc. Géol. de France*, núm. 20, París.
- BOUVY, P.:
1845. "Coupe de la cote Binisalem, dans l'île de Majorque, formée de crétacé". *Bull. Soc. Géol. France.*, vol. II, París.
1852. "Notice sur le tremblement de terre du 15 Mai 1851 de l'île de Majorque". Idem *id.*, vol. X, p. 259-264.
1852. "Reseña geognóstica de la isla de Mallorca y descripción de la situación y explotación de la hulla del terreno secundario de esta isla". *Rev. Minera*, vol. III, p. 174-184, Madrid.
1857. "Note sur les lignites des îles Baléares". *Bull. Soc. Géol. France*, vol. XIV, p. 770-774, París.
1863. "Descripción del terreno nummulítico de Mallorca". *Rev. Minera*, vol. XIV, Madrid.
1867. "Ensayo de una descripción geológica de la isla de Mallorca comparada con las islas y el litoral de la cuenca occidental del Mediterráneo". Palma.
- CAÑIGUERAL, Rvdo. P. J.:
1950. "Los terrenos geológicos de Mallorca". *Ibérica*, núm. 194, Barcelona.
- CARANDELL, J.:
1927. "Movimientos lentos en el litoral E. de Mallorca". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. XXVII, p. 648, Madrid.

CARSI, A.:

1929. "Menorca. Geología". Rev. de Menorca, vol. XXIX, Mahón.

COLOM, G.:

1926. "Nota sobre las Amphisteginas, Miogypsinas y Lepidocyclinas del Burdigaliense de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., volumen XXVI, p. 287-291, Madrid.

1928. "Las calizas con "embriones de Lagena" del Cretáceo inferior de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXVIII, páginas 393-404, Madrid.

1929. "Nota sobre las calizas con miliólidos del Estampiense de Mallorca". Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo homenaje a I. Bolívar, p. 237-239, Madrid.

1931. "Estudios litológicos sobre el Cretáceo inferior de Mallorca". Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural, vol. XXXI, páginas 529-545, Madrid.

1934. "Contribución al conocimiento de las facies lito-paleontológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España". Asoc. Géol. Médit. Occid., vol. III, pt. V, núm. 2, Barcelona.

1934. "Estudios sobre las Calpionelas". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXXIV, p. 379-388, Madrid.

1935. "Els estudis de miss D. Bate sobre els vertebrats fòssols del Quaternari de Mallorca". La Nostra Terra, Palma.

1935. "Estudios litológicos sobre el Jurásico de Mallorca". Asoc. Etud. Géol. Médit. Occid., vol. II, núm. 4, Barcelona.

1939. "Los Tintínidos fósiles (infusorios oligótricos)". Las Ciencias, vol. IV, núm. 4. Congreso de San Sebastián, Madrid.

1940. "Arqueomonadíneas, Silicoflagelados y Discoastéridos, fósiles de España". Las Ciencias, vol. V, núm. 2, Madrid.

1942. "Sobre nuevos hallazgos de yacimientos fosilíferos del Lías medio y superior en la Sierra Norte de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. LX, p. 221-262, Madrid.

1943. "Nuevas especies y subespecies de foraminíferos fósiles de Mallorca". Idem id., vol. LXI, p. 317-335.

1934. "Un nuevo yacimiento fosilífero del Lías medio en la Sierra Norte de Mallorca". Idem id., vol. LXII, p. 421-424.

1945. "Los sedimentos cretáceos de las Baleares". Rev. de Menorca, julio-agosto, p. 193-212, Mahón.

1945. "*Nannoconus steimmani*, Kampt. y *Lagena colomi*, Lapp." Miscelánea Almera. Inst. Geol. Dip. Prov. de Barcelona, 1.ª parte, páginas 123-132.

1945. "Los foraminíferos de "concha arenácea" de las margas burdigalienses de Mallorca". Est. Geol., núm. 2, p. 5-33, Madrid.
1946. "Los sedimentos burdigalienses de las Baleares (Ibiza-Mallorca)". Idem id., núm. 3, p. 21-112.
1946. "Los foraminíferos de las margas vindobonienses de Mallorca". Idem id., núm. 3, p. 113-180.
1946. "Introducción al estudio de los microforaminíferos", C. S. I. C., 376 p., 30 lám., Madrid.
1946. "La geología del cabo Pinar, Alcudia (Mallorca)". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. extraordinario, p. 361-389, Madrid.
1947. "Estudios sobre la sedimentación profunda de las Baleares desde el Lías superior al Cenomanense-Turonense". C. S. I. C., 147 p., 28 lám., Madrid.
1947. "Los foraminíferos fósiles de las fases pelágicas del Mioceno de España". Est. Geol., núm. 5, p. 131-170, Madrid.
1948. "Sobre dos algas clorofíceas fósiles de las "falsas brechas" titónicas de los Alpides españoles". Bol. Inst. Geol. Min., vol. LXI, páginas 57-77, Madrid.
1948. "Fossil Tintinids: Loricated infusoria of the Order of the Oligotricha". Journal of Paleont. Ithaca, USA, vol. XXII, número 2, p. 233-263.
1950. "Más allá de la Prehistoria. Una geología elemental de las Baleares". Colec. Cauce. C. S. I. C., 285 p., fig. texto, Madrid.
1950. "Los tintínidos fósiles. Infusorios loricados del orden de los Oligótricos". Est. Geol., núm. 11, p. 105-171, Madrid.
1951. "Sobre la extensión e importancia de las "moronitas" a lo largo de las formaciones aquitano-burdigalienses del estrecho Nort-bético". Idem id., núm. 14, p. 331-385, lám. XXV-XXXVI.
1951. "Globigerina "ratio". su distribución y complejidad en los mares terciarios alrededor de la Meseta Castellana". Rev. de Biol. Aplic., vol. IX, p. 63-83, láminas y mapas, Barcelona.
1951. "Notas estratigráficas y tectónicas sobre la Sierra Norte de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. LXIX, p. 45-71, Madrid.
1952. "On the distribution and lithological importance of Nannoconus silimestones in the Western Mediterranean". Int. Geol. Cong. Rep. 18, Sess. Grest Britain, 1948, Pt. X, p. 83-91. London.
1952. "Aquitian-Burdigalian diatom deposits of the North Betic strait, Spain". Journal of Paleont. Ithaca, USA vol. XXVI, n.º 6, p. 867-885.



1954. "La sedimentación pelágica de la isla de Maio (Arch. del Cabo Verde) y sus equivalentes mediterráneos (Malm-Neocomiense)". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo extraordinario homenaje a E. Hernández-Pacheco, p. 179-192. Madrid.
1955. "Jurassic-Cretaceous sediments of the Western Mediterranean zone and the Atlantic area". Micropaleontology, vol. I, n.º 2, p. 109-123. New-York.
1956. "Los foraminíferos del Burdigaliense de Mallorca". Mem. Real Acad. Cienc. y Art. de Barcelona, vol. XXIII, n.º 5, p. 1-140, lám. XXV.
- COLLET, L. M.:
1909. "Quelques observations sur la géologie de la Sierra de Majorque". Arch. Sci. Phys. et Nat. Genève, vol. XXVII, p. 589-615.
- COTTREAU, J.:
1913. "Les Echinides neogéniques du bassin méditerranéen". Annal. Ins. Oceanogr. de Mónaco, vol. VI, fasc. 3.
- CUERDA, J.:
1955. "Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, fasc. 1-4, p. 59-70, Palma.
1959. "Presencia de *Mastus pupa*, Bruguière, en el Tirreniense de las Baleares". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, p. 45-50, Palma.
- CUERDA, J., y MUNTANER, A.:
1950. "Nota sobre un nuevo yacimiento hallado en Palma de Mallorca como perteneciente al Plioceno". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. LXVIII, p. 61-62, Madrid.
1952. "Nota sobre las playas cuaternarias con *Strombus* del Levante de la bahía de Palma". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, fasc. 2, p. 1-8, Palma.
1953. "Contribución al estudio de las terrazas marinas cuaternarias de Mallorca". Idem íd., fasc. 1, p. 13-15.
- CUERDA, J., y SACARÉS, J.:
1959. "Hallazgo de *Myofragus balearicus*, Bate, en un yacimiento de edad post-tirreniense". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, páginas 51-55, Palma.
- CUERDA, J.; SACARÉS, J., y DE MIRÓ, M.:
1959. "Nota sobre un nuevo yacimiento cuaternario marino" Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, p. 31-33, Palma.
- DARDER, B.:
1913. "Los fenómenos del corrimiento en Felanitx (Mallorca)". Trab. Mus. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 6, Madrid.

1913. "Nota preliminar sobre el Triásico de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XII, Madrid.
1914. "El Triásico de Mallorca". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 7, Madrid.
1914. "Los yesos metamórficos de Mallorca" Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XIV, p. 179-185, Madrid.
1915. "Estratigrafía de la Sierra de Levante, de Mallorca (región de Felanitx)". Trab. Mus. Nac. Cien. Nat., Ser. Geol., núm. 10, Madrid.
1918. "Nota sobre la formación de cordilleras". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XVIII, p. 341-347, Madrid.
1921. "Movimientos epirogénicos en Mallorca". El Día, julio 22, Palma.
1921. "Nota preliminar sobre la tectónica de Artá (Mallorca)". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXI, p. 204-223, Madrid.
1923. "Sur la tectonique des environs de Sineu et du Puig de San Onofre (Majorque)". C. Rend. Acad. Scien., vol. LXXXVIII, París.
1924. "Sur l'age des phénomènes de charriage de l'île de Majorque". C. Rend. Acad. Scien., vol. LXXXVIII, París.
1924. "Importancia práctica dels coneixements geològics". (Conf. donado a Soller el 28-XII-23.) 1 foll. Asoc. p. la Cultura de Mallorca, Palma.
1925. "Las aguas subterráneas. Aprovechamiento para el abastecimiento de la ciudad de Palma". 1 foll., imp. Tous, Palma.
1925. "La milonitización de las rocas de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXV, p. 13-20, Madrid.
1925. "Los deslizamientos de tierras en Fornalutx (Mallorca)". Idem íd., vol. XXV, p. 142-146.
1925. "La tectonique de la région orientale de l'île de Majorque". Bull. Soc. Géol. de France, vol. XXV, p. 245-278, París.
1925. "Estudio geológico de Sineu y Puig de San Onofre (región central de Mallorca)". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Serv. Geol., núm. 34, Madrid.
1926. "Les aigües subterrànies de la regió d'Artá". Ciència, vol. I, núm. 10, Barcelona.
1928. "La Paleogeografía de la Mediterrània Occidental, segons les idees d'Emile Argand". Ciència, núm. 21, Barcelona.
1928. "Els petrolis a Mallorca. Algunes consideracions sobre la seva possible existència". La Nostre Terre, Palma.

1928. "Els factors geològics de la bellesa de Mallorca". La Nostre Terre, Palma.
1929. "Le relief et la tectonique de Majorque". Géol. Méd. Occid., vol. I, núm. 2, Barcelona.
1930. "Algunos fenómenos cársticos en la isla de Mallorca". Ibérica, vol. XXXIII, p. 154, Barcelona.
1932. "Mapa geològic de les Serres de Levant de l'illa de Mallorca". Excma. Diputació de Balears. Dos hojass.
1933. "L'estructura de les Serres de Calicant i da Sa Font, de la regió d'Artá (Mallorca)". Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., vol. XXXIII, núm. 1-3, Barcelona.
1933. "L'existència del Burdigalià a la Serra de Ferrutx (Artá)". Idem id., vol. XXXIII, núm. 1-3.
1933. "Dues notes sobre la geologia de la Serra de Levant de Mallorca". Idem id., vol. XXXIII, núm. 1-2.
1934. "Iles Balears". Introd., vol. II Géol. Méditer. Occid., p. 1, Barcelona.
1946. "Historia de la coneixença geològica de l'illa de Mallorca". Edit. Moll, Palma.
- DARDER, B., y FALLOT, P.:
1926. "La isla de Mallorca". Guía de la excursión C-5 del XIV Cong. Geol. Internacional de Madrid, Madrid.
- DENIZOT, G.:
1930. "Sur un rivage quaternaire de l'île de Majorque et sur les derniers changements de la Méditerranée occidentale". Assoc. Franc. Avan. Scien. Congr. d'Alger, Alger.
- DEPAPE, G., y FALLOT, P.:
1928. "Les gisements du Burdigalien a plantes de Majorque". Annal. Soc. Géol. du Nord., vol. LIII, Lille.
- DEPÉRET, Prof. CH., y FALLOT, P.:
1921. "Sur l'age des formations a lignite de l'île de Majorque". C. Rend. Acad. Scien., vol. CLXXII, p. 790, Paris.
- ELÍAS, J.:
1922. "Relaciones tectónicas entre Cataluña y Balears". Publ. Sec. Excurs. Centro Soc. de Terrass.
- ESCANDELL, B., y COLOM, G.:
1960. "Sobre la existencia de una fase de contracciones tangenciales en Mallorca durante el Burdigaliense. Temas geológicos de Mallorca", páginas 395-407, tomo LXI, Inst. Geol. Min. España, Madrid.
1960. "Sur l'existence de diverses phases orogeniques alpines dans l'île

- de Majorque". Bull. Soc. Géol. de France. "Cordillères betiques (Espagne)". (En curso de publicación.) París.
1961. Hoja geológica de Pollensa (Mallorca). Inst. Geol. Min. Esp. (En curso de publicación.) Madrid.
- ESTRADA, E.:
1912. "Contribución al estudio del abastecimiento de aguas potables en la ciudad de Palma". foll., Palma.
- FALLOT, P.:
1910. "Sur quelques fossiles pyriteux du Gault des Balears". Trav. Lab. Géol. Université de Grenoble, vol. XXXIII, p. 3.
1914. "Sur la tectonique de la Sierra de Majorque". C. Rend. Acad. Scien., vol. CLVIII, p. 645, Paris.
1916. "Sur la présence de l'Albien dans la Sierra de Majorque" Idem id., vol. CLVII, p. 838.
1916. "Sur la présence de l'Albien dans la Sierra de Majorque" Trav. Lab. Géol. Université de Grenoble, vol. XI, p. 1-11.
1917. "Sur la géologie de l'île d'Ibiza". C. R. Acad. Scien., volumen CLXIV, p. 103, Paris.
1917. "Sur la tectonique de l'île d'Ibiza". Idem id., vol. CLXIV, página 186.
1920. "Observations sur les phénomènes de charriage du centre de la Sierra de Majorque". Idem id., vol. CLXX, p. 739.
1920. "Sur l'extension des phénomènes de charriage du centre dans la Sierra de Majorque". Idem id., vol. CLXX, p. 848.
1920. "Observations nouvelles sur la tectonique de la Sierra de Majorque". Trav. Lab. Geol. Université de Grenoble, p. 7.
1920. "La faune des marnes aptiennes et albiennes de la région d'Andraitx". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 26, Madrid.
1921. "Sur l'extension verticale du facies marneux a Céphalopodes pyriteux dans l'île d'Ibiza". C. Rend. Acad. Scien., vol. CLXXIII, p. 91, Paris.
1922. "Etude géologique de la Sierra de Majorque". (Thèse), 480 páginas, lám. I-VIII, Paris.
1922. "Carte géologique de la Sierra de Majorque" (tres hojass: Andraitx, Soller y Pollensa), Paris.
1923. "A travers la Sierra de Majorque". La Géographie, Paris.
1923. "Esquisse morphologique des îles Baléares". Rev. de Géographie Alpine, vol. IX, p. 421-448, Grenoble. (Trad. cast. de F. Castaños en la Rev. de Menorca, 1923, p. 333.)

1923. "Le problème de l'île de Minorque". Bull. Soc. Géol. France, 4me. Sér., vol. XXIII, p. 3-44, París.
1925. "Au sujet de la tectonique de Baléares". C. Rend. Somm. Soc. Géol. France., París.
1926. "Remarques au sujet des recents travaux de Mr. Darder sur la géologie de Majorque". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., volumen XXVI, Madrid.
1926. "Au sujet de la tectonique des Baléares et de la Chaîne Ibérique". C. Rend. Somm. Soc. Géol. France, núm. 10, páginas 105-107, París.
1931. "Essais sur la repartition des terrains Secondaires et Tertiaires dans le domaine des Alpides espagnoles. Le Trias, Le Lias, Le Dogger, Le Jurassique supérieur". In Etude Géol. Médit. Occid., vol. 4, pt 2; vol. 4, pt 2, núm. 11; vol. 4, pt 2, núm. 1, Barcelona.
1932. "La question de Minorque: Rapports stratigraphiques entre les îles Baléares et la zone subbétique". Etud. Géol. Médit. Occid., vol. II, Barcelona.
1932. "Essai de definition des traits permanents de la Paléographie Secondaire dans la Méditerranée occidentale". Bull. Soc. Géol. France, 5me. Sér., vol. I, p. 533-552, París.
1933. "L'enllac de Menorca amb les cadenes alpines". Butll. Inst. Catalá Hist. Nat., vol. XXXIII, núm. 6-7, Barcelona.
1934. "Sur les connexions de la chaîne ibérique". Idem íd., volumen XXXIII, núm. 8-9.
1943. "Les phases orogéniques dans l'ensemble des cordillères bétiques". C. Rend. Acad. Scien., sep. 25, París.
1944. "Sur la repartition des Pachyodontes urgoniens dans le Sud de l'Espagne". C. Rend. Somm. Soc. Biogéographie, París.
1944. "El sistema Cretáceo en las cordilleras Béticas". Publ. Inst. "Lucas Mallada". C. S. I. C., 110 p., Madrid.
1945. "Le problème de Minorque". C. Rend. Acad. Scien., avril 16, París.
1948. "Les cordillères Bétiques et Alpes orientales". R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. extraord. homenaje Prof. Ed. H.-Pacheco, p. 259-280, Madrid.
- FALLOT, P., y DARDER, B.:
1925. "Observaciones geológicas en la región central de la isla de Mallorca". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXV, Madrid.

- FALLOT, P., y TERMIER, H.:
1923. "Ammonites nouvelles des îles Baléares". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Sér. Geol., núm. 32, Madrid.
- FAURA, M.:
1919. "L'evenc de Son Pou (Mallorca)". Espeleologia i Agricultura, Pàgina 226, Barcelona.
1926. "XIV Congreso Geológico Internacional. Guía C-6. Cuevas de Mallorca". Publ. Cong. Geol. Inter. Madrid. Inst. Geol. Min. España, planos y mapas, Madrid.
- FERRER, J.:
1901. "Yacimiento de calcosina en Menorca (Balears)". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. I, p. 338, Madrid.
1907. "Notas geológicas: relación entre las islas Baleares y las tierras que las rodean". Rev. de Menorca, p. 193, Mahón.
1909. "Yacimientos de calcosina en Menorca (Balears)". Rev. de Menorca, p. 24, Mahón.
- FONTSERÉ, E.:
1918. "Notas sueltas de sismología balear". Publ. Sec. Cienc. Nat. Facul. Cien. Univ. Barcelona.
- FORSYTH MAJOR, C. I.:
1904. "Exhibition and remarks upon some remains of Anthracotherium from Majorque". Proced. Zool. Society, vol. I, p. 456-458, London.
- FOUQUE y MICHEL-LEVY:
1879. "Examen microscopique de quelques roches de Majorque et Minorque". In: Hermite, These, 1879, París.
- FOURMARIER, P.:
1926. "Quelques observations sur l'ornamentation naturelle de deux grottes de l'île de Majorque". Annal. Soc. Géol. Belgique, volumen XLIX, p. 320, Bruselas.
1928. "Algunas observaciones sobre la tectónica de la isla de Mallorca". Bol. Inst. Geol. Min. Esp., vol. I, núm. 1, Madrid.
- GÓMEZ, F.:
1919. "El Mioceno marino de Muro (Mallorca)" Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 25, Madrid.
1920. "Sur la géologie de Cabrera, Conejera et autres îles voisines". C. Rend. Acad. Scien., vol. CLXXI, p. 1.158, París.
1929. "Contribución al conocimiento de la geología de las islas de Cabrera y Conejera, y otras próximas". Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat. vol. XV, p. 85-103, Madrid.

- HAIIME, Prof. J. :
1855. "Notice sur la géologie de l'île de Majorque". Bull. Soc. Géol. France, vol. XII, p. 734-752, París.
- HERMITE, H. :
1878. "Observations géologiques sur les îles Majorque et Minorque". C. Rend. Acad. Scien., vol. LXXXVIII, p. 1.097, París.
1879. "Note sur la position qu'occupent a Majorque les *Terebratula dyphya* et *T. janitor*". Bull. Soc. Géol. France, vol. VII, páginas 207-209, París.
1879. "Etudes géologiques sur les îles Baléares. Première partie Majorque et Minorque". París (These). (Trad. castellana en el B. Inst. Geol. Min. Esp., Madrid, 1888.)
1879. "Descriptions de quelques fossiles nouveaux des îles Baléares". C. Rend. Somm. Soc. Géol. France, pt. 40, París.
1870. "Los pozos artesianos en Mallorca", 1 foll., Palma.
- HOERNES, R. :
1905. "Untersuchungen des jungeren Tertiär Ablagerungen des Westliche Mittelmeers". Six. K. Akad. Wissensch. Wien, vol. CXIV, páginas 637-660. Idem id., p. 737.
1905. "Eine geologische Reise durch Spanien". Mitt. Naturw. Verien f. Steiermark, p. 318, Gartz.
- HOLLISTER, J. S. :
1934. "Ueber die Stellung des Balearen in variscischen und Alpinen Orogen". Abh. Gessell. Wiss. Gottingen, núm. 10 (Trad. castellana en: Publ. de Geol. Extranj. del Inst. "Lucas Mallada", vol. I, núm. 3, 1942, Madrid.)
- IBÁÑEZ, C. DE. :
1871. "Descripción geodésica de las islas Baleares", Madrid.
- JOHNSTON, N. J. :
1927. "Geological notes on Spain and Majorque". Proced. Liverp. Geol. Soc., vol. XIV, p. 340-342, Liverpool.
- JOLY, Prof. R. DE. :
1929. "Explorations Speleologiques a Majorque". Rev. de Geograph. Physyque el Géologie dynamique, París.
- JOLY, R., DE DENIZOT, G. :
1929. "Note sur les conditions d'établissement des grottes du Dragon. Région de Manacor (Majorque, Baleares)". C. Rend. Somm. Soc. Géol. France, núm. 5, p. 65-66, París.
- LAMBERT, J. :
1906. "Description des Echinides fossiles de la prov. de Barcelona.

- Echinides des terrains Miocènes et Pliocènes". Mem. Soc. Géol. France, vol. XIV, París.
- LAMBERT, L., y COLLET, L. W. :
1909. "*Clypeaster salvatoris* n. sp. du Miocène de Majorque". Mém. Soc. Paleont. Suisse, vol. XXXVI, Bassel.
- LINARI, Rvdo. P. A. F. :
1923. "Excursión a las cuevas de Artá". Ibérica. Barcelona.
- LLOPIS, N. :
1945. "La cueva de Son Apats (Campanet, Mallorca)". Bol. Club Mont. de Barcelona, febrero, p. 267-268.
- LLOPIS, N., y THOMAS, J. M. :
1948. "La hidrología cárstica de los alrededores de Campanet (Mallorca)". Miscelánea Almera, Publ. Inst. Geol. Diput. Prov. de Barcelona, vol. VII, pt. 2, p. 39-60.
- MAHEU, R. :
1912. "Spelunca", vol. VII, p. 67-68, París.
- MALLADA, L. :
1895-1907. "Explicación del mapa geológico de España". Mem. Com. Mapa Geol. Esp., 6 vols. Madrid.
- MANERA, J. :
1930. "Breve estudio geológico de la isla de Menorca". Rev. de Menorca, p. 40. Mahón.
- MARMORA, C. DE LA. :
1835. "Observations géologiques sur les deus îles Baléares (Majorque et Minorque)". Mem. Acad. Scien. Torino, vol. XXXVIII, página 51.
- MARTELL, J. :
1896. "Sous terre". Annal. Club Alpin Français, París.
1897. "Sur la Cueva del Drach (Manacor)". C. Rend. Acad. Scien, páginas 1.385-1.388, París.
1898. "Exploraciones subterráneas en las Baleares y Cataluña". (Trad. castellana en la Rev. Soc. Geográfica), vol. XL, Madrid.
1903. "Les cavernes de Majorque". Spelunca, vol. V, núm. 32, París.
- MENGEL, O. :
1934. "Mouvements quaternaires dans l'île de Majorque". C. Rend. Somm. Soc. Géol. France, núm. 6, p. 84, París.
- MOJSISIWISCS, E., v. :
1887. "Über Ammonitonfuhrende Kalke Unternorischen Alters auf de Balearischen Inseln". Verh. K. K. Geol. Reichsanstalt, páginas 327-329, Wien.

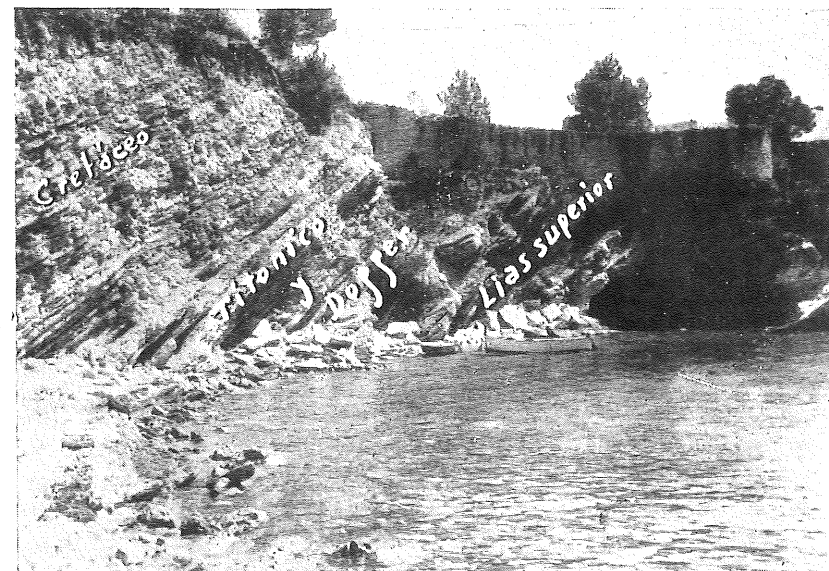
1882. "Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz". Abh. K. K. Geol. Reichsanstalt, vol. X, p. 322, Wien.
- MUNIER-CHALMAS :
1879. "Fossiles recueillis aux Baléares par Hermite". Bull. Soc. Géol. France, vol. VII, París.
- MUNTANER, A. :
1952. "Notas geológicas sobre la bahía de Palma. Región occidental". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, fasc. 2, p. 4, junio, página 3, Palma.
1954. "Nota sobre aluviones de Palma de Mallorca". Idem id., fascículos 1-4, p. 36.
1955. "Playas tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paquera a Camp de Mar (Isla de Mallorca)". Idem id., fasc. 1-4, p. 49-58.
- NOLAN, H. :
1887. "Note sur le Trias de Minorque et Majorque". Bull. Soc. Géol. France, vol. XV, p. 593-599, París.
1894. "Sur les Crioceras du groupe *Crioceras duvali*". Bull. Soc. Géol. Rend. Acad. Scien., vol. CXVII, París.
1894. "Sur les Crioceras du groupe *Crioceras duvali*". Bull. Soc. Géol. France, vol. XXII, p. 48, París.
1895. "Structure géologique d'ensemble de l'archipel Balear". Idem id., vol. XXIII, p. 76-91.
1895. "Sur le Jurassique et le Crétacé des îles Baléares". C. Rend. Acad. Scien., vol. LXVII, p. 821-823, París.
1897. "Note préliminaire sur l'île de Cabrera". Bull. Soc. Géol. France, Sér. 3, vol. XXV, p. 303-305, París.
1897. "Notes sur certains points de la géologie des Baléares". (Manuscrito inédito en la Biblioteca del Ateneo de Mahón.)
- OLIVEROS, J. M.; ESCANDELL, B., y COLOM, G. :
1959. "Nota preliminar sobre el hallazgo de lechos lacustres del Burdigaliense superior en Mallorca". Notas y Comunicaciones, número 55, Inst. Geol. Min. Esp., Madrid.
1960. "Estudio sobre la formación de los depósitos lacustres con lignitos del Ludense-Estampiense inferior de Mallorca. Temas geológicos de Mallorca", p. 9-152, tomo LXI, Inst. Geol. Min. Esp., Madrid.
1960. "Sobre la existencia de un Oligoceno superior (Aquitaniense continental lacustre) en Mallorca. Temas geológicos de Mallorca", p. 154-264, tomo LXI, Inst. Geol. Min. Esp., Madrid.
1960. "El Burdigaliense superior sobre-lacustre en Mallorca. Temas

- geológicos de Mallorca", p. 265-348, tomo LXI, Inst. Geol. Min. Esp., Madrid.
1960. "Estudio de los terrenos post-burdigalienses en el llano central de la isla de Mallorca. Temas geológicos de Mallorca", páginas 349-394, tomo LXI, Inst. Geol. Min. Esp., Madrid.
- PENCK, H. :
1894. "Morphologie der Erdoberfläche". Stuttgart.
- PONSETI, J. :
1909. "Expedición a los terrenos volcánicos de Ferragut (Menorca)". Rev. de Menorca, p. 159, Mahón.
- PRAESENT, H. :
1910. "Die Balearischen Inseln". Beobachtungen auf einer Studienreise Mitt. Verh. f. Erdk., p. 27, Leipzig.
1911. "Bau und Boden der Balearischen Inseln". Jahrb. d. Geograph. Gesellsch., vol. XIII, p. 19-106.
1912. "Neue klimatische Werte für Menorca und Ibiza". Meteorolog. Zeitschr., p. 28.
- PUIG LARRAZ, G. :
1894. "Cavernas y simas de España y Baleares". Bol. Com. Mapa Geol. Esp., vol. II, p. 38-50, Madrid.
- QUINT ZAFORTEZA, J. :
1912. "Plano de las cuevas de Artá", 1 foll., Palma.
- REMES, M. :
1908. "Tithon na Mallorca". Zvlst. z. Vestnicu klubu Pridovdecko-bo v. Prostěj. za rok, Rocnick, vol. XI.
- RICHARD, A. :
1879. "Los pozos artesianos en España o impresiones de un sondista". (Traducción castellana), 1 foll., Madrid.
- RICHARD, A., y HERMITE, H. :
1879. "¿Es posible obtener aguas ascendentes en Mallorca?". El Porvenir Balear, núm. 15, Palma.
- RICCARDI :
1931. "Viaggio a Maiorca". Rev. Soc. Geograph italiana.
- RODÉS, S. J., Rvdo. P. L. :
1925. "Los cambios de nivel en las cuevas del Drach (Manacor) y su oscilación rítmica de 40 minutos". Mem. Acad. Cienc. Artes de Barcelona, volumen XXIX, núm. 7.
- ROMAN, Prof., F. :
1927. "Sur quelques fossiles des lignites de Binisalem (Majorca) re-

- cueillis par Mr. Darder Pericás". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXVII, p. 383-390, Madrid.
- ROSELLÓ ORDINES, J.:
1954. "Aportación al estudio de la geología de la región central de Mallorca". Palma.
- RULLAN, Pbro., J.:
1900. "Alumbramientos de nuevas aguas en Soller". (Serie de artículos publicados en el semanario "Soller" en 1886 y reunidos más tarde en el libro "Ensayos de Agricultura y Prehistoria", Soller.)
- SALORD, R.:
1953. "Breve resumen de geología menorquina". Colec. Monogr. Menorquinas, núm. 10, Ciudadela.
- SAN MIGUEL, Prof. M.:
1919. "Nota petrográfica sobre algunas rocas eruptivas de Mallorca". Mem. R. Acad. Cien. Artes de Barcelona, núm. 14, vol. XV.
1924. "Algunas rocas nuevas para España". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. XXIV, p. 69, Madrid.
1934. "Las fases orogénicas de Stille en las formaciones geológicas de España". Las Ciencias, año 1, núm. 3, Madrid.
1949. "Las rocas eruptivas de España". Mem. Acad. Cien., Madrid.
- SÁNCHEZ, R.:
1883. "Mapa geológico de la isla de Mallorca". Palma.
1884. "Anotaciones físicas y geológicas de la isla de Mallorca", un folleto, Palma.
1899. "Criaderos sedimentarios de cobre en Menorca y Granada". Bol. Com. Mapa Geol. España, segunda ser., vol. VI, p. 233-234.
- SANCHO, F.:
1899. "La isla de Mallorca, la ciudad de Dios". El Escorial, vols. 62, 1897; 63, 1898; 64, 1899.
- SANS HUELIN, G.:
1922. "Informe sobre los trabajos de la intensidad de la gravedad en España desde 1912 a 1922". Inst. Geog., Madrid.
- SAZ, S. J., P. E.:
1946. "Las nuevas cuevas de Son Apats y fósiles de Mallorca". Ibérica, núm. 72, Barcelona.
- SCHMIDT, Prof. M.:
1929. "Neue Funde in der Iberischen-Balearischen Trias". Sitz. Preuss. Akad. Wiss., vol. XXV, Berlín.
1930. "Weitere Studien in den Iberisch-Balearischen Trias". Idem íd., vol. XXVI. Idem íd., vol. XXXII, 1931.

- SEIDLITZ, Prof. W. v.:
1926. "Der geologische aufbau Spaniens und der Westlichen Mittelmeergebietes". Sitz. d. Mediz. Gesell., vol. IX, Jena.
1927. "Der geologische Bau und die tektonische Bedeutung der Balearischen Inseln". Geolog. Rundschau, vol. XVIII, núm. 4.
- SPIKER, E. TH. N., HAANSTRA, V.:
1935. "Geologie on Ibiza (Balearen)". Assoc. Stud. Géolog. Méditer. Occid., vol. III, Barcelona.
- STAUB, Prof. R.:
1926. "Gedanken zur Tektonik Spanien". Viertel. d. Naturf. Gesell. Zurich, Sept. 1926. (Trad. castellana por A. Carbonell en la Acad. Cien. de Córdoba, 1927, y otra de C. Candel Vila en Ciencia, vol. III, núm. 23, Barcelona, 1928.)
- STILLE, Prof. H.:
1927. "Ueber Westmediterrane Gebirgszusammenhänge". Abh. Gesell. d. Wiss. Gottingen. Math. Phys. Kl., vol. XII, núm. 3.
1934. "Bemerkungen zur perimesetischen Faltung in ihrem Sudpyrenaisch-balearischen Anteile". Idem íd.
- THOMAS, J. M., y MONTORIOL, J.:
1951. "Los fenómenos cársticos de Parelleta (Ciudadela, Menorca)". Speleon, vol. II, núm. 4, p. 191-215, Oviedo.
1952. "Estudio geoespeleológico de las formaciones hipogeas de Sa Teulada (Santa Margarita, Mallorca)". Idem íd., vol. III, núm. 4, páginas 3-181.
1952. "Son Pou (Mallorca)". Idem íd., vol. III, núm. 3, p. 109-129.
1953. "Resultados de una campaña geoespeleológica en la isla de Ibiza (Balears)". Idem íd., vol. 4, núm. 3-4, p. 219-256.
- THOS CODINA:
1876. "Notas acerca de la constitución geológica de la isla de Ibiza y Formentera". Bol. Com. Mapa Geol. Esp., vol. III, Madrid.
- TORNQUIST, A.:
1909. "Über die ausseralpine Trias auf den Balearen und in Catalonien". Sitz. d. K. Preuss. Akad. d. Wiss., vol. XXXVI, páginas 902-918, Berlín.
- VIDAL, L. M.:
1879. "Excursión geológica por la isla de Mallorca". Bol. Com. Mapa Geol. Esp. vol. VI, p. 1, Madrid.
1879. "Los pozos artesianos en Mallorca". (Trad. castellana de A. Jaume), Palma.

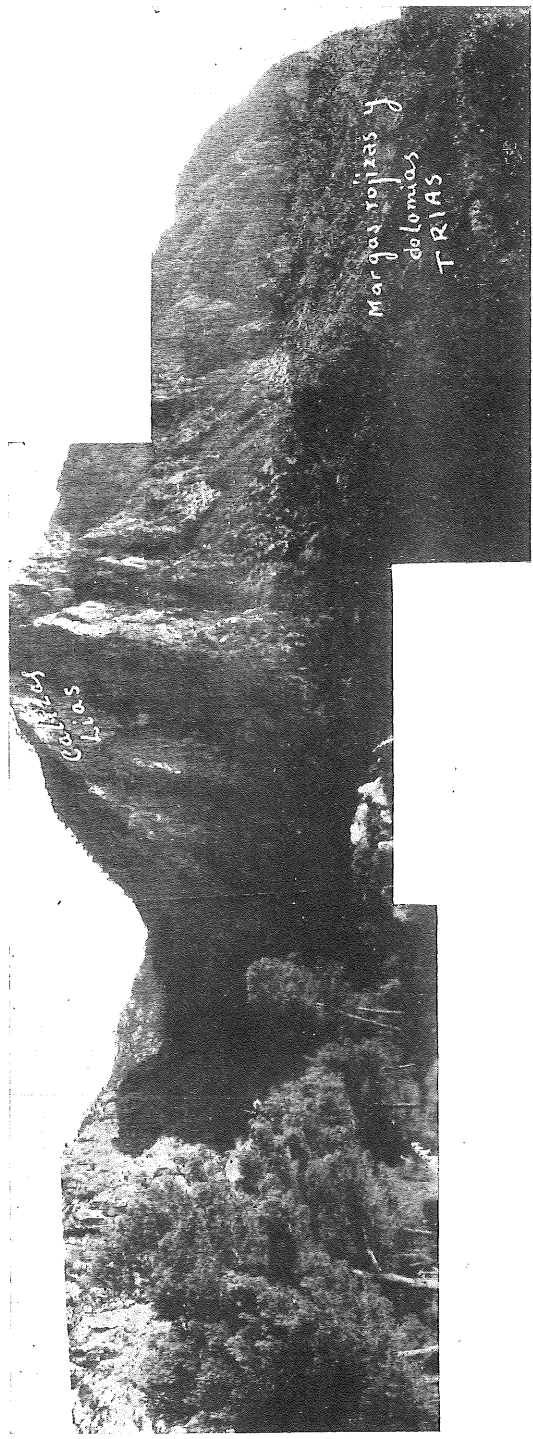
1905. "Notes sur l'Oligocène de Majorque". Bull. Soc. Géol. France, vol. V, p. 651-654, París.
1917. "Edad geológica de los lignitos de Selva y Binisalem (Mallorca) y descripción de algunas especies fósiles". Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. X, núm. 7, Madrid.
- VIDAL, L. M., y MOLINA, E.:
1880. "Reseña física y geológica de las islas de Ibiza y Formentera", Bol. Com. Mapa Geol. Esp., Madrid.
- WILKOMM, Prof. M.:
1880. "Die Pyrenäische Halbiensel". Das Wissen der Gegenwart, volumen LXIII, Leipzig y Viena.
- VIRGILI, C.:
1952. "Hallazgo de nuevos Ceratines en el Triásico mallorquín". Mem. Com. Inst. Geol. Diput. Prov. de Barcelona, vol. IX, p. 19-39.
- WINKLER, A.:
- 1926 "Morphologische - geologische Beobachtungen auf Mallorca". Zeitschr. f. Geomorph., vol. II, p. 171-183, Wien.
- WURM, Prof. A.:
1913. "Beiträge zur Kenntnis der Iberisch-Balearischen Trias provinz". Verh. d. Naturhistor. Medez. Ver., vol. XII, número 4, Heidelberg.



Vista del Caló de Ses Llises.



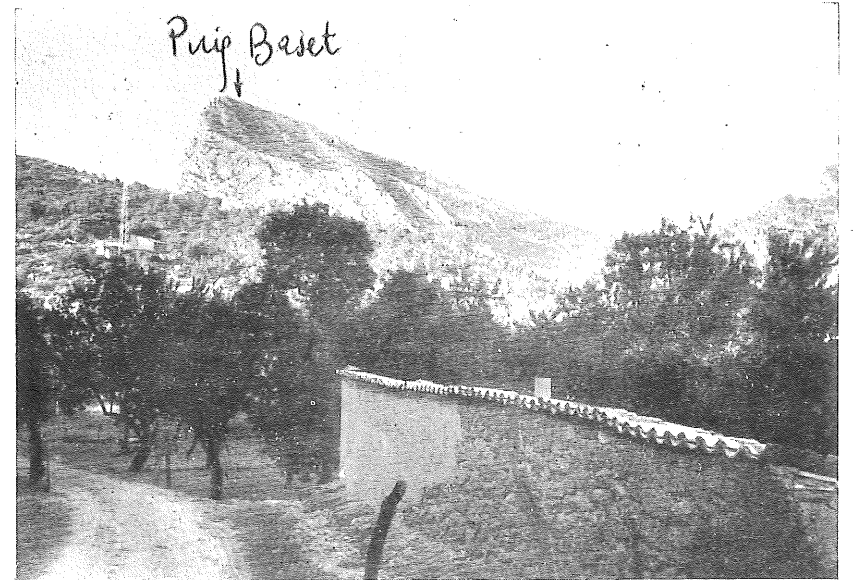
Andraitx visto desde la carretera a Estallenchs.



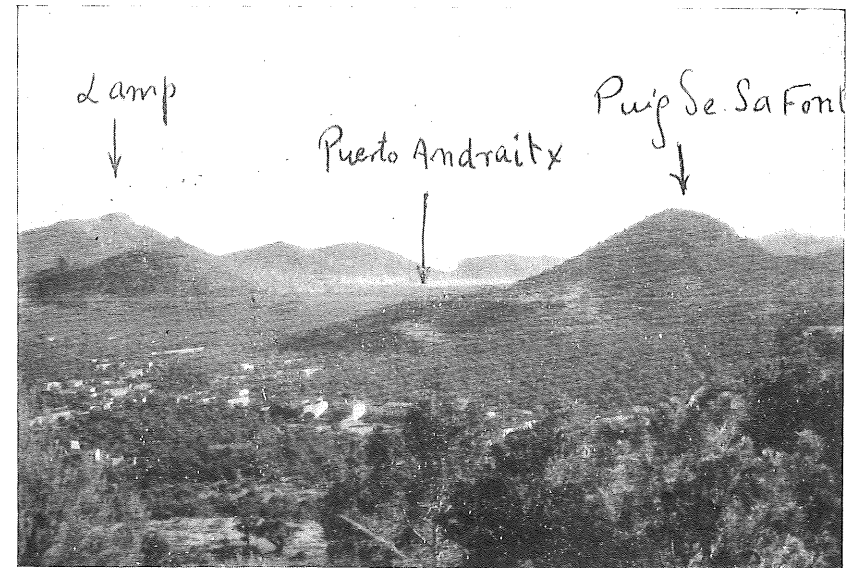
Garganta por donde alcanza la costa la carretera a Estalenchs desde Andraitx.



Vista de Andraitx desde el Oeste, carretera de S'Arracó.



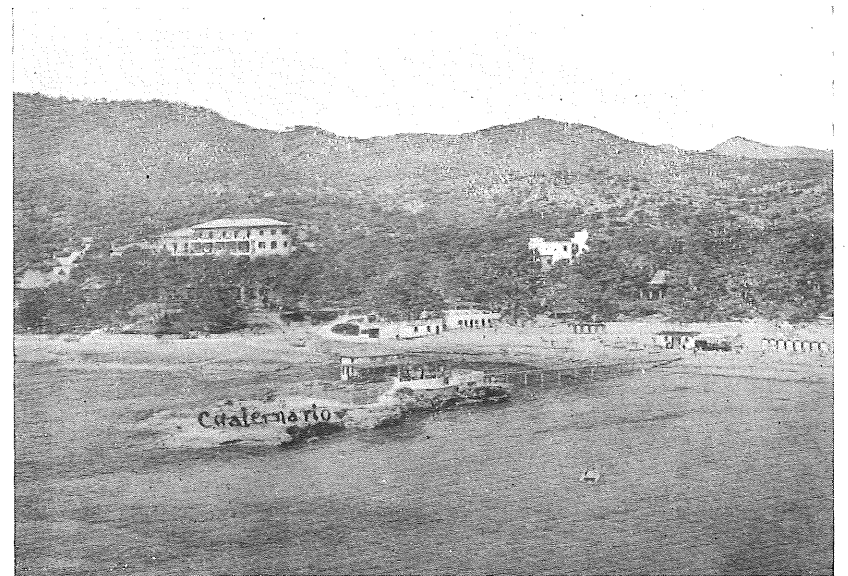
Vista hacia el NE. desde cerca de San Telmo. Puig Baset.



Vista del Puerto de Andraitx desde la carretera a Estallenchs.



Vista de la playa de San Telmo.



Vista de la playa de Camp de Mar.



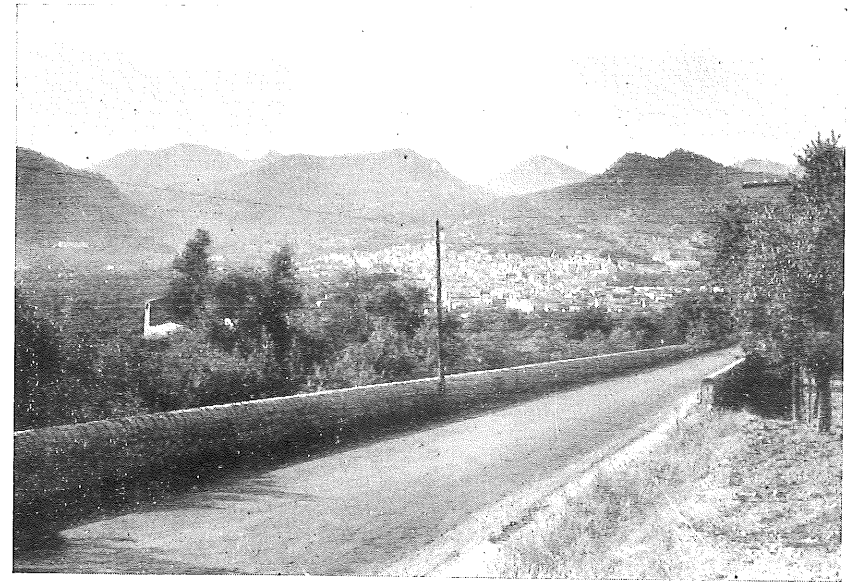
Vista desde el Mirador, al sur de Estallenchs, hacia el norte.



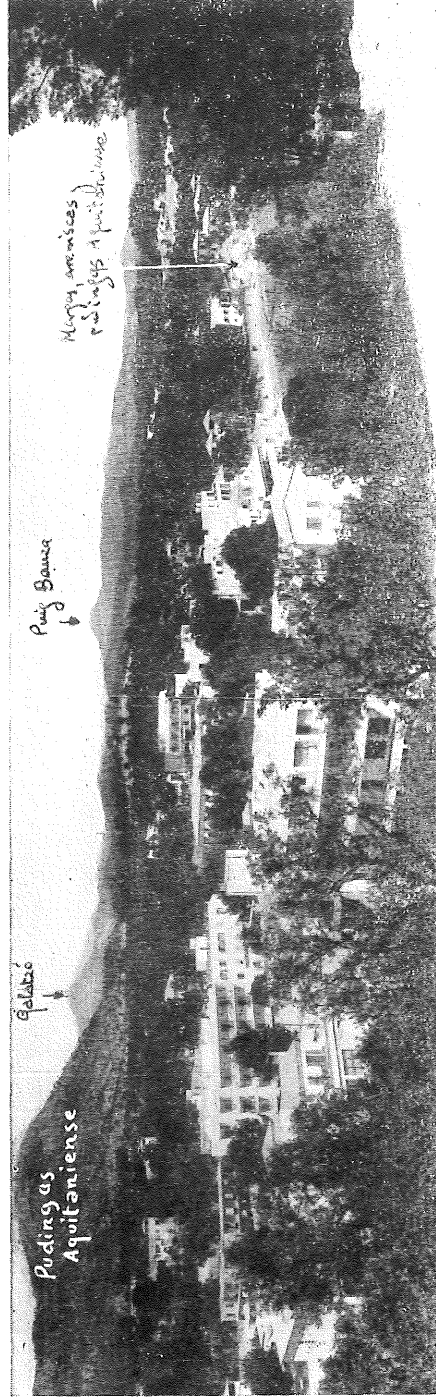
Es Peñal des Morro, al sur de Estallenchs.



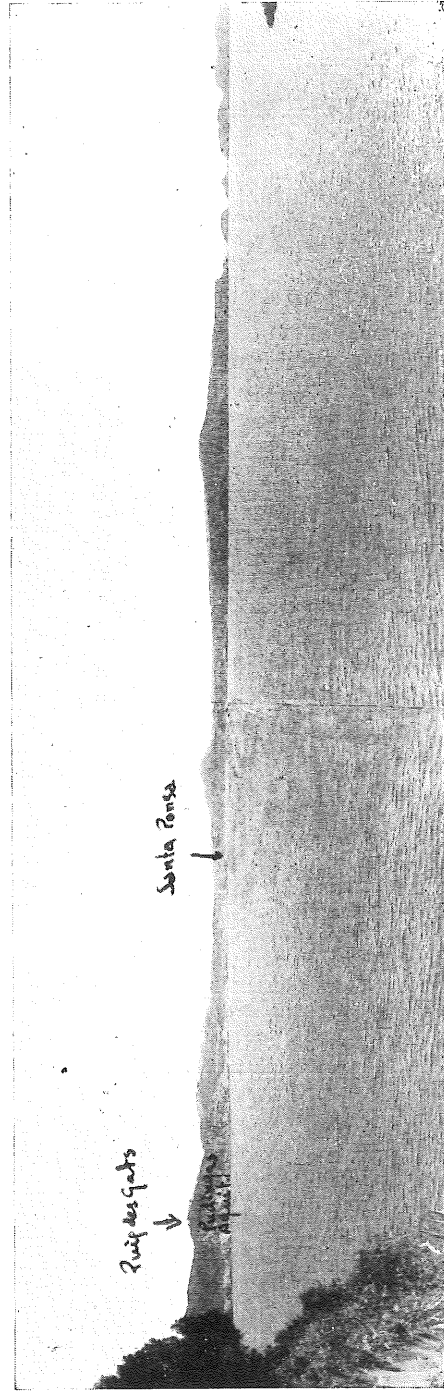
Pliegue echado de dolomías y margas triásicas en la carretera de Andraitx a Estallenchs.



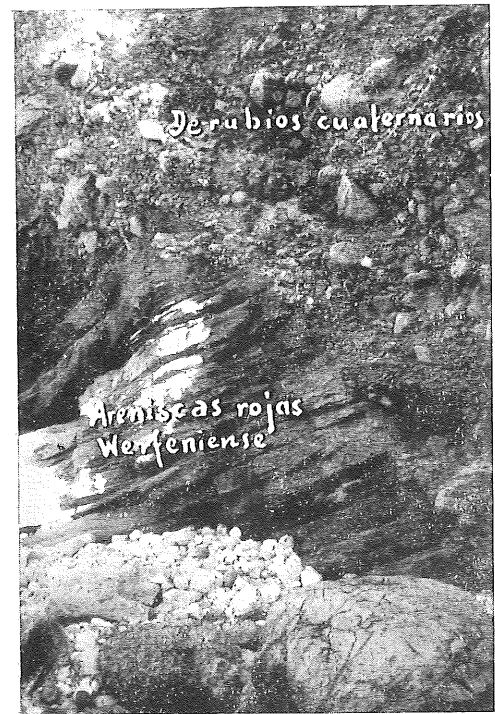
Vista de Andraitx, desde el sur.



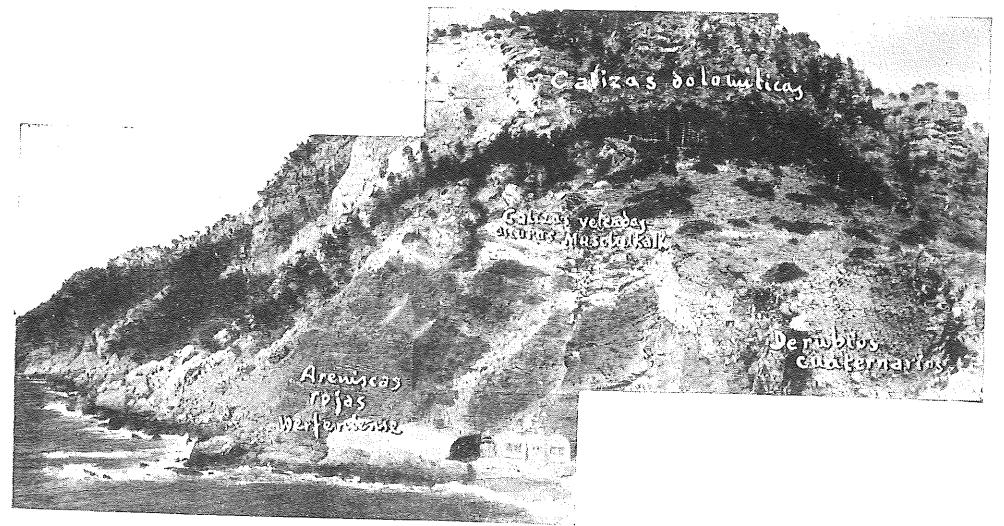
Vista de Paguera.



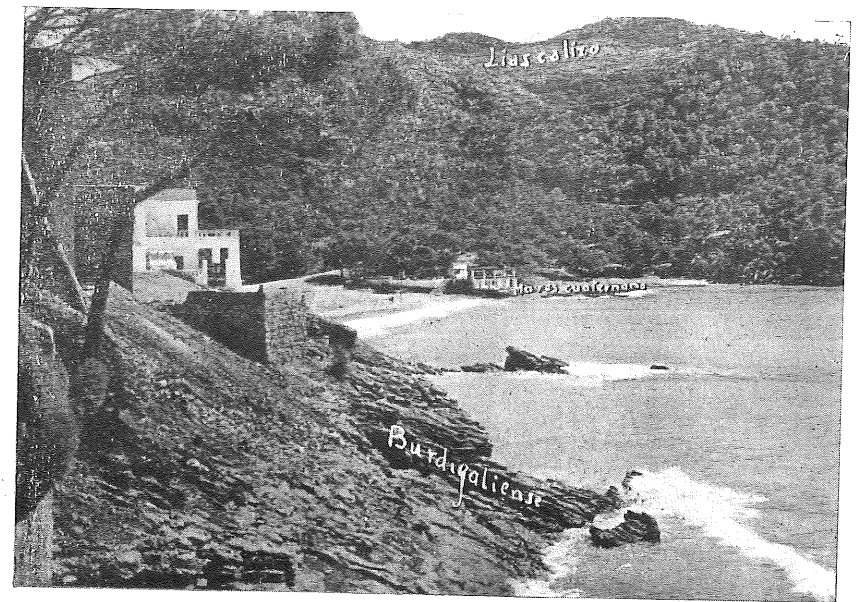
Vista desde Paguera hacia el este.



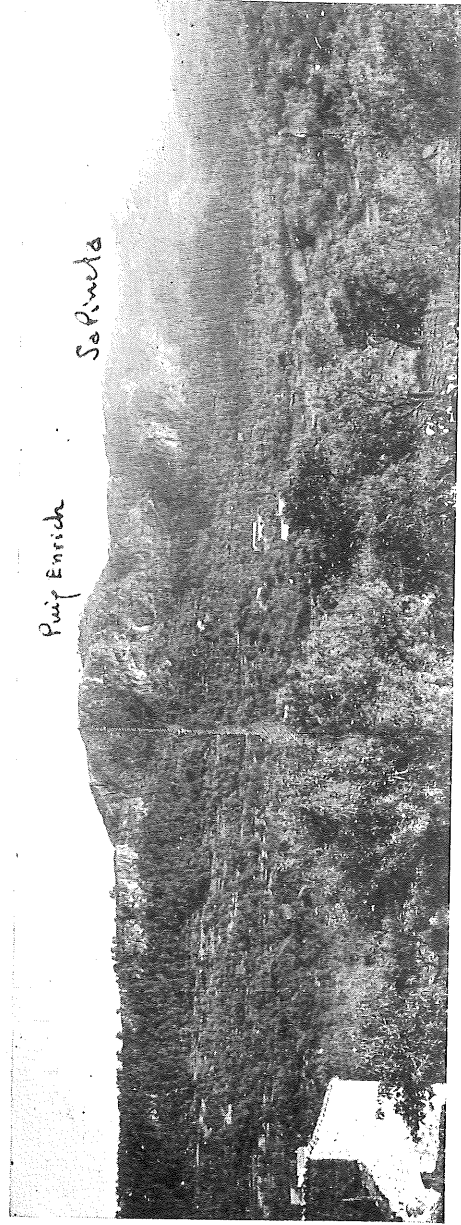
Cala Estallenchs.



Cala Estallenchs.



Cala San Telmo.



Sa Pineta, al SO. del valle de S'Arracó, visto desde la carretera a San Telmo.



Vista hacia el SE. desde el pie des Puig des Evenchs.