

R.16.625

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJAS NÚMS. 722 Y 723

CALA FIGUERA

(MALLORCA)



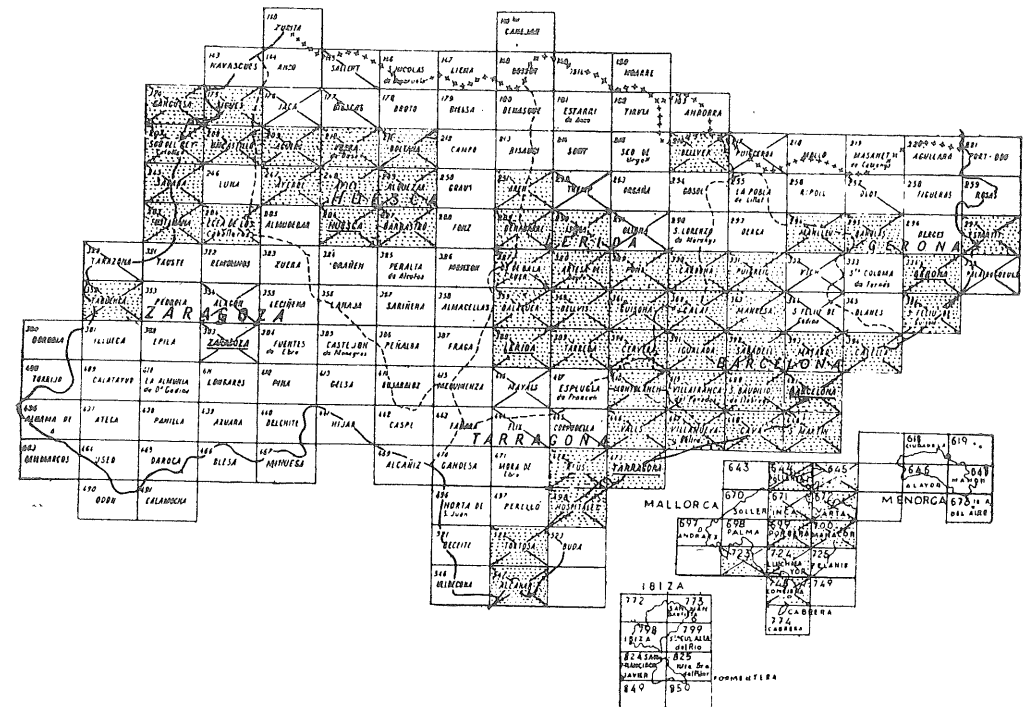
MADRID
TIP. - LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1962

TERCERA REGION GEOLOGICA

SITUACION DE LAS HOJAS DE CALA FIGUERA, NUMEROS 722 Y 723

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 Mar'a Barón Ruiz de Valdivia.

INDICE DE MATERIAS

	Páginas
I. Geografía física y humana	5
II. Antecedentes y rasgos geológico	7
III. Estratigrafía	11
IV. Minería y canteras	29
V. Aguas subterráneas	31
VI. Bibliografía... ..	33

I

GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA

Las Hojas números 722 y 723 del plano topográfico nacional a escala 1 : 50.000 comprenden parte de las dos zonas S. y SE. de la bahía de Palma, que ella separa.

La parte occidental de la Hoja que estudiamos, comprende una pequeña península bastante llana, cuya máxima altura corresponde a la elevación de Refeubeitx, con 163 metros sobre el nivel del mar. Región cubierta casi en su totalidad por calizas molásicas vindobonienses, está en la actualidad en periodo de urbanización gran parte de la zona, construyéndose chalets de verano y hoteles que albergan año tras año turistas internacionales y nacionales que frecuentan en gran número la isla.

La costa en esta parte de la Hoja es bastante alta, pero no faltan las pequeñas y recortadas calas, como: Cala Viña, Cap l'Ai, Portals, Cala Figuera, Refeubeitx, Peñas Rojas, etc.

Existen en esta zona carreteras, junto con otras en construcción, que la unen con Palma a través de la carretera Palma-Andraitx; así como una tupida red de caminos de acceso a todas las calas de la costa.

La zona oriental de la Hoja comprende también una región llana que alcanza el mar con una costa alta, por lo general de unos 100 metros de altura, en la que se pueden admirar formidables cortes de las calizas molásicas vindobonienses. En esta costa son muy raras y pequeñas las calas, entre ellas Cala Mosca, Cala Veia y Cala del Carril.

Una carretera costera atraviesa esta zona de norte a sur y también la atraviesa el ferrocarril de Palma a Santany. En la parte norte de la zona se construyen numerosos chalets de verano; más al sur, y en el interior, cada propiedad tiene una edificación, generalmente bastante amplia, donde viven los propietarios o los medianeros que trabajan la finca.

En la Hoja que estudiamos predominan las extensiones cubiertas por

monte bajo: matorrales, etc., principalmente en la parte norte de la zona oriental.

En la zona occidental, por Cala Figuera, no falta el bosque de pinos y encinares, y en la parte más llana el bosque y el monte bajo ha sido sustituido por el cultivo de almendros y cereales. Los cultivos, también de cereales y almendros en la parte oriental de la Hoja, van ganando terreno a las "marinas", formadas principalmente por monte bajo, que sustentan una importante ganadería, principalmente lanar.

No hay dentro del marco de las Hojas que estudiamos ninguna población; únicamente casas diseminadas en las diferentes propiedades y unidas por una tupida red de caminos vecinales.

La parte oriental de la Hoja pertenece al término municipal de Lluchmayor, a cuya población conducen la mayoría de los caminos que cruzan esta zona.

Clima.

La zona que estudiamos es la de menor pluviosidad de la isla, pues la media de pluviosidad no alcanza los 400 milímetros anuales.

Debido a la escasa pluviosidad y a la naturaleza del terreno, calizas más lásicas vindobonienses, son muy escasos los torrentes y de poca importancia. Dicha escasa red hidrográfica, en la zona oriental de la Hoja, corresponde a la cuenca de Campos; y en la occidental la elevación de Refeubeitx separa la cuenca hidrográfica de Palma de la cuenca de Andraitx.

El clima es típicamente mediterráneo y la temperatura media anual fluctúa entre los 10 y 20 grados.

La humedad relativa del aire es casi constante y bastante elevada, con oscilación diurna muy exagerada, principalmente en verano.

El número de días cubiertos durante el año es escaso: oscila alrededor de 50, y el número anual de horas de sol varía alrededor de 2.400.

Los vientos influyen bastante en el clima insular. El viento norte es el más frecuente, 150 días por año, aunque Mallorca, por la situación y altura de la Sierra Norte, está más resguardada que el resto de las islas Baleares. Otro viento importante en Baleares, aunque sólo se presente en verano, es el SE., "siroco" italiano y que en la isla le llaman "xaloc", viento seco y ardiente con todas las características de su origen sahariano. Otros vientos importantes son las brisas de la estación veraniega, que atenúan las altas temperaturas y llevan su acción refrescante a toda la isla.

II

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLOGICOS

Mallorca, por su situación en el Mediterráneo occidental, ha sido visitada por numerosos geólogos, desde que el botánico francés Cambessedes, en 1824, entregó al profesor Elías Beaumont una serie de rocas por él recogidas en Mallorca para que determinara sobre la naturaleza geológica de las islas.

Se puede decir que el primer estudio geológico de Mallorca y Menorca se debe al teniente coronel italiano Alberto de la Marmora, que en 1834 publicó una Memoria dando a conocer los resultados obtenidos en sus excursiones por las dos citadas islas. Reconoce la existencia del Lías y Cretáceo, y tuvo conocimiento de los lignitos, a los cuales consideró de esta última edad. Señaló la existencia en la zona de Levante del Nummulítico y atribuyó al Mioceno y Cuaternario todas las formaciones del llano central de Mallorca. Consideró la Sierra Norte como surgida y levantada debido a erupciones, al denotar la presencia en dicha sierra de rocas eruptivas en los niveles con yesos.

Por el año 1840, y para llevar a cabo diversos trabajos técnicos relacionados con la explotación de los lignitos de la isla, vino a Mallorca el ingeniero belga Paul Bouvy. En 1867 apareció un estudio suyo sobre geología que en líneas generales se asemeja a las ideas de La Marmora. Cree que todos los estratos de la isla descansan horizontales, pero cortados de vez en cuando por numerosas fallas que alteraron su primitiva posición. También le parece que la Sierra Norte forma un complejo volcánico mostrando diversas chimeneas eruptivas.

Años más tarde viene el joven geólogo francés Hermite para escribir su tesis doctoral sobre Baleares, aunque no pudo entrever la verdadera estructura de la isla, creyendo que la falla o el pliegue-falla jugaban el papel capital en las dislocaciones que aparecen en todo el conjunto de la isla. Y la idea de una influencia volcánica, muy en boga todavía en sus días, respecto

al levantamiento de la isla, aún subsiste en él, como puede apreciarse en varias de las interpretaciones de cortes de la Sierra Norte. Sin embargo, su labor estratigráfica no tiene precedentes. A Hermite se debe el reconocimiento de una serie de terrenos primarios y secundarios sobre los cuales no se tenía noticia alguna antes de sus investigaciones, y sus estudios paleontológicos, tan completos y precisos, proporcionaron la base de nuestros conocimientos actuales sobre la fauna fósil.

A partir del año 1879, el ilustre ingeniero de Minas Luis M. Vidal pasó frecuentes temporadas en excursiones geológicas por Mallorca. Son interesantes sus estudios estratigráficos y paleontológicos con observaciones sobre la edad de los lignitos. Pero, debido al ambiente de su época, la parte estructural de la isla casi no fue desarrollada como tema principal por el sabio ingeniero. Las rocas eruptivas por él recogidas dieron ocasión a una serie de notas publicadas por el también ingeniero de Minas, Adán de Yarza.

En 1895 apareció un estudio conjunto sobre las Baleares, debido al teniente coronel Nolan, del ejército francés. En dicha publicación cree que un gran sinclinal es el que rige la estructura de Mallorca. Según él, en sus bordes fue donde la compresión obró con mayor intensidad, ocasionando un gran complejo de dislocaciones de detalle a base del pliegue-falla. La Sierra Norte correspondería al lado norte del sinclinal y al sur por las Sierras de Levante.

Nolan, hasta el año 1914, siguió visitando y recorriendo intensamente las islas, recogiendo un caudal muy complejo de datos paleontológicos y geológicos.

Cabe el honor a L. Collet, de la Universidad de Ginebra, en una corta excursión a Mallorca el año 1908, de poner en claro el carácter y el estilo estructural de las dislocaciones de los estratos de la Sierra Norte. El momento de la visita a Mallorca de Collet era propicio para lograr grandes resultados, pues las nuevas ideas y teorías sobre tectónica, dislocaciones, etc., hallábanse muy difundidas ya en su patria. La noción más importante desprendida del breve escrito de Collet se refería a la disposición tectónica de la Sierra de Mallorca, demostrando que no era el pliegue-falla el que se imponía en todas partes, sino que se trataba de verdaderas imbricaciones y cabalgamientos de un conjunto de pliegues tumbados unos sobre otros.

En 1910 comienza Paul Fallot su ingente labor geológica en la isla. En 1922 apareció, con el título de "Etude géologique de la Sierra de Majorque", su tesis doctoral, que recoge los datos que él obtuvo después de largas temporadas de estudio y que revelan con gran exactitud la compleja tectónica de la Sierra Norte. En años posteriores prosiguió el profesor Fallot sus estudios sobre la isla, reflejados en un conjunto de notabilísimas publicaciones

que aún hoy sirven de base fundamental para el conocimiento geológico de la isla.

Entre los años 1914 y 1926, el profesor Fallot tuvo en el geólogo mallorquín Barcoomé Darder un compañero de excursiones y estudios.

Darder estudió la Sierra de Levante y posteriormente la zona central de la isla, levantando un plano geológico de estas zonas. También estudió la Sierra Norte y son de interés sus notas sobre el Triás de dicha sierra.

En 1926 visitó las Baleares el profesor Hans Stille, de la Universidad de Berlín, que estudió las diferentes fases de plegamientos y su enlace con los de las Sierras Béticas y Pirineos.

Otros geólogos contribuyen con sus aportaciones al conocimiento de la isla. Entre los españoles cabe señalar a los señores R. Sánchez Lozano, E. Fontseré, M. Faura y Sans, M. San Miguel de la Cámara, J. Elías, Sans Huelin, Carandell, Hernández-Pacheco, etc.; y entre los extranjeros, a A. Penk, Hoernes, Remes, Praesent, Wurm, Mlle. Lafèvre, miss Jonston, Fourmarier, Seidlitz, Winkler, Staub, Lencewicz, Riccardi, etc.

También han sido muchos los paleontólogos que han trabajado en cuestiones relacionados con la isla: Haime, Depéret, Forsyth-Major, Lambert, Tornquist, miss Bate, Boussac, Termier, Andrews, Roman, Depape, Schmidt, Bofill, Gómez-Llueca, Bataller, Bauzá, etc. Creemos interesantes también los estudios de uno de nosotros, Colom, sobre la sedimentación y microfauna de la isla. Los trabajos sobre el Terciario que hemos aportado nosotros juntamente con Oliveros, y que forman parte de la investigación de los lignitos mallorquines que ha llevado a cabo en Mallorca la Empresa Nacional Adaro por cuenta del Instituto Nacional de Industria.

En las Hojas que estudiamos, únicamente se han publicado trabajos sobre el Cuaternario a cargo de Cuerda, Muntaner y K. W. Butzer, que han descrito principalmente los niveles marinos tirrenienses y su abundantísima fauna.

ESTRATIGRAFIA

Triás.

En la Hoja geológica número 722 aparece un pequeño afloramiento de calizas dolomíticas, bastante rotas en pequeños paralelepípedos, que pertenecen seguramente al Muschelkalk.

Lías inferior.

También en la Hoja número 722 aparece un pequeño afloramiento del Lías inferior, formado por calizas grises con filones de calcita.

Vindoboniense.

Los terrenos más antiguos aflorantes en la Hoja número 723 pertenecen al Vindoboniense, que recubre todos los terrenos de anterior deposición con un potente manto de molasas horizontales sedimentadas en un mar tropical de poco fondo que transgredió sobre las zonas más bajas del área balear.

Parece ser que al finalizar los movimientos orogénicos post-burdigalienses las Baleares constituyeron un largo promontorio que penetraba considerablemente en el Tetys al estar unida con la Península por el cabo de la Nao y la provincia de Alicante. De esta forma tiene explicación la presencia en las Baleares, durante el Cuaternario antiguo, de mamíferos como los myotragus, nesiotites, hypnomys, etc., y otros grupos de animales y plantas de origen continental y que forzosamente alcanzaron las Baleares durante la unión entre las futuras islas y el continente.

Seguramente a mediados del Helveciense el mar de las molasas blancas, de que hablamos al principio, dejó una ingente cantidad de sedimentos finos,

poco compactos, duros, que alternan en su parte inferior con lechos calizos repletos de algas marinas (melobesias) y otros delgados de arcillas finas.

Estos lechos móxicos se superpusieron discordantes sobre la zona plegada que se había formado al final del Burdigaliense, y por tanto son ellos los que nos dan un límite superior a las dislocaciones tectónicas en Mallorca.

Las biocenosis animales que se desarrollaron en este mar helveciense nos proporcionan un rico conjunto de fauna con gasterópodos, lamelibranquios, equínidos, briozoos, abundantes especies de peces, tortugas y algún mamífero del orden de los sirénidos. Como vemos, la vida marina en este mar era exuberante, dando lugar a la existencia en sus fondos de dilatadas praderas de algas que atraían a legiones de seres hervíboros, generalmente grandes peces.

Esta transgresión con mar cálido y de poco fondo, debió durar hasta bien avanzados los tiempos tortonienses, para emerger el área balear en su totalidad antes de que finalice dicho piso.

Damos a continuación la fauna estudiada en diferentes afloramientos de la isla, perteneciente a los sedimentos depositados por la citada transgresión; según los geólogos Bouvy, Mariano Vidal, Hermite, Bofill y Poch, Gómez Lluca, Darder y Fallot, y las recogidas por nosotros, se conocen las siguientes especies.

PECES.

Oxyrina sp.
Oxyrina hastalis Ag.
Oxyrina xiphodon Ag.
Oxyrina desorii Ag.
Otodus Ag.
Lamma Cuv.
Lamma sp.
Odontaspis contortidens Ag.
Odontaspis dubia Ag.
Odontaspis elegans Ag.
Odontaspis cuspidata Ag.
Carcharodon megalodon Ag.
Prionodon sp.
Sphyrna prisca Ag.
Myliobates sp.
Aetobates arcuatus Ag.
Zygobates studeri ? Ag.
Chysophrys agassizi Sismonda.

Chysophrys (Sphaerodus) parvus Ag.

Satgus oweni Ag.

Lamma contortidens Ag.

Oxyrina hastalis Ag.

SIRÉNIDOS.

Metaxitherium cuvieri Christol.

MOLUSCOS.

Strombus bonelli Brong.

Triton nodiferus ? Lamark.

Cassis mammillaris Grateloup.

Cassis saburon Lamark.

Gassidaria echinophora Lamark, var. *tirrhena*.

Pyrula cornuta Agassiz.

Ficula condita Brong.

Ancilla glandiformis Lamark.

Conus mercati Brocchi.

Conus aldrovandi ? Brocchi.

Conus ventricossus Bronn., var. *minor* Nob.

Conus tarbelianus Grateloup.

Conus maculosum Grateloup.

Natica josephina Risso.

Turritella cathedralis Bronn.

Turritella gradata, Menke.

Xenophora peroni Locard.

Trochus patulus Brocchi.

Capulus sulcosus Brocchi.

Dentalium bonei Deshayes.

Haminea navicula Da Costa, var. *globossa* Jeffrey.

Ostrea gingensis Schlotheim.

Pecten sp. gr. *burdigalensis* Lamark.

Pentunculus pilosus Linné.

Lithodomus linné, var. *attenuatus* Locard.

Cardium discrepans Basterot.

Cardium edule Linné.

Cardium danubianum Mayer.

Cardium sp.

Lucina miocenica Michelotti.

Lucina columbella Lamarck.

Crassatella sp.
Cardita cf. *partschi* Goldfuss.
Venus umbonaria Lamarck, var. *balearica* Nob.
Cytherea pedemontana Agassiz.
Cytherea pedemontana Agassiz, var. *maxima*, Nob.
Tellina lacunosa Chemnitz.
Tellina ventricossa M. des Serres.
Tellina planata Linné.
Psammobia uniradiata Brocchi.
Clavagella cristata Lamarck.
Strombus auriculatus Crateloup.
Conus.
Cerithium.
Turbo.
Xenophora.
Trochus patulus Brocchi.
Vermetus sp.
Crassatella gosseleti Matheron.
Cardita sp.
Venus sp.
Ostrea sp.
Belorepia sp.
Venus umbonaria.
Arca fichsteli.
Cardium danubianus.
Lutraria oblonga.
Turritella gradata.
Pecten pesfelis.
Cerithium pictum.
Pithocerithium turonicum.
Cardium edule.
Cerithium europeum May., var. *graciliornata* Sacc.
Pithocerithium turonicum var. *indef.*
Ammussium subpleonectes d'Orb.
Chlamys gentoni Font.
Pecten fuchsi.
Anomalocardia siluvii.
Pirenella bidisjuncta.
Aequipecten byllonensis Mayer.
Aequipecten opercularis Linn., var. *phioparvula* Sacc. ?

Ammussium cristatum Brong.
Cardium echinatum Linn.
Cardita trapezia Linn.
Callista pedemontana Lam.
Chlamys multistriata Poli.
Dentilucina orbicularis Desh.
Pinna tetragona ? Broc.
Dentalium sesangulum, Shooter.
Umbrella elongata ? Michelotti.
Nassa destonensis Bell.
Natica epiglotina Lam.
Naticina pulchella Prisso, var. *astensis* Sacc.
Neverita josephina Risso.
Magulus pliosbcintus Sacc.
Magulus ardens, var. *elastastensis*.
Turritella turris, var. *taurocrassula* Sacc.
Turritella (archimediella) dertonensis, var. *subconica* Sacc.
Turritella (zaria) subangulata Bor., var. *spirata* Brocc.
Phychoteritium aff. *bronni* Parts.
Petalococonchus intortus Lam.
Chenopus uttingerianus Risso.
Lithoconus mercati Brocc.
Nassa dertonensis Bell.
Bulla sp.
Serpula.
Venus multilamella Lam.
Venus (clausinella) basteroti Desh., var. *taurolevis* Sacc.
Ostrea crassissima.
Ostrea longirrostris.
Connus broteri De Costa.
Connus berghausi Michtti.
Natica olla Lamarck.
Cardium.
Balanus.
Pyrula condita Brong.
Pyrula rusticola.
Proto cathedralis ? Brong.
Proto laevigatus Desh.
Turritella sp.
Trochus sp.

Ancyllaria glandiformis Lamck.
Murex brandaris Linné.
Tapes vetula Baster.
Venus sp.
Tellina lacunosa Chem.
Lucina columbella Lamck.
Lucina leonia Baster.
Cardium turoicum Mayer.
Panopea menardi Desh.
Anatina.
Tellina sp.
Spondylus sp.

EQUINODERMOS.

Clypeaster altus Lamarck.
Clypeaster umbrella.
Clypeaster portentosus Desnoul.
Clypeaster imperialis Mich.
Clypeaster ibericus .
Clypeaster barcinensis.

FORAMINÍFEROS.

Marginulina murex (Batsch).
Marginulina cf. *glabra* d'Orb.
Marginulina dubia Neugeb.
Marginulina subbullata Hanlk.
Marginulina crebicostra Seguem.
Vaginulinopsis vindoboniensis n. sp.
Vaginulinopsis inversa Costa.
Frondicularia inaequalis Costa.
Frondicularia complanata Defr.
Lagena semistriata Willian.
Lagena striata d'Orb.
Globulina gibba d'Orb.
Globulina gibba tuberculata d'Orb.
Globulina gibba punctata d'Orb.
Globulina myristiformis (Willian).
Pseudopolymorphina cf. *decora* (Reus).
Pseudopolymorphina subcylindrica (Hant.).
Guttulina irregularis d'Orb.

D'morphina tuberosa d'Orb.
Ramulina globulifera Brady.
Nonion elongatum d'Orb.
Nonion asterizans (F.-M.).
Nonion soldanii d'Orb.
Nonion politum d'Orb.
Nonion ibericum Cushm.
Elphidium crispum (L.).
Elphidium crispum biniacoensis Coi.
Elphidium macellum (F.-M.).
Heterostegina ostata d'Orb.
Peneroplis laevigatus Karrer.
Peneroplis planatus (F.-M.).
Peneroplis cf. *pertusus* Forsk.
Dendritina elegans d'Orb.
Plectofronicularis cf. *cookei* Cushm.
Bulimina pyrula spinescens (Brady).
Bulimina affinis d'Orb.
Bulimina elongata subulata Cush.-Park.
Bulimina aculeata d'Orb.
Bulimina buchiana d'Orb.
Bulimina evata d'Orb.
Reusella spinulosa (Reuss.).
Virgulina schreibersiana Czizek.
Virgulina texturata Brady.
Bolivina alata (Seg.).
Bolivina catanensis Seguem.
Bolivina aenariensis (Costa).
Bolivina antiqua d'Orb.
Bolivina scalprata miocenica Macf.
Bolivina scalprata retiformis Cushm.
Uvigerina pygmaea d'Orb.
Uvigerina rutila Cush.-Park.
Uvigerina bononiensis Fornas.
Siphogenerina multicostrata Cush.-Jarv.
Ellipsonodosaria adolphina (d'Orb.).
Siphonina planoconvexa (Silvestri).
Rotalia calcar d'Orb.
Rotalia beccarii (L.).
Gyroidina soldanii d'Orb.

Valvulineria araucana d'Orb.
Cancris auricula (F.-M.).
Discorbis berthelotti d'Orb.
Discorbis orbicularis (Terq.).
Discorbis rarescens (Brady).
Reophax insectus (Goes.).
Spiroplectamina sagittula (Defr.).
Textularia articulata d'Orb.
Textularia rugosa (Reus.).
Textularia consecta d'Orb.
Textularia palmata Costa.
Textularia subangulata d'Orb.
Vulvulina deperdita d'Orb.
Bigenerina nodosaria textularoides (Goes.).
Bigenerina compressissima n. sp.
Dorothia gibbosa d'Orb.
Karreriella bradyi (Cushm.).
Karreriella affinis (Fornas.).
Karreriella badenensis Reus.
Listerella communis d'Orb.
Listerella primaeva Cushm.
Listerella bradyana Cushm.
Listerella occidentalis Cushm.
Liebusella rudis (Costa).
Sigmoilina celata (Costa).
Nubecularia lucifuga Defr.
Robulus iotus Cushm.
Robulus costatus (F.-M.).
Robulus costatus gymnesicus Col.
Robulus echinatus d'Orb.
Robulus cultratus Montf.
Robulus vortex (F.-M.).
Robulus septentrionalis Cushm.
Robulus cf. *curvisepta* Seguen.
Robulus variabilis Reuss.
Robulus clerici (Fronas.).
Robulus calcar (L.).
Robulus multispinatus n. var.
Robulus cf. *nitidus* (Reuss.).
Robulus coloratus.

Robulus cf. *limbosus* (Reuss.).
Planularia galea ovalis (Derv.).
Planularia cf. *elongata* (Montf.).
Planularia laevis Seguen.
Planularia cassis cassis Silv.
Planularia cassis soldanii Silv.
Planularia ouachitaensis How.-Holl.
Saracenario latifons Brady.
Saracenario cf. *tetraedra* (Bornemann).
Nodosaria longiscata d'Orb.
Nodosaria cf. *flintii* Cushm.
Nodosaria soluta Reuss.
Nodosaria vertebralis albatrossi Cushm.
Dentalina inornata d'Orb.
Dentalina consorbrina emaciata Reuss.
Dentalina crassicauda Seguen.
Dentalina catenulata (Brady.).
Dentalina filiformis d'Orb.
Dentalina communis d'Orb.
Dentalina pauperata d'Orb.
Lagenonodosaria ovicula d'Orb.
Lagenonodosaria spmicosta d'Orb.
Lagenonodosaria scalaris caudata Silv.
Lagenonodosaria hispida d'Orb.
Lagenonodosaria hispida aculeata d'Orb.
Lagenonodosaria venusta (Reuss.).
Pseudoglandulina laevigata d'Orb.
Pseudoglandulina cf. *dimorpha* (Bornemann).
Epistomina elegans d'Orb.
Eponides berthelotianus d'Orb.
Eponides umbronata (Reuss.).
Lamarckina cf. *scabra* (Brady).
Amphistegina ovoidea (Reuss.).
Chilostomella ovoidea Reuss.
Pullenia sphaeroides d'Orb.
Pullenia quinquelobata (Reuss.).
Sphaeroidina variabilis (Reuss.).
Cassidulina laevigata carinata Cushm.
Cassidulinoidea bradyi Norm.
Globigerina bulloides d'Orb.

Globigerina hellicina d'Orb.
Globigerinoides sacculifera Brady.
Globigerinoides conglobata (Brady).
Globigerina rubra d'Orb.
Globigerinella aequilateralis Brady.
Orbulina universa d'Orb.
Globorotalia menardi d'Orb.
Anomalina coronata Park.-Jon.
Anomalina rotula d'Orb.
Planulina ornata d'Orb.
Cibicides lobatula (Walk.-Jac.).
Cibicides floridana miocenica n. subsp.
Cibicides haidingeri d'Orb.
Cibicides aknerianus d'Orb.
Cibicides praecincta (Karrer.).
Cibicidella variabilis (d'Orb.).
Planorbulina mediterraneensis d'Orb.
Textularia articulata.
Textularia palmata.
Bigenerina compressissima.
Dorothia gibbosa.
Isterella bradyana.
Robulus calcar.
Marganulina crebicosata.
Globulina gibba tuberculata.
Nonion elongatum.
Nonion asterizans.
Nonion soldani.
Nonion ibericum.
Elphidium crispum bibiacoensis.
Virgulina schreibersiana.
Bolivina catanensis.
Rotalia beccarii.
Valvulinera araucana.
Cancris auricula.
Discorbis orbicularis.
Eponides berthelotianis.
Eponides umbonata.
Pullenia sphaeroidea.
Globigerinoides sacculifera.

Globigerina dubia d'Orb.
Globigerina dubia Egger.
Marginulinopsis crebicosata Seguenza.

Cuaternario.

En la zona que estudiamos, el Cuaternario recubre en algunos puntos a las molasas vindobonienses, con sedimentos calizo-arenosos, conocidos en la isla con el nombre de "marés". Dichos sedimentos, de edad tirreniense, representan el Cuaternario cálido, periodo que abarca entre los grandes glaciares del Riss y Wurm.

Unas veces estas formaciones representan niveles marinos (playas levantadas); otras, el origen es continental, generalmente eólico, y entonces se puede ver la estratificación entrecruzada de sus capas.

Los aluviones cuaternarios, generalmente de escasa potencia, están presentes recubriendo generalmente las molasas vindobonienses, con un manto de tierra vegetal donde se extienden los cultivos.

Gran parte de la zona occidental de la Hoja que estudiamos, como puede verse en el plano geológico, está recubierta por sedimentos cuaternarios, "marés", formados por dunas fósiles solidificadas, en las que abunda la mezcla de fauna marina y terrestre.

En esta zona, entre el Banco de Ibiza y la Cala Ses Peñas Rojas, sobre el Vindoboniense molásico, descansan en la costa formaciones atribuibles al Tirreniense I, según A. Muntaner (Boletín Soc. Hist. Nat. Baleares, 1957), habiendo encontrado dicho autor un nivel 20 metros sobre el del mar, con conglomerados de playa con elementos exclusivos casi de fragmentos en las calizas vindobonienses del substratum. En este nivel ha encontrado strombus, acompañados por pectunculus y spondylus. Recubriendo a este nivel descansan lechos de limos calcificados con helix, alternantes con formaciones duñares hasta una altura superior a los 50 metros sobre el nivel del mar.

Justo en el límite norte de la Hoja, en Cala Magaiuf, al N. de Cala Viña, existe una terraza marina, nivel 4 metros, con strombus, perteneciente al Tirreniense II. A. Muntaner, en el mismo trabajo citado antes, descubre este yacimiento con:

Un nivel de base formado por conglomerados de 0,40 metros.

Sobre el anterior nivel descansa una pequeña terraza de 1,60 metros de potencia con strombus, además de:

Conus (chelyconus) mediterraneus Bruguière.
Conus (chelyconus) testudinarius Martini.

Columbella rustica Linné.
Murex (Chicoreus) trunculus Linné.
Cassis (Semicassis) undulata Gmelin.
Spondylus gaederopus Linné.
Arca (Navicula) noae Linné.
Arca (Barbatia) barbata Linné.
Arca (Acar) plicata Chemnitz.
Cardium tuberculatum Linné.
Lucina (Jagonia) reticulata Poli.

(Esta lista de especies es citada en el mismo Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares, por J. Cuerda.)

Recubriendo la terraza aparecen arenas estratificadas en formación dunar con helix, con 0,40 metros de potencia.

Referente a las terrazas marinas cuaternarias que aparecen a lo largo de la costa, en la parte norte de la zona oriental de la Hoja que estudiamos, entre Cala Blava y S'Arenal, nos limitamos a transcribir textualmente una nota aparecida en el Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares, 1960, firmada por J. Cuerda y A. Muntaner.

"La presente nota resume el estudio realizado en el sector de costa comprendido entre Cala Brava y el Cap Arenol. Dicho sector de costa está situado en la región levantina de la Bahía de Palma, extendiéndose en dirección aproximada N.-S. y comprende las siguientes localizaciones, en todas las que han sido descubiertos restos de antiguas playas o niveles marinos cuaternarios:

"CALA BLAVA.—En este lugar, sito en la parte más meridional del sector estudiado, aparecen ya restos de arenas marinas tirrenienses, depositadas sobre el Vindoboniense con *Ostrea crassissima*.

"Dichos restos se hallan situados a una altitud comprendida entre los + 2 metros y + 3 metros, y contienen únicamente algunos fragmentos de conchas de difícil determinación, apareciendo muy destruidos debido a la erosión marina actual.

"Dirigiéndose algo al Norte, sobre la costa y a unos cien metros de la referida cala, se observan, a modo de escalones, restos de tres plataformas marinas de abrasión, representativas de sendos niveles marinos.

"El más antiguo de ellos consiste en un pequeño horizonte de lumaquela con un nivel rojo depositado sobre la plataforma de erosión a unos + 7 metros de altitud. Las conchas marinas que componen dicha lumaquela están

muy trituradas y decalcificadas, haciéndose casi imposible su determinación. No obstante, entre ellas señalamos las siguientes especies: *Conus mediterraneus* Brug., *Cardium* sp. y *Patella* sp., las cuales indican una facies muy litoral.

"Dicho nivel queda interrumpido por un pequeño cantil, a cuyo pie, y a modo de resalte, encontramos restos de una segunda formación, constituida por una pequeña ranura y una línea de perforaciones de litófagos, así como arenas con fragmentos indeterminables de conchas, situados a unos 4 metros sobre el nivel del mar. Esta formación se corresponde con unas arenas groseras de playa que en suave declive van ascendiendo desde la misma vera del mar hasta aquella latitud, y en las que hemos recogido un ejemplar de *Strombus bubonius* Lamk.

"Estas arenas descansan sobre una formación dunar de características análogas a las que se observan en diferentes puntos de la Bahía, bajo las formaciones del Tirreniense II con strombus.

"Por último, y a una altitud de + 2 metros, aparecen en este lugar unas arenas de grano fino que encierran una fauna banal. Dichos sedimentos corresponden a un tercer nivel, caracterizado por la aparente ausencia de especies características. En ellos hemos recogido las siguientes especies, que son las predominantes en este yacimiento e indican una facies litoral y arenosa:

Columbella rustica Linné.
Patella caerulea Linné, var. *aspera* Lamarck.
Lima (Radula) squamosa Lamarck.
Arca (Fossularca) lactea Linné.
Cardium tuberculatum Linné.
Chama gryphoides Lamarck.
Venus (Chamalaea) gallina Linné.
Lucina (Loripes) lactea Linné.
Lucina (Jagonia) reticulata Poli.

"Cronológicamente consideramos la terraza más antigua (nivel de lumaquela) como perteneciente al Tirreniense I, confirmando nuestras primeras observaciones (Muntaner, 1957). La segunda a + 4 metros, con strombus, representaría al típico Tirreniense II, y, finalmente, el bajo nivel a + 2 metros correspondería al Tirreniense III, denominación esta última que adoptamos por vez primera en la presente nota para mejor diferenciar los dos bajos niveles del Tirreniense II (último interglaciar), que hemos localizado en Mallorca (1), (2), (3). Dichos tres niveles se corresponden con las denominaciones

de Paleotirreniense, Eutirreniense y Neotirreniense, adoptados por algunos autores modernos (Symposium at Burg Wartenstein. Austria, 1960).

"PUNTA TENIENTE.—Entre Cala Blava y Cap Arenol existe un promontorio conocido por este nombre, en el que se observan igualmente los tres niveles tirrenienses antes citados.

"El correspondiente al Tirreniense I se apoya directamente sobre el Vindoboniense marino, y en sus sedimentos, con escasos fósiles y de difícil extracción, hemos recogido los siguientes:

Pectunculus (Axinea) violascens Lamarck.
Cardium tuberculatum Linné.
Littorina (Malaraphe) neritoides Linné.

"Esta última especie imprime a dichos sedimentos un marcado carácter litoral.

"CAP ARENOL.—En esta localidad, situada algo más al norte que la anterior, es donde mejor puede verse el dispositivo de los tres niveles marinos tirrenienses, con la particularidad de la presencia en este punto de restos de un cuarto nivel marino, que coronan lo alto del acantilado que forma dicho Cap Arenol.

"Este acantilado en su base hállase constituido por calizas molásicas vindobonienses que soportan el siguiente complejo estratigráfico:

"a) Duna pleistocénica desde los +4 metros a los +8 metros, aproximadamente.

"b) Nivel marino a +8 metros, constituido por limos rojos arenosos fuertemente calcificados con fauna marina, que corresponde al Tirreniense I.

"c) Duna (Rissense).

"d) Sedimentos marinos a +11,5 metros de altura, compuestos de arenas groseras con cantos rodados de tamaño regular, encerrando una abundante fauna, en perfecto estado de conservación, con algunas especies características del Tirreniense II. Dichos sedimentos marinos fosilizan una grieta abierta en la duna e).

"e) Duna (Wurmiense).

"Al pie de este acantilado, y apoyados sobre su base vindoboniense, se observan unos sedimentos marinos con un horizonte muy fosilífero a la altitud de 0,50 metros, conteniendo:

Gadimia garnoti Payraudeau.
Conus (Chelyconus) mediterraneus Bruguière.
Tritonidea (Cantharus) viverrata Kiener.
Euthria cornea Linné.
Columbella rustica Linné.
Vermetus (Bivonia) triqueter Bivona.
Haliotis lamellosa Lamarck.
Patella caerulea Linné. var. *aspera* Lamarck.
Spondylus gcederopus Linné.
Arca (Navicula) Noae Linné.
Arca (Acar) plicata Chemnitz.
Arca (Fossularca) lactea Linné.
Pectunculus (Axinea) violascens Lamarck.
Cardita calyculata Linné.
Cardium tuberculatum Linné.
Cardium (Paevicardium) novergicum Spengler.
Chama gryphoides Linné.
Meretrix (Callista) chione Linné.
Venus (Chamalaea) gallina Linné.
Lucina (Loripes) lactea Linné.
Lucina (Jagonia) reticulata Poli.

"Las arenas que encierra esta fauna pasan a dunares hasta una altitud de +4 metros, encerrando aún alguna especie marina. A partir de esta altitud únicamente contienen gasterópodos terrestres.

"La fauna citada, que es idéntica a los vecinos yacimientos del Embarcadero del Arenal y Can Venrell (2), contiene dos especies características: *Tritonidea viverrata* Kiener y *Arca plicata* Chemnitz, y representaría al Tirreniense II final, en facies muy litoral.

"Estos sedimentos que acabamos de describir acusan los efectos de otra nueva transgresión marina, representada por una pequeña plataforma de abrasión a unos +2 metros, posiblemente Tirreniense, pero que también pudiera ser de época posterior.

"De todos los niveles citados el que ofrece más interés es el que fosiliza una grieta a +11,5 metros (d), con fauna en perfecto estado de conservación, observable incluso en las especies de concha muy endeble.

"Dicho nivel es muy probable se corresponda con unas arenas de playa que, situadas unos 20 metros al S., remontan en algunos puntos la línea de costa en pronunciado declive hasta alcanzar los +10 metros de altitud.

"Entre las especies recogidas en los sedimentos de playa sitos a 11,5 metros figuran los siguientes:

- Paracentrotus lividus* Lamarck.
Conus (Cheilyconus) mediterraneus Bruguière.
Denovania minima Montagu.
Tritonidea (Cantharus) viverrata Kiener.
 — *Pisania d'orbignyi* Payraudeau.
Nassa (Hima) incrassata Muller.
Nassa (Telasco) costulata Renieri.
Columbella rustica Linné.
Murex (Muricopsis) blainvillei Payraudeau.
Purpura (Stramonita) haemastoma Linné.
Triforis (Biforina) perversus Linné.
 — *Cerithiopsis bilineata* Hoernes.
 — *Cerithiella* af. *metula* Loven.
Littorina (Melaraphe) neritoides Linné.
Rissoa (Persephona) violacea Desmarest.
Rissoa (Alvania) cimex Linné.
Rissonia bruguieri Payraudeau.
Truncatella subcylindrica Linné var. *laevigata* Risso.
Phastanella (Tricolia) pullus Linné.
Calliostoma (Jujubinus) exasperatus Pennant.
Clanculus (Clanculopsis) cruciatus Linné.
Clanculus (Clanculopsis) jussieui Payraudeau.
Haliotis lamellosa Lamarck.
Fissurella graeca Linné.
Fissurella nubecula Linné.
Fissurella gibberula Lamarck.
Emarginula elongata Da Costa.
Patella caerulea Linné.
Patella caerulea Linné. var. *aspera* Lamarck.
Patella (Patellastra) lusitanica Gmelin.
Dentalium aff. *vulgare* Da Costa.
Spondylus gaederopus Linné.
Lima (Radula) squamosa Lamarck.
Mytilus (Hormomya) senegalensis Reeve.
Arca (Navicula) noae Linné.
Arca (Barbatia) barbata Linné.
Arca (Acar) plicata Chemnitz.

- Arca (Fossularca) lactea* Linné.
Arca (Fossularca) lactea Linné var. *gaimardi* Payraudeau.
Cardita calyculata Linné.
Cardium tuberculatum Linné.
Cardium (Parvicardium) papillosum Poli.
Cardium (Parvicardium) exiguum Gmelin.
Chama gryphoides Linné.
Circe (Gouldia) minima Montagu.
Dosinia lupinus Linné.
Venus (Chamalaea) gallina Linné.
Venerupis irus Linné.
 — *Corbula gibba* Olivi.
Lucina (Loripes) lactea Linné.
Lucina (Jagonia) reticulata Poli.
Lucina (Divaricella) divaricata Linné.

"En la anterior relación se marcan con un guión las especies que son nuevas para el Cuaternario balear.

"Todas las especies relacionadas responden en su mayoría a una facies típicamente litoral, carácter que queda confirmado además por la presencia relativamente abundante de *Littorina neritoides* Linné.

"Por otra parte, figuran en relación tres especies características del Tirreniense del último interglaciar.

"Estas son:

- Tritonidea (Cantharus) viverreta* Kiener.
Mytilus (Hormomya) senegalensis Reeve.
Arca (Acar) plicata Chemnitz.

"La primera la hemos hallado en estado fragmentario, pero de las otras dos poseemos algunos ejemplares en buen estado de conservación.

"Este nivel de Cap Arenol correspondería, pues, al Tirreniense II en su fase inicial, siendo su altitud muy parecida a la del yacimiento de S'Estaella, descubierto por el Dr. Butzer por primera vez, y cuya fauna ha sido estudiada por uno de nosotros (Cuerda)."

IV

MINERIA Y CANTERAS

En la zona que comprende las Hojas que estudiamos no existe minería de ninguna clase.

Las canteras son escasas y de pequeña producción, explotando en sillares las calizas vindobonienses y el "marés" cuaternario en la parte oriental de la Hoja número 723.

AGUAS SUBTERRANEAS

Las Hojas que estudiamos están dentro de la zona de menor pluviosidad de la isla, inferior la media a los 400 mm. anuales.

La parte oriental de la Hoja número 723 pertenece en su totalidad a la cuenca hidrográfica de Campos. Por su escasa extensión y pluviosidad, así como por la naturaleza del terreno permeable, hace que no existan cursos de agua permanente, limitándose a escasos cursos torrenciales secos la mayor parte del año, incluso en pleno invierno. El más importante de esta zona es el torrente de Son Verí, que desemboca junto al pequeño embarcadero de El Arenal.

En la zona que comprende la Hoja número 722 y la parte occidental de la Hoja número 723, también podemos decir lo hablado de la otra zona respecto a los cursos de aguas superficiales.

Dicha zona comprende dos cuencas hidrográficas diferentes, separadas por la elevación de Refeubeitx; la parte oriental pertenece a la cuenca de Palma, y la occidental a la de Andraitx.

En las Hojas que estudiamos, las posibilidades de alumbrar aguas subterráneas quedan reducidas, por la permeabilidad de los estratos, a alcanzar el lentejón de agua dulce que se forma bordeando la costa, sostenido por la mayor densidad del agua del mar.

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 peculiarly 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 from Majorque *Myotragus balearicus* nov. gen. sp." Geolog. Magaz. New Ser., Dec. V, vol. VI, p. 385, London.
1914. "The Pleistocene ossiferous deposits of the Balearic Islands". Idem íd., Dec. VI, vol. 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 Triás 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 villalatai* 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^{re} 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. Bo-lívar, 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. Estud. 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 íd., vol. LXI, p. 317-335.
1934. "Un nuevo yacimiento fosilífero del Lías medio en la Sierra Norte de Mallorca". Idem íd., 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 íd., núm. 3, p. 21-112.
1946. "Los foraminíferos de las margas vindobonienses de Mallorca". Idem íd., 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 "mironitas" a lo largo de las formaciones aquitano-burdigalienses del estrecho Nort-bético". Idem íd., 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 limestones in the Western Mediterranean". Int. Geol. Cong. Rep. 18, Sess. Grest Britain, 1948, Pt. X, p. 83-91. London.
1952. "Aquitanian-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. Cienc. 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 milonización 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 aigues subterrànies de la regió d'Artá". Ciencia, vol. I, núm. 10, Barcelona.
1928. "La Paleogeografía de la Mediterrània Occidental, segons les idees d'Emile Argand". Ciencia, 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 Burdigaliá a la Serra de Ferrutx (Artá)". Idem íd., vol. XXXIII, núm. 1-3.
1933. "Dues notes sobre la geologia de la Serre de Levant de Mallorca". Idem íd., 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". Asoc. 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, París.
- ELÍAS, J.:
1922. "Relaciones tectónicas entre Cataluña y Balears". Publ. Sec. Excurs. Centro Soc. de Terrase.
- 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, París.
1916. "Sur la présence de l'Albien dans la Sierra de Majorque" Idem íd., 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, París.
1917. "Sur la tectonique de l'île d'Ibiza". Idem íd., vol. CLXIV, página 186.
1920. "Observations sur les phénomènes de charriage du centre de la Sierra de Majorque". Idem íd., vol. CLXX, p. 739.
1920. "Sur l'extension des phénomènes de charriage du centre dans la Sierra de Majorque". Idem íd., 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, París.
1922. "Etude géologique de la Sierra de Majorque". (Thèse), 480 páginas, lám. I-VIII, París.
1922. "Carte géologique de la Sierra de Majorque" (tres hojass: Andraitx, Soller y Pollensa), París.
1923. "A travers la Sierra de Majorque". La Géographie, París.
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 Iberique". 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 id., 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, Página 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.

HAIME, 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 íd., 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 Alpenen 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". Proc. Liverpool Geol. Soc., vol. XIV, p. 340-342, Liverpool.

JOLY, Prof. R. DE.:

1929. "Explorations Spéologiques a Majorque". Rev. de Geograph. Physique et 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 cársica 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 deux 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 Ammonitenführende 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 Ludienso-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 salobre-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 Pridovdeckebo v. Prostej. 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. "Alumbramiento 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". Col. 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. Etud. 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.
- TORNSQUIST, A. :
1909. "Über die ausseralpine Trias auf den Balearen und in Catalonien". Sitz. d. K. Preuss. Akad. d. Wissens., 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. Jaime), 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 Halbinsel". 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.



Fig. 1.—Vista desde Punta Llobera hacia el SE.

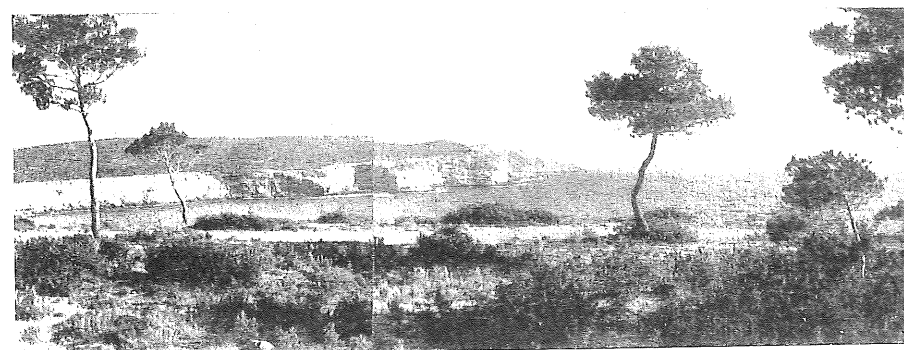


Fig. 2.—Vista de la Cala Peñas Roxas, Punta des Carragadó, Banco de Ibiza e Isla del Toro.

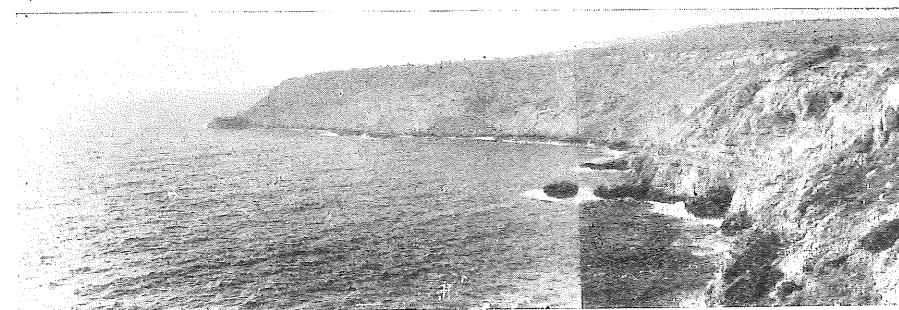


Fig. 3.—Cala Peñas Roxas y Punta Enguisa. Costa formada por sedimentos cuaternarios continentales en su totalidad.



Fig. 4.—Una vista en la misma zona de la fig. 5, donde puede apreciarse una cantera de marés cuaternario entre los acantilados vindobonienses y el mar.

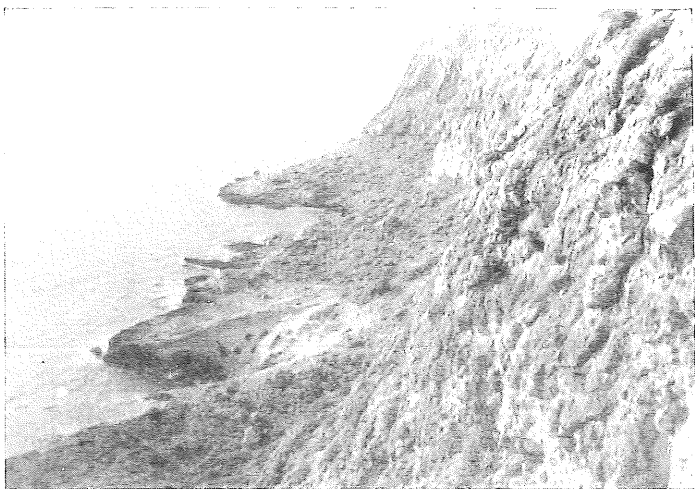


Fig. 5.—Al sur de Cala Regana, vista de la costa en la zona Sa Pedrera. Acantilados formados por calizas vindobonienses y junto al mar sedimentos molásicos cuaternarios.

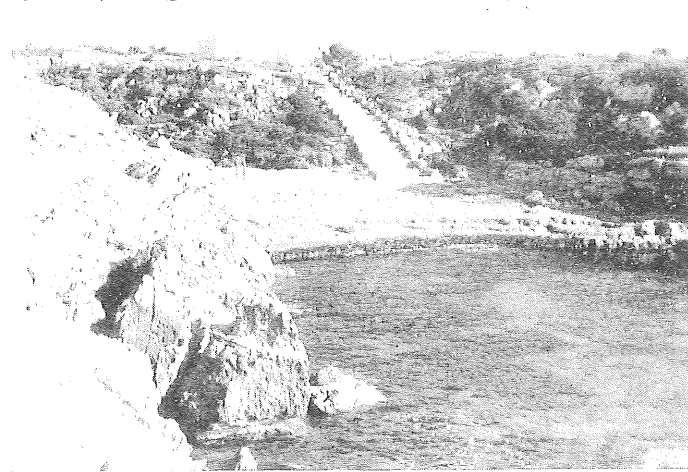


Fig. 6.—Cala Brava, apreciándose los sedimentos dunares cuaternarios en primer término.

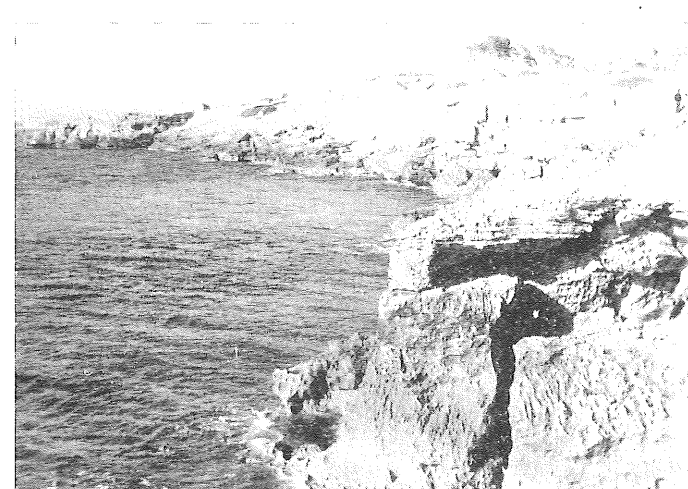


Fig. 7.—Dunas de "marés", en la costa entre Cala Brava y el Cap Orenol.



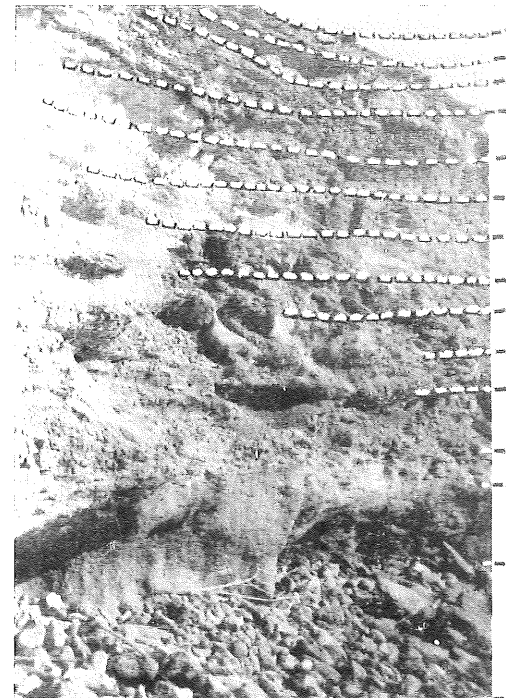
Fig. 8.—Vista del Cabo Blanco y el Faro desde Punta Llobera.



Fig. 9.—Caló Fort, visto desde el SO. Al fondo la playa del Arenal.



Fig. 10.—Ses Peñas Roxas.
Sedimentos continentales cuaternarios.



- Calcificación de areniscas.
- Margas amarillentas, 1,00 m.
- Calcificación de areniscas claras, 1,50 m.
- Margas amarillentas, 1,50 m.
- Limos rojos calcificados, 2,00 m.
- Arenisca calcificada con abundantes cantos, 0,80 m.
- Marga blanquecina con cantos, 1,00 m.
- Conglomerado y limos rojos, 0,70 m.
- Limos rojos, 1,40 m.
- Marga amarillento-rojiza con cantos rodados, 0,75 m.
- Limos rojos, 2,00 m.
- Limos rojos con intercalaciones de cantos rodados, 0,40 m.
- Limos rojos.
- Cantos rodados de la playa

Fig. 11.—Vista de la costa en Peñas Roxas y corte de la misma,

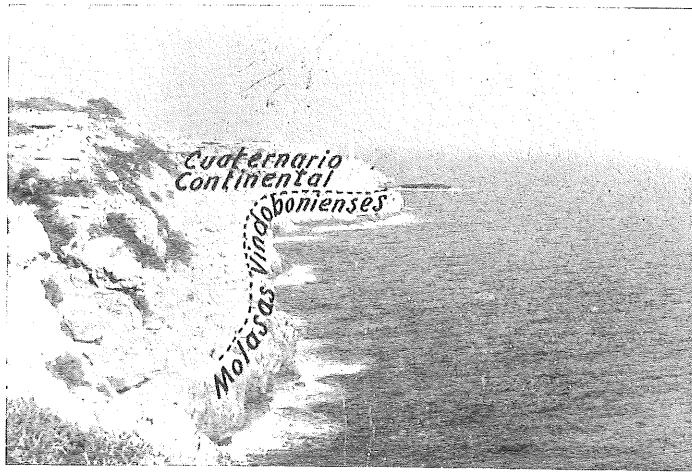


Fig. 12.—Vista desde el oeste de la Punta y Faro de Cala Figuera. Se pueden apreciar los sedimentos continentales cuaternarios descansando sobre las molasas vindobonienses.



Fig. 13.—Vista desde Cala Figuera hacia el norte.

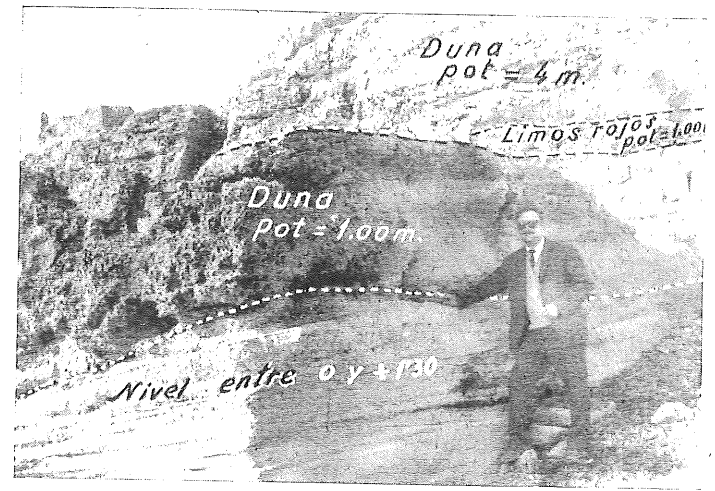


Fig. 14.—Nivel entre 0 y +1,30 m. perteneciente al Tirreniense III con arenas claras y abundantísima fauna. En Sa Cova de S'engat, cerca del Arenal.

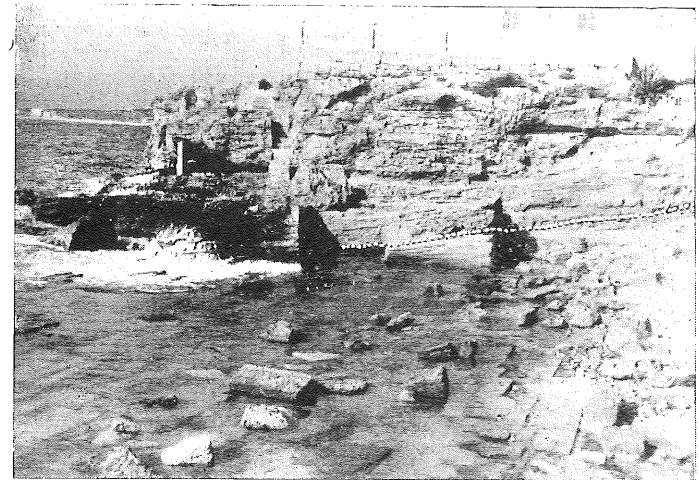


Fig. 15.—Nivel 0 - 1,30 metros, seguramente perteneciente al Tirreniense III. Playa formada por arenas muy fosilíferas sosteniendo a sedimentos dunares. Es el mismo yacimiento de la figura 14.