

PLAN NACIONAL DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA AMBIENTAL

CARTOGRAFÍA LITOLÓGICA

HOJA A ESCALA 1:25.000

647 - MAHÓN

MEMORIA

JULIO, 1997



ÍNDICE

Págs.

0.- INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA	3
2.- UNIDADES LITOLÓGICAS	5
2.1.- ARENISCAS POLIGÉNICAS, LOCALMENTE CALIZAS. CARBONÍFERO	5
2.2.- ARENISCAS Y PELITAS, LOCALMENTE CONGLOMERADOS. CARBONÍFERO.....	6
2.3.- PELITAS Y ARENISCAS, LOCALMENTE CONGLOMERADOS. PÉRMICO	7
2.4.- ARENISCAS. LOCALMENTE PELITAS Y CONGLOMERADOS. NIVEL INFERIOR DEL BUNTSANDSTEIN.....	8
2.5.- PELITAS Y ARENISCAS. NIVEL SUPERIOR DEL BUNTSANDSTEIN.....	8
2.6.- CALIZAS Y DOLOMÍAS. MUSCHELKALK	9
2.7.- MARGAS. PUNTUALMENTE EVAPORITAS. KEUPER.....	10
2.8.- CALIZAS, DOLOMÍAS Y MARGAS. JURÁSICO	10
2.9.- CONGLOMERADOS. PALEOSUELOS. MIOCENO.....	11
2.10.- ARENISCAS CALCÁREAS. CALCARENITAS. MIOCENO	12
2.11.- CALIZAS ARRECIFALES. MIOCENO	13
2.12.- ARCILLAS. CUATERNARIO.....	13
2.13.- ARENAS Y ARCILLAS. CUATERNARIO	14
2.14.- GRAVAS, ARENAS Y ARCILLAS. CUATERNARIO	14
2.15.- CARBONATOS. CUATERNARIO.....	14
2.16.- FANGOS LIMOSOS. CUATERNARIO	15
2.17.- ARENAS CUARCÍTICAS. CUATERNARIO	15
3.- BIBLIOGRAFÍA	17
4.- GLOSARIO	19

0.- INTRODUCCIÓN GENERAL

El Plan Nacional de Cartografía Temática Medio Ambiental es promovido por la Dirección General de Información y Evaluación Ambiental, D.G.I.E.A., del MOPTMA, a través de la Subdirección General de Información y Documentación Ambiental, S.G.I.D.A., de acuerdo con la función que para el diseño e implantación de un sistema de cartografía ambiental tiene asignado.

Para la realización de este Plan, se contará con la colaboración del Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.), así como con el Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE), al objeto de aprovechar experiencias anteriores que puedan contribuir a la realización del mencionado Plan.

Como consecuencia de la magnitud y trascendencia del Plan, su elaboración se estructura en dos fases:

- La primera fase, de diseño, dentro de la cual está enmarcada este Proyecto, tiene por finalidad el establecer las particularidades técnicas que mejor definan y normalicen los trabajos a realizar, así como los resultados a obtener, analizando y resolviendo los principales problemas que se puedan plantear en la variada superficie del Estado.
- La segunda fase, de ejecución, constituye la verdadera realización del Plan, el cual se ejecutará a partir de la finalización de la Etapa de Diseño.

El objetivo principal a nivel general, es la realización de la cartografía de la Hoja Piloto nº 647 (Mahón) a escala 1:25.000 en todos los campos temáticos del Plan, es decir: geología, litología, geomorfología, suelos, vegetación, patrimonio natural y paisaje.

Para el caso concreto de la memoria que aquí se va a tratar, MAPA LITOLÓGICO DE LA HOJA DE MAHÓN, se aspira a conseguir una cartografía litológica que proporcione un conocimiento exacto y actualizado de las diferentes formaciones o unidades con características geológicas comunes, que conforman el territorio de dicha Hoja.

Desde el punto de vista secuencial y partiendo del Mapa Geológico existente (Plan MAGNA), el Mapa Litológico se considera prioritario ya que no sólo condiciona, sino que de él se deriva la realización de mapas temáticos de Geomorfología, Formaciones Superficiales y Procesos Activos, e incluso facilita la confección de Mapas de Suelos y Vegetación, al ofrecer la base litológica más adecuada, precisa y requerida para la consecución de tal fin.

Teniendo como soporte la base topográfica de la serie BCN.25 del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000, y habiendo sido recogida toda la información que ha sido posible tanto de organismos públicos como privados y realizado un estudio fotogeológico de detalle, a su vez complementado con un minucioso recorrido de campo, se ha construido este Mapa Litológico que además de la memoria que se expone a continuación, han sido elaborados por José Luis Muñoz del Real y Antonio Lendinez González, ambos pertenecientes a la Empresa INI MEDIO AMBIENTE, S.A. (*Inima*).

A título ilustrativo, se adjunta un pequeño reportaje fotográfico de las diferentes unidades cartográficas que componen el plano litológico y memoria.

1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

La Isla de Menorca, la segunda en extensión del archipiélago balear, comprende 702 Km² de superficie.

La Hoja 1:50.000, nº 647, denominada Maó y situada en la parte más oriental de la isla, comprende dos hojas del mapa 1:25.000, en la parte norte de la Isla Colom (647-IV) y en la sur la de Maó (647-III), dentro de la cual se sitúa la capital administrativa junto a su bello puerto, cuyas características físicas la configuran como un refugio seguro.

Geográficamente, la zona objeto de estudio se divide en dos regiones bien diferenciadas. Por un lado la Tramontana al norte, de relieve montañoso y por otro, el Migjorn al sur, de relieve tabular.

Su clima, típicamente mediterráneo, presenta una temperatura media anual que oscila entre 16,5°C y 17,5°C, valores muy templados, donde las precipitaciones no son ni muy abundantes ni muy escasas, es decir, entre los 450 mm y los 650 mm, coincidiendo en el tiempo la estación cálida con la seca.

No obstante, el principal protagonista es el viento, cuyas situaciones de tramontana son de especial trascendencia, ya que constituyen un factor ecológico de primera magnitud, dada su elevada incidencia sobre la vegetación natural y los cultivos.

Por tanto, la vegetación de la Isla de Menorca está regida por el clima, por la naturaleza del suelo y por la distribución de las plantas. Además, el viento constituye con su fuerza, sobre todo en el transporte de aerosoles salinos (salpicaduras de las olas), a modelar la vegetación y delimitar, en las proximidades de la costa, las zonas ocupadas por unas u otras comunidades. De igual forma origina los sistemas dunares y erosiona los relieves.

Geológicamente, la isla puede considerarse dividida en dos partes muy diferentes, la región de La Tramontana y la región del Migjorn, separadas ambas por una línea imaginaria que saliendo del fondo del Puerto de Maó, sigue la carretera principal de la isla que une Mahón con Ciutadella.

La región que queda al norte de esa línea ficticia, La Tramontana, se caracteriza por el predominio de materiales pertenecientes al Paleozoico y Mesozoico, y la región que queda al sur, El Migjorn, está constituida por materiales Cenozoicos. Sobre ambos dominios se depositan formaciones de edad Cuaternaria, con litologías y procedencias muy diversas.

Los materiales paleozoicos son resedimentados, siendo más abundantes los de carácter siliciclástico, los cuales corresponden a verdaderas series turbidíticas derivadas de plataformas deltaicas. En menor proporción aparecen los carbonatos, procedentes de suspensiones turbulentas diluidas.

Sobre el Carbonífero y en clara discordancia angular, descansa la serie pérmica, triásica, jurásica y miocena (BOURROUILH, 1973; LLOMPART *et al.*, 1979-80).

El Pérmico y la facies Buntsandstein forman un potente nivel de capas rojas, separados de las rocas infrayacentes por una superficie de erosión, la cual se encuentra tapizada mediante un nivel de conglomerados de cantos cuarcíticos que marca la base. El Triásico en facies germánica, se presenta con los típicos tres niveles: el inferior rojo (Buntsandstein), el intermedio calizo (Muschelkalk) y el superior margoso, y evaporítico (Keuper).

El Jurásico aparece formado por una serie fundamentalmente dolomítica, en cuya parte media se intercalan niveles de calizas y margas con abundante fauna.

En la isla no aflora materiales depositados entre el Cretácico inferior y el Mioceno, de todas formas, cabe señalar que en la región de la Tramontana existen preservadas pequeñas masas de Mioceno, que rellenan fosa tectónicas formadas predominantemente por conglomerados de facies aluviales y raramente por calizas arrecifales.

La zona del Migjorn se dispone según una compleja plataforma carbonatada, localmente arrecifal, transgresiva (solapante), ya sobre facies conglomeráticas basales del Mioceno ("*fan delta*"), ya sobre cualquier otro sedimento anterior. El contacto entre ambas zonas parece ser un límite estructural, quedando la zona del Migjorn hundida y la zona de Tramontana levantada.

Esta línea estructural, posiblemente compuesta por un escalonamiento de fallas directas, cuyo movimiento tuvo su inicio en el Oligoceno y se prolongó hasta el Mioceno Inferior, viene marcado por las partes apicales de un sistema aluvial o de "*fan delta*", que caracteriza la unidad inferior del Mioceno (OBRADOR, 1973; ROSELL y LLOMPART, 1983 y OBRADOR *et al.*, 1983).

2.- UNIDADES LITOLÓGICAS

Dentro del área ocupada por las Hojas Geológicas de Mahón (647-III) e Isla Colom (647-V), se han distinguido un total de 16 unidades litológicas, aunque cada hoja por separado lleva diferentes unidades, que unas veces coincidirán en cuanto a la numeración y otras no, y distintas leyendas. Por sistemas se han aglutinado de la siguiente manera: dos en el Paleozoico, cinco en el Mesozoico, tres para el Terciario y el más numeroso, con un total de 6, al Cuaternario.

A continuación, y partiendo de los más inferiores por lo que a edad se refiere, se van a describir todas y cada una de ellas dentro de su situación, extensión, tipo de litología, relieve, tectónica, agrupación de secuencias y relaciones tanto laterales como verticales.

2.1.- ARENISCAS POLIGÉNICAS, LOCALMENTE CALIZAS. CARBONÍFERO

En la Hoja de Isla Colom ocupan la parte este y en la de Mahón el ángulo noreste. En ambos casos se trata de la unidad litológica nº 1.

El relieve que genera es alomado, dentro del cual sus mayores elevaciones no superan los 100 m de altura, siendo los acantilados que dibujan la costa muy abruptos y limosos.

Estructuralmente, sus series se disponen monoclinamente hacia el sur con direcciones prácticamente E-W y buzamiento hacia el SE y SSE. Algunos pequeños pliegues reconocidos pueden interpretarse como pliegues de *slumping*, que no afectan más que a un reducido número de capas.

La única estructura hercínica detectada de cierta relevancia, posiblemente sea debido a movimientos acaecidos durante el Carbonífero, no obstante, es posible que también actuase durante el Alpino. Se trata del Arco de Favartx, estructura esta que es factible que forme parte de una de dimensiones mucho mayores, pero difícil de reconocer, dada la carencia de afloramientos.

Litológicamente dominan las areniscas de grano fino, sobre las pelitas y los limos, apareciendo intercaladas en la base (Cabo de Favartx) esporádicos niveles de caliza de textura micrítica, que se acuñan en pocos metros. Las secuencias se asocian en delgadas capas de turbiditas, en las que por lo general falta alguno de los términos, siendo muy raro el que aparezcan completas las secuencias de Bouma. Las facies finas (arenas muy finas, limos y pelitas), presentan estratificación de *wavy* a *linsen*, siendo muy frecuente el

encontrar lentejones aislados. A veces la bioturbación es tan intensa que es la causante de la estratificación.

Los bruscos cambios laterales y verticales de facies en esta hoja de sedimentos, se deben a condiciones impuestos por la morfología de la cuenca y las irregularidades de estos en áreas profundas son originadas por una tectónica sin sedimentaria muy intensa.

2.2.- ARENISCAS Y PELITAS, LOCALMENTE CONGLOMERADOS. CARBONÍFERO

Distribuidos aleatoriamente a lo largo de las facies de desbordamiento, pero con un cierto control sedimentario, aparecen estos canales que por su morfología destacan sobre la topografía del resto de la serie carbonífera.

Por lo general marcan direcciones N30° ó 40°E, aunque en la parte norte existen alguno con dirección NS, los buzamientos son hacia el SE y SSE. Su grado de fracturación es escaso, no obstante, aparecen canales truncados por fallas de pequeño salto.

A pesar de que la litología viene definida por conglomerados y areniscas, ambas facies se han agrupado dentro de la misma unidad, como consecuencia de que las areniscas se encuentran en la proporción de 10 a 1 con respecto a los conglomerados. En cualquier caso, se trata de la unidad litológica nº 2.

La facies conglomeráticas tan solo afloran en la Hoja de Mahón (ángulo NO). Uno de estos niveles es la base del canal d'Es Pa Gras de Sa Mesquida y otro las del complejo canalizado de Es Murtor y del Clot d'en Mora-Cala Llonga. En ambos casos los conglomerados están formados por cantos de naturaleza diversa, entre las que domina el cuarzo, las rocas metamórficas, volcánicas y sedimentarias (calizas, areniscas y pelitas). Se hallan organizadas en pequeñas barras lenticulares, con su contacto superior muy irregular.

Las areniscas que componen el grueso de la unidad y que rellenan los canales, son a veces miconglomeráticas en la base. Se disponen por lo general en secuencias turbidíticas incompletas con intervalo inferior granodecreciente y superior de ripples, a menudo mal preservados, correspondiendo con las facies B₁ y C₁ de MUTTI y RICCI LUCHI (1975).

En las zonas marginales de los canales, existen facies tractivas B₂ y E de MUTTI y RICCI LUCHI (1975), donde entre las capas de areniscas de grano grueso y microconglomerados son frecuentes los cantos de pelita.

Indistintamente existe un paso lateral desde las dunas que caracterizan a la facies B₂, a la forma de tamaño *ripples*, típicas de las facies E.

2.3.- PELITAS Y ARENISCAS, LOCALMENTE CONGLOMERADOS. PÉRMICO

Corresponde a la mitad litológica nº 3 en la Hoja de Isla Colom, ya que en Mahón no aflora.

La facies rojas del Pérmico se encuentra distribuida en la región de Tramontana según diferentes manchas que ocupan una banda NS situada en la zona central de la Hoja, siendo enmascaradas en determinados lugares por sedimentos de origen cuaternario. Su color y sobre todo su morfología en cuevas, son la causa de que resalten fuertemente en el relieve.

Aunque la base de la serie que descansa sobre las turbiditas del Carbonífero está formada por conglomerados, los materiales de esta unidad litológica son de dos tipos: en la parte inferior predominan las pelitas con intercalaciones de areniscas canaliformes y en la parte superior las areniscas con intercalaciones de pelitas.

Estructuralmente se encuentra plegada según anticlinales y sinclinales (Anticlinal de Egipte-Estancia de Ses Penyes y Sinclinal de Son Tema-Hort de Banyuls), cuyos flancos tienen inclinaciones poco pronunciadas. Su grado de fracturación es muy escaso, tan sólo las masas de conglomerados basales tienen carácter arrosariado como consecuencia de las fracturas que afectan al paleorrelieve sobre el que se depositan, el resto de las fracturas son fallas directas de plano casi vertical y pequeño salto.

Las relaciones laterales y verticales entre estratos son continuos, como corresponde a sedimentos depositados bajo un ambiente fluvial trenzado.

2.4.- ARENISCAS. LOCALMENTE PELITAS Y CONGLOMERADOS. NIVEL INFERIOR DEL BUNTSANDSTEIN

La unidad 3 de la Hoja de Mahón, equivale a la unidad 4 en la Hoja de Isla Colom.

Los afloramientos de la parte inferior del Buntsandstein se disponen según bandas de dirección NO-SE que ocupan la zona Centro-Oeste de ambas Hojas.

Su color rojizo y su morfología en cuestas, destaca sobre el resto de los materiales de edad más reciente.

Las estructuras más importantes en las que participa esta unidad litológica, se sitúan dentro de la Hoja de Isla Colom, son dos pliegues prácticamente simétricos de dirección NO-SE: el sinclinal de Son Tema-Hort des Banyuls y el anticlinal de Egipte-Estancia de Ses Penyes, en ambos casos, sus flancos tienen pendientes no superiores a los 40°. El resto de los afloramientos se encuentran en serie continuada con los del Pérmico, a excepción del que ocupa la confluencia de ambas hojas, el cual se pone en contacto con "la facies Culm", mediante una fractura normal.

El grado de fracturación es escaso, estando tan sólo presentes diferentes zonas de diaclasado.

Su litología es muy monótona, dominan las areniscas y son raras las intercalaciones de pelitas y conglomerados. Las secuencias son granodecrecientes, organizándose en barras o cuerpos lenticulares cortados por canales, dominando las primeras sobre las segundas.

A escala de afloramiento apenas se observan acúñamientos, en cambio, a nivel global se adivinan cambios tanto en lateral como en la vertical.

2.5.- PELITAS Y ARENISCAS. NIVEL SUPERIOR DEL BUNTSANDSTEIN

Respectivamente son las unidades 5 en la Hoja de Isla Colom y 4 en la de Mahón.

El nivel superior del Buntsandstein se dispone en concordancia con la serie inferior, participando de las dos estructuras citadas con anterioridad, sobre todo en la Hoja de Isla Colom.

En conjunto, esta unidad litológica tiene caracteres geomorfológicos y litológicos propios que permiten su separación cartográfica, dado que se muestra como una serie más erosionable que el tramo inferior.

Dominan las pelitas, entre las que se intercalan niveles canaliformes: de areniscas de grano medio, siendo muy frecuentes en los intervalos pelíticos los paleosuelos, que vienen marcados generalmente por un desarrollo importante de nódulos de caliches.

Se hallan organizadas sus secuencias en ciclos estrato y granodecrecientes y con una cierta acreción lateral.

Asociadas a estas capas y pasando lateral y verticalmente a las mismas, existen en puntos muy concretos, dunas de granulometría gruesa a microconglomerática, formadas por granos de caliche.

2.6.- CALIZAS Y DOLOMÍAS. MUSCHELKALK

La facies Muschelkalk es la serie triásica que mayor distribución geográfica alcanza en ambas hojas.

Así como en el conjunto de la Isla de Menorca, pueden diferenciarse dos barras carbonatadas separadas por un nivel terrígeno, en el área ocupada por las hojas, tan sólo aparece la barra Superior.

En la Hoja de Isla Colom se le ha cartografiado como unidad 6 y en la de Mahón como 5.

Por tratarse de materiales duros y resistentes a la erosión, da resaltes topográficos, por lo general a modo de mesas y cuevas peneplanizadas.

De igual forma que parte de las unidades anteriores, participa de las conocidas estructuras. Su grado de tectonización es alto y en ocasiones aparece como manchas aisladas, discordante sobre depósitos cuaternarios.

Litológicamente lo constituye una sucesión carbonatada-dolomítica, que por lo general da aspecto tableado o noduloso, a veces brechoide y de textura micrítica. La bioturbación está presente en toda la unidad, así como superficies ferruginizadas y nódulos de sílex, que indican secuencias de somerización en tránsito hacia ambientes supramareales.

2.7.- MARGAS. PUNTUALMENTE EVAPORITAS. KEUPER

Tan sólo aparece esta facies en la Hoja de Isla Colom, donde sus afloramientos hacen transición con los del Muschelkalk por un aumento en la proporción de margas y por la aparición de evaporitas.

Forman en conjunto una unidad blanda, sobre la que en la mayor parte de los casos han sido implantados campos de cultivo, por lo que es muy complicado el realizar una observación detallada.

Debido a su carácter plástico y a la tectónica que lo ha afectado, se presenta generalmente de forma caótica, por lo que no es posible el establecer una secuencia litológica minuciosa.

Estructuralmente, al no ser una masa compacta, llega a laminarse, hasta el punto de ponerse en contacto mecánico con el Jurásico, incluso el mismo Muschelkalk en algunos casos se mecaniza también con el Lías.

Lo constituyen unas margas abigarradas y materiales evaporíticos, tan sólo detectados por medio de sondeos y en puntos muy concretos. Aunque cartográficamente forma una unidad muy bien diferenciada y definida, los afloramientos, para obtener una estratigrafía precisa, así como controlar sus relaciones tanto en lateral como vertical, son prácticamente inexistentes.

2.8.- CALIZAS, DOLOMÍAS Y MARGAS. JURÁSICO

Mientras que en la Hoja de Isla Colom hace el número 8 de las unidades litológicas, en la de Mahón hace la número 6.

Ocupa algo más de la tercera parte de la totalidad de los materiales que afloran en Isla Colom (zona oeste) y un pequeño retazo de la zona NO de la Hoja de Mahón, que es continuación del extenso afloramiento septentrional.

A excepción de algunos barrancos y determinadas elevaciones, con desniveles no superiores a los 50-60 m, la expresión morfológica de esta unidad, es a base de superficies peniplanizadas muy monótonas.

Sus materiales se hallan suavemente plegados, con buzamientos muy laxos e índice de fracturación prácticamente inexistente, tan sólo son de destacar pequeñas fracturas de zócalo y variados sistemas de diaclasado.

En su litología dominan las calizas oolíticas, las calizas micríticas y las dolomías de aspecto brechoide, sobre las intercalaciones de margas dolomíticas con abundante fauna. Por lo general se encuentran bien estratificadas y dispuestas en bancos, además de contener gran variedad de fósiles.

Las diferentes litologías y estructuras sedimentarias se organizan en secuencias estrato y granodecrecientes delimitadas por superficies y/o niveles de removilización que contienen proporciones biogénicas y encostramientos ferruginosos, donde en la mayor parte de los casos marcan secuencias de somerización.

2.9.- CONGLOMERADOS. PALEOSUELOS. MIOCENO

Es la unidad nº 9 en Isla Colom, que equivale a la 7 en Mahón.

Aparece según una estrecha franja a lo largo del margen occidental del Puerto de Mahón, acunándose hacia el sur y quedando cubierta por la unidad suprayacente que la solapa hacia el norte. Aflora además en la península de la Mola e islas del Rei y de Lazareto.

Estructuralmente se trata de una unidad sintectónica de carácter continental, con indentaciones marinas (OBRADOR, 1970, 71, 72 y 73).

El sistema de fracturas en el borde Tramontana/Migjorn, dió origen a una sedimentación conglomerática a modo de conos aluviales (ROSELL *et al.*, 1976, 1983).

Dichos conglomerados varían gradualmente de tamaño de canto, según se esté en la parte proximal o en la distal; su naturaleza está en función del área fuente, eminentemente paleozoica, formados por areniscas procedentes de las turbiditas del carbonífero. Los niveles conglomeráticos se hallan separados por limos más o menos arcillosos. En los acantilados del Puerto de Mahón, aparecen frecuentes costras ferruginosas con superficies muy alabeadas, las cuales se interpretan como interrupciones más o menos prolongadas de la sedimentación.

Las secuencias estrato y granodecrecientes se organizan en barras con transición a materiales calcareníticos y areniscosos que las limitan y que pueden interpretarse como verdaderas playas de cantos.

La posición de las secciones transversales de estos conglomerados dificulta la observación de las facies y sus transiciones laterales.

2.10.- ARENISCAS CALCÁREAS. CALCARENITAS. MIOCENO

Cartografiada como unidad número 10 en Isla Colom, es equiparable con la unidad nº 8 en Mahón.

Sus afloramientos son los que alcanzan su mayor distribución dentro del área abarcada por ambas hojas. Sobre ella se ha modelado la mayor parte del acantilado que limita el puerto de Mahón por su margen occidental, dando lugar a un relieve prácticamente tabular que desde Mahón y Es Castell se extiende hacia el aeropuerto.

Al igual que su yacente conglomerático, prácticamente no ha sido distorsionado por la tectónica. Su escaso buzamiento (probablemente la pendiente original de depósito) dificulta obtener series que permitan conocer la evolución lateral de las mismas.

En su litología dominan las areniscas calcáreas o calcarenitas, que localmente pueden presentar una importante proporción de material terrígeno. Tienen un elevado grado de bioturbación como transición de sedimentos dominados por acción del aleaje (playas).

Las secuencias adquieren características típicas de somerización calcarenítica, cuyo término inferior es igual al de la secuencia anterior (calcarenita y conglomerado), le sigue un término submareal muy potente de calcarenitas oolíticas con superficies ferruginosas (*hard-grounds*), el siguiente término intramareal de calizas micríticas y por último, micritas con abundantes grietas de desecación y brechas de cantos planos, que representan el término supramareal.

Estas facies, hacia el mar, están limitadas por barreras bioconstruidas (calizas arrecifales) alineadas de E a W a lo largo de la Hoja de Mahón, apenas tienen trazas de estratificación, pasando hacia el S a facies de talud arrecifal, es decir, sus láminas se inclinan hacia el mar y con sus materiales muy bioturbados (BIZÓN *et al.*, 1975).

2.11.- CALIZAS ARRECIFALES. MIOCENO

Corresponde a la unidad litológica nº 9, tan sólo presente en la Hoja de Mahón.

Se distribuye en bandas de dirección prácticamente E-O, tanto en la parte Sur de la Hoja como entre Cala Rafelet y Cala en Porter.

Constituye una unidad expansiva y solapante sobre las calcarenitas y conglomerados de la unidad basal.

Su expresión morfológica se traduce en una superficie peneplanizada, tan sólo interrumpida por barrancos y suaves promontorios.

La base de la unidad presenta por lo general un nivel conglomerático de composición en función de su área fuente, casi siempre areniscas con abundante glauconita. El grueso de la facies lo constituyen calizas bioclásticas con abundantes corales, ostreidos y algas. También aparecen calcarenitas con algas, biozoos, equínidos y braquiópodos.

Sin apenas tectónica, es de destacar el alto grado de karstificación que presenta esta facies, así como su intenso diaclasado en puntos muy concretos.

Las secuencias comienzan con calizas bioconstruidas normalmente de corales y algas para pasar a unas calcarenitas con abundante fauna y algún conglomerado disperso y terminan con facies de calcretas y paleosuelos.

La superficie de erosión actual decapita toda esta unidad e impide determinar la evolución de la parte superior de la secuencia arrecifal.

2.12.- ARCILLAS. CUATERNARIO

Se considera a esta unidad cartográfica nº 10 en Mahón y 11 en Isla Colom, como los productos residuales de la alteración kárstica.

La mayor concentración se produce, como es lógico, en la zona del Migjorn, como consecuencia de su naturaleza carbonatada.

La litología es a base de arcillas de decalcificación originadas "in situ" por la disolución de los sedimentos subyacentes, y que se encuentran rellenando los huecos de disolución. Son de aspecto hojoso y con colores pardo oscuro o pardo amarillento. En las formas de mayor superficie los cultivos han hecho desaparecer el depósito como tal. Estas arcillas son "Terras rossas" formadas por arcillas illíticas y caoliníticas, siendo más abundante la caolinítica cuanto mayor es la evolución de este tipo de depósitos.

2.13.- ARENAS Y ARCILLAS. CUATERNARIO

Bajo esta litología se han agrupado los sedimentos contenidos tanto en los aluviales de los ríos como en los fondos de valle.

Es la unidad cartográfica 12 en Isla de Colom y 11 en Mahón. Compuesta por arenas y arcillas, es muy apreciable la presencia de materia orgánica.

Su topografía es más bien plana, pero no totalmente y enlazan con las pendientes de las laderas, que pueden ser considerablemente elevadas, mediante una curva continua y suave.

2.14.- GRAVAS, ARENAS Y ARCILLAS. CUATERNARIO

Corresponde a la unidad cartográfica nº 13 en Isla Colom y 12 en Mahón. Es la que mayor cantidad de formaciones superficiales contiene, habiéndose incluido las terrazas, conos de deyección, coluviones, glaciais, aluvial-coluvial y llanura de inundación.

Generalmente lo componen gravas, arenas y arcillas, aunque a veces aparecen fangos y limos. Las terrazas son los depósitos cuaternarios peor representados de esta unidad cartográfica, en cambio, el resto está ampliamente distribuido a lo largo de ambas Hojas, sobre todo los glaciais y los aluviales-coluviales. En ambos casos, las gravas son angulosas y subredondeadas, muy heterométricas y de naturaleza calcárea, empastadas en una matriz arenosa y arrollosa. No tienen estructura interna y su característica más resaltante es su encostramiento en superficie.

2.15.- CARBONATOS. CUATERNARIO

A lo largo de la carretera de Mahón a Fornells, así como a ambos lados de Cala Addaia, existen pequeños retazos de travertinos.

Resulta un tanto incierto el origen de estas unidades. Las que afloran en el Km 10 de la carretera anteriormente citada, probablemente deben su existencia a surgencias, las cuales todavía suministran un cierto caudal. En cambio, las que afloran en las cercanías del Km 13, muy probablemente y como ya pusieron de manifiesto OBRADOR y MERCADAL (1969), sean de origen lacustre, y posiblemente bastante recientes. Contienen fauna de gasterópodos de agua dulce y terrestres.

2.16.- FANGOS LIMOSOS. CUATERNARIO

Son las unidades 13 y 15 en Mahón e Isla Colom respectivamente, y corresponden a sedimentos de facies lagunar existentes en Cala Addaia y a ambos lados de La Albufera del Grau.

Se trata de antiguas lagunas individualizadas del mar, mediante barras de dunas y depósitos litorales. Hoy día algunas están llenas de agua, pero en otros casos se encuentran completamente desecadas y saneados los terrenos, habiéndose implantado urbanizaciones en el área que ocupaban, siendo su delimitación, por tanto, muy imprecisa.

Su caracterización, por lo que respecta al tipo de material de que están compuestas, se hace muy complicado debido a sus condiciones de afloramiento. CUERDA, J. (1975) indica que este tipo de lagunas de origen marino quedaban temporalmente incomunicadas con el mar abierto, y debido a un proceso de intensa evaporación aumentaba la salinidad de sus aguas en tal medida que hacia prácticamente imposible la supervivencia de la mayor parte de las especies marinas que en ellas habitaban.

Los sedimentos varvados depositados en el fondo, se verían enriquecidos por gran cantidad de conchas y únicamente un reducido número de especies se adaptaría al nuevo ambiente. Estos depósitos están constituidos por fangos limosos y arcillas con gran cantidad de materia orgánica.

2.17.- ARENAS CUARCÍTICAS. CUATERNARIO

Bajo esta denominación se han agrupado los sedimentos pertenecientes a las dunas fijas, dunas móviles y playas, que corresponden a la unidad 16 en Isla Colom y a la 14 en Mahón.

Los depósitos de acumulaciones eólicas se agrupan en tres complejos bien diferenciados dentro del Cuaternario.

Las dunas más antiguas están compuestas por arenas cuarcíticas, bien cimentadas, de color claro algo amarillento e incluso ocre.

Los afloramientos se encuentran desde unos diez metros sobre el nivel del mar, hasta unas de setenta metros por encima del nivel marino actual, como es el caso de La Mola, en el extremo norte, o encima de la Punta de Sa Font, en el límite norte. También aparecen en retazos de extensión limitada, como son los que se ubican en la costa este a la altura de Isla Colom y en la costa noreste de esta misma isla, así como en la costa sur; en ambos casos los afloramientos se sumergen por debajo del nivel del mar.

Por lo que a las dunas eólicas actuales se refiere, sus granos son bioclastos no cementados y en conjunto presentan un color más claro que las dunas más antiguas.

A pesar de los kilómetros de costa que comprenden estas dos Hojas, las acumulaciones de dunas actuales propiamente dichas, son muy escasas. El área donde se ofrece la máxima extensión se sitúa hacia el interior de la playa del Grao, llegando a alcanzar cerca de medio kilómetro entre el mar y la albufera.

Por último, se ha de decir que los sedimentos de playas son muy parecidos a las dunas actuales, no obstante, la existencia de playas es muy precaria en relación con la gran longitud que presenta la costa.

Se trata de arenas muy heterométricas de tamaño medio a grueso y de tonos claros.

3.- BIBLIOGRAFÍA

BIZÓN, G.; BIZÓN, J.J. Y MAUFRET, A. (1975).- "Présence de Miocene inférieurs au large des Minorque (Baléares, Espagne)". Rev. Inst. Fr. Pétrole, 26/6, págs. 831-863.

BOURROUILH, R. (1973a).- "Stratigraphie, Sédimentologie et Tectonique de l'île de Minorque et du Nord-Est de Majorque (Baléares). La terminaison nord-orientale des Cordillères Bétiques en Méditerranée occidentale". Thèse d'Etat, Université de Paris VI, 2 vol., 822 págs.

BOURROUILH, R. (1973b).- "Stratigraphie, Sédimentologie et Tectonique de l'île de Minorque et du Nord-Est de Majorque (Baléares). La terminaison nord-orientale des Cordillères Bétiques en Méditerranée occidentale". Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, t. XVIII, págs. 133-140.

CUERDA, J. (1975).- "Los tiempos cuaternarios en Baleares". Dip. Prov. Baleares. Inst. Estud. Baleáricos. C.S.I.C., 304 pp.

ITGE (1990).- "Mapa Geológico de España". Maó, 647-IV y 647-III.

LLOMPART, C. (1979).- "Aportaciones a la Paleontología del Lías de Menorca". Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 23; págs. 87-116.

LLOMPART, C. (1980).- "Nuevo afloramiento del Lías fosilífero menorquín". Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, 24; págs. 85-88.

MUTTI Y RICCI-LUCCHI (1975).- "Turbidite facies and facies associations. In examples of turbidites facies and facies associations from selected formations of northern Apennines". IX ? Congr. Sediment. Nice 75. Libre guides all excursion, págs. 21-36.

OBRADOR, A. y MERCADAL, B. (1969).- "Presencia de depósitos travertínicos lacustres de edad cuaternaria en la Isla Colom (Baleares)". Rev. de Menorca, año LX, 7ª ep., págs. 77-82.

OBRADOR, A. (1970).- "Estudio Estratigráfico y Sedimentológico de los materiales miocénicos de la Isla de Menorca". Acta Geol. Hispánica, T.V, nº 1: 19-23. Barcelona.

OBRADOR, A. (1971).- "Unidades morfológicas de la zona de la playa. Aplicación a sedimentos no recientes". I Congr. Hispano-luso-americano de Geología Económica. Sec. 6., págs. 137-146. Madrid.

OBRADOR, A. (1972).- "Estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales miocénicos de la Isla de Menorca". Rev. Menorca, 2º se., págs. 137-197.

OBRADOR, A. (1972-1973).- "Estudio Estratigráfico y Sedimentológico de los materiales miocénicos de la Isla de Menorca". Rev. de Menorca, 1972, 2º semestre, págs. 137-197, 1973 1º semestre, págs. 35-97 y 2º semestre, págs. 1125-189, Mahón.

OBRADOR, A. (1973a).- "Estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales miocénicos de la Isla de Menorca". Rev. Menorca, 1º sem., págs. 35-97.

OBRADOR, A. (1973b).- "Estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales miocénicos de la Isla de Menorca". Rev. Menorca, 2º sem., págs. 125-189.

OBRADOR, A.; POMAR, L.; RODRÍGUEZ, A. Y FORNOS, J.J. (1983).- "El Neógeno del sector de Maó". El Terciario de las Baleares (Mallorca-Menorca). Guía de las excursiones. Inst. d'Est. Balears y Univ. Palma de Mallorca, págs. 207-232.

OBRADOR, A.; POMAR, L.; RODRÍGUEZ, A. Y JURADO, M.J. (1983a).- "Unidades deposicionales del Neógeno menorquín". Acta Geol. Hisp., t. 18, núm. 2, págs. 87-97.

OBRADOR, A.; POMAR, L.; RODRÍGUEZ-PEREA, A. Y JURADO, M.J. (1983b).- "El Neógeno de Menorca". El Terciario de las Baleares (Mallorca-Menorca). Guía de Excursiones. Inst. Est. Balearics y Universidad de Palma de Mallorca, págs. 59-71.

MAPA DEL CUATERNARIO DE ESPAÑA (1989) A ESCALA 1:1.000.000. ITGE.

ROSELL, J. Y LLOMPART, C. (1983).- "Aportaciones al estudio del Mioceno del extremo oriental de Menorca". Acta Geol. Hisp., t. 18, núm. 2, págs. 99-104.

ROSELL, J.; OBRADOR, A.; MERCADAL, B. (1976).- "Las facies conglomeráticas del Mioceno de la Isla de Menorca". Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, t. 21, págs. 76-93.

4.- GLOSARIO

<u>Caliche.-</u>	Depósito rico en CO_3Ca formado en suelos por la acción de la capilaridad y evaporación posterior de agua.
<u>Fan delta.-</u>	Acumulación de materiales con forma de abanico, depositados por un delta.
<u>Hard-ground.-</u>	Proceso originado por un paro en la sedimentación, donde organismos excavadores colonizan el fondo y producen una bioturbación del sedimento.
<u>Linsen.-</u>	Depósito arenoso sobre un fondo arcilloso.
<u>Secuencias de Bouma.-</u>	Alternancia de capas de arenisca y arcilla con una estratificación muy regular, originadas por las corrientes de turbidez (turbiditas).
<u>Slumping.-</u>	Deformación en sedimentos no consolidados o plásticos, debido a deslizamientos gravitacionales.
<u>Ripples.-</u>	Estructuras sedimentarias originadas por la acción de corrientes de bajo flujo o bien por efecto del oleaje.
<u>Wavy.-</u>	Estructuras sedimentarias de oscilación.



Foto 1.- Carbonífero en "Facies Culm" de la Unidad 1, en el kilómetro 5,500 de la carretera Mahón-El Grao.



Foto 2.- Pliegues tipo "chevrons" en las areniscas y pelitas del Carbonífero a la altura del Faro de Favaritx



Foto 3.- Producto de la meteorización química, son los "cocons", muy abundantes en las areniscas del carbonífero de Cala Mesquida.



Foto 4.- Vista general de las facies canalizadas de la Unidad 2 en Capifort (carretera del Cabo de Favartx).



Foto 5.- Aspecto que presentan las pelitas y areniscas del Pérmico en el Km 8 de la carretera de Mahón a Fornells.



Foto 6.- Areniscas del Bundsandstein al Sur de Macaret.



Foto 7.- Calizas y dolomías tableadas pertenecientes a la barra superior del Muschelkalk en el Km 10,500 de la carretera de Mahón a Fornells.



Foto 8.- Margas abigarradas del Keuper entre el Km 13 y 14 de la carretera de Mahón-Fornells.



Foto 9.- Calizas, dolomías y margas del Jurásico en el camino de Alayor a Binifamís (ángulo noroeste de la Hoja de Isla Colom).



Foto 10.- Cantera para la obtención de grava en los afloramientos del Jurásico situados en el Camino Viejo de Mahón a Mercadal.



Foto 11.- Discrodancia entre los materiales carboníferos y terciarios en La Mola de Mahón.



Foto 12.- Conglomerados, areniscas y paleosuelos de la base del Terciario, en el Puerto de Mahón.



Foto 13.- Areniscas calcáreas y biocalcarenitas del Mioceno en Cala Canutells (ángulo suroeste de la Hoja de Mahón).



Foto 14.- Detalle de la foto nº 13.



Foto 15.- Calizas arrecifales del Mioceno en el Km 5 de la carretera de San Clemente a Cala'n Porter.



Foto 16.- Entrada al Parque Natural de S'Albufera des Grau.



Foto 17.- Panorámica de Isla Colom, incluida dentro del Parque Natural de S'Albufera des Grau y en la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera de Menorca. En ella afloran tan sólo materiales del Carbonífero en "Facies Culm".

CARTOGRAFÍA LITOLÓGICA MAHÓN (ISLA COLOM) 647-I

CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS

UNIDAD LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO GRANO	CEMENTO MATRIZ	ESTRUCTURA GEOMETRÍA	ESPESOR MEDIO	COLOR	ALTERACIÓN	ESPESOR TOTAL % PORCENTAJE	CONSISTENCIA	PERMEABILIDAD
1	Areniscas. Localmente calizas	Fino Medio	Calcáreo Areniscosa	Lenticular	Centimétrico Decamétrico	Marrón Pardo-Negruzco	Baja	1.000 m 70%	Consistente	Media
2	Areniscas y pelitas	Medio Grueso	Calcáreo Arcillosa	Lenticular	Centimétrico Métrico	Pardo rojizo	Baja	Hasta 5 m por canal 70%	Consistente	Media
3	Areniscas. Localmente pelitas y conglomerados	Medio Grueso	Dolomítico Arcillosa	Lenticular Planoparalela	Decimétrico Métrico	Rojizo fuerte	Media	500 m 80%	Semiconsistente	Media
4	Areniscas. Localmente pelitas y conglomerados	Medio Grueso	Silíceo Arcillosa	Lenticular	Decimétrico Métrico	Rojizo	Baja	130 m 75%	Consistente	Media
5	Pelitas areniscas y	Fino Medio	Silíceo-Ferruginoso Matriz escasa	Lenticular	Centimétrico Decimétrico	Rojizo	Media	100 m 50%	Semiconsistente	Media
6	Calizas dolomías y	Fino Medio	Micrítico	Planoparalela	Centimétrico Decimétrico	Gris Amarillento	Baja	125 m 60%	Consistente	Alta
7	Margas. Puntualmente evaporitas	Fino		Masivo		Gris Amarillento Rojizo	Alta	Desconocido 80%	Inconsistente	Baja
8	Dolomías, calizas y margas	Fino Medio		Brechoide Masivo	Decimétrico Métrico	Gris Amarillento	Media	450 m 50%	Consistente	Alta

CARTOGRAFÍA LITOLÓGICA MAHÓN (ISLA COLOM) 647-I

CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS

UNIDAD LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO GRANO	CEMENTO MATRIZ	ESTRUCTURA GEOMETRÍA	ESPESOR MEDIO	COLOR	ALTERACIÓN	ESPESOR TOTAL % PORCENTAJE	CONSISTENCIA	PERMEABILIDAD
9	Conglomerados Paleosuelos	Grueso Medio Fino	Ferruginoso Limosa	Ondulada Planoparalela	Decimétrico Métrico	Amarillo Rojizo	Media	30 m 80%	Consistente	Media
10	Areniscas calcáreas	Medio Grueso	Carbonatado Limosa	Lenticular	Decimétrico Métrico	Gris Blanquecino	Baja	100 m 80%	Consistente	Media
11	Arcillas	Fino		Masiva	Centimétrico	Rojizo	Baja	1-3 m 60%	Semiconsistente	Media
12	Arenas y arcillas	Fino Medio Grueso		Masiva Lenticular	Centimétrico Decimétrico	Gris Amarillento	Baja	1-3 m 70%	Inconsistente	Media-Baja
13	Gravas, arenas y arcillas	Fino Medio Grueso		Masiva Lenticular	Centimétrico Decimétrico	Gris Amarillento Rojizo	Baja	1 m 45%	Inconsistente	Media
14	Carbonatos	Fino		Nodulosa	Centimétrico	Gris Amarillento	Baja	1-2 m 90%	Semiconsistente	Baja
15	Fangos limosos	Fino Medio		Masivo	Centimétrico	Pardo Grisácea	Baja	1-3 m 75%	Inconsistente	Media-Baja
16	Arenas cuarcíticas	Medio Grueso		Masivo Ondulada	Centimétrico	Ocre y marrón claro	Baja	6 m 80%	Inconsistente	Alta

CARTOGRAFÍA LITOLÓGICA MAHÓN 647-III
CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS

UNIDAD LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO GRANO	CEMENTO MATRIZ	ESTRUCTURA GEOMETRÍA	ESPESOR MEDIO	COLOR	ALTERACIÓN	ESPESOR TOTAL % PORCENTAJE	CONSISTENCIA	PERMEABILIDAD
1	Areniscas. Localmente calizas	Fino Medio	Calcáreo Areniscosa	Lenticular	Centimétrico Decamétrico	Marrón Pardo-Negruzco	Baja	1.000 m 70%	Consistente	Media
2	Areniscas y pelitas	Medio Grueso	Calcáreo Arcillosa	Lenticular	Centimétrico Métrico	Pardo rojizo	Baja	Hasta 5 m por canal 70%	Consistente	Media
3	Areniscas. Localmente pelitas y conglomerados	Medio Grueso	Silíceo Arcillosa	Lenticular	Decimétrico Métrico	Rojizo	Baja	130 m 75%	Consistente	Media
4	Pelitas y areniscas	Fino Medio	Silíceo-Ferruginoso. Matriz escasa	Lenticular	Centimétrico Decimétrico	Rojizo	Media	100 m 50%	Semiconsistente	Media
5	Calizas y dolomías	Fino Medio	Micrítico	Planoparalela	Centimétrico Decimétrico	Gris Amarillento	Baja	125m 60%	Consistente	Alta
6	Dolomías, calizas y margas	Fino Medio		Brechoide Masivo	Centimétrico Métrico	Gris Amarillento	Media	450 m 50%	Consistente	Alta
7	Conglomerados Paleosuelos	Grueso Medio Fino	Ferruginoso Limosa	Ondulada Planoparalela	Decimétrico Métrico	Amarillo Rojizo	Media	30 m 80%	Consistente	Media
8	Areniscas calcáreas	Medio Grueso	Carbonatado Limosa	Lenticular	Decimétrico Métrico	Gris Blanquecino	Baja	100 m 80%	Consistente	Media

CARTOGRAFÍA LITOLÓGICA MAHÓN 647-III
CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS

UNIDAD LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO GRANO	CEMENTO MATRIZ	ESTRUCTURA GEOMETRÍA	ESPESOR MEDIO	COLOR	ALTERACIÓN	ESPESOR TOTAL % PORCENTAJE	CONSISTENCIA	PERMEABILIDAD
9	Calizas arrecifales	Medio Grueso	Carbonatado Limosa	Lenticular Masiva	Decimétrico Métrico	Gris Blanquecino	Media	80%	Consistente	Media
10	Arcillas	Fino		Masiva	Centimétrico	Rojizo	Baja	1-3 m 60%	Semiconsistente	Media
11	Arenas y arcillas	Fino Medio Grueso		Masiva Lenticular	Centimétrico Decimétrico	Gris Amarillento	Baja	1-3 m 70%	Inconsistente	Media-Baja
12	Gravas, arenas y arcillas	Fino Medio Grueso		Masiva Lenticular	Centimétrico Decimétrico	Gris Amarillento Rojizo	Baja	1 m 45%	Inconsistente	Media
13	Fangos limosos	Fino Medio		Masiva	Centimétrico	Pardo Grisáceo	Baja	1-3 m 75%	Inconsistente	Media-Baja
14	Arenas cuarcíticas	Medio Grueso		Masiva Ondulada	Centimétrico	Ocre y marrón claro	Baja	6 m 80%	Inconsistente	Alta