

ME17ES

647002

Discordancia del puerto de Maó y península de la Mola

Situación



Municipio:

Maó y Es Castell

Coordenadas UTM
(31N ETRS89):

X: 611463
Y: 4414007



Dificultad y duración



5 min

Acceso

Vista su extensión, es necesario incidir en los lugares de mayor interés, que son: cala Figuera, Costa d'en Reynés, Costa de la Miranda, Costa de Ronda, Moll d'en Pons, Illa Plana i del Rei y la península de La Mola (cala Teulera, Clot de la Mola y punta de s'Esperó). A los tres primeros podéis acceder directamente desde la ciudad a pie o en coche con la posibilidad de aparcar en sus proximidades. A las islas debéis acceder con una embarcación. De La Mola también se obtienen las mejores vistas desde mar, aunque podéis acceder mediante la visita a la Fortaleza de Isabel II-La Mola.

Interés principal

Estratigráfico

Interés secundario

Sedimentológico, geomorfológico, paleontológico y tectónico

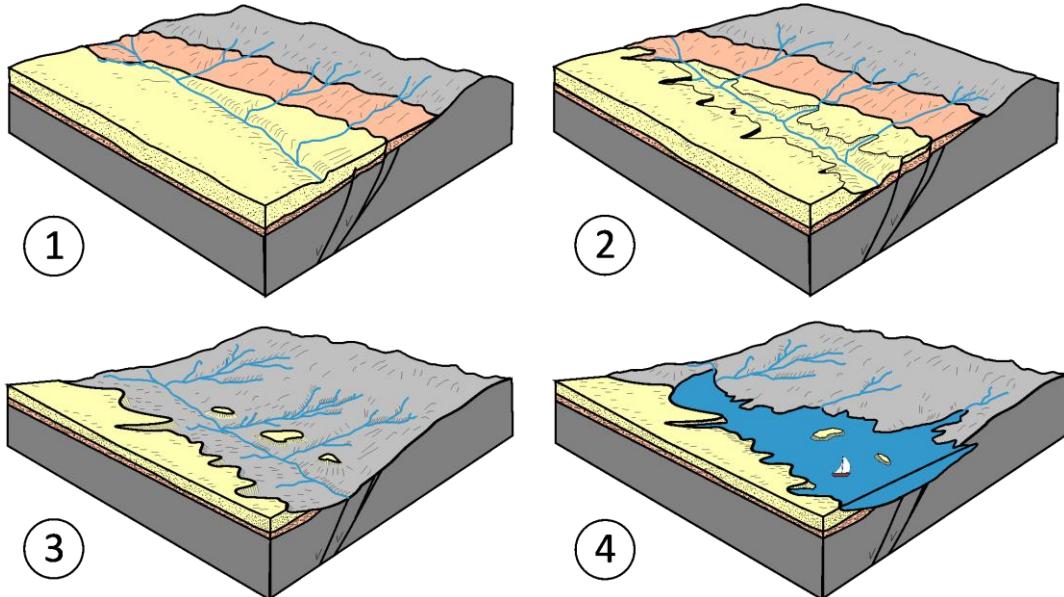
Descripción de la localidad

El puerto de Maó se caracteriza por presentar dos orillas geológicamente diferentes. En el norte, pequeñas colinas cubiertas de vegetación entrevén unas rocas de color oscuro de la era Paleozoica sedimentadas hace más de 300 millones de años. Son areniscas y *lloselles* que fueron depositadas en el mar, a gran profundidad, a partir de corrientes de agua turbia. Estas rocas contrastan con el *marès* de color claro y disposición horizontal de la orilla sur, donde se estableció la ciudad. El *marès*, constituido por la acumulación de una cantidad impresionante de fragmentos de caparazones y restos de algas, fue sedimentado en el Mioceno, hace aproximadamente 10 millones de años en un mar cálido de poca profundidad. Debajo del agua tenemos el contacto entre ambos tipos de roca, lo que representa el factor clave que permitió la formación del puerto.

La morfología del puerto se puede asociar a un valle de origen fluvial inundado por una subida del nivel del mar. Su formación se relaciona con un torrente procedente del área que ocupan hoy en día los Vergers de Sant Joan, que se abriría camino intensamente aprovechando el contacto entre las rocas; una zona donde estas están especialmente debilitadas y donde, por lo tanto, el agua tiene más facilidad para erosionarlas y avanzar. Este torrente alcanzaría un gran poder de destrucción como consecuencia de los descensos del nivel del mar que se produjeron a escala mundial (durante los períodos glaciares), barriendo y arrastrando hacia las grandes profundidades marinas las rocas y sedimentos que ocupaban en aquel momento la zona. Iría profundizando y ensanchando un gran barranco hasta el momento en que la recuperación del nivel de mar inundaría el valle generado y reduciría el torrente a la mínima expresión. Tan sólo unas pequeñas colinas que habrían resistido a la erosión sobrevivirían a la "inundación": las islas del puerto.



El puerto de Maó presenta dos orillas geológicamente diferentes: en el norte (izquierda de la foto) afloran rocas oscuras del Paleozoico que constituyen un relieve formado por pequeñas colinas. En el sur (derecha) el *marès* de colores claros presenta una disposición tabular que facilitó el establecimiento y desarrollo de la ciudad.



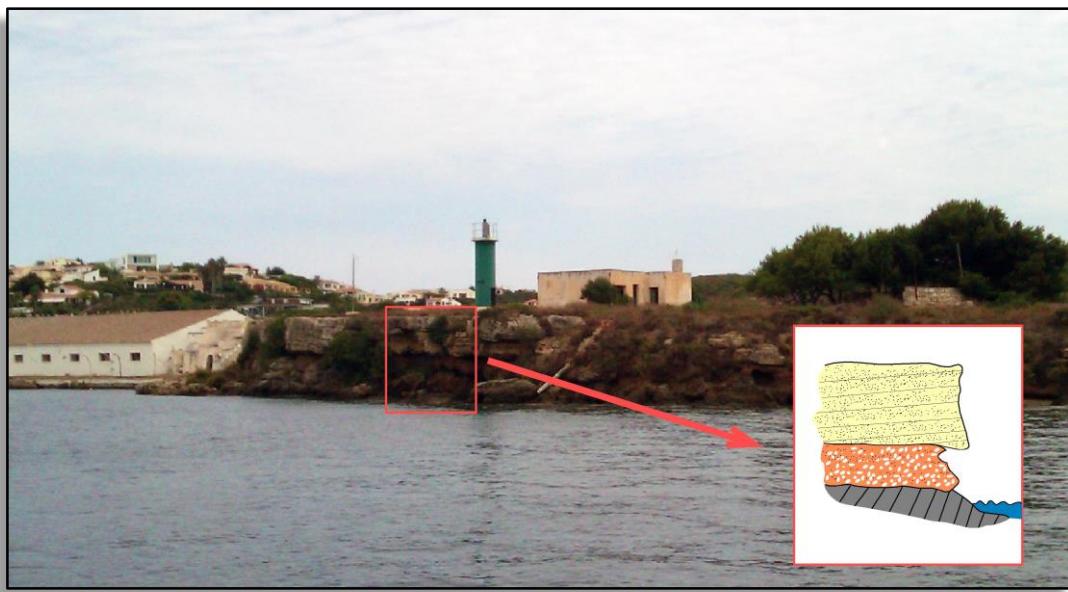
Evolución geológica del puerto de Maó. Un antiguo torrente del barranco de Sant Joan se abriría paso en el contacto entre las rocas del Paleozoico y del Mioceno, una zona debilitada por la presencia de fracturas de dirección aproximada NE-SO y donde el *marès* adopta una forma de cuña sobre las arenas y las *lluelles*, es decir, en esta zona es más estrecho (1). Más tarde, una fuerte bajada del nivel del mar por efecto de las glaciaciones provocó un incremento de la pendiente y, en consecuencia, un mayor poder erosivo del torrente, y la cantidad ingente de materiales erosionados y barridos serían depositados en las grandes profundidades marinas (actualmente estos sedimentos se encuentran entre 1.500 y 2.700 m de profundidad). En el margen sur del torrente se producían desprendimientos de grandes bloques de *marès*, unos desprendimientos que quizás originaron o tuvieron una influencia importante en la generación de las calas actuales, como cala Figuera, cala Corb o Cales Fonts (2). El valle se iba profundizando y ensanchando, formando peñascos abruptos en el sur y un relieve más suave en el norte, donde se encajaron pequeños torrentes que dejaron entre ellos las pequeñas colinas que identificamos en la orilla norte del puerto. Lógicamente, estas morfologías diversas eran debidas a la diferencia de rocas a ambos lados del torrente. Esta erosión barrió todos los materiales del Mioceno excepto unas colinas que acabarían constituyendo las islas del puerto (3). El aumento de la temperatura del planeta, que ocasionó que el hielo de los polos y montañas se fundiera, condujo a una subida del nivel del mar, que paró el poder destructor y erosivo del torrente, inundó su valle y, en consecuencia, originó el puerto de Maó (4) (modificado de Rosell y Llompard, 2002).

No obstante, los peñascos de la orilla sur del puerto no están constituidos únicamente por *marès*, también se reconocen calizas y conglomerados. Los conglomerados son una roca formada por cantos redondeados y siempre los encontraremos por debajo del *marès*, por el hecho de ser más antiguos. Los cantos de los conglomerados, poco cementados, se desprenden con facilidad provocando, por lo tanto, el socavamiento de la roca de la parte inferior del acantilado. Esta erosión puede conducir al hecho que la roca que se encuentra por encima, el *marès*, pierda su apoyo y, en consecuencia, se pueda desprender. Este proceso también se produce entre el *marès* y la caliza: los tramos más débiles de *marès* se erosionan con más facilidad que aquellos más duros, dando lugar también a inestabilidades que pueden acabar con la caída de bloques. El deterioro del acantilado, a causa de la meteorización o la circulación de aguas subterráneas, forma parte de su ciclo vital, sin embargo, al mismo tiempo, comporta un riesgo hacia el uso residencial y terciario de su entorno, tal como demuestran las continuas caídas de rocas registradas a lo largo de la historia reciente. Sin embargo, es importante señalar que la impermeabilización del terreno por parte de las casas y la pavimentación de las calles de la ciudad ha impedido en gran medida la infiltración del agua de lluvia en el acantilado, hecho que ha resultado fundamental para mitigar la caída de bloques.



Vista de los acantilados del puerto en Sa Costa de Ses Voltes, bastante deteriorados y donde se han registrado varias caídas, y detalle de las rocas que constituyen la zona: conglomerados debajo y *marès* más o menos compacto encima.

En las islas del puerto aflora el *marès*, pero además en estas se pueden identificar diversos y espléndidos contactos entre el Paleozoico y el Mioceno, tanto con el *marès* como también con los conglomerados, por lo cual estas islas muestran interesantes cortes de la serie geológica, así como fósiles de caracoles, almejas y erizos de mar.



Contacto entre el Paleozoico y el Mioceno en la Illa Plana. En la parte inferior observamos las areniscas con coloraciones oscuras del Paleozoico, por encima afloran los conglomerados rojos del Mioceno, que adoptan estas coloraciones por la matriz rojiza que engloba los cantes. Coronando la isla se reconoce claramente una capa de *marès* que la "aplana" (y de aquí su nombre) con laminación cruzada suavemente inclinada.

Hay que destacar que en los acantilados miocenos del puerto y en cala Teulera encontraremos abundantes ejemplares fósiles de un erizo de mar que presenta una forma muy curiosa, con un caparazón muy plano, ligeramente abombado en la parte central y con bordes muy finos. Vivía enterrado en el fondo marino arenoso durante el Mioceno inferior y medio. En consecuencia, se trata de un animal extinguido, que se considera endémico y autóctono del Mediterráneo occidental y que es similar a especies que actualmente encontramos en los océanos Índico y Pacífico. Su vida costera, la dificultad de un desplazamiento rápido y, fundamentalmente, el enfriamiento del mar Mediterráneo al final del Neógeno y principio del Cuaternario fueron probablemente los factores providenciales para su extinción.

Especialmente por efecto del oleaje, están dispuestos frecuentemente en posiciones que no corresponden a su posición en vida (horizontalmente, con la superficie más amplia en contacto con el suelo). Además, en momentos de grandes temporales, este oleaje pudo desplazar, ligeramente y en algunos casos, los caparazones desde posiciones relativamente más profundas hacia la línea de costa. De todos modos, el hábitat de estos erizos de mar era poco profundo y su forma allanada disminuía la capacidad de ser transportados, al evitar el desplazamiento por rodamiento. Este factor, conjuntamente con la robustez del esqueleto y la manera de vivir, ligeramente enterrados bajo una pequeña capa de arena, proporcionaron un potencial elevado de fosilización a estos animales.

La naturaleza pétrea de la matriz que engloba los fósiles imposibilita la extracción de ejemplares enteros, un hecho que muy probablemente ha contribuido a su presencia actual. No hay que olvidar que los fósiles son elementos geológicos excepcionales que no se tienen que extraer del campo, si no es con una finalidad científica y que, en el caso de sustraerlos, tienen que ser depositados en instituciones museísticas.



Fósil de un erizo de mar en la Costa d'en Reynés (*Amphiope bioculata* DESMOULINS), y caparazón de una especie actual depositada en el Centro de Geología de Menorca con unas características muy similares a las del fósil.

En la península de la Mola afloran las calizas sedimentadas en un ambiente arrecifal que corresponden a los materiales más modernos del mioceno menorquín. Es decir, los sedimentos identificados predominantemente en los acantilados del puerto y en sus islas corresponden a *marès*, una roca blanda y sedimentada con anterioridad a las calizas de la Mola. Los arrecifes formaban acumulaciones muy repletas de seres vivos, en este caso y por ejemplo de unas algas verdes (*Halimeda*) con un cuerpo algal compuesto por segmentos que han sido calcificados (proceso por el cual las sales de calcio se concentran en el tejido biológico blando haciendo que este se endurezca). La concentración repleta de estos seres acabaría originando una roca mucho más dura que el *marès*, una caliza. En la parte más alta de la península afloran dunas cuaternarias formadas por *marès* con restos fósiles de caracoles terrestres que se asocian a las más antiguas de la isla, como las del Cap de Cavalleria y La Mola de Fornells.

Por debajo de estas rocas, discordantemente (es decir, mediante una superficie que separa dos conjuntos de estratos de diferentes edades que indica que la deposición de sedimentos no fue continua), afloran las areniscas y *lloselles* del Paleozoico. El contacto es especialmente interesante visto desde el mar.



La parte superior de La Mola está constituida por una plataforma de calizas de final del Mioceno que descansan sobre areniscas y *lloselles* oscuras del Paleozoico. Entre ambas rocas, una superficie llana indica que los relieves del Paleozoico fueron completamente arrasados por la erosión antes de la sedimentación de las rocas del Mioceno.

Recapitulando, hace falta señalar que el puerto presenta ejemplos magníficos para estudiar y entender su serie geológica. Esta está constituida por rocas del Paleozoico en la base, que afloran en la ribera norte, pero que también las podemos identificar en numerosos lugares del sur. En estos afloramientos de la ribera sur detectamos por encima de las rocas oscuras del Paleozoico conglomerados con más o menos matriz y con diferente grado de redondeo y sedimentados por torrentes en momentos de fuertes tormentas. En la parte más alta de estas rocas, que a menudo cogen tonalidades rojas, los cantos son poco presentes. Los conglomerados los podemos identificar en numerosos afloramientos a lo largo de la ribera sur del puerto, aunque son especialmente espectaculares en la Costa de Ronda.

Por encima identificamos *marès*, que en ocasiones tiene intercalados niveles de conglomerados en la parte inferior, transportados en momentos de tormentas por torrentes que desembocaban en el mar, donde los guijarros se mezclaban con la arena que origina el *marès*. Esta arena es en buena parte producto de la destrucción de caparazones de animales marinos y algas por parte de las olas. La parte alta del *marès* contiene en ocasiones capas con muchos fósiles. Por encima, las calizas que únicamente localizamos en La Mola se formaron en un ambiente arrecifal.

Para saber más

- BOURROUILH, R., 1973. *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*. Trav. Lab. Géol. Méd. CNRS et Dep. Géol. Struct. Univ. Université de Paris ed. 822 p.
- BOURROUILH, R.; COLOM, G., 1968. Sur l'âge du Miocène au Sud de Minorque. *C. R. Soc. Géol. France*, 5: 150-152.
- HERMITE, H., 1879. *Études géologiques sur les îles Baléares. Première Partie: Majorque et Minorque*. F. Savy. Paris. 362 pp.
- LLOMPART, C., 1983. *Amphiope bioculata* (Desm.) del Mioceno de Port de Maó (Menorca). *Bol. R. Soc. Española*, 81(1-2): 67-79.
- LLOMPART, C.; OBRADOR, A.; ROSELL, J., 1979. Geología de Menorca. *Encyclopédia de Menorca*. Obra Cultural Balear, T. 1: 1-83.

- MAS, G.; OBRADOR, A.; FERNÁNDEZ, M.; QUINTANA, J., 2010. Tomistoma cf. *Lusitánica* (Vianna i Moraes, 1945) (Reptilia: Crocodylia) del Tortonià inferior del port de Maó (Menorca, Illes Balears, Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 107-122.
- OBRADOR, A., 1968. *Interpretación tectónica del puerto de Maó*. Fondo Cultural Caja Pens. Dip. Prov. Barcelona, 303-310.
- OBRADOR, A., 1970. *Estudio estratigráfico y sedimentológico de los materiales miocénicos de la isla de Menorca*. Tesi doctoral. Inèdit. Univ. Barcelona.
- OBRADOR, A.; MERCADAL, B., 1969. Sobre la presencia de depósitos cuaternarios continentales en el puerto de Maó. *Revista de Menorca*, 3: 171-173.
- OBRADOR, A.; POMAR, L.; RODRÍGUEZ, A.; JURADO, M. J., 1983. Unidades deposicionales del Neógeno menorquín. *Acta Geol. Hispánica*, 18: 87-97.
- OBRADOR, A.; POMAR, L., 1983. El Neógeno del sector de Maó. En: POMAR, L.; OBRADOR, A.; FORNÓS, J.; RODRÍGUEZ-PEREÀ, A. (ed.). *El Terciario de las Baleares (Mallorca-Menorca)*. Institut d'Estudis Baleàrics i Universitat de Palma de Mallorca, 207-232.
- OBRADOR, A.; POMAR, L., 2004. El Miocè del Migjorn. En: FORNÓS, J.; OBRADOR, A.; ROSELLÓ, V. (ed.). *Història Natural del Migjorn de Menorca. El medi físic i l'influx humà*. Societat d'Història Natural de les Balears - Institut Menorquí d'Estudis – Fundació Sa Nostra, 73-92.
- ROSELL, J.; OBRADOR, A., 1968. Génesis del puerto de Maó. *But. Casa de Menorca*, 6-10.
- ROSELL, J.; OBRADOR, A.; MERCADAL, B., 1976. Las facies conglomeráticas del Mioceno de la isla de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 21: 76-93.
- ROSELL, J.; LLOMPART, C., 1983. Aportaciones al estudio del Mioceno del extremo oriental de Menorca. *Acta Geol. Hispánica*, 18(2): 99-104.
- ROSELL, J.; LLOMPART, C., 2002. *El naixement d'una illa. Menorca. Guia de geologia pràctica*. Impressió i relligat Dacs, Indústria Gràfica, SA. Moncada i Reixac. 279 p.

Recomendaciones

Cerca de La Mola, en la zona de Es Freus, encontraréis las playas de cala Teulera. Por su parte, en el caso de querer profundizar en la naturaleza geológica de los afloramientos principales del puerto, se recomienda consultar la obra *El naixement d'una illa. Menorca*, de J. Rosell y C. Llompard (2002, reeditada en el 2014), donde se describen en detalle numerosos cortes a lo largo del puerto.