

VICENÇ M. ROSSELLÓ VERGER

UNA DUNA FOSIL PLEISTOCENA EN LA RESTINGA DE LA ALBUFERA DE VALENCIA

El hallazgo, en 1974, del apuntamiento de eolianitas entre las dunas actuales —más o menos mediatizadas por el hombre— de la restinga del Perellonet (sur de Valencia) sugiere interesantes consideraciones paleogeográficas y geomorfológicas, al mismo tiempo que plantea serios interrogantes respecto a la subsidencia generalizada del golfo de Valencia.

LA HISTORIA TECTÓNICA DEL GOLFO DE VALENCIA

La presencia de arcos litorales, más o menos tendidos, en las costas españolas ha llamado desde hace un siglo la atención de geógrafos y luego geólogos o geomorfólogos. El más dilatado y característico de dichos arcos, el golfo de Valencia, abarca desde el delta del Ebro —para poner algún límite septentrional— hasta el promontorio de la Nau, avanzada oriental de las cordilleras béticas.

La vieja teoría de los «óvalos mediterráneos» de hundimiento, relacionados con el vulcanismo y el relajamiento postalpino (MICHEL-LÉVY, 1898), ha sido reasumida insistentemente y está en la base de las interpretaciones estructurales al uso del sector costero (ROSSELLÓ, 1971, p. 133). REY PASTOR (1948) atribuyó el «óvalo valenciano» a la quiebra del enlace entre las serranías béticas y las Baleares; este «óvalo circular» sería, según él, consecuencia del hundimiento de masas cristalinas profundas, las cuales hubieran determinado unos embudos en los materiales mesozoicos y cenozoicos superficiales.

El «arco de Valencia», de carácter litoral en la hipótesis de ALÍA (1972), interfiere con el «arco Teruel-Almansa», de carácter continental, dando pie a un juego de fracturas que actúan a partir del Mioceno. GOY-ZAZO (1974), pese a las escasas pruebas directas de clara tectónica de fractura, admiten los

óvalos o círculos de hundimiento, relacionando sus efectos con las fallas wálquicas mentadas por BRINKMANN (1931) que hubieran llevado los materiales plioleistocenos a niveles incluso inferiores a los —100 m al reactivarse las fracturas profundas, también invocadas por ARANEGUI (1954), para llegar a unos óvalos embudiformes.

El glacis de piedemonte, que en diversas localidades del seno valenciano se prolonga por bajo del nivel del mar, en el sector central que nos ocupa no alcanza la costa; se corta a unos 25 m s. n. m., quedando interrumpida la formación pleistocena antigua probablemente por las fracturas citadas (GOY-ZAZO, 1974). Las incrustaciones y brechas pleistocenas tienen categoría en el postpaís de l'Horta de València o de l'Albufera, encontrándose muestras de ellas en la base de la Serra de Cullera y en los islotes que emergen del sur del aguazal. En ciertos sondeos del sur de l'Albufera (ROSSELLÓ, 1972) se han atravesado «costras travertínicas» a unos —15 m, que pueden hacer pensar en la continuación subsuperficial de dichas formaciones, sin necesidad de subsidencia, acudiendo a una regresión glacial. Algo parecido sugeriría la alineación sumergida de escollos a —20 m que señalan los submarinistas frente a la Devesa y que puede tratarse de un lapiaz subaéreo costero, posiblemente intratirreniense o, mejor, postirreniense.

La potencia de los sedimentos pleistocenos —en los pocos puntos conocidos— cambia rápidamente desde la ciudad de Valencia hacia el S y SSW; en aquélla se han comprobado potencias de 200 m de Cuaternario, mientras un pozo de Picassent suponía un centenar escaso de metros y 80 otro de Carlet (MESEGUER, 1953). Picanya, mucho más cerca del paralelo de Valencia y a unos escasos kilómetros de su centro, mantiene un espesor de 180 m para el Cuaternario, según un sondeo de EPTISA (GOY-ZAZO, 1974). Los sedimentos en cuestión están integrados por limos arenosos de color gris, limos pardos y negros con niveles de turba y, fundamentalmente, cantos y gravas con lentejones arcillosos. Si el espesor total es casi insignificante en los bordes de la depresión (GARCÍA-NIETO-PERALTA, 1976, p. 591), puede que alcance poco menos de 25 m, ya en las inmediaciones de l'Albufera, donde las areniscas o arenas amarillentas deben de corresponder al Plioceno o Mioceno, a diferencia de los 200 m del eje del Turia. Los yacimientos de turba, que podrían dar la clave de problemas cronológicos y paleoclimáticos, no han sido estudiados, aunque hayan aparecido a profundidades entre 102 y 166 m en el sondeo de la Alameda de Valencia (PÉREZ-ALONSO, 1957).

La plataforma continental del golfo de Valencia continúa el gradiente y, probablemente, la naturaleza de los llanos litorales, y es interpretada como un gran depósito aluvial que termina en el *continental slope* o talud precontinental, cuya ruptura es denominada *el cantó* por nuestros pescadores. El parecido caso del golfo del Lion es atribuido por BOURCART a subsidencia y flexura y la tentación del paralelismo es difícil de eludir, más cuando algunos autores localizan la máxima subsidencia en una fractura prelitoral que va desde els Columbrets al nordeste de la capital (ROSSELLÓ, 1971 y 1972).

BRINKMANN, cuyas investigaciones fueron efectuadas en el verano de 1929, generaliza el hundimiento de la planicie valenciana en el Pleistoceno (1948, pp. 414-415); sin citar el apoyo de su teoría, postula una deformación de la penillanura neogénica de Valencia, cifrada en unos 200 m en el Perellonet, 150 m en l'Albufera y 50 en Valencia, profundidades que no coinciden con los datos de sondeos ni de prospecciones geofísicas que citaré después. E. HERNÁNDEZ PACHECO (1932, p. 163) trata «en época reciente, geológicamente hablando, de un movimiento de submersión del litoral o avance del mar sobre una antigua y extensa planicie costera» y de la «llanura sumergida» del golfo. En esta óptica viene a razonar ARANEGUI (1938) cuando se refiere a una costa «submadura» que no presenta señales de emersión y a la que asigna una gran subsidencia en tiempos tirrenienses (—30 m), si bien no descarta que la sumersión pueda haber cesado en tiempos históricos.

«Todo parece indicar —en opinión de SOLÉ SABARÍS (1952, p. 148)— que los niveles eustáticos en el litoral mediterráneo, a partir de Valencia, se han hundido recientemente, desapareciendo los restos de playas antiguas bajo las aguas.» Tal estado de opinión, mantenido durante decenios, me indujo también a admitir, como hipótesis provisional, un predominio de subsidencia en el arco valenciano, de un orden superior a los 60 m, particularmente rápida durante el Pleistoceno y muy frenada en el Holoceno, con posibles pulsaciones positivas, en una de las cuales nos hallaríamos ahora (ROSSELLÓ, 1969, 1971, 1972). Más radicales, GOY-ZAZO (1974) admiten dicha subsidencia con un margen de 150-200 m, pero en este momento me parece oportuno reconsiderar la cuestión, entre otras razones por la difícil morfogénesis de las albuferas que supondría una mantenida y rápida sumersión reciente.

Por otro lado, se impone una matización a partir de la presencia, entre los paralelos de Torrent y Carlet —precisamente aquellos en que se inscribe l'Albufera—, de la prolongación del gran afloramiento diapírico de arcillas del Keuper, que asoma entre Yátova y Montserrat, por cuyo motivo el substrato del Mioceno-Pleistoceno debe estar constituido por estos materiales (GARCÍA-NIETO-PERALTA, 1976) y su bien conocida movilidad impide generalizar estructuras profundas sólo conocidas en contados sondeos. Las fracturas profundas reactivadas invitan a pensar en una neotectónica que para el País Valenciano meridional ha sido aducida por MONTENAT (1973) con una fase post-Plioceno superior, otra post-«villafranquiense» y, después, «deformaciones tirrenienses».

Trabajos basados en estudios sismológicos y de las anomalías gravimétricas de Bouguer señalan a unos 20 Km al sur de Valencia —por donde pasa una falla o cambio brusco del espesor cortical que limita la masa bética desde Jaén a aquella ciudad—, una «lineación inferida», también orientada de NE a SW, que cruza la costa y la llanura (CADAVID, 1977) y podría justificar una elevación en bloque en la mayor cercanía del eje de los plegamientos. Por otra parte, la denominada «banda estructural de Toledo» (ALÍA, 1972) abarca todo el fondo del golfo valenciano, aproximadamente entre Gandia y Sagunt.

Considerados todos estos antecedentes, tal vez haya que buscar el Cuaternario marino —si es que se conserva— más tierra adentro o, en todo caso, anegado por la flexura. La preocupación de la subsidencia puede provenir de una inconsciente suposición de que el litoral hubiera tenido una absoluta estabilidad en su trazado, en la proyección horizontal, lo cual es un apriorismo nada justificable en una comarca de relleno. Es más, resulta casi seguro que el litoral pliocénico estuvo bastante retranqueado respecto al actual.

EL AFLORAMIENTO DE LA PENYETA DEL MORO Y SU ENTORNO

El apuntamiento dunar fósil.—Unos 860 m al SSE de la Gola del Perellonet, a 150 al E de la carretera local Valencia-Cullera, a unos 100 m de la línea litoral y otros 100 al sur de un grupo de apartamentos escaqueados (Lambert: $x = 892'75$; $y = 528'05$), se descubre un bloque de calcoarenita con vieja pátina, de dimensiones máximas visibles de $9'5 \times 4'5$ m y alargado en sentido NNE-SSW. Fue encontrado en julio de 1974, de una manera casual, por el autor; no es extraño que los mapas geológicos publicados, ni los escasos estudios referidos a la restinga, hicieran referencia alguna, ya que las dunas actuales recubren alternativamente el yacimiento, especialmente en los meses invernales. Nosotros, en cambio, lo hemos visto total o casi totalmente despejado en julio y agosto de 1974, marzo de 1976, junio y noviembre de 1977 y marzo de 1978; en mayo de 1979 estaba completamente sepultado por la mayor acumulación dunar, de casi 8 m de altitud (fig. 1).

La posición de la Penyeta del Moro en el surco intermedio, entre la preduna —*foredune* o *beachdune*— actual y la segunda alineación, en uno de los pocos sectores libres del litoral, explica los rápidos y fáciles cambios a que me he referido antes (fig. 2). El bloque objeto de nuestra atención culmina a unos + 2'7 m y tiene una grosera forma rectangular a la que, según parece, se le ha arrancado —a modo de cantera— el ángulo más meridional; el corte más susceptible de estudio queda en los flancos nordeste y sudeste, mientras, en la mitad sudoeste el conjunto muestra un encostramiento superficial asalmonado y una curiosa marmita poco profunda y casi circular de 0'8 m de diámetro (fig. 3). Un escalón del flanco noroeste deja ver una doble incrustación, con un margen intermedio de 15 cm.

Los dos cortes naturales o antrópicos que permiten con alguna aproximación el estudio de la estructura tienen, respectivamente, la orientación N 115° y N 218°, con lo que —siendo groseramente perpendiculares— dan una idea bastante completa de los *sets* o series fosilizadas o, por lo menos, de su cima o parte superior. El corte N 115° deja ver una estructura predominante de *sets* que buzcan unos 26° en dirección SE y corresponden a depósitos de *slip face*, de sotavento. Algunas de las series (fig. 4) tienen una superficie separadora concordante, recubierta por una costra centimétrica que puede suponer un episodio de estabilización del proceso sedimentario-erosivo. Otras series frag-

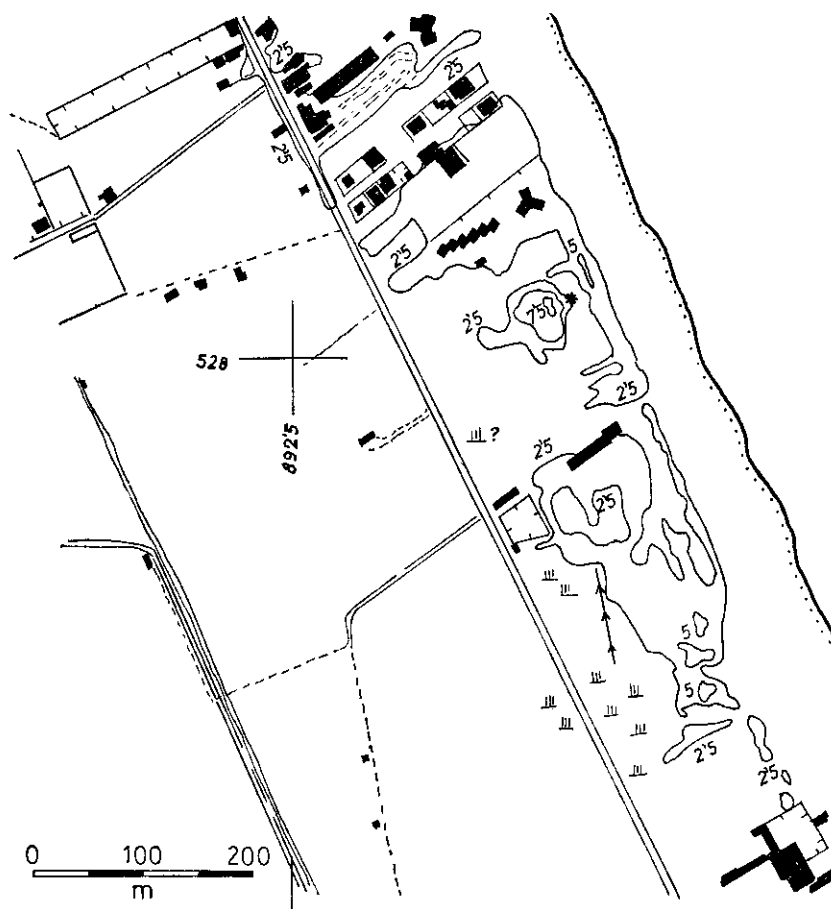


Fig. 1.—Sector el Recatí - el Perellonet. Restitución de la fotografía aérea 1/18.000. El asterisco indica la situación del afloramiento estudiado, detrás de la primera línea de dunas. (Equidistancia de las isohipsas: 2'5 m.)

mentarias muestran superficies *foreset* convexas hacia arriba y cubiertas parcialmente por otra costra que converge con la más alta de las anteriores; en estas últimas laminaciones el buzamiento medio viene a ser de 11°, si bien alguna superficie concuerda con la estratificación basal. El corte N 218°, peor expuesto y conservado, acusa una mayor regularidad de estratificación, con máximos de 23° y mínimos de 10°, aunque hacia SW se insinúen mayores buzamientos (fig. 5); la superficie de encima es casi horizontal o, todo lo más, ligeramente inclinada hacia el mar. El material de la eolianita analizado por E. SANJAUME muestra abundancia de elementos calcáreos (59 %) y organó-

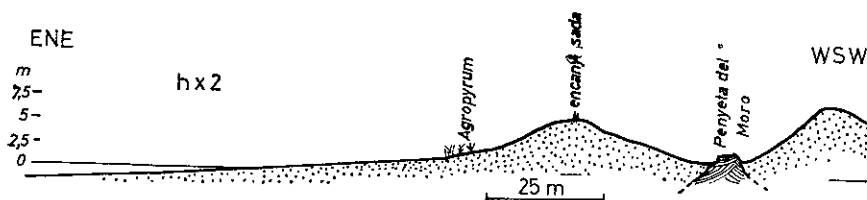


Fig. 2.—Costa del Recatí - el Perellonet. Corte transversal de la acumulación eólica y del afloramiento pleistoceno. La primera línea es mantenida artificialmente mediante un seto de cañas.

genos, y su apariencia, tono y grado de consolidación lo asemejan a las dunas rissiensis mallorquinas (MOREIRO, 1971) y del mediodía valenciano; sin embargo, no ha podido ser sometido a dataciones radiactivas hasta ahora. Tampoco contiene fragmentos de conchas de tamaño reconocible o clasificable paleontológicamente. La muestra analizada (de la cara norte) presenta un 14'4 % de fracción densa y un 85'6 de fracción ligera y en su composición destaca, entre los minerales densos, un 61 % de turmalina, 11 % de estauroлита, 11 % de piroxenos y 6 % de granate, con fuertes diferencias en relación a la arena playera actual¹.

El pequeño yacimiento no autoriza grandes elucubraciones, pero la comparación con trabajos clásicos sugiere dos posibilidades: *a*) su pertenencia a un *beach ridge* o una duna de precipitación (MCKEE, 1962) paralela a un litoral bastante divergente del actual —tal vez el golfo previo a la albufera— y cuya orientación sería más o menos W-E, o *b*) la integración en una duna parabólica, cuyo frente de avance correspondería al bloque residual (BIGARELLA, 1972); el campo de dunas parabólicas pudiera alimentarse igualmente del golfo antes aludido por un viento que *ahora* consideraríamos terral. La disposición del primer corte (fig. 4) recuerda un *nip scarp* fósil que BIGARELLA presenta en un caso de Praia de Leste (Paraná); con todo, no puede descartarse la erosión marina reciente e incluso subactual, como se verá luego.

En un radio de unos 50 m al noroeste del apuntamiento estudiado han aparecido recientemente (sea por deflación eólica, sea por la acción de bulldozers) algunos fragmentos de eolianita de tamaño excesivo para pensar en su transporte artificial. No he podido aclarar si pertenecen al mismo afloramiento, lo continúan o se encuentran desarraigados. Por otro lado, los viejos habitantes del lugar² no conocen otro afloramiento alguno (buscado por nosotros y no

¹ Los datos completos del análisis realizado por E. Sanjaume son los que siguen: Turmalina, 61 %; circón, 1; granate, 6; anatasa, 1; estauroлита, 11; distena, 1; andalucita, 2; epidota, 2; anfíboles, 4, y piroxenos, 11 granos entre 100 transparentes. Opacos naturales: 20 %; opacos de alteración, 17 %; alteritas, 7 %, y carbonatos, 56 %.

² Información oral del propietario del Camping Alfonso y de Sebastià Furió, que reside en el paraje hace más de medio siglo, así como el padre del primero.

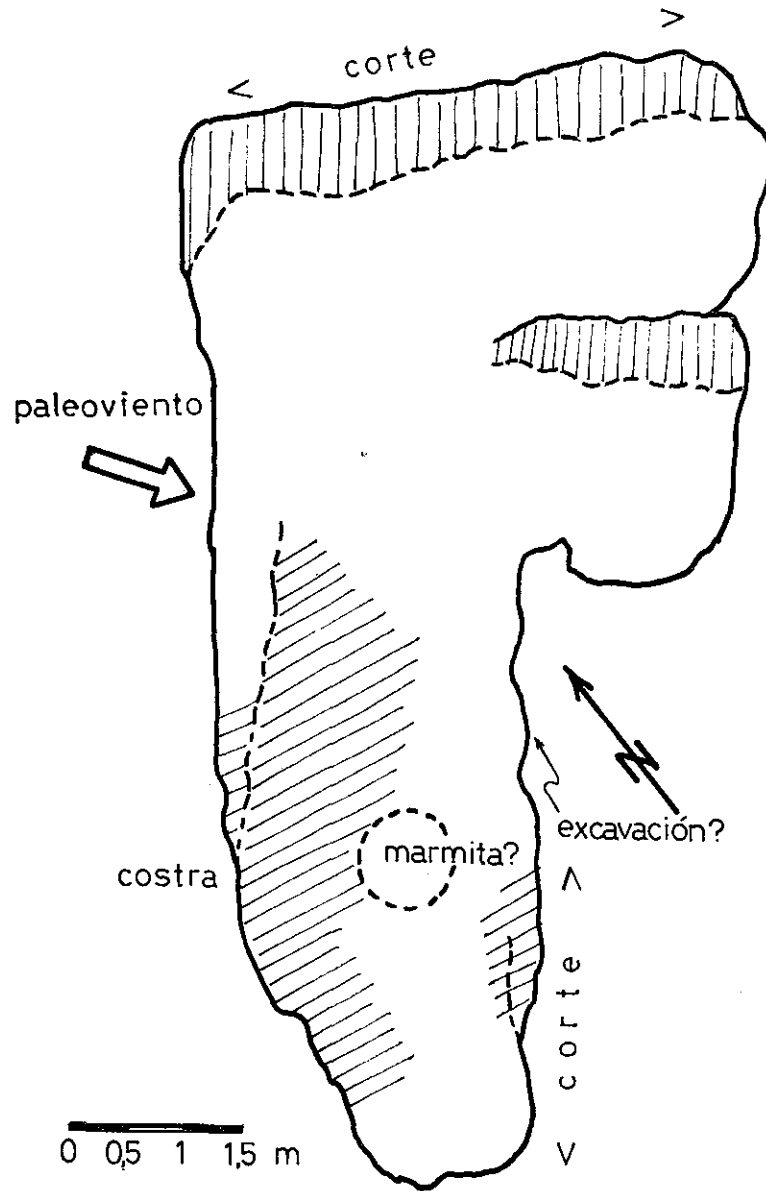


Fig. 3.—*La Penyeta del Moro*. Plano del afloramiento en su mayor exposición

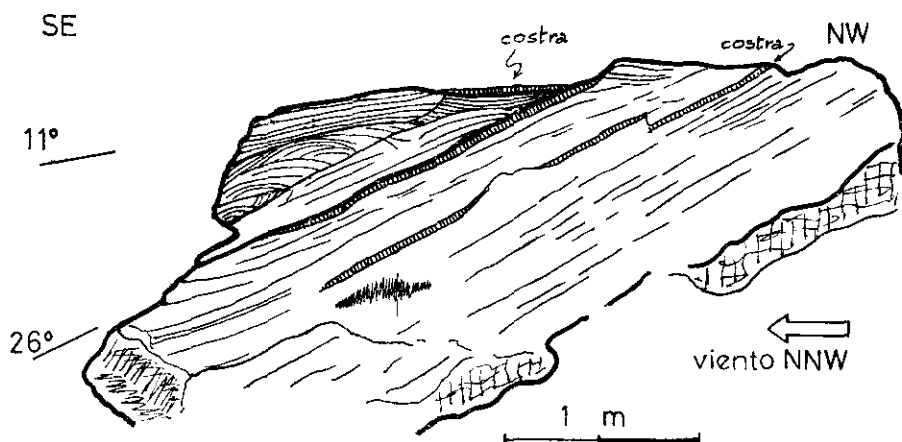


Fig. 4.—La Penyeta del Moro. Disposición de los sets de la cara NE. (Cf. lám. I, fig 1)

localizado) y, en cuanto a su hallazgo en cimentaciones o perforaciones, lo niegan en la parte del sur, mientras que en la del norte no llegan a un acuerdo.

Las acumulaciones dunares del entorno.—El dominio investigado, antes de la invasión residencial, era conocido como els Muntanyars, por la abundancia de dunas y el manto eólico colonizado (BURRIEL, 1971), en el cual se procuraba neutralizar la formación de aquéllas para poder someterlo a cultivo de regadío, luchando al mismo tiempo contra el encharcamiento de las aguas con drenes artificiales que todavía pueden verse en las inmediaciones, entre la carretera (construida hacia 1930) y el mar.

El proceso de mantenimiento del área tenía por base la provocación de una duna longitudinal o *mota* a base de hincar una encañizada en los acúmu-

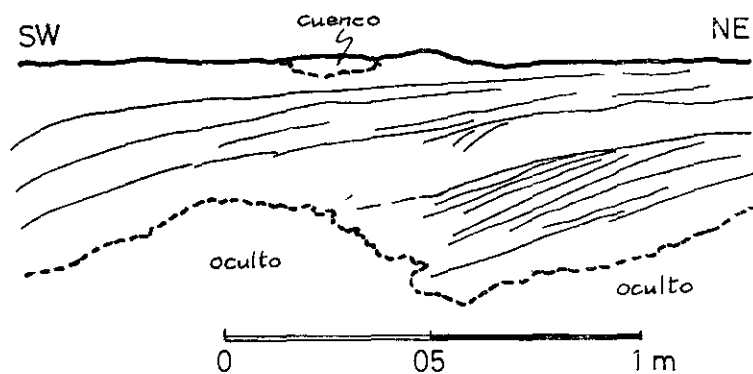


Fig. 5.—La Penyeta del Moro. Disposición de los sets de la cara SE. (La parte inferior queda oculta por la arena móvil actual.)

los de cresta de playa. Así se han conseguido —como puede verse todavía en un tramo de medio kilómetro (fig. 1)— alturas superiores a los 5 m, suficientes para proteger los cultivos del otro lado de la carretera y la faja inmediata de la invasión de los oleajes fuertes y sus rociones, al mismo tiempo que se inmoviliza una porción considerable de arena. El sistema viene a ser el mismo que popularizó BREMONTIER, a finales del siglo XVIII, en les Landes de Gascogne, utilizando un obstáculo permeable (GARCÍA SALMERÓN, 1967).

Con todo, el descuido del sistema y las circunstancias particulares del pequeño sector han permitido el desarrollo de una cambiante duna en segunda línea, provista de vegetación más variada que el *Agropyrum iunceum* de la primera y que desplaza sus materiales, creciendo o menguando, según la intensidad de los vientos marinos o terrales. En estos últimos años ha representado la mayor altura —7'5 m— del contorno.

La arena ha sido estudiada en la playa inmediata que, desde luego, alimenta la duna (SANJAUME, 1974); dos estaciones, una en la zona de rompientes y otra en la playa alta, al pie del *beach ridge* artificial, muestran diferencias relativamente significadas. En cuanto a granulometría, la fracción medio/gruesa, mayor de 0'35 mm, que supone un 15 % en la parte baja del perfil, sólo alcanza 1'3 % en las arenas más finas del pie de la duna; de cualquier modo, las medianas son parecidas, 0'250 y 0'220, respectivamente. Un bajo índice de desgaste es común —morfoscópicamente— a ambas muestras, cuya proporción de minerales densos —3'5 y 4'9 %— es considerablemente elevada en relación a los 30 Km de litoral inmediatos.

El prelitoral.—La información disponible es poco minuciosa y apenas puede pasarse de anotar que la pendiente disminuye de un 10 ‰ en los primeros mil metros hasta un 5 ‰ a 14 Km de la orilla. En las inmediaciones de la costa, sin embargo, podemos puntualizar que la pendiente, al principio relativamente brusca (21 ‰ hasta —5 m), va menguando a 10'6 a los 1.000 m mar adentro, 9'6 ‰ a los 2.000 y 7'5 ‰ a los 5 Km (Carta Náutica n.º 772, 1961). Sin grandes interrupciones ni accidentes se sigue el mismo ritmo de todo el tramo fronterero a l'Albufera de València, cuyo escaso declive en la plataforma ha facilitado obviamente no sólo la edificación de la restinga de cierre, sino también las acumulaciones dunares de que se ha tratado.

TENTATIVA DE INTERPRETACIÓN

Condiciones dinámicas.—Es imprescindible para la formación y pervivencia de dunas activas disponer de arena suficiente y un viento *onshore* de cierta fuerza y constancia (ZENKOVICH, 1967). Las dunas se desarrollan preferentemente (GRIPP, 1968) en costas estables y que avanzan o «progradan». Si nos encontramos ante una forma de acreción por esencia, como es una flecha libre y una restinga, no hay problema en cuanto a suministro de material. Sea cual fuere la hipótesis que se maneje para la explicación de la restinga —deri-

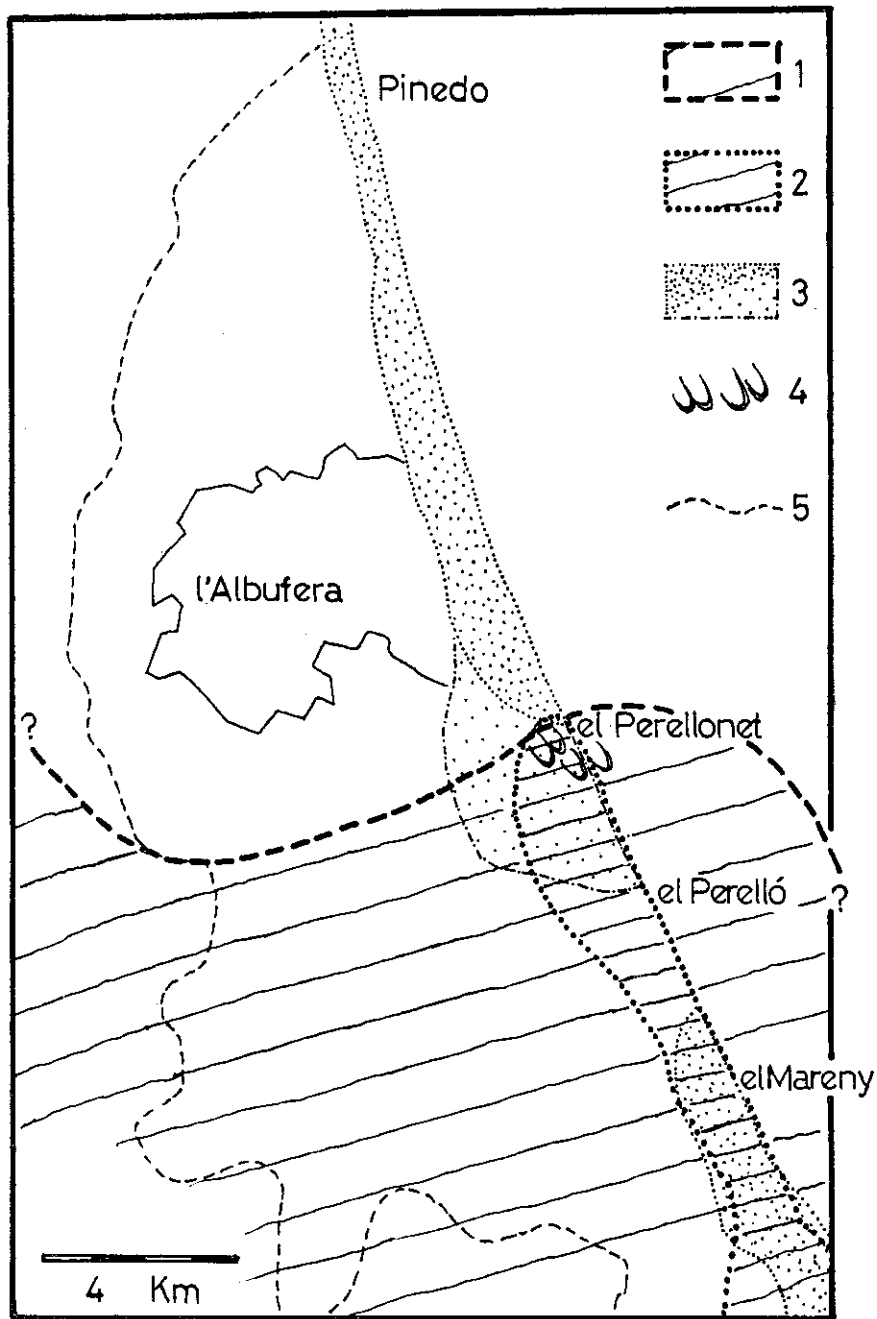


Fig. 6. — Situación del yacimiento con relación a l'Albufera y sus restingas. 1, bloque elevado (?) y orilla bajo-pleistocena; 2, flecha rissienne; 3, flechas holocenas; 4, dunas rissieneses; 5, límite actual de la marisma o marjal.

va longitudinal o arramblamiento perfil arriba por el oleaje—, un cierto excedente de arena habrá disponible. Aunque no haya intervenido la regresión (la cual es muy probable en el episodio fósil), las últimas etapas dunares tienen conexión clara con un cierto avance de la costa mar adentro, que se comentará después. De cualquier manera, el bajísimo gradiente costero da garantías para los procesos.

Paleogeografía litoral.—Remontándonos unos 200.000 años BP, un impreciso Riss, entre Paleotirreniense y Eutirreniense, no es posible referirse a la existencia de una albufera; todo lo más, a un golfo de ignota penetración, resultado de un juego de bloques ahora camuflados por los sedimentos posteriores. Una costa orientada más o menos del Perellonet a Sollana (fig. 6) ofrecería su playa al viento dominante que se desprende de la estratificación entrecruzada de la Penyeta del Moro, la cual —en esta hipótesis— sería una reliquia de una duna de cresta de playa o de precipitación. El viento que han diagnosticado MOREIRO (1971), 280°, y BUTZER (1961), 310°, en Mallorca durante una de las regresiones rissenses, coincide *grosso modo* con nuestra situación valenciana. Unos 5 m por debajo del nivel actual son perfectamente compatibles con la(s) regresión(es) rissense(s); los niveles transgresivos más próximos, señalados en Cullera entre + 2 y + 30 m (OVEJERO-ROBLES-AGUIRRE, 1969, ap. GOY-ZAZO, 1974), son poco fiables cronológicamente y apenas pueden utilizarse como referencia. Queda, aparte, la difícil hipótesis de una contraflecha de crecimiento libre desde el S, apoyada en los relieves ibéricos de Cullera, y en cuya punta o cuerpo se hubiera generado un sistema de dunas parabólicas, ante cuyo fragmento nos encontramos (figs. 6 y 7); la misma tipología puede aducirse en la primera hipótesis.

Con la transgresión flamenca —u otras anteriores—, el pedúnculo o costa meridional quedan reducidos a un pequeño apuntamiento insular: la cima de la Penyeta del Moro, que puede haber sido el punto de apoyo de posteriores accidentes litorales, si no es casualidad que coincida casi con una de las puntas de la flecha en su progresión meridional.

La surrección del yacimiento de eolianita pleistocena puede relacionarse con una tectónica de bloques con grandes desplazamientos verticales que les hace aflorar en algunos casos, como la Serra de Cullera, la Muntanyeta dels Sants y Benicull; efectivamente, los sondeos eléctricos han detectado una falla NNE-SSW al oeste de la Muntanyeta, que hunde a gran profundidad las calizas cretácicas; su prolongación no pasa lejos del Perellonet, quedando el bloque elevado al lado oriental (SANCHIS *et al.*, 1976). El material postmioceno alcanza más de 175 m de potencia en el sondeo 9, 2 Km al sudoeste del Palmar (SANCHIS, 1979, pp. 623 y 636; GARCÍA-NIETO-PERALTA, 1976).

La fase previa inmediata al cerramiento del golfo para convertirse en albufera holocena hacia unos 6.000 BP, quedaría jalonada por dos flechas que crecían en sentido opuesto: la del N habría rebasado el Perellonet para estabilizarse en el Perelló, diseñando un macizo pedúnculo recalcado hoy por acequias y *goles*. Desde el S avanzaba otra flecha, que debió llegar al Mareny

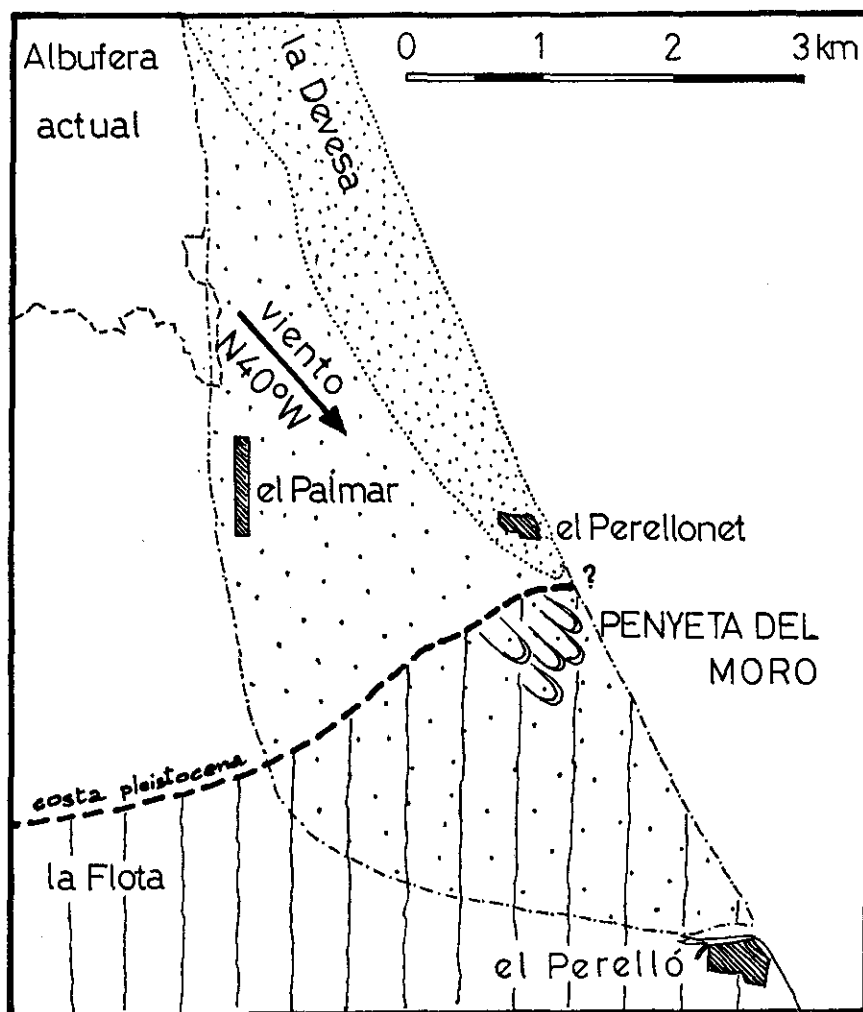


Fig. 7.—*Detalle paleogeográfico hipotético.* Rayado vertical: bloque emergido pleistoceno. Punteado fino: péndulo inicial. Punteado laso: péndulo secundario.

de Barraquetes; un portillo de 2'5 Km mantenía —por poco tiempo— la comunicación con el mar libre. Cuando se cerró, l'Albufera (3 ó 4 veces más larga en su eje N-S) sería sucesivamente cegada y empujada hacia el N por los aluviones del Xúquer, proceso que se ha mantenido hasta hoy (PARDO, 1923; ROSSELLÓ, 1972).

La posición litoral de la Penyeta del Moro es plausible en alguno de sus episodios más recientes. Si la concavidad del afloramiento de eolianita en su

parte superior (fig. 3) es una marmita erosiva, presupone su posición sumergida o inmediata al nivel del mar en alguna de sus épocas intermedias previas a la emersión total. Además de ciertos indicios erosivos de oleaje, existe una prueba documental de la segunda mitad del siglo XVIII (ROMERO, 1761) donde aparece representada la *Peña del Moro* en la misma línea litoral, si bien no situada correctamente del todo, ya que las escalas en la parte meridional del mapa están alteradas. Aunque existen unas *Penyes del Moro*, más al S, parece que se trata del mismo accidente, pero hay más, comparando el Catastro parcelario de 1929 (hoja 36, 2.ª, comunicación de G. M. CANO) con la restitución del vuelo de 1967, frente a la *Penyeta del Moro* se aprecia un avance de la playa del orden de los 15 m. En ello puede haber influido la regularización de la Gola del Perellonet, ampliada a 50 m, canalizada y enderezada con posterioridad al año 1957.

Conclusión sobre la subsidencia.—Se ha insistido recientemente (GAIBAR, 1972) en la subsidencia general del óvalo del golfo de Valencia, pero, para justificar esta deformación, cuyo máximo sitúa dicho autor en los «aledaños meridionales de la ciudad de Valencia», la supone neutralizada en el Holoceno. No está nada claro, al menos en profundidades conocidas, que el yacente de las dunas de la Devesa sea tirreniense, el cual, en todo caso, debería encontrarse mucho más tierra adentro, o mar adentro contando con la subsidencia o la «hidrostatía».

Concretando a los hechos, se tiene un apuntamiento pleistoceno —único en 50 Km de costa— y unos indicios de hundimiento desigual o de juego de bloques, desgraciadamente no datado. Sobre ello, una extensa formación de restinga y albufera, de las más importantes en un tipo que se repite casi a todo lo largo del litoral valenciano.

La interferencia de rumbos ibéricos y béticos repercutió en la rotura de horsts y graben, entre los cuales las extrusiones triásicas no están ausentes, concretamente la prolongación del gran afloramiento diapírico de Yátova-Montserrat. Un bloque costero, jalonado aproximadamente por la *Muntanyeta dels Sants*, el *Perellonet* y el *Mareny*, se ha mantenido en posición diferencial positiva —es decir, menos hundido que el resto, sobre todo septentrional—, con lo que la decantada subsidencia no se puede generalizar. Podríamos admitirla a base de argumentos negativos, excepto en el contorno del SE de l'Albufera. Esta es la importancia de la modesta y hasta ahora ignorada *Penyeta del Moro*.

BIBLIOGRAFIA

- ALÍA, M. (1972), "Évolution post-hercinienne dans les régions centrales de la Meseta Espagnole", *24th International Geological Congress*, Sect. 3, cit. por GOY-ZAZO, 1974.
- ARANEGUI, P. (1938), "The Valencian Shoreline", *C. R. du XV Congrès Intern. Géogr.*, Amsterdam-Leiden, t. II, pp. 183-190.
- ARANEGUI, P. (1954), "Las costas arqueadas españolas", *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, homenaje a E. Hernández Pacheco, pp. 55-62.

- BIGARELLA, J. J. (1972), "Eolian environments: their characteristics, recognition, and importance", ap. RIGBY, J. K., and HAMBLIN, W. K., eds., *Recognition of ancient sedimentary environments*, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Spec. public., n.º 16, pp. 12-62.
- BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; DUARTE, G. M. (1969), "Coastal dune structures from Paraná (Brazil)", *Marine Geology*, v. 7, pp. 5-55.
- BRINKMANN, R. (1931 y 1948), "Betikum und Keltiberikum im Südöstspanien", *Beitr. für Geol. der Westmediterrangebiete*, n.º 6, Berlín, "Las cadenas béticas y celtibéricas del Sudeste de España", ap. *Publicaciones extranjeras sobre Geología de España*, t. IV, pp. 307-434.
- BURRIEL DE ORUETA, E. L. (1971), *La Huerta de Valencia. Zona sur. Estudio de geografía agraria*, Valencia, Institución Alfonso el Magnánimo, 624 pp.
- BUTZER, K. W. (1961), "Paleoclimatic implications of Pleistocene stratigraphy in the Mediterranean area", *Ann. Acad. Scienc.*, New York, v. 95, pp. 449-456.
- CADAVID, S. (1977), "Avance del mapa de isopacas de una 'corteza normal' para la Península Ibérica y principales accidentes de posible alcance cortical", *Bol. Geol. y Min.*, t. 88-VI, pp. 561-566.
- GAIBAR PUERTAS, C. (1972), "Los movimientos recientes del litoral alicantino. I", *Rev. Inst. Est. Alic.*, n.º 7, pp. 21-66.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, E.; NIETO SALVATIERRA, M., y PERALTA TORO, F. (1976), "Geometría y características del substrato del sistema acuífero miocuaternal de la Plana de Valencia", *Hidrología y recursos hidráulicos. I Simposio Nacional de Hidrogeología*, Valencia, vol. I, pp. 588-607.
- GARCÍA SALMERÓN, J. (1967), *Erosión eólica*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 581 pp.
- GOY, J. L.; ZAZO, C. (1974), "Estudio morfotectónico del Cuaternario en el óvalo de Valencia", *Actas de la I Reunión Nacional del Grupo de Trabajo del Cuaternario*, Madrid, pp. 71-82.
- HERNÁNDEZ PACHECO, E. (1932), *Síntesis fisiográfica y geológica de España*, Madrid, Trabajos del Museo Nac. de Ciencias Naturales, serie geológica, n.º 38, 584 pp. + CXXXVII láms. y 7 mapas f. t.
- MCKEE, E. D. (1966), "Structures of dunes of White Sands National Monument, New Mexico (and a comparison with structures of dunes from other selected areas)", *Sedimentology*, vol. 7, n.º 1, pp. 1-69.
- Mar Mediterráneo. Costa Este de España. De Cabo de Cullera al Puerto de Valencia*, carta náutica núm. 772, escala 1:35.600, Cádiz, 1961.
- MEREGUER PARDO, J. (1953), *Mapa geológico de España. 1:50.000*, hoja n.º 747, Sueca, Madrid, Instituto Geológico y Minero, Memoria, 54 pp.
- MICHEL-LÉVY, A. (1898), "Sur la coordination et la repartition des fractures et des effondrements de l'écorce terrestre en relation avec les épanchements volcaniques", *Bull. Soc. Géol. France*, 3 sér., XXVI, pp. 105-121.
- MONTENAT, CH. (1973), *Les formations néogènes et quaternaires du Levant espagnol* (tesis doctoral roneotip.), París, Orsay.
- MOREIRO SOCÍAS, M. (1971), *Dunas cuaternarias de Mallorca* (tesis de licenciatura inéd.), Universidad de Barcelona, 77 ff. s. n.
- PARDO, L. (1923), "Algunos datos para el estudio económico y estadístico de la Albufera de Valencia", *Trabajos del Laboratorio de Hidrobiología Española*, n.º 13; *Anales del Instituto General y Técnico de Valencia*, X.
- PÉREZ MATEOS, J., y ALONSO PASCUAL, J. J. (1957), "Los arenales costeros del levante español", I, *Anal. Edaf. y Fisiol. Veg.*, t. XVI, n.º 4, pp. 467-484.
- Plan indicativo de usos del dominio público litoral. Provincias de Alicante, Valencia y Castellón* (abril 1976), Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Puertos y Señales Marítimas. Textos, I.

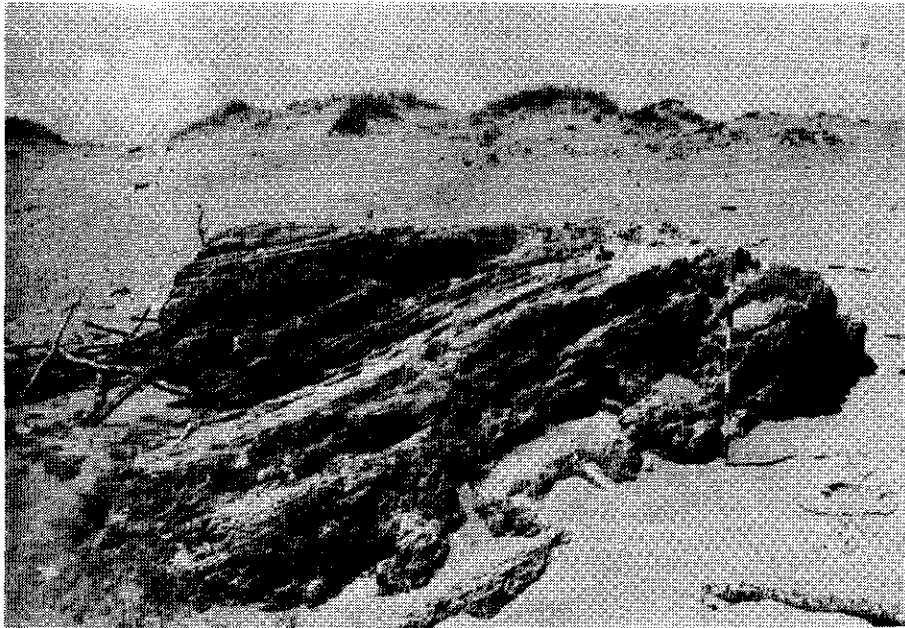


Fig. 1.—*La Penyeta del Moro*. Vista de su corte NE (cf. fig. 4 del texto). Al fondo, la segunda alineación dunar actual. (Junio 1977.)

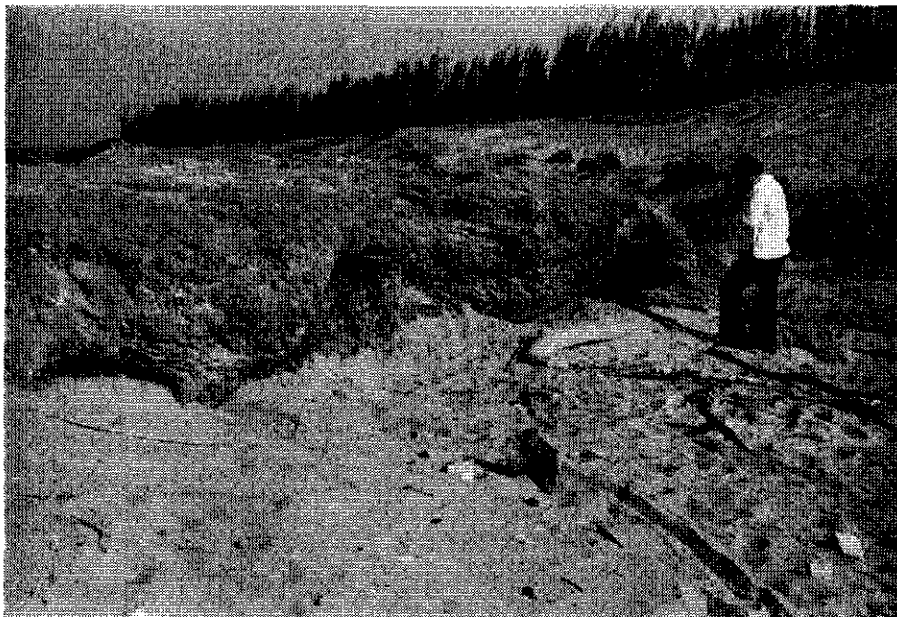


Fig. 2.—*La Penyeta del Moro*. Vista del corte SE y de la primera alineación actual, fomentada con una encañizada. (Noviembre 1977.)

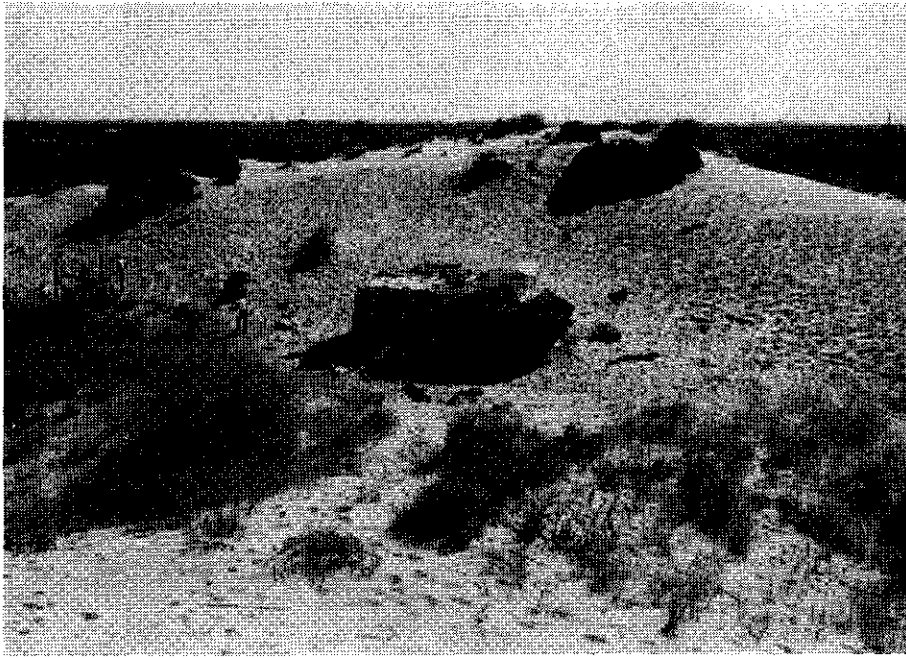


Fig. 1.—*La Penyeta del Moro*. Aspecto de conjunto del afloramiento de la duna actual, de 8 m, que le sirve de retablo y de la marisma desde la cresta litoral. (Julio 1974).



Fig. 2.—*Costa del Perellonet - el Recatí*. Detalle de la cresta dunar con acumulación provocada a sotavento de la encañizada. (Marzo 1978.)

- REY PASTOR, A. (1948), "Las costas mediterráneas de la península hispánica. Estudio sísmico-geográfico", *Rev. Geofís.*, n.º 26, pp. 125-155.
- ROMERO, J. BTA. (1761), *Plano topográfico de la Albufera de Valencia sacado de las exactas medidas que tiene echas dn...*, 54 × 39 cm., Museo Naval de Madrid, XLVII-10.
- ROSSELLÓ VERGER, V. M. (1969), *El litoral valencià*, València, L'Estel, dos vols.
- ROSSELLÓ VERGER, V. M. (1971), "Notas sobre la geomorfología litoral del sur de Valencia (España)", *Quaternaria*, Roma, XIV, pp. 102-123 + 5 grabados f. t.
- ROSSELLÓ VERGER, V. M. (1972), "Los ríos Júcar y Turia en la génesis de la Albufera de Valencia", *Cuad. de Geogr.*, 11, pp. 7-25 + un mapa f. t.
- ROSSELLÓ, V. M. (1976), "Evolution recente de l'Albufera de València et de ses environs", *Méditerranée*, n.º 4, pp. 19-30.
- SANCHIS MOLL, E. J. (1976), "Características hidrogeológicas de las albuferas de la cuenca del Júcar", *I Simposio Nacional de Hidrología*, I, pp. 623-636.
- SANCHIS MOLL, E. J., *et. al.* (1976), "Hidrología de la Muntanyeta dels Benisants", *I Simposio Nacional de Hidrología*, I, pp. 637-657.
- SANJAUME SAUMELL, E. (1974), "El cordón litoral de la Albufera de Valencia: estudio sedimentológico", *Cuad. de Geogr.*, 14, pp. 61-96 + un encarte y IV láms. f. t.
- SOLÉ SABARÍS, L. (1952), "España. Geografía física", ap. M. DE TERÁN, *Geografía de España y Portugal*, I, Barcelona, Montaner y Simón, 500 pp.
- ZENKOVICH, V. P. (1967), *Processes of coastal development*, Edinburgh, Oliver and Boyd, 738 pp.

