

HOJA 1:50000
IBIZA
GEOMORFOLOGIA

Pilar Cabra Gil
INYPSA

GEOMORFOLOGIA

1. DESCRIPCION FISIOGRAFICA

La Hoja, a escala 1:50.000, de Eivissa (798) abarca los sectores central y meridional de la isla que lleva el mismo nombre, incluyendo las hojas a escala 1:25.000 de San Antonio (798-I), San Rafael (798-II), Es Cubells (798-III) y Eivissa (798-IV). La mención de dichas hojas se debe que es 1:25.000, la escala a la que se ha realizado la cartografía geológica y geomorfológica.

El relieve de la isla se caracteriza por las importantes diferencias altimétricas, y por las variaciones orográficas, muy relacionadas con los principales dominios estructurales existentes en la Hoja. Dichos dominios son:

- Relieves de la Franja Montañosa Central: Se denominan como tal al conjunto de sierras que con una dirección NE-SO, atraviesa el sector central de la isla, observándose una progresiva disminución altimétrica a ambos lados de la misma. En dicha franja es donde se localizan gran parte de las elevaciones, destacando la Talaia de San José (476m.), los Picos de Serra (436m.) y Gros (419m.), Cala Llentrisca (414m.) y Merlet (403m.). Estos relieves en el sector suroccidental interfieren con el mar, dando como consecuencia la costa más acantilada de la Hoja, con cantiles que superan el centenar de metros, llegando, en Puig de Cala Llentrisca a alcanzar algo más de los 400m. La prolongación en el mar de estas elevaciones da lugar a las islas de Es Vedrà y Es Vedranell.
- Relieves del Dominio de la Bahía de San Antonio: Son los que aparecen al noroeste del dominio anterior. Se caracterizan por una orografía más suave, de lomas, colinas, cerros aislados como Puig Serra, Puig des Vedrà, Puig de Guèrxu, etc. y pequeñas sierras como sierra de Sindie y Sierra d'en Vinya, La prolongación de esta última hacia el mar, da lugar a un conjunto de islas entre las que destacan Sa Conillera y Des Bosc.

- Relieves Meridionales: constituidos por un conjunto de elevaciones montañosas de menor envergadura, situadas al sureste de la Franja Montañosa Central y, en ocasiones separadas entre sí por el mar, en una de las cuales se ubica la ciudad de Eivissa.
- Elevaciones Septentrionales, aparecen al norte de la localidad de San Antonio y dan lugar a importantes relieves, destacando Puig en Castell con una altura que supera a los 100m.
- Piedemontes y Valles Cuaternarios. Se localizan reparando y bordeando los principales dominios orográficos e incluso los relieves menores. Destacan espectacularmente los piedemontes desarrollados al sur de la Franja Montañosa Central que se disponen a modo de amplia planicie, ligeramente basculada hacia el sureste hasta alcanzar el nivel del mar en las playas de Es Codolar y d'en Bossa.

Por el norte, el descenso topográfico es más acusado en el sector de San Antonio, con una bahía rodeada de una costa baja que contrasta de sobremanera con el litoral restante. Salinas, albuferas y playas, pueden localizarse en estos sectores litorales.

La red de drenaje tiene escasa entidad, no existiendo cauces permanentes. En general, las aguas circulan de forma intermitente cuando las precipitaciones lo permiten. La red, por tanto, queda restringida a un conjunto de torrentes y arroyos que, debido a su carácter estacional, producen a veces importantes encajamientos. Hay que destacar los torrentes de Can Nadal, Buscatell, S'Aigua y Cas Berris.

Desde el punto de vista climatológico, la región se enmarca dentro de un clima Mediterráneo Templado con temperaturas medias de unos 17°C, máximas de 35°C y mínimas de 0°C. Por otra parte, la precipitación media anual está comprendida entre los 450 y 500mm. con importantes variaciones interanuales. La red viaria ofrece una infraestructura muy completa, aunque algunos sectores, dado lo accidentado del terreno, son prácticamente inaccesibles. Sin embargo, la existencia de numerosas urbanizaciones y casas de recreo ha generado la construcción de numerosos caminos, tanto revestidos, como de tierra, que favorecen el acceso a gran parte de la superficie de la Hoja.

La principal fuente de ingresos en la isla es producida mayoritariamente por el turismo, siendo el sector agrícola el menos favorecido, con escaso significado económico. Este hecho ha producido grandes variaciones en la distribución de la población en los últimos años, provocando la migración desde los centros urbanos del interior hacia la costa. Aunque gran parte de los habitantes de la zona se encuentran diseminados en chalets y urbanizaciones, los principales núcleos de población son Eivissa, San Antonio y San José.

2. ANTECEDENTES

Los trabajos relativos a los aspectos geomorfológicos de la isla de Eivissa son prácticamente inexistentes, por no decir nulos, en relación al resto de las islas que forman el conjunto balear. Sin embargo, dentro de esta escasez, se hace mención aquí a toda la serie de publicaciones que de una u otra manera se han considerado de interés para la realización de este trabajo.

Entre las obras más antiguas, hay que hacer mención a VIDAL y MOLINA que ya en 1888 realizan un breve estudio de los depósitos cuaternarios y actuales de las islas de Eivissa y Formentera.

Algo más tarde, en 1922, FALLOT llama la atención sobre la localización de depósitos dunares antiguos ("marés") a diferentes alturas y sobre los cambios de nivel de base acaecidos durante el Cuaternario. En 1935 SPIKER y HAANSTRA mencionan las grandes extensiones que alcanzan los depósitos cuaternarios en las llanuras ibecencas y citan nuevos afloramientos de "marés".

También de interés son los trabajos de SOLÉ SABARIS (1955, 1962) en los que hace un estudio detallado de los numerosos afloramientos litorales de Eivissa, ilustrados con una serie de cortes geológicos. Por otra parte ESCANDELL y COLOM (1964) describen, a su vez, depósitos de edad Flandriense en San Antonio Abad con abundante fauna.

Sin embargo hay que señalar con especial interés, los trabajos realizados por RANGHEARD, (1962-1969) que culminan en una gran tesis doctoral en 1972 con la elaboración de una cartografía geológica a escala 1:50.000 y donde los aspectos relativos al periodo cuaternario ocupan una parte importante del estudio.

Con posterioridad a esta monografía no hay apenas trabajos que se dediquen a los depósitos cuaternarios o a los aspectos geomorfológicos. Sólo existen algunas menciones a puntos muy concretos, echándose de menos estudios más generales o de carácter regional.

3. ANALISIS MORFOLOGICO

Este apartado trata dos aspectos fundamentales: uno de carácter estático o morfoestructural y otro de carácter dinámico. El primero se ocupa del relieve como resultado de la naturaleza del sustrato y de la disposición del mismo y, el segundo, analiza qué importancia tienen los procesos exógenos al actuar sobre dicho sustrato.

3.1. Estudio Morfoestructural

Desde el punto de vista estructural la isla de Eivissa forma parte de las Cordilleras Béticas y ocupa una posición intermedia entre los afloramientos de la provincia de Alicante y los de la isla de Mallorca, que constituye el extremo nororiental de aquellas. Más concretamente y dentro del contexto general de las Cordilleras Béticas, la Hoja, a escala 1:50.000, de San Miguel (772) se sitúa en el dominio del Prebético Interno, con características similares a las del Prebético de Alicante. En consecuencia, el resultado es el apilamiento de una serie de láminas cabalgantes de SE a NO que se estructuran en amplios pliegues volcados y con los flancos intensamente laminados.

Dentro de este contexto, y a nivel insular, son tres las grandes unidades cabalgantes que pueden distinguirse:

- La Unidad de Aubarca: integrada por materiales mesozoicos, especialmente del Cretácico inferior, y del Mioceno.
- La Unidad Llentrisca-Rey: constituida por materiales mesozoicos variados y miocenos.
- La Unidad de Eivissa: es la más elevada tectónica y topográficamente, estando constituida por sedimentos jurásicos y cretácicos.

Dentro del marco general de la Hoja, aparecen las tres unidades señaladas. En cada una de ellas se dan numerosas estructuras de deformación con génesis y desarrollo variables, hechos estos que se reflejan en el relieve.

La Unidad de Aubarca, está representada por la subunidad de San Antonio, localizándose por tanto en el sector noroccidental de la Hoja. El relieve que resulta de la actuación de los procesos externos sobre estos materiales, mayoritariamente carbonatados, ha sido descrito ya con anterioridad. Aunque aquí su representación es pequeña, en las Hojas más septentrionales da lugar a un relieve accidentado donde se suceden apretadamente aristas y barrancos con un descenso altimétrico notable hacia zonas más meridionales, dentro de las cuales se situaría la Unidad de Aubarca, presente en esta Hoja. En estos sectores más meridionales, el relieve se suaviza, dando colinas, cerros y pequeñas sierras, separadas por valles algo más amplios.

La Unidad de Llentrisca-Rey es la más compleja y cabalga sobre la Unidad de Aubarca con un trazado que se ofrece difuso en el sector de la bahía de San Antonio, al alcanzar los depósitos cuaternarios que circundan la misma. Su superficie de afloramiento se amplía hacia el noreste de forma considerable, predominando los afloramientos triásicos y miocenos. Estos materiales más blandos dan un relieve más suavizado donde predominan lomas y colinas.

La Unidad de Eivissa es la más elevada, dentro del ámbito insular y también de esta Hoja. Aflora ampliamente en el sector meridional, entre los parajes de Es Codolar y Puig d'en Valls. Esta unidad configura un amplio sinclinorio volcado cuyo núcleo queda oculto bajo un extenso recubrimiento cuaternario. Pertenecen a esta unidad tanto los relieves de la Franja Montañosa Central como las Elevaciones Meridionales presentes en la Hoja.

La Unidad de Eivissa cabalga a su vez sobre la de Llentrisca-Rey y el cabalgamiento es más evidente que el anterior, estando marcado en muchos casos, por el resalte de las calizas del Cretácico superior sobre los depósitos miocenos. Esta morfología puede observarse en Puig d'en Serra y Talaia de San Josep.

Hay que hacer hincapié en el escaso desarrollo que tienen las morfologías estructurales en toda la isla. Ello parece ser debido al carácter horizontal y subhorizontal de las estructuras, tanto pliegues como cabalgamientos, y al efecto de la erosión sobre las mismas que se aproximan en gran medida a las curvas de nivel, de

manera que su representación puede llegar a ser caótica e incluso dar lugar a una interpretación errónea de la geometría de la zona.

Por lo que se refiere a las formas estructurales de escasa entidad, sólo cabe señalar la presencia de cerros cónicos dispersos por toda esta geografía, así como algunos resaltes estructurales y cuevas en la dirección de las estructuras. Por otra parte, la presencia generalizada de costras ha difuminado considerablemente este tipo de estructuras.

La distribución de la red de drenaje es uno de los elementos que más claramente refleja la disposición estructural de los materiales. La linealidad de algunos cauces y las orientaciones preferentes de muchos de ellos, marcan las principales direcciones tectónicas, así como las zonas de debilidad litológica.

3.2. Estudio del modelado

Se describen todas aquellas formas que se han cartografiado en el Mapa Geomorfológico, tanto erosivas como sedimentarias y que han sido elaboradas por la acción de los procesos externos. También se describen dichos procesos según su importancia agrupándolos según la génesis que les caracteriza (fluvial, eólico, etc...)

3.2.1. Formas fluviales

En la Hoja de Eivissa la morfología fluvial tienen una gran importancia y desarrollo, a la vez que ofrece una gran variedad, tanto desde el punto de vista sedimentario como erosivo.

Entre las formas sedimentarias una de las más frecuentes la constituyen los fondos de valle, formados por depósitos de gravas, cantos y arcillas, siendo estas últimas muy abundantes. La morfología en planta suele ser la de bandas estrechas y alargadas, a veces rectilíneas a veces serpenteantes. Destacan los fondos de los torrentes de Can Nadal, Buscatell, Cas Berris y S'Aigua.

Otra de las formas representadas en la Hoja son las terrazas fluviales aunque con menor representación. Sólo se ha reconocido un nivel a + de 3-10m. del cauce actual. También se presentan como bandas alargadas y estrechas, dispuestas

paralelamente a la dirección del río. Se localizan tanto en una margen como en la otra y presentan una superficie absolutamente plana, ofreciendo un eskarpe neto y bien conservado hacia el cauce. Este eskarpe es debido al encajamiento fluvial del mismo. Los principales ejemplos se localizan en los torrentes de Font, des Torrent, Cas Berris, es Torrentes, Santa Eulalia y es Regueró.

Dentro de este grupo se incluye la llanura de inundación desarrollada en el curso bajo del torrente que desemboca junto a la localidad de Eivissa. Tiene un área aproximada de 1km y sobre la superficie se observan surcos de arroyada difusa y algunos cauces de circulación estacional.

En relación con los fondos de valle se localizan los conos de deyección o conos aluviales. Son muy frecuentes en esta Hoja y se han diferenciado dos tipos, tanto por su cronología como por sus características morfológicas. Los conos más antiguos son por lo general de mayor tamaño, de menor pendiente y no siempre desembocan en el fondo de un valle. Es habitual encontrarlos en las laderas, superponiéndose o interdentando sus depósitos con glacis u otros piedemontes. A veces son muy numerosos y se solapan lateralmente dando lugar a una franja continua de sedimentos que orla los principales relieves. La formación de una costra, a techo de estos depósitos, produce una homogenización de los mismos.

Los conos de deyección más recientes son por lo general de muy pequeño tamaño y se relacionan con los fondos de valle, o con salidas de torrentes funcionales en la actualidad. Es fácil que estos depósitos más reducidos tengan mayores pendientes y no es raro que se presenten como formas aisladas, aunque también pueden aparecer asociadas y coalescer. El encostramiento superficial lo recubre es de mucha menor entidad que en los anteriores.

Por otra parte, y con igual génesis, se han cartografiado una serie de grandes formas o abanicos aluviales, que desarrollados en la gran planicie que existe al oeste y suroeste de la localidad de Eivissa y que partiendo de las sierras de Sa Murta, Grossa, ses Fontanelles, descienden suavemente hasta alcanzar el mar. Son, al igual que los anteriores, formas cónicas, en abanico, que debido a la proximidad de sus ápices, se interdentan lateralmente, dando lugar a una única masa de sedimentos, aunque en foto aérea sean reconocibles cada una de las formas. La pendiente es muy suave y están incididas por la red fluvial actual y por los procesos de arroyada.

También hay que mencionar las características de la zona distal, cartografiada aparte por consistir en un conjunto de arcillas y limos rojos, sin apenas cantos, con una morfología absolutamente plana y sobre el que se desarrollan las salinas de los Estanys des Codols, des Codolar, Gros y Ses Salines.

Las formas erosivas de carácter fluvial están representadas por una importante red de incisión, desarrollada en los valles y barrancos menores, y por unas divisorias con morfología en arista. La red de incisión, en algunos puntos donde la litología es blanda, se desarrolla formando pequeñas cárcavas y barranqueras. Por otra parte, en zonas de escaso relieve, no es raro observar pequeños surcos, originados por los porcesos de arroyada difusa que indican la máxima pendiente por donde discurre la escorrentía superficial. Se incluyen también los escarpes de terraza, resultado del encajamientos de la red fluvial actual.

3.2.2. Formas de ladera

Dentro de este grupo se han incluido coluviones y desprendimientos.

Los coluviones constituyen una de las formas más frecuentes, aunque no de mayor extensión superficial. Se originan en las laderas, unas veces al pie de las mismas, interdentándose o solapandose a los fondos de valle y otras, en sectores más altos de las vertientes, cubriendo las cabeceras de los glaciares y de los conos aluviales. Morfológicamente dan una serie de bandas estrechas y alargadas en la dirección de los valles. No es fácil dar ejemplos concretos puesto que se forman al pie de casi todos los relieves.

En los desprendimientos cabe señalar su confinamiento a algunos sectores de la banda litoral. Se producen en la zona de acantilado como consecuencia de la fracturación de los niveles carbonatados superiores. El resultado es una serie de bloques de gran tamaño que caen a cotas inferiores de la ladera o al mar, por pérdida de estabilidad.

3.2.3. Formas litorales

Al igual que en otros grupos, las formas litorales son sedimentarias y erosivas. Por lo que se refiere a las primeras, se han diferenciado: playas y dunas antiguas ("marés"), playas de cantos, playas actuales y albuferas. Las erosivas se limitan a diversos tipos de acantilados.

Los depósitos de "marés" tienen bastante representación en el sector más occidental de la Hoja, localizándose los principales afloramientos en la zona de la bahía de San Antonio y al este de Cala d'Hort. Son depósitos que actualmente no ofrecen una morfología concreta debido al desgaste sufrido por la erosión. Se trata de restos de playas, dunas o incluso de un transporte eólico de aquellas, por tanto pueden encontrarse a muy diversas alturas como ocurre en este caso.

La segunda formación diferenciada la constituyen las playas tyrrenienses y aparecen en la bahía de San Antonio. SOLE SABARIS (1962) reconoce varios afloramientos en dicha bahía, en Cala Grassó, Cala Torrent y Es Penyal, aunque la mayoría de ellos no son cartografiables. Estos afloramientos no son todos iguales, pero se trata por lo general de un conglomerado marino, más o menos grosero con algunos restos de moluscos, como sucede en Es Penyal. Esta formación de poco espesor se encuentra intercalada entre arenas y limos continentales y se sitúa a 2m. sobre el nivel del mar.

En el sector opuesto de la bahía, en Cala Grassó se observa algo parecido, el nivel de conglomerados marinos, muy consolidado, separa dos conjuntos de dunas, uno más antiguo y otro más reciente. En este caso también se encuentra a 2m. sobre el nivel del mar. SOLE SABARIS (1962) cita otra serie de puntos a lo largo del litoral, donde se localizan estas playas de cantos; como Cala d'Hort, Cala Es Cubell y Cala Jondal.

Por lo que se refiere a las playas actuales hay que decir que esta hoja alberga las playas más destacadas de la isla, como Playa d'en Bossa y Playa d'Es Codolàs, así como aquellas que corresponden a pequeñas calas que se esconden entre los espectaculares acantilados. Estas últimas, al igual que las anteriores, constituyen bandas alargadas y estrechas, pero aquí ofrecen un trazado casi semicircular. Pueden estar formadas tanto por arenas como por cantos.

Dentro de las formas sedimentarias de carácter litoral, no se pueden olvidar las albuferas, destacando por su importancia las de Eivissa y San Antonio. Son zonas pegadas al mar, originadas a la salida de algún cauce, por lo que el aporte de agua dulce ha sido de gran importancia. Se trata de áreas con encharcamientos temporales y con sedimentos de color oscuro, debido al ambiente reductor, y donde se da una vegetación típica de zonas con mal drenaje.

Por lo que se refiere a las formas erosivas, la máxima representación la tienen los acantilados. El tamaño de éstos es muy variable, localizándose los de mayor espectacularidad en el sector de Llentrisca e isla Vedré, que en algunos puntos alcanzan los 400m. del salto. El resto de la costa alterna acantilados menores con zonas de costa baja, dando lugar a un litoral muy variado. En las paredes de los grandes acantilados, prácticamente verticales, se producen importantes procesos erosivos. Uno de ellos es la caída de bloques de las partes superiores de los acantilados, a veces de escala métrica y, otro, el socavamiento de la base del acantilado por la acción del oleaje.

3.2.4. Formas eólicas

Se reducen a un conjunto de pequeños cordones de dunas, de carácter litoral que se distribuyen de forma diversa a lo largo de esta costa occidental ibicenca. Se trata de un conjunto de arenas, de tamaño medio, siempre de tonos claros y que por lo general se disponen paralelas a la línea de costa. Los mejores ejemplos se localizan al sur de la Hoja, en las playas d'es Codolá y d'es Cavallet. En estos dos casos concretos sirven además de cierre a las salinas de San Francisco de Paula. Son formas móviles y actualmente desprovistas de vegetación.

3.2.5. Formas poligénicas

Son todas aquellas en las que intervienen dos o más procesos en su formación. Dentro de la Hoja de Eivissa, la unidad más representativa la constituyen los glacis. Aparecen alrededor de la mayor parte de los relieves, a modo de piedemontes. Son formas suaves, a veces de gran desarrollo, originadas al pie de las elevaciones y que sirven de enlace entre los interfluvios y los valles. Son muy

abundantes en toda la superficie de la Hoja, dando unas amplias plataformas de pequeña inclinación hacia los cursos de agua.

Por sus características y su posición morfológica se han diferenciado dos tipos, unos glacis antiguos, de grandes dimensiones, y unos glacis modernos, de edad más reciente. Los primeros, además de su mayor tamaño, poseen gran continuidad lateral, configurándose a modo de orla alrededor de los relieves. A veces están incididos por la red fluvial actual y otras aparecen colgados como puede observarse en todo el sector occidental. También se producen, en superficie, procesos de arroyada difusa dada la escasa pendiente que presentan.

Sobre estos glacis se instalan conos aluviales cubriendo sus cabeceras. En otras ocasiones los conos se interdentan lateralmente con ellos abarcando una parte importante de las laderas.

Los glacis más modernos son de menor tamaño y están más relacionados con la última evolución de las vertientes. Por lo que se refiere al resto de las características, hay que decir que son prácticamente las mismas que las de los glacis antiguos. Unos y otros suelen desarrollar, a techo, una costra calcárea que homogeniza la superficie de los mismos y suaviza los contactos con el sustrato.

Las otras formas poligénicas son los aluviales-coluviales, aunque tienen una escasa representación. Los que existen, se forman en valles abiertos de sección redondeada, donde los flujos son esporádicos y poco definidos y donde se mezclan sedimentos del fondo del valle con aportes laterales procedentes de las laderas.

4. FORMACIONES SUPERFICIALES

Se consideran como tales todos aquellos depósitos coherentes o no, en general sueltos, que han podido sufrir una consolidación posterior y que están relacionados con la evolución del relieve existente en la actualidad. La característica fundamental es su cartografiabilidad a la escala de trabajo y están definidas por una serie de atributos tales como geometría, textura, litología, potencia y, en algunas ocasiones, edad.

Las formaciones superficiales más significativas dentro de la Hoja son las de carácter fluvial, destacando los fondos de valle. Están constituidos por cantos y gravas de naturaleza calcárea y matriz arenoso-arcillosa roja, muy abundante. Tienen un cierto contenido en carbonatos que se acumulan frecuentemente en pequeños niveles o alrededor de los cantos. El tamaño medio de los mismos está comprendido entre 3 y 5 cm. pero puntualmente y en algunos cursos, puede ser diferente. El tamaño máximo, observado en el terreno es de unos 15 cm. no existiendo grandes bloques. Por la morfología, los clastos varían de subredondeados a subangulosos. En cuanto a la potencia, es difícil de calcular pero, por lo visto en campo, podría considerarse entre 2 y 4m. En algunos puntos aparece una pequeña costra de tipo laminar.

La edad asignada a estos depósitos es Holoceno. Las terrazas tienen una litología y textura muy similares a las de los fondos de valle, aunque quizás el tamaño medio de los elementos más gruesos es algo mayor. La potencia varía de 1,5 y 3m. pero no siempre es posible ver el depósito completo. La edad asignada es Pleistoceno Superior, no descartándose la posibilidad de que puedan alcanzar el Holoceno.

Otras de las formas representativas son los conos de deyección y, como se señala en el apartado anterior, hay dos clases de conos, unos más antiguos y otros más recientes. Dada la naturaleza de los materiales que configuran los relieves, la litología de ambos es muy similar, con diferencias en las dimensiones y en el grado de consolidación.

Son depósitos de textura granular y heterométrica, constituidos por gravas y cantos de calizas, dolomías, calcarenitas y, en ocasiones, de areniscas y otras

litologías. La matriz es arenoso arcillosa, con abundantes carbonatos que se acumulan frecuentemente en la base de los canales. Como es habitual en este tipo de depósitos, la granulometría descende de tamaño de la zona apical a la distal, por lo que en los conos de mayor tamaño, esta última consiste en un conjunto arcilloso limoso, de color rojo. Una característica muy frecuente en la isla es la presencia, a techo de todos estos depósitos, de una costra calcárea más o menos desarrollada. Esta costra adquiere en general tonos blanquecinos y rosados y es de carácter diagenético. Su estructura interna es muy variada, siendo frecuente la formación de costras laminares, aunque no es nada raro observar algunas brechoides, otras micríticas e incluso nodulosas. Estas diferencias dependen, además de la textura del depósito; de la pendiente del mismo, pues tanto los encharcamientos, como la profundidad del freático, son de suma importancia.

Con características similares, pero de enormes dimensiones, aparecen una serie de abanicos aluviales en el sector meridional de la Hoja. Dan una gran planicie inclinada hacia el sur y, en el sector más distal, sus depósitos están formados por arcillas y limos rojos, sobre los que se instalan las salinas de San Francisco de Paula. Dada la gran diferencia existente entre los sedimentos de la zona apical y la distal, estos últimos se han diferenciado en la cartografía con diferente trama. La edad asignada al conjunto de los abanicos aluviales es Pleistoceno.

Las formaciones superficiales de ladera se limitan a los coluviones. Son depósitos de poco espesor aunque con una representación superficial importante. Su composición es variable puesto que dependen de la naturaleza del sustrato sobre el que se desarrollan, aunque en el caso de la isla de Eivissa son muy similares, debido a la homogeneidad litológica. Lo más frecuente son lutitas blanco amarillentas que envuelven clastos y bloques angulosos de naturaleza carbonatada.

A veces en estos depósitos se puede observar un cierto ordenamiento, consecuencia de diferentes episodios de aporte. Los clastos poseen un grado de heterometría acusado y una morfología muy angulosa. Estos depósitos desarrollan también una costra, a techo, conocida como "costra de ladera", con estructuras laminares y brechoides.

La edad, tanto por su situación, como por su aspecto se considera Holoceno.

Las formaciones superficiales de origen endorreico se concretan en un solo ejemplo, situado sobre los abanicos aluviales del sur de la Hoja. Se trata de un conjunto de limos y arcillas de color gris oscuro, debido al mal drenaje, que incluye algunos fragmentos de costra procedentes de zonas próximas. La potencia parece ser pequeña y probablemente no supera el metro. Se les atribuye una edad Holoceno.

Características muy diferentes son las que ofrecen las formaciones superficiales de origen litoral constituidas por la formación conocida como “marés” y las playas actuales.

El “marés” está constituido por areniscas de naturaleza calcárea, cuyos granos son esféricos y ovoides, con un tamaño medio de 0,5-1mm. de diámetro. El cemento es también calcáreo y contiene pequeños granos angulosos de cuarzo. A veces se observan oolitos. Su color es de tonos claros: blanco amarillento, amarillo anaranjado, rosa, gris claro y marrón claro.

El marés contiene además microorganismos. RAMGHEARD (1971) en las muestras tomadas con motivo de su tesis doctoral, en la isla de Ibiza encuentra los siguientes: *Algas (Mélóbésiées)*. *Elphidium crispum* (L.) (*fréquente*). *E. complanatum* D'ORB. (*très rare*). *E. cf. complanatum* D'ORB. (*rare*). *Elphidium* sp. (R.), *Ammonia beccarii* (L.) (R.), *Cibicides lobatulus* (WALK. JAC.) (F.), *Discorbis* sp., *Globorotalia inflata* (D'ORB.) (T. R.), *Globigerinoides rubra* (D'ORB.) (T. R.), *Nubecularia lucifuga* DEFR (T. R.), *Textularia* sp., *T. speudotrochus* CUSHM. (R.), *Sphaerogypsina globula* (REUSS), *Acerovuline adherens* (SCHUTZE) (R.), *Guttulina* sp. (T. R.), *Amphisorus hemprichii* (EHRENB.) (T. R.), *Ophthalmidium glomerosum* COLOM (R.), *Miliolidae fréquents* (*Adelosina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp. ...), *débris de Bryozoaires, débris de Lamellibranches et de Gastéropodes, débris d'Echinodermes, dont des radioles d'Oursins* (F.).

Según el mismo autor, se trata de microorganismos marinos, muy presentes en los depósitos de “marés” y que, aunque se han encontrado en sedimentos tortonienses, viven incluso en la actualidad, por lo que no permiten, desgraciadamente, la datación precisa del mismo.

La estructura interna de estos depósitos denuncia un medio litoral constituido por dunas con algunos niveles de playa intercalados. En general lo que se observa en los cortes son sets de estratificación cruzada planar, separados por superficies netas de reactivación. A veces se observan encostramientos incipientes a techo. Los depósitos de “marés” alcanzan, en esta Hoja, más de 10 m. en muchos de los afloramientos.

A pesar de no poder asignarles una edad muy definida, por la posición que alcanzan, a veces bastante elevada sobre el nivel del mar, y por su cementación, se consideran pertenecientes al Pleistoceno inferior, no descartando la existencia de algunos niveles más recientes.

En cuanto a las playas actuales sólo hay que señalar que son mayoritariamente arenosas y compuestas por granos de tamaño medio-grueso. Su color es blanco amarillento o blanco rosado. Se incluyen en el Holoceno.

También son destacables los depósitos de albufera, constituidos por limos y arcillas grises con un alto contenido en materia orgánica. Las más desarrolladas son las de Eivissa y San Antonio.

Finalmente se describen las formaciones superficiales de carácter poligénico, representadas por los glaciais y por los aluviales-coluviales. Aunque por la edad se han diferenciado dos tipos de glaciais, unos más antiguos y otros más recientes, sus características litológicas y textuales son prácticamente iguales.

Los cortes observados, nunca pertenecen a las facies proximales, sino a las medias y distales, por ello, lo observado en estos puntos, consiste en una serie de lutitas de color rojo con niveles de gravas y cantos. Estos niveles tienen una matriz arenoso-limosa, cicatrices erosivas y estratificación cruzada tendida.

En las lutitas, se advierte la presencia de varios ciclos de carbonatación edáfica que culminan en costras calcáreas desarrolladas, tanto en los términos más finos como en los intervalos clásticos. Los niveles de cantos muestran bases erosivas y canalizados laxos, así como estratificación cruzada tendida.

La potencia total de estos depósitos es muy variable dependiendo del tamaño y de la distancia a las cabeceras, pero en los perfiles observados se han medido hasta 6-7m. de espesor, pero sin determinar la profundidad del sustrato. La edad asignada para estas formaciones es Pleistoceno.

Los otros depósitos poligénicos son los aluviales-coluviales que presentan características mixtas entre los fondos de valle y los depósitos de vertiente por lo que no se describen aquí de forma detallada. La potencia no es visible pero no parece superior a los 3-4m. su edad se considera Holoceno.

Se incluye en este punto una descripción de las costras calcáreas, ampliamente desarrolladas en la isla de Eivissa y por supuesto dentro de la Hoja de San Juan Bautista. Se trata de una costra tabular, bastante continua, que se superpone a la gran mayoría de los depósitos cuaternarios existentes e incluso sobre gran parte del sustrato rocoso. Presenta un espesor medio comprendido entre 10 y 30 cm. aunque a veces puede llegar a alcanzar algo más de 1 metro. Sus facies son muy variadas ofreciendo estructuras hojosas, laminares, multiacintadas, nodulosas, granulares e incluso brechoides, dependiendo de la textura del depósito sobre el que se originan, de la pendiente y del clima. El color es también diverso, pero en general claro, encontrando tonalidades desde ocre a blanquecinas, pasando por rosadas, amarillentas e incluso anaranjadas.

Según RANGHEARD (1971), esta costra se ha formado bajo un clima húmedo y cálido, en el que el agua de lluvia que penetra en el suelo, provoca la disolución de las calizas y las soluciones contenidas en el suelo, ascienden durante la estación seca, depositándose el carbonato de calcio en la superficie.

En cualquier caso, el gran desarrollo de esta formación edáfica y la variedad de tipos que ofrece, sugiere la existencia de todo un universo que merece un tratamiento exclusivo y detallado.

5. EVOLUCIÓN GEOMORFOLÓGICA

La evolución geomorfológica de la isla de Eivissa se encuentra enmarcada dentro de la evolución del conjunto balear. En este sentido conviene remontarse a periodos anteriores al Cuaternario, responsables de la configuración actual.

Como ya se indica en el apartado correspondiente a la Historia Geológica, la Isla de Eivissa se estructura a lo largo de dos grandes etapas: una etapa mesozoica de carácter distensivo, a lo largo de la cual predominan los procesos sedimentarios, y una etapa terciaria, compresiva, responsable fundamental de su actual configuración. Se trata de la orogenia alpina.

Las primeras manifestaciones están relacionadas con la emersión del ámbito balear a comienzos del Terciario, acompañada de una etapa de deformación. Durante el resto del Paleógeno y comienzos del Terciario, las elevaciones ibicencas de dirección NE-SO quedan sometidas a la acción de los procesos externos, desmantelando gran parte de la cobertura mesozoica. El avance de la compresión da lugar al desarrollo de pliegues vergentes al NO y su erosión a grandes acumulaciones conglomeráticas de edad Mioceno medio. El paso al Mioceno superior está marcado por una distensión creadora de formas, probablemente a la que se liga el ascenso de los magmas emplazados en los sedimentos burdigalienses.

Eivissa, al iniciarse el periodo distensivo, es probable que ya tuviera su configuración actual, a modo de promontorio, pero rodeada en muchos puntos por una llanura en la que se produciría la intersección de sedimentos continentales con otros de origen litoral, es decir abanicos aluviales y glacis con dunas eólicas y playas.

La actividad distensiva no cesa hasta la actualidad, considerando la isla como tectónicamente activa. Así, la fracturación finineógena y los cambios eustáticos han condicionado en gran medida la evolución cuaternaria que tanto en Ibiza como en Formentera ha dado lugar a una gran variedad de procesos y formas.

Concretamente en la Hoja de San Juan, los procesos erosivos han dado lugar a un relieve bastante agreste e incidido en la banda litoral, suavizándose hacia el

sur en un modelado de colinas y lomas. Esta disposición y distribución de los volúmenes refleja la tectónica regional de dirección NE-SO.

Entre los depósitos más antiguos de la isla, se encuentran una serie de acumulaciones de arenas eólicas y playas conocidas con el nombre de “marés” y que aparecen en casi todo el litoral norte. Existen además una serie de conglomerados de carácter marino (Tyrrenienses), a diferentes alturas, que proporcionan cierta información sobre la variaciones del mar a lo largo del Cuaternario. Por otra parte los procesos fluviales han jugado un importante papel en la elaboración del relieve, pero quedan bastante disminuidos frente a la formación de piedemontes, tanto glaciares, como conos aluviales, que rodean la casi generalidad de los relieves.

Por otra parte y dada la gran abundancia de materiales carbonatados, los procesos kársticos dejan su huella en dolinas y lapiazes.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARO, M.; BARNOLAS, A.; CABRA, P.; COMAS-RENGIFO, M.J.; FERNANDEZ-LOPEZ, S.R.; GOY, A.; DEL OLMO, P.; RAMIREZ DEL POZO, J.; SIMO, A. y URETA, S. (1989). "El Jurásico de Mallorca (Islas Baleares)". *Cuadernos de geología Ibérica*, 13, 67-120.
- ALVARO, M.; DEL OLOMO, P. y RAMIREZ, J. (1982). "Baleares". En: *El Cretácico de España. Universidad Complutense de Madrid*, 10, 633-653.
- AZEMA, J.; CHABRIER, G.; CHAUVE, P. y FOURCADE, E. (1979). "Nouvelles donnees stratigraphiques sur le Jurassique et le Crétacé du Nord-Ouest d'Ibiza (Baleares, Espagne)". *Geologica Rom.* 18, 1-21.
- AZEMA, J.; FOUCAULT, A.; FOURCADE, E. GARCIA-HERNANDEZ, M.; GONZALEZ-DONOSO, J.M.; LINARES, D.; LOPEZ-GARRIDO, A.C.; RIVAS, P. y VERA, J.A. (1979). "Las microfacies del Jurásico y Cretácico de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas". *Pub. Univ. Granada*, 1-83.
- BEAUSEIGNEUR, C. y RANGHEARD, Y. (1967). "Contribution à l'étude des roches éruptives de l'île d'Ibiza". *Bull. Soc. Geol. France* (7), 221-224.
- BEAUSEIGNEUR, D. y RANGHEARD, Y. (1968). "Nouvelles observations sur les roches eruptives de l'île d'Ibiza (Baleares)". *Ann. Scient. Univ. Besançon*. 3^a serie, Geol., fasc. 5, 9-12.
- COLOM, G. (1934). "Contribución al conocimiento de las facies litopaleontológicas del Cretácico de las Baleares y del SE de España". *Geol. Medit. Occid.* v. 3, 2, 1-11.
- COLOM, G. (1945). "Los sedimentos cretácicos de las Baleares". *Rev. de Menorca. Mahón*. 193-212.

- COLOM, G. (1946). "Los sedimentos burdigalienses de las Baleares (Ibiza - Mallorca)". *Est. Geol.* III, 21-112.
- COLOM, G. y ESCANDELL, B. (1960-1962). "L'évolution du géosynclinal balear". *Livre Mém. Prof. P. Fallot. Mém. h. sér. S.G.F.T.*, I, 125-136.
- COLOM, G.; MAGNE, J. y RANGHEARD, Y. (1969). "Age des formations miocènes d'Ibiza (Baleares) impliquées dans la tectonique tangentielle". *C.R. Ac. de Sc., Paris*, 270, 1348-1440.
- COLOM, G. y RANGHEARD, Y. (1966). "Les couches à Protoglobigérines de l'Oxfordien supérieur de l'île d'Ibiza et leurs équivalents à Majorque et dans le domaine subbétique". *Rev. Micropal.*, IX, 1, 29-36.
- COLOM, G. y RANGHEARD, Y. (1966). "Microfaunes des calcaires du Muschelkalk d'Ibiza (Baleares)". *Ann. Scient. Univ. Besançon* 3 sér., Géol. fasc. 2, 33-35.
- DURAND-DELGA, M.; FRENEIX, S.; MAGNE, J.; MEON, H. y RANGHEARD, Y. (1984). "La série saumâtre et continentale d'âge Miocène moyen et supérieur d'Eivissa (ex-Ibiza, Baléares). *Acta Geol. Hisp.*, 28 (1ª), 33-46.
- ESCAMDELL, B. y COLOM, G. (1964). "Notas estratigráficas y paleontológicas sobre los depósitos flandrienses del Puerto de San Antonio Abad (Ibiza)", *Notas y Comunicaciones Inst. Geol. y M. de España*, nº 75, pp 95-118.
- FALLOT, P. (1910). "Sur quelques fossiles pyriteux du Gault des Baléares". *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, IX, fasc. 2, 62-90.
- FALLOT, P. (1917). "Sur la Géologie de l'île d'Ibiza (Baléares)", *G.R. Ac. Sc.*, 164, 103-104.
- FALLOT, P. (1917). "Sur la tectonique d'Ibiza (Baléares)". *C.R. Ac. Sc.*, 164, 186-187.

- FALLOT, P. (1922). "Estude géologique de la Sierra de Mayorque" These, Paris et liege, 481 pp. 214 figs. et 18 pl.
- FALLOT, P. (1931-34). "Essai sur la repartition des terrains secondaires et tertiaires dans le domaine des Alpides espagnoles: Introduction - I. Trías, 1931, 11-27. II Lías, 1932, 31-64. III Le Dogger. IV Le Jurásique, 1934, Imprenta Elzeviriana y Lib. Com. Barcelona.
- FALLOT, P. (1948). "Les Cordilleres Betiques". *Est. Geol. Madrid y Barcelona*, 83-172.
- FONTBOTE, J.M.; OBRADOR, A. y POMAR, L. (1983). "Islas Baleares". *En Libro Jubilar J.M. Ríos. Geología de España*, 2, 343-391.
- FOURCADE, E.; CHAUVE, P. y CHABRIER, G. (1982). "Stratigraphie et tectonique de l'île d'Ibiza, témoin du prolongement de la nappe subbétique aux Baléars (Espagne)". *Eclogae geol. Helv.* 75, 2, 415-436.
- GARCIA-HERNANDEZ, M.; LOPEZ-GARRIDO, A. C. y VERA, J. A.(1982). "El Cretácico de la zona Prebética". En : *El Cretácico de España. Univ. Complu. Madrid.* 9, 526-569.
- GELABET, B; SABAT,F. y RODRIGUEZ-PEREA, A. (1992). "A structural outline of the Serra de Tramontana of Mallorca (Balearic Islands)". *Tectonophysics*, 203, 167-183.
- GOMEZ, J.J. (1979). "El Jurásico en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica". *Seminarios de Estratigrafía. Serie Monografías*, 4, 1-683.
- GOMEZ, J.J. y GOY, A. (1979). "Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior en facies carbonatadas del sector levantino de la Cordillera Ibérica". *Est. Geol.* 35, 569-598.

- HAANSTRA, V. (1935). "Geologie von Ost-Ibiza". *Tesis Doctoral. Universidad de Utrecht*. (Holanda), 4-62.
- IGME. "Mapa de rocas industriales de España. Escala 1:200.000. Hoja nº 65". Madrid.
- MARTIN ALGARRA, A. (1987). "Evolución geológica alpina del contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas". *Tesis Doc. Univ. Granada*. 2 tomos.
- POMAR, L. (1979). "La evolución tectonosedimentaria de las Baleares : análisis crítico". *Acta Geol. Hisp. Homenaje a Lluís i Solé : Sabaris*. t 14, 293-310.
- RANGHEARD, Y. (1962). "Los yacimientos fosilíferos del Oxfordiense superior del sur de la isla de Ibiza (Baleares)". *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*. 68, 217-220.
- RANGHEARD, Y. (1964). "Sur le Jurassique supérieur de l'extrémité sud d'Ibiza (Baléares)". *Ann. Sec. Univ. Besançon*, 2ème sér.Géol, fasc 19, 45-51.
- RANGHEARD, Y. (1965). "Données nouvelles sur la stratigraphie du Crétacé inférieur dans la moitié sud de l'île d'Ibiza (Baléares)". *C.R. Ac. Sc.* 260,, 4005-4007.
- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hoja 772, San Miguel". I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hoja 773, San Juan Bautista". I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hoja 798, Ibiza ". I.G.M.E.

- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hoja 799, Santa. Eulalia del Río". I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hojas 874 y 849 San Francisco Javier". I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1970). "Mapa geológico de España a escala 1:50.000. Hojas 825 y 850, Nuestra Señora del Pilar y Faro de Formentera". I.G.M.E.
- RANGHEARD, Y. (1971). "Etude géologique des îles d'Ibiza et de Formentera (Baléares). *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 82 1-340.
- RANGHEARD, Y. y COLOM, G. (1965). "Sobre la edad de las calizas "urgonianas" de Ibiza (Baleares), comprendidas entre el Tithónico y el Valanginiense". *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 77, 165-174.
- RANGHEARD, Y. y COLOM, G. (1967). "Microfauna de las calizas del Muschelkalk de Ibiza (Baleares)". *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 94, 7-24.
- RANGHEARD, Y. y COLOM, G. (1967). "Microfauna del Cretácico de Ibiza (Baleares)". *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 76, 279-306.
- SABAT, F.; MUÑOZ, J.A. y SANTANACH, P. (1988). "Transversal and oblique structures at the Serres de Llevant thrust belt (Mallorca Island)". *Geol. Rundschau*, 77 529-538.
- SOLE SABARIS, L. (1955). "Sobre el Cuaternario marino de Ibiza". *Asoc. Española Estudios Cuaternarios*.
- SOLE SABARIS, L. (1962). "Le Quaternaire marin des Baléares et ses rapports avec les côtes méditerranéennes de la Péninsule Ibérique". *Quaternaria*, 6, 309-342.
- SPIKER, E. N. (1935). "Geologie von West-Ibiza (Balearen)". *Thèse, Utrecht*, 1-66.

- VIDAL, L. M. y MOLINA, E. (1888). "Reseña física y geológica de las islas de Ibiza y Formentera" Bol. Com. Mapa Geol. España, Madrid, T VII, 9 filgs, pp 67-113.
- VILA VALEMTI, J. (1960). "Los llanos de San Mateo y Santa Inés. Ibiza". Speleon, Oviedo, pp 1-12, 1 fig.
- VILA VALEMTI, J. (1961). "El "poldje" de Santa Inés o Corona (Ibiza)". Speleon, Oviedo, XII, nº 1-2, pp. 55-66.