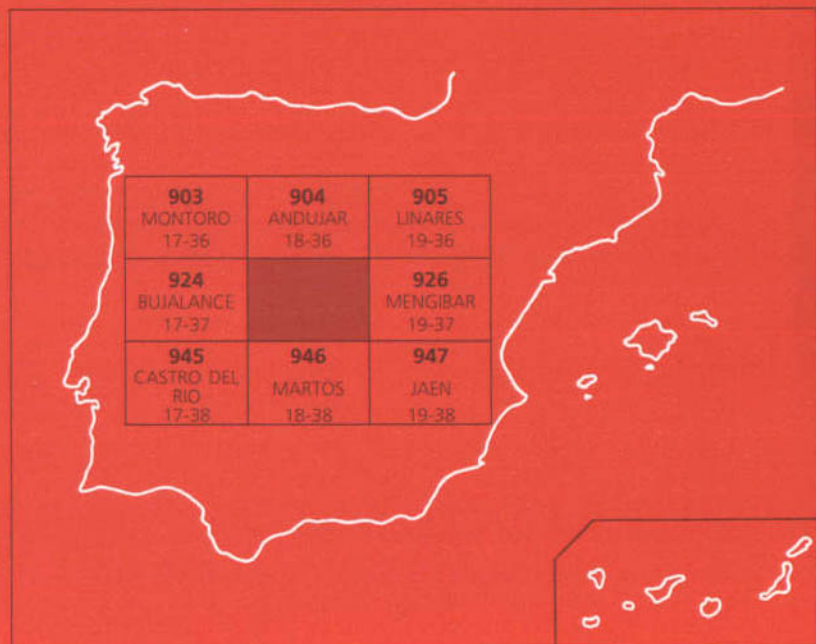




MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

Primera edición



PORCUNA

El Instituto Tecnológico Geominero de España, ITGE, que incluye, entre otras, las atribuciones esenciales de un "Geological Survey of Spain", es un Organismo autónomo de la Administración del Estado, adscrito al Ministerio de Industria y Energía, a través de la Secretaría General de la Energía y Recursos Minerales (R.D. 1.270/1988, de 28 de octubre). Al mismo tiempo, la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica le reconoce como Organismo Público de Investigación. El ITGE fue creado en 1849

Instituto Tecnológico
Geominero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

PORCUNA

Primera edición

MADRID, 1991

Depósito Legal: M-10.713-1992
I.S.B.N.: 84-7840-119-9
NIPO: 241-92-011-7
Imprime: Gráficas Topacio, S.A.
c/ Príncipe de Vergara, 210 - 28002 MADRID

HAN INTERVENIDO:

Cartografía y Memoria:	Roldán García, F.J. Licenciado en Ciencias Geológicas; Lupiani Moreno, E. Licenciado en Ciencias Geológicas y Villalobos Megías, M. Licenciado en Ciencias Geológicas
Sedimentología:	Rodríguez Fernández, J. Doctor en Ciencias Geológicas; Roldán García, F.J. Licenciado en Ciencias Geológicas
Micropaleontología (Levigados y láminas):	González Donoso, J.M. Doctor en Ciencias Geológicas; Linares Rodríguez, D. Doctora en Ciencias Geológicas; Serrano Lozano, F. Doctor en Ciencias Geológicas; Martínez Gallego, J. Doctor en Ciencias Geológicas
Nannoplancton:	Aguado Merlo, R. Licenciado en Ciencias Geológicas; Martín Pérez, J.A. Licenciado en Ciencias Geológicas
Geomorfología:	Roldán García, F.J. Licenciado en Ciencias Geológicas; Serrat Congost, D. (asesoría). Doctor en Ciencias Geológicas
Dirección y supervisión del ITGE:	García Cortés, A. Doctor Ingeniero de Minas

INTRODUCCION

SITUACION Y CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS

La Hoja a escala 1:50.000, nº 925 "Porcuna" del Mapa Topográfico Nacional, se extiende entre las coordenadas Greenwich siguientes:

37°50'04,8" - 38°00'04,0" Latitud Norte
4°11'10,8" - 3°51'10,8" Longitud Oeste

Toda su extensión pertenece a la Provincia de Jaén.

El drenaje superficial se realiza casi en su totalidad hacia el Norte, con una red secundaria que vierte sus aguas eventualmente al Río Guadalquivir, que discurre por la vecina Hoja de Andújar. El único curso fluvial que permanece con caudal continuo durante todo el año, es el Arroyo Salado de Arjona.

La orografía de la Hoja es muy suave, con una morfología de lomas suaves y redondeadas. La diferencia máxima de cotas, no supera los 400 m.

Esta Hoja está muy bien comunicada a través de los ocho núcleos de población, más algunas aldeas, todos ellos ubicados en el ámbito de la misma.

Este área es exclusivamente agrícola, donde adquiere gran desarrollo el cultivo de los cereales y el olivo.

ANTECEDENTES

No existe en el ámbito de la Hoja ningún trabajo geológico previo. Sin embargo, las hojas colindantes por el N y O de Andújar y Bujalance respectivamente, están publicadas según la normativa MAGNA por el IGME.

En cualquier caso la Hoja está enmarcada en plena Depresión del Guadalquivir. Sobre este dominio se han efectuado numerosas investigaciones desde el siglo pasado. En este sentido, se hará referencia a los autores que hayan realizado consideraciones de interés y que tengan alguna incidencia en la descripción de los materiales que comportan esta Hoja.

Cabe destacar dos épocas claramente diferentes en el conocimiento de dicha cuenca. Hasta la década de los años 60, las observaciones efectuadas eran de carácter puntual y se extrapolaban los datos fragmentarios a nivel regional. A partir de esta década la investigación de hidrocarburos determinó un importante avance.

Así pues, CALDERON (1890), observa que en las inmediaciones de Morón de la Frontera (Sevilla), existe un Nummulítico compuesto por calizas, margas, yesos y arcillas abigarradas.

STAUB (1927) y BLUMENTHAL (1931), consideran que el Triás aflorante es alóctono.

FALLOT (1945 y siguientes) indica el carácter desordenado de los afloramientos subbéticos y que los contactos generalmente son mecánicos o presentan frecuente "rabbotage basal" (laminación y/o seccionamiento de niveles basales). Además insiste en las continuas relaciones tectónicas entre materiales jurásicos y cretácicos con el Triás.

DROOGER (1956) a raíz de los estudios micropaleontológicos sobre foraminíferos, observa la gran cantidad de mezcla de fauna existente en algunos materiales, que lo atribuye a deslizamientos de sedimentos hacia regiones de mayor profundidad.

En 1964 PERCONIG señala en la Depresión del Guadalquivir importantes fenómenos tectónicos, entre los cuales adquieren primordial interés los deslizamientos de masas por gravedad en ambiente submarino. Estos deslizamientos de materiales se denominan "*nappes de glissement*" según la terminología de los autores franceses y "*olistostromas*" para los autores italianos.

PERCONIG considera dos tipos de olistostromas:

- Un primer olistostroma constituido por materiales esencialmente triásicos, que engloba elementos jurásicos, cretácicos y paleocenos. El emplazamiento, al menos la fase final de dicho olistostroma, se puede fijar entre Oligoceno-Mioceno Inferior.
- Un segundo olistostroma constituido por margas verdes y/o rojizas, con escasa microfauna que caracteriza el Oligoceno y el Eoceno Superior. El emplazamiento de éste tuvo lugar, según este autor, en el Mioceno Medio-Superior, basándose en los sondeos efectuados para la investigación de hidrocarburos.

A este conjunto de olistostromas PERCONIG lo denomina "*Manto de Carmona*", ya que aflora en las inmediaciones de dicha localidad, donde es sellado por materiales del Mioceno Superior.

A partir de la década de los 70 y para el Dominio de la Depresión del Guadalquivir, en la segunda serie del Mapa Geológico Nacional, se describe la secuencia estratigráfica en base a criterios regionales; para ello se distinguen dos unidades: olistostromas y sedimentos autóctonos.

Los olistostromas comprenden unidades alóctonas y para-autóctonas; las primeras presentan materiales con edades desde el Triásico hasta el Aquitaniense-Burdigaliense (s.l.) y están implicadas o en relación con el orógeno de las Cordilleras Béticas. Las segundas, para-autóctonas, se distribuyen desde el Mioceno Medio al Mioceno Superior.

Por último los sedimentos autóctonos se depositan antes, simultáneamente y con posterioridad a los desplomes gravitatorios; la edad de los mismos abarca desde el Mioceno Superior al Plioceno.

Según la interpretación de los autores de estos mapas, las unidades alóctonas y para-autóctonas están relacionadas con levantamientos sucesivos de las Cordilleras Béticas, que producen desplomes gravitacionales de gran envergadura sobre la cuenca de sedimentación.

En este mismo período dos autores franceses estudian la Depresión del Guadalquivir en diferentes sectores. VIGUIER (1974) entre Carmona (Sevilla) y el Golfo de Cádiz y BOURGOIS (1978), en la transversal de Ronda (Málaga). Ambos autores ponen de manifiesto que la Depresión del Guadalquivir está formada por un complejo de materiales, que se superponen en forma de láminas de orden kilométrico y origen variado, correspondientes a dominios y unidades distintas de las Cordilleras Béticas.

Según VIGUIER la primera etapa de individualización de dicha Depresión, coincide con la instauración del denominado "Estrecho Nord-bético" que en el Mioceno Inferior y Medio ponía en comunicación el Atlántico y el Mediterráneo. Este "Estrecho Nord-bético" constituiría un surco que recibiría importantes aportes olistostrómicos y turbidíticos procedentes de las Cordilleras Béticas, situadas en posiciones más meridionales.

En el Mioceno Superior el olistostroma es sellado por los depósitos de edad Tortoniense Superior-Messiniense, de marcado carácter regresivo, que se pone de manifiesto por la migración de facies someras y litorales hacia el Golfo de Cádiz.

ENCUADRE GEOLOGICO GENERAL

Desde el punto de vista geológico la Hoja de Porcuna queda enmarcada en plena Depresión del Guadalquivir, limitada esta última por la Meseta Ibérica al Norte y las Cordilleras Béticas al Sur.

La mayoría de los materiales estudiados en la Hoja, han sido atribuidos por diversos autores al Olistostroma del Guadalquivir (PERCONIG, 1960-62) y/o a las Unidades del Guadalquivir, (GARCIA-ROSSELL, 1973). El resto, pertenece al Mioceno Superior que representan el relleno final de este segmento de cuenca.

1. ESTRATIGRAFIA

La descripción de la estratigrafía de los materiales que afloran en la Hoja de Porcuna, se realiza de acuerdo con las unidades o formaciones litoestratigráficas diferenciadas, para un intervalo de tiempo concreto.

Por tanto, se han distinguido tres grandes unidades con sus facies asociadas, pertenecientes al Mioceno Medio y Superior, al tiempo que se han diferenciado varias formaciones cuaternarias que completan el cuadro cartográfico.

1.1. MIOCENO (1 a 10)

Los materiales depositados en esta edad cubren prácticamente la totalidad de la Hoja, siendo al mismo tiempo los más antiguos.

Se han distinguido tres unidades litoestratigráficas, que se han formado en un intervalo de tiempo diferente. Estas unidades son de muro a techo las siguientes:

- Unidad Olistostrómica.
- Unidad de Castro del Río.
- Unidad de Porcuna.

Las dos unidades mencionadas en primer lugar, habían sido consideradas conjuntamente en trabajos anteriores (2ª serie MAGNA, Hojas de Espejo y Bujalance), como pertenecientes al Olistostroma del Guadalquivir. La investigación geológica llevada a cabo en esta Hoja y en las hojas limítrofes, pone de manifiesto una serie de argumentos por los cuales dichas unidades son separadas en el espacio y en el tiempo.

1.1.1. **Unidad Olistostrómica** (1 a 4)

Ha sido definida por ROLDAN (1988), en un sector comprendido entre Espejo, Castro del Río, Bujalance y Porcuna.

Esta unidad forma parte del Olistostroma del Guadalquivir o Manto de Carmona (PERCONIG, 1960-62).

Cartográficamente está representada en la mitad suroccidental de la Hoja. Ocupa las partes topográficamente más deprimidas, debido sin duda al elevado contenido salino y arcilloso de esta Unidad, que la hace poco resistente a la erosión.

De acuerdo con las observaciones de campo, esta unidad presenta una estructuración compleja en su estratigrafía. Esto es debido a que elementos o masas de materiales que la componen

han tenido un emplazamiento, generado por mecanismos gravitacionales. No se han reconocido facies que pudieran asociarse a turbiditas o megaturbiditas.

El límite inferior no se observa en esta Hoja, porque no hay materiales de edad más antigua. No obstante, se conoce que esta Unidad se superpone, en la Hoja de Jaén, a materiales pertenecientes al Burdigaliense superior-Langhiense inferior.

El espesor de esta Unidad no es posible calcularlo, puesto que no se dispone de otros materiales más antiguos, que sirvan de muro o substrato de referencia.

Según datos de sondeos para investigación de hidrocarburos, en Carmona (Sevilla), el espesor del Olistostroma varía de N a S entre 300 m (Carmona-3) y 1.846 m (Carmona-6). Presumiblemente la potencia de esta unidad deslizada disminuye considerablemente hacia posiciones más septentrionales del área fuente. Así pues, se puede suponer que en la Hoja estudiada, dicha Unidad tenga una morfología cuneiforme y un espesor en torno a los 500 m.

La litología se compone esencialmente de materiales de diversa naturaleza, como son arcillas y margas de colores variados, areniscas rojas, dolomías (2), yesos (3), que se reconocen claramente como procedentes de unidades triásicas. Además se han reconocido margas, margocalizas y areniscas calcáreas, pertenecientes al Cretácico y Paleógeno (4). También existen materiales margosos del Mioceno Inferior y parte del Medio (Langhiense inferior).

Todos estos elementos proceden de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas. El Triás se presenta en facies germano-andaluza característica de la Zona Subbética. El Cretácico reconocido tiene facies diferentes, unas correspondientes a las definidas en el Subbético, otras pertenecientes a las Unidades Intermedias y otras al Prebético. El Terciario, en general, corresponde a margas y margocalizas blancas, reconocidas en diferentes series subbéticas y prebéticas.

Todos estos materiales de naturaleza y procedencia variada determinan la Unidad Olistostrómic. Unidad constituida principalmente por una mezcla caótica de dichos materiales donde se reconocen los Olistolitos. Estos se presentan en afloramientos bajo dos modalidades, una de forma más o menos tabular y otra redondeada o subredondeada. En ambos casos corresponden a elementos deslizados que no han sufrido deformación acusada, únicamente manifiestan zonas brechificadas en los márgenes de los mismos. El tamaño de los olistolitos suele variar entre algunos metros y varios hectómetros.

En ocasiones la Unidad Olistostrómica se observa bien estratificada. Estratificación puesta de manifiesto por el acúmulo de clastos angulosos o subangulosos que constituyen auténticos niveles de conglomerados o brechas. Estas brechas suelen tener escasa matriz arenoarcillosa que soporta los cantos. Otras veces los niveles estratificados los forman materiales arcillosos de tonos variados; estos niveles ofrecen un aspecto hojoso, análogo al observado en deslizamientos actuales en taludes de carreteras. En ambos casos, los elementos litológicos observados pertenecen a diversas unidades estratigráficas reconocidas en otros sectores de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas.

Las observaciones realizadas en diversas transversales en la Hoja, han permitido deducir el mecanismo que ha generado la implantación de los distintos elementos que constituyen la Unidad Olistostrómica.

Así, se han observado paquetes y bloques deslizados de naturaleza competente (areniscas, margocalizas, dolomías, etc., ...), en los que unas veces se aprecia deformación en los mismos y otras veces no. En ambos casos los olistolitos están inmersos en una matriz lutítico-arenosa y conservan su textura y estructura original. Cuando este proceso se da, HOEDEMAEKER (1973) indica que se trata de un deslizamiento coherente, ya que hay preservación de la estructura interna de los fragmentos de roca.

En ocasiones se observa en el campo que los márgenes de los olistolitos presentan una acusada brechificación. Este fenómeno se ha interpretado, como que el olistolito se ha deslizado en un medio en el que la cohesión entre las partículas del sedimento es menor, el rozamiento por tanto es mayor, y en consecuencia se puede brechificar en los bordes.

Cuando la Unidad Olistostrómica presenta estratos de naturaleza brechoide, el mecanismo de transporte que genera el proceso de deslizamiento, puede asociarse a flujos de sedimentos en masa. Dicho mecanismo responde al tipo "*debris-flow*".

Es frecuente observar fenómenos de "*slumping*" ligados tanto a los paquetes deslizados como a lo niveles brechoides. Estos fenómenos se producen normalmente cuando los sedimentos están asociados a una pendiente.

Así, pues, la paleopendiente determina la dirección y sentido en que se producen los "*slumpings*". Las medidas efectuadas sobre la vergencia del plano axial de dichos "*slumpings*", nos indican una componente O-NO, dato de gran valor para poder reconstruir la paleogeografía.

En resumen, los olistolitos constituyen paquetes o bloques deslizados que pueden preservar la estructura interna o no. Además se reconocen fenómenos de transporte en masa constituidos por "*debris-flows*" y "*mud-flows*". Los primeros pueden proceder de la disgregación de los olistolitos, de hecho las litologías son idénticas y lo único que difiere es el tamaño; los segundos se producen cuando el deslizamiento afecta a materiales más margosos.

La edad de la Unidad Olistostrómica ha sido definida por ROLDAN y GARCIA CORTES (1988), como Langhiense superior-Serravallense inferior (medio?). Se ha datado la Unidad suprayacente como Serravallense medio-superior-Tortonense inferior. Los cantos embebidos en la Unidad Olistostrómica, no dan nunca edades superiores al Langhiense inferior.

Todos los argumentos expuestos anteriormente, permiten establecer con ciertas garantías la edad de esta Unidad.

Así, la Unidad Olistostrómica se habría depositado, en la Hoja de Porcuna, entre el Langhiense Superior y el Serravallense inferior-medio.

1.1.2. **Unidad de Castro del Río** (5, 6, 7 y 8)

Se ha definido en la Hoja de Castro del Río por ROLDAN (1988). Sus afloramientos se encuentran salpicados en la Hoja de Porcuna, sobre la Unidad descrita anteriormente. Suele ocupar, en relación con la Unidad subyacente, los relieves topográficamente más altos.

Los afloramientos más importantes están situados, al Sur de la localidad de Porcuna, en las inmediaciones de Villargordo y al Norte de Fuerte del Rey, para las facies con características turbidíticas. Las facies de margas blancas se distribuyen jalonando el borde Sur de la Unidad de Porcuna.

Sobre la Unidad Olistostrómica descrita anteriormente se ubica, mediante una discordancia angular, la Unidad de Castro del Río. A su vez se coloca bajo la Unidad de Porcuna que se sitúa discordantemente sobre ella.

La inexistencia de afloramientos continuos, así como la falta de contactos precisos entre esta Unidad y las que la delimitan, impide conocer con exactitud el espesor de la misma. Sin embargo, a juzgar por el desarrollo cartográfico y el espesor de las secciones estratigráficas levantadas, la potencia que se estima debe ser superior a 300 m.

Dadas las grandes dimensiones cartográficas de esta Unidad y la incertidumbre acerca del espesor de la misma, no es clara su morfología. No obstante, a grandes rasgos puede considerarse como tabular.

Se distinguen tres tipos de facies, aunque cartográficamente estén representados dos, por tener escasa entidad el tercero. Dichos tipos de facies son los siguientes:

- a) Facies de arenas silíceas.
- b) Facies de arenas silíceas y margas (5 y 6).
- c) Facies de margas blancas y calcarenitas (7 y 8).

1.1.2.1. ***Facies de arenas silíceas***

Constituyen la base de la Unidad de Castro del Río. Únicamente están representadas en la Hoja, al Sur de Escañuela, en el km 28 de la carretera que va de Arjona a Torredonjimeno.

Generalmente tienen una morfología tabular a escala de afloramiento, si bien su continuidad lateral suele ser inferior a tres kilómetros. El espesor de los estratos suele estar comprendido entre 0,5 y 3 m, aunque a veces oscila entre los 10 y 20 cm.

Las estructuras de ordenamiento interno suelen ser escasas, ya que lo normal es que este tramo sea masivo. No obstante, a veces se observan laminación paralela difusa y escasos

ripples. A menudo se presentan bolas y lentes centimétricas de lodo, incluidas en las arenas silíceas, así como nódulos piritosos esféricos.

El estudio petrológico de estas arenas silíceas revela un contenido alto en cuarzo, superior al 70%, un 10% de fragmentos de rocas volcánicas (ofitas) y el resto es cemento calcítico. La forma de los granos oscila desde subredondeados a angulosos, son homométricos y presentan en ocasiones crecimientos de sílice en torno a los clastos. Los clastos están trabados mayoritariamente por cemento de calcita espática.

A veces entre las arenas silíceas se intercalan niveles de areniscas calcáreas bioclásticas. La composición de las mismas es la siguiente: un 15% de granos de cuarzo y el resto bioclastos de foraminíferos planctónicos, bentónicos, briozoos, espículas de esponjas, etc., ... El cemento que traba los granos es de calcita espática y la matriz es micrítica.

1.1.2.2. **Facies de arenas silíceas y margas. Facies turbidíticas (5 y 6)**

Dichas facies forman una alternancia de arenas silíceas, más o menos cementadas, con niveles de margas intercaladas. A veces entre las arenas silíceas hay niveles de areniscas calcáreas bioclásticas.

La morfología de los estratos es tabular a escala de afloramiento y lenticular a escala cartográfica. La base de los estratos suele ser plana y con escasas huellas de corriente en el muro.

Las estructuras de ordenamiento interno suelen ser más abundantes que en la facies anterior, dominan fundamentalmente la laminación paralela y los "ripples", son escasas las gradaciones de tamaño de grano, debido a la homometría generalizada del mismo. También se observan estructuras de origen orgánico de tipo cancelophycus y paleodictyum.

La petrología de los niveles de arenas silíceas es idéntica a la descrita en la facies anterior.

Los estratos de margas, que se intercalan entre las arenas silíceas, aumentan de espesor hacia techo. Las tonalidades varían de verde y rojo en la base, a crema y blancas a techo.

1.1.2.3. **Facies de margas blancas y calcarenitas (7 y 8)**

Aparecen a techo de las facies descritas anteriormente o bien directamente encima de la Unidad Olistostromica.

Estas facies están constituidas esencialmente por margas calcáreas blancas (7), con intercalaciones de calcarenitas (8). Los afloramientos de margas blancas suelen presentarse masivos y muy tectonizados; ocasionalmente se les aprecia una tenue laminación paralela debida a la presencia

de niveles milimétricos de limos silíceos. A veces las margas tienen un porcentaje elevado de diatomeas, llegando a constituir auténticos estratos diatomíticos. Tradicionalmente a estas facies se les ha denominado albarizas y/o moronitas.

Se han detectado también brechas intraformacionales en estas facies de margas y calcarenitas. Las brechas se observan bien en un afloramiento que hay 3 km al Sur de Porcuna, en el arroyo que hay junto a la carretera que va de esta localidad a Higuera de Calatrava.

1.1.2.4. **Interpretación sedimentaria de la Unidad**

Las facies de arenas silíceas presentan escasa diversidad de estructuras de ordenamiento interno, y muy mala calidad de afloramientos, por tanto no se puede determinar de forma precisa su ambiente deposicional.

La particular mineralogía de estas facies hace pensar que el área fuente de las mismas, debe estar relacionada con afloramientos, pertenecientes a las Unidades Intermedias, situados más al Sur.

Las facies de arenas silíceas y margas presentan en la base de los estratos, ocasionalmente, canalizaciones y huellas de corrientes. Las estructuras de ordenamiento interno dominantes son las laminaciones y "ripples" de corriente (términos b y c, en el sentido de BOUMA, 1962); las estratificaciones gradadas son minoritarias debido a la generalizada homometría en el tamaño de grano. En líneas generales la secuencia deposicional es estrato y granodecreciente.

De acuerdo con las observaciones expuestas anteriormente, las facies presentes corresponden a la asociación de facies *D* y *E* de MUTTI y RICCI LUCCHI (1972) y WALKER (1967 y 1970). En ocasiones y para tramos litológicos concretos, no superiores a 10 m, puede estar presente la asociación de facies *C*, aunque se puede establecer como asociaciones más comunes las *D* y *E*.

Las trazas orgánicas encontradas en estos sedimentos pueden ser indicadores paleobatimétricos, pero en este sentido no hay demasiado acuerdo con los diversos autores consultados. Así por ejemplo el hábitat de los cancelophycus y palaeodictyum puede variar, según el paleoclima, de pocos a miles de metros de profundidad. La bioturbación suele ser de escasa a inexistente.

La asociación de facies descrita es congruente con un contexto de abanico distal. Dado que no se reconocen en la zona de estudio ni fuera de ella facies de abanico proximal ni medio, resulta difícil la reconstrucción de un sistema único de abanico submarino, como los descritos en la bibliografía. Si se tiene en cuenta la gran distribución areal de esta facies, hay que suponer que debería existir más de un sistema deposicional que distribuyera los aportes a la cuenca.

Las facies de arenas silíceas y margas descritas anteriormente, pasan gradualmente en la vertical a las facies de margas blancas. Este hecho puede verse con claridad en el ángulo suroccidental

de la Hoja, 3 km al Sur de Porcuna. Este mismo cambio de facies puede constatarse lateralmente en el resto de la Hoja, donde se superponen las margas directamente a la Unidad Olistostrómica.

Estas facies de margas blancas aún contienen esporádicos niveles de materiales cuarzosos, algunos de ellos de marcado carácter turbidítico. Esto se interpreta como los últimos periodos de actividad de los sistemas turbidíticos, que dieron lugar a la facies de arenas silíceas y margas. En este mismo sentido apunta la presencia de abundante fauna resedimentada, con idénticas características, y presumiblemente de la misma procedencia que tenían las facies turbidíticas.

El predominio de margas blancas y la presencia de niveles diatomíticos, interpretados como material autóctono de la cuenca, sugiere que la misma ha dejado de recibir sustanciales cantidades de aportes terrígenos, para dar paso a una sedimentación margosa autóctona, que termina por cubrir las facies anteriormente descritas.

1.1.2.5. ***Edad de la Unidad de Castro del Río***

Las dataciones se han efectuado sobre la fauna y flora existentes, es decir foraminíferos planctónicos y nannoplancton respectivamente.

En la primera fase de investigación del sector estudiado, han surgido numerosos problemas en cuanto a la datación precisa de esta Unidad. Dichos problemas aparecieron como consecuencia de la variabilidad de asociaciones faunísticas existentes. Por tanto, dataciones efectuadas sobre diversos niveles correspondían a edades comprendidas aleatoriamente entre Cretácico Inferior y Mioceno Inferior-Medio.

Este gran intervalo de edad se interpretó al principio como que esta Unidad sedimentaria podría haberse depositado en este margen de tiempo.

Los estudios de microfauna y microflora realizados en una fase posterior sobre los tramos arcilloso/margosos de una misma secuencia elemental (término e de las secuencias en el sentido de BOUMA, 1962), indicaban algunos aspectos contradictorios en cuanto a dataciones precisas. En este sentido, la selección de varias muestras seriadas en un mismo tramo e de 30-40 cm de espesor, dio los siguientes resultados:

- Edades diferentes por ejemplo unas Paleoceno y otras Mioceno Inferior.
- A veces, las muestras tomadas a muro del ciclo presentaban una fauna o flora más joven.
- Otras veces una misma muestra presentaba dos o más asociaciones faunísticas que son incompatibles entre sí.
- Es frecuente encontrar niveles estériles o azoicos dentro del mismo intervalo e.

- Hay microfauna, por ejemplo del Cretácico Superior que está excepcionalmente bien conservada, mientras que la preservación de otra, más reciente, es mala.
- Comúnmente existe gran variedad de fauna de edades comprendidas entre el Cretácico Inferior y Mioceno Inferior.
- En contadas ocasiones se ha determinado el Mioceno Medio. Cuando esto ha sido posible es por la presencia de escasísimas formas (tanto foraminíferos como nannoplancton), que generalmente tienen una deficiente preservación.

De estas observaciones realizadas a partir de los estudios efectuados, se desprende que el problema de la datación precisa está originado por los acusados fenómenos de resedimentación. Resedimentación que ha provocado en numerosas ocasiones, que tanto en trabajos antiguos como recientes, se hayan producido asignaciones erróneas de edad para estos materiales.

Todas estas circunstancias probablemente hayan condicionado que esta Unidad se haya incluido dentro del Olistostroma de la Depresión del Guadalquivir. Sin embargo, los argumentos expuestos en esta memoria tanto de índole estratigráfica como paleontológica, todo ello unido a su clara diferenciación cartográfica, han permitido poder diferenciar estas dos unidades.

Los problemas de resedimentación no son únicamente exclusivos de las facies turbidíticas; experimentalmente se ha comprobado que las facies de margas blancas arenosas también participan de este fenómeno.

Los materiales de esta Unidad corresponden a edades Serravaliense medio-superior, determinados por:

- Nannoplancton: *Discoaster kugleri* (MARTINI y BRAMLETTE), *D. exilis* (MARTINI y BRAMLETTE), *D. bollii* (M. y B.), *Cyclococcolithus macintyreii* (BUKRY y BRAMLETTE), *Reticulofenestra pseudoumbilica* (GARTNER), *Cyclococcolithus leptoporus* (MURRAY y BLACKMANN, KAMPTNER), *Coccolithus miopelagicus* (BUKRY), *Coccolithus pelagicus* (WALLICH, SCHILLER), *Dictyococcites antarcticus* (HAQ).
- Foraminíferos: *Globorotalia praemenardii* (CUSHMAN y STAINFORTH), *Orbulina universa* (D'ORBIGNY), *Globorotalia menardii menardii* (PARKER, JONES y BRADY).

La edad más moderna detectada corresponde al Tortoniense inferior en función de:

- Nannoplancton; *Discoaster hamatus* (MARTINI y BRAMLETTE), *D. intercalaris* (BUKRY), *D. calcaris* (GARTNER), *D. bollii* (M. y B.), *D. challengerii* (BRAMLETTE y RIEDEL), *D. variabilis* (M. y B.), *D. brouweri* (TAN), *Reticulofenestra pseudoumbilica* (GARTNER).
- Foraminíferos: *Turborotalia acostaensis* (BLOW), *T. incompta* (CIFELLI), *T. pachyderma* (EHRENBERG), *T. continua* (BLOW), *Globorotalia menardii menardii* (PARKER, JONES y BRADY).

Por tanto se estima, con los datos micropaleontológicos obtenidos, que el intervalo de tiempo que representa la Unidad de Castro del Río, está comprendido entre el Serravalliense medio-superior y el Tortoniense inferior.

1.1.3. **Unidad de Porcuna** (10)

Los materiales que la forman jalonan la mitad noroccidental de la Hoja, estando bien representada en las inmediaciones de Porcuna. Constituyen el relleno de la Depresión del Guadalquivir en el Mioceno Superior en dicha Hoja.

Sobre la Unidad de Castro del Río con sus facies asociadas, o bien sobre la Unidad Olistostromica (hojas de Mengibar y Baeza), se disponen discordantemente los materiales de esta Unidad.

El contacto basal de esta Unidad, en el sector objeto de estudio, no se observa porque es una zona eminentemente agrícola. No obstante, en base a la cartografía regional realizada, puede concluirse que constituye una discordancia porque se apoya indistintamente sobre diversas unidades y facies.

Esta Unidad no aflora en toda su extensión vertical, por lo tanto no tiene materiales encima que le sucedan en el tiempo y que permitan establecer con cierta garantía su espesor. Así pues, la potencia mínima calculada, en base fundamentalmente a la diferencia de cota entre el punto más alto de afloramiento y su base con la Unidad infrayacente, es superior a 150 m. Hay que tener en cuenta que esta Unidad reposa horizontal y/o subhorizontalmente sobre la Unidad de Castro del Río.

La morfología observada tanto a nivel de afloramiento como cartográficamente, es eminentemente tabular.

Mediante una discordancia, detectada a escala cartográfica, se dispone, sobre las unidades infrayacentes, un conjunto fundamentalmente de margas grises y azules en corte fresco, y marrón claro a amarillento en superficie.

En paso gradual y a techo de las facies anteriores, aparece un conjunto de paquetes de areniscas bioclásticas, calcarenitas, que en ocasiones superan los 40 m de espesor.

Su distribución cartográfica, para el sector investigado, se restringe fundamentalmente a tres áreas. Estas áreas se sitúan, en las localidades de Porcuna, Arjona e Higuera de Arjona. Dados los buenos afloramientos existentes en la localidad citada en primer lugar, se hará mención especial a ella.

El afloramiento de Porcuna está constituido por calcarenitas con más del 50% de fragmentos de lamelibranchios de concha fina, el resto corresponde a elementos siliciclásticos, en su mayor parte, cuarzo redondeado; presentan una cementación carbonatada elevada. El tamaño de

grano es de arena fina a media muy seleccionada. Los estratos de calcarenitas son muy continuos, tienen del orden de 10 a 20 cm de espesor, y suelen presentar niveles centimétricos y en ocasiones milimétricos de margas gris-azuladas.

Estas separaciones de margas entre calcarenitas, las aprovechan los canteros para obtener buenos elementos para la construcción. Un excelente exponente de esta actividad fue la construcción de la Casa de Piedra. Las superficies de estratificación suelen ser paralelas y generalmente planas, en ocasiones se advierten ripples con relleno de lutitas en el seno de los mismos. La bioturbación es horizontal y no es excesivamente abundante.

Lo común del afloramiento de Porcuna es un conjunto de calcarenitas bien estratificado con laminación horizontal como estructura de ordenamiento interno y con un espesor superior a los 40 m. No obstante, hacia la mitad de la serie de dichos materiales, existe un paquete bastante continuo, a lo largo de toda la cornisa de calcarenitas donde se sitúa el pueblo de Porcuna, de espesor variable entre 0,5 y 2 m bastante compacto. Se trata de un nivel constituido por calcarenitas muy cementadas, que incluyen estratos deformados y dislocados producto de una deformación sinsedimentaria.

Este paquete dislocado estructuralmente, suele presentar fragmentos de estratos imbricados unos sobre otros o bien estar deformados mediante repliegues. Ambos fenómenos deben de estar asociados a una inestabilidad en la cuenca que produce, en este caso, una paleopendiente inclinada hacia el Norte. Esta inestabilidad a veces, se traduce en la manifestación de fallas asociadas que originan estructuras muy llamativas en el sedimento. Los canteros del lugar denominan a este paquete "zamarrón", que les dificulta enormemente la extracción de otras láminas de calcarenitas.

El análisis de las calcarenitas que compone esta unidad, permite argumentar que dichos materiales se depositaron en un ambiente de plataforma marina somera. Autores anteriores han estudiado materiales similares, asignándoles el mismo medio (VIGUIER, 1974; RODRIGUEZ FERNANDEZ, 1982; MARTINEZ DEL OLMO *et al.*, 1984; etc.).

La presencia de margas hacia la base de esta Unidad, que transicionalmente en la vertical cambian a limos y calcarenitas, denuncia una secuencia granocreciente de carácter regresivo, pasando de facies de cuenca a facies de plataforma.

Las secuencias cíclicas de calcarenitas y en menor proporción de lutitas parcialmente bioturbadas, junto con laminaciones horizontales, posiblemente de alta energía, quizás fueron originadas por agentes meteorológicos de tipo tormentas.

La presencia de fracturas sinsedimentarias, de estructuras que evidencian sacudidas del fondo de la cuenca, y niveles con "*slumping*", sugieren que la actividad tectónica aún no había cesado en el Mioceno Superior. Las medidas de "*slumping*", indican que las paleopendientes eran relativamente acusadas y se estaban formando con inclinación hacia el Norte.

Esta plataforma puede responder al modelo de rampa homoclinal, a veces con pendiente elevada como lo atestigua la presencia de fenómenos de "slumpings".

Materiales con un significado similar a los descritos en este sector, los ha puesto de manifiesto RODRIGUEZ FERNANDEZ (1982), 50 km al Sur, en Alcalá la Real y Montefrío.

La presencia de *Turborotalia humerosa* (TAKAYANAGI y SAITO) y de otros componentes del grupo de *T. acostaensis-T. pachyderma* y *Globorotalia plesiotumida* (BLOW y BANNER), *G. dali* (PERCONIG), *Globigerinoides extremus* (BOLLI y BERMUDEZ) y la aparición de *Globorotalia mediterranea* (CATALANO y SPROVIERI), determinan el intervalo Tortoniense superior-Messiniense.

Finalmente, indicar que gran parte de estos materiales, igual que otras unidades infrayacentes, presentan importantes resedimentaciones de fauna correspondiente al Mesozoico y Terciario.

1.2. CUATERNARIO (11, 12 y 13)

Las formaciones cuaternarias son en general poco numerosas en el ámbito de la Hoja, Únicamente existen dos formaciones que están relacionadas directamente con la dinámica fluvial y una tercera formada en zonas donde existe un escaso drenaje de dicha red.

1.2.1. Derrubios de ladera (glacis) (11)

Están escasamente desarrollados porque en general el relieve es muy suave. Únicamente se ha localizado un afloramiento en las inmediaciones de Porcuna al suroeste de la Hoja.

La morfología es cóncava y se pone horizontal hacia las proximidades del Arroyo Olivares.

La naturaleza de los mismos es limo-arcillosa, ya que en este punto el sustrato lo constituyen margas y calcarenitas.

1.2.2. Fondos de valle (suelos hidromorfos) (12)

Están en relación con zonas deprimidas de escaso o mal drenaje y con un sustrato margoso. Las tonalidades que presentan son en general gris-oscuro a negro.

Cartográficamente están representados con gran profusión, en las inmediaciones de Porcuna y al Sur de Higuera de Arjona.

1.2.3. **Aluvial (Lecho Aluvial)** (13)

Se agrupan en este epígrafe todos los sedimentos de tipo aluvionar que ocupan la parte baja de la red fluvial actual. En general la naturaleza litológica de los mismos es limo-arcillosa, puesto que los relieves circundantes son esencialmente margosos.

2. TECTONICA

En este epígrafe se analizarán los principales eventos tectónicos posteriores al Mioceno Medio, puesto que no hay materiales de edad más antigua en la Hoja. También se explicará cómo y dónde se manifiestan, su situación en el tiempo y su significación desde el punto de vista sedimentario.

Estos eventos determinan la separación de las unidades litoestratigráficas definidas, al tiempo que controlan la evolución tectónica y paleogeográfica de la Cordillera.

En el Burdigaliense superior, las Zonas Externas, situadas al Sur de la Depresión del Guadalquivir, estaban emergidas según las observaciones de VAN COUVERING, 1974 (en HERMES, 1985), porque hace 18 millones de años algunos mamíferos pequeños migraron de África a Europa. De esta observación se deduce que debería haber existido una fase orogénica, que fuese la responsable de esta elevación y por tanto emersión de las Zonas Externas. A esta fase orogénica dicho autor la denomina: *paroxismo Burdigaliense*.

Para este mismo autor (HERMES, 1985), a partir del Burdigaliense superior se produce un conjunto de cuencas, cuyos primeros depósitos son de tipo gravitacional, con olistolitos de grandes dimensiones, que en la vertical pasan a turbiditas y éstas a su vez son reemplazadas por una secuencia margosa. A la etapa tectónica que da origen a estas cuencas, con depósitos de tipo gravitacional HERMES (1985) la denomina *post-paroxismal*.

Los materiales más antiguos localizados en la Hoja de Porcuna, pertenecen a la Unidad Olistostrómica datada como Langhiense superior-Serravalliense inferior-(medio?) (ROLDAN *et al.*, 1988).

Esta Unidad se compone esencialmente de materiales generados por procesos gravitatorios, fenómenos que marcan la influencia de la tectónica sobre el proceso sedimentario, donde se identifican elementos procedentes de la Cordillera Bética.

De acuerdo con los procesos de deslizamiento, la naturaleza y procedencia de los materiales, así como con las paleopendientes deducidas en base a los fenómenos de "*slumping*" observados, debe existir una etapa como actividad tectónica de levantamiento, de edad intra-Langhiense o pre-Langhiense superior. Esta etapa genera la Unidad Olistostrómica a partir del desmantelamiento, por elevación, de las Zonas Externas ubicadas en posiciones más meridionales.

A continuación, en el Serravalliense medio aproximadamente, se detecta una discordancia angular, entre las unidades Olistostrómica y de Castro del Río. Discordancia que debe estar condicionada por una nueva etapa o impulso tectónico de levantamiento, intra-Serravalliense, que ocasiona un nuevo surco, con el relleno de la Unidad de Castro del Río y sus facies asociadas.

Hacia el Tortoniense medio y/o superior se produce un nuevo levantamiento de las Zonas Externas, que origina una flexura de zócalo, produciendo una nueva cuenca y la invasión del

mar sobre el borde de la Meseta. En este proceso de flexura las unidades mencionadas anteriormente se ven implicadas en una etapa de plegamiento, pero en ningún caso la U. de Castro del Río constituye elementos englobados (olistolitos) dentro de la U. Olistostrómica.

Este plegamiento es tanto más acusado, cuanto más al Sur de la cuenca se esté. En el caso de la Hoja de Porcuna, no se aprecian estructuras plegadas de consideración, puesto que la Unidad de Castro del Río, facies de carácter turbidítico y facies de margas, están prácticamente horizontales. Sin embargo cabe destacar un gran afloramiento, situado, entre Fuerte del Rey y Garcíez, en facies fundamentalmente de margas blancas que está muy estructurado. La mala calidad de observación de este afloramiento, no permite dilucidar el tipo de estructura, si bien por la posición de los materiales y los buzamientos suaves hacia el E, en su parte occidental, sugieren un sinclinorio.

La cuenca así diseñada es cubierta por materiales margosos y detríticos, que pueden marcar el principio de una transgresión, al tiempo que se distribuyen discordantemente sobre la Unidad Olistostrómica y la Unidad de Castro del Río. En definitiva sería la etapa intra-Tortonense, bien representada en otras partes de la Cordillera.

En una etapa tardiorogénica tendría lugar la formación de sistemas de fracturas. Fracturas que son difícilmente detectables dada la plasticidad de los terrenos; no obstante, cabe destacar un grupo de fallas de componente E-NE, que son muy coincidentes con las directrices tectónicas de la Cordillera.

3. GEOMORFOLOGIA

A continuación se explica la fisiografía de esta Hoja y se describen los diferentes sistemas morfogenéticos que configuran la morfología actual del relieve. Estos sistemas los integran las Formas estructurales, la Morfología fluvial y torrencial y la Morfología de vertientes.

Todos estos aspectos quedan reseñados en el plano adjunto a E. 1:100.000, reducido del plano base de trabajo elaborado a E. 1:50.000.

3.1. DESCRIPCION FISIOGRAFICA

El relieve que muestra la Hoja de Porcuna es muy homogéneo, constituido esencialmente por formas suaves de lomas redondeadas. Dicho relieve se conforma a partir de materiales principalmente margosos de edad neógena.

Ocasionalmente y de forma esporádica, aparecen algunos espolones o salientes rocosos de litología arenoso-calcárea, que se muestran más resistentes a la erosión.

La cota máxima es inferior a 600 m (SE de Fuerte del Rey), y la mínima cercana a 200 m, en consecuencia la diferencia de cotas no supera los 400 m, razón suficiente para que el relieve sea suave.

Esta Hoja tiene ocho núcleos de población importantes que son: Porcuna, Arjonilla, Arjona, Escañuela, Villardompardo, Higuera de Arjona, Fuerte del Rey y Cazalilla. Además existen varias aldeas, algunas de ellas abandonadas por la emigración, al estar muy deprimido el sector agrícola.

Las comunicaciones en general son buenas y abundantes, dada la gran cantidad de núcleos urbanos existentes en la mencionada Hoja. Sólo en épocas lluviosas parte de los caminos se hacen impracticables, por la cantidad de barro existente y la degradación de los mismos al transitar por ellos vehículos agrícolas.

La red hidrográfica está condicionada sobre manera por la naturaleza del substrato, de litología margosa preferentemente. Esta litología, junto con el escaso relieve existente, origina barrancos suaves y poco desarrollados.

La no presencia de un río importante de curso continuo, controla en gran medida, que el nivel base de erosión sea muy débil. Este aspecto conlleva que la incisión de la red fluvial sea considerablemente mínima.

Toda la red fluvial diseñada en esta Hoja se comporta con cursos periódicos y especialmente secos durante casi todo el año. Únicamente en épocas de tormenta es cuando suelen transportar agua; la impermeabilidad de los materiales por donde discurre el agua, no permite la generación de acuíferos importantes.

La distribución de la red hidrográfica no está sujeta a factores tectónicos, ya que no existen encajamientos preferenciales según direcciones de fractura.

Aunque en esta Hoja no hay zonas endorreicas apreciables, si existen áreas de difícil drenaje para épocas torrenciales importantes, por la morfología extremadamente plana del relieve. Este aspecto ocasiona que en determinadas circunstancias se produzca un deterioro grande en las zonas de cultivo y consecuentemente, importantes pérdidas económicas. Existen dos áreas que presentan estas características, una 4 km al Este de Porcuna, que a veces suele incluso cortar la Carretera Nacional 324 de Córdoba-Jaén. La otra está situada 3 km al Sur de Higuera de Arjona.

La actividad canteril tiene dos modalidades, una la extracción de piedra de las calcarenitas de Porcuna para la construcción, con funcionamiento en la actualidad; y otra ya abandonada que era la explotación de piedra de yeso que se utilizaba como aglomerante.

En el capítulo minero cabe citar la explotación de óxidos de hierro en niveles de ocres intercalados en los materiales triásicos. La utilización de los mismos se realiza en la industria para pinturas. Únicamente existe una explotación viva con funcionamiento periódico, situada 3 km al Este de Villardompardo.

3.2. FORMAS ESTRUCTURALES

Las Formas estructurales con incidencia morfológica en esta Hoja, no alcanzan gran profusión debido a la existencia de un relieve suave. No obstante, cabe destacar tres grupos de formas, la presencia de éstas, queda marcada por la naturaleza litológica de los materiales.

Desde el punto de vista geológico, en la Hoja existen tres unidades litoestratigráficas que pertenecen al Mioceno Medio y Superior. La componente litológica esencial de estas unidades es margosa, pero en ocasiones las dos primeras suelen incorporar niveles y olistolitos de areniscas calcáreas y dolomías, respectivamente en posición más o menos inclinada. Estos niveles más competentes y por tanto menos degradables en comparación con los materiales margosos, producen una erosión diferencial y se muestran en el relieve en forma de barras o espolones rocosos, ya tengan una forma alargada o puntual. La tercera unidad litoestratigráfica, perteneciente al Mioceno Superior, presenta paquetes intercalados de calcarenitas en posición horizontal. Dicha disposición unida a la dureza y difícil modelación de su litología, frente a los materiales margosos, favorece la creación de un escarpe estructural y el desarrollo de una cornisa rocosa. Esta cornisa ha servido de asiento estratégico para la ubicación de las poblaciones de Porcuna, Arjona e Higuera de Arjona.

Los escarpes estructurales que se han citado anteriormente, se instalan sobre estratos de calcarenitas de morfología tabular. Ello conlleva que se desarrolle una marcada superficie estructural, si bien existen zonas donde está parcialmente degradada.

3.3. MORFOLOGIA FLUVIAL Y TORRENCIAL

La morfología fluvial está controlada por el relieve, las lluvias y la naturaleza del sustrato. El relieve es muy suave, las lluvias suelen ser escasas y periódicas y el sustrato bastante impermeable. Todos estos factores condicionan que los cursos fluviales no sean permanentes y que el fondo de los mismos sea normalmente en cuna o plano; sólo al sur del Fuerte del Rey se han observado los arroyos encajados. Esto puede ser debido posiblemente a que en ese punto, al haber una cota importante el índice erosivo es mayor, y por tanto hay una tendencia a equilibrar el relieve.

Existen dos escarpes con erosión remontante en las inmediaciones de las localidades de Escañuela y Fuerte del Rey. En ambos casos dicha erosión se realiza sobre la Unidad de Castro del Río y debe de estar motivada en gran medida por la degradación del sustrato de la misma en este caso la Unidad Olistostrómica. En dichas localidades la Unidad Olistostrómica tiene una componente salina elevada. Por esta razón se puede deducir que el nivel base de erosión, en estos materiales de componente salina, sea elevado precisamente por la rápida disolución de los elementos sulfatados. Esto hace que los arroyos retrasen progresivamente su punto de partida en favor de la erosión del relieve circundante.

Finalmente conviene señalar los depósitos coluviales que rellenan los fondos de valle, constituidos esencialmente por arcillas. Se originan por el desmantelamiento o erosión superficial de los materiales margosos próximos, a partir de importantes regímenes de lluvias, que los transportan en masa hasta las zonas más deprimidas.

3.4. MORFOLOGIA DE VERTIENTES

Dentro de este sistema morfogenético existen dos unidades morfogenéticas diferentes. Por un lado los glaciares y por otro, los desprendimientos de ladera; éstos a veces se asocian y constituyen unidades mixtas.

Los glaciares, en esta Hoja, son escasos y presentan una litología y génesis muy similar a los rellenos coluviales mencionados anteriormente. Únicamente se ha detectado una superficie de glacis importante al NE de Porcuna, que se ha desarrollado a partir de los niveles calcareníticos ligeramente buzantes al Norte.

Los fenómenos de desprendimiento localizados en esta Hoja, pueden clasificarse en dos grupos. Por un lado los desprendimientos generados a partir de un flujo que ocasionan las coladas de barro. Por otro, los desprendimientos de ladera más o menos profundos que producen grandes bloques.

Las coladas de barro se deben a fenómenos de soliflucción. Estas adquieren gran importancia en las inmediaciones de Villardompardo, especialmente en la ladera oriental próxima al Arroyo Salado. En este sector los deslizamientos han cortado totalmente el camino antiguo que iba

a El Berrueco, cuyo trazado ha tenido que ser modificado. Sin embargo, el riesgo de desprendimiento no ha cesado, si bien la incisión de este arroyo sobre los materiales margosos actualmente es mínima.

Debido al intenso cultivo agrícola existente en la zona, tanto los lóbulos como las cicatrices de desprendimiento, se encuentran muy degradados, por lo que la observación es muy dificultosa.

Los desprendimientos de grandes bloques o masas de barro, aparecen representados en el cuarto suroriental de la Hoja. Casi siempre se producen cuando hay un relieve importante y el contacto entre la Unidad Olistostrómica y la Unidad de Castro del Río está a una cota próxima a la mitad de la ladera.

4. HISTORIA GEOLOGICA

La Hoja de Porcuna está enmarcada en la Depresión del Guadalquivir, por tanto sus materiales están implicados en la evolución de este Dominio paleogeográfico.

Durante el Mioceno Medio y Superior este Dominio, se configuró como una cuenca con subsidencia diferencial, con un borde activo de levantamiento (Cordilleras Béticas) y un borde pasivo de antepaís (Meseta Ibérica). Esta subsidencia dio lugar a un surco, a lo largo de un proceso tectosedimentario que quedó reflejado por la implantación de varias unidades deposicionales.

Estas unidades sedimentarias, que se generan en unos intervalos de tiempo concretos, originan las Unidades descritas en el epígrafe de Estratigrafía.

Sobre sedimentos anteriores al Langhiense superior se deposita una unidad compleja, de edad Langhiense superior-Serravalliense inferior-(medio?) generada por acusados fenómenos de deslizamiento. Estos fenómenos se asocian a una tectónica activa, que produce un fuerte levantamiento del borde meridional de la cuenca. Al mismo tiempo se genera un surco más al Norte que recibe cantidades importantes de olistostromas (Unidad Olistostromática).

Los olistostromas se depositan sobre un substrato ya formado, por materiales de edades comprendidas entre Triás y Langhiense inferior (quizás zócalo de la Meseta).

La cuenca configurada debería tener áreas donde no llegaran los materiales deslizados, especialmente hacia zonas más septentrionales. En estas zonas es donde debe existir la sedimentación autóctona de la cuenca y que es sincrónica con el depósito de la Unidad Olistostromática; en el sector de estudio dicha sedimentación autóctona no aflora.

Sobre los materiales depositados en el intervalo de tiempo anterior, se sitúa la Unidad de Castro del Río, de edad Serravalliense medio-superior-Tortonense inferior-(medio?), en franca discordancia angular.

El mecanismo tectónico-sedimentario que controla la implantación de esta Unidad, debió ser similar al que produjo la etapa anterior, con la diferencia de que en este caso los movimientos de elevación y subsidencia, debieron ser de menor envergadura dada la ausencia de olistostromas en esta etapa.

Esta Unidad en la Hoja de estudio está alimentada esencialmente por elementos procedentes de zonas más meridionales. Sin embargo, en zonas próximas al borde de la meseta, y cerca del sector que nos ocupa, MARIN SEÑAN (1988), ha definido, para este intervalo de edad, sistemas deltaicos conectados con la Meseta que progradan hacia la cuenca.

Parece ser que esta nueva etapa, tiende a equilibrar la flexura generada en la etapa previa al depósito de la Unidad Olistostromática.

Antes de producirse el depósito de los materiales correspondientes al Tortoniense superior-Messiniense, se origina una nueva flexura en la que los materiales previamente depositados se pliegan. Este plegamiento, de la Unidad Olistostrómica y la U. de Castro del Río observado en superficie, es tanto más acusado cuanto más al Sur se está de la cuenca de depósito, mientras que hacia el Norte la deformación es casi inexistente.

A esta etapa tectónica se le ha denominado intra-Tortoniense porque se produce en esta edad. Además es coincidente con el plegamiento producido en este intervalo de tiempo en otros sectores de la Cordillera (ESTEVEZ, *et al.*, 1982).

Esta flexura ocasiona una transgresión en el Tortoniense superior y acontece en el ámbito de la Hoja una sedimentación constituida por depósitos de margas grises-azuladas, interpretados como sedimentos de cuenca.

Sobre los depósitos margosos se sitúan las facies de arenisca calcáreas bioclásticas, originadas en un ambiente de plataforma somera. Esta etapa de carácter somerizante es el prelude de la retirada definitiva del mar hacia el SO, posición que actualmente ocupa en el Golfo de Cádiz.

5. GEOLOGIA ECONOMICA

5.1. MINERIA

Unicamente existen tres labores mineras en el ámbito de la Hoja de Porcuna. Ellas están relación con niveles de óxidos de hierro que se intercalan entre los paquetes carbonatados de edad triásica.

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, especialmente en Estratigrafía, estos paquetes calcáreos representan elementos deslizados, dentro de la Unidad Olistostrómica, en suma olistolitos. Las dimensiones de los mismos son pequeñas, no suelen exceder del medio kilómetro cuadrado.

La escasa entidad de estos afloramientos hace que la explotación de estos yacimientos esté generalmente parada. Unicamente tiene funcionamiento periódico el yacimiento que se sitúa unos 3 km al E de Villardompardo, cerca del Cortijo de Pajarejo. Los otros dos, sitios en las inmediaciones de El Berruoco y Garciez, están abandonados.

El uso de estos óxidos de hierro, representados por ocres rojos, es fundamentalmente para pinturas utilizables en estructuras metálicas para la construcción.

5.2. CANTERAS

Hay dos tipos de canteras en la Hoja, uno en relación con las calcarenitas de Porcuna y otro referente a los afloramientos de yeso.

Las canteras de calcarenitas en la localidad de Porcuna, tuvieron un gran auge económico en las cuatro últimas décadas, aunque bien es cierto que gran cantidad de las edificaciones antiguas de esta comarca están construidas con estos materiales.

Actualmente sólo existe una explotación principal y ésta es de carácter familiar ubicada en el mismo pueblo. Obtienen losas de calcarenitas con diversos fines; construcción de fachadas, artesonados, mesas, chimeneas, etc. Desgraciadamente el escaso mercado de venta y la laboriosidad en la obtención de los productos, hacen que la actividad canteril en el último lustro haya decaído tanto, hasta el punto de cerrar más de 10 canteras.

Las canteras de yesos son todas de pequeña envergadura, al estar en relación con paquetes margoso-yesíferos emplazados gravitacionalmente en la Unidad Olistostrómica.

Toda la actividad yesera en este sector está abandonada, si bien hay que destacar una explotación de cierta entidad, 2 km al NO de Villargordo.

5.3. HIDROGEOLOGIA

La Hoja de Porcuna presenta en su totalidad grandes extensiones de materiales margosos del Mioceno Medio-Superior. Estos materiales se comportan como prácticamente impermeables, constituyendo un acuitardo de pocas posibilidades.

7. BIBLIOGRAFIA

- ABBATE, E.; BORTOLOTTI, V. y PASSERINI, P. (1970): Olistostromes and olistoliths. *Sedimentary Geology*. H. Pag. 521-527.
- BAENA, J. y PEREZ, L. (1982): "Síntesis para un ensayo paleogeográfico entre la Meseta y la Zona Bética (s. str.)". *Colección informe. IGME*.
- BLUMENTHAL, M. (1931): Geologie des chaines Penibétiques et Subbétiques entre Antequera et Loja, et les zones limitrophes. *Bull. Soc. Geol. France*; 5ª Ser. (I); p. 23-94. París.
- BOUMA, A.M. (1962): Sedimentology of some flysch deposit (A. graphic approach to facies interpretation). *Elsevier publishing company, Amsterdam/New York, 1962*.
- BOURGOIS, J. (1975): "Présence de brèches d'origine sédimentaire à éléments de Crétacé au sein du Trias germano-andalou. Hypothèses sur la signification de cette formation (Andalousie, Espagne). *Bull. Soc. Geol. France* (71 XVII, p. 1095-1100).
- BOURGOIS, J. (1978): Le transversale de Ronde. Données géologiques pour un modele d'évolution a l'arc de Gibraltar. *Tesis Doct. Univ. Besançon*. (Inédita).
- BROQUET, P. (1970): La notion d'olistostrome et d'olistolite. *Ann. Soc. Geol. Nord*, 90, 2, p. 77-86.
- CALDERON Y ARANA, S. (1890): Edad geológica de los terrenos de Morón de la Frontera". *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*. XVII, p. 235-239, 1 fig.
- CASTELLO, R. y PIGNATELLI, R. (1975): Mapa y Memoria explicativa de la Hoja nº 17-37 (924), Bujalance. *MAGNA-IGME*.
- CRESPO, A. (1978): Mapa y Memoria explicativa de la Hoja nº 14-40 (986), Fuentes de Andalucía. *MAGNA-IGME*.
- CRUZ-SANJULIAN, J. (1974): Estudio geológico del sector Cañete la Real-Teba-Osuna. *Tesis Doct. Univ. Granada*, 431 p.
- DIDON, J. (1969): Etude géologique du Campo de Gibraltar. (Espagne méridionale). *Thèse* París. 539 pg, 124 fig. 3 lam. 1 plano.
- DROOGER, C.W. (1956): Miogypsina at Puente Viejo Spain. *Koninkli Nederl. Akademie van wetenschappen*. Serie B. 59; nº 1 Amsterdam.
- DUPUY DE LOME, E. (1965). "El concepto de olistostroma y su aplicación a la geología del Subbético". *Bol. IGME*. LXXXVI, pp. 23-74.

- ESTEVEZ, A.; RODRIGUEZ-FERNANDEZ, J.; SANZ DE GALDEANO, C. y VERA, J.A. (1982): Evidencia de una fase compresiva de edad Tortoniense en el sector central de las Cordilleras Béticas. *Estudios Geológ.* 38, 55-60.
- FALLOT, P. (1945): Estudios Geológicos de la zona subbética entre Alicante y el río Guadiana Menor. *Mem. Invest. Lucas Mallada.* C.S.I.C. p. 719. Madrid.
- FALLOT, P. (1948): Les Cordillères Bétiques. *Est. Geol.* n° 8; p. 83-172; 12 fig. 3 lam. Madrid.
- FOUCAULT, A. (1971): Etude géologique des environs des sources du Guadalquivir (Provinces de Jaén et de Grenade, Espagne méridionale). *These, Paris.*
- GAVALA, J. y PASTOR, M. (1965): Mapa y Memoria explicativa de la Hoja 17-38 (945). Castro del Río. *MAGNA-IGME.*
- GARCIA ROSSELL, L. (1973): Estudio geológico de la transversal Ubeda-Huelma y sectores adyacentes. Cordilleras Béticas (Provincia de Jaén). *Tesis Doct. Univ. de Granada.* 550 p. (Inédita).
- GONZALEZ-DONOSO, J.M.; LINARES, D.; MARTIN ALGARRA, A.; MOLINA, E. y SERRANO, F. (1985): Sobre la edad y significado tectonosedimentario de la formación del Pantano de Andrade (Cordillera Bética, prov. de Málaga). *Bol. Real. Soc. Esp. Histo. Nat.*
- HERMES, J.J. (1985): Algunos aspectos de la estructura de la Zona Subbética (Cordilleras Béticas, España Meridional). *Estudios Geol.* 41, 157-176.
- HOEDEMAEKER, P.J. (1973): Olistostromes and other delapsional deposits, and their occurrence in the region of Moratalla (Province of Murcia; Spain). *Scripta Geol.* 19, Amsterdam.
- IGME (1987): Contribución de la Exploración Petrolífera al conocimiento de la Geología de España. *IGME.*
- JEREZ MIR, F. (1979): Contribución a una nueva síntesis de la Geología de España. *IGME.*
- LEYVA, F. (1973): Mapa y memoria explicativa de la Hoja n° 16-38 (944). Espejo. *MAGNA-IGME.*
- LEYVA, F. (1977): Mapa y memoria explicativa de la Hoja n° 15-40 (987), El Rubio. *MAGNA-IGME.*
- MARIN, J.M. (1977): Sedimentación detrítica en el borde Norte de la Depresión del Guadalquivir (sector de Villanueva de la Reina, Prov. de Jaén). *II Congreso Geológico de España.* Vol. 1, pag. 123-126.

- MARTIN ALGARRA (1987): Evolución Geológica Alpina del contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas de la Cordillera Bética. *Tesis Doctoral*. Univ. de Granada. 2 volúmenes. 1171 pág.
- MARTINEZ DEL OLMO, W.; GARCIA MALLO, J.; LERET, G.; SERRANO, A. y SUAREZ, J. (1984): Modelo tectosedimentario del bajo Guadalquivir. *I Congreso Geológico de España*. T-1 pág. 199-212.
- MUTTI, E. y RICCI LUCCHI, R. (1972): Le torbiditi dell'Appenino settentrionale: introduzione all'analisi di facies. *Mem. Soc. Geol. Ital.* 11 pág. 161-199.
- OKADA, H. y BUKRY, D. (1980): Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (BUKRY, 1973; 1975). *Marine Micropaleontology*. Vol. 5. pag. 321 a 325.
- PERCONIG, E. (1960-1962): Sur la constitution géologique de L'Andalousie occidentale en particulier du bassin du Guadalquivir. (Espagne méridionale). *In livre à la mémoire du Prof. P. Fallot. mem h-série. S.G.F.* t. 1 p. 229-256.
- PERCONIG, E. (1964): La tectónica del Mioceno de la Cuenca del Guadalquivir (España meridional). Inst. Lucas Mallada. C.S.I.C. *Cursillos y conferencias*. IX pág. 271-273.
- PERCONIG, E. y MARTINEZ, C. (1977): Perspectivas petrolíferas de Andalucía Occidental. *Bol. Geol. Min. de España*. T-88-V (417-433).
- PEYRE, Y. (1974): Geologie d'Antequera et de sa région (cordillères bétiques, Espagne). *Thèse, Paris*.
- PORTERO, J.M. y ALVARO, M. (1984): La Depresión del Guadalquivir, cuenca de antepaís durante el Neógeno: génesis, evolución y relleno final. *I Congreso Español de Geología*. T-III, pg. 241-252.
- RODRIGUEZ FERNANDEZ, J. (1982): El Mioceno del sector central de las Cordilleras Béticas. *Tesis Doct. Univ. Granada*, 224 p.
- ROLDAN, F.J. y BORRERO, J. (1985): Mapa y memoria explicativa de la Hoja nº 13-40 (985), Carmona. *MAGNA-IGME*.
- ROLDAN, F.J. y DIVAR, J. (1985): Mapa y memoria explicativa de la Hoja nº 16-40 (988). Puente Genil. *MAGNA-IGME*.
- ROLDAN, F.J. y DIVAR, J. (1985): Mapa y memoria explicativa de la Hoja nº 16-29 (966). Montilla. *MAGNA-IGME*.

- ROLDAN, F.J.; RUIZ ORTIZ, P. y MOLINA, J.M. (1985): Mapa y memoria explicativa de la Hoja nº 16-39 (966). Baena. *MAGNA-IGME*.
- ROLDAN, F.J. y GARCIA CORTES, A. (1988): Implicaciones de materiales triásicos en la Depresión del Guadalquivir, Cordilleras Béticas (Prov. de Córdoba y Jaén). II Congreso Geológico de España. Vol. 1. pág. 189-192.
- ROLDAN, F.J. (1988): Estudio Geológico de las Unidades Neógenas comprendidas entre Espejo y Porcuna (provincias de Córdoba y Jaén). Depresión del Guadalquivir. *Tesis de Licenciatura*, 108 pp. INGEMISA. Córdoba.
- STAUB, R. (1927): Ideas sobre la tectónica de España. *Real Acad. de Ciencias bellas, letras y nobles artes de España*.
- VIGUIER, C. (1974): Le Néogène de L'Andalousie Nord-occidentale (Espagne). Histoire géologique du bassin du bas Guadalquivir. *Thèse Bourdeaux*. 449 p.
- WALKER, R.G. (1967): Turbidite sedimentary structures and their relationship to proximal and distal depositional environments. *Jour. Sed. Petrol.*, 37, 1: 25-43.
- WALKER, R.G. (1970): Review of the geometry and facies organization of turbidites and turbidite-bearing basins. *Geol. Ass. Canada, Spec.* 7: 219-251.



Instituto Tecnológico
Geominero de España