



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

Primera edición



CASTRO DEL RÍO

Instituto Tecnológico
Geominero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
Escala 1:50.000

**CASTRO
DEL RIO**

Primera edición

MADRID, 1991

Depósito Legal: M-10.712-1992

I.S.B.N.: 84-7840-120-2

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 y 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 y Martínez Gallego, J. Doctor en Ciencias Geológicas

Nannoplancton:

Aguado Merlo, R. Licenciado en Ciencias Geológicas y Martín Pérez, J.A. Licenciado en Ciencias Geológicas

Geomorfología:

Roldán García, F.J. Licenciado en Ciencias Geológicas y Serrat Congost, D. (asesoría). Doctor en Ciencias Geológicas

Dirección y supervisión del ITGE:

García Cortés, A. Doctor Ingeniero de Minas

0. INTRODUCCION

0.1. SITUACION Y CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS

La Hoja a escala 1:50.000 nº 945 "Castro del Río" del Mapa Topográfico Nacional, se extiende entre las coordenadas Greenwich siguientes:

37°40'04,8" - 37°50'04,8" Latitud Norte
4°31'10,8" - 4°11'10,9" Longitud Oeste

Prácticamente todo el área pertenece a la provincia de Córdoba, a excepción de una pequeña porción situada en la parte oriental, que corresponde a la provincia de Jaén.

El drenaje superficial se realiza, en líneas generales hacia el S y N, mediante una red secundaria que vierte sus aguas al Río Guadajoz y Salado (Hoja de Bujalance), respectivamente. El cauce más importante y de curso continuo durante todo el año, es el Río Guadajoz. Este Río, de régimen normalmente estabilizado, circula de E a O, aunque según GAVALA y PASTOR, produjo fuertes inundaciones en 1948.

La orografía de la Hoja es sumamente suave, con una morfología de lomas suaves y redondeadas. La cota máxima es de 572 m y corresponde al vértice Torreparedones. La cota mínima está representada en el Río Guadajoz, parte occidental de esta Hoja, y es ligeramente inferior a 200 m.

Esta Hoja está bien comunicada a través de numerosas carreteras y caminos que enlazan los núcleos de población de Castro del Río, Valenzuela y Albendín con otros que están fuera de la Hoja.

Esta área es fundamentalmente agrícola, constituye la campiña cordobesa, donde se produce fundamentalmente aceite y cereales.

0.2. ANTECEDENTES

Las únicas investigaciones de tipo geológico realizadas en el ámbito de la Hoja, pertenecen a GAVALA y PASTOR (1965) que elaboraron el Mapa Geológico en su primera edición.

Estos autores distinguen las siguientes unidades estratigráficas:

Triásico: Constituye el sustrato de todos los materiales aflorantes en la Hoja. Diferencia dos facies muy características en el ámbito de las Cordilleras Béticas, una carbonatada, perteneciente al Muschelkalk y otra margoso-yesifera atribuida al Keuper. Hacen también referencia a la presencia de un afloramiento puntual de rocas básicas.

Oligoceno: Discordante sobre el Triásico distinguen dos tipos de facies. Una con características de flysch, formadas por margas y areniscas grises y amarillentas, de edad Estampiense. La otra facies de margas blancas situadas encima de las anteriores.

Mioceno: Constituido por facies margosas y arcillosas con niveles de areniscas. Este conjunto es discordante sobre el Oligoceno, la principal diferencia, de tipo estructural es que mientras el Mioceno está horizontal, el otro está "trastornado".

Cuaternario: Formado por materiales diluviales (terrazas) y aluviales.

Por otro lado hay investigaciones numerosas a lo largo y ancho de la Depresión del Guadalquivir, que es el dominio geológico al que pertenece la Hoja de Castro del Río. A continuación se hará referencia a las consideraciones más importantes de los diferentes autores, que tengan una relativa incidencia en el área objeto de estudio.

Existen claramente dos épocas diferentes en el conocimiento de la Cuenca del Guadalquivir. Hasta la década de los años 60 las observaciones efectuadas eran de carácter puntual, y los datos fragmentarios obtenidos, se extrapolaban a nivel regional. A partir de esta década la investigación de hidrocarburos marcó un importante avance.

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

STAUB (1927) y BLUMENTHAL (1931), consideran que el Trías 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 Trías.

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 de 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 su 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 de 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 inferior.

Según la interpretación de los autores de estos mapas, las unidades alóctonas y para-autóctonas están relacionadas con levantamientos 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 Nordbético" 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 del Tortoniano superior-Messiniense, de marcado carácter regresivo, que se pone de manifiesto por la migración de facies someras y litorales hacia el Golfo de Cádiz.

0.3. ENCUADRE GEOLOGICO GENERAL

Desde el punto de vista geológico la Hoja de Castro del Río 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, pertenecen 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 Castro del Río, 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 Olistostómica.
- Unidad de Castro del Río.
- Unidad de Porcuna.

Las dos unidades mencionadas en primer lugar, habían sido consideradas conjuntamente en trabajos anteriores (2^a 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 Olistostómica (1 a 5)

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

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

Está representada fundamentalmente en dos sectores, uno meridional y otro central, dentro de la Hoja de estudio. Se distribuye cartográficamente, siguiendo dos bandas de dirección E-O aproximadamente. Ocupa las áreas topográficamente más deprimidas, recorridas en su mayor parte por el Río Guadajoz, al S y el Arroyo Salado al N.

De acuerdo con las observaciones de campo, esta Unidad presenta una arquitectura estratigráfica compleja. Arquitectura elaborada a partir de elementos o masas de materiales que se han deslizado mediante mecanismos gravitatorios. No se han reconocido facies que pudieran asociarse a turbiditas o megaturbiditas.

El límite inferior no se ha observado al no existir en esta Hoja materiales de edad más antigua. Sin embargo, se sabe que esta Unidad se superpone en la Hoja de Jaén, a materiales de edad Mioceno inferior-medio.

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), ofitas (3) y yesos (4), que se reconocen claramente como procedentes de unidades triásicas. Además se han reconocido margas, margocalizas y areniscas calcáreas, pertenecientes al Cretácico y Paleógeno (5). 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 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 Olistostrómica. 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 arenocallosa 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 diversos 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 los 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-Serravalliene inferior (medio?). Se ha datado la Unidad suprayacente como Serravalliene medio-superior-Tortoniense 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 Castro del Río, entre el Langhiense superior y el Serravallense inferior-medio.

1.1.2. **Unidad de Castro del Río** (6, 7, 8 y 9)

Ha sido definida dentro de la Hoja que da nombre a la Unidad, por ROLDAN (1988).

Ocupa la mayor parte del área cartografiada en la Hoja. Sus afloramientos se alinean aproximadamente E-O y ocupan generalmente las partes topográficamente más altas, dando un relieve con morfologías de lomas suaves. Además presenta un relieve estructural invertido, es decir las partes de topografía más elevada, están ocupadas por estructuras sinclinales.

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, impiden 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 la tercera. Dichos tipos de facies son los siguientes:

- a) Facies de arenas silíceas.
- b) Facies de arenas silíceas y margas (6 y 7).
- c) Facies de margas blancas y calcarenitas (8 y 9).

1.1.2.1. **Facies de arenas silíceas**

Constituyen la base de la Unidad de Castro del Río. Puntualmente están bien representadas al N del Río Guadajoz, en contacto con la Unidad Olistostrómica; también existen buenos

afloramientos en el sector de Valenzuela. Dada la escasa entidad de los mismos, no son representables cartográficamente.

Generalmente tienen una morfología tabular a escala de afloramiento, si bien su continuidad lateral no supera casi nunca el kilómetro. 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** (6 y 7)

Se distribuyen dentro del sector objeto de estudio, preferentemente al N del Río Guadajoz y en las inmediaciones de la localidad de Valenzuela. En líneas generales son las facies mejor representadas y que caracterizan la Unidad de Castro del Río.

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, que dan una dirección aproximada N-S y sentido hacia el N. En pocas ocasiones la base suele estar canalizada y la granulometría puede llegar a tener tamaño grava, indicando un sentido de corriente hacia el N también.

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 *cancellophycus* 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* (8 y 9)

Adquieren máxima representación cartográfica en el sector oriental del área estudiada. Aparecen a techo de las facies descritas anteriormente o bien directamente encima de la Unidad Olistostrómica (Cerro de los Alberos y Sur de Valenzuela).

Estas facies están constituidas esencialmente por margas calcáreas blancas (8), con intercalaciones de calcarenitas (9). 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.

1.1.2.4. *Interpretación sedimentaria de la Unidad*

La primera de la facies descrita en la Unidad de Castro del Río ha sido la de arenas silíceas. El poco espesor y la discontinuidad de sus afloramientos contrasta con su gran extensión areal.

La escasa diversidad de estructuras de ordenamiento interno, así como la mala calidad de sus afloramientos, no permite 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.

La 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 asociación más común 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 la facies de margas blancas. Este mismo cambio de facies puede constatarse hacia el E, inmediaciones de Valenzuela, donde se superpone directamente a la Unidad Olistostrómica, faltando las facies anteriores.

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 períodos 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 arcillosos/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.
- Hay fauna, 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.

Las materiales de esta Unidad corresponden a edades Serravallense medio-superior, determinados por:

- Nannoplancton: *Discoaster kugleri* (MARTINI y BRAMLETTE), *D. exilis* (MARTINI y BRAMLETTE), *D. bollii* (M. y B.), *Cyclococcolithus macintyreai* (BUKRY y BRAMLETTE), *Reticulofenestra pseudoumbilica* (GARTNER), *Cyclococcolithus leptoporus* (MURRAY y BLACKMANN, KAMPTNER), *Cocco lithus miopelagicus* (BUKRY), *Cocco lithus 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 Tortoniano inferior en función de:

- Nannoplancton: *Discoaster hamatus* (MARTINI y BRAMLETTE), *D. intercalaris* (BUKRY), *D. calcicaris* (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 Serravalliano medio-superior y el Tortoniano inferior.

1.1.3. Unidad de Porcuna (10)

Definida en la vecina Hoja de Porcuna, está representada en la Hoja de Castro del Río, solamente por las facies de margas verde-amarillentas en superficie y gris-azuladas en corte fresco, con niveles de limos intercalados.

Discordante sobre la Unidad de Castro del Río, indistintamente sobre facies de arenas silíceas, margas o sobre la facies de margas blancas, se sitúa este conjunto margoso que representa el último relleno de la Depresión del Guadalquivir, dentro de la Hoja en cuestión.

Los afloramientos son muy deficientes, pues no en vano sobre estos materiales se instalan los mejores cultivos de la campiña cordobesa. Están bien representados en el ángulo noroccidental de la Hoja.

Son en general margas masivas con ocasionales niveles de limos, que tradicionalmente se han interpretado, desde el punto de vista sedimentológico, como depósitos de cuenca. Hacia la base de la Unidad se han detectado algunos niveles de arenas finas de naturaleza silícea,

observables en campo 2,5 km al Este de la carretera que va de Castro de Río a Bujalance, en las inmediaciones de la cortijada de Hinojosa.

En la vecina Hoja de Bujalance (924), tienen una potencia superior a 400 m, en base a los datos de sondeos realizados.

La presencia de *Turborotalia humerosa* (TAKATANAGI y SAITO) y de otros componentes del grupo de *T. acostaensis*-*T. pachyderma* y *Globorotalia plesiotumida* (BLOW y BANNER), *G. dalii* (PERCONIG), *Globigerinoides extremus* (BOLLI y BERMUDEZ) y la aparición de *Globorotalia mediterranea* (CATALANO y SPROVIERI), determina el intervalo Tortonense 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 a 16)

Está representado fundamentalmente por materiales correspondientes a la dinámica fluvial reciente. Más concretamente cuatro de los materiales que se van a describir están en relación con el Río Guadajoz y los otros dos en parte también lo están.

1.2.1. Terraza alta del Río Guadajoz (11)

Normalmente aparece en la margen derecha del citado Río dentro de la Hoja de estudio. Está a una cota variable entre aproximadamente 300 m, en su curso alto, y unos 270 m en las inmediaciones de la localidad de Castro del Río.

Sus afloramientos están salpicados entre dicho pueblo y Albendín, donde aparecen con mayor entidad.

Esta terraza está constituida por conglomerados cementados, y su litología está heredada de los materiales pertenecientes a las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas.

Es común encontrar esta terraza parcialmente deslizada solidariamente con los materiales que le sirven de sustrato, fundamentalmente margosos, sobre todo en la cercanías de Castro del Río. También se ha observado basculada por acción de la neotectónica en la localidad de Albendín.

1.2.2. Terraza media del Río Guadajoz (12)

Es la peor representada de las tres, puesto que al estar poco cementada y ubicarse a media ladera de la margen derecha del Río Guadajoz, todo ello unido a las intensas labores agrícolas, hace que esté extremadamente derrubiada.

Los mejores afloramientos se localizan al E de Castro del Río, y en los cortijos de Marcenilla y Polvillo.

1.2.3. Terraza baja y llanura de inundación (13)

Es la mejor representada desde el punto de vista cartográfico en la Hoja. La litología es idéntica a las anteriores, si bien presenta intercalados entre los conglomerados niveles de arenas y limos.

Sobre ella se instalan buenas zonas para el cultivo de regadío y en algunos puntos se extraen áridos para la construcción.

El Río Guadajoz diseña sobre esta terraza una morfología meandriforme, de tal manera que las fotografías consultadas y obtenidas por vuelo aéreo hace más de 10 años, presentan cauces con evidencias claras de abandono.

1.2.4. Derrubios de ladera (glacis) (14)

Ocupan las áreas más bajas de los diferentes relieves, tendentes a regular las vertientes. Dan una morfología cóncava que se horizontaliza hacia las proximidades de los cauces de ríos y arroyos, constituyendo en ocasiones pequeños glacis.

Generalmente la naturaleza de los mismos es margosa igual que la del sustrato. Su génesis está controlada por procesos de solifluxión.

1.2.5. Fondos de valle (suelos hidromorfos) (15)

Están relacionados con zonas deprimidas de escaso o mal drenaje y con un sustrato margoso. Son características por sus tonalidades gris oscuro o negro.

Su representación cartográfica se limita a la mitad septentrional de la Hoja.

1.2.6. Aluvial (lecho fluvial) (16)

Se han agrupado aquí los sedimentos aluvionales y de cualquier otro tipo que ocupan los fondos de valle de la red fluvial actual.

Normalmente los arroyos de pequeña envergadura presentan fondos de valle arcillosos, mientras que los ríos de mayor dimensión, caso del Río Guadajoz, están formados por conglomerados, arenas, limos y arcillas.

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 Castro del Río, pertenecen a la Unidad Olistostrómica datada como Langhiense superior-Serravallienense 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 con 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 Serravallienense 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-Serravallienense, 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 en cuestión se observan pliegues de dirección E-O a NE-SO, en las inmediaciones de los ríos Guadajoz y Salado, mientras que hacia posiciones más septentrionales de la misma, los materiales están prácticamente horizontales.

La cuenca así diseñada es cubierta por materiales margosos, que pueden marcar el principio de una transgresión y se distribuyen discordantemente sobre la Unidad Olistostrómica y la Unidad de Castro del Río. En definitiva sería la etapa intra-Tortoniense, 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.

La alineación del Río Guadajoz, probablemente esté condicionada en gran medida por la actividad tectónica reciente, como así lo manifiestan los fenómenos de deslizamiento y basculamiento de terrazas.

3. GEOMORFOLOGIA

Se realiza una explicación fisiográfica de dicha Hoja, y la descripción de los distintos sistemas morfológicos que configuran la morfología actual del relieve. Dentro de estos sistemas se incluyen los siguientes: Formas estructurales, Morfología fluvial y torrencial y Morfología de vertientes.

Todos los aspectos reseñados anteriormente se han plasmado en un plano a E. 1:50.000, y reducido a E. 1:100.000 que es el que se adjunta en esta memoria.

3.1. DESCRIPCION FISIOGRAFICA

El relieve existente en la Hoja de Castro del Río es muy homogéneo. Está constituido en su mayoría por formas suaves de lomas redondeadas. Dicho relieve se conforma a partir de materiales principalmente margosos de edad neógena. En ocasiones y esporádicamente suelen aparecer algunos salientes de componente calcárea más resistentes a la erosión. La cota máxima no supera los 600 m de altitud y la mínima está en torno a los 200 m; como puede verse las diferencias de cotas son inferiores a 400 m lo que le confiere una suavidad al relieve.

La Hoja en cuestión tiene tres núcleos de población: Castro del Río, que da nombre a la Hoja, Valenzuela y Albendín.

En general las comunicaciones, a pesar de haber escasos núcleos urbanos, son buenas pues no en vano esta zona constituye la campiña alta de la provincia de Córdoba, de donde se extrae gran cantidad de cereales y aceite (girasol y olivo).

La red hidrográfica está condicionada por la naturaleza del sustrato preferentemente, que origina barrancos amplios y poco desarrollados. A excepción del Río Guadajoz de caudal continuo y que jalona prácticamente el borde Sur de la Hoja, el resto de la red fluvial se comporta con cursos periódicos y especialmente secos. Unicamente en épocas de tormenta es cuando suelen transportar agua, ya que la impermeabilidad de los materiales impide la generación de acuíferos superficiales. La distribución de la red hidrográfica no está controlada en lo general por factores tectónicos, pues normalmente no hay un encajamiento con una o varias direcciones preferenciales.

La aparición de zonas endorreicas es frecuente al oeste de Valenzuela. Sólo se han diferenciado dos zonas sobre la que en la actualidad se ubican sendas lagunas, el resto no figura por ser de tamaño reducido. La aparición de estas zonas endorreicas está controlada por la presencia de materiales salinos, de manera que al presentar una erosión diferencial, producto de fenómenos de disolución, originan estas suaves depresiones sin apenas o ningún drenaje.

La actividad canteril es muy restringida, se reduce a un par de explotaciones de CINA a partir de la evaporación de salmueras y a la obtención de gravas del Río Guadajoz para la conservación de los caminos.

3.2. FORMAS ESTRUCTURALES

Las Formas estructurales con incidencia morfológica en la Hoja de estudio, no alcanzan gran profusión debido a la suavidad del relieve.

No obstante cabe destacar la presencia de tres grupos de formas; la aparición de las mismas está controlada por la naturaleza litológica de los materiales.

Desde el punto de vista geológico, en la Hoja, existen tres unidades pertenecientes al Mioceno medio y superior. Están constituidas por materiales fundamentalmente margosos, pero en ocasiones una de ellas presenta intercalados niveles de areniscas calcáreas y otra, cuerpos sedimentarios originados por deslizamiento y que tienen una litología dolomítica.

Las areniscas calcáreas intercaladas en las margas, a veces presentan una potencia considerable, de manera que ocasionan un relieve diferencial importante. Cuando estos materiales adquieren una posición horizontal o subhorizontal producen una cornisa rocosa a la que acompaña una superficie estructural bien marcada; ejemplos de este tipo, si bien son muy escasos, pueden observarse al Este de Castro del Río y en las proximidades de Valenzuela. No obstante, la disposición estructural más generalizada de dichas areniscas es buzante, con lo cual se genera en el relieve una alineación estructural bien definida, que conforma un barra rocosa ("hog-back").

La otra unidad geológica comporta materiales muy resistentes a la erosión como es el caso de las dolomías que en ocasiones presentan un avanzado estado de recristalización, con lo cual las hacen aún más duras. Dichas dolomías, normalmente no se encuentran definidas en horizontes estratigráficos, si no más bien responden a cuerpos ovalados o subcirculares. Estos cuerpos dolomíticos, presuntamente proceden de otras unidades geológicas y su ubicación es de carácter olistostrómico. Por tanto, la distribución de los mismos ocasionan espolones y salientes rocosos de poca extensión superficial.

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 son generalmente escasas y muy periódicas y el sustrato bastante impermeable. Todos estos factores condicionan que los cursos fluviales no sean permanentes en la mayoría de los casos y que el fondo de los mismos sea normalmente en cuna o plano y rara vez se encuentre los barrancos encajados. En ocasiones existen

acarcavamientos próximos a la desembocadura de los arroyos con el Río Guadajoz; estos fenómenos se producen, casi exclusivamente, por la acusada diferencia de cota entre ambos, que condicionan un proceso erosivo relativamente importante para equilibrar el relieve.

El único curso fluvial permanente de cierta entidad, alimentado de los relieves subbéticos situados al Sur, es el Río Guadajoz. Dicho Río ha experimentado una dinámica relativamente activa en épocas pasadas, como así lo atestiguan las terrazas altas que jalona principalmente la margen derecha del mismo.

Asociadas al Río Guadajoz se observan tres terrazas, la mencionada con anterioridad, otra representada a media ladera de la margen derecha de dicho Río y la que está muy próxima al cauce actual y constituye ocasionalmente el lecho de inundación.

La Terraza alta está cementada y deslizada como consecuencia de procesos de deslizamiento de ladera. La Terraza media está poco cementada y ocasiona derrubios con frecuencia. La Terraza baja o lecho de inundación no está cementada y a veces es objeto de explotación para áridos.

En todos los casos los materiales proceden de relieves subbéticos situados en posiciones meridionales, las granulometrías son variables (arenas y gravas) y el grado de redondeamiento es alto. En la actualidad el Río Guadajoz produce un proceso erosivo poco acusado, ya que el desnivel que tiene que salvar en la zona de estudio es inferior al 0,3%.

Finalmente conviene señalar aquellos depósitos coluviales que rellenan los fondos de valle constituidos esencialmente por arcillas. Son producto del desmantelamiento superficial de las margas que configuran el sustrato más preponderante en el área de estudio. Dichos depósitos se generan a partir de las tormentas, que los transportan en masa hasta las zonas más deprimidas.

3.4. MORFOLOGIA DE VERTIENTES

Incluidos en este sistema morfogenético existen dos unidades morfogenéticas diferentes, por un lado, los glacis y por otro los desprendimientos de ladera, aunque en ocasiones puedan asociarse y constituir unidades mixtas.

Los glacis tienen una litología y génesis parecida a los rellenos coluviales mencionados con anterioridad. La diferencia estriba en que los glacis tienden a regular las vertientes, especialmente las del Río Guadajoz —lugar donde se ubican—, dando una morfología cóncava, con una horizontalización próxima y coincidente con el lecho de inundación del citado Río. Los rellenos coluviales se han asociado a los fondos de valle. En ambos casos la génesis viene condicionada por procesos de solifluxión.

Los fenómenos de desprendimiento en la Hoja de Castro del Río pueden clasificarse en dos grupos. Por un lado los desprendimientos con flujo que originan las coladas de barro. Por otro, los desprendimientos de ladera más o menos profundos que ocasionan grandes bloques.

Las coladas de barro se deben a fenómenos de solifluxión. Adquieren gran extensión superficial en algunas zonas, preferentemente en las inmediaciones y al noreste de Castro del Río. Tanto sus lóbulos como las cicatrices de desprendimiento, presentan un avanzado estado de degradación, por lo que la observación de las mismas se hace a veces difícil.

Los desprendimientos de grandes bloques o masas de barro están muy repartidos por toda la Hoja, abundando más en la parte meridional de la misma. Su génesis se debe a que se les producen grietas más o menos profundas en los materiales margosos cuando se secan. En etapas de lluvia las margas captan algo de agua y su comportamiento es de gran plasticidad. Como es natural por donde más cantidad de agua penetra es por la grietas, estas a su vez sirven de superficies de deslizamiento, al aumentar de peso el material cargado en agua. En función de la profundidad de las fisuras, así serán los desprendimientos más o menos profundos.

4. HISTORIA GEOLOGICA

La Hoja de Castro del Río 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 Estatigráfia.

Sobre sedimentos anteriores al Langhiense superior se deposita una unidad compleja, de edad Langhiense superior-Serravalliente 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 Olistostrómica).

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

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 emplazamiento de la Unidad Olistostrómica; en el sector de estudio dicha sedimentación autóctona no se observa.

Sobre los materiales depositados en el intervalo de tiempo anterior, se sitúa la Unidad de Castro del Río, de edad Serravalliente medio-superior-Tortoniense 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 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 Olistostrómica.

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.

5. GEOLOGIA ECONOMICA

5.1. MINERIA

La explotación minera llevada a cabo en la Hoja de Castro del Río, es prácticamente inexistente. Sin embargo, hay localizadas dos explotaciones de sal para uso industrial que funcionan eventualmente. Estas salinas se localizan, una cerca del Cortijo del Médico, unos 5 km al NNE de la localidad de Castro del Río, y la otra es la salina de Cuesta Paloma, situada a 1 km al N del Río Guadajoz, cerca de la carretera que une Baena y Cañete de las Torres.

Otras explotaciones mineras, incluso de menor envergadura que las anteriores se localizan en algunos afloramientos dolomíticos, que presentan intercalados niveles masivos de ocres rojos. De éstos, se ha obtenido en cantidades muy minoritarias, óxidos de hierro que se han utilizado como colorantes en pinturas.

Estos afloramientos de ocres, intercalados entre dolomías de edad Triásica, tienen una distribución lateral escasa, al representar estos cuerpos calcáreos, olistolitos dentro de la Unidad Olistostrómica. Por tanto estos yacimientos están hoy día abandonados, y se localizan uno 1 km al SE del km 322 de la Carretera Nacional 432, Granada-Badajoz; el otro cerca del Cortijo Huesa la Baja, 6 km al N de Castro del Río.

5.2. CANTERAS

Existen cuatro tipos de rocas industriales canterables de esta Hoja.

Se han explotado las areniscas silíceas, pertenecientes a la Unidad de Castro del Río, como útiles en la construcción de muros y calles (bloques y adoquines respectivamente), actividad hoy totalmente abandonada. Las principales extracciones canterables se sitúan en: a) 2 km al oeste del Cortijo Huesa la Baja; b) Cortijo de Doña Mayor, 7 km al E de Castro del Río; c) en el Cortijo de Marquillos Bajos, cerca del km 36, de la carretera que une Castro del Río y Bujalance.

De forma eventual se extraen arenas silíceas de algunos retazos aislados, incartografiados, ubicados sobre la U. Olistostrómica y sitos uno en el km 11 de la carretera que va de Cañete de las Torres a Baena; y el otro en el Cortijo de la Alcoba la Baja, cerca del km 5 de la carretera citada anteriormente. Este material se usa esencialmente para conservación de caminos y como elemento en la fabricación de hormigón para la construcción.

Ocasionalmente existen extracciones de áridos del aluvial del Río Guadajoz, especialmente utilizados para la construcción en la localidad de Castro del Río. En el último año se han explotado algunas terrazas, del citado Río, para la mejora de la red viaria.

Finalmente indicar las escasas y abandonadas canteras de yesos, que se han utilizado como aglomerantes. Los afloramientos yesíferos tienen las mismas características, en cuanto al emplazamiento en la U. Olistostrómica, que los dolomíticos. Constituyen olistolitos de poca entidad, y además presentan clastos brechoides de litologías margosas. En todos los casos, las explotaciones se han restringido en general a la extracción de varios metros cúbicos.

5.3. HIDROGEOLOGIA

La Hoja de Castro del Río presenta en su totalidad grandes extensiones de materiales margosos del Mioceno medio-superior. Estos materiales se comportan como prácticamente impermeables constituyendo un acuífero de pocas posibilidades.

Unicamente los esporádicos niveles de arenas silíceas y areniscas de poco espesor, pueden dar algunos acuíferos de escasa entidad.

6. BIBLIOGRAFIA

- ABBATE, E.; BORTOLOTTI, V.y PASSERINI, P.(1970): Olistostromes and olistoliths. *Sedimentary Geology*. H. Pag. 521-527.
- BAENA, J. y JEREZ, L. (1982): "Síntesis para un ensayo paleogeográfico entre la Meseta y la Zona Bética (s. str.)". *Col. Informe. IGME*.
- BLUMENTHAL, M. (1931): Geologie des chaines Penibetiques et Subbetiques entre Antequera et Loja, et les zones limitrophes. *Bull. Soc. Geol. France*. 5^a Ser. (I); pág. 23-94.
- BOUMA, A.M. (1962): Sedimentology of some flysch deposits (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. Géol. France* (71 XVII, p. 1095-1100).
- BOURGOIS, J. (1978): La transversale de Ronde. Données géologiques pour una modèle d'evolution 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 mèridionale). *Thèse Paris*. 539 pg., 124 fig. 3 lam. 1 plano.
- DROOGER, C.W. (1956): Miogypsina at Puente Viejo Spain. *Koninkl 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 comprensiva de edad Tortoniense en el sector central de las Cordilleras Béticas. *Estudios Geológicos*. 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. Geolo.* nº 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 meridionale). *Thèse, Paris*.
- GAVALA, J. y PASTOR, M. (1985): 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 nº 16-38 (944). Espejo MAGNA. *IGME*.
- LEYVA, F. (1977): Mapa y memoria explicativa de la Hoja nº 15-40 (987), El Rubio. MAGNA. *IGME*.
- MARIN, J.M. (1988): 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, pág. 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 turbiditi dell'Appenino settentrionale: introduzione all'analisis 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 occidental en particulier du bassin du Guadalquivir. (Espagne meridionale). *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): Géologie 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. pág. 241-252.
- RODRIGUEZ-FERNANDEZ, J. (1982): El Mioceno del sector central de las Cordilleras Béticas. *Tesis 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 16-39 (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 (967). 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 artes y nobles letras de Córdoba*.

VIGUIER, C. (1974): Le Néogéne de L'Andalousie Nord-occidentale (Espagne). Historie géologique du bassin du bas Guadalquivir. *Thèse Bordeaux*. 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