Ministerio de Medio Ambiente

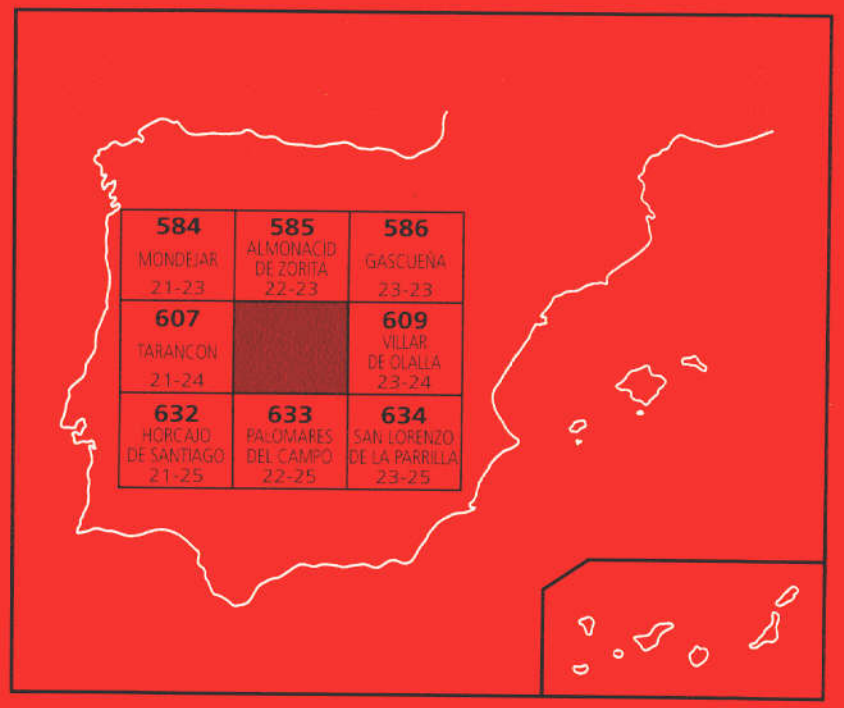
Instituto Tecnológico GeoMinero de España

608
22-24

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

Segunda serie. Primera edición



HUETE

Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

HUETE

Segunda serie. Primera edición

© Instituto Tecnológico Geominero de España
Ríos Rosas, 23 - 28003 Madrid
ISBN: 84-7840-379-5
Depósito Legal: M-34523-1999
NIPO: 320-99-004-9
Primera Edición 1998

Imprime: Gráficas Chile, S.A.L. - C/. Chile, 27 - 28016 MADRID

Impreso en papel ecológico

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por la E. N. ADARO como empresa contratista del Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) y para el cual han prestado su colaboración las empresas INFORMES Y PROYECTOS, S.A. (INYPSA) e INTERNACIONAL DE INGENIERIA Y ESTUDIOS TECNICOS, S.A. (INTECSA), habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

DIRECCION Y SUPERVISION:

V. Gabaldón López (ITGE)

JEFE DE PROYECTO:

A. Lendínez González (ADARO)

AUTORES:

M. Díaz Molina: Univ. Complutense de Madrid. Cartografía geológica. Sedimentología del Terciario y Memoria
A. Lendínez González (ADARO): Cartografía geológica y Memoria.
P. del Olmo Zamora (CGS): Cartografía geológica del Mesozóico.
J. M. Portero García (CGS): Cartografía geológica del Mesozoico.

COLABORADORES:

A. Tortosa: Univ. Madrid. Sedimentología del Terciario.
J. Rivas Mocoroa: Univ. Madrid. Sedimentología del Terciario.
M. E. Rivas Mocoroa: Univ. Madrid. Sedimentología del Terciario.
A. Meléndez Hevia: Univ. Madrid. Sedimentología de Carbonatos del Cretácico superior.
I. Gil Peña (ADARO): Cartografía Neotectónica, Tectónica y Memoria.
M. F. Valverde Hernández (INTECSA): Cartografía geomorfológica y Memoria.

J. Alameda Revaldería (INYPSA): Geotécnia y Memoria.
G. Delgado Gutiérrez (INYPSA): Recursos Minerales y Memoria.
J. Palacio Suárez (INYPSA): Puntos de interés geológico y Memoria.
R. Damms: Univ. Complutense Madrid. Yacimientos de vertebrados.
L. Granados Granados (ADARO): Micropaleontología en lámina delgada.
F. Leyva Cabello (ADARO): Sedimentología en lámina delgada.

SUPERVISORES:

A. Martín Serrano (ITGE): Geomorfología y Cuaternario.
V. Fábregat Ventura (ITGE): Hidrogeología.
J. M. Zapardiel Valenzuela (ITGE): Recursos minerales.
C. Antón Pacheco (ITGE): Teledetección.

Se pone en conocimiento del lector que en el Centro de Documentación del ITGE existe para su consulta una documentación complementaria de esta hoja y Memoria constituída por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Informes petrográficos, micropaleontológicos, sedimentológicos.
- Columnas estratigráficas de detalle.
- Informes de Tectónica, Geología Económica, Puntos de Interés geológico, etc.
- Fichas bibliográficas, album fotográfico y demás información varia.

INDICE

Páginas

0. INTRODUCCION 9
   0.1 Características fisiográficas 9
   0.2 Descripción geológica general 10
   0.3 Antecedentes 10

1. ESTRATIGRAFIA 12
   1.1 Jurásico. 13
      1.1.1 Fm. Alternancia de calizas y dolomías de Cuevas Labradas (1). Liásico. 13
   1.2 Cretácico 13
      1.2.1 Cretácico inferior 14
         1.2.1.1 Calizas brechoides, calizas tableadas, dolomías y margas abigarradas (2) Facies weald. Cretácico inferior. 15
         1.2.1.2 Fm. Arenas de Utrillas. Arenas, areniscas conglomeráticas y arcillas (3). Albiense-Cenomaniense. 17
      1.2.2 Cretácico superior 17
         1.2.2.1 Fm. Margas de Chera, dolomías de Alatoz, Dolomías tableadas de Villa de Ves y Margas de Casamedina (4). Cenomaniense. 18

Páginas

1.2.2.2 Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada (5) Turoniense. 19
1.2.2.3 Margas y niveles dolomíticos. Fm. Margas de Alarcón (6). Coniaciense-Santoniense inferior. 20
1.2.2.4 Dolomías y calizas dolomíticas tableadas (7) y Dolomías, brechas dolomíticas y margas (8). Fm. Calizas y brechas calcáreas de la Sierra de Utiel. Santoniense superior-Campaniense. 20
1.2.2.5 Calizas con "Lacazina" (9). Santoniense superior-Campaniense. 21
1.2.2.6 Fm. Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra (10) y Areniscas (10a) Campaniense-Eoceno inferior. 21
1.3 Terciario 22
1.3.1 Paleógeno inferior 22
1.3.1.1 Limos arcillosos (11). Intercalaciones de gravas, arenas y areniscas (11a). Yesos y/o calizas (11b). Eoceno-Arverniense inferior. 22
1.3.2 Paleógeno-Neógeno 25
1.3.2.1 Limos arcillosos con intercalaciones de margas (12). Areniscas (12a) y calizas (12b). Arverniense inferior-Ageniense. 25
1.3.2.2 Limos arcillosos con cristales de yeso e intercalaciones de margas (13); yesos (13a); Conglomerados de cuarcita, yeso, cuarzo y caliza (13b); Yeso con sílex (13c). Ageniense. 29
1.3.3 Neógeno 32
1.3.3.1 Limos arcillosos con o sin cristales de yeso, intercalaciones de margas (14); Conglomerados y areniscas (14a); Yesos (14b) y Niveles de Yesos con sílex (14c). Ageniense-Aragoniense. 32
1.3.3.2 Margas y calizas tableadas (15). Aragoniense-Vallesiense?. 33
1.3.3.3 Arcillas (16). Brechas y conglomerados (17). Vallesiense-Turoliense? 35
1.4 Cuaternario 36
1.4.1 Arenas con gravas y cantos (18). Glacis. Pleistoceno-Holoceno 36
1.4.2 Arenas, gravas y arcillas (19). Fondos de valle. Holoceno. ... 36
1.4.3 Arenas y cantos (20). Conos de deyección. Holoceno 37
1.4.4 Limos y arenas (21). Llanura de inundación. Holoceno. 37
1.4.5 Arcillas, arenas y gravas (22). Coluviones. Holoceno. 37

2. TECTONICA Y NEOTECTONICA 38
2.1 Tectónica. 38

Páginas

2.1.1 Descripción de la estructura. 38
2.1.1.1 Dominio de Altomira. 38
2.1.1.2 Dominio de la Depresión Intermedia. 39
2.1.2 Análisis microestructural. 41
2.1.3 Interpretación tectónica. 44
2.2 Neotectónica. 46

3. GEOMORFOLOGIA. 47
3.1 Descripción fisiográfica. 47
3.2 Análisis geomorfológico. 47
3.2.1 Estudio Morfoestructural. 47
3.2.1.1 Morfología del conjunto mesozoico 48
3.2.1.2 Morfología del conjunto terciario 48
3.2.2 Estudio del modelado 49
3.2.2.1 Formas fluviales 49
3.2.2.2 Formas de ladera 49
3.2.2.3 Formas kársticas 50
3.2.2.4 Formas estructurales 50
3.2.2.5 Formas poligénicas 50
3.3 Formaciones superficiales. 51
3.4 Evolución dinámica. 52
3.5 Morfología actual-subactual y tendencias futuras 53

4. GEOLOGIA HISTORICA. 53

5. GEOLOGIA ECONOMICA. 58
5.1 Hidrogeología. 58
5.1.1 Climatología. 58
5.1.2 Hidrología 58
5.1.3 Características hidrogeológicas 59
5.1.3.1 Mesozoico 59
5.1.3.2 Terciario 61
5.1.3.3 Cuaternario 61
5.2 Recursos minerales. 61
5.2.1 Rocas industriales. 65
5.2.1.1 Aspectos generales e historia minera. 65
5.2.1.2 Descripción de las sustancias. 65
5.3 Características geotécnicas generales. 66
5.3.1 Síntesis geotécnica. 66
5.3.1.1 Criterios de división. 66
5.3.1.2 División en áreas y zonas geotécnicas. 69
5.3.2 Estudio de las áreas y zonas. 72

Páginas

5.3.2.1 Area I. 72
5.3.2.2 Area II. 73
5.3.2.3 Area III. 74
5.3.2.4 Area IV. 78

6. PATRIMONIO NATURAL GEOLOGICO (PIG) 80
6.1 Relación de puntos inventariados 80
6.2 Testificación de la metodología 81
6.3 Tipos de interés 81

7. BIBLIOGRAFIA 82

0. INTRODUCCION

La Hoja de Huete (608), se encuentra situada en la zona central-oriental de la Península Ibérica, y es parte integrante de las unidades conocidas como Sierra de Altomira y Depresión Intermedia, esta última situada entre la propia Sierra de Altomira y la Serranía de Cuenca.

Administrativamente pertenece a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y en concreto al ámbito provincial de Cuenca. Dada la relativa proximidad a la capital de la provincia, su demografía es escasa, aunque existen núcleos urbanos que superan el millar de habitantes. Tal es el caso de Huete y Carrascosa del Campo, ambos situados en las principales vías de comunicación que atraviesan la Hoja, como son la C. Nacional 202 y C. Nacional 400, respectivamente. El resto de su demografía se reparte en pequenos núcleos, que no alcanzan el millar de habitantes. De todos ellos destacan Loranca del Campo, Horcajada de la Torre, Vellisca, Alcázar del Rey y Torrejoncillo del Rey.

La economía de todos estos municipios se fundamenta esencialmente en la agricultura (cereal, vid, girasol, etc.) así como de la pequeña industria derivada de la ganadería, esta última localizada en el término municipal de Huete. También existen áreas de explotación de regadío, situadas preferentemente en las proximidades de los cauces de los ríos Mayor y Cande, así como al Sur de Carrascosa del Campo.

0.1. CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS

Tres son las áreas que desde el punto de vista orográfico se pueden identificar en la Hoja. De una parte los relieves formados por las Sierras de Altomira y SO de Carrascosa del Campo, que corresponden a elevaciones con marcada dirección N-S

y en las que se sobrepasan los 1.100 m, destacando los vértices de Losero (1.152 m) y Buitre (1.137 m). Otra área es la que corresponde a las mesas o parameras del centro-este de la hoja. Son relieves planos en donde las alturas llegan a alcanzar los 1072 m (vértice de Villarejo). La tercera es la ocupada por los relieves más deprimidos que se extienden por la zona central y centro-occidental de la hoja. Corresponden a formas de relieve alomado, con cuestas que presentan una marcada dirección estructural sobre todo en las zonas próximas a la Sierra de Altomira.

La red fluvial que atraviesa la Hoja vierte a dos cuencas hidrográficas, lo que da a ésta, una cierta importancia hidrológica. De una parte la zona septentrional, con el cauce del río Mayor que vierte sus aguas a la Cuenca del Tajo. De otra, la zona meridional de la Hoja, con los cauces de los ríos de Valdejudios de la Vega y Valparaiso, que vierten a la Cuenca del Guadiana, en concreto a la subcuenca del río Cigüela, que atraviesa la Hoja por su ángulo suroriental.

0.2. DESCRIPCION GEOLOGICA GENERAL

La Hoja de Huete (608) se localiza desde el punto de vista geológico en el borde oriental de la Sierra de Altomira. En concreto ocupa parte de esta "unidad" y de la cubeta terciaria que existe entre ésta y la Serranía de Cuenca (Fig. 0.1) denominada genéricamente como Depresión Intermedia.

Dentro de la Hoja afloran materiales comprendidos entre el Mesozóico y el Cuaternario. Afloran depósitos del Liásico, Cretácico inferior y superior, Paleógeno, Neógeno, Pleistoceno y Holoceno. El Cretácico superior se encuentra representado fundamentalmente por sus series más superiores, constituidas estas, por sedimentos carbonatados y evaporíticos. El Terciario está representado por materiales del Paleógeno y del Neógeno de ambientes continentales y de variada litología (conglomerados, areniscas, arcillas, yesos y calizas) y el Cuaternario por depósito de relleno y erosión (fondos de valle, coluviones, etc.)

La configuración estructural de la Hoja de Huete (608) viene representada por varios dominios en los que destaca la Sierra de Altomira, ocupada por materiales carbonatados del Jurásico y Cretácico, fracturados y fuertemente deformados con direcciones estructurales N-S y una marcada vergencia de sus estructuras hacia el Oeste. El Paleógeno y Neógeno inferior, situado inmediatamente al Este, presentan similares características al dominio anterior, si bien la deformación y fracturación es menos acusada. Por último el Neógeno medio y superior, que ocupa alrededor del 60% de la Hoja, se encuentra en discordancia sobre los dominios anteriores y a su vez suavemente deformado.

0.3. ANTECEDENTES

Para la realización de la Hoja geológica 1:50.000 nº 608 (Huete) se han tenido en cuenta una serie de documentos, tanto generales como específicos, de gran interés para esta Hoja y región. Desde el punto de vista cartográfico se debe hacer mención a la síntesis geológica a escala 1:200.000 de la Hoja nº 46 (Cuenca-Guadalajara). Así

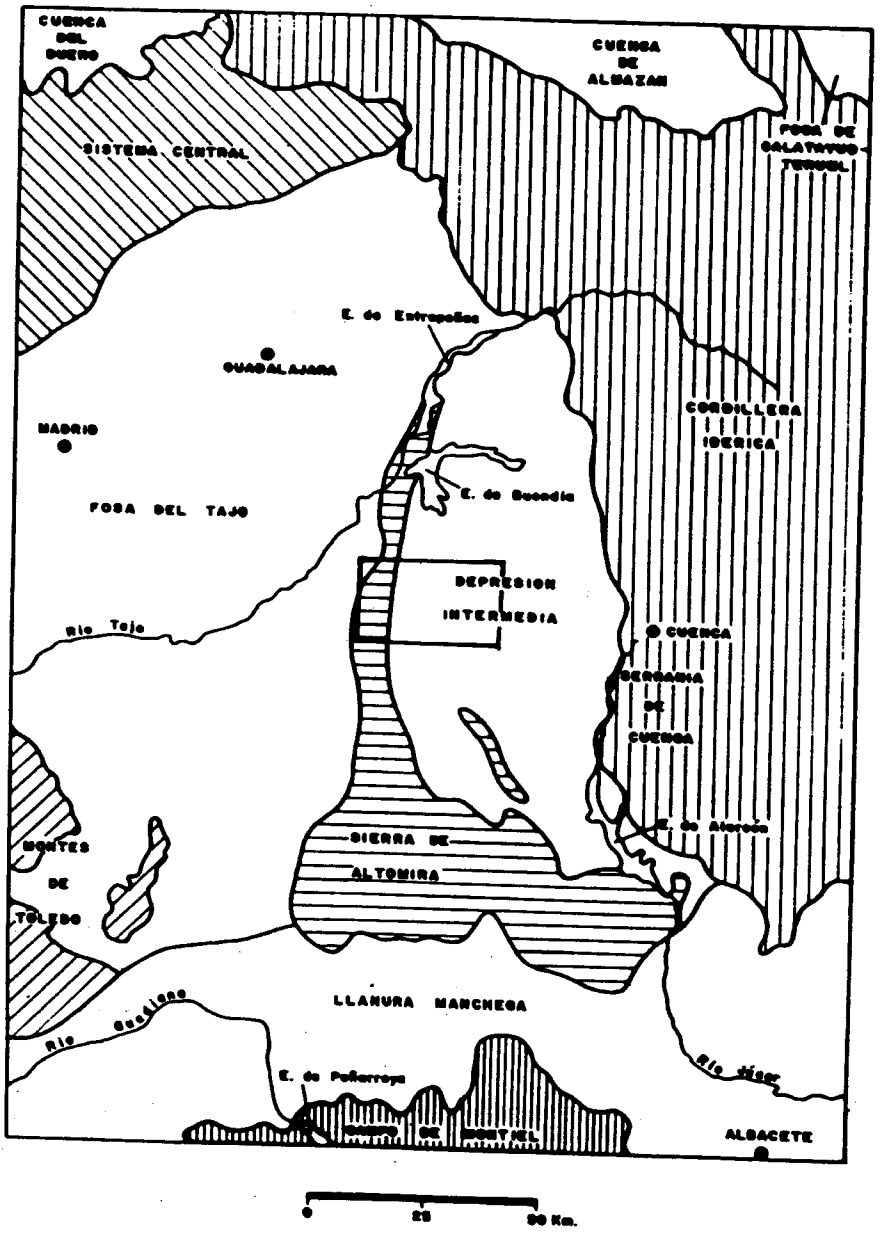


Figura 0.1 - Esquema de situación de la hoja de Huete y principales unidades estructurales de la región

mismo, se ha contado con la cartografía geológica 1:50.000 (inédita) del Mesozoico de la Hoja y de sus colindantes, cedida por el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) y realizadas en el año 1988 por PORTERO, J.M. y DEL OLMO, P. Por otra parte, ha sido de gran ayuda el trabajo cartográfico y de síntesis de SANCHEZ SORIA, P. y PIGNAELLI GARCIA, R. (1967) sobre la geología de la Sierra de Altomira, desde Sacedón (Hoja n° 562), hasta las proximidades de Villarejo de Fuentes (Hoja n° 661).

En los aspectos, tanto estratigráficos como sedimentológicos, existe una documentación relevante. En lo que se refiere al Mesozóico, destacan los trabajos que sobre el Cretácico superior y Terciario inferior ha realizado MELENDEZ HEVIA, F. (1971); MELENDEZ HEVIA, F. et al (1972) y MELENDEZ HEVIA, A.et al (1971) (1982) y (1985). En todos ellos se hace una concreción significativa de la estratigrafía de estos sistemas geológicos y una descripción litológica detallada. En trabajos regionales, en los que significativamente se estudia el Cretácico superior con las peculiaridades que reúne en el contexto de la Sierra de Altomira, destacan los trabajos de SANCHEZ SORIA (1973) y (1974) y FENANDEZ CALVO (1978), (1979), (1980 a, b y c) (1981) y (1982), concretamente este último sobre el Cretácico superior de la Mancha. Por otra parte, y en lo que se refiere al Terciario continental, destacan los trabajos de TORRES, T. et al. (1983) (1986) (1987); y DIAZ MOLINA, M. (1974) (1978), (1979 a y b) (1983); y DIAZ MOLINA et al (1979) (1985) y (1989). Todos ellos aportan un amplio conocimiento de la litoestratigrafía, paleogeografía y sedimentología del Terciario continental en la región, y en concreto dentro de la hoja de Huete y limítrofes.

Respecto a trabajos cronoestratigráficos y paleontológicos de interés consultados destacan los de CRUSAFONT et al. (1973); DAAMS, R. (1989) y DAAMS, R. et al (1968) (1988) (1989). Estos trabajos, que se caracterizan fundamentalmente por el estudio y situación cronológica de distintos hallazgos de micromamíferos y vertebrados, aportan un conocimiento bastante aproximado de la cronoestratigrafía y paleocología de las distintas formaciones que constituyen el Terciario continental, mediante una extensa red de yacimientos repartidos a lo largo y ancho de la Depresión Intermedia, en la que se encuentra ubicada la Hoja de Huete.

En el conocimiento estructural de la región han sido de gran utilidad los trabajos de ALIA MEDINA et al (1980); CAPOTE et al. (1970); y ALVARO et al (1979) y (1989). En la actualidad los datos que se tienen sobre la estructura de la región son mayores debido en gran parte al conocimiento del subsuelo mediante sondeos e interpretaciones a partir de datos geofísicos. QUEROL, R. (1989) aporta una síntesis estructural del subsuelo en esta región.

1. ESTRATIGRAFIA

Los materiales que afloran en esta Hoja incluyen formaciones litoestratigráficas que van desde el Liásico hasta el Cuaternario. Sin embargo la ausencia casi total de fósiles característicos en la mayor parte de las mismas impide precisar su exacta cronología, por lo que la edad atribuida al conjunto de las unidades cartográficas representadas en el mapa adjunto, se basan en criterios de correlación y posición estratigráfica.

1.1. JURASICO

1.1.1. **Fm. Alternancia de calizas y dolomías de Cuevas Labradas. (1) Liásico**

Se caracteriza como "Fm. Alternancia de calizas y dolomías de Cuevas Labradas" a un conjunto eminentemente carbonatado que aparece en el suroeste de la hoja, entre las localidades de Alcázar del Rey, Uclés y Rozalén del Monte; estos últimos términos municipales dentro de la vecina hoja de Palomares del Campo (633).

La caracterización litoestratigráfica de esta unidad se ha realizado a partir del levantamiento de sendos perfiles en la margen derecha del río Cigüela y en la cantera existente en la carretera de Rozalén del Monte a Uclés, ambos levantados en la hoja nº 633 de Palomares del Campo.

Desde el punto de vista litológico, la unidad se presenta como una sucesión de calizas gris azuladas muy compactas con restos de crinoides y moluscos, y estratificadas en capas y bancos gruesos. Dentro de la Hoja, el conjunto llega a sobrepasar los 60 m. No es observable la base de la formación y el techo está arrasado por el Cretácico inferior (Fm. Utrillas).

Tanto en el corte realizado en el río Cigüela como en el de la cantera próxima a Uclés, se ha caracterizado un conjunto de microfacies constituidas por *grainstones* de intraclastos y fósiles, y *mudstones* recristalizados en los que aparecen restos de lamelibranquios, equinodermos, crinoides, gasterópodos, etc., así como foraminíferos, tales como *Pseudopfenderina butterlini* (BRUN), *Vidalina martana* (FARINACCI), *Lenticulina* sp., *Lingulina* sp., etc., que son atribuidos al Liásico s.l., probablemente al Liásico medio. Por otra parte, PORTERO, J.M. y DEL OLMO ZAMORA, P., en el informe sobre el "Mesozoico de la Hoja 1:200.000 de Cuenca-Guadalajara" (IGME, 1988, Inédito) citan en la Sierra, al Sur de Alcázar del Rey, la existencia de biointrapelmicritas con *Lingulina cf. tenera* (BORN), *Vidalina C.F. Martana.* FAR, entre otros, y atribuyen a esta asociación al Lías medio, probablemente al Pliensbachiense.

Desde el punto de vista sedimentológico, las facies existentes en esta unidad responden a materiales sedimentados en medios mareales, en los que son frecuentes términos de somerización reflejados por la aparición de secuencias con laminaciones algales en el techo (estromatolitos).

1.2. CRETACICO

Los materiales de edad cretácica se circunscriben exclusivamente a los relieves que proporciona la Sierra de Altomira, en el Oeste de la Hoja. Se apoyan en franca discordancia sobre los materiales calcáreos del Liásico.

Dentro de este sistema se diferencian claramente dos series. La primera constituida por el Cretácico inferior, en "facies Weald" y Fm. Arenas de Utrillas, y el Cretácico superior, constituido por un conjunto de formaciones carbonatadas y margosas que dan un relieve típico de *"chevrons"* y frecuentemente cabalgado por la serie inferior cretácica o por el Liásico.

La serie del Cretácico superior aflora prácticamente completa dentro de la Hoja, aunque intensamente afectada por procesos de dolomitización que impiden o dificultan el estudio estratigráfico detallado y que borran, por lo general, las texturas deposicionales de los carbonatos. Por todo ello, las observaciones realizadas se limitan a aspectos geométricos, de organización interna, o a observaciones puntuales en aquellos lugares de la Sierra donde la dolomitización es menos intensa.

Dentro del área que constituye la Sierra de Altomira en la Hoja y aledañas a esta (Hoja de Tarancón n° 607), se han levantado dos perfiles detallados prácticamente completos de la serie del Cretácico superior. Los perfiles se sitúan: al Oeste de la localidad de Vellisca en un barranco paralelo a la carretera que une esta localidad con Saceda-Trasierra; y otro en las proximidades de la localidad de Paredes en el estrecho que lleva su mismo nombre (Hoja n° 607 Tarancón).

Para la descripción de las unidades se ha utilizado la propuesta de VILAS et al (1982) para el conjunto de la Ibérica suroccidental, adaptando a ésta las especiales características de afloramiento puesta de manifiesto por SANCHEZ SORIA (1973) y FERNANDEZ CALVO (1981).

1.2.1. **Cretácico inferior**

El cretácico inferior se encuentra representado por la "facies Weald" y la Fm. Arenas de Utrillas.

Respecto a la "facies Weald" -tanto en la hoja de Huete (608) como en la de Almonacid de Zorita (585) y Palomares del Campo (633)-, se ha venido atribuyendo a los materiales carbonatados existentes en el núcleo de la Sierra de Altomira y bajo la Fm. Utrillas, como un conjunto de edad Triásico superior-Liásico inferior. Probablemente equivalente a la "Formación Carniolas de Cortes de Tajuña", muy extendida y fácilmente reconocible en todo el ámbito de la Cordillera Ibérica.

Sin embargo, en citas bibliográficas publicadas con anterioridad a esta memoria, y en base a las observaciones realizadas en campo con motivo de la realización de estas hojas, se ha podido comprobar la no existencia de esta unidad carbonatada como formación del Triásico superior-Liásico, y si consideramos que bien podría representar facies del Cretácico inferior tal vez equivalentes a la "facies Weald".

SANCHEZ SORIA, P. y PIGNATELLI GARCIA, R. (1967), escriben sobre "El problema de las calizas brechoides" de la Sierra de Altomira, al N y S de Saelices (Hoja de Palomares del Campo nº 633) y citan textualmente, refiriéndose a las series Triásico superior-Liásico: «"Las series anteriores no pueden realizarse desde Saelices hacia el N. Aquí, inmediatamente debajo del Albiense, aparecen unas calizas brechoides rojizas recristalizadas totalmente, con más de 100 m de potencia vista, masivas y muy uniformes. En el extremo N pierden el carácter brechoide, se tablean en ciertos tramos y en irregulares extensiones conforme se avanza hacia Saelices. Carecen en absoluto de fauna y les atribuimos edad jurásica por su posición.

Desde el corte del Cigüela hacia el S, entre el Malm y el Albiense, existe un paquete

de margas, abigarradas con algo de yesos que pasan meridionalmente a margocalizas, y encima un paquete de brechas calizas muy soldadas, poligénicas, masivas, con cantos de calizas microestratificadas muy oscuras y cemento rojizo. Ambos tramos, margas y brechas, son de potencia variable de cero a más de 100 m en total, ya que aparecen y se pierden en forma de cuña. El primero de estos acuñamientos puede observarse en el anticlinorio entre Cigüela y Almonacid del Marquesado, y aparecen otras al S de la zona ahora cartografiada. La ausencia de fauna tampoco permite aquí dar una edad exacta.

Surge ahora la pregunta de si son correlacionables entre sí estos dos conjuntos descritos, del N y S de Saelices, o por el contrario, el del N es un cambio de facies de las calizas tableadas con *Rhynchonella corallina*. Aunque nos inclinamos por la segunda posibilidad, es un problema que dejamos pendiente de aclarar hasta que nuevos datos nos confirmen una u otra hipótesis, así como la explicación de los acuñamientos del S ya en vías de solución"».

Por lo mencionado anteriormente y por lo que a continuación se expone, se considera que la Serie Cretácica, comienza en la Hoja de Huete, por el Cretácico inferior en facies Weald.

1.2.1.1. *Calizas brechoides, calizas tableadas, dolomías y margas abigarradas (2). Facies Weald. Cretácico inferior*

Dentro de la Hoja de Huete, y en concreto bajo la Fm. Arenas de Utillas, existe un conjunto carbonatado y brechificado que tradicionalmente ha sido atribuido al tránsito Triásico superior-Jurásico y que en esta memoria se incluye dentro de la serie cretácica.

Generalmente las condiciones de afloramiento que existen de N a S, en toda la Sierra de Altomira y en concreto en las hojas de Huete (608) y Almonacid de Zorita (585) son muy deficientes. No existen cortes significativos ni bien expuestos. Normalmente se observan afloramientos de superficie, y dado el carácter brechoide y el grado de tectonización que presenta la unidad, hace su reconocimento difícil.

Se ha podido comprobar a lo largo del Trasvase Tajo-Segura, en la Hoja de Almonacid de Zorita, en el límite con la de Mondéjar (584) y sobre todo a lo largo de la carretera que une Vellisca con Saceda-Trasierra (Hoja de Huete, 608), la aparición de un conjunto altamente tectonizado que cabalga sobre tramos del Cretácico superior y Paleógeno, constituido por calizas grises, dolomíticas, tableadas, en capas de variado espesor, dolomías cristalinas, calizas grises recristalizadas y margas de tonos grises, verdes y pardos. Hacia el techo de la unidad aparecen calizas dolomíticas grises y blancas y dolomías cristalinas de textura sacaroidea. Es frecuente también encontrar dentro de la unidad abundantes niveles edáficos (paleosuelos) sobre todo en la parte basal de la misma (Fig. 1.1).

Todo el conjunto se encuentra muy fracturado y es prácticamente imposible conseguir una sucesión completa de la unidad. Se llegan a comprobar numerosas repeticiones en tramos y secuencias.

Del estudio realizado en lámina delgada, se desprende que la mayoría de los tramos carbonatados se encuentran constituidos por dolomicritas, doloesparitas y dolomías muy recristalizadas y también dolomías con granos de cuarzo, así como *mudstones* calcáreos algo dolomitizados. El conjunto no presenta ningún resto fósil.

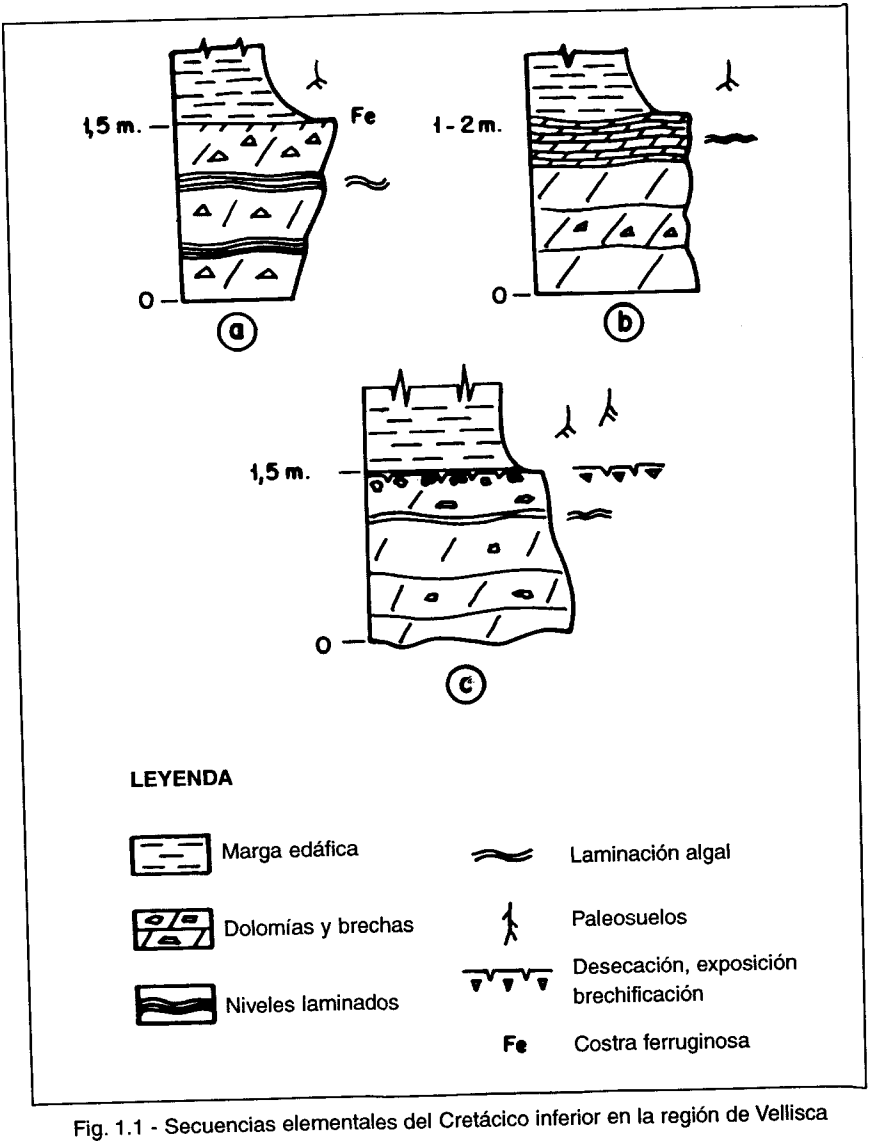


Fig. 1.1 - Secuencias elementales del Cretácico inferior en la región de Vellisca

Para el estudio sedimentológico se han realizado abundantes observaciones en campo, en las que no se ha podido realizar ningún corte o perfil completo de la unidad debido, como ya se ha mencionado, a la mala exposición y a la fuerte tectonización de la misma. Sin embargo se han recogido cortes parciales en los que se han identificado secuencias como las expuestas en la fig. 1.1. Estas responden a sedimentos depositados en medios continentales y concretamente a bordes lacustres, en los que los procesos de desecación, brechificación y edafización son muy notables.

La edad atribuida a esta unidad es de Cretácico inferior s.l., por posición estratigráfica y por correlación con la misma unidad en hojas más meridionales (Villarejo de Fuentes 661, Belmonte 689, y Palomares del Campo 633).

1.2.1.2. *Fm. Arenas de Utrillas. Arenas, areniscas conglomeráticas y arcillas (3). Albiense-Cenomaniense*

Desde el punto de vista cartográfico, las condiciones de observación de esta unidad son deficientes al estar, generalmente, tapada por recubrimientos que impiden un reconocimiento y realización de perfiles detallados. Se apoya discordantemente sobre los paleorrelieves del Lías y Cretácico inferior, sobre todo a lo largo de la vertiente oriental de la Sierra de Altomira.

A todo esto hay que sumarle otros aspectos tales como son: su escasa potencia, que no llega a sobrepasar la veintena de metros, y los frecuentes acuñamientos a lo largo de toda la estructura que constituye la Sierra de Altomira, llegándose al caso de aflorar escasamente 1 ó 2 metros, como ocurre en el Estrecho de Paredes (Hoja de Tarancón n° 607)

Desde el punto de vista litológico se encuentra constituida generalmente por arenas de grano fino de tonos rojizos, amarillentos y blancos, arcillas rojizas y algunos niveles de gravas cuarcíticas de pequeño tamaño. Localmente se encuentran nódulos ferruginizados. Aunque fuera de la Hoja de Huete se han podido observar también intercalaciones de calcarenitas compactas con restos de moluscos (Hoja de Palomares del Campo, 633).

Sedimentológicamente se trata de sedimentos fluviales que evolucionan paulatinamente a depósitos de influencia marina. Estas características se encuentran ampliamente representadas en toda la Cordillera Ibérica; considerando desde el punto de vista paleogeográfico a la Sierra de Altomira dentro del contexto anterior.

La edad atribuible a esta Formación en la Hoja de Huete (608) es Albiense-Cenomaniense, fundamentada en criterios regionales.

1.2.2. **Cretácico superior**

Como ya se ha mencionado en el apartado 1.2. de esta memoria, el Cretácico superior se encuentra bien representado en cortes completos y dentro de este subsistema se han podido identificar las siguientes formaciones litoestratigráficas, agrupando

algunas de ellas, en varias unidades cartográficas independientes. De base a techo se reconocen las siguientes formaciones:

Fm. Margas de Chera.

Fm. Dolomías de Alatoz.

Fm. Dolomías tableadas de Villa de Ves.

Fm. Margas de Casamedina.

Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada.

Fm. Margas de Alarcón.

Fm. Calizas y brechas calcáreas de la Sierra de Utiel (equivalente a Fm. Brechas de Cuenca).

Fm. Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra (equivalente a la "facies Garum").

1.2.2.1. *Fms. Margas de Chera, Dolomías de Alatoz, Dolomías tableadas de Villa de Ves y Margas de Casa medina (4). Cenomaniense*

Esta unidad cartográfica que incluye cuatro formaciones litoestratigráficas se ha estudiado en los perfiles realizados en las proximidades de Vellisca y en el Estrecho de Paredes (Hoja de Tarancón, 607). En ambos lugares la base de la unidad, correspondiente a la Fm. Margas de Chera, no aflora claramente, si bien por encima de los niveles arenosos de la Fm. Utrillas se identifican margas de tonos verdes y beiges, con algunos niveles dolomíticos intercalados, con una potencia que puede alcanzar los 4-5 m de espesor.

Sedimentológicamente se trata de margas verdes laminadas y con señales de bioturbación, que pueden corresponder a depósitos de plataforma interna o rampa proximal en condiciones de baja tasa sedimentaria.

El conjunto constituido por las Fms. de Dolomías de Alatoz y Dolomías tableadas de Villa de Ves, descansan en tránsito gradual rápido sobre los niveles margosos de la unidad anterior. El conjunto presenta un espesor aproximado entre 20 y 22 m y se encuentra ordenado en secuencias métricas que suelen comenzar con un nivel o junta margosa laminada o bioturbada, sobre este nivel se disponen las dolomías inicialmente tableadas con algunos niveles margosos hacia la base y posteriormente en bancos más gruesos. En cuanto a las texturas se trata de *wackstones* a veces débilmente fosilíferos o bioclásticos, bioturbados hacia techo, llegan incluso a *grainstones* peletoidales y bioclásticos. Generalmente las texturas se encuentran enmascaradas por la dolomitización. En las distintas secuencias grano y estratocrecientes se observan algunos niveles intensamente bioturbados con abundantes pistas horizontales y verticales. También son frecuentes las laminaciones horizontales y estromatolíticas así como las señales de emersión, grietas de desecación y láminas rotas. También se localizan algunos niveles con foraminíferos bentónicos y restos de bivalvos.

Las asociaciones de facies en secuencias de somerización de tipo "*shallowing upward*" permite interpretar el conjunto de la unidad como depositada en una plataforma somera-llanura de mareas por progradación de ambientes someros.

Sobre un nivel de encostramiento ferruginizado, desarrollado a techo de la Formación Villa de Ves, se disponen de forma neta los materiales de la Fm. Casamedina. Generalmente se trata de margas dolomíticas y dolomías tableadas a lo largo de toda la Sierra de Altomira. En el área de estudio aparece muy cubierta, con escasos puntos de observación, pero su litología parece responder a dolomías tableadas con bioturbación y foraminíferos plantónicos: margas dolomíticas igualmente bioturbadas y de aspecto noduloso.

Los datos de carácter regional junto a las observaciones de campo sitúan a esta unidad bajo condiciones de plataforma abierta de amplia circulación (tipo rampa), localizándose el área de estudio en sus partes más proximales.

Las microfacies observadas en las muestras recogidas en los perfiles realizados corresponden fundamentalmente a dolomicritas, calizas recristalizadas, doloesparitas y micritas recristalizadas, dolomías arenosas y margas, todas ellas con escaso contenido en fósiles.

A esta unidad cartográfica se le ha atribuido una edad Cenomaniense s.s., en base a su posición estratigráfica y correlación a escala regional.

1.2.2.2. *Fm. Dolomías de la Ciudad Encantada (5). Turoniense*

En contacto neto sobre las margas de Casamedina se disponen dolomías en bancos gruesos o masivas. Se trata de una sucesión de dolomías cristalinas, generalmente de cristales gruesos de aspecto sacaroideo, a veces deleznables dando lugar a una arena constituida por cristales de dolomita. La potencia de la unidad varía entre 20 y 40 m. Está constituida por bancos gruesos en los que es posible observar geometrías planoconvexas en lentejones, que constituyen montículos con restos de bioclastos de rudistas, y pequeñas formas de acumulación. También se observan algunos tramos intercalados bien estratificados y con laminación. La bioturbación suele estar presente a lo largo de todo el tramo.

El conjunto se interpreta como depósitos de plataforma interna, con energía moderadamente alta, bajo la cual se acumulan los cuerpos tractivos bioclásticos; y áreas protegidas, con montículos de rudistas que atraparían fango micrítico por el efecto de pantalla. El fondo se encontraría ampliamente colonizado y bioturbado. Las facies laminadas, correspondientes a los ambientes someros, progradarían sobre el conjunto. En general constituyen una secuencia de somerización de la plataforma interna, bajo una alta tasa sedimentaria y de producción de carbonatos. La edad atribuida a esta formación es Turoniense.

A techo de la unidad se desarrolla una superficie irregular con señales de emersión y encostramineto, que se interpreta como la discontinuidad de techo de esta formación descrita regionalmente y que daría paso a las formaciones que constituyen el Coniaciense.

1.2.2.3. *Margas y niveles dolomíticos. Fm. Margas de Alarcón (6). Coniaciense-Santoniense inferior*

Sobre la discontinuidad anterior, se dispone regionalmente de manera neta esta unidad margosa, constituida por margas verdes, beiges, y ocres con algunos niveles dolomíticos irregulares intercalados.

Dado su carácter fácilmente erosionable suele presentar sobre el terreno una pequeña depresión morfológica a la vez que suele presentarse cubierta parcialmente.

Las margas presentan coloraciones abigarradas provocadas por alteraciones edáficas, así como nódulos y concreciones calcáreas del mismo origen. Los niveles dolomíticos intercalados suelen presentar espesores de 0.5 a 1 m, pudiendo llegar hasta los 3 m. El total de la unidad no suele superar los 20 m de espesor.

Se ha interpretado como materiales correspondientes a sedimentación en ambientes continentales, posiblemente en una llanura fangosa con desarrollo de suelos y esporádicas charcas de sedimentación carbonatada. Aparte de la dolomitización, el sedimento muestra señales diagenéticas precoces con el desarrollo de suelos y los procesos de carbonatación. En estos materiales se han citado la presencia de charofitas y microcodium. (FDZ. CALVO, 1981).

En cuanto a la edad, debemos señalar que se ha puesto de manifiesto regionalmente que la discontinuidad basal materializa una laguna estratigráfica que debe de abarcar el Turoniense superior y el Coniaciense inferior. La edad que se atribuye a esta unidad es Coniaciense a Santoniense inferior.

1.2.2.4. *Dolomías y calizas dolomíticas tableadas (7), y Dolomías, brechas dolomíticas y margas (8). Fm. Calizas y brechas calcáreas de la Sierra de Utiel. Santoniense superior-Campaniense*

Dentro de esta Formación incluimos dos tramos cartográficos que por sus características litológicas y morfológicas ha sido posible diferenciar. Se ha de tener en cuenta que los materiales que constituyen esta Formación en la Sierra de Altomira y en concreto en las hojas de Almonacid de Zorita (586), Huete (608) y Palomares del Campo (633) presentan una diversidad notoria en sus litofacies.

En el perfil del estrecho de Paredes (Hoja de Tarancón, 607) están constituidas por unos 20 m basales de brechas calcáreas y dolomíticas recristalizadas (7) y una sucesión de unos 35 m de calizas estratificadas y recristalizadas, apareciendo hacia techo unos niveles margosos interestratificados (8), mientras que en perfil de Vellisca (Hoja de Huete, 608) la sucesión es mucho más potente, apareciendo en la base unos 40 m de dolomías cristalinas estratificadas (7) y por encima una potente sucesión de unos 70 m de brechas dolomíticas recristalizadas y pequeños niveles margosos (8).

En cuanto a las microfacies se reconocen texturas de dolomicritas, doloesparitas, micritas, intramicritas, pelmicritas y pelesparitas. En algunos casos es posible identificar restos de fauna: foraminíferos, ostrácodos, restos de bivalvos, así como estruc-

turas de laminación, porosidad móldica y porosidad fenestral, señales de emersión, grietas y brechas, así como posibles laminaciones algales estromatolíticas. Las estructuras de brechificación y karstificación están presentes sobre todo en los tramos de la unidad cartográfica (8).

El conjunto de estos datos permite reconstruir para esta Formación (unidades 7 y 8) un ambiente sedimentario de plataforma marina somera, compleja, que incluiría desde ambientes energéticos (pequeñas barras de acumulación bioclástica) a ambientes tranquilos de decantación micrítica, y medios inter a supramareales bajo condiciones evaporíticas. Todo este complejo ha sufrido una diagénesis precoz con la disolución de evaporitas y la posterior brechificación, dolomitización y recristalización, dando como resultado la sucesión litológica descrita. La edad atribuida a escala regional, a esta Formación es la de Santoniense superior-Campaniense s.l.

1.2.2.5. *Calizas con "Lacazina" (9). Santoniense superior-Campaniense*

La presencia de tramos calizos al techo de la Formación anterior, a lo largo de toda la Sierra de Altomira, con "Lacazina" foraminíferos ya citados por SANCHEZ SORIA (1973) y FERNANDEZ CALVO (1981) permite, caracterizar cronoestratigráficamente el techo de la serie del Cretácico superior en esta región, como Santoniense superior-Campaniense.

Desde el punto de vista litológico y de microfacies, estas calizas blancas de aspecto noduloso responden a micritas brechificadas, biomicritas y biointrapelmicritas en las que ha sido posible reconocer una importante asociación de microfósiles tales como: *Cycloyina cf. cretacea* (D'ORB), *Spirocyclina cf. choffati* MUN.-CHALM, *Nummofallotia cretacea* (SCHULUMB), *Montcharmontia apenninica* (DE CASTRO), *Cuneolina pavonia* (D'ORB) y *Lacazina cf. elongata* (MUN.-CHALM), que caracterizan los pisos anteriormente reseñados.

En líneas generales esta unidad cartográfica, que aflora en el borde de la Sierra de Altomira, presenta un espesor aproximado entre 15 y 25 m, siempre que no esté dolomitizada. En el caso de estar dolomitizada, se incluye dentro de la Fm. Calizas y brechas de la Sierra de Utiel, descrita en los apartados anteriores, en concreto dentro de la unidad superior (8).

1.2.2.6. *Fm. Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra (10) y Areniscas (10a). Campaniense-Eoceno inferior*

Aunque en el contexto de la Hoja no ha podido realizarse ningún perfil detallado de estas unidades, su presencia es evidente. Por una parte, orlando el anticlinal de Carrascosa del Campo, y de otra, en ambos flancos de la estructura cabalgante de la Sierra de Altomira.

La existencia de estas unidades fue puesta de manifiesto por SANCHEZ SORIA (1974). "Se trata de una sucesión evaporativa de yesos blancos estratificados, masivos y nodulares, que ocasionalmente aparecen brechificados y cuyos espesores osci-

lan alrededor de 1-2 m, salvo en la parte basal en donde se sitúa un paquete más importante de unos 6 a 8 m".

En el valle existente al Sur de la localidad de Paredes puede observarse que la potencia de esta Formación sobrepasa los 230 m. Sobre las dolomías y brechas de la "Fm. Brechas calcáreas de Utiel" en unos casos, y sobre las "Calizas con Lacazina" en otros, aparece una sucesión constituida por: 40 a 50 m de margas abigarradas de tonos grises y verdes; sobre éstas a su vez aparecen 30 m aproximadamente de yesos masivos, alabastrinos, nodulares, con intercalaciones margosas. A continuación 40 a 50 m de margas de tonos verdosos. Sobre estas últimas aparece un nivel de 15 a 18 m de areniscas blanquecinas de grano medio, con hiladas de cantos cuarcíticos bien redondeados de 1 a 2 cm de diámetro y que presentan abundantes estructuras sedimentarias de origen fluvial (10 a). Sobre este tramo arenoso aparecen unos 8 m de alternancias de arcillas rojizas y margas yesíferas. La unidad culmina con unos 100 m de yesos masivos grisaceos con niveles de margas yesíferas.

Sobre la edad de estos materiales se tienen ciertos problemas de datación dada su naturaleza, pero basándose en datos aportados por VIALLARD (1969), GUTIERREZ Y ROBLES (1976 y 1979), mediante el estudio de carofitas, le atribuyen una edad Maastrichtiense, probablemente a los términos inferiores y medios de la Formación. Por otra parte cabe destacar que en la Serranía de Cuenca (Hoja de Las Majadas, n° 587) se citan fósiles dentro de la Formación (techo) de edad Eoceno inferior, por lo que a nivel regional la edad atribuible será la de Campaniense-Eoceno inferior.

1.3. TERCIARIO

Algo más de dos tercios de la superficie ocupan los depósitos terciarios en la Hoja de Huete, considerando a éstos desde el techo de la Formación Villalba de la Sierra hasta las brechas y conglomerados que se encuentran adosados a los relieves mesozóicos de la Sierra de Altomira.

Aparecen unidades cartográficas comprendidas entre el Paleógeno inferior y el Mioceno superior, generalmente heterolíticas, con mayor profusión de materiales areniscosos, arcillosos y yesíferos, siendo de orden secundario los materiales de naturaleza carbonática.

1.3.1. **Paleógeno inferior**

El Paleógeno inferior de la Hoja de Huete se encuentra constituido por materiales detríticos y, esporádicamente, por materiales yesíferos y/o carbonáticos, todos ellos de ambientes fluviales y/o fluvio-lacustres.

1.3.1.1. *Limos arcillosos (11). Intercalaciones de gravas, arenas y areniscas (11a). Yesos y/o calizas (11b). Eoceno-Arverniense inferior*

El contacto entre este conjunto litológico y la unidad infrayacente es aparentemente

concordante a escala de afloramiento. Sin embargo, se detecta una discordancia cartográfica puesto que la unidad 11 se apoya sobre diferentes tramos de la unidad inferior.

Sus afloramientos están restringidos a los flancos de los pliegues mesozóicos, es decir, alrededor del anticlinal de Carrascosa del Campo y a lo largo del margen Este de la Sierra de Altomira. Su espesor máximo es de 270 m en el anticlinal de Carrascosa del Campo y se reduce sensiblemente en el margen de la Sierra de Altomira. Dos columnas de esta unidad se obtuvieron en los flancos Este y Oeste del anticlinal de Carrascosa del Campo.

SANCHEZ SORIA y PIGNATELLI GARCIA (1967) describen una sucesión paleógena de 400 m de espesor que se apoya sobre materiales que atribuyen al Senoniense-Daniense y que al menos incluirá a las unidades cartográficas (11) y (12) que se distinguen en esta hoja geológica. Esta unidad fué individualizada en el anticlinal de Carrascosa del Campo por MINGARRO MARTIN (1966), y VILAS MINONDO & PEREZ GONZALEZ (1971). Posteriormente DIAZ MOLINA (1974 a y 1978) y DIAZ MOLINA & LOPEZ MARTINEZ (1979) describen esta unidad y se refieren a ella denominándola Unidad Detritica Inferior. En una síntesis sobre la "Depresión Intermedia" TORRES & ZAPATA (1986) la hacen corresponder con su "Primer Ciclo Paleógeno". Aunque hoy en día todos los autores consideran que el conjunto litológico de la unidad 11 puede ser identificado como una unidad estratigráfica, el conocimiento que se posee sobre ella es relativamente escaso debido sobre todo a sus malos afloramientos. Este conjunto litológico podría abarcar a más de una unidad tecto-sedimentaria.

Este conjunto litológico se caracteriza con la aparición en sus primeros tramos de niveles de arenas, areniscas o conglomerados (11a). Este conjunto (11) está constituido por limos arcillosos (a veces arenosos), arcillas limosas con cristales de yeso, conglomerados, gravas, areniscas, arenas, margas y esporádicamente por calizas y yesos, cartografiados como unidad 11b. Son muy abundantes los paleosuelos, desarrollados sobre limos, arenas o yesos. Las arenas y gravas en general rellenan canales pero también pueden presentar geometría de capas. El que las gravas y areniscas se presenten o no cementadas depende del desarrollo de suelos sobre estos sedimentos. Las gravas están constituidas por clastos de cuarcita, cuarzo, lidita y caliza. El color de los terrígenos más finos es anaranjado, aunque hacia su techo puede presentar una semejanza de facies con la unidad suprayacente y los tonos amarillentos que son típicos de la unidad (12).

Desde el punto de vista sedimentológico la "Unidad Detrítica Inferior" se ha interpretado como un conjunto de sistemas fluviales (DIAZ MOLINA, 1978; TORRES & ZAPATA, 1986-87 a, publicado en 1989), con aportes del Sur, Norte y Sureste en la Hoja de Huete (DIAZ MOLINA, 1978; DIAZ MOLINA, 1979 a). Los cuerpos de base erosiva, constituidos por gravas, conglomerados, arenas y areniscas, tienen un espesor comprendido entre 0,5 m y 8 m, y se interpretan como canales de baja sinuosidad. En la Fig. 1.3 se representan las facies más frecuentes o significativas que se reconocen en estos paleocanales, que en general presentan un relleno constituido por la superposición de cosets. Estos no están separados por superfices erosivas con encajamiento de canales menores, y por lo tanto son cuerpos tabulares superpuestos. Ocasionalmente se reconocen depósitos de barras de gravas (Fig. 1.3) y por ello es

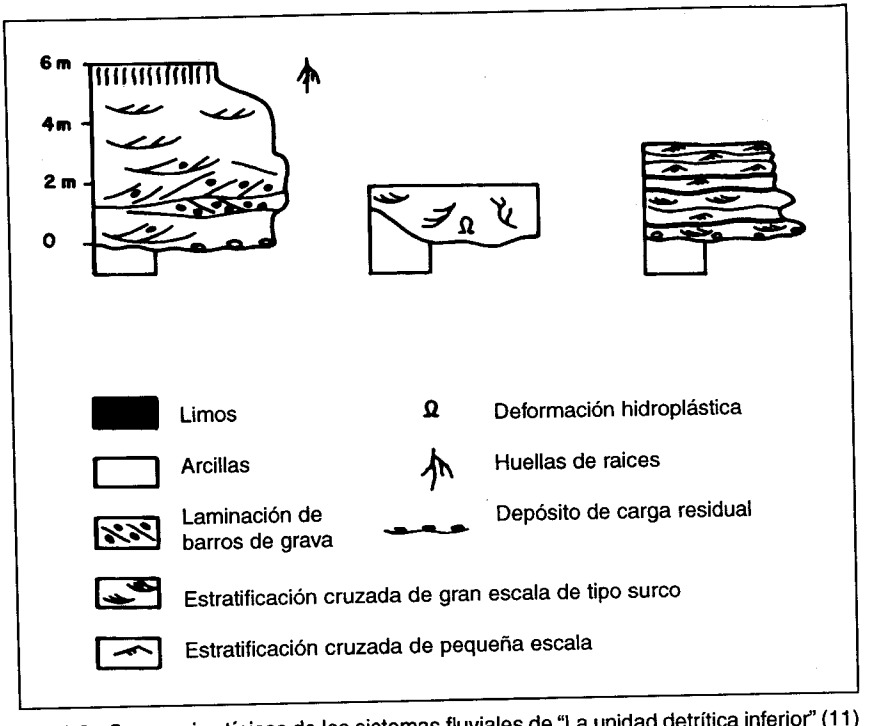


Fig. 1.3 - Secuencias típicas de los sistemas fluviales de "La unidad detrítica inferior" (11)

probable que algunos de estos canales hayan tenido un lecho trenzado (al menos temporalmente). Los sedimentos finos corresponden a la llanura de inundación de los sistemas de canales, en la que se desarrollan suelos hidromorfos, calcretas y silcretas, y existieron lagos con sedimentación de carbonatos y de sales. Interestratificadas con las arcillas limosas de llanura de inundación, aparecen capas de arenas y/o gravas que en general se interpretan como depósitos de desbordamiento. Sin embargo en ocasiones las arenas y gravas están sostenidas por una matriz de sedimentos más finos en cuyo caso se interpretan como depósitos de corrientes de gravedad *("debris flow")*.

En el marco de esta Hoja geológica existen dos yacimientos paleontológicos. El situado en una posición estratigráfica más baja es el de Alcázar del Rey (DIAZ MOLINA, 1978 y DIAZ MOLINA & LOPEZ MARTINEZ, 1979) que se encuentra en un nivel de calizas desmantelado por erosión a 1,5 Km al sureste de la localidad de Alcázar del Rey. Este yacimiento suministró *Palaeotherium castrense* (NOULET), y *Palaeotherium sp.;* el resto de la fauna está constituida por un pequeño artiodáctilo, cocodrilos y dientes de peces. La edad de este yacimiento fue atribuida de forma provisional al Rhenaniense superior. Otro yacimiento de vertebrados situado en el flanco oeste del

anticlinal de Carrascosa del Campo y en la mitad superior de la sucesión estratigráfica, es el que recibe el nombre de Valdecollares; este yacimiento ha suministrado: *Eucricetodon sp* (Fig. 1.4.2), *Theridomys sp* (Fig. 1.4.a y b) y *Gliravus sp.* La fauna de este yacimiento indica una edad Oligoceno inferior. En el flanco este del anticlinal de Carrascosa del Campo, pero en su prolongación hacia el Sur (Hoja de Palomares del Campo), se encuentra el yacimiento de Carrascosa del Campo o de El Arenoso (CRUSAFONT & AGUIRRE, 1973; DIAZ MOLINA 1974 b). Este yacimiento había sido reconocido en la base de la unidad suprayacente a la Unidad Detrítica Inferior por PEREZ GONZALEZ et al. (1971). DIAZ MOLINA corrige esta posición (1974 a) y lo ubica al techo de la Unidad Detrítica Inferior, sin embargo, posteriormente (DIAZ MOLINA et al, 1985) vuelve a situar el yacimiento en la posición estratigráfica indicada por PEREZ GONZALEZ et al. (o. c.).

La edad aproximada de esta unidad, de acuerdo con los datos paleontológicos suministrados por los yacimientos de Alcázar del Rey, Valdecollares y Pareja (DAAMS et al., 1989) puede considerarse Eoceno Superior (p.p.)-Oligoceno Superior, comprendiendo las edades de mamíferos Rhenaniense (p.p.), Headoniense, Sueviense y Arverniense (p.p).

1.3.2. **Paleógeno-Neógeno**

1.3.2.1. *Limos arcillosos con intercalaciones de margas (12). Areniscas (12a) y Calizas (12b). Arverniense inferior-Ageniense*

Dos columnas totales de este conjunto se han obtenido al norte de Vellisca, 550 m de espesor en Prado Iñigo, y en el anticlinal de Carrascosa del Campo, con 570 m de espesor en la columna de la Acequia de Valdeágueda. Una columna parcial se obtuvo en el núcleo del anticlinal de Huete con 250 m de potencia. Sus afloramientos se encuentran alrededor del anticlinal de Carrascosa del Campo, en el margen oeste de la Sierra de Altomira y en el núcleo del anticlinal de Huete. Esta unidad se apoya discordantemente sobre la Unidad Detrítica Inferior. La discordancia fue atribuida a una fase de plegamiento que se denominó fase Castellana (PEREZ GONZALEZ et al., 1971). En el flanco Este del anticlinal de Carrascosa del Campo el conjunto cubre los sedimentos infrayacentes con un *onlap*, mostrando variaciones muy rápidas de espesor, y se llega a apoyar directamente sobre la unidad cartográfica 11.

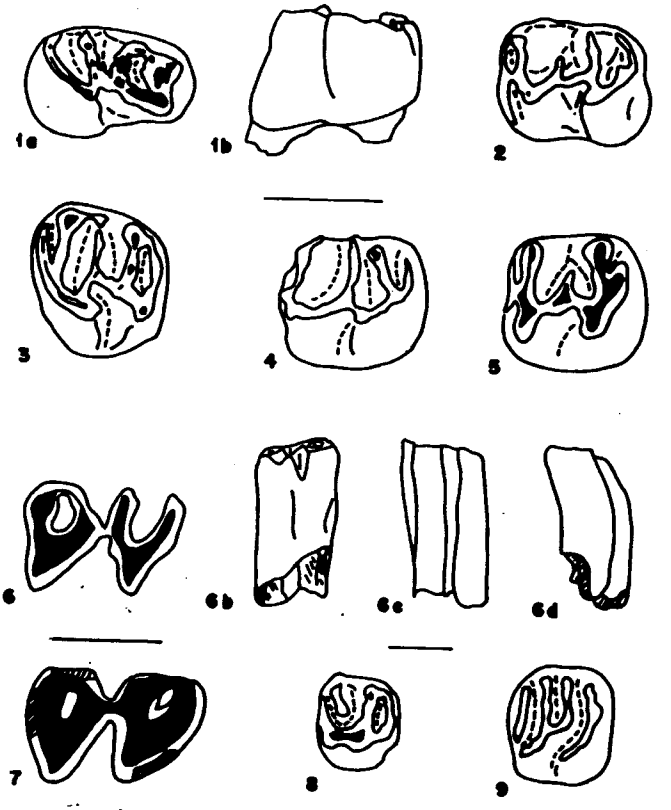
Dentro de él aparece una gran variedad de litologías: arcillas limosas, areniscas, calizas, margas y arcillas con cristales de yeso; localmente aparecen capas de conglomerados formados por clastos de caliza, cuarzo, cuarcita y yeso. Estos tipos litológicos se distribuyen de forma heterogénea: los niveles de areniscas (12a) son frecuentes en el anticlinal de Carrascosa del Campo, en el núcleo del anticlinal de Huete y en la mitad norte de esta Hoja a lo largo del margen Este de la Sierra de Altomira. Sin embargo en la terminación periclinal sur del anticlinal de Carrascosa del Campo y en el margen Este de la Sierra de Altomira, al sur de Alcázar del Rey, lo que predominan son las intercalaciones de capas de calizas (12 b), aunque de escaso espesor. Los conglomerados polimícticos aparecen localmente cerca de Alcázar del Rey, entre Los Regajos y el río Riansares, y son de procedencia local, asociados a la erosión de los sedimentos infrayacentes que forman el pliegue de Carrascosa del Campo.

Este conjunto litológico junto con el existente por encima (Unidades 13, 13a, 13b y 13c) forma la "Unidad Detrítica Superior" (DIAZ MOLINA, 1974 a). El origen de esta denominación fue la previa de "las areniscas superiores" utilizada por VILAS MINONDO y PÉREZ GONZALEZ (1971) para designar a parte de esta formación en la Mesa Manchega. La Unidad Detrítica Superior puede considerarse sinorogénica, hecho que se deduce de la presencia de al menos una discordancia progresiva que suele separar a los dos conjuntos litológicos que caracterizan a las unidades 12 y 13. Sin embargo, sedimentos con facies semejantes a las que caracterizan a las unidades 13 (arcillas limosas rojas) se pueden encontrar por debajo de la discordancia al techo de la unidad 12, indicando que entre 12 y 13 también existe un cambio lateral de facies. El cambio de color de los sedimentos, de amarillento a rojo, se debe a una distinta procedencia; el área fuente de los sedimentos de color rojo fue la Sierra de Altomira. Hacia el sur del flanco este anticlinal de Carrascosa del Campo, en la Hoja de Palomares del Campo (633), existe otra discordancia en el interior de la unidad 12.

Los paleocanales que constituyen la unidad (12a) (Fig. 1.5) están en general rellenos de areniscas con tamaño de grano medio y fino. Los tipos de depósitos más frecuentes son las barras de meandro, y con menor frecuencia, canales de baja sinuosidad. Las barras de meandro tienen superficies de acreción lateral y presentan las clásicas secuencias positivas (Fig. 1.5 a), formadas por estratificación cruzada de gran escala de tipo surco, estratificación cruzada de gran escala planar, y estratificación cruzada de pequeña escala. Ocasionalmente se encuentran depósitos de barras arenosas. Cuando las barras de meandro tienen poco espesor sólo están formadas por estratificación cruzada de pequeña escala (Fig. 1.5. b). En los canales de baja sinuosidad se identifican secuencias de relleno superpuestas, de agradación vertical (DIAZ MOLINA, 1979 a), aunque ocasionalmente el relleno lo puede constituir una única secuencia, aparentemente continua (Fig. 1.5. c). Son muy frecuentes las estructuras de escape de agua: deformación hidroplástica, licuefacción y fluidificacion.

Las calizas (12 b), que aparecen interestratificadas entre los limos arcillosos, son en general pelmicritas de ostrácodos y/o carofitas. Con menor frecuencia están presentes micritas con carofitas, ostrácodos y gasterópodos, dolointrapelmicritas, calizas recristalizadas y brechas dolomíticas.

El origen de este conjunto fue interpretado como un abanico fluvial húmedo (DIAZ MOLINA, 1978, DIAZ MOLINA, 1979 a y b), formado por un sistema de canales distribuidores cuyo ápice estuvo localizado en la Serranía de Cuenca. El sistema de canales junto con el resto de los sedimentos asociados de la cuenca fluvial constituyen el sistema deposicional de Tórtola (DIAZ MOLINA et al., 1985 y 1989) con su ápice en la Serranía de Cuenca, y se corresponden con el "Segundo Ciclo Paleógeno" de TORRES y ZAPATA, (1986-87 a), aunque estos autores situan su área fuente al suroeste de la cuenca. Los canales de este sistema fluvial muestran paleocorrientes sensiblemente paralelas a los ejes de las estructuras tectónicas, fluyen paralelos al anticlinal de Carrascosa del Campo y a lo largo de la Sierra de Altomira, con direcciones hacia el Norte. De este hecho y de la distribución espacial de las areniscas se deduce que estas direcciones estructurales ya existían durante la sedimentación de esta unidad, y que existieron umbrales que separaban zonas más subsidentes, donde se concentraba la red de canales, de otras más aisladas y de menos subsidencia en



LEYENDA FIG. 1.4.

YACIMIENTO VALDECOLLARES

1.a.– THERIDOMYS. SP (P/4 DCHO. VISTA OCLUSAL.)
1.b.– THERIDOMYS. SP (P/4 DCHO. VISTA LINGUAL.)
2.– EUCRICETODOM SP (M/1–2 IZDO.)

YACIMIENTO DE CANALES

3,4 Y 5.– EOMYS SP (M1 IZDO; M/1–2 IZDO. Y M/1–2 IZDO.)

YACIMIENTO DE LOCANCA DEL CAMPO

6 Y 7.– ISSIODOMYS SP (M/1–2 IZDO. Y M/1–2 IZDO.)
6b, 6c Y 6d.– ISSIODOMYS SP (M/1–2 IZDO. VISTAS LINGUALES.)
8.– HETEROXERUS SP (M/1–2 DCHO.)
9.– PRAEARMANTOMYS (M/1 DCHO.)

Fig. 1.4 - representación gráfica de las piezas dentarias de micromamíferos de los yacimientos de Valdecollares, Canales y Loranca del Campo.

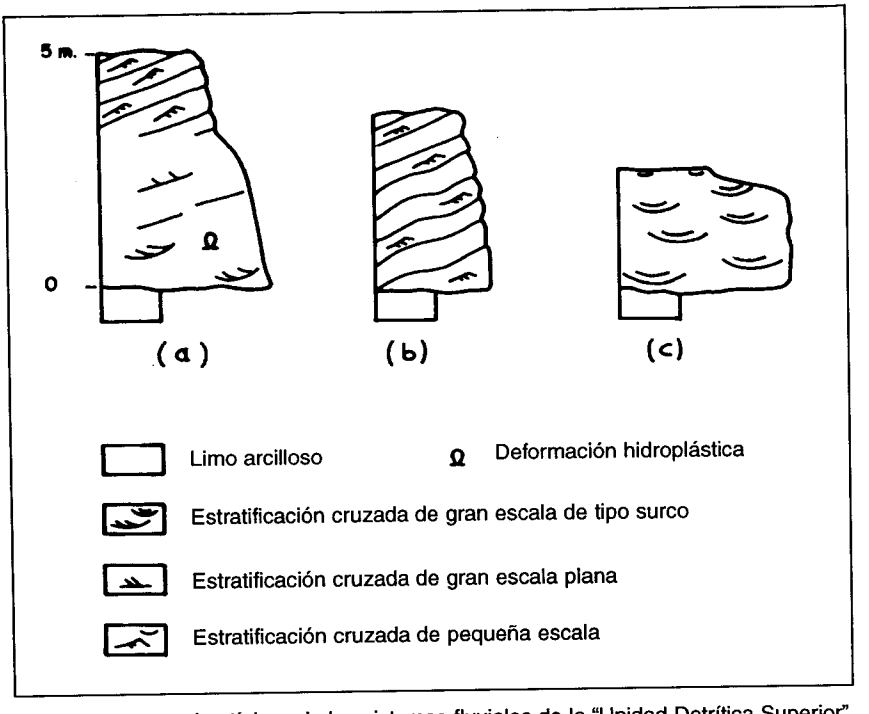


Fig. 1.5 - Secuencias típicas de los sistemas fluviales de la "Unidad Detrítica Superior" (Unidad cartográfica 12)

las que predominaban los depósitos de llanura de inundación con encharcamientos de agua dulce o salina (DIAZ MOLINA, 1979 a).

En esta unidad y dentro del marco de esta Hoja geológica se ha encontrado un yacimiento de micromamíferos cerca de Huete, que recibe el nombre de "yacimiento de Canales". El "yacimiento de Canales" ha suministrado restos fósiles identificados como: *Issiodoromys* sp. (Fig. 1.4.d), *Eomys* sp. (Fig. 1.4.e), Peridyromys sp., *Cricetidae indet*, y *Plesiosminthus* sp. En áreas próximas dentro de este conjunto existen los yacimientos de Carrascosa del Campo o del Arenoso, y Carrascosa 2 en la Hoja de Palomares del Campo (CRUSAFONT & AGUIRRE, 1973; DIAZ MOLINA, 1974 b; DIAZ MOLINA & LOPEZ MAR TINEZ, 1979) así como los yacimientos de Parrales, Moncalvillo (DAAMS et al, 1986) y Pozo, en la Hoja de Almonacid de Zorita. La fauna encontrada en estos yacimientos corresponde a las biozonas T, W, X e Y (DAAMS & MEULEN, 1984; ALVAREZ et al., 1987) e indica una edad Arverniense (p.p.)-Ageniense (p.p.) para este conjunto.

1.3.2.2. *Limos arcillosos con cristales de yeso e intercalaciones de margas (13); Yesos (13 a); Conglomerados de cuarcita, yeso, cuarzo y caliza (13b); Yeso con sílex (13 c). Ageniense*

Este conjunto presenta notables cambios de facies y se caracteriza por los colores predominantemente rojizos en los sedimentos detríticos finos, y blancos en los yesos. Está representada por las columnas estratigráficas parciales obtenidas en Huete, Prado Concejo, Caracenilla, Ferrocarril (al Norte de Huete) y Carrascosa del Campo. Su espesor total es de 200 m en el margen Este de la Sierra de Altomira, y se reduce hacia el Este donde sólo alcanza un centenar de metros. Hacia el Oeste de la Hoja consiste en arcillas, capas de conglomerados, yesos y yesos con sílex.

Los yesos (13 a) son eminentemente primarios y presentan diversas facies: yesos macrocristalinos de crecimiento vertical, equidimensionales y detríticos (facies A, E y

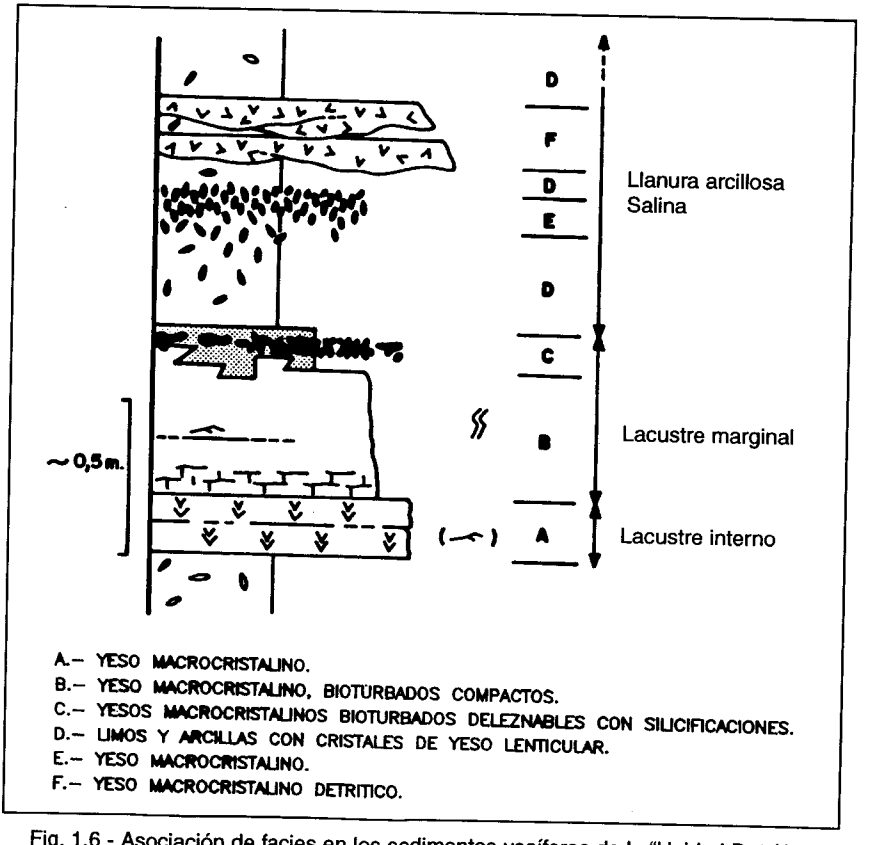


Fig. 1.6 - Asociación de facies en los sedimentos yesíferos de la "Unidad Detrítica Superior" (13)

F en la Fig. 1.6); y microcristalinos bioturbados, compactos y de leznables (B y C en la Fig. 1.6). Los yesos microcristalinos bioturbados son los más abundantes; están constituidos por yeso de hábito lenticular y pueden presentar silicificaciones. Estas silicificaciones fueron descritas por BUSTILLO & DIAZ MOLINA (1981). Las asociaciones de facies más frecuentes se representan en la Fig. 1.6, en la que se muestra un ciclo teórico de evaporación y/o retracción lacustre, construído con las facies características en este área. Estos depósitos se sedimentaron en ambientes lacustres efímeros de baja salinidad. El notable desarrollo de las facies salinas de crecimiento intersticial es característico de los ambientes de *sabkha*.

En el anticlinal de Huete, la mitad inferior de este conjunto presenta semejanzas con el conjunto infrayacente. Se diferencian en la presencia de cemento de yeso en las areniscas, en el predominio de las lutitas con cristales de yeso, y en la relativa abundancia de capas de yeso pulverulento, ocasionalmente aparecen capas de caliza. A

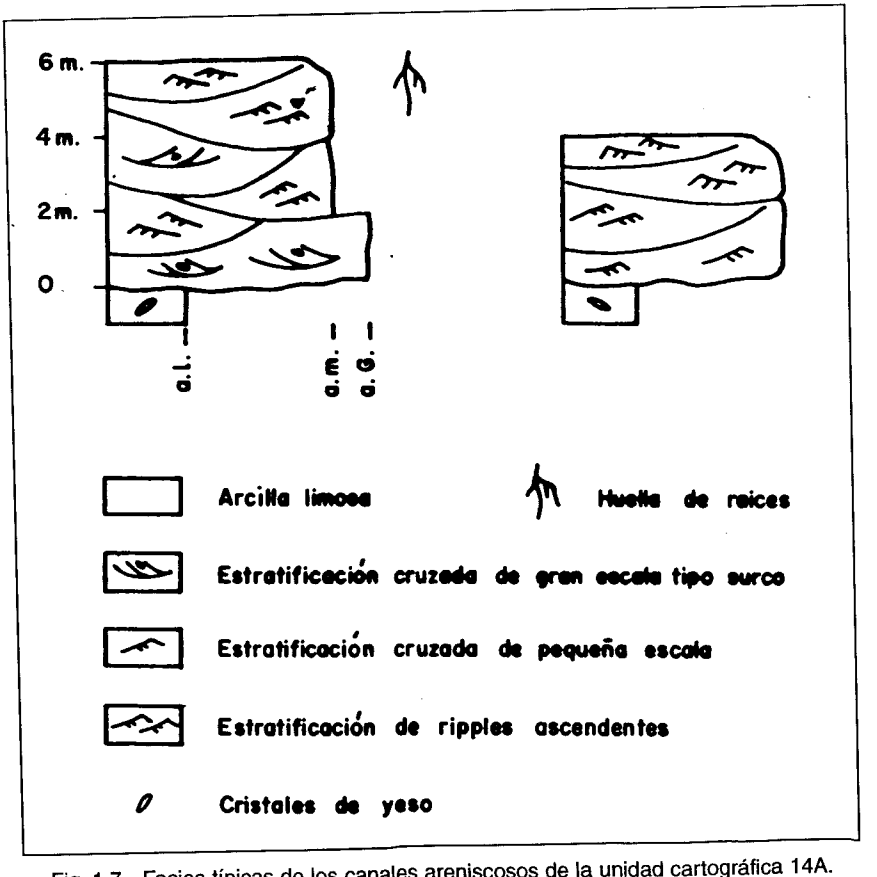


Fig. 1.7 - Facies típicas de los canales areniscosos de la unidad cartográfica 14A.

lo largo del valle del río Mayor, entre Huete y Caracenilla, la sucesión estratigráfica de éste está formada por arcillas limosas con cristales de yeso, margas yesíferas, capas de areniscas y limolitas con cemento de yeso y yeso pulverulento. En menor proporción existen capas de caliza que pueden contener oncolitos. En el flanco Este del anticlinal de Carrascosa del Campo la unidad (13) consiste principalmente en limos arcillosos con cristales de yeso, y yesos.

En el aspecto sedimentológico las facies litológicas que genéricamente constituyen las unidades 13, 13a, 13b y 13c, estuvieron controladas por la actividad de la Sierra de Altomira y se interpretan como un conjunto de abanicos aluviales coalescentes que en sentido distal pasan a lagos salinos. Las capas de conglomerados están formadas por clastos de cuarcita, cuarzo, caliza y yeso alabastrino que proviene de la erosión de materiales del Cretácico Superior. En estos conglomerados los clastos de mayor tamaño no suelen estar en contacto y se consideran depósitos de un flujo en masa *("debris flow")*. Al mismo tiempo que se sedimentaban estos depósitos de procedencia local, el abanico fluvial de Tórtola seguía siendo activo, aunque su sistema de canales no puede evacuar los aportes de la Sierra de Altomira, que progradan sobre el área previamente ocupada por los canales del sistema de Tórtola (DIAZ MOLINA et al., 1989).

A techo de este conjunto litoestratigráfico se encuentra el yacimiento de vertebrados de Loranca del Campo cuya fauna de micromamíferos corresponde a la zona Z de DAAMS y MEULEN (1984). La fauna encontrada en este yacimiento incluye también una gran cantidad de restos fósiles de macromamíferos (MORALES & SORIA 1987; MORALES, GINSBURG & SORIA, 1986; GINS BURG, MORLES & SORIA, 1987; PICKFORD & MORALES, 1989). Los taxones que aparecen en este yacimiento son los siguientes: *Heteroxerus* sp. (Fig. 1.4), *Paleosciurus* sp., *Peridyromys murinus, Psudodryomys ibericus, Pseudodryomys simplicidens, Altomiramuys daamsi, Praearmantomys crusafonti, Armantomys aragonensis, Armantomys parsani, Ligerimys* sp. y *Eucricetodon* sp. CRUSAFONT y QUINTERO (1971) indicaron la presencia de restos de carnívoros, rinocerontes, ¿proboscídeos?, cocodrilos y tortugas. DIAZ MOLINA (1974 a) cita la existencia de restos de *Gonphotherium angustidens* procedentes de este yacimiento. Las determinaciones recientes de los restos de macromamíferos de este yacimiento indican la presencia de: *Haplocyonoides mordax, Amphicyon giganteus, Proberocyon hurzeleri, Herpestes aurelianensis, Pseudaelerus transitorius, Protaceratherium minutum, Rhinocerotidae* indet. *Caenotherium* sp., *Taucanamo* sp.; *Xenohyus* sp., *Brachyodus onoideus, Teruelia* sp. 1, *Teruelia* sp. 2 y *Giraffidae* indet. Asociados a estos mamíferos se encuentran restos de tortugas gigantes, pero a diferencia de otros yacimientos del área, no hay indicios de cocodrilos.

Otros yacimientos encontrados en la misma unidad, aunque fuera del marco geográfico de la hoja de Huete son los de Noheda, al Norte de Huete y en la hoja de Almonacid de Zorita, y el de Caracenilla, en el Hoja de Villar de Olalla con la Hoja de Huete. La edad de esta unidad es la comprendida entre las correspondientes al yacimiento de Pozo y al de Loranca del Campo que abarcan las zonas Y y Z (p.p), por lo tanto puede considerarse Ageniese. El límite entre las unidades 13 y el conjunto de facies de la unidad 14 se corresponde con una ruptura sedimentaria generalizable a otras cuencas terciarias de la Península Ibérica (LOPEZ MARTINEZ et al., 1987).

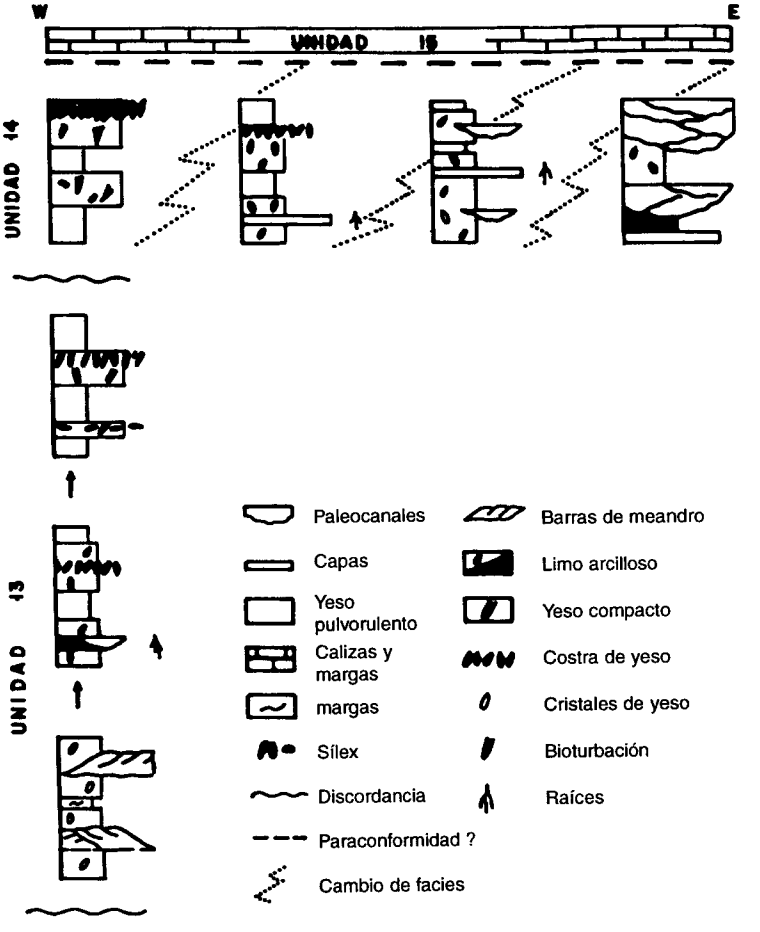


Fig. 1.8 - Comparación entre el cambio vertical de facies en la unidad 13 con el cambio lateral de facies en la unidad 14.

1.3.3. **Neógeno**

1.3.3.1. *Limos arcillosos con o sin cristales de yeso, intercalaciones de margas (14); Conglomerados y areniscas (14 a); Yesos (14 b) y niveles de yesos con sílex (14 c). Ageniense-Aragoniense*

Esta sucesión heterolítica forma parte de la denominada "Unidad Terminal" (GARCIA ABBAD, 1975) y se apoya discordantemente sobre la "Unidad Detrítica Superior". La

discordancia fue atribuida a una fase de plegamiento denominada Neocastellana (AGUIRRE et al., 1976).

Una columna completa de este conjunto litológico se obtuvo en Caracenilla, con 100 m de espesor, y otra parcial cerca de Huete en la sección del Ferrocarril, donde se han caracterizado las facies yesíferas. Este conjunto es esencialmente detrítico en el margen Este de esta Hoja geológica y pasa lateralmente a sedimentos yesíferos en direcciones Oeste y Noroeste. Esto se debe a que el sistema fluvial que suministró los sedimentos tiene una dirección sureste-noroeste, desde las proximidades de Valdeganga hasta la mesa de Gascueña. Esta Hoja geológica comprende el margen Oeste del sistema de canales del abanico fluvial de Valdeganda y su paso lateral a sedimentos de cuenca fluvial, esencialmente constituidos por sedimentos de la orla del sistema fluvial y su paso a lagos salinos (Fig. 1.8). Este cambio lateral de facies fue descrito por DIAZ MOLINA y LOPEZ MARTINEZ en 1979. Las facies yesíferas son semejantes a las descritas en la unidad anterior y representadas en la Fig. 1.8. Esta unidad forma parte del "sistema deposicional de Valdeganga" de DIAZ MOLINA et al. (1985). También se corresponde con parte del "abanico del Júcar" de TORRES y ZAPATA (1986-87 b y c, publicados en 1989) que también incluye a los equivalentes laterales de las subunidades 12 y 13.

En los afloramientos del valle del río Mayor, comprendidos entre las localidades de Huete y Caracenilla existe una convergencia de facies entre los conjuntos de unidades 14 y 13. En el borde noreste de esta hoja aparecen paleocanales (14a) con espesores comprendidos entre 2,5 y 6 m. En general estos paleocanales están rellenos de areniscas con cemento de yeso y con una considerable proporción de clastos intracuencales (fragmentos de yeso, costras carbonatadas y tobas). También son frecuentes los depósitos de barras de gravas ya en el límite este de la Hoja geológica. En el interior de los paleocanales se identifican superficies erosivas dividiendo el relleno, producidas por incisiones de canales menores, y que permiten interpretar estos paleocanales como de tipo trenzado. La facies más frecuentemente identificada en estos canales es la estratificación cruzada de pequeña escala y los *climbingripples* (Fig. 1.7). Las estructuras sedimentarias, predominantemente estratificación de *ripples*, indican bajas velocidades de corriente que reflejan la proximidad a un nivel de base local, en el límite entre el sistema de canales y los sedimentos lacustres. Las paleocorrientes estimadas a partir de estas estructuras indican que se depositaron tanto en direcciones paralelas como oblícuas a las de los pequeños canales que rellenan. Sólo ocasionalmente se encuentra algún cuerpo arenoso con acreción lateral que puede ser identificado como una barra de meandro. Dentro de esta unidad existen los yacimientos de micromamíferos de Navalón y Calomarde en la Hoja de Villar de Olalla que se corresponden a las zonas Z y A. Por lo tanto esta unidad tiene una edad Ageniense (p.p).-Aragoniense (p.p).

1.3.3.2. *Margas y calizas tableadas (15). Aragoniense-Vallesiense?*

Afloran fundamentalmente en la mitad este de la Hoja geológica de Huete. Al Oeste de la localidad de Loranca del Campo, restos de esta unidad se apoyan directamente sobre la unidad 13, poniendo de manifiesto su *onlap* sobre sedimentos infrayacentes. No tiene buenos afloramientos y su potencia máxima es de aproximadamente 43

m. Una columna parcial, de 11 m de espesor, se obtuvo en el camino que comunica el barranco del Vallejo con Verdelpino de Huete. En este afloramiento la sucesion está constituida por calizas y margas. Las capas de caliza tienen espesores comprendidos entre 2 cm y 53 cm, y en general presentan una laminación paralela muy marcada, aunque también existen calizas masivas y otras brechoides. Los niveles de margas blancas masivas tienen espesores comprendidos entre 2 y 40 cm. Las calizas laminadas y las margas aparecen en secuencias (Fig. 1.9.a). A su vez, en el interior de las calizas laminadas se identifican tramos de espesor milimétrico constituidos por *mudstones-wackstones* de carofitas y ostrácodos, y *packstones* de cianofíceas (Fig. I.9.b) por *mudstones-wackstones* de gasterópodos y ostrácodos, orientados según la laminación, y *packstones* de carofitas (Fig. 1 .9.c).

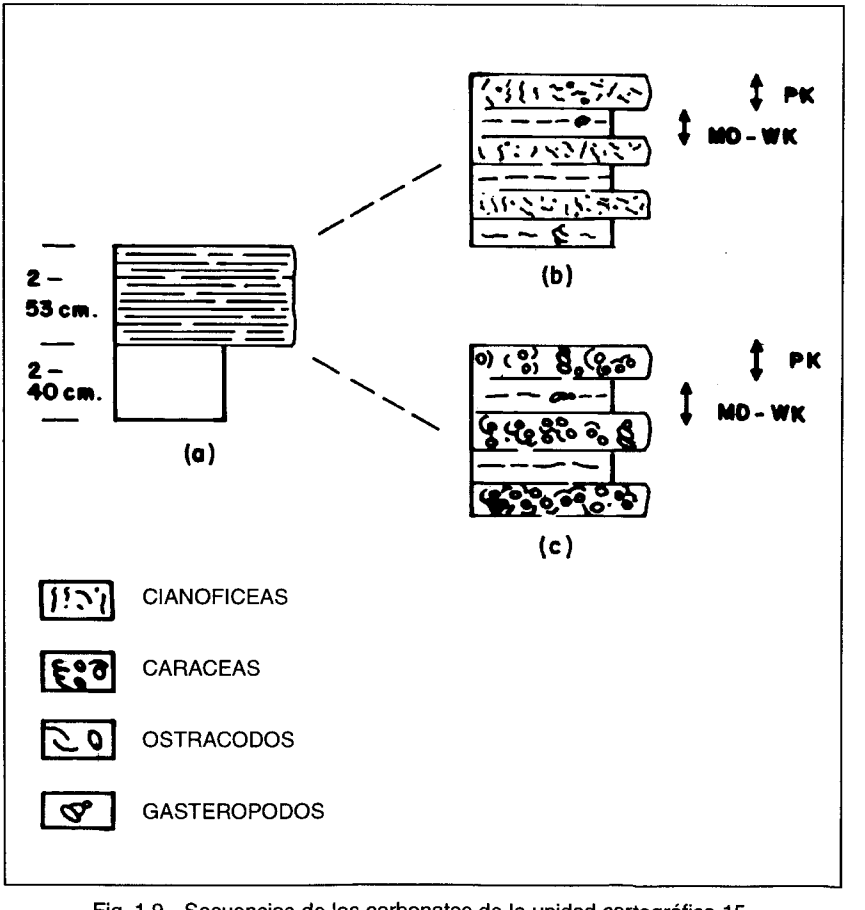


Fig. 1.9 - Secuencias de los carbonatos de la unidad cartográfica 15.

Esta unidad constituye el techo de las mesas de la mitad este de la Hoja de Huete. Los márgenes de sus afloramientos están afectados de forma casi generalizada por deslizamientos de diferente escala. Sobre su superficie existe un Karst con desarrollo de amplias dolinas.

Existen dos yacimientos de micromamíferos. Uno de estos yacimientos es el de Pineda cuyo contenido faunístico es el siguiente: *Armantomys* sp., *Megacricetodon* sp., *Fahlbuschia* sp. y *Heteroxerus* sp. Estos restos fósiles indican una edad Aragoniense (Biozona D). El otro yacimiento es el de Retama, localizado al Oeste de Loranca del Campo. Este yacimiento ha suministrado restos fósiles de mamíferos: *Heteroxerus* sp., *Microdyromys* sp., *Pseudodymys ibericus, Armantomys aragonensis, Armantomys jasperi, Megacricetodon* sp.1, *Megacricetodon* sp.2, *Fahlbuschia* sp., *Amphucyon* sp, *Amphicyon* sp., *Pseudaeluros* sp., *Protictitherium* sp., *Gomphotherium angustidens, Anchitherium aurelianenses, Hispanotherium matritense, Caenotherium miocaenicum, Bunolistriodon lockharti, Tricerome* ryx sp. y *Cervidae* indet, restos de tortugas de varias tallas, así como dientes y osteodermos de cocodrilos completan la fauna de vertebrados. Los sedimentos basales de esta unidad se corresponden a la biozona C en el yacimiento de Córcoles. Entre esta unidad y la subyacente podría existir una paraconformidad. Esta deducción se basa en la falta de representación de la biozona B. La edad atribuida a esta asociación faunística es de Aragoniense (Mioceno medio), biozona D1 de DAAMS et al. (1988). Es casi probable, aunque no se hayan identificado restos paleontológicos, que el techo de este conjunto litológico tenga edad vallesiense, aunque con bastantes dudas.

1.3.3.3. *Arcillas (16) y Brechas y conglomerados (17) Vallesiense-Turoliense ?*

Estas unidades, que agrupamos en un solo apartado, corresponden a cambios laterales de facies entre ellas, siendo la unidad arcillosa (16) facies distales de la unidad suprayacente y conglomerática (17).

Ambas unidades cartográficas se encuentran en los márgenes y zonas internas de la Sierra de Altomira, y fueron descritas por primera vez por MINGARRO MARTIN (1960). Fosiliza un paleorrelieve y por lo tanto su espesor es muy variable, oscilando entre 1 m y 40 m. En el margen este de la Sierra de Altomira se apoyan sobre los materiales mesozoicos y terciarios, con una morfología de glacis originada por la acumulación y coalescencia de depósitos de abanicos aluviales.

Litológicamente la unidad 16 se encuentra constituida por arcillas pardo-rojizas con intercalaciones de brechas y conglomerados, así como hiladas de suelos calcimorfos. La unidad 17 está constituida a partir de brechas y conglomerados de cantos y bloques de naturaleza carbonática principalmente, aunque aparecen pequeños cantos de naturaleza cuarcítica. Este conjunto brechoide se encuentra sostenido por una matriz rojiza de naturaleza areno-arcillosa en la que cuente observar fenómenos de calcificación, y la consiguiente cementación por carbonatos.

Desde el punto de vista sedimentológico, la primera de estas unidades no presenta ninguna estructura interna, siendo su aspecto netamente masivo. Respecto a la segunda, se manifiesta bajo estratos masivos, con bases erosivas, en las que se

aprecian estructuras tipo *"cut and fill"*, y esporádicamente pequeños lentejones arenosos con laminación cruzada de tipo planar, sobre todo a techo de los paquetes. Sin embargo la generalidad que presenta la unidad es más bien masiva, por lo que este conjunto se interpreta como depositado en medios de abanico aluvial proximal-medio, procedentes de los relieves próximos de la Sierra de Altomira.

Cronoestratigráficamente, ambas unidades se encuentran por debajo de las unidades carbonáticas (calizas Turolienses) que existen tanto al norte de la Hoja (Hoja de Almonacid de Zorita), en concreto en las inmediaciones del embalse de la Bujeba, así como en la hoja meridional de Palomares del Campo (zona próxima al cauce del río Cigüela). Por ello consideramos a ambas unidades caracterizadas cronoestratigráficamente, al menos en su techo, como edad Turoliense, por lo que en conjunto se debería admitir que pueden llegar a alcanzar edades inferiores probablemente Vallesiense.

1.4. CUATERNARIO

La mayor parte de los depósitos cuaternarios de esta Hoja son el resultado de la acción fluvial. De ellos destacan las llanuras de inundación y conos de deyección. Por otra parte existen depósitos no ligados a la dinámica fluvial como coluviones, glacis y depósitos de fondo de dolinas que completan el conjunto de elementos cartografiados en la Hoja, y que están relacionados con fenómenos de laderas, poligénicos y kársticos.

1.4.1. **Arenas con gravas y cantos (18) Glacis. Pleistoceno-Holoceno**

Estos depósitos se disponen en algunas vertientes con pendiente suave. No son muy representativos aunque se pueden observar algunos ejemplos en los barrancos situados al NE, en la margen derecha del río Mayor. También aparecen en el área de Retamar en la vertiente oriental de la Sierra de Altomira, enlazando con el valle del río Riansares.

Litológicamente están constituidos por arcillas arenosas y en otros casos limos con cantos calcáreos muy angulosos y cantos cuarcíticos más redondeados que aparecen en menor proporción. Los cantos son heterométricos y el tamaño medio 2-3 cm. El centil llega a alcanzar 15 cm. No se observan estructuras y no se pueden correlacionar con otros depósitos de edad conocida, pero por posición estratigráfica relativa se les atribuye una edad Cuaternario s.l. (Pleistoceno-Holoceno).

1.4.2. **Arenas, gravas y arcillas (19). Fondos de valle. Holoceno**

Son los depósitos que tapizan las partes más bajas del valle. Incluyen los depósitos aluviales y aluviales-coluviales. Su litología es variable dependiendo de los materiales que son transportados por los ríos y arroyos después de erosionar en las partes altas. Generalmente están constituidos por cantos calcáreos y/o cuarcíticos o bien de naturaleza mixta.

1.4.3. **Arenas y cantos (20). Conos de deyección. Holoceno**

Se disponen en la desembocadura de los pequeños arroyos que recorren la Hoja cuando llegan a la confluencia con otro río, tienen pequeña envergadura y desde el punto de vista litológico siguen las mismas pautas que los depósitos de coluviones, es decir, depende de la naturaleza de los materiales que transportan estos arroyos, después de haber erosionado aguas arriba. Así los conos de los ríos de la Vega y Mayor tienen naturaleza mixta mientras que en los del río Cigüela dominan los cantos calcáreos.

En general están constituidos por arenas arcillosas con cantos cuarcíticos y calcáreos en mayor proporción. Los cantos calcáreos son bastante angulosos mientras que los cuarcíticos están más redondeados. En el ápice del cono la potencia puede llegar a alcanzar los 2 m.

1.4.4. **Limos y arenas (21). Llanura de inundación. Holoceno**

Este tipo de depósito aparece representado en esta Hoja a lo largo del río Cigüela (en el SE), del río Mayor (en el NE) y del río de la Vega (en el SO).

Litológicamente están constituidos por arenas de grano fino con cantos aislados de naturaleza cuarcítica y calcárea y fragmentos de yesos sobre todo en la llanura de inundación del río de la Vega. En la parte superior de las secuencias se observan detríticos finos que se conocen como limos de la llanura de inundación, aunque este no es el tamaño mayoritario, siendo muy abundante la arena fina y media. Los cantos normalmente están dispersos pero también pueden aparecer dispuestos en delgados lentejones.

1.4.5. **Arcillas, arenas y gravas (22). Coluviones. Holoceno**

Aparecen con cierta regularidad a partir de los relieves de la zona y generalmente están localizados en las márgenes de los ríos y arroyos.

Su litología se relaciona directamente con el sustrato. Están constituidos por arcillas y arenas con cantos de naturaleza variable. Así, en la mitad oriental de la Hoja dominan los cantos calcáreos, mientras que en el borde occidental presentan numerosos fragmentos de yesos que proceden en su mayoría de la facies margo-yesífera de la Fm. Villalba de la Sierra. La presencia de finos es relativamente alta y no presentan normalmente ninguna estructura interna.

No tienen gran envergadura a excepción del que se encuentra cerca del Valle del Tesoro, situado en las proximidades del Mesozoico más oriental. Son depósitos poco consolidados y de formación muy reciente (Holoceno).

2. TECTONICA Y NEOTECTONICA

2.1. TECTONICA

Desde el punto de vista geológico, la Hoja de Huete queda enmarcada en la zona más occidental de la Cordillera Ibérica, estando atravesada en dirección N-S por la Sierra de Altomira que separa la Depresión Intermedia, al E, de la Cuenca del Tajo, al O.

El área ocupada por la Cordillera Ibérica fue sometida durante el Mesozoico a un régimen tectónico distensivo que la configuró como un área de sedimentación. Su evolución durante este período puede ser asimilada a un desarrollo tipo aulacógeno (ALVARO et al., 1979). Durante el Terciario se generaliza en la región una tectónica de tipo compresivo que deforma el surco ibérico y pone fin a este tipo de desarrollo (ITGE, 1989). La historia tectónica a partir de este momento viene marcada por la posición de la Cordillera Ibérica entre los márgenes activos pirenáico y bético.

La estructura está condicionada por la zonación tectónica de los materiales implicados. Se pueden diferenciar dos niveles estructurales: el *zócalo* paleozoico compartimentado en bloques por fallas tardihercínicas, con un tegumento de Trías inferior adosado; la *cobertera* que comprende todas las unidades desde el Lías hasta el Terciario y que está muy adelgazada en el ámbito de Altomira. Entre estos dos niveles se sitúan los materiales plásticos del Trías que actuan como nivel de despegue. El papel jugado por el zócalo paleozoico en las deformaciones de la cobertera es difícil de precisar, ya que la información sísmica en las grandes zonas anticlinales es deficiente (QUEROL, 1989). Sin embargo la orientación y geometría de la Sierra de Altomira hace pensar en un importante control de las deformaciones por el juego de accidentes de zócalo (RITCHER y TEICHMULLER, 1944; SANCHEZ SURIA y PIGNATELLI, 1967; CAPOTE y CARRO, 1970; MELÉNDEZ, 1969).

2.1.1. **Descripción de la estructura**

En el ámbito de la hoja podemos diferenciar dos dominios con características estratigráficas y estructurales propias: Sierra de Altomira y Depresión Intermedia.

2.1.1.1. *Dominio de Altomira*

La Sierra de Altomira constituye el límite occidental de la Cordillera Ibérica, presentando una orientación submeridiana que es anómala respecto a las directrices generales del resto de la cadena. En conjunto se trata de un anticlinorio cabalgante hacia el Oeste, desarrollado probablemente por encima de los niveles plásticos del Keuper. En él se pueden diferenciar dos sectores: (1) Sector septentrional, de clara vergencia O, caracterizado por pliegues apretados de orientación N-S en los que son frecuentes los procesos de apilamiento de las distintas estructuras anticlinales; (2) sector meridional en el que la alineación estructural de la Sierra se abre en abanico por el giro progresivo de los ejes de los pliegues hacia el SE, estos pliegues son más suaves y su vergencia es menos acusada que en el sector septentrional.

Al N de la Hoja la estructura de este dominio se caracteriza por el apilamiento tectó-

nico de anticlinales de dirección N-S. Los términos inferiores aflorantes en estas unidades tectónicas han sido atribuidos al Cretácico inferior. Los cabalgamientos que limitan estas unidades parecen conectar en su base con el nivel de despegue general de la cobertera y sus traslaciones parecen en general moderadas.

Los pliegues son de tipo flexural, observándose en los flancos estrías de deslizamiento capa sobre capa. Asociadas con los cabalgamientos existen estructuras secundarias (duplex y fallas inversas) que indican un acortamiento en dirección E-O. Al N de la zona estudiada, en la Hoja de Almonacid de Zorita, se han identificado en la base de un cabalgamiento, situado al O del vértice de Altomira, tres estrías de movimiento diferentes que señalan la existencia de, por lo menos, otros tantos momentos distintos de deslizamiento sobre ese plano. Una de estas estriaciones indica un fuerte caracter inverso del movimiento sobre el plano de falla (84° hacia el S de cabeceo de la estría); otra marca un deslizamiento en dirección (11° S de cabeceo) y la tercera señala un movimiento dextral inverso (350 N de cabeceo). De las relaciones de corte entre las estrías se deduce que probablemente el primer deslizamiento en el tiempo fue de tipo inverso, no habiéndose encontrado criterios de relación temporal entre los otros dos movimientos. La existencia de estrías direccionales en este plano sugiere un origen bajo un régimen de tipo transgresivo para la Sierra de Altomira.

Hacia el centro de la Hoja la estructura se hace más complicada, apareciendo flancos invertidos y generalizándose la tectónica de fractura. Esta situación cambia a la altura de la carretera de Cuenca, punto en el que las estructuras giran, adoptando una orientación NNO. A partir de aquí los pliegues van amortiguándose progresivamente al mismo tiempo que los cabalgamientos quedan prácticamente limitados al borde occidental de la sierra. Este cambio de orientación puede ser explicado de acuerdo con ORTI (1981), como la respuesta al movimiento de un accidente de zócalo la falla de Tarancón-Cañete, durante el período de estructuración de la Sierra de Altomira.

En la zona oriental, ya en la Depresión Intermedia, se individualiza un anticlinal de núcleo Cretácico (anticlinal de Carracosa del Campo). El flanco occidental de esta estructura está roto, cabalgando las distintas unidades cretácicas y paleógenas sobre el sinclinal adyacente. La primera unidad neógena es el término más reciente afectado por este cabalgamiento.

La estructura de Altomira está parcialmente cubierta por las arcillas y brechas del Mioceno superior. Estos depósitos, postectónicos respecto al período diastrófico principal, presentan deformaciones atribuibles a un régimen tectónico de tipo compresivo. Así, en el ámbito de esta Hoja, los depósitos turolienses están plegados de acuerdo con las mismas directrices estructurales de Altomira, presentando una orientación N-S al N de la hoja, y NO al S. La deformación de estos materiales debe responder a pequeñas reactivaciones locales de los cabalgamientos infrayacentes ligadas a episodios compresivos tardíos.

2.1.1.2. *Dominio de la Depresión Intermedia*

Ocupada por la serie terciaria continental, su relleno ha estado fuertemente ligado a la evolución tectónica de la Sierra de Altomira. El principal marcador de las distintas

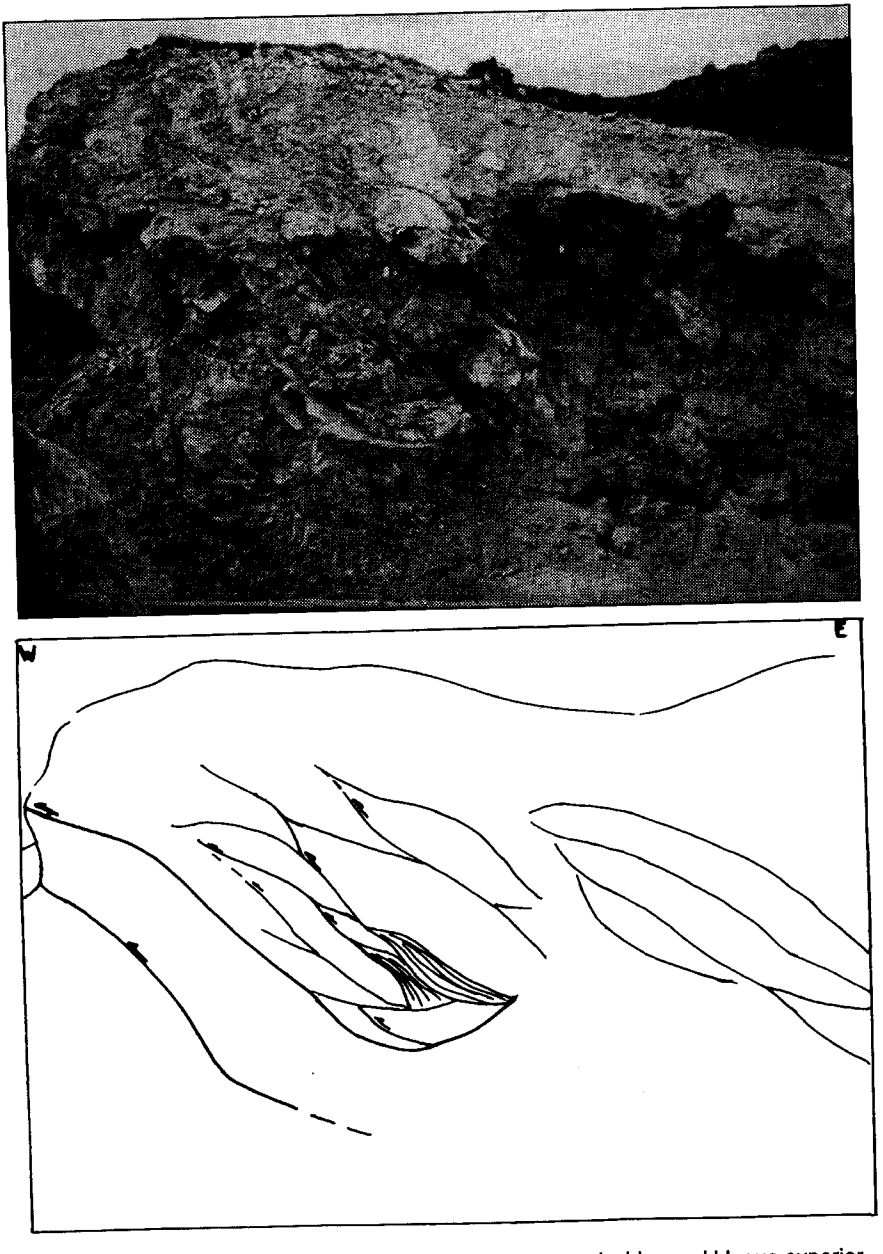


Fig. 2.1 - Duplex en las brechas del Cretácico inferior producido en el bloque superior del cabalgamiento situado al O del vértice de Altomira.

etapas de deformación lo constituyen las numerosas discordancias internas observables en la secuencia sedimentaria. Así, la discordancia que media entre las unidades paleógena y paleógena-neógena, marca el comienzo de la estructuración de la Depresión intermedia como consecuencia directa del inicio del plegamiento en el dominio de Altomira.

La deformación continúa durante el depósito de la unidad paleógena-neógena quedando evidenciado por la discordancia progresiva que esta unidad dibuja en el anticlinal de Carrascosa del Campo (DIAZ MOLINA, 1974).

La primera unidad neógena, discordante sobre la unidad paleógena-neógena, es sincrónica con la atenuación del período compresivo principal, mostrando en el anticlinal de Pareja, al N de la zona estudiada, una discordancia progresiva.

En las inmediaciones de la Sierra de Altomira y del anticlinal de Carrascosa del Campo, estas unidades terciarias aparecen afectadas por pliegues de amplio radio que presentan orientación submeridiana al N, y NNO al S. La más oriental de estas estructuras, el anticlinal de Huete, termina periclinalmente al N de la zona estudiada en las cercanías de Moncalvillo (Hoja de Almonacid de Zorita). Estas estructuras, de acuerdo con los datos de sísmica (QUEROL, 1989), son el reflejo en superficie de cabalgamientos ciegos cuyo nivel de despegue lo constituyen los materiales plásticos del Keuper.

Las calizas de la segunda unidad neógena (15) están afectadas por pliegues de escala entre decimétrica y métrica con geometría y orientación variables. Estas estructuras se forman por encima de los limos arcillosos del aragoniense (14) los cuales actuan como "nivel de despegue". Su origen está ligado a un episodio compresivo tardío que es también el responsable del plegamiento de los materiales del Mioceno superior que fosilizan la estructura de Altomira.

2.1.2. **Análisis microestructural**

Se han obtenido medidas de microestructuras frágiles (planos de falla con estrías y algunas diaclasas, picos estilolíticos y juntas de extensión) en siete estaciones, estando cuatro de ellas situadas en la Hoja de Almonacid de Zorita y las tres restantes en la Hoja de Huete. Describiremos en esta memoria los resultados obtenidos en esta última Hoja, y que da un punto de vista gráfico quedando reflejados en las Figs. 2.1 y 2.2.

Para el análisis de las poblaciones de fallas se han utilizado tres métodos estadísticos que permiten obtener los estados de paleoesfuerzo compatibles con las mismas: método de los Diedros Rectos (PEGORARO, 1972), método de Etchecopar (ETCHECOPAR et al., 1981) y diagrama y-R (SIMON GOMEZ, 1984). La estación 1H (30TWK144362 UTM) está situada en las calizas del Cretácico superior del flanco occidental de un anticlinal de la Sierra de Altomira, con estratificación 096,50S. Del análisis de las 30 fallas medidas en esta estación se deduce que probablemente la fracturación se produjo en dos etapas: una *compresión* en régimen de desgarre (σ_2 vertical) con el eje de máxima compresión horizontal en dirección NNE y un valor de

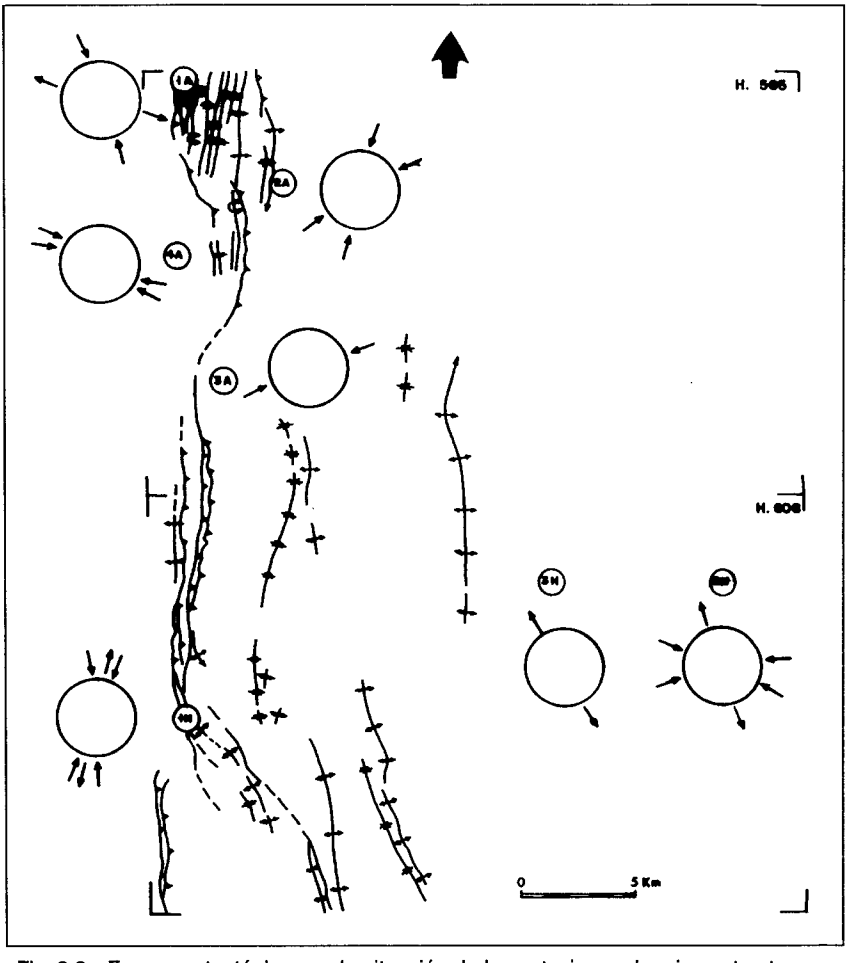


Fig. 2.2 - Esquema tectónico con la situación de las estaciones de microestructuras y representación de los tensores de esfuerzos obtenidos a partir del análisis de estos.

la relación de esfuerzos R= (az-aX)/(ay-ax) en torno a 0.5. Esta situación ha quedado reflejada en la obtención de dos tensores muy próximos entre sí que explican el 77% de las fallas en ambos casos el eje σ_2 del elipsoide resulta perpendicular al plano de estratificación por lo que este régimen debió actuar con anterioridad y durante el plegamiento. El 20% restante es explicado por un régimen de *distensión* triaxial (σ_1 vertical; $\sigma_1 \# \sigma_2 \# \sigma_3$) con el eje de máxima extensión horizontal σ_3 en dirección NNE que actuó también previamente al plegamiento.

La estación 2H (30TWK373418 UTM) ha sido realizada en calizas del Aragoniense-Vallesiense, en la Depresión Intermedia. Se midieron 39 fallas de las cuales el 43% puede ser explicado por una *compresión* en régimen de desgarre con el eje de máxima compresión horizontal σ_1 situado en torno a la dirección E-O. Un 27% de las fallas es explicado por un régimen de *distensión* triaxial con σ_3 en dirección NNO.

La estación 3H (30TWK138754 UTM) está situada en areniscas de la unidad paleógena-neógena de la Depresión Intermedia con una orientación del plano de estratificación 170,5E. Se han medido 39 diaclasas, todas ellas subverticales, que se agru-

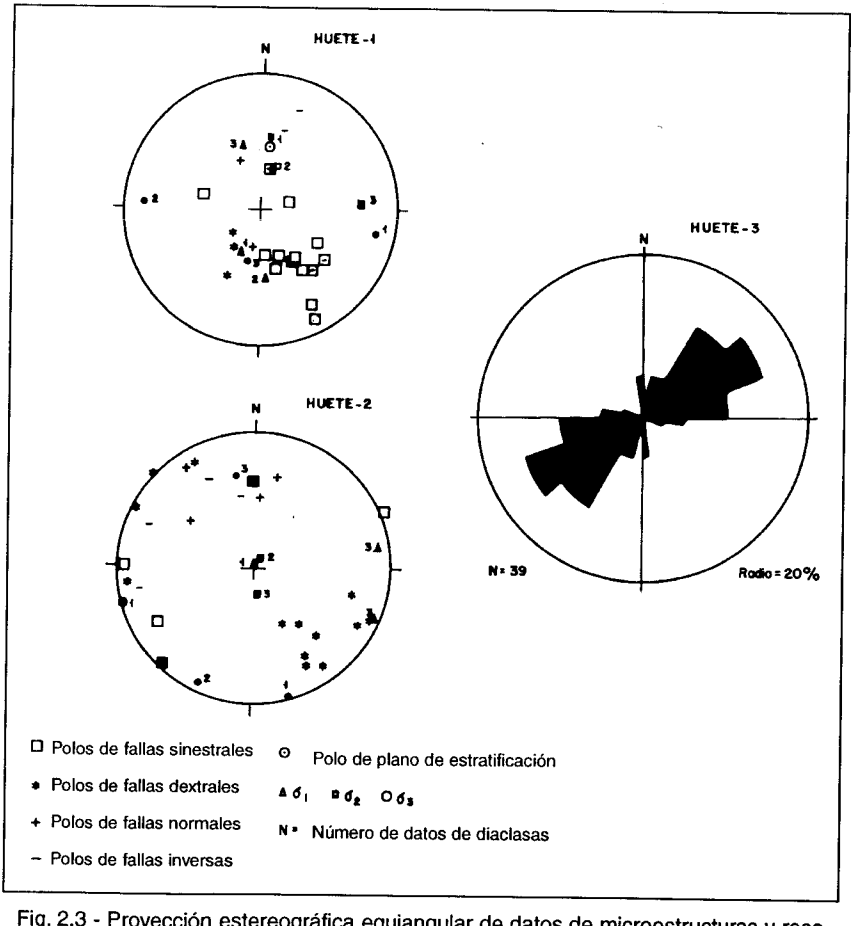


Fig. 2.3 - Proyección estereográfica equiangular de datos de microestructuras y rosa de dirección de diaclasas en las estaciones Huete 1 (U.T.M. 30TWK 144362), Huete 2 (U.T.M. 30TWK373418) y Huete 3 (U.T.M. 30TWK 138574).

pan en torno a la dirección ENE, de donde se deduce que probablemente se formaron bajo un régimen distensivo con el eje de máxima extensión σ_3 en dirección NNO.

2.1.3. **Interpretación tectónica**

Desde el inicio del Mesozóico, la región fue sometida en su conjunto a una etapa distensiva que la configuró como un área de sedimentación controlada por los accidentes tardihercínicos. Estos funcionaron con movimiento vertical delimitando zonas de umbrales y surcos, pudiendo invertir su tendencia de una etapa a otra.

Estos movimientos en la vertical producidos durante las fases neokimmérica y aústrica en el Jurásico y Cretácico son los responsables de la ausencia del Jurásico y de parte del Cretácico inferior en la zona estudiada (SANCHEZ SORIA, 1973). Quizá puedan atribuirse a esta tectónica mesozóica las microestructuras de las estaciones Huete-1 y Almonacid-1, compatibles con regímenes tectónicos distensivos. La distinta orientación de los ejes deducidos en ambos casos sería debida a variaciones espaciales o temporales del campo de esfuerzos.

A finales del Cretácico la aparición de los primeros sedimentos continentales marca posiblemente el cambio de régimen, generalizándose en la región una tectónica compresiva que es la responsable de la mayor parte de las macro y microestructuras observables en la zona. Este régimen de esfuerzos se extiende a lo largo de todo el Paleógeno y parte del Mioceno, debilitándose hacia el final de este período y siendo finalmente sustituido por un nuevo régimen distensivo.

La edad aproximada de las estructuras vistas en la Hoja puede establecerse en virtud de su relación con las unidades que componen la serie terciaria en la zona marginal de la Depresión Intermedia.

Así, el inicio de la estructuración de la Depresión Intermedia como cuenca independiente de la Fosa del Tajo queda marcada por la discordancia que separa la unidad paleógena de la paleógena-neógena, ya que la unidad paleógena presenta una marcada continuidad estructural con toda la serie cretácica.

Durante el depósito de la unidad paleógena-neógena la deformación continúa, hecho que queda evidenciado por la discordancia progresiva que esta unidad dibuja en relación con el anticlinal de Carrascosa del Campo (DIAZ MOLINA, 1974). La estructura de Altomira queda configurada de forma casi definitiva al final de este período.

Durante el depósito de la primera unidad neógena la deformación continúa en las zonas de la Depresión Intermedia adyacentes a la Sierra de Altomira, acentuándose los pliegues que habían comenzado a formarse en el período anterior (anticlinal de Carrascosa del Campo) y formándose otros nuevos (pliegues de la Depresión Intermedia).

En el Mioceno superior un nuevo pulso compresivo provoca el plegamiento de los materiales del Mioceno superior de la Fosa del Tajo y de la Depresión Intermedia.

Los resultados del análisis microestructural coinciden parcialmente con lo indicado por la macroestructura. Previamente al plegamiento de las capas comenzó a actuar una compresión en régimen de desgarre con σ_1, según dirección ENE (estación Almonacid-3) gue localmente dió lugar a compresiones NNE (estación Huete-1), debido a la desviación de las trayectorias del campo de esfuerzos provocadas por los accidentes del zócalo. Este régimen evolucionó hacia una compresión uniaxial (estación Almonacid-2) que posiblemente es la responsable de la formación de los pliegues y cabalgamientos vistos en la Hoja. Variaciones temporales en el valor de la relación entre los esfuerzos principales unido a pequeños giros de los ejes da lugar al rejuego como fallas direccionales y direccional-inversas de algunos planos de cabalgamiento.

La compresión en torno a N-S detectada en las estaciones 1 y 2 de Almonacid de Zorita no tiene ningún reflejo a nivel macroestructural en el ámbito de Altomira, aunque en el resto de la Cordillera Ibérica está ampliamente documentada.

La compresión ESE detectada en las estaciones 1 de Huete y 4 de Almonacid de Zorita es compatible con el plegamiento de las unidades del Mioceno superior en la fosa del Tajo y Depresión Intermedia.

En resumen, la evolución tectónica del área durante el período orogénico está marcada principalmente por una compresión ENE que actuó aproximadamente desde el Arveniense hasta finales del Ageniense, teniendo probablemente el máximo diastrófico una edad intra-Ageniense. Esta compresión ha sido detectada también por ALVARO y CAPOTE (1973) en Saélices y por MANERA BASSA (1981) al S de Altomira y se correlaciona con la tercera fase definida por CAPOTE et al. (1982), para la rama castellana de la Ibérica. Esta fase es posterior a la que ha sido definida como etapa compresiva principal de la Ibérica (ALVARO, 1975), la cual ha sido detectada en el ámbito de Altomira únicamente por la discordancia que separa las unidades paleógena y paleógena-neógena y por la formación de estilolitos (MANERA BASSA, 1981).

La compresión N-S, de escasa importancia en Altomira, hay que situarla en el Mioceno inferior o medio, teniendo su correlación en otras muchas áreas de la Ibérica (CAPOTE et al., 1982, SIMON, 1984, CASAS, 1990) y en el Sistema Central (CALVO et al., 1991). Para GUIMERA y ALVARO (1990), y GUIMERA (1988), esta es la única dirección de compresión primaria en la Ibérica, respondiendo el resto de las compresiones a desviaciones en las trayectorias de los esfuerzos, provocadas en los grandes accidentes de zócalo y cobertera.

Los últimos movimientos compresivos registrados tienen lugar durante el Mioceno superior, correlacionándose con la etapa de instalación de mantos en la Sierra de Cantabria y con etapas de deformación en las Béticas.

Se han encontrado pocos datos, en esta Hoja, de movimientos tectónicos de tipo distensivo, aunque éstos están bien documentados a escala regional. Unicamente pueden considerarse aquí las diaclasas medidas en la estación 3 de Huete y las microfallas de la estación 2, compatibles con un régimen tectónico de tipo distensivo.

En ambos casos el eje de máxima extensión (σ_3) deducido tiene una orientación NNO, el cual resulta también compatible con algunas fallas normales a escala de aflora-

miento que afectan a la unidad paleógeno-neógena y primera unidad neógena en la Hoja de Almonacid de Zorita.

Este régimen de esfuerzos se instala con posterioridad a las etapas compresivas principales de Altomira, probablemente durante el Mioceno superior. El tránsito de la compresión a la distensión debió producirse de forma gradual mediante el intercambio de los ejes σ_1 y σ_2 del elipsoide, fenómeno que parece ser la tónica común en todo el cuadrante NE de la Península (SIMON, 1984, 1986; GUIMERA, 1984; GRACIA y SIMON, 1986).

2.2. NEOTECTONICA

Durante el Mioceno superior la zona es afectada por movimientos compresivos tardíos que dan lugar al plegamiento y fracturación de las calizas aragonienses-vallesienses de la Depresión Intermedia, y de las brechas turolienses que cubren parcialmente la estructura de Altomira. La orientación de las estructuras en este segundo dominio concuerda con las directrices dominantes en materiales mesozóicos.

Del análisis de las microfallas que afectan a estas calizas aragonienses-vallesienses se deduce que estas se formaron bajo un régimen de desgarre (σ_2 vertical) con el eje de máxima compresión al en dirección ESE. Este régimen de esfuerzos es compatible con los pliegues que afectan a los materiales del Mioceno superior y coincide con el interpretado mediante el análisis microestructural para esta misma edad en la hoja de Almonacid de Zorita.

La compresión fue sustituida y/o coexistió con un régimen distensivo que se manifiesta por la formación de fallas y fracturas de pequeña escala. Del análisis de diaclasas y microfallas en dos estaciones situadas en la Depresión Intermedia se deduce un régimen de distensión triaxial con σ_3 en dirección NNO. Este régimen debe representar un estado intermedio entre la compresión E-O dominante en el área de Altomira durante gran parte del Terciario y la distensión radial que caracteriza al dominio de la Cordillera Ibérica desde el Mioceno superior.

Indirectamente, esta tectónica distensiva fue la responsable del alabeamiento y basculamiento generalizado hacia la superficie estructural con retoques erosivos desarrollada sobre los materiales terciarios de la Depresión Intermedia.

Los fenómenos diapíricos, frecuentes en otras áreas de la cuenca del Tajo (CAPOTE y FERNANDEZ CASALS, 1978) y de la Depresión Intermedia (ROMAN, 1990), no han sido evidenciados en este área.

La orientación de los principales cursos fluviales coincide con accidentes deducidos por la existencia de anomalías sedimentológicas en la serie terciaria. Además el curso del río Mayor es paralelo y se sitúa muy próximo a un accidente del substrato de orientación E-O deducido por métodos aeromagnéticos (CARBO y GOICOECHEA, 1988). Estos hechos apuntan hacia un posible control tectónico de la red fluvial, proceso que ya había sido puesto de manifiesto para la Cuenca del Tajo por CAPOTE y FERNANDEZ CASALS (1978).

También los deslizamientos ligados al curso del río Mayor podrían estar condicionados parcialmente, por esta situación tectónica, siendo de destacar que en las proximidades de esta zona de deslizamientos se situan dos epicentros de terremotos (terremoto de Castillejo del Romeral de 1942 y terremoto de Huete de 1982).

3. **GEOMORFOLOGIA**

3.1. DESCRIPCION FISIOGRAFICA

Las características fisiográficas de la Hoja de Huete nº 608, ya han sido descritas en el capítulo 0 y apartado 0.1. de esta memoria.

En lo referente a las descripciones climatológicas e hidrogeológicas nos atenemos a las consideraciones hechas en el apartado 5.1. de esta misma memoria.

3.2. ANALISIS GEOMORFOLOGICO

En este apartado se describe el relieve, desde un punto de vista estático, es decir, analizando la disposición actual del mismo como consecuencia de la naturaleza de los materiales que componen el sustrato geológico y la disposición estructural de los mismos.

Posteriormente se señala la actuación de los procesos externos y su influencia en el modelado (Morfogénesis).

3.2.1. **Estudio Morfoestructural**

Como ya se ha mencionado anteriormente, la zona se sitúa en la parte centro-oriental de la Península Ibérica y son dos las unidades morfoestructurales que definen la Hoja: la Sierra de Altomira y la Depresión Intermedia.

La *Sierra de Altomira*, formada por materiales mesozoicos, se localiza en el margen occidental de la Hoja y se caracteriza por relieves abruptos. Como consecuencia de la erosión diferencial se forman *chevrons* y la red de drenaje tiene una fuerte incisión vertical.

La *Depresión Intermedia*, es una cuenca estrecha y alargada, cuyo eje mayor se orienta N-S o NNO-SSE y está constituida por materiales terciarios, casi exclusivamente. Los relieves son suaves, alomados y tabulares.

Esta configuración de las diferentes unidades morfoestructurales y la naturaleza de los materiales que las forman son responsables, en cierta medida, del relieve que se observa en la actualidad.

A continuación se describen más detalladamente la morfología de las principales unidades geológicas.

3.2.1.1. *Morfología del conjunto mesozoico*

El Mesozoico está representado por materiales Jurásicos (que sólo afloran en el suroeste de la Hoja, en Alcázar del Rey) y materiales Cretácicos que aparecen en los relieves de la Sierra de Altomira, en el oeste de la Hoja y que se apoyan en discordancia sobre los materiales calcáreos del Jurásico.

Dentro del conjunto Cretácico se diferencian claramente dos series. La primera constituida por el Cretácico inferior, en "Facies Weald" y Fm. Arenas de Utrillas, y el Cretácico superior, constituido por un conjunto de formaciones carbonatadas y margosas que dan un relieve típico de *chevrons* y ofrecen una morfología abrupta con pendientes fuertes y cursos de agua que atraviesan perpendicularmente las estructuras dando lugar a pequeños barrancos de incisión vertical acusada e interfluvios agudos.

3.2.1.2. *Morfología del conjunto terciario*

A este conjunto pertenecen la casi totalidad de los materiales aflorantes en la Hoja y está caracterizado por tres grandes unidades separadas entre sí por discordancias.

La unidad más antigua, perteneciente al Paleógeno inferior, está formada por materiales detríticos y esporádicamente por materiales yesíferos y/o carbonáticos, todos ellos de ambientes fluviales y/o fluviales-lacustres. Sus afloramientos están restringidos a los flancos de los pliegues mesozóicos, es decir, alrededor del anticlinal de Carrascosa del Campo y a lo largo del margen Este de la Sierra de Altomira. La parte inferior ofrece una morfología suave y ondulada, con mala calidad de afloramiento.

La siguiente unidad pertenece al *Paleógeno-Neógeno*, y está constituida por limos arcillosos con intercalaciones de margas, areniscas, calizas, yesos y conglomerados. Sus afloramientos se encuentran alrededor del anticlinal de Carrascosa del Campo, en el margen oeste de la Sierra de Altomira y en el núcleo del anticlinal de Huete. Esta unidad se encuentra en discordancia sobre el *Paleógeno inferior*. La disposición y diferente competencia del material hacen que los procesos erosivos actúen selectivamente dando, dentro de un relieve suave, una serie de resaltes estructurales (cuestas, hog-back, etc.) en bandas alargadas N-S, según la dirección general de las estructuras.

Por último, los diferentes conjuntos litológicos que forman el *Neógeno*, son variados y ocupan la mayor parte de la superficie de la Hoja. Representan varios ciclos sedimentarios de abanicos aluviales (conglomerados, areniscas, arcillas) con sus equivalentes químicos (margas, calizas y yesos), correspondientes a facies distales. La disposición horizontal o subhorizontal de los sedimentos, y la diferente resistencia a la erosión, da lugar a resaltes y replanos estructurales desarrollados sobre los niveles de areniscas, conglomerados, calizas y yesos.

El desarrollo de grandes niveles de calizas a techo de algunos ciclos, da origen a amplias mesas de superficie muy plana, denominadas páramos y que están incididas por la red fluvial. Constituyen el techo de las mesas de la mitad este de la Hoja de

Huete. Los márgenes de sus afloramientos están afectados de forma casi generalizada por deslizamientos de diferente escala. Sobre su superficie existe una karstificación que da lugar al desarrollo de dolinas.

3.2.2. **Estudio del modelado**

Se describen en este apartado el conjunto de formas, que aparecen en la Hoja, tanto de erosión como de depósito. Se agrupan según los procesos que las han generado, es decir según la morfogénesis.

La cartografía geomorfológica pone de manifiesto la importancia del modelado fluvial, poligénico y de laderas, sobre el resto. Otras formas como las estructurales y kársticas completan el espectro morfogenético de la Hoja.

3.2.2.1. *Formas fluviales*

Dentro de las formas de acumulación, hay que tener en cuenta, los depósitos de *fondo de valle, conos de deyección* y *llanuras de inundación.*

Los *fondos de valle* son todos aquellos depósitos relacionados con la red de drenaje, y que están ligados a los ríos y arroyos que recorren la Hoja y son afluentes del Tajo y del Guadiana. Son depósitos relacionados con la dinámica fluvial pero también tienen aportes laterales procedentes de las laderas.

Los *conos de deyección* son frecuentes en los valles de ríos y arroyos y constituyen el depósito terminal de los pequeños tributarios al llegar a otro cauce de rango superior. Tienen morfología de abanico y perfil transversal y longitudinal convexo. Son frecuentes en los valles de los ríos de la Vega, Mayor y Cigüela.

Las *llanuras de inundación*, se localizan a lo largo del río Cigüela, río Mayor y río de la Vega. Constituyen valles con morfología de fondo plana.

Como formas erosivas predominan procesos de *incisión vertical*, muy importantes son los que se desarrollan en los materiales mesozoicos de la Sierra de Altomira.

En las zonas donde dominan materiales impermeables (arcillas), se dan fenómenos de escorrentía superficial que favorecen la formación de cárcavas (zona oriental de Transierra), en las áreas próximas a las cabeceras de arroyos y barrancos y a los escarpes.

3.2.2.2. *Formas de ladera*

Las principales formas que se originan por procesos de ladera son los coluviones y los deslizamientos.

Los *coluviones* se forman por la acción combinada del agua y de la gravedad, en las laderas. No son frecuentes y se localizan en algunas vertientes, con forma de bandas

paralelas a los cursos de agua. Son depósitos poco coherentes, con abundancia en materiales finos y con litología variable según el sustrato del que procedan.

Los *deslizamientos*, aparecen relacionados con materiales poco competentes y pendientes elevadas, siendo frecuentes en relación con materiales de la serie Neógena (Aragoniese) ligados a los niveles de yesos. Son importantes en el N-NE de la Hoja y también en el centro (La Langa). Los deslizamientos ligados al curso del río Mayor, podrían estar condicionados parcialmente por la situación tectónica (ya que por métodos aeromagnéticos se ha deducido un accidente del sustrato de orientación E-O, paralelo al río Mayor), habiendo que destacar que en la proximidad de esta zona de deslizamientos se sitúan dos epicentros de terremotos (terremoto de Castillejo del Romeral de 1942 y terremoto de Huete de 1982).

3.2.2.3. *Formas kársticas*

Se incluyen las dolinas y uvalas y sedimentos asociados al fondo de las mismas. Se sobreimponen a las calizas de los páramos que se localizan en la zona centro-oriental de la Hoja. Tienen un fondo plano y formas ovaladas, redondeadas y a veces arriñonadas. Son frecuentes en su fondo las arcillas rojas que proceden de la descalcificación de las calizas. Al ser zonas deprimidas con fondo impermeable (debido a las arcillas), en épocas de lluvia pueden producirse encharcamientos temporales, generándose depósitos de limos negros y grises.

La acción kárstica de disolución da lugar al desarrollo de cuevas sobre yesos y calizas (Ej.: Cuevas de las Peñas y Sima del Cerrillo Higueras, en el centro-oeste de la Hoja).

3.2.2.4. *Formas estructurales*

Aparecen en la Hoja, manifestando la mayor competencia de unos materiales con respecto a otros. Como formas frecuentes hay que destacar los *resaltes de capas* duras ligados a calizas, conglomerados y areniscas. En los casos en que la disposición de sedimentos no es horizontal, se indica el sentido de buzamiento con una flecha.

También se han cartografiado una serie de *cerros cónicos* (Cerro del Castillo, en el centro-sur), posiblemente conservados gracias a la presencia de un nivel más resistente a techo de los mismos.

En la Sierra de Altomira (margen Oeste de la Hoja) se observa un modelado en *Chevrons*, que se forma por la presencia de capas duras que tienen un buzamiento importante, entre ellas existen otros materiales más fácilmente erosionables y hay una erosión debida a la fuerte incisión de la red de drenaje.

3.2.2.5. *Formas poligénicas*

Dentro de este grupo está una superficie que alcanza gran desarrollo superficial, en el margen oriental de la Hoja.

La *Superficie del Páramo* se desarrolla sobre las calizas de edad Aragoniense-Vallesiense. Es una superficie bien conservada, con escarpes netos que hacia el sur se van difuminando. Se sitúa entre las cotas 1040 y 900 m (generalmente la altura decrece hacia el SO, lo que indica el basculamiento que tiene lugar en dicha superficie, y que a escala peninsular es de edad post-miocena). Se trata de una superficie estructural con retoques erosivos. La morfología es extremadamente plana y constituye un replano bastante continuo.

Por último, se han cartografiado, dentro del modelado poligénico, una serie de *glacis* de cobertera, poco significativos, que aparecen de forma aislada en algunas laderas. Están localizados en el Norte de la Hoja, y enlazan con los valles de cierta entidad que se encuentran en esta zona.

3.3. FORMACIONES SUPERFICIALES

Se conoce como Formaciones Superficiales todos aquellos materiales coherentes o no, que han podido sufrir una consolidación posterior y que están relacionados con la evolución del relieve observable en la actualidad (GOY et al. 1981).

La característica fundamental es que son unidades cartografiables a la escala de trabajo y se definen por una serie de atributos como: geometría, textura, potencia, génesis, cronología, etc.

Dentro de la Hoja de Huete, las formas con depósitos son escasas y se reducen a fondos de valle, llanuras de inundación, conos de deyección, coluviones, glacis y depósitos de fondo de dolina.

Los *fondos de valle* están constituidos por cantos principalmente silíceos, aunque en las zonas próximas a los carbonatos terciarios, dominan los calcáreos, englobados en una matriz arcilloso-arenosa. El tamaño medio de los cantos oscila entre 2 y 5 cm y el tamaño máximo es de 20 cm.

Las *llanuras de inundación* están constituidas por arenas de grano fino con cantos cuarcíticos, calcáreos y fragmentos de yesos, sobre todo en la del río de la Vega. En la parte superior de las secuencias se observan detríticos finos que se conocen como limos de la llanura de inundación, aunque este no es el tamaño mayoritario, siendo abundante la arena fina y media.

Los *conos de deyección* están constituidos por arcillas arenosas con cantos cuarcíticos y calcáreos (en mayor proporción en las zonas próximas al páramo). Los cantos calcáreos son angulosos mientras que los cuarcíticos están más redondeados. En las zonas apicales de los conos la potencia puede llegar a alcanzar los 2 m.

Los *coluviones* tienen una litología variable dependiendo del sustrato. Así en la mitad oriental de la Hoja dominan los cantos calcáreos, mientras que en el borde occidental, presentan numerosos fragmentos de yesos que proceden en su mayoría de la facies margo-yesífera de la Fm. Villalba de la Sierra. La matriz es limoso-arcillosa y los cantos son bastante angulosos. Son depósitos poco consolidados.

Los *glacis* están formados por arcillas arenosas y en otras ocasiones limos, con cantos calcáreos muy angulosos y cantos cuarcíticos más redondeados que aparecen en menor proporción. La matriz es arenosa de grano medio-fino. Los cantos son heterométricos y el tamaño medio 2-3 cm. El centil llega a alcanzar los 15 cm.

Los *depósitos de fondo de dolina* están constituidos por arcillas de descalcificación originadas por los procesos kársticos desarrollados sobre las calizas del Páramo. Estas arcillas constituyen un sustrato impermeable, sirviendo para que las aguas de escorrentía se acumulen, dando lugar a lagunas estacionales.

3.4. EVOLUCION DINAMICA

El rasgo geomorfológico de mayor antigüedad en esta Hoja, lo constituye la Superficie del Páramo, cuya edad es finineógena, ya que se produce después de la sedimentación de las calizas del Páramos y de la fase tectónica Iberomanchega I (AGUIRRE et al., 1976). En la Hoja está bien desarrollada, con escarpes netos que se van difuminando hacia el sur y a una altura comprendida entre 1040 y 900 m. Se encuentra ligeramente inclinada hacia el SO, aunque localmente puede estar basculada en otras direcciones.

El basculamiento de la superficie es posterior al desarrollo de la misma y anterior a la instalación de la red de drenaje cuaternaria, pues la dirección predominante de ésta es NE-SO, es decir discurre a favor de una superficie inclinada en ese sentido.

Regionalmente, esta superficie corresponde a la M_2 de SCHWENZNER (1973) y a la C de GLADFELTER (1971).

Sobre esta superficie, tiene lugar una etapa de karstificación favorecida por la topografía plana del terreno y su litología calcárea.

A partir del Cuaternario se inician los procesos de disección y jerarquización de la red fluvial. La red fluvial produce erosión diferencial que origina diversos tipos de modelados estructurales. Las principales fluviales (ríos de la Vega, Mayor y Cigüela), están bastante encajadas en este sector, sin apenas dejar depósitos (salvo los de llanura de inundación en ciertos tramos de estos ríos).

Los procesos fluviales con carácter erosivo, producen una fuerte disección de los materiales mesozoicos de la Sierra de Altomira originando "chevrons" y otros relieves en los que queda patente la estructura y carácter alternante de los materiales.

Contemporáneamente tiene lugar procesos de laderas, como deslizamientos, coluviones, etc. que amplían los valles incidir la red fluvial. Finalmente los procesos kársticos contribuyen al modelado de las superficies, originándose de presiones de fondo plano y contornos variados, que pueden estar rellenas de arcillas de descalcificación.

3.5. MORFOLOGIA ACTUAL-SUBACTUAL Y TENDENCIAS FUTURAS

Como ya se ha mencionado en el capítulo de Neotectónica, los movimientos compresivos continúan manifestándose en la región hasta final del Mioceno, dando lugar al plegamiento y fracturación de las calizas aragonienses-vallesienses.

Este régimen tectónico fue sustituido por una distensión, que se continuó hasta el cuaternario.

Sin embargo, las características geológicas y climatológicas de índole regional y local, no parecen presentar importantes modificaciones a corto y medio plazo, dentro del ámbito de la Hoja.

Los principales procesos que continúan actuando, son los fluviales, representados por la incisión vertical que se produce en arroyos menores (proximidades de la Sierra de Altomira).

Por otro lado, hay que pensar en posibles reactivaciones de fallas con incidencia en la morfología, que puede condicionar un mayor encajamiento en algunos arroyos y ríos.

Además la deforestación, puede provocar un aumento de la escorrentía superficial, favoreciendo el desarrollo de cárcavas (en zonas con litologías favorables), así como facilitar procesos de ladera (coluviones, caídas de bloques, deslizamientos), al quedar más desprotegidas, por la falta de vegetación y favorecido por la circulación de agua en las mismas.

Por último hay que mencionar, que hay posibilidad de casos puntuales de halocinesis y diapirismo, en relación con los yesos, como ya se han observado en zonas cercanas a la Hoja.

4. **GEOLOGIA HISTORICA**

Este capítulo es una aproximación a la evolución sedimentaria, paleogeográfica y tectónica del área estudiada. A pesar de que la Hoja de Huete se encuentra ubicada fundamentalmente en los ámbitos de la Sierra de Altomira y de la Depresión Intermedia, y que los materiales aflorantes más antíguos pertenecen al Jurásico (Lías), y teniendo en cuenta que la mayoría de los fenómenos poseen carácter regional, se ha creído preciso, al objeto de poder visualizar su paleogeografía, que no haya sólo que ceñirse al marco concreto de la Hoja, sino que su descripción se contemple desde un punto de vista regional, el cual abarcaría el "dominio ibérico", así como que resulta necesario trasladarse al Paleozóico para comprender su evolución sedimentaria y tectónica más reciente.

Durante el Paleozoico el "dominio ibérico" se configura a partir de un conjunto de fallas con dirección NO-SE y N-S que posteriormente dan lugar a la compartimentación de bloques verticales que juegan un papel decisivo durante el período mesozóico. Estos bloques, que a partir del Mesozóico se comportan de forma distensiva, juegan a su

vez un papel importantísimo en la sedimentación durante las épocas mesozóica y terciaria.

En el tiempo transcurrido entre la iniciación del Mesozóico y los sistemas inferiores del Terciario, es evidente que aparecen fenómenos tectosedimentarios locales y regionales que llegan a configurar lo que hoy se conoce como "dominio ibérico".

La historia geológica de la Hoja de Huete forma parte de lo anteriormente expuesto. No obstante, si se observa su cartografía, se puede distinguir que los materiales aflorantes limitan esta historia entre el Mesozoico y el Cuaternario.

En el Jurásico terminal la cobertera mesozoica, en toda la región, adopta una posición monoclinal, por lo que la sedimentación cretácica que se inicia con la facies Weald, se apoya indistinta y discordantemente sobre diferentes pisos del jurásico. Durante el período de tiempo en que se deposita la facies Weald, se produce en todo el dominio ibérico una contracción térmica y su consiguiente proceso de flexura regional conocida como los movimientos aústricos. Tras la configuración que adquiere el "dominio ibérico", tienen lugar dos grandes ciclos (transgresivo-regresivos), iniciados por la aparición de la Formación Arenas de Utrillas y la Fm. Margas de Alarcón, respectivamente. La primera formacion hace de nivelador en toda la cuenca ibérica.

Con el primer ciclo que abarca desde el Albiense hasta el Turoniense inferior (VILAS et al., 1982) se instala una cuenca abierta hacia el Este, en la cual se reconocen diversos surcos y umbrales de dirección NO-SE, a favor de los cuales se aportan sedimentos a una llanura fluvio-deltáica, que corresponderían a la Formación Arenas de Utrillas (Fig. 4.1).

En el Cenomaniense se ubica en la región una plataforma carbonatada con gran influencia terrígena en sus primeros episodios, lo que da lugar a la Formación Margas de Chera, a la que siguen las Formaciones Dolomías de Alatoz y Dolomías de villa de Ves.

Los efectos transgresivos sufren una brusca reactivación, señalada por la discontinuidad existente a muro de la Formación Calizas y Margas de Casa Medina. Dicha aceleración transgresiva alcanza su máximo apogeo durante el Cenomaniense superior-Turoniense inferior, provocando una segunda nivelación de la cuenca. Durante el Turoniense medio la etapa regresiva del ciclo viene determinada por la instalación de ambientes de plataforma interna con un carácter restringido, en el que se orientan bioconstrucciones arrecifales, típicas de la Formación Dolomías de la Ciudad Encantada. El período evolutivo queda interrumpido por un importante lapso sedimentario que tiene lugar en el límite Turoniense-Coniaciense.

Después de la citada interrupción sedimentaria, se desarrolla el segundo ciclo, cuyo inicio viene marcado por ambientes muy someros, incluso supramareales, en los que se realiza el depósito de la Formación Margas de Alarcón, que en el ámbito de la Hoja permite mostrar una clara influencia continental. Un breve impulso transgresivo permite la instalación de llanuras mareales y *sebkhas* costeras cuyo depósito dolomítico-evaporítico da lugar a la Formación Brechas dolomíticas de la Sierra de Utiel, debido a la disolución posterior de los términos evaporíticos. Los citados depósitos mareales

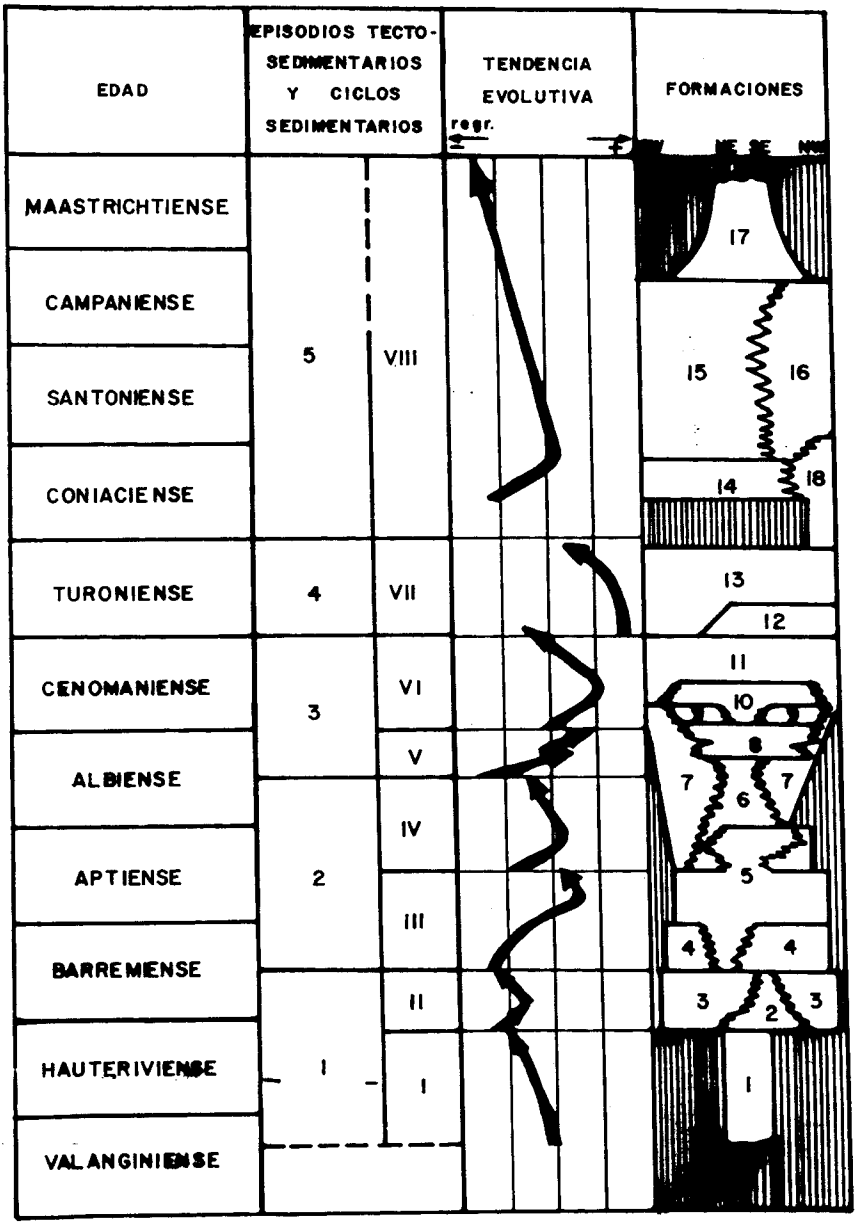


Fig. 4.1 - Ciclos sedimentarios del cretácico en la cordillera ibérica suroccidental (de Vilas et al, 1982)

son los ultimos representantes marinos en la zona y marcan el comienzo de la retirada del mar hacia el Este. El período regresivo ligado a ella es de baja duración, sobrepasando incluso el límite Cretácico-Terciario.

Esta etapa de alejamiento del mar se caracteriza por la instalación de medios restringidos (*lagoon* salino, (*sebkha*), los cuales dan lugar a la aparición de formaciones de las cuales la más representativa de este medio es la Formación Arcillas y yesos de Villalba de la Sierra, en la que se reconocen varios ambientes, tanto litorales (*lagoon*-marisma), como lacustres-palustres que dan paso hacia medios continentales en el límite Cretácico-Terciario. Dicho paso va acompañado por una ligera restricción del área sedimentaria y por el abandono del régimen distensivo observado durante el Mesozóico.

El Paleógeno marca, mediante una discordancia erosiva, el comienzo de un ciclo coincidente con el levantamiento parcial de la Sierra de Altomira, por lo cual se empiezan a aportar materiales de relleno para la Depresión Intermedia.

La extensión de la cuenca sedimentaria debió de sobrepasar los límites de la actual Depresión Intermedia. La distribución de facies dentro del ciclo Paleógeno indica que la sedimentación se llevó a cabo mediante un sistema aluvial procedente del Sur. No obstante se desconoce con exactitud el área fuente del mismo, que por referencias debió de estar próximo al actual "dominio manchego".

La compresión iniciada a principios del Terciario alcanza un período de máxima intensidad en el Oligoceno, coincidiendo con la denominada Fase Castellana (AGUIRRE et al op. cit.), que va a ser la que condiciona toda la estructura de la Cordillera Ibérica. Dicha fase debió de abarcar un período relativamente corto en toda la región, a juzgar por los datos paleontológicos existentes, tanto a techo de la unidad Paleógena como a muro de la Unidad Paleógeno-Neógena. Según ALVARO, M. (op. cit.) se trata de una tectónica de zócalo y cobertera en la que el zócalo comprende no sólo el zócalo hercínico, sino también el Pérmico y el Trías inferior, mientras que la cobertera incluye desde los materiales arcilloso-salinos del Keuper hasta el Cenozóico. Dicho plegamiento es el responsable de la profunda transformación sufrida en la región, mediante la cual la Depresión Intermedia adquiere gran independencia y una configuración similar a la actual, manteniendo una pequeña conexión con la Fosa del Tajo hacia el norte de la cuenca (Fig. 0.1).

Con esta nueva disposición, la Depresión Intermedia recibe aportes de abanicos aluviales distales procedentes del Sur, que dan como consecuencia las facies canalizadas (Abanico de Tórtola) del Paleógeno-Neógeno. La sedimentación de esta unidad, desarrollada durante el Oligoceno terminal a Mioceno basal, fue abortada por una nueva etapa de deformación de máxima intensidad, coincidente con la tradicional Fase Neocastellana, con la cual se produce una compresión de los pliegues ya existentes. Como resultado de ello, en algunos casos se llegan a fracturar sus flancos occidentales, dando lugar tanto a fallas inversas como a cabalgamientos.

El resultado de este proceso es un aumento en el confinamiento de la Depresión Intermedia respecto a la Cuenca del Tajo, lo que a su vez modifica el dispositivo sedimentario de la cuenca.

Mientras, durante el Mioceno inferior-medio (Ageniense-Aragoniense), la Cordillera Ibérica suministra abanicos aluviales húmedos transversales a la Depresión. Mientras tanto la Sierra de Altomira y los relieves existentes en el interior de la cuenca aportan sedimentos en forma de abanicos aluviales áridos de corto desarrollo longitudinal. Por último, los sectores centrales de la Depresión quedan invadidos por llanuras fangosas que corresponderían a los sectores más distales de los abanicos, llegando a generalizarse los depósitos de tipo evaporítico que marcan el techo definitivo de la Unidad Paleógena-Neógena (TORRES y ZAPATA, op. cit.).

Tanto en la Hoja, como en sus colindantes por el Norte y Sur, los primeros registros de la unidad Neógena corresponden a aparatos sedimentarios de diferente naturaleza. Al sur de la Sierra de Altomira los depósitos corresponden a abanicos áridos muy poco evolucionados, para pasar a ser depósitos de facies medias-distales en la zona norte. El registro sedimentario en la Cuenca del Tajo durante este período no está excesivamente claro, pero probablemente debía estar constituido por abanicos que evolucionaron rápidamente en la vertical a depósitos de carácter químico.

Los últimos episodios del depósito de la Unidad Neógena presentan un marcado carácter extensivo, con lo que los sedimentos llegan a desbordar parcialmente el umbral de Altomira, y permiten una intercomunicación entre la Cuenca del Tajo y la Depresión Intermedia, que empieza a funcionar como una única cuenca, como se hace patente en las Hojas de Sacedón y Auñón. Así, tras este largo período en el que se sedimenta la Unidad Neógena, ya en el Vallesiense, el paisaje de la zona debió estar caracterizado por una extensa superficie, más o menos nivelada, limitada al NNO por el Sistema Central y al E por la Cordillera Ibérica, mientras que hacia el S y O, y con orientación submeridiana, la Sierra de Altomira aparecería como un pequeño umbral.

Con esta situación paleogeográfica, una nueva reactivación del dominio Ibérico provoca la instalación en la cuenca de un sistema fluvial ("Sistema fluvial intramioceno", CAPOTE et al., 1968), procedente del E y NE, el cual no tiene registro en la Hoja.

El final de este ciclo viene marcado por la generalización de los depósitos lacustres correspondientes a las conocidas "calizas del Páramo", presentes en la vecina Hoja de Almonacid de Zorita.

La ausencia de sedimentos posteriores a la Unidad del Páramo, no significa el cese total de actividad sedimentaria y tectónica en la región. En sectores próximos, tanto al Norte como al Oeste, existen evidencias de ciclos sedimentarios más recientes, así como de fenómenos posteriores a la sedimentación de "las calizas de los Páramos". Entre estos eventos son de citar: el basculamiento que presenta esta unidad de este a oeste, desde el borde de la Cordillera Ibérica hasta la Cuenca del Tajo; y el plegamiento que le afecta en el borde occidental de la Sierra de Altomira.

El relieve formado tiende a rellenarse, sobre todo en el seno de la cuenca, mediante un sistema de abanicos aluviales, para posteriormente producirse un encajamiento de la red fluvial con formación de terrazas detríticas y tobáceas junto a sistemas de glacis encajados.

Las épocas de clima frío, durante el Cuaternario, se ponen de manifiesto por la aparición de valles de fondo plano.

También existe evidencia de una cierta actividad neotectónica muy reciente, tal como prueban algunos registros sísmicos (terremoto de 1921 con epicentro en Valdeconcha, MELENDEZ, 1968), así como procesos de disolución e inyección relacionados con yesos, que afectan a algunas terrazas del río Tajo.

5. **GEOLOGIA ECONOMICA**

5.1. HIDROGEOLOGIA

5.1.1. **Climatología**

La Hoja de Huete, nº 608, presenta, según el índice de ciasificación climática de PAPADAKIS (1966), un clima continental mediterráneo de templado a templado fresco con temperaturas medias del orden de 13°C, y precipitaciones medias de 600 mm/año (Fig. 5.1), sin presentar variaciones significativas.

Para el conjunto de la hoja las precipitaciones máximas en 24 h, oscilan entre 50 y 100 mm y la evapotranspiración potencial (E.T.P.) media anual es del orden de los 750 mm.

5.1.2. **Hidrología**

En el área de la hoja concurren dos cuencas hidrográficas, la del Tajo y Guadiana.

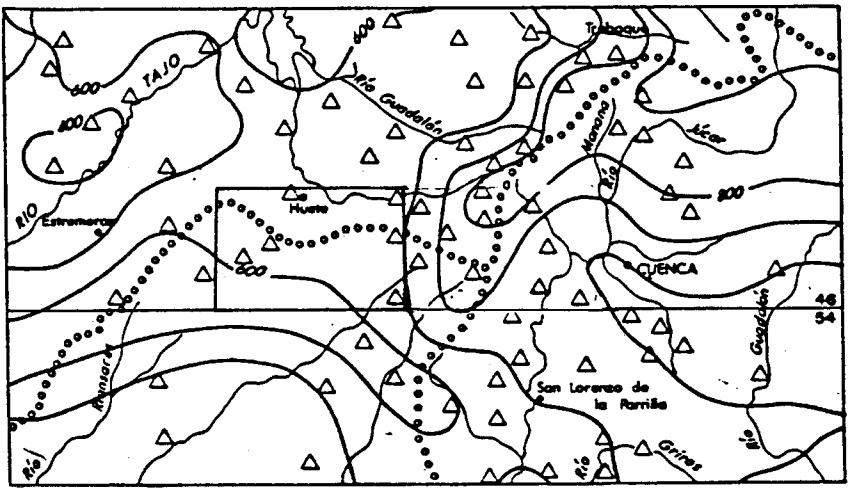
Las aguas de escorrentía superficial de la cuenca del Tajo son recogidas por el río Mayor, el cual está regulado, fuera de la Hoja, por el embalse de Buendía.

En la Cuenca del Guadiana, son las cabeceras de los ríos Riansares y Cigüela las que reciben las aguas correspondientes a esta cuenca.

Al no existir estaciones de aforo dentro de la Hoja, como datos orientativos del régimen de caudales estacionales se pueden citar los siguientes: En la Cuenca del Tajo se ha tomado la estación de aforo nº 172 - Río Mayor en Huete, que presenta unos caudales máximos, medio y mínimo de 13,30, 0,883 y 0,02 m^3/s y para la cuenca del Guadiana la estación nº 201 - Río Cigüela en Quintanar, cuyos caudales, máximos, medios y mínimos registrados han sido de 19,83, 1,53 y 0,00 m^3/s.

La calidad del agua según el índice de calidad general (I.C.G.), basado en oxígeno disuelto, sólidos en suspensión, conductividad y DBO_5, parámetros que determinan la contaminación de los ríos, se pueden considerar sulfatadas cálcicas con algunas algo más bicarbonatadas cálcicas (Fig. 5.2).

MAPA REGIONAL DE ISOYETAS MEDIAS



ESCALA: 1: 1.000.000

△ Estaciones climatológicas

●●●●●● Divisoria de cuenca hidrográfica

Isoyeta media (L940-L985)

Hoja 1:50.000 considerada

46/54 N.º de hoja 1:200.000

Fig. 5.1

5.1.3. **Características hidrogeológicas**

5.1.3.1. *Mesozoico*

La serie de calizas y dolomías cretácicas y jurásicas que se localizan en el tercio occidental de la Hoja son los materiales que presentan mejores características hidrogeológicas. Debido a su naturaleza carbonatada y disposición, constituyen buenos niveles acuíferos por fracturación y karstificación.

Estos materiales cretácicos se ubican dentro de la "Unidad caliza de Altomira"

(Sistema Acuífero nº 19) (Fig. 5.3), considerado como un acuífero complejo, cuyos componentes funcionan en régimen libre o de semiconfinamiento en profundidad.

La recarga del sistema se produce fundamentalmente por infiltración de agua de lluvia y en mucha menor proporción por aportaciones subterráneas, cauces fluviales o retornos de riegos. La descarga se realiza por bombeo, drenaje hacia los ríos, por manantiales de poca importancia y subterráneamente hacia los acuíferos colindantes.

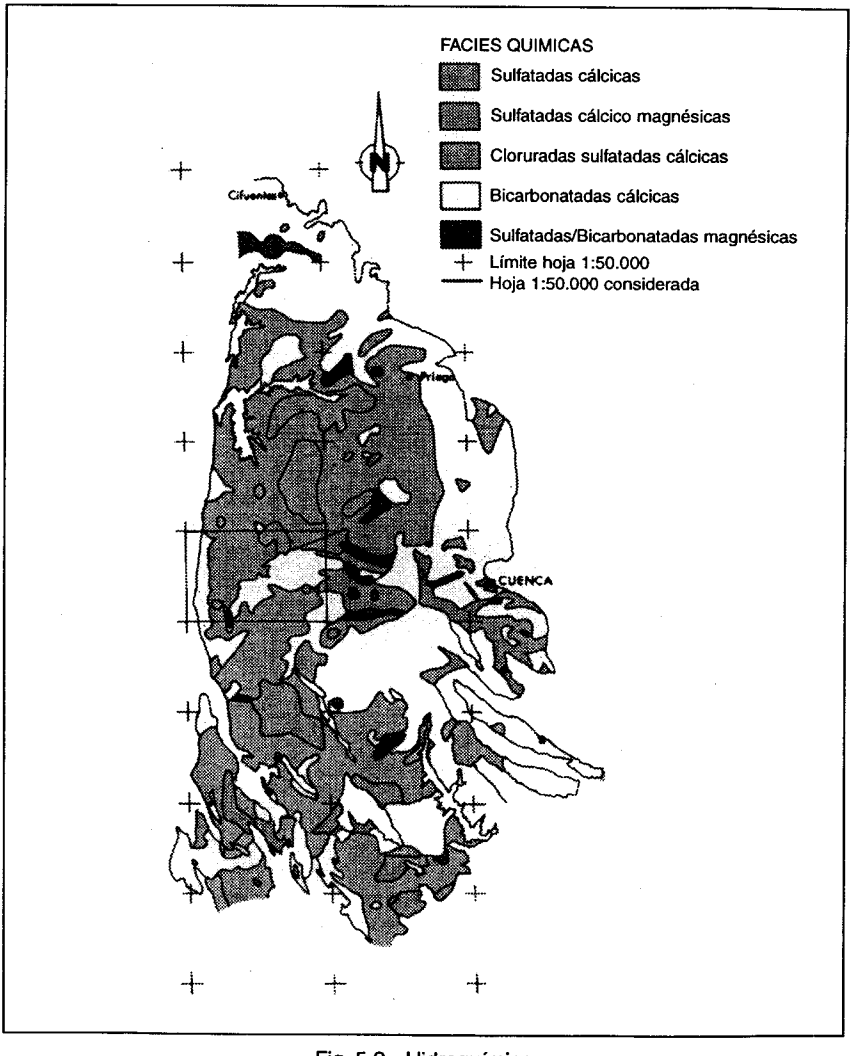


Fig. 5.2 - Hidroquímica

Los recursos de la Unidad Caliza de Altomira, se han evaluado en 135 Hm^3/año, de los cuales 120 corresponden al sector del acuífero situado en la Cuenca del Guadiana y 15 a la del Tajo. En la presente Hoja la zona de acuífero localizada corresponde a ambas cuencas y no existen extracciones de interés.

Las facies químicas de estas aguas son variables, en función de su permanencia en el acuífero, considerándose bicarbonatadas cálcicas y magnésicas. En general son aptas para cualquier uso, empeorándose las mismas en los bordes del sistema a medida que entre en contacto con formaciones terciarias.

5.1.3.2. *Terciario*

Las formaciones terciarias que pueden tener algún interés hidrogeológico son los niveles calizos y detríticos de grano fino, poco explotados en la actualidad. Factores negativos a considerar son los cambios laterales de facies que presenten, la existencia de cementaciones carbonatadas y la calidad química de sus aguas.

En todo el ámbito de la Hoja pueden localizarse pequeñas surgencias de los niveles calizos o detríticos, siendo estacionales y de escaso caudal. En algunos casos pueden localizarse asociadas a niveles de yesos debido al exokarst desarrollado en los mismos.

La mayor parte de las aguas relacionadas con los niveles terciarios son sulfatadas-cálcicas, siendo en algunos casos inaceptables para su uso.

5.1.3.3. *Cuaternario*

Los depósitos cuaternarios aluviales, tanto las terrazas como las llanuras de inundación, pueden dar lugar a pequeños niveles acuíferos superficiales, generalmente de poco interés hidrogeológico por la calidad de las aguas que presentan los mismos.

En el ámbito de la Hoja las aguas subterráneas son utilizadas casi exclusivamente para el abastecimiento urbano a las poblaciones y en menor grado para algún pequeño aprovechamiento como regadíos en su mayor parte ubicados en los valles de los ríos. En el cuadro 1 figuran las características principales de los puntos de agua más representativos de la Hoja.

5.2. RECURSOS MINERALES

Para evaluar el potencial minero de la zona comprendida en la Hoja se ha procedido a recopilar la información existente, contrastar y ampliar en su caso sus antecedentes, incorporar los nuevos indicios detectados y por último, integrar los datos mineros con los del presente estudio geológico y sus correspondientes interpretaciones.

El trabajo de campo se ha concretado en visitas individualizadas a todos y cada uno de los indicios de nueva entidad, así como los ya conocidos y reseñados en los inven-

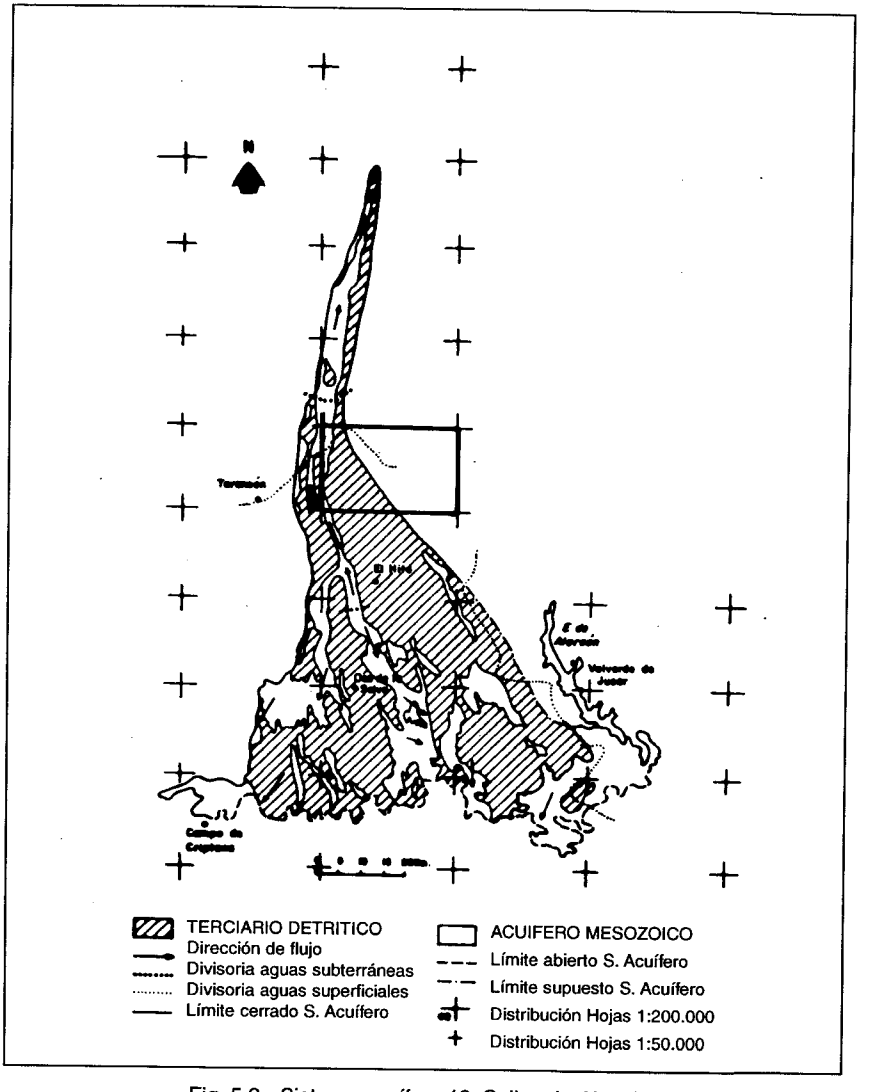


Fig. 5.3 - Sistema acuífero 19. Caliza de Altomira

tarios. Con ello se ha efectuado una revisión y actualización del panorama minero de la Hoja.

Se ha procedido también a cumplimentar unas fichas de identificación y caracterización de aquellas explotaciones, activas o no, con cierta relevancia dentro de la zona.

HOJA 1:50.000 N.º 22-24 **CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO** CUADRO 1

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/sg. (fecha)	TRANSMISIVIDAD m²/día	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD µmhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENER.	OBSERVACIONES
2224/1/1	S	65	903,35(65)	5,4(72)	110	Cg	19	-	-	A	ITGE	1974	
2224/1/2	S	85	925,4(87)	-	-	Cg	19	1263(84)	0,958(84)	C	ITGE	1974	Red piezométrica y calidad
2224/1/3	M	-	870(74)	0,9(74)	-	Cg	19	-	-	A	ITGE	1974	
2224/1/4	P	4,5	919,4(74)	30(73)	-	Are/Gr	19	-	-	R	ITGE	1974	
2224/1/5	P	3,5	875,55(74)	-	-	Are/Gr	19	-	-	O	ITGE	1974	
2224/1/6	P	6,0	878,9(74)	-	-	Are/Gr	23	-	-	A/I	ITGE	1974	
2224/1/7	P	14,0	911,75(74)	-	-	Cg	19	-	-	A	ITGE	1974	
2224/1/8	P	4,4	362,13(74)	-	-	Li	19	-	-	O	ITGE	1974	
2224/1/9	S	60	918,4(81)	-	-	-	19	-	-	A	ITGE	1981	
2224/1/10	G	-	933,0(81)	1,1(74)	-	-	19	-	-	A	ITGE	1981	
2224/1/11	P	7,5	925,0(81)	-	-	-	19	-	-	O	ITGE	1981	
2224/1/12	M	-	915,0(81)	9,0(81)	-	-	19	-	-	A	ITGE	1981	
2224/1/13	M	-	915,0(81)	0,6(81)	-	-	19	-	-	A	ITGE	1981	
2224/2/1	P	5	912,68(74)	-	-	Li	-	-	-	C	ITGE	1974	
2224/2/2	M	-	775(84)	36(91)		Y			-	R	ITGE	1984	Agua dulce
2224/2/3	M	-	770(84)	1,8(84)		Are			-	O	ITGE	1984	
2224/2/4	S	163	760,52(84)	61(91)	60	Are		1667	1,8	A	ITGE	1984	Abastecimiento Huete
2224/3/1	M/G	4	1030(84)	28,8(91)	-	Ca		-	-	A	ITGE	1984	Abastecimiento Huete
2224/3/2	M	-	1040(84)	1,8(84)	-	Ca		-	-	A	ITGE	1984	Abastecimiento Huete
2224/3/3	M	-	980(84)	18(91)	-	Ca		-	-	A	ITGE	1984	Abastecimiento Huete
2224/3/4	S	35	864(84)	0,3(84)	-	-		-	-	R	ITGE	1984	
2224/3/5	P	17	798(84)	0,1(84)	-	Are		-	-	R	ITGE	1984	
2224/3/6	M	-	1000(91)	18(91)	-	Ca		-	-	A	ITGE	1991	Abastecimiento V. Huete
2224/4/1	M	-	1000(85)	-	-	Ca				A	ITGE	1985	
2224/4/2	M	-	1040(85)	-	-	Ca				A	ITGE	1985	
2224/4/3	S	130	-	0,1(85)	-	Ca				G	ITGE	1985	
2224/4/4	M	-	920(85)	-	-					A	ITGE	1985	Salobre
2224/4/5	S	45	885(85)	10,8(85)		Are/Ar				A	ITGE	1985	Salobre
2224/4/6	S	45	835(85)	-	-	Are/Y				O	ITGE	1985	Mala calidad
2224/4/7	S	400	-	-	-	Are/Y/A				O	ITGE	1985	Inv. uranio
2224/4/8	S	185	-		-	Are		-	-	O	ITGE	1986	Inutilizado
2224/4/9	M	-	1040	36(91)	-	Ca		-	-	A		1991	Proy. en ejec.
2224/4/10	M	-	1020	1(91)	-	Ca		-	-	A		1991	Abast. Pineda de C.
2224/4/11	M	-	1035	55(91)		Ca		-	-	A		1991	Abast. Pineda de C.

(1)
M: Manantial
P: Pozo
S: Sondeo
G: Galería

(2)
Are: Arenas
Gr: Gravas
Cg: Conglomerados
Ca: Calizas
Do: Dolomías
Y: Yesos
Ar: Arcillas
Li: Limos

(3)
N.º del PIAS

(4)
A: Abastecimiento
R: Regadío
I: Industrial
G: Ganadería
C: Desconocido
O: No se usa

HOJA 1:50.000 N.º 22-24

CUADRO RESUMEN DE INVENTARIO

CUADRO 1

NUMERO DE REGISTRO	NATURALEZA (1)	PROFUNDIDAD DE LA OBRA	NIVEL PIEZOMETRICO M.S.N.M. (Fecha)	CAUDAL l/sg. (fecha)	TRANSMISIVIDAD m²/día	LITOLOGIA ACUIFERO (2)	ACUIFERO (3)	CONDUCTIVIDAD µmhos/cm	RESIDUO SECO gr/l	USOS DEL AGUA (4)	ORIGEN DOCUMENTACION	FECHA ORIGEN DE LOS DATOS GENER.	OBSERVACIONES
2224/5/1	P	3,0	867,82(74)	-	-	Are/Gr	19	465	0,270	A	ITGE	1974	Abast. Alcázar del Rey
2224/5/2	S	-	868,10(74)	-	-	-	19	-	-	O	ITGE	1974	
2224/5/3	P	3,0	889,15(74)	-	-	Li	19	-	-	G	ITGE	1974	
2224/5/4	P	4,0	842,92(74)	-	-	Are	19	-	-	R	ITGE	1974	
2224/5/5	P	3,3	897,18(74)	-	-	Are	19	-	-	R	ITGE	1974	
2224/5/6	P	3,5	-	-	-	Are	19	-	-	O	ITGE	-	
2224/5/7	S	113,0	-	-	-	-	19	-	-	G	ITGE	-	
2224/5/8	S	20	832(91)	-	-	Ca		-	-	A	-	1974	Abast. Alcázar del Rey
2224/6/1	P	3,6	867,17(74)	-	-	Are	19	-	-	R	ITGE	1974	
2224/6/2	P	7,5	876,80(74)	60,0	-	Cg	19	2450	2,041	R	ITGE	1974	
2224/6/3	P	2,0	-	-	-	Are	19	-	-	G	ITGE	1974	
2224/6/4	P	6,0	979,90(74)	-	-	Li	19	-	-	O	ITGE	1974	
2224/6/5	S	123,0	876,78(72)	90(72)	-	Ca	19	1378	0,9	O	ITGE/Alto	1974	Abandonado
2224/6/6	S	125,0	849,17(75)	29(75)	-	Ca	19	611	0,6	A	ITGE/Alto	1975	Abast. Carrascosa
2224/6/7	S	246,0	-	-	-	Ca		550	0,6	O	Ayto.	1975	Sondeo Investigación
2224/6/8	P	6,5	874,4(75)	-	-	Are		-	-	O	Ayto.	1975	
2224/6/9	P	5,20	875,3(75)	-	-	Are		537	0,5	A	Ayto.	1975	Abast. Carrascosa
2224/6/10	M	-	882(75)	-	-	Ca/Are		517	0,5	A	Ayto.	1975	Abast. Carrascosa
2224/6/11	M	-	888(75)	-	-	Ca/Are		508	0,5	A	Ayto.	1975	Abast. Carrascosa
2224/6/12	S	254	-	-	-	Ca				O	Ayto.	1975	Sondeo investigación
2224/6/13	M	-	998	0,9(91)		Ca	-	-	-	A	-	1991	Abast. L. del Campo
2224/7/1	M	-	1000	4,2(91)		Ca		-	-	A		1991	Abast. Valp. de Arriba
2224/7/2	M	-	1000	2,8(91)		Ca		-	-	A		1991	Abast. Valp. de abajo
2224/7/3	M	-	1000	8,0(91)		Ca		-	-	A		1991	Abast. O. del Campo
2224/7/4	M	-	995	1,4(91)		Ca		-	-	A		1991	Abast. L. del Campo
2224/7/5	M	-	1022	1,4(91)		Ca		-	-	A		1991	Abast. L. del Campo
2224/7/6	M	-	1002	0,9(91)		Ca		-	-	A		1991	Abast. L. del Campo
2224/8/1	P	4,3	877,38	-	-	Are/Gr	19	2380(84)	R	ITGE	1974	1974	Red calidad

(1)
M: Manantial
P: Pozo
S: Sondeo
G: Galería

(2)
Are: Arenas
Gr: Gravas
Cg: Conglomerados
Ca: Calizas
Do: Dolomías
Y: Yesos
Ar: Arcillas
Li: Limos

(3)
N.º del PIAS

(4)
A: Abastecimiento
R: Regadío
I: Industrial
G: Ganadería
C: Desconocido
O: No se usa

Como complemento, se han tomado y estudiado muestras representativas de estos yacimientos, cuyos resultados, junto a las fichas, se incluyen en la Documentación Complementaria generada para este proyecto.

En el análisis de la minería de la Hoja, los yacimientos existentes se han registrado prescindiendo de que estuviesen activos, abandonados o que fuesen considerados como indicios en el momento de su catalogación, englobándose para su descripción dentro de los siguientes grupos:

- Minerales metálicos, no metálicos y energéticos: en el año de ejecución del presente estudio no hay denuncias para minerales metálicos, no metálicos y energéticos, ni explotaciones activas o abandonadas. Tampoco se han detectado durante el rastreo de la información en gabinete y en los recorridos de campo ningún indicio de este grupo.

- Rocas industriales: pertenecen a este grupo la totalidad de los indicios de la Hoja.

5.2.1. **Rocas industriales**

5.2.1.1. *Aspectos generales e historia Minera*

En esta Hoja los yacimientos de rocas industriales explotados se limitan a la extracción de yeso para su aplicación como aglomerante y a la obtención de áridos naturales y de machaqueo para la industria de la construcción y obras públicas.

Por último y dado que la cuenca de Altomira posee numerosos indicios de arcillas especiales, se han muestreado y analizado aquellos niveles susceptibles de ser favorables. Los resultados de estos análisis, que se incluyen en Documentación Complementaria, no son concluyentes.

5.2.1.2. *Descripción de las sustancias*

- Yeso

Corresponden a este grupo de sustancias las canteras nº 8, 9, 11, 13, 16 y 26 en su día activas o intermitentes, organizadas familiarmente o con escaso número de operarios y dirigidas a un consumo estrictamente local o a lo sumo comarcal. Dados estos condicionamientos, en su explotación primó más la accesibilidad y la existencia de combustible para el proceso de calcinación que factores típicamente mineros como calidades y reservas.

Se trataron los niveles compactos y parcialmente bioturbados del Ageniense y los distintos tramos de la Unidad Neógena (Ageniense-Aragoniense).

Los análisis efectuados en distintas muestras de las canteras reseñadas revelan un contenido en CaO entre el 32 y 36%.

No se ha detectado la presencia de alabastro.

- *Calizas*

Se engloban en este apartado las explotaciones de áridos de machaqueo n° 1 y 20; ésta última tuvo una actividad importante durante la construcción del viaducto de Riansares (Transvase Tajo-Segura).

Están situadas respectivamente en los niveles masivos, a veces brechoides, del Aragoniense - Vallesiense y en las dolomías y calizas dolomíticas del Santoniense Campaniense. Estas últimas se describen como dolomías cristalinas, de colores gris-rosados, situadas a muro de unas brechas dolomíticas que también son canterables. La potencia del conjunto sobrepasa los 100 m.

No son apropiadas como rocas ornamentales.

- *Arenas y gravas*

Se agrupan en este apartado los áridos naturales extraidos de las graveras nº 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24 y 25.

En el caso de las graveras/canteras nº 5, 10, 18, 19, 21, 22, 23, 24 y 25, se explotan los canales areniscosos meteorizados y alterados de la Fm. Margas, arcillas y yesos de V. de la Sierra (Campaniense-Eoceno inferior), y de las unidades Paleógeno inferior y Paleógeno-Neógeno. En otros casos las brechas y conglomerados del Vallesiense-Turoliense.

El resultado de esta meteorización, son unas arenas silíceas, blancas y ocres, de un tamaño de grano uniforme dado su origen fluvial y apropiadas para áridos de construcción.

El resto de explotaciones del tipo gravera, están situadas en los niveles detríticos que van desde el Arverniense inferior al Aragoniense. Son materiales mayoritariamente silíceos, formados por cantos, arenas, limos y arcillas que se usan como material de préstamo (zahorras) en los trazados de vías de comunicación.

5.3. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS GENERALES

Para la elaboración de este apartado se ha realizado una síntesis donde se exponen las características geotécnicas de los materiales que constituyen la Hoja de Huete (cuadro adjunto).

Esta síntesis trata de recoger una información complementaria al Mapa Geológico Nacional, que pueda simplificar los futuros estudios geotécnicos.

5.3.1. **Síntesis geotécnica**

5.3.1.1. *Criterios de división*

La superficie de la Hoja se ha dividido en Areas, y posteriormente cada Area en

ROCAS INDUSTRIALES				HOJA N.º 22-24 (608) NOMBRE: HUETE		
NUMERO (N° M.R.I.)	COORDE. U.T.M.	SUSTANCIA	TERMINO MUNICIPAL PROVINCIA	OBSERVACIONES		
				ACTIV. EXPLOT.	TIPO DE EXPLOTACION	USOS
1	373,417	Caliza	Huete-Cuenca	Abandonada	Cielo abierto/ladera. Frentes de 30x6 m y 15x5 m. Muestra 22-24-Ad-AG-9001 (Doc. Complementaria)	Aridos
2	358,450	Gravas y arenas (zahorras)	Huete-Cuenca	Abandonada	Gravera. Frente de 150x3 m. Muestras 22-24-AD-AG-9004 (Doc. Complementaria)	Aridos
3	355,448	Gravas y arenas (zahorras)	Huete-Cuenca	Abandonada	Gravera. Frente de 35x3 m.	Aridos
4 (78)	330,430	Gravas, arenas y arcillas (zahorras)	Huete-Cuenca	Abandonada	Gravera. Frente de 40x5 m.	Aridos
5 (79)	306,436	Arenas	Huete-Cuenca	Intermitente	Gravera. Superficie aprox: 300 m². Frente de 20x2 m. Muetra 22-24-AD-AG-9005 (Doc. Complementaria)	Aridos
6	299,443	Gravas y arenas (zahorras)	Huete-Cuenca	Activa	Gravera. Frente de 50x2 m (ver ficha en Doc. Complementaria)	Aridos
7 (80)	276,450	Gravas, arenas y arcillas (zahorras)	Huete-Cuenca	Abandonada	Gravera. Superficie aprox: 500 m². Frente de 50x2 m.	Aridos
8 (81)	256,419	Yeso	Huete-Cuenca	Abandonada	Cielo abierto/ladera. Dos frentes de 30x4 m. Muestra 22-24-AD-AG-9007 (Doc. Complementaria)	Aglomerante
9	249,366	Teso	Campos del Paraiso-Cuenca	Abandonada	Cielo abierto/ladera. Superficie aprox: 3.000. Frentes de 60x4 m., 40x4 m. y 30x4 m. y varias escavaciones próximas. Muestra 22-24-AD-AG-9008 (Doc. Comp.)	Aglomerante
10	260,436	Arenas	Huete-Cuenca	Abandonada	Gravera. Superficie aprox. 150 m². Frente de 20x3 m. Muestra 22-24-AD-AG-9009 (Doc. Complementaria)	Aridos
11	247,450	Yeso	Huete-Cuenca	Abandonada	Cielo abierto/ladera. Superficie aprox: 2,000 m². Frentes difusos. 2 hornos. Muestra 22-24-AD-AG-9010 (Doc. Complementaria)	Aridos
12	326,433	Gravas y arenas (zahorras)	Huete-Cuenca	Abandonada	Gravera. Superficie aprox: 150 m². Frente de 210x4 m.	Aridos
13 (76)	367,332	Yeso	Horcajada de la Torre-Cuenca	Abandonada	Cielo abierto/ladra. Superficie aprox: 500m². Frente de 25x5 m. Muestra 22-24-AD-AG-9011 (Doc. Complementaria)	Aridos

ROCAS INDUSTRIALES				HOJA N.º 22-24 (608) NOMBRE: HUETE		
NUMERO (N° M.R.I.)	COORDE. U.T.M.	SUSTANCIA	TERMINO MUNICIPAL PROVINCIA	OBSERVACIONES		
				ACTIV. EXPLOT.	TIPO DE EXPLOTACION	USOS
14 (75)	359,335	Gravas, arenas y arcillas (zahorras)	Horcajada de la Torre-Cuenca	Intermitente	Gravera. Superficie aprox: 2.000 m². Frente de 80x4 m. Muestra: 22-24-AD-Ag-9012 (Doc. Complementaria)	Aridos
15	339,320	Arcillas y tesos (zahorras)	Horcajada de la Torre-Cuenca	Abandonada	Gravera. Superficie aprox: 5.000 m². Varios frentes de longitud total de unos 350x6 m.	Aridos
16 (115)	373,292	Yeso	Torrejoncillo del Rey-Cuenca	Abandonada	Cielo abierto/ladera. Superficie aprox: 3.000 m². Varios frentes de longitud total de unos 250x5 m. Horno. Muestra: 22-24-AD-Ag-9013 (Doc. Compl.)	Aglomerante
17	306,338	Gravas, arenas y arcillas	Campos del Paraíso-Cuenca	Intermitente	Gravera. Superficie aprox: 2.000 m². Frente de 30x5 m. Muestra: 22-24-AD-AG-9014 (Doc. Complementaria)	Aridos
18	215,312	Arenas	Campos del Paraíso-Cuenca	Abandonada	Gravera. Superficie aprox: 1.000 m². Frente de 30x4 m.	Aridos
19 (73)	206,333	Arenas	Campos del Paraíso-Cuenca	Abandonada	Gravera. Superficie aprox: 500 m². Frente de 20x2 m. Muestra: 22-24-AD-AG-9015 (Doc. Complementaria)	Aridos
20 (71)	141,363	Calizas y dolomías	Alcázar del Rey-Cuenca	Abandonada	Cielo abierto/ladera. Superficieaprox, total: 5.700 m². Frentes de 80x22 m., 20x8 m., 15x10 m. y 180x12 m. Muestra: 22-24-AD-AG-9016 (Doc. Complementaria)	Aridos
21 (72)	198,356	Arenas y gravas (zahorras)	Alcázar del Rey-Cuenca	Intermitente	Gravera. Superficie aprox: 1.000 m². Frentes de 65x4 m. y 25x3 m. Muestra: 22-24-AD-AG-9017 (Doc. Compl.)	Aridos
22	202,351	Arenas y gravas	Campos del Paraíso-Cuenca	Abandonada	Gravera. Frente de 60x4 m.	Aridos
23	206,346	Arenas y gravas	Campos del Paraíso-Cuenca	Intermitente	Gravera. Frente de 350x5m. Muestra: 22-24-AD-AG-9018 (Doc. Complementaria)	Aridos
24	160,417	Arenas y gravas	Vellisca-Cuenca	Intermitente	Gravera. Superficie aprox: 500 m². Frente de 30x2 m. Muestra: 22-24-AD-AG-9019 (Doc. Complementaria)	Aridos
25	159,407	Arenas y gravas	Vellisca-Cuenca	Intermitente	Gravera. Superficie aprox: 1.000 m². Frente de 70x7 m. Muestra: 22-24-AD-AG-9020 (Doc. Complementaria)	Aridos
26	274,316	Yeso	Campos del Paraíso-Cuenca	Abandonada	Cielo abierto/ladera. Superficie aprox: 300m². Frente de 25x3 m. Muestra: 22-24-AD-AG-9021 (Doc. Complementaria)	Aglomerante

Zonas. El criterio seguido para la división de estas Areas ha sido fundamentalmente geológico, entendido como una síntesis de aspectos litológicos, tectónicos, geomorfológicos e hidrogeológicos, que analizamos en conjunto, y dan a cada zona una homogeneidad en el comportamiento geotécnico.

Se describe la permeabilidad, el drenaje, la ripabilidad, la posibilidad de deslizamientos, hundimientos y otros riesgos, y por último, se valora cualitativamente la capacidad de carga media del terreno. Todas estas definiciones son orientativas por lo que deben utilizarse a nivel de estudio informativo y/o anteproyecto.

5.3.1.2. *División en áreas y zonas geotécnicas*

En el esquema de síntesis se presentan cuatro Areas (I, II, III, IV), que se definen de la siguiente manera:

Area I. Representa los materiales mesozoicos (Jurásico y Cretácico inferior).

Area II. Comprende una serie de materiales mesozoicos y terciarios (Cretácico y Paleógeno).

Area III. Comprende los materiales terciarios (Paleógeno y Neógeno).

Area IV. Incluye todos los depósitos cuaternarios.

Estas Areas se han dividido en un total de catorce zonas.

Area I. Zona I_1
Area II. zonas II_1, II_2 Y II_3
Area III. zonas III_1, III_2, III_3, III_3, III_3, III_3 y III_4
Area IV. Zonas IV_1, IV_2 y IV_3

Cada zona se define y agrupa a las siguientes unidades cartográficas del Mapa Geológico Nacional:

Zona I_1: Corresponde a un conjunto de materiales carbonatados de edad Jurásico (Lías) - Cretácico inferior. Son calizas y dolomías (Fm. Cuevas Labradas) pertenecientes al Lías, y calizas brechoideas, calizas tableadas, dolomías y margas abigarradas, ("Fm. Weald"), del Cretácico inferior. Unidades cartográficas: 1 y 2.

Zona II_1: Se trata de los materiales correspondientes a la Fm. Arenas de Utrillas, de edad Cretácico inferior. Unidad cartográfica: 3.

Zona II_2: Agrupa materiales del Cretácico superior. Son margas, dolomías, calizas y brechas calcáreas. Unidades cartográficas: 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Zona II_3: Corresponde a un conjunto de materiales de edad Cretácico superior-Paleógeno. Son margas, arcillas y yesos. Unidad cartográfica: 10.

SONDEOS MECANICOS CON VALOR ESTRATIGRAFICO				HOJA N.º 22-24 (608)	NOMBRE: HUETE	
N.º	SONDEO	COORDENADAS	REALIZADOR	FECHA	OBJETIVOS	PROFUNDIDAD
1	Loranca	2° 42' 44" W 40° 04' 19" N	JEN/ENUSA	2/1978	Exploración radiactivos	300 m
2	Loranca - 1	2° 44' 20" W 40° 4' 40" N	JEN/ENUSA	10/1981	Exploración radiactivos	100 m
3	Loranca - 2	2° 44' 20" W 40° 4' 45" N	JEN/ENUSA	11/1981	Exploración radiactivos	83,53 m
4	Loranca - 3	2° 44' 20" W 40° 4' 53" N	JEN/ENUSA	11/1981	Exploración radiactivos	50,8 m
5	Loranca - 4	2° 44' 20" W 40° 5' 58" N	JEN/ENUSA	12/1981	Exploración radiactivos	58,7 m
6	Loranca - 5	2° 44' 20" W 40° 5' 6" N	JEN/ENUSA	1/1981	Exploración radiactivos	142,5 m
7	Loranca - 6	2° 44' 20" W 40° 5' 0" N	JEN/ENUSA	1/1982	Exploración radiactivos	50,15 m
8	Loranca - 7	2° 44' 20" W 40° 4' 35" N	JEN/ENUSA	1/1982	Exploración radiactivos	50,72 m
9	Loranca - 8	2° 44' 40" W 40° 4' 40" N	JEN/ENUSA	1/1982	Exploración radiactivos	51,4 m
10	Loranca - 9	2° 44' 45" W 40° 4' 55" N	JEN/ENUSA	1/1982	Exploración radiactivos	70 m
11	Loranca - 10	2° 44' 46" W 40° 4' 58" N	JEN/ENUSA	2/1982	Exploración radiactivos	80,4 m
12	Caracenilla	2° 33' 54" W 40° 08' 46" N	JEN/ENUSA	6/1982	Exploración radiactivos	400 m
13	Naharros (609-5)	2° 31' 19" W 40° 04' 03" N	JEN/ENUSA	6/1982	Exploración radiactivos	340 m
14	C. del Campo	0° 55' 55" W 40° 01' 25" N	SGOP	9/1972	Abastecimiento aguas	123 m

Zona III_1: Son limos arcillosos con intercalaciones de gravas, arenas y areniscas, yesos, calizas y margas. De edad Paleógeno, constituida por las Unidades cartográficas: 11, 11a y 11b.

Zona III_2: Se han agrupado limos arcillosos que presentan intercalaciones de margas, areniscas y calizas, de edad Paleógeno. Unidades cartográficas: 12, 12a y 12b.

Zona III_3: Son materiales del Neógeno, constituidos por limos arcillosos con cristales de yeso, niveles de conglomerados y yesos. Unidades cartográficas: 13, 13c, 14, 14a y 14c.

Zona III'_3: Constituida exclusivamente por yesos, de edad neógena. Unidades cartográficas: 13a y 14b.

LEYENDA					
AREA	ZONA	UNIDAD CARTOGRAFICA	EDAD		CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
IV	IV_3	19 y 21	CUATERNARIO	HOLOCENO	L: Llanura de inudación y fondos de valle. P: sp-p Rp: r D: e+i Q: b-m.b R: N. freático alto. Inundación. Baja compacidad. Posible agresividad.
	IV_2				L: Arcillas de fondo de depresiones cársticas. P: i-sp Rp: r D: e+i Q: m.b R: Baja compacidad. Sustrato inestable. Drenaje deficiente.
	IV_1	18, 20 y 22		PLEIST-HOLOC	L: Glacis, coluviones y conos. Arenas, arcillas y gravas. P: p-sp Rp: r D: e+i Q: m-b R: Posibilidad de deslizamientos y asientos diferenciales.
III	III_4	16 y 17	TERCIARIO	NEOGENO	L: Arcillas rojas, brechas y conglomerados. P: p-sp-i Rp: r-n.r. D: e+i Q: m-b R: Erosión diferencial.
	III_3^3	15			L: Margas y calizas tableadas. P: p-sp Rp: n.r. D: i+e Q: s-m R: Alta carstificación. Problemas de hundimiento. Deslizamientos.
	III_3^2	13b			L: Conglomerados de cuarcita, yeso y caliza. P: sp Rp: n.r. D: e+i Q: a-m R: Agresivididad y problemas por disolución de yeso. Deslizamientos.
	III_3^1	13a y 14b			L: Yesos. P: i Rp: n.r. D: e Q: a-m R: Agresividad y problemas por disolución. Deslizamientos.
	III_3	13, 13c, 14, 14a y 14c			L: Limos, arcillosos con cristales de yeso. Niveles de conglomerados y yesos. P: i Rp: r D: e Q: m-b R: Agresividad y problemas por disolución. Deslizamientos.
	III_2	12, 12a y 12b		PALEOGENO	L: Limos arcillosos con intercalaciones de margas, areniscas y calizas. P: p-sp-i Rp: r-n.r. D: e+i Q: m-b R: Variables condiciones geotécnicas.
	III_1	11, 11a y 11b			L: Limos arcillosos con intercalaciones de gravas, arenas y areniscas yesos, calizas y margas. P: p-sp-i Rp: r-n.r. D: e+i Q: m-b R: Variables condiciones geotécnicas.
II	II_3	10	CRETACICO	SUPERIOR	L: Margas, arcillas y yesos. P: i Rp: r D: e Q: m-b R: Asientos diferenciales, problemas de disolución y agresividad.
	II_2	4, 5, 6, 7, 8 y 9			L: Margas, dolomías, calizas y brechas calcáreas. P: p-sp Rp: n.r y r. D: e+i Q: a-m R: Alto diaclasado, fracturación y carstificación. Variable grado de meteorización.
	II_1	3		INFERIOR	L: F. Arenas de Utrillas. P: p Rp: r D: i Q: m-b R: Asientos diferenciales. Fácil erosionabilidad.
I	I_1	1 y 2	LIAS-JURAS.		L: Calizas, dolomías, calizas tableadas y margas abigarradas. (C. Labradas) (F. Weald). P: p Rp: n.r. D: e+i Q: a-m R: Alta fracturación y carstificación.

Zona III^2_3: Son conglomerados de cuarcitas, yeso y caliza, de edad neógena. Unidad cartográfica: 13b.

Zona III^3_3: Igualmente de edad neógena, se han agrupado margas y calizas tableadas. Unidad cartográfica: 15.

Zona III_4: Constituida por arcillas rojas, brechas y conglomerados, forman el techo de la serie terciaria. Unidades cartográficas: 16 y 17.

Los depósitos cuaternarios se agrupan en las siguientes zonas:

zona IV1: Son los depósitos que forman los coluviones, glacis y conos de deyección. Son gravas, arenas y arcillas. Unidades cartográficas: 18, 20 y 22.

zona IV2: Son los depósitos que rellenan el fondo de las depresiones kársticas, constituidas por arcillas.

Zona IV3: Corresponden a la llanura aluvial y fondos de valle. Son gravas, arenas, limos y arcillas. Unidades cartográficas: 19 y 21.

5.3.2. **Estudio de las áreas y zonas**

5.3.2.1. *Area I*

Zona I_1

- *Características litológicas*

Se han agrupado en esta zona materiales carbonatados, pertenecientes al Liásico y Cretácico inferior.

Los primeros se denominan "Fm. Alternancia de calizas y dolomías de Cuevas Labradas", conjunto eminentemente carbonatado que aparece al sureste de la Hoja. Son calizas gris azuladas muy compactas, estratificadas en capas y bancos gruesos.

Los otros materiales carbonatados del Cretácico inferior, que se han representado en esta zona, se apoyan de manera discordante sobre las anteriores.

Hay que reseñar que los materiales del Cretácico inferior están representados en la Hoja con dos series: "Facies Weald" y Fm. Arenas de Utrillas, por lo que se optó en agrupar los materiales carbonatados del Lías junto a los del Weald y considerar otra zona la Fm. Arenas de Utrillas.

Los materiales carbonatados, denominados "Fm. Weald", aparecen de N a S en toda la Sierra de Altomira, destacando en su estructura el carácter brechoide y la alta tectonización

- *Características geotécnicas*

En conjunto se comportan permeablemente, debido a la alta karstificación y diaclasado que presentan. El drenaje se efectúa por escorrentía superficial más infiltración. No son ripables, deberá usarse material explosivo para su extracción.

La capacidad de carga es alta a media, siendo los principales condicionantes geotécnicos, la alta fracturación y karstificación, que puede originar fenómenos de colapso.

5.3.2.2. *Area II*

Zona II_1

- *Características litológicas*

Corresponde a los materiales de la Fm. Utrillas, que se apoyan discordantemente sobre los paleorrelieves jurásicos. Son arenas de grano fino de tonos rojizos, amarillentos y blancos, arcillas rojas y algunos niveles de gravas, en general de escasa potencia, no superando los veinte metros.

- *Características geotécnicas*

Son materiales granulares, con alta permeabilidad, por lo tanto el drenaje se efectuará principalmente por infiltración.

La excavabilidad está asegurada y la capacidad de carga se estima entre media a baja.

Los condicionantes geotécnicos más importantes en la zona, son la facilidad que presentan las arenas para erosionarse, así como la posible presencia de asientos diferenciales en las cimentaciones.

Zona II_2

- *Características litológicas*

Esta zona está constituida por una extensa serie de unidades carbonatadas independientes, que se encuentran perfectamente representadas en la Hoja y son las Formaciones: Margas de Chera, Dolomías de Alatoz, Dolomías tableadas de Villa de Ves, Margas de Casamedina, Dolomías de la Ciudad Encantada, Margas de Alarcón y Calizas y brechas calcáreas de la Sierra de Utiel.

- *Características geotécnicas*

En conjunto, debido a la alta karstificación y fracturación, se comportan como materiales permeables-semipermeables.

El drenaje se efectuará por escorrentía superficial más infiltración.

No se consideran ripables, y en general en los tramos de caliza, se necesitará el uso de explosivos. Por el contrario, los tramos margosos e incluso alguno calcáreo, debido a su alteración, son de fácil ripabilidad.

La capacidad de carga es alta, si bien debido a la alta karstificación y diaclasado, ésta puede verse disminuida.

Este hecho constituye el principal condicionante geotécnico, debido a que se pueden producir hundimientos por colapso. Igualmente el variable grado de meteorización que sufren los tramos margosos y calizos puede provocar inestabilidades.

Zona II_3

- *Características litológicas*

Se han agrupado en esta zona materiales formados por margas, arcillas y yesos (Fm. Villalba de la Sierra), de edad Campaniense-Eoceno inferior.

Se trata de una sucesión evaporítica de yesos blancos estratificados, masivos y nodulares.

- *Características geotécnicas*

Son materiales impermeables, aunque puede existir permeabilidad de carácter secundario debido a los fenómenos de disolución de los yesos, por lo tanto, el drenaje se efectuará por escorrentía superficial, principalmente, y algo por infiltración.

Se ha considerado a los materiales, en conjunto, como ripables, no obstante existen niveles yesíferos que pueden ofrecer dificultad al ripado.

La capacidad de carga se considera media-baja ya que están presentes numerosos condicionantes geotécnicos, como son la alta agresividad del terreno, la posibilidad de asientos diferenciales y los problemas de disolución del yeso que pueden dar lugar a colapsos.

5.2.2.3. *Area III*

Zona III_1

- *Características litológicas*

Se trata de una zona constituida por materiales detríticos y esporádicamente por materiales yesíferos y/o carbonáticos.

Se distribuye de forma muy restringida en los flancos de los pliegues mesozoicos.

Son limos arcillosos, donde se intercalan gravas, arenas y areniscas. Igualmente, aparecen cristales de yeso y niveles de calizas y margas, siendo muy frecuentes los paleosuelos. Desde el punto de vista sedimentológico es conocida como la "Unidad Detrítica Inferior".

- Características geotécnicas

En conjunto se consideran impermeables; no obstante aparecen niveles permeables y semipermeables.

El drenaje se efectúa por escorrentía superficial principalmente, y algo por infiltración.

Al abundar los materiales arcillosos, la excavabilidad, es fácil, si bien los niveles que aparecen de areniscas, yesos y calizas no son ripables.

Esta amplia gama de materiales, cuyas características geotécnicas son tan variables, condiciona la caracterización geotécnica de la zona.

Zona III_2

- Caracteristicas litológicas

Se trata de un conjunto litológico, que junto con el que constituye la zona siguiente (III_3) se denomina "Unidad Detrítica Superior". Presenta gran variedad litológica, son limos arcillosos con intercalaciones de margas, areniscas y calizas.

- Características geotécnicas

Se trata de terrenos donde abundan los materiales de fina granulometría (diámetro menos de 0,002 mm), normalmente cohesivos.

En conjunto se comportan de manera impermeable, si bien existen intercalados niveles de caliza y arenisca que admiten cierto flujo de agua, por lo que se deben considerar los términos permeable y semipermeable.

El drenaje, por lo tanto, se efectuará principalmente por escorrentía superficial y algo por infiltración.

Se excavan con facilidad los terrenos donde abunda el material arcilloso, no así, los niveles más duros de calizas y areniscas.

La capacidad de carga es media-baja y los limos arcillosos pueden presentar un cierto grado de preconsolidación.

Las variables condiciones geotécnicas que aparecen en la zona, donde se disponen niveles duros englobados en un conjunto arcilloso, constituye el condicionante geotécnico más importante.

Zona III_3

- *Características litológicas*

Se han agrupado materiales que forman parte de la "Unidad Detrítica Superior", concretamente el conjunto formado por limos arcillosos con cristales de yeso e intercalaciones de margas, yeso con sílex y niveles de conglomerados y areniscas.

En general es una unidad donde se presentan importantes cambios de facies y se caracteriza por la presencia de colores rojizos en los sedimentos detríticos y blancos en los yesos.

- *Características geotécnicas*

Como se ha comentado, en la zona abundan los terrenos arcillosos, por lo tanto se puede considerar el conjunto como impermeable, donde el drenaje se efectuará por escorrentía superficial.

Se excavan con facilidad y la capacidad de carga se considera media-baja.

Al abundar niveles yesíferos, pueden aparecer problemas de disolución y agresividad.

Son frecuentes en la zona, los deslizamientos, principalmente del tipo rotacional.

Zona III'_3

- *Características litológicas*

Se trata de una zona formada exclusivamente por niveles yesíferos que aparecen englobados en las unidades 13 y 14, pero con características geotécnicas similares.

Son yesos eminentemente primarios, presentando dos facies: macrocristalinos y microcristalinos.

- *Características geotécnicas*

Son de características impermeables, solamente puede existir permeabilidad de carácter secundario a través de los huecos originados por disolución.

El drenaje será principalmente por escorrentía superficial.

Son materiales de elevada dureza, no pudiéndose ripar con pala mecánica.

La capacidad de carga es alta, si bien los problemas de colapso por disolución, aconsejan considerar la capacidad de carga como media.

El condicionante geotécnico más importante, a parte del ya mencionado de la disolución, son la agresividad del terreno y de las aguas que por él circulan.

Los deslizamientos descritos en la zona anterior, arrastran parte de estos yesos.

Zona III^2_3

- Características litológicas

Es una zona constituida por niveles de conglomerados que se encuentra englobados en la unidad 13 de la cartografía geológica. Son conglomerados formados por clastos de cuarcita, cuarzo, caliza y yeso alabastrino.

- Características geotécnicas

En conjunto se catalogan como semipermeables, por lo tanto el drenaje se efectuará por escorrentía superficial más infiltración.

Son materiales de elevada dureza, por lo tanto no son ripables, siendo necesario para su extracción el uso de explosivos.

La capacidad de carga es alta-media y los principales condicionantes geotécnicos que se pueden presentar, están relacionados con la presencia de materiales yesíferos, lo que puede provocar agresividad, así como originar problemas por disolución.

En zonas escarpadas se producen deslizamientos, (normalmente forman parte de los deslizamientos comentados para las zonas anteriores).

Zona III^3_3

- Características litológicas

Se trata de una zona exclusivamente formada por margas y calizas tableadas, que afloran fundamentalmente en la mitad Este de la Hoja. La potencia máxima de la serie no supera los 50 metros. Esta unidad constituye el techo de las mesas, y suele estar afectada por deslizamientos.

- Características geotécnicas

Son materiales que presentan permeabilidad a través de las fisuras y huecos, por ello se definen como permeables y semipermeables.

El drenaje se efectúa por infiltración superficial y algo por escorrentía.

No son ripables, siendo necesario el uso de explosivos para su extracción.

La capacidad de carga es alta-media, siendo los principales problemas geotécnicos, la alta karstificación, que puede originar fenómenos de colapso.

Igualmente como en los casos anteriores son frecuentes los deslizamientos y caída de bloques.

Zona III_4

- *Características litológicas*

Se trata de unos depósitos constituidos por arcillas rojas, brechas y conglomerados, que suelen situarse en los márgenes y zonas internar de la Sierra de Altomira. Es en estos lugares donde presentan una morfología de glacis. Los conglomerados están formados por cantos de caliza, cuarcita y cuarzo, en matriz limo arenosa cementada por carbonatos.

- *Características geotécnicas*

Aparecen todos los términos referentes a la permeabilidad, por lo tanto el drenaje se efectuará por escorrentía superficial más infiltración.

La ripabilidad, igualmente, se presenta en sus dos términos, ripable y no ripable, y la capacidad de carga se define como media-baja.

Un condicionante geotécnico importante en la zona es la erosión diferencial, que se produce motivada por la presencia de materiales de distinta dureza.

5.3.2.4. *Area IV*

Corresponde a los depósitos cuaternarios.

Zona IV_1

- *Características litológicas*

Se han agrupado en esta zona, todos los depósitos ligados a vertientes suaves, desembocaduras de arroyos y márgenes de ríos y arroyos. Son los glacis, conos de deyección y coluviones.

Litológicamente están compuestas por arcillas arenosas, limos, arenas y cantos cuarcíticos y calcáreos principalmente, aunque a veces aparecen fragmentos de yeso.

- *Características geotécnicas*

Son depósitos que presentan una variada granulometría, desde el tamaño grava a la fracción fina arcillosa.

Se comportan como permeables-semipermeables, por lo tanto el drenaje se efectuará por escorrentía superficial más infiltración.

Se excavan fácilmente y su capacidad de carga varía entre media y baja.

El principal condicionante geotécnico, es debido al carácter errático de los materiales, que pueden provocar asientos diferenciales en las cimentaciones; igualmente pueden desarrollarse deslizamientos, debido a su disposición sobre vertientes.

Zona IV_2

- *Características litológicas*

Corresponden a los materiales arcillosos que rellenan el fondo de las depresiones kársticas.

- *Características geotécnicas*

Se consideran impermeables, si bien existe una lenta percolación del agua. Por lo tanto, se puede considerar el drenaje por escorrentía superficial en el borde de las depresiones, y lenta infiltración en el centro de la misma.

Son perfectamente excavables, y la capacidad de carga es muy baja, se trata de depósitos no consolidados.

Los condicionantes geotécnicos que se dan en la zona son, la baja compacidad de las arcillas, la existencia de un sustrato inestable debido a la karstificación, y un drenaje deficiente, donde se producirán encharcamientos temporales.

Zona IV_3

- *Características litológicas*

Son los depósitos que tapizan las partes bajas de los valles que forman los arroyos y ríos. Los más representativos son los que aparecen a lo largo del río Cigüela, Mayor y de la Vega.

Litológicamente están constituidos por: arenas con cantos cuarcíticos, calcáreos y fragmentos de yesos, y limos de la llanura de inundación.

- *Cacterísticas geotécnicas*

De características permeables y semipermeables, el drenaje se efectúa por infiltración y escorrentía superficial.

Son perfectamente excavables y su capacidad de carga se encuentra entre baja a muy baja.

Los condicionantes geotécnicos más representativos en la zona son: la baja compacidad de los depósitos y la presencia de un nivel freático cerca de la superficie, lo que puede originar problemas de agotamiento en zanjas y excavaciones y el riesgo por inundación. Igualmente el carácter errático de los materiales puede provocar asientos diferenciales en cimentaciones. Así mismo es posible la presencia de concentraciones de sulfatos, lo que originaría fenómenos de agresividad.

6. **PATRIMONIO NATURAL GEOLOGICO (PIG)**

En la Hoja de Huete se han inventariado y catalogado diecinueve Puntos de Interés Geológico, habiéndose seleccionado y desarrollado ocho de ellos.

No se han observado lugares que precisen de especial protección con vistas a su conservación como patrimonio natural.

6.1. RELACION DE PUNTOS INVENTARIADOS

La relación de los puntos inventariados es la siguiente:

- Secuencias fluviales de Tejar de Vellisca.
- Silicificación de yesos en Prado Concejo.
- Sucesión paleógeno-neógena de Huete.
- Facies fluviales de la Estación de Huete.
- Barra de meandro del Castillo de Huete.
- Deslizamientos de Verdelpino.
- Sucesiones Miocenas de Caracenilla.
- Paleocanales del Eoceno Superior
- Oligoceno de Carrascosa del Campo. Serie miocena de la Sabinilla.
- Secuencias fluviales en el Arroyo de Tomelloso.
- Mioceno del Cerro del Olivar.
- "Debris flow" del Cerro Peoneas.
- Deslizamientos en los Hoyuelos.
- Dolina de Navahonda.
- Yacimiento paleontológico de Viñas de la Retama.
- Facies evaporíticas de Valbernardo.
- Sucesión miocena de Valparaíso.
- Paleocanales de Fuente del Cañuelo.
- Sucesión paleógeno-neógena del Río Villarejo.

6.2. TESTIFICACION DE LA METODOLOGIA

La testificación realizada de la metodología que se ha empleado permite afirmar que la relación de puntos seleccionados e inventariados refleja con cierta exactitud las características geológicas y geomorfológicas de la Hoja, ya que de los puntos inventariados tienen como interés principal:

Geomorfológico	20%
Sedimentológico	35%
Estratigráfico	35%
Paleontológico	5%
Petrológico	5%

En el cuadro siguiente se exponen los diferentes puntos inventariados atendiendo al tipo de interés principal de cada uno de ellos.

6.3. TIPOS DE INTERES

INTERES PRINCIPAL	DENOMINACION DEL PUNTO
Geomorfológico	Deslizamientos de Verdelpino. Deslizamientos en los Hoyuelos. Dolina de Navahonda.
Sedimentológico	Secuencias fluviales de Tejar de Vellisca. Facies fluviales de la Estación de Huete Barra de meandro del Castillo de Huete. Paleocanales del Eoceno Superior-Oligoceno de Carrascosa del Campo. Secuencias fluviales en el Arroyo de Tomelloso. "Debris flow" del Cerro Peoneas. Paleocanales de Fuente del Cañuelo.
Estratigráfico	Sucesión paleógeno-neógena de Huete. Sucesiones miocenas de Caracenilla. Serie miocena de la Sabinilla. Mioceno del Cerro del Olivar. Facies evaporíticas de Valbernardo. Sucesión miocena de Valparaíso. Sucesión paleógeno-neógena del Río Villarejo.
Paleontológico	Yacimiento paleontológico de Viñas de la Retama.
Petrológico	Silicificación de yesos en Prado Concejo

Todos estos puntos se han clasificado, además de por su contenido e interés principal, de acuerdo con su utilización (Turística, Didáctica, Científica y Económica) así como por su repercusión dentro del ámbito local, regional, etc.

Por último se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Tecnológico y Geominero de España (ITGE) existe para su consulta un informe complementario más amplio con descripciones, fichas y documentación gráfica de los puntos inventariados y seleccionados.

7. BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE, E.; DIAZ MOLINA, M. y PEREZ GONZALEZ, A. (1976). Datos paleontológicos y fases tectónicas en el Neógeno de la Meseta Sur española. *Trabajos Neógeno-Cuaternario* (C.S.I.C., Madrid). 5:7-29.

ALIA, M.; BABIN, R.; CADAVID, S.; CAPOTE, R.; CARBO, A.; CASALS, M.J.F.; ENRILE, J.L.M.; ESCORZA, C.M. y UBANELL, A.G. (1980). Castilla La Nueva Basin in the Iberian Meseta. *Spanish Commission on the Geodynamics. Proyect: Final* report: 9-31.

ALVAREZ SIERRA, M.A.; DAAMS, R.; LACOMBA, J.I.; LOPEZ MARTINEZ, N. y SACRISTAN MARTIN, M.A. (1987). Succession of micromammal faunas in the Oligocene of Spain. *Múnchner Geowiss, Abh. 10: 43-48.*

ALVARO M. (1975). Estilolitos tectónicos y fases de plegamiento en el área de Sigüenza (Borde del Sistema Central y la Cordillera Ibérica). *Est. Geol. 31 (3-4): 241-247.*

ALVARO, M. y CAPOTE, R. (1973). "Las estructuras menores de las calizas jurásicas de un anticlinal de la Sierra de Altomira (Cuenca, España)". *Est. geol. vol. XXIX: 467-478.*

ALVARO, M; CAPOTE, R y VEGA, R. (1979). Un modelo de evolución geotectónica para la Cadena Celtibérica. *Acta Geol. Hisp. 14; 172-181.*

ALVARO, M; y GUIMERA, J. (1989)-. Structure et evolution de la compresion alpine dans la chainé Ibérique et la chaine C8tiere Catalane (Espagne). *Boll. Soc. Geol. France* (en prensa).

BUSTILLO REVUELTA, M.A. y DIAZ MOLINA, M. (1980). Sílex tobáceos en el Mioceno inferior continental (provincia de Cuenca). Un ejemplo de silicificaciones de paleosuelos en ambiente de lago-playa. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.) 78: 227-241.*

CALVO, J.P.; DE VICENTE, G. y ALONSO, A.M. (1991). Correlación entre las deformaciones alpinas y la evolución del relleno sedimentario de la cuenca de Madrid durante el Mioceno. *I Congreso del grupo español del Terciario (en prensa).*

CAPOTE, R. y CARRO, S. (1970). Contribución al conocimiento de la región del NE de la Sierra de Altomira (Guadalajara). *Estudios Geológicos. 26: 1-16.*

CAPOTE, R.; DIAZ, M., GABALDON, V.; GOMEZ, J.J.; SANCHEZ DE LA TORRE, L.; RUIZ, P.; ROSELL, J.; SOPEÑA, A. y YEBENES, A. (1982). Evolución sedimentológi-

ca y tectónica del Ciclo Alpino en el tercio noroccidental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica. *Temas Geológico-Mineros, I.G.M.E., Madrid, 290 pp.*

CAPOTE, R.; FERNANDEZ CASALS, M.J. (1978). La tectónica postmiocena del Sector Central de la depresion del Tajo. *Bol. Geol. y Min. LXXXIX-II (114-122).*

CARBO, A. y GOICOECHEA, P.P., (1989). Mapa de otros datos relacionados con la Neotectónica a escala 1:200.000 de Cuenca-Guadalajara. Proyecto: *Neotectónica y Sismotectónica de España a escala 1:1.000.000.*

CASAS SAINZ, A. (1990). El frente N de las Sierras de Cameros. Estructuras cabalgantes y campo de esfuerzos. *Tesis Doct. Univ. Zaragoza.*

CRUSAFONT, A. y AGUIRRE, E. (1973). El Arenoso (Carrascosa del Campo, Cuenca). Primera fauna española de vertebrados del Estampiense Superior. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.) 71: 21-28.*

DAAMS, R. y MEULEN, A.J. van der. (1984). Paleoenvironmen tal and paleoclimatic interpretation in the Upper Oligoce ne and Miocene of north central Spain. *Paléobiologie continental, 14: 241-25.*

DAAMS, R.; LACOMBA, I y LOPEZ MARTINEZ, N. (1986). Nuevas faunas de micromamíferos del Terciario continental de la Depresión Intermedia (provincia de Cuenca, España centro-oriental). *Estudios geol., 42: 181-196.*

DAAMS, R. y FREUDENTHAL, M. (1988). Synopsis of the Deutch -Spanish colaboration program in the Neogene of the Cala tayud-Teruel Basin. 1976-1986. *Scripta Geol. Special Issue 1: 3-18.*

DAAMS, R.; FREUDENTHAL, M.; LACOMBA, J.I. y ALVAREZ, M.A. (1989). Upper Oligocene micromammals from Pareja, Loranca Basin, prov. Guadalajara, Spain. 1989. *Scripta Geol. 89: 27-56.*

DIAZ MOLINA, M. (1974a). Síntesis estratigráfica preliminar de la serie terciaria de los alrededores de Carrascosa del Campo (Cuenca). *Estudios geol., 30: 63-67.*

DIAZ MOLINA, M. (1978). Bioestratigrafía y paleogeografía del Terciario al este de la Sierra de Altomira. *Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid. 370 pp.*

DIAZ MOLINA, M. (1979a). Descripción del frente distal de un abanico fluvial húmedo en el Terciario continental situado al Este de la Sierra de Altomira. *Estudios geol., 35: 119-129.*

DIAZ MOLINA, M. (1979b). Características sedimentológicas de los paleocanales de la Unidad Detrítica Superior al N de Huete (Cuenca). *Estudios geol., 35: 241-251.*

DIAZ MOLINA, M.; ARRIBAS MOCOROA, J. y BUSTILLO REVUELTA, A. (1989). The Tortola and Villalba de la Sierra fluvial fans: Late Oligocene-Early Mioene, Loranca

Basin, central Spain. *4 th International Conference on FLuvial Sedimentology, Barcelona-Sitges. Field Trip 7, 74 pp.*

DIAZ MOLINA, M.; BUSTILLO REVUELTA, A.; CAPORE, R. y LOPEZ MARTINEZ, N. (1985). Wet fluvial fans of the Loranca Basin (central Spain). Channel models and distal bioturbated gypsum with chert. *6 th European Regional Meeting I.A.S. Lérida. Exc. Guidebook, 149-167.*

DIAZ MOLINA, M. y LOPEZ MARTINEZ, N. (1979). El Terciario continental de la Depresión Intermedia (Cuenca). Bioestratigrafía y Paleogeografía. *Estudios geol., 35: 149-167.*

ETCHECOPAR, A.; VASSEUR, G. y DAIGNIERES, M. (1981). An inverse problem in microtectonics for the determination of stress tensors from fault population analysis. *J. Struct. Geol. 3 (1): 51-65.*

FERNANDEZ CALVO, C. (1978). Estudio de las microfacies del Cretácico superior en la transversal de Mota del Cuervo-Alarcón (prov. Cuenca). *Tesis de Licenciatura, Univ. Complutense. Madrid. (inédita).*

FERNANDEZ CALVO, C. (1979). Estudio petrológico y sedimentológico del Cretácico superior de la transversal de Mota del Cuervo-Alarcón (prov. Cuenca). *Estudios Geológicos, nº 35, págs. 219-229.*

FERNANDEZ CALVO, C. (1980). Características sedimentológicas de la plataforma carbonatada Cenomaniense de La Mancha. *Actas IX Congr. Nacional Sedimentología, Salamanca. vol. II, págs. 463-474.*

FERNANDEZ CALVO, C. (1980). Dolomitization of upper Creta ceous of La Mancha (prov. Cuenca, Spain). *I.A.S. Ist. Eur. Reg. Mtg. Astr. 219-221.*

FERNANDEZ CALVO, C. (1980). Procesos de silicificación y dolomitización en el Turoniense (prov. Cuenca). *Rev. Inst. Inves. Geológicas. Dip. Prov. Univ. Barcelona, vol. 34, págs. 249-261.*

FERNANDEZ CALVO, C. (1981). Sedimentación y diagénesis del Cretácico superior de La Mancha. *Tesis Doctoral. Fac. Ciencias, Univ. Complutense, Madrid. 297 págs.*

FERNANDEZ CALVO, C. (1982). Diagénesis del Cretácico superior manchego. *Cuadernos de Geología Ibérica, vol. 8, págs. 351-367.*

GARCIA-ABBAD, F.J. (1975). Estudio geológico de la región del pantano de Alarcón (Cuenca). *Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid.*

GINSBURG, L.; MORALES, J. y SORIA, D. (1987). Nouvelles faunes des grands mammiferes d'age Miocene inférieur dans la partie orientale du bassin du Tage (Espagne). Conséquences stratigraphiques. *Comptes rendus Acad. Sci. París. 305: 629-632.*

GRACIA PRIETO, F.J. y SIMON GOMEZ, J.L. (1986). El campo de fallas miocenas de la Bardena Negra (provs. de Navarra y Zaragoza). *Bol. Geol. Min. 97 (6), 693-703.*

GUIMERA, J. (1984). Palaeogene evolution of deformation in the northeastern Iberian Peninsula. *Geol. Mag. 121 (5), 413-420.*

GUIMERA, J. (1988). Estudio estructural de L'enllaç entre la Serralda Ibérica y la Serralda Costanera Catalana. *These Doct. Univ. de Barcelona, 2 vol., 600 pp.*

GUIMERA, J. y ALVARO, M. (1990). Structure et evolution de la Compression alpine dans la Chaine Iberique et la Chaine Cotiere Catalane (Espagne). *Boll. Soc. Geol. France (8), VI, 2: 339-348.*

GUTIERREZ, G. y ROBLES, F. (1976). Biostratigraphie du Senonien continental des environs de Villalba de la Sierra (Prov. Cuenca, Espagne). *Paleobiologie Continentale, vol. 7, nº 2, págs. 1-17.*

GUTIERREZ, G. y ROBLES, F. (1979). Consideraciones sobre la utilización del término "Garumniense" en la Cordillera Ibérica. *Cuadernos Geología Ibérica. vol. 5, Dáqs. 385-405.*

I.G.M.E., (1972). Mapa geológico de España a escala 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente. Hoja de Cuenca-Guadalajara (46) y Campo de Criptana (54). *Madrid.*

I.T.G.E., (1989). Memoria explicativa del Mapa Geológico 1:50.000 Valdeolivas (538).

LOPEZ MARTINEZ, N.; AGUSTI, J.; CABRERA, L.; CALVO, J.P.; CIVIS, J.; CORROCHANO, A.; DAAMS, R.; DIAZ, M.; ELIZAGA, E.; HOYOS, M.; MARTINEZ, J.; MORALES, J.; PORTERO, J.M.; ROBLES, F.; SANTIESTEBAN, C. y TORRESE, T. (1987). Approach to the Spanish continental Neogene synthesis and paleoclimatic interpretation. *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., LXX: 383-391. Budapest.*

MANERA BASSA, A. (1981). Determinación de cuatro fases de deformación en el extremo suroccidental de la Sierra de Altomira. *Estud. Geol., 37 : 233-243.*

MELENDEZ, A. y MELENDEZ, F. (1982). Depositional recostruction of the Cenomanian Turonian sedimentary cycle in the Serranía de Cuenca Iberian Chain. Spain. *4 th. I.A.S. Eur. Reg. Meeteg. Split. Abstr. pp. 111-113.*

MELENDEZ, A.; MELENDEZ, F.; PORTERO, J. y RAMIREZ, J. (1985). Stratigraphy, Sedimentology and paleogeography of upper Cretaceous evaporitic-carbonate platform in the Central part of the Sierra Iberica. *6 th. I.A.S. Eur. Reg. Meetg. Lleida. Excursión Guidebook. pp. 187-213.*

MELENDEZ, F. (1971). Estudio geológico de la Serranía de Cuenca en relación con sus posibilidades petrolíferas. *Tesis Doctoral Universidad Complutense Madrid. Publ. Fac. Ciencias. Serie A, nº 153-154, 245 págs. 80 fig. 24 lám.*

MELENDEZ, F. (1974). Correlación del Cretácico de la Serranía de Cuenca con el del sondeo de Villanueva de los Escuderos. *I Symp. Cretácico Cord. Ibérica. págs. 85-97.*

MELENDEZ, F.; VILLENA, J.; RAMIREZ, J.; PORTERO, J. OLIVE, A.; ASSENS, J. y SANCHEZ, P. (1974). Síntesis del Cretácico de la zona sur de la rama Castellana de la Cordillera Ibérica. *Actas I Symposium Cretácico Cordillera Ibérica. Cuenca. pp. 241-252.*

MELENDEZ HEVIA, A. (1969). Estratigrafía y estructura del Sector norte de la Sierra de Altomira (Bolarque-Buendía). *Bol. R. Soc. Hist. Nat. (Geol.), 67: 145-160.*

MINGARRO MARTIN, F. (1966). Estudio hidrogeológico de la Sierra de Altomira (Cuenca). Bol. Inst. Geol. Min. España,
77: 143-222.

MORALES, J.; GINSBURG, L. y SORIA, D. (1986). Los Bovoidea (Artiodactyla Mammalia) del Mioceno inferior de España: *Filogenia y Biogeografía. Paleontologia i Evolució 20: 259-265.*

MORALES, J. y SORIA, D. (1984). Los Artiodáctilos del Mioceno inferior de las cuencas centrales de España. *Col-Pa.39: 51-59.*

ORTI CABO, F. (1981). Diapirismo de materiales triásicos y estructuras de zócalo en el sector central valenciano (España). *Estudios geológicos. 37: 245-256.*

PAPADAKIS, J. (1966). Climates of the world and their agricultural potentialites. *Editado por el autor. * Avda. de Córdoba 4564. Buenos Aires.*

PEGORARO, O. (1972). Application de la microtectonique a un étude de néotectonique. Le golfe Mahasque (Crece Centrale). These III eme cycle. U.S.T.L. MontDellier. 41 pp.

PICKFORD, M. y MORALES, J. (1989). On the Tayassuid affi nities of Xenohyus Ginsburg, 1980 and the description of new fossils from Spain. *Estudios geol. 45: 233-237.*

PORTERO, J.M. y DEL OLMO, P. (1985). Cartografía geológica el Mesozoico de la hoja nº 608 (Huete). I.T.G.E., *Madrid. Inédita.*

QUEROL MULLER, R. (1989). Geología del subsuelo de la Cuenca del Tajo. *E.T.S.I.M. Madrid, 48 pp. 14 planos.*

RITCHER y TEICHMULLER. (1944). Reconocimiento geológico de una parte de la provincia de Cuenca y Guadalajara. II. Paleogeografía e Historia geológica del Sistema Ibérico. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Natu (Geol.) 42:263-286.

ROMAN BERDIEL, T. (1990). Informe complementario de Neotectónica. Hojas de Priego (563) y Gascueña (586). *I.T.G.E. Inédito.*

SANCHEZ SORIA, P. (1973). Estudio geológico de la Sierra de Altomira (entre Paredes y Belmonte), *Tesis Doctoral, Univ Complutense Madrid.*

SANCHEZ SORIA, P. (1974). Síntesis del Cretático de la Sierra de Altomira. *Actas I Symposium Cretácico Cordillera Ibérica. Cuenca. pp: 155-167.*

SANCHEZ SORIA, P. y PIGNATELLI GARCIA, R. (1967). Notas geológicas de la Sierra de Altomira (Cuenca-Guadalajara). *Bol. R. Soc. Española de Hist. Nat. (Geol), 65: 231-240. Madrid.*

SIMON GOMEZ, J.L. (1984). Compresión y Distensión Alpinas en la Cadena Ibérica oriental. *Tesis Doctoral, Univ. Zaragoza. Publ. Instituto de Estudios Turolenses, Teruel, 269*

SIMON GOMEZ, J.L. (1986). Analysis of a gradual change in stress regime (example from the eastern Iberian Chain, Spain). *Tectonophysics, 124: 37-53.*

TORRES, T.; ZAPATA, J.L. y PORTERO, J. (1983). Geología del Terciario de la Depresión Intermedia en *Libro Jubilar. J.M.* Ríos, J.A. Comba. edit. IGME II.

TORRES, T. de y ZAPATA, J.L. (1986-1987a). Evolución cenozoica de la Depresión Intermedia (Cuenca-Guadalajara). *Acta Geológico Hispánica 21-22: 437-442.*

TORRES, T. de y ZAPATA, J.L. (1986-1987b). Caracterización de dos sistemas de abanicos aluviales húmedos en el Terciario de la Depresión Intermedia (Cuenca-Guadalajara). *Acta Geológica Hispánica 21-22: 45-53.*

TORRES, T. de y ZAPATA, J.L. (1986 - 1987c). Paleotopografía y distribución de paleocorrientes de abanicos aluviales de la Depresión Intermedia (Cuenca-Guadalajara). *Acta Geológica Hispánica 21-22: 55-61.*

VIALLARD, P. (1973). Recherches geologiques sur le cycle alpin dans la Chaine Iberique Sud-Occidentale. *Tesis Univ. Paul Sabatier. Toulouse, 445 págs.*

VILAS, L.; MAS, R.; GARCIA, R.; ARIAS, C.; ALONSO, A.; MELENDEZ, N. y RINCON, R. (1982). Ibérica Suroccidental en *El Cretácico de España Univ. Complutense Madrid. pp. 457 - 514.*

VILAS MINONDO, L. y PEREZ GONZALEZ, A. (1971). Contribución al conocimiento de las series continentales de la Mesa Manchega (Cuenca). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.) 69: 103-114.*