



estudio previo de terrenos



Corredor de Levante

TRAMO : LA RODA - CHINCHILLA DE MONTEARAGON

**NOTAS PREVIAS A LA LECTURA DE LOS
“ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENO”
DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, EN FORMATO DIGITAL**

La publicación que está consultando corresponde a la colección de *Estudios Previos de Terreno* (EPT) de la Dirección General de Carreteras, editados entre 1965 y 1998.

Los documentos que la integran presentan formatos diferentes pero una idea común: servir de base preliminar a los estudios y proyectos de esta Dirección General. En ese sentido y para una información más detallada se recomienda la lectura del documento *“Estudios previos de terreno de la Dirección General de Carreteras”* (Jesús Martín Contreras, et al, 2000)

Buena parte de los volúmenes que integran esta colección se encuentran agotados o resultan difícilmente disponibles, presentándose ahora por primera vez en soporte informático. El criterio seguido ha sido el de presentar las publicaciones tal y cómo fueron editadas, respetando su formato original, sin adiciones o enmiendas.

En consecuencia y a la vista, tanto del tiempo transcurrido como de los cambios de formato que ha sido necesario acometer, deben efectuarse las siguientes observaciones:

- La escala de los planos, cortes, croquis, etc., puede haberse alterado ligeramente respecto del original, por lo que únicamente resulta fiable cuando ésta se presenta de forma gráfica, junto a los mismos.
- La cartografía y nomenclatura corresponde obviamente a la fecha de edición de cada volumen, por lo que puede haberse visto modificada en los últimos años (nuevas infraestructuras, crecimiento de núcleos de población ...)
- El apartado relativo a sismicidad, cuando existe, se encuentra formalmente derogado por las sucesivas disposiciones sobre el particular. El resto de contenidos relativos a este aspecto pudiera, en consecuencia, haber sufrido importantes modificaciones.
- La bibliografía y cartografía geológica oficial (fundamentalmente del IGME) ha sido en numerosas ocasiones actualizada o completada desde la fecha de edición del correspondiente EPT.
- La información sobre yacimientos y canteras puede haber sufrido importantes modificaciones, derivadas del normal transcurso del tiempo en las mencionadas explotaciones. Pese a ello se ha optado por seguir manteniéndola, pues puede servir como orientación o guía.
- Por último, el documento entero debe entenderse e interpretarse a la luz del estado de la normativa, bibliografía, cartografía..., disponible en su momento. Sólo en este contexto puede resultar de utilidad y con ese fin se ofrece.

M. O. P.

**DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS Y CAMINOS VECINALES
SECCION DE GEOTECNIA Y PROSPECCIONES**

ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS

CORREDOR DE LEVANTE

TRAMO: LA RODA - CHINCHILLA DE MONTEARAGON

Cuadrantes:

742 - 1, 2, 3 y 4

765 - 1, 2, 3 y 4

766 - 2 y 3

790 - 1 y 2

791 - 1, 2, 3 y 4

817 - 1

Fecha de ejecución: Octubre 1972

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	7
2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO	9
2.1. GEOMORFOLOGIA	9
2.1.1. Generalidades	9
2.1.2. Descripción de las unidades geomorfológicas	9
2.2. ESTRATIGRAFIA	14
2.2.1. Introducción	14
2.2.2. Columna estratigráfica y descripción litológica del Jurásico	14
2.2.3. Columna estratigráfica del Cretácico	17
2.2.4. Columna estratigráfica y descripción litológica del Terciario	19
2.2.5. Columna estratigráfica y descripción litológica del Cuaternario	24
2.3. GEOLOGIA HISTORICA Y EVOLUCION DEL TRAMO.	26
2.4. EDAFOLOGIA	27
2.5. TECTONICA	29
3. ESTUDIO DE ZONAS	31
3.1. ZONA 1: RIO JUCAR	31
3.1.1. Geomorfología y tectónica	32
3.1.2. Columna estratigráfica	34
3.1.3. Grupos geotécnicos	35
3.1.4. Resumen de los problemas geotécnicos que presenta la zona	41

	Pág.
3.2. ZONA 2: LLANOS DE ALBACETE	42
3.2.1. Geomorfología y tectónica	42
3.2.2. Columna estratigráfica	46
3.2.3. Grupos geotécnicos	47
3.2.4. Resumen de los problemas geotécnicos que presenta la zona	53
3.3. ZONA 3: SIERRAS MESOZOICAS	55
3.3.1. Geomorfología y tectónica	55
3.3.2. Columna estratigráfica	58
3.3.3. Grupos geotécnicos	59
3.3.4. Resumen de los problemas geotécnicos que presenta la zona	69
3.4. ZONA 4: TERCIARIOS MARINOS	70
3.4.1. Geomorfología y tectónica	70
3.4.2. Columna estratigráfica	74
3.4.3. Grupos geotécnicos	75
3.4.4. Resumen de los problemas geotécnicos que presenta la zona	78
4. CONCLUSIONES GEOTECNICAS	79
4.1. INTRODUCCION	79
4.2. ZONA DEL RIO JUCAR	79
4.3. ZONA DE LOS LLANOS DE ALBACETE	80
4.4. ZONA DE LAS SIERRAS MESOZOICAS	81
4.5. ZONA DE LOS TERCIARIOS MARINOS	82
4.6. TRAZADOS PREFERENTES	83
5. ESTUDIO DE YACIMIENTOS	85
5.1. INTRODUCCION	85
5.2. CUADROS DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES	85
6. BIBLIOGRAFIA	93

I INTRODUCCION

El tramo La Roda-Chinchilla de Montearagón, del Corredor de Levante, comprende los siguientes cuadrantes de las Hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000 que a continuación se relacionan (fig. 1).

Hojas 1/50.000	Cuadrantes
742 La Roda	1, 2, 3, 4.
765 La Gineta	1, 2, 3 y 4.
766 Valdeganga	2 y 3
790 Albacete	1 y 2
791 Chinchilla	1, 2, 3 y 4.
817 Pétrola	1.

Este estudio previo de terrenos consta de una memoria geológica-geotécnica y de tres planos litológicos-estructurales a escala 1/50.000. Los planos 1/50.000 se han obtenido por reducción, a partir de los fotoplanos a escala 1/25.000, y después de elaborados se han superpuesto a las bases topográficas 1/50.000 de los mapas del Instituto Geográfico y Catastral. Con los planos a escala 1/50.000 se acompañan tres mapas esquemáticos, a escala 1/200.000, en donde se sintetizan las características geológicas, geotécnicas y recubrimientos superficiales de pequeño espesor.

La memoria consta de una primera parte en donde se hace una exposición general de las características geomorfológicas, tectónicas, litológicas-estratigráficas, etc., y de otra segunda, en donde se hace una detallada descripción geomorfológica-litológica-geotécnica de los conjuntos litológicos agrupados por zonas, es decir, en áreas geomorfológicas-litológicas más o menos naturales.

En el capítulo de Geotecnia se incluyen tres mapas a escala 1/100.000 en donde se sintetizan los caracteres geotécnicos más acusados.

El personal que ha supervisado y realizado el presente estudio es el siguiente:

Dirección General de Carreteras-Sección de Geotecnia y Prospecciones

Antonio Alcaide Pérez, doctor ingeniero de Caminos.

José Antonio Hinojosa Cabrera, ingeniero de Caminos.

María Concepción Bonet Muñoz, doctor en Ciencias Geológicas.

Gemat:

Vicente Sánchez Cela, doctor en Ciencias Geológicas.

Salvador Ordóñez Delgado, licenciado en Ciencias Geológicas.

Federico Nieto Carabias, ingeniero de Caminos.

Felipe Martínez Alvarez, licenciado en Ciencias Geológicas.

Agradecemos el asesoramiento realizado por el doctor ingeniero de Caminos, **don Angel García Yagüe**.

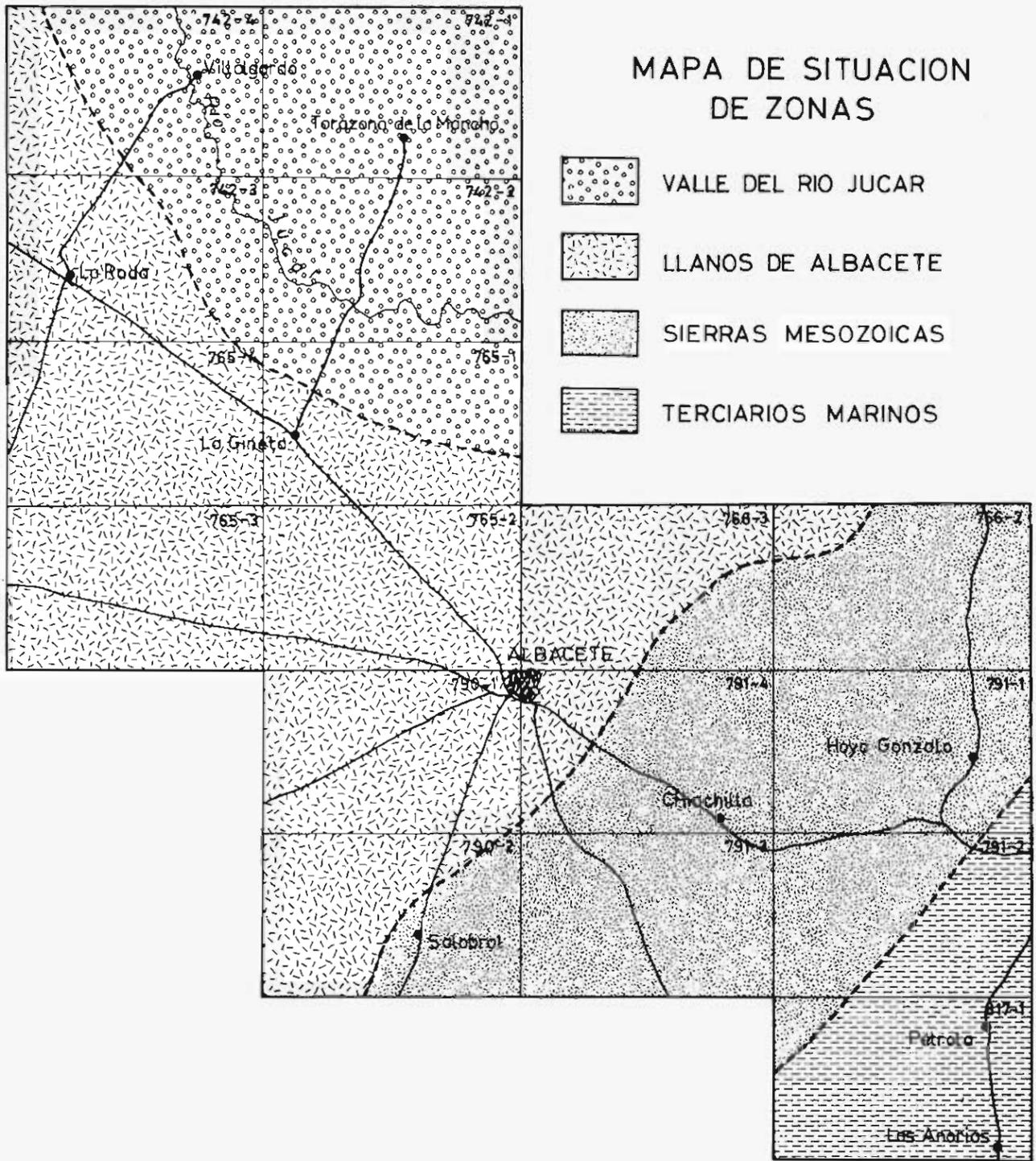


Fig. 1. Esquema del tramo y distribución de zonas

2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO

2.1. GEOMORFOLOGIA

2.1.1. GENERALIDADES

Desde el punto de vista geomorfológico podemos distinguir en este tramo varias zonas: valle del río Júcar, Llanos de Albacete, Sierras Mesozoicas y zona de los Terciarios marinos.

En la parte Norte del tramo los únicos relieves de importancia vienen dados por el valle del río Júcar que se encaja en la raña pliocena, poniendo de manifiesto los materiales terciarios y mesozoicos que fosiliza dicha raña. En esta zona hemos distinguido dos unidades geomorfológicas: el valle del río Júcar y la raña pliocena.

Los Llanos de Albacete forman una penillanura con red de drenaje de tipo endorreico-lagunar sobre la que se desarrollan costras calcáreas, que son en definitiva las que configuran la topografía de la zona. Se pueden diferenciar claramente dos unidades geomorfológicas: Llanos Roda-Albacete y glaciares conglomeráticos.

Las Sierras Mesozoicas forman los relieves más importantes del tramo, y se ponen en contacto con los Llanos a través de un glacis terrígeno, con desarrollo de travertinos sobre el mismo, presentando dos unidades: Sierras Mesozoicas y glaciares terrígenos.

La zona de los Terciarios marinos se caracterizan fundamentalmente, por la presencia de un zócalo de materiales mesozoicos sobre los cuales aparecen unos relieves tallados en las molosas. Sobre los fondos de valle de esta zona se desarrollan, lo mismo que en las zonas anteriores, costrones calcáreos, pudiéndose definir dos unidades geomorfológicas: relieves del Terciario marino y endorreismos.

2.1.2. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

a) VALLE DEL RIO JUCAR (fig. 2)

El río Júcar discurre en esta zona encajado en un valle simétrico cuya profundidad nunca supera los 80 m. Es un típico río en fase senil, con una erosión escasa que, donde la amplitud del fondo del valle se lo permite, forma meandros que erosionan los aluviales antiguos, siempre de naturaleza limo-arcillosa.

A la altura de 10-12 m. sobre el cauce actual y de una manera bastante continua aparece un nivel de terraza, con cantos de 2-3 cm., que representa un cambio en el proceso erosivo del río Júcar, ya que casi siempre aparece sobre las calizas y margas de facies pontiense donde estas existen: Fuensanta, C.º de La Gineta-Tarazona, C.º de Villalgordo-Fuensanta, etc.

Los coluviales del valle del río Júcar están constituidos, en su mayor parte, por cantos procedentes de la «raña», mezclados con las arenas del Terciario superior, salvo en algunos puntos donde la presencia de materiales mesozoicos hace cambiar la naturaleza de los coluviales.

Los afluentes en régimen permanente del río Júcar son escasos, ya que los procedentes de las Sierras Mesozoicas, al entrar en los Llanos desaparecen, existiendo una red subterránea de circulación de aguas, que sin duda acaba en el río Júcar, que es la base del nivel freático regional.

En cuanto a los afluentes de la zona Norte, tenemos el arroyo Riato, el cual desarrolla un aluvial bastante potente y coluviales mucho más tendidos que los del río Júcar.

Algunas torrenteras, en su mayoría sin actividad actual, aunque debieron tener gran importancia, se desarrollan en las márgenes del río Júcar, dando lugar a conos de deyección bastante tendidos y de materiales muy bien graduados.



Fig. 2. Foto aérea del valle del río Júcar, encajado en la raña pliocena (ángulo inferior izquierdo)

b) Raña Pliocena

Esta formación ocupa prácticamente la hoja número 742 (1/50.000) de La Roda y el cuadrante 765-1 de La Gineta. Esta raña pliocena constituye un aluvionamiento anterior al encajamiento de la red de drenaje actual y alcanza un espesor que varía desde los 15 m. en la zona de Fuensanta, hasta 1-2 m. en la zona de Tarazona.

Sobre la raña pliocena se han desarrollado costrones clacáreos que prestan gran capacidad a la formación, apareciendo ésta como «viseras» sobre el Terciario continental, arenoso (fig. 3).

Algunas veces, las torrenteras que desembocan en el río Júcar, en su evolución, han dejado aislados restos de esta raña, dando lugar, posteriormente, por asentamiento a lo que se ha denominado grupo 36d. Otras veces el origen de este tipo de formaciones se puede atribuir a la labor de zapa del río Júcar sobre el Terciario, que provoca el desequilibrio de la base de sustentación de la raña, que evoluciona como una placa dando lugar a estos retazos caídos.

La raña es erosionada por las aguas superficiales originando una formación donde la raña presenta solo carácter residual, con algunos cantos dispersos, siendo lo que hemos llamado raña erosionada.

c) Llanos de La Roda-Albacete

La superficie de colmatación del Terciario continental ha sido fosilizada por los costrones travertínicos, dando lugar a una superficie estructural, donde, sólo de vez en cuando, aparecen algunas depresiones con formas más o menos cóncavas, en las cuales se han depositado materiales limo-arcillosos e incluso algunos cantos.

Dichas depresiones parecen haberse originado por hundimiento de bloques de caliche, con tendencia a adoptar formas redondeadas atribuibles a la naturaleza del Terciario continental (greda arenosa), que puede sufrir un asentamiento local debido a fenómenos relacionados con la circulación de aguas subterráneas; ésto motiva la formación de bóvedas que se rompen por el propio peso y por la fragilidad de la formación travertínica (fig. 49 y 50).

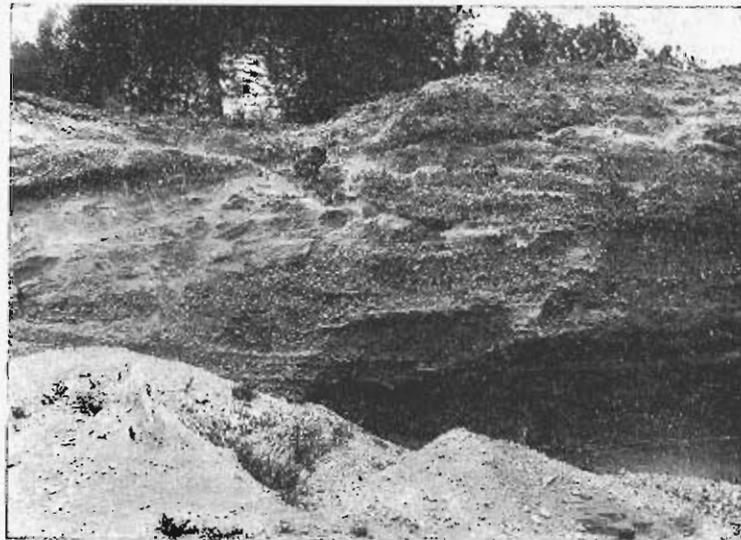


Fig. 3. Foto de la raña pliocena parcialmente travertinizada

La formación del caliche hay que atribuirlo a un fenómeno climatológico, asociado con los acuíferos relativamente poco profundos de la zona. La alta concentración de sales de estos acuíferos parece ser que está relacionada con el hecho de que en muchos casos se trata de acuíferos colgados no relacionados con el nivel freático general del Júcar.

d) Sierras Mesozoicas (fig. 4)

Ocupan los cuadrantes 791-1-2-3 de Chinchilla, el cuadrante 762-2 de Valdeganga y parte del cuadrante 817-1 de Pétrola.

Los materiales mesozoicos que han constituido el área madre del Terciario, han sufrido procesos de reactivación relativamente recientes, dando los relieves más importantes del tramo.

En esta zona hay que distinguir, por un lado, los relieves sobre materiales cretácicos con una red de drenaje encajada y con escasa influencia del tectonicismo, y por otro, los relieves jurásicos donde las estructuras son las causantes del relieve y la red de drenaje es superficial y secundaria como agente geomorfológico.

La litología diferencial del Cretácico, con materiales coherentes en el techo de la formación e incoherentes en la base, es la responsable, en cierto modo, de los relieves fuertes que se desarrollan sobre materiales cretácicos.

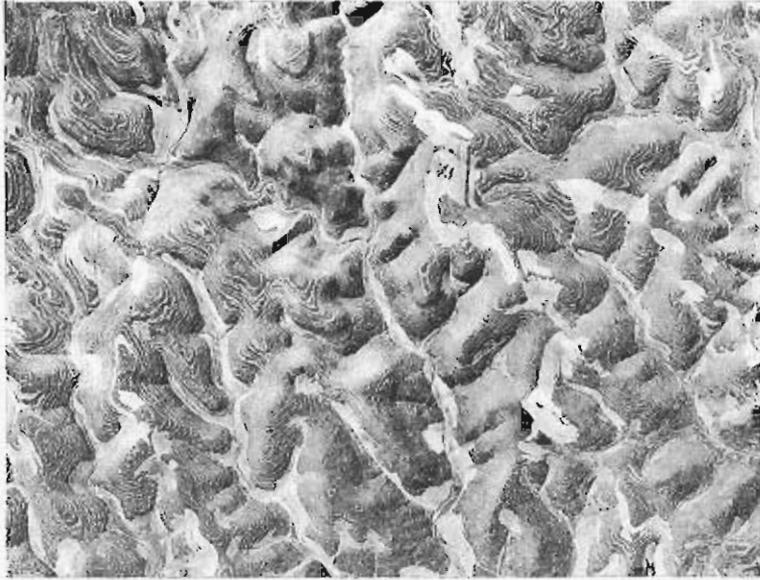


Fig. 4. Foto aérea de las sierras mesozoicas cretácicas de Chinchilla

e) **Glacis terrigenos** (fig. 5)

La alteración de los materiales mesozoicos origina un extenso glacis que ocupa fundamentalmente el cuadrante 791-4 de Chinchilla y el cuadrante 766-2 de Valdeganga.

En estos glacis hay que distinguir una zona de pendientes superiores a los 10° en las cuales existen cantos calizos y dolomíticos, que está próxima a los materiales mesozoicos, y otra con pendientes inferiores a 10° , con cantos dispersos.

Estos glacis dan lugar a veces, por desarrollo sobre ellos de costrones calcáreos a unos materiales de aspecto brechoideo.



Fig. 5. Foto aérea del glacis terrígeno de Chinchilla; al NE., cerros cretácicos

Como caso especial dentro de los glaciais terrígenos se encuentran los glaciais procedentes del Cretácico, facies Utrillas, que son glaciais fundamentalmente arenosos.

f) **Glaciais Conglomeráticos**

Se ubican en los cuadrantes 790-1 y 2 de Albacete y en el cuadrante 766-3 de Valdeganga.

Tienen unas características más parecidas a las de aluvionamientos que a las de auténticos glaciais, procedentes probablemente de la zona de Peñas de San Pedro. Para hacer esta afirmación nos basamos fundamentalmente en la presencia de cantos de cuarcita, que proceden, sin ningún lugar a duda, de las cuarcitas del Arenig (Silúrico).

Suelen ocupar cotas deprimidas y no es frecuente el desarrollo de caliche sobre ellos.

Estos glaciais, podrían tener un significado genético similar a la raña, aunque el material es mucho menos maduro, como consecuencia de la proximidad del área madre.

g) **Relieves del Terciario marino (fig. 6)**

Se sitúan en el cuadrante 817-1 de Pétrola y en el ángulo SE del cuadrante 791-2 del de Chinchilla.

En ellos la erosión ha dejado al descubierto el zócalo jurásico.

Estos terciarios se encuentran en la línea divisoria de las cuencas hidrográficas de los ríos Júcar y Segura, lo que ha dado origen que los procesos erosivos se hayan cebado en estos materiales de tal manera, que sólo quedan como relieves residuales sin continuidad.

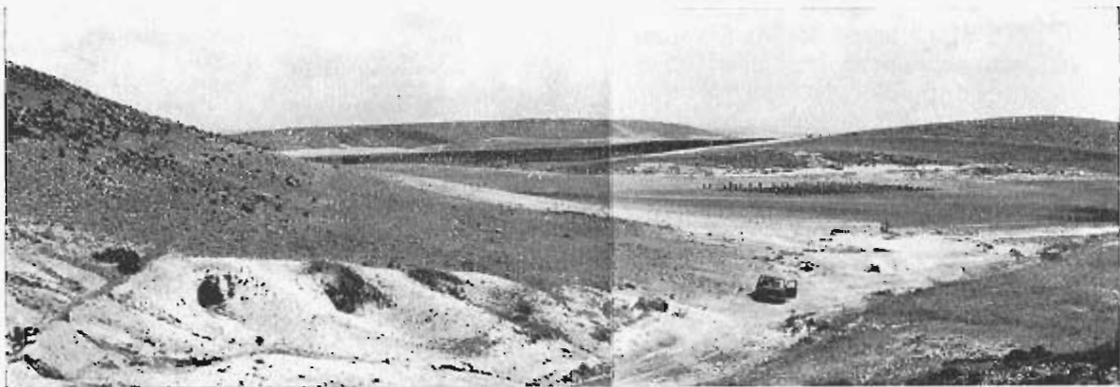


Fig. 6. Relieves del Terciario marino, en Pétrola

La fisuración del zócalo jurásico y la falta de precipitaciones ha hecho que los cursos de agua sean en esta zona prácticamente inexistentes, teniendo la red de drenaje un marcado carácter fósil.

h) **Zonas de endorreísmos**

La reactivación de algunas fracturas mesozoicas que afectan a los terciarios marinos y, la falta de permeabilidad de algunos de sus niveles, ha hecho posible la implantación de lagunas (fig. 7) calcosódicas de naturaleza endorreica, que están en la actualidad en la fase de precipitación de sulfatos: yeso y thenardita fundamentalmente.

La precipitación de sales va acompañada en algunos casos de materiales limo-arcillosos de gran plasticidad.

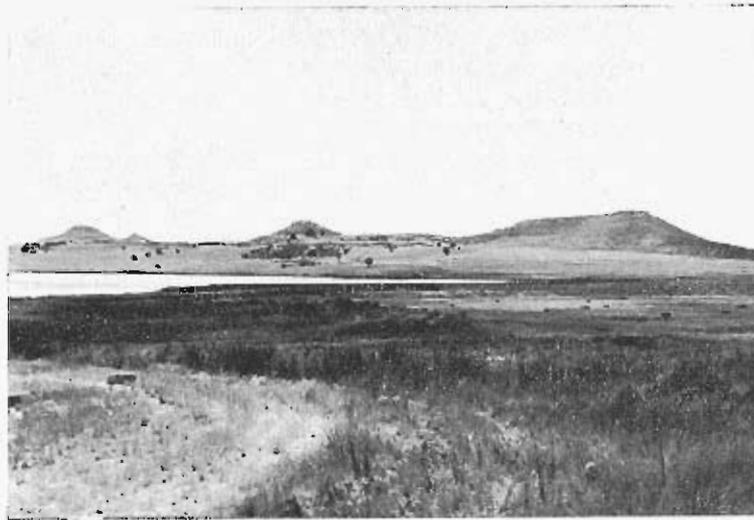


Fig. 7. Vista parcial de la laguna de Pétrola, al fondo relieves terciarios

2.2. ESTRATIGRAFIA

2.2.1. INTRODUCCION

Resulta difícil distinguir en el campo bastantes de los grupos litológicos que aquí vamos a señalar, aunque correspondan en muchos casos a procesos geológicos muy separados en el tiempo. Como consecuencia de este hecho, ha sido preciso recurrir muchas veces a técnicas petrográficas para obtener la columna estratigráfica del tramo.

Las mismas litofacies detríticas se presentan en edades diferentes, porque en el proceso de su formación existen grupos que se han nutrido de los anteriores, sin apenas haber sido elaborados.

La escasez de fauna, típica de los depósitos detríticos, ha hecho, muchas veces, que sea casi imposible utilizar este criterio en la indentificación de los miembros de la columna estratigráfica.

En los terrenos terciarios hemos tenido que distinguir la sedimentación marina de otra efectuada en ambiente continental, con características totalmente diferentes.

Por último nos queda hacer constar que los cuaternarios son de gran complicación, ya que están influidos por multitud de factores que se manifiestan con diversa intensidad según los lugares.

2.2.2. COLUMNA ESTRATIGRAFICA Y DESCRIPCION LITOLOGICA DEL JURASICO

Dolomías del Jurásico Inferior (24)

Este grupo se encuentra representado en los cuadrantes 790-2 de Albacete, 791-3 de Chinchilla y 765-3 de La Gineta.

Se trata de dolomías pardo-rosáceas algo brechoides, de aspecto sacaroideo muy masivo; hacia la parte superior se hacen litográficas, sin perder este aspecto rosáceo. Son de gran dureza y muy poco porosas.

Al microscopio presentan desde una textura de mosaico de romboedros

de dolomita, hasta una oodolomita con cemento esparítico. Esta gran variedad de aspectos es debida sin duda alguna a diversas intensidades en el proceso de dolomitización (fig. 8).

La edad de estas dolomías es difícil de determinar por la ausencia absoluta de fauna, pudiendo atribuirse al Lias, aunque es posible pertenezcan al Dogger inferior.

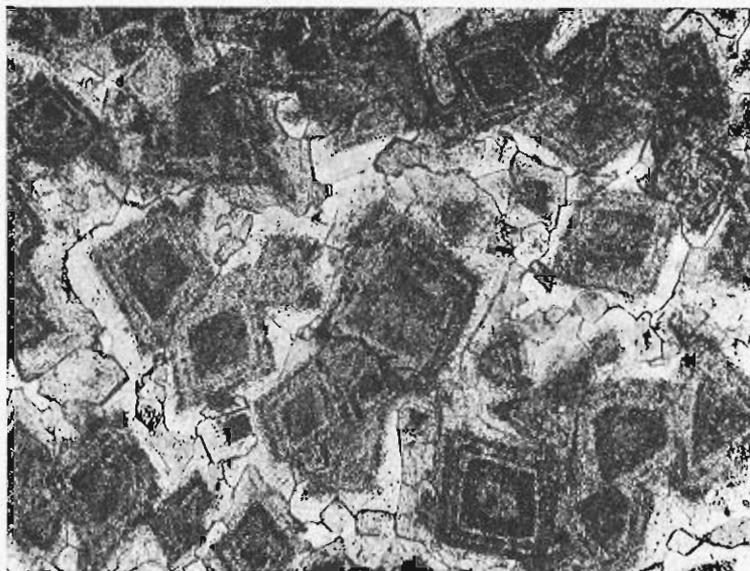


Fig. 8. Microfotografía de una dolomía con dolomitas romboédricas, X 27

Calizas y margas del Jurásico (25 a)

El grupo 25 a es de una gran complejidad, variando su composición con las zonas.

En la zona del cuadrante 791-3 de Chinchilla, varía entre calco-margosa y areniscosa, siendo en la base algo arenosa y evolucionando en la parte superior hacia calizas sublitográficas y margas blanco-verdosas con fauna de terebrátulas s. p., belemnites s. p., ammonites s. p., etc.

En el cuadrante 791-2 de Chinchilla y en el cuadrante 817-1 de Pétrola está el término 25 a formado, fundamentalmente, por una serie calcárea inferior que sólo aparece en los zonas de tránsito y que pasa lateralmente y hacia el techo de la formación, a medida que nos vamos hacia el E, a una ritmita margo-calcárea, que aflora en la base del Cerro Cuadrado (791-2), La Muela (E de las Anorias, 817-1).

Petrográficamente este grupo evoluciona desde unos niveles de pelmicritas con recristalizaciones locales de romboedros de dolomita, prácticamente en contacto con el grupo anterior, hasta oosparitas en los niveles superiores.

La ritmita margo-calcárea presenta algunas intercalaciones de niveles dolomíticos.

En cuanto a su edad, podríamos atribuir este grupo al Dogger superior o al Malm inferior.

Areniscas calcáreas del Jurásico (25 c)

Estas formaciones aparecen en suave discordancia sobre los materiales infrayacentes, se extienden por los cuadrantes 791-2 y 3 de Chinchilla y en la parte E del cuadrante 817-1 de Pétrola.

Estas areniscas de colores pardos de alteración y amarillos claros de fractura, aparecen en capas de espesores de 40 cm. a 1 m., con intercalaciones margosas, dando relieves en graderío. La vegetación que se asienta sobre ellas es característica: pináceas, matorral, etc.

Petrográficamente son areniscas calcáreas de cuarzo con algún mineral accesorio: turmalina y circón. El cemento es esparítico; los granos presentan carácter anguloso. Aparecen restos de algas (oncolitos), y pisolitos y oolitos en fase de formación (fig. 9).

A medida que ascendemos en la columna estratigráfica, las areniscas van pasando hacia calizas oolíticas.

Su medio de sedimentación presenta un alto índice energético, indicando una facies marina poco profunda.

Su espesor es muy variable oscilando desde 40 a 70 m.

Su edad podríamos señalarla como Malm inferior.

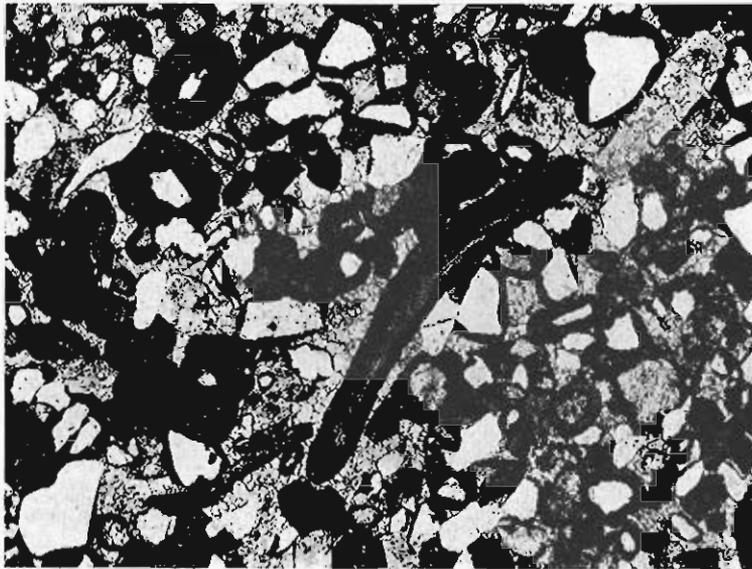


Fig. 9. Microfotografía de una caliza arenosa oolítica del grupo 25e, X 42

Calizas oolíticas del Jurásico superior (25 e)

Este grupo tiene una gran extensión superficial, aunque su desarrollo vertical no sea muy importante.

Aparece siempre a techo de la formación areniscosa (25 c) y en continuidad con la misma.

Se presentan en capas de medio metro que hacia el techo se hacen más potentes.

Superficialmente presentan colores amarillentos claros, siendo un poco más oscuras en fractura.

Petrográficamente se trata de oosparitas que contienen una cantidad importante de extraclastos, oncolitos, apticus y otros restos fosilíferos, pasando a ser, a veces, auténticas areniscas con cemento esparítico; su porosidad es baja (fig. 10).

En cuanto a la edad de esta formación se da como Kimmeridgiense, (FOURCADE, 1970) por datos de microfauna.

El espesor de esta serie oscila entre los 20 y 30 m.

2.2.3. COLUMNA ESTRATIGRAFICA Y DESCRIPCION LITOLÓGICA DEL CRETÁCICO

Arenas «facies Utrillas» (27)

Se localizan en una faja de 3 a 4 Km. al Sur del macizo cretácico de la Hoja de Chinchilla de Montearagón, cubierta casi siempre por potentes coluviales fosilizados por el desarrollo de travertinos.

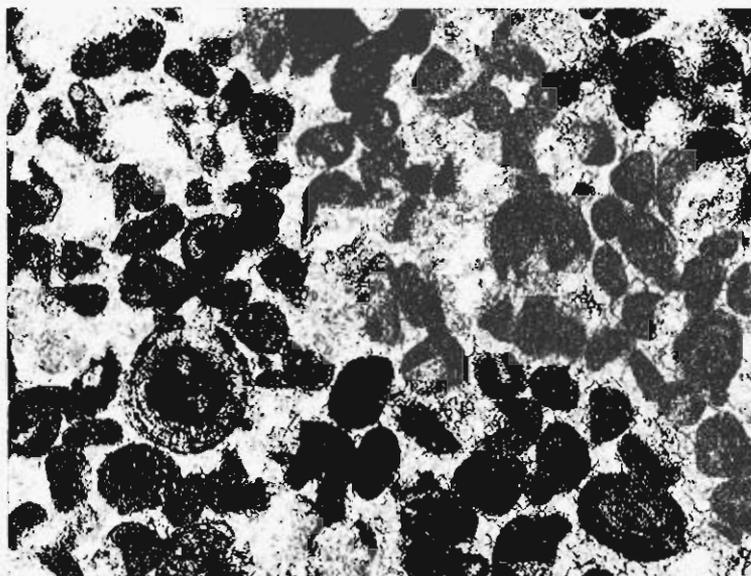


Fig. 10. Microfotografía de una caliza oolítica del grupo 25°, X27

Esta formación, en la base, presenta intercalaciones arcillosas versicolores con algún nivel de microconglomerados cuarcíticos, mientras que hacia el techo las arenas están bien lavadas.

Petrográficamente, se trata de arenas regularmente graduadas con un índice de selección medio, cuyas curvas granulométricas presentan un ligero sesgo hacia tamaños finos (fig. 11).

La naturaleza de los granos es fundamentalmente cuarcífera, aunque aparecen con cierta frecuencia feldespatos.

La morfoscopia de los granos va desde aguloso a subredondeados.

El espesor total de la formación es muy variable y difícil de determinar exactamente, se puede estimar en 60-70 m.

La edad del grupo se puede estimar, por correlación litoestratigráfica con otras zonas, (Sierra Caudete) como Barreniense-Aptense-Albense (Cretácico inferior).

Calizas del Cenomanense (28 a)

Aparecen en el cuadrante 791-1 de Chinchilla, en el cuadrante 766-2 de Valdeganga y 742-4 de La Roda.

El aspecto de esta formación es bastante constante. Se presenta como niveles calcomargosos de colores amarillentos, con intercalaciones arenosas. Aparecen abundantes restos de estructuras fósiles.

Por tener a muro las arenas de la facies Utrillas, que son muy erosionables, dan con frecuencia resaltes como el Penal de Chinchilla.

Petrográficamente es un grupo complejo. El tipo medio corresponde a una intrasparita, sin embargo, abundan hacia el muro los términos más esparíticos y hacia el techo los términos más micríticos. A lo largo de la secuencia es típica la aparición de facies margo-areniscosas. La porosidad de este grupo es elevada.

Estos materiales podrían representar al Cenomanense s. I.

Dolomías margosas del Turonense (28 b)

Se extienden por los cuadrantes 766-3 y 4 de Valdeganga, 791-1 y 4 de Chinchilla y 742-4 de La Roda.

Se presentan en bancos, alternando tramos margosos y tramos más dolomíticos con cierta regularidad. Aparecen frecuentemente recristalizaciones. Presentan una coloración blanco-rosada y localmente se observan restos fósiles inclasificables.

Microscópicamente son «dolomicritas» en las cuales el proceso de dolomitización ha respetado algunos restos fósiles de composición calcítica, como se ha observado mediante tinción.

La potencia de estos materiales oscila entre 40 y 70 m.

Presentan una porosidad muy grande.

Estos materiales se han atribuido al Turonense.

Calizas de Senonense (28 c)

Se localizan en los cuadrantes 766-2 y 3 de Valdeganga y en el 791-1 de Chinchilla.

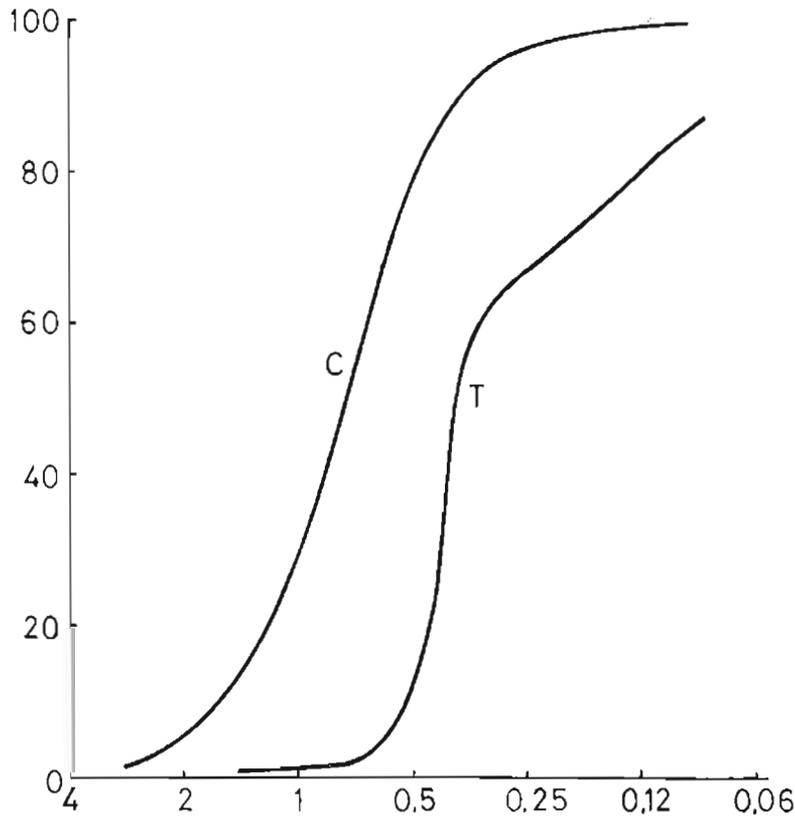


Fig. 11. Curvas granulométricas acumulativas: C) arenas de facies Ultrillas (27); T) arenas del Terciario marino (32a)

Aparecen en la parte más alta de la serie cretácica, asociadas a los grupos antes descritos.

Son calizas muy cristalinas, de color blanco-grisáceo que se diferencian muy mal de la serie dolomítica.

Microscópicamente presentan una estructura en mosaico de cristales de calcita. Son de baja porosidad.

No puede hablarse propiamente del espesor de esta serie, pues está propiamente erosionada, pero siempre es inferior a 40 m.

Se atribuyen al Senonense.

2.2.4. COLUMNA ESTRATIGRAFICA Y DESCRIPCION LITOLÓGICA DEL TERCIARIO

Arenas de la base del Terciario marino (32 a)

Se extienden por el cuadrante 817-1 de Pétrola y por el ángulo SE. del cuadrante 791-2 de Chinchilla.

Se presentan con aspecto abigarrado, cubiertas por gran cantidad de coluviales que impiden ver la base de la formación.

Petrográficamente se trata de arenas mal graduadas (fig. 11), con una importante proporción de materiales limo-arcillosos, superior incluso al 15%. Sus granos son subredondeados y presentan una ausencia casi total de feldespatos, existiendo en ellas granos de caliza y dolomía. Es frecuente la presencia de nódulos de limonita.

La potencia es del orden de 6 a 8 m. visibles, aunque su potencia real es bastante mayor, pero están muy cubiertas como hemos mencionado anteriormente.

La edad de estos materiales es difícil de establecer, creemos que podrían atribuirse al Aquitaniense-Burdigaliense.

Molasas del Terciario marino (32 b-32 c)

Estas facies están representadas en el cuadrante 817-1 de Pétrola y en el cuadrante 791-2 de Chinchilla.

Cuando cartográficamente no se pueden delimitar con precisión, el grupo anterior se incluye en este grupo.

A medida que vamos hacia el NE. va adquiriendo una progresiva diversificación, así el grupo que en el Cerro Palomeras es todo molasas con estratificación entrecruzada con *Ostrea s. p.*, en la parte superior, pasa en la Hoja de Chinchilla a una facies molásica, que culmina en calizas con *Lima s. p.*, *Ostrea s. p.*, etc.

Estas molasas tiene frecuentes intercalaciones margosas de color verde, sobre todo en las zonas de paleobatimetría más profunda. Estas margas son en parte responsables del endorreísmo de esta zona.

El espesor de estas molasas varía mucho, así hay zonas donde las facies molásicas tienen un espesor de casi 60 m., mientras que en otros casos sólo están representadas por algunos metros (6-10 m.).

Petrográficamente son areniscas con granos de cuarzo anguloso-subredondeados y cemento esparítico, siendo frecuente el hecho de encontrar niveles que sean un auténtico aglomerado de granos de cuarzo, calcita, heterosteginas s. p., restos de ostreas, pectínidos, etc. (fig. 12).

La porosidad es elevada y la densidad del material es muy baja.

La edad a la que atribuimos este grupo es el Helveciense.

Calizas del Terciario marino (32 d)

Sólo aparecen en la gran alineación terciaria de Horna a Villar de Chinchilla (791-2).

Se trata de calizas seudoesparíticas con frecuentes restos de fauna disueltos que dan una gran porosidad a la roca.

Su potencia oscila de 3 a 18 m.

Se cree que su edad es similar a la de las facies molásicas, de las que éstas no suponen nada más que una evolución hacia el centro de la cuenca.

Calizas (facies Pontiense) (35 a)

Afloran en el abombamiento anticlinal de Tinajeros, cuadrantes 766-2 y 3 de Valdeganga y en el valle del río Júcar cuadrantes 742-2 y 4 de La Roda. En el resto del tramo se presentan cubiertas por las arenas miocenas (35 b).

Estas calizas son micritas con abundantes restos de gasterópodos, alternando con calizas margosas en capas decimétricas. Presentan recristalizaciones frecuentes y son porosas.

El espesor de estas calizas es muy difícil de establecer al no observarse su base; en el Júcar aparecen 10-15 m. sobre el nivel actual del río.

Su edad correspondería al Mioceno terminal, ya que tienen una fauna de gasterópodos similar a la de las calizas de estas facies, que aparecen en todos los terciarios continentales en la fase terminal.

Arenas mio-pliocenas (35 b)

Esta formación recubre a las calizas de facies pontiense, aunque está un poco discordante sobre ella.

La serie más completa, que se encuentra en el valle del río Júcar, representa frecuentes intercalaciones de margas verdosas que contienen vestigios de yesos.

Es frecuente su disposición en estratos de 20 cm. alternando con otros de mayor espesor y menos compactos.

Presentan unos colores pardos y una composición cuarcítica, no están apenas cementadas y tienen una porosidad muy elevada. Sus granos suelen ser de redondeados a subredondeados.

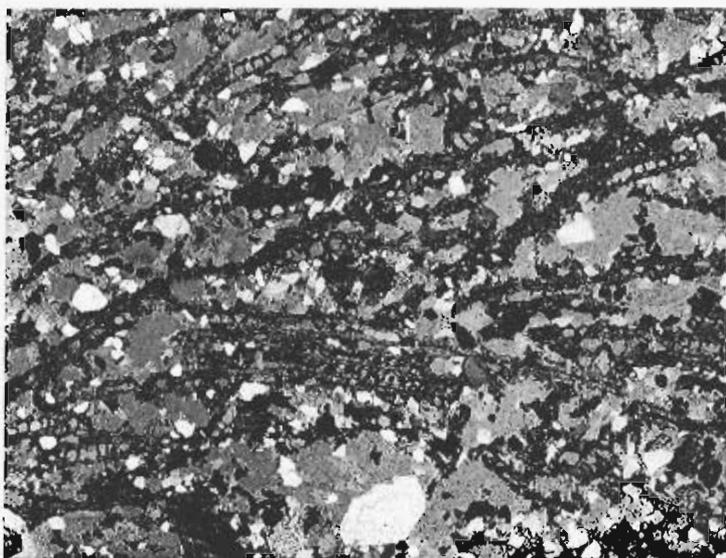


Fig. 12. Microfotografía de las areniscas calcáreas fosilíferas del Terciario marino, en Pétrola, X 27

Su espesor total no sobrepasa los 50 m. en el valle del río Júcar.

Por su ubicación estratigráfica debemos atribuirles una edad mio-pliocena.

La presencia en profundidad de estas arenas viene marcada por la desaparición en superficie de la red hidrográfica al penetrar los cauces aluviales en esta zona. Un ejemplo típico es el del río Lezuza (cuadrante 765-3), que desaparece totalmente en cuanto penetra en la zona de los terciarios continentales.

Facies continentales de borde (35 c-35 d)

Estas facies están representadas en los cuadrantes 790-1 y 2 (Albacete).

En cuanto a su litología consiste fundamentalmente en materiales arenosos que contienen ocasionalmente cantos de 2-3 cm., de naturaleza silícea, a veces con abundante matriz limo-arcillosa.

Intercalados presentan abundantes paleosuelos encalichados, repitiéndose muchas veces de una manera secuencial (fig. 13).

El carácter de borde que tienen estos materiales viene indicado por el hecho de ser frecuente su disposición en lentejones, habiéndose visto formas que recuerdan paleocauces.

Cuando su composición presenta escasez o ausencia de cantos, estos materiales constituyen el término 35 c; en el caso de tener cantos constituyen el grupo litológico 35 d.

El espesor de esta formación nunca puede precisarse, en los cortes realizados nunca sobrepasa de los 12 m. observables.

Facies terciarias «gredosas» (35 e)

Se extienden por los cuadrantes 765-2, 3 y 4 de La Gineta y 742-3 de La Roda.

El nombre de «greda» es una denominación local que hemos aplicado



Fig. 13. Talud del terciario de borde, en Albacete (35c, 35d)

a una serie de materiales de aspecto terroso y baja densidad con intercalaciones de caliza muy pura y arenas muy sueltas con colores blancos.

Todos estos materiales presentan una estratificación de lentejones sin gran continuidad lateral, con gran abundancia de cambios laterales de facies.

Las peculiares características de cada lugar originan facies de diferente composición química, siendo la mayoría de las veces de composición calcárea, aunque localmente (La Roda) tiene composición dolomítica.

La cohesión de estos materiales es también muy variable, pudiendo, en general, decir que al estar expuestos en superficie aumenta su coherencia.

Hemos podido comprobar que estos materiales llegan a alcanzar espesores de hasta 50 y 60 m.

Costrones travertínicos

Constituyen la parte superior de los grupos 35 g, 35 h, 35 j, 36 a, 36 b, 37 a, 37 b y 37 c, y por el espesor que alcanza esta formación travertínica hemos distinguido también el grupo 35 f, grupo formado exclusivamente por costras calcáreas.

Al estudiar el comportamiento geotécnico de estos materiales, atenderemos el conjunto de la costra y el material infrayacente (fig. 14).

Los hemos clasificado atendiendo al material sobre el que se desarrollan: y/o sus caracteres petrográficos:

1. **Gredosos.**—Son los que se desarrollan sobre la «greda», se caracterizan por la carencia casi total de material detrítico. Tienen colores muy claros, blanco-grisáceos.

Aparecen en los cuadrantes 1, 2, 3 y 4 de la hoja 742 (La Roda), 1, 2, 3 y 4 de la hoja 765 (La Gineta) y 1 de la hoja 790 (Albacete).

Hemos diferenciado los grupos litológicos 35 g y 35 h, ambos desarrollados sobre la greda y cuya diferencia reside únicamente en el espesor que alcanza la costra, 2 m. aproximadamente en el 35 g y 1 m. e incluso menos en el 35 h.



Fig. 14. Costra travertínica de los terciarios de Los Llanos en la que se observa el hundimiento

También se desarrolla sobre la greda el grupo 35 f, si bien, dado el gran espesor del costrón calcáreo que le caracteriza, constituye dicho costrón una entidad propia, sin tener en cuenta el material infrayacente.

2. **Costras brechoideas.**—Estos costrones aparecen asociados a las formaciones mesozoicas en el cuadrante 817-1 de Pétrola.

La parte inferior corresponde a margas rojizas algo arenosas.

El conjunto de esta costra brechoide y el material infrayacente constituyen los grupos 35 i y 35 j, diferenciados únicamente por el espesor de la mencionada costra. Dicho espesor es de 2 m. en el grupo 35 i y menor en el grupo 35 j.

Petrográficamente se trata de brechas de matriz limo-arcillosa de color rojizo, con cantos angulosos de caliza y dolomía.

Presentan una cohesión elevada y una baja porosidad.

3. **Costras calcáreas con cantos silíceos.**—Este tipo se extiende por los cuadrantes 742-3 y 4 (La Roda), 765-1 (La Gineta) y 790-1 y 2 (Albacete).

Petrográficamente se trata de pudingas silíceas de esqueleto denso y matriz arenosa, sobre las que se desarrollan los procesos travertínicos.

Estas costras, junto con la formación gredosa sobre la que se asientan, forman los grupos 36 a y 36 b, que se diferencian entre sí por el espesor que alcanzan dichas costras, siendo en el 36 a de unos 2 m. y menor en el 36 b.

No todas las formaciones que se encuadran en esta categoría tienen el mismo significado, mientras unas, las del N. del tramo, son restos de raña encalichada, otras costras del S. son aluvionamientos más modernos que han sufrido idéntico proceso.

4. **Costras con cantos calcáreos.**—Este tipo de costrones aparece en los cuadrantes 791-1 y 4 y 766-2. Forman los grupos litológicos 37 a y 37 b. Se trata de derrubios de ladera antiguos sobre los que se ha desarrollado el travertino. Hemos distinguido el grupo 37 a con pendientes superiores a 10°, con cantos heterométricos y angulosos, de gran tamaño, y el 37 b de pendientes menores de 10° y granulometría más fina.

Son conglomerados bien graduados con una matriz arcillo-margosa y cantos de naturaleza carbonática (calizas y dolomías). Presentan colores rojos-pardos.

La edad de estos materiales es un problema, ya que los coluviales actuales se desarrollan sobre los antiguos, de tal manera que la base de la formación no dudamos que sea pliocena, sin embargo la parte superior es actual.

Los espesores son variables, mientras hacia el N. de la sierra de Chinchilla los espesores e inclinación de esta formación son relativamente bajos, hacia el S. tienen un gran espesor y una gran pendiente. Esto es consecuencia de que el Cretácico buza en esta zona en sentido contrario a la pendiente topográfica dando un gran escarpe, acentuado por el afloramiento, en la base, de los materiales sueltos de la facies Utrillas.

5. **Costrones arenosos (37 c).**—Aparecen en la Hoja de Chinchilla (791-2) en relación con las facies Utrillas.

Tienen un significado geomorfológico análogo al del subgrupo anterior, pero defieren de él litológicamente.

Son materiales arenosos regularmente graduados en los que las costras calcáreas son poco importantes debido a la poca porosidad, consecuencia esta del alto contenido en arcillas de las arenas caoliníferas que se forman en la alteración de las arenas feldespáticas de las facies Utrillas.

Respecto a la edad de estos materiales cabe decir lo mismo que hemos señalado en el grupo anterior.

Raña pliocena (36 c, 36 d, 36 e)

Esta formación se extiende por los cuadrantes 742-1, 2 y 3 de La Roda y el 765-1 de La Gineta.

Se trata de un aluvionamiento concordante con las arenas sueltas de edad mio-pliocena que se presentan con una estratificación entrecruzada. Los espesores son máximos en la zona por donde discurre el cauce actual del río Júcar y disminuye hacia el E. Presenta estratificación entrecruzada que se atenúa en la serie hacia el techo y hacia el E, coincidiendo con las disminuciones de espesor.

El tamaño de los cantos tiene un valor medio de 2,5-3,5 cm., nunca pasando el centil de 5-6 cm.

En la parte baja los tamaños son menores creciendo hacia la parte superior de la serie. La matriz es arenosa, siendo nula o escasa la presencia de materiales limo-arcillosos.

El material que hemos descrito pertenece al grupo 36 c; el 36 d corresponde a placas de esta formación que al estar encalichada y comportarse rígidamente, por asentamiento de las arenas terciarias y socavación del río Júcar, se han deslizado o han quedado aisladas por la erosión de

las aguas superficiales, conservando el aspecto original. El grupo 36 c es un término geomorfológico, que corresponde a la llanura estructural producida por el asentamiento de la raña propiamente dicha. En algunos casos ha desaparecido todo resto de cantos, otras veces quedan pequeñas trazas del canturreal.

El espesor de esta formación oscila entre 2 y 8 m.

La edad de esta formación es desde pliocena a pliocuaternaria, y desde luego anterior a la implantación de la red de drenaje actual.

2.2.5. COLUMNA ESTRATIGRAFICA Y DESCRIPCION LITOLOGICA DEL CUATERNARIO

Terrazas del río Júcar (40 a)

Sólo existe una terraza, casi siempre cubierta por coluviales (40 b). Esta formación está representada en los cuadrantes 742-2, 3 y 4 de La Roda. Litológicamente constituyen el grupo 40 a.

A veces se apoya sobre la caliza (35 a), como puede observarse en el cruce de la carretera de La Gineta a Tarazona, con el río Júcar y en las proximidades de Fuensanta (antigua fábrica de papel). Sin embargo, en Villalgordo se apoya sobre las arenas pliocenas.

Estas terrazas están situadas a 8-12 m. sobre el nivel actual del río. Tienen un gran parecido con los materiales de la raña, lo que nos hace suponer que gran parte de los materiales de estas terrazas son heredados. Se trata de materiales regularmente graduados, bastante encalichados, que se prestan con aspecto de bancos masivos de color pardo, con despegues frontales de formas paralelepípedicas.

El tamaño medio de los cantos es de 3-4 cm. y la matriz es de naturaleza arenosa.

Su espesor raramente supera los 2 m., siendo común 80-90 cm.

El origen de esta terraza no está muy claro si tenemos en cuenta los sedimentos actuales del río Júcar. Pudiera pensarse en restos de raña caída.

Coluviales (40 b, 40 c, 40 d, 40 e, 40 f, 40 g)

En este apartado hemos hecho varias subdivisiones atendiendo a caracteres geomorfológicos y geotécnicos:

1) Coluviales de la zona del río Júcar (40 b, 40 c, 40 d):

Estos coluviales yacen sobre los materiales del Terciario continental al que fosilizan, y además cubren en parte la terraza del río Júcar.

Son de naturaleza arenosa con cantos que proceden de la raña pliocena.

Hemos cartografiado estos coluviales atendiendo a criterios geomorfológicos, estableciendo diferentes unidades según la pendiente; así, tenemos el 40 b que es coluvial de pendientes más acusadas, forma las vertientes del valle del río Júcar. El 40 c, más tendido que el anterior, corresponde a las vertientes del arroyo Riato y a ciertos lugares del valle del río Júcar, y por último el 40 d, coluvial con pendiente inferior a 5°, que casi siempre enlaza con la raña erosionada (36 c).

2) Coluviales tipo fondo de valle:

Este grupo se extiende por todos los cuadrantes del tramo con mayor o menor intensidad.

El clima de esta región, donde los cauces no significan más que zonas deprimidas, en las que de vez en cuando circula el agua, condiciona la existencia de este tipo de depresiones alargadas rellenas de sedimentos, que junto con sus vertientes hemos denominado coluvio-aluviales, de naturaleza areno-limosa con un contenido variable de cantos.

La naturaleza de estos materiales es tan variada y compleja como la de los materiales sobre los que se implantan.

Constituyen los grupos litológicos 40 f y 40 g.

3) Coluviales encalichados sobre formaciones mesozoicas:

Aparecen fundamentalmente en la parte Sur del tramo. No tienen excesiva importancia, ni por su extensión ni por su espesor. Forman el grupo litológico 40 e.

Suelen englobar cantos de la formación sobre la que se asientan; presentan una matriz arcillo-limosa, desarrollando algunas placas calcáreas que dan compacidad al conjunto.

Tienen la particularidad de no tener un gran espesor y de presentar cierta convergencia con los grupos 37 a, 37 b, 37 c, etc., como se ha señalado en el apartado correspondiente.

Aluviales y aluvionamientos (40 i, 40 j, 40 k, 40 h)

1) Aluviales y aluvionamientos:

Ambos tipos litológicos aparecen representados en el cuadrante 765-3 de La Gineta y en el cuadrante 790-2 de Albacete.

Los aluvionamientos constituyen mantos que proceden de la zona de la Sierra de Alcaraz (Paleozoico y Mesozoico potentes); estos mantos tiene un significado análogo a los de la raña pliocena, aunque creemos que son posteriores.

Estos materiales presentan una granulometría mucho mejor graduada que la de la raña, siendo la naturaleza de sus clastos cuarcítica, aunque presentan esporádicamente cantos de dolomía y caliza compacta. Representan el grupo litológico 40 k.

Los aluviales de arenas proceden por la reelaboración de las aguas de escorrentía de los aluvionamientos (40 k), que al entrar en la región de Los Llanos y desaparecer el agua por infiltración quedan unas formas de lenguas rellenas de arenas con cantos (río Lezuza). Se trata de una sedimentación por eliminación del medio de transporte, de ahí que por sus características litológicas se puedan confundir con los aluvionamientos, diferenciándose, sin embargo, de ellos, por la geometría del depósito. Estos aluviales representan el grupo litológico 40 h.

2) Aluviales limo-arcillosos y limo-arcillosos encalichados:

Los aluviales del río Júcar son de naturaleza limosa y arcillosa, como corresponde a un río en una etapa senil de su evolución, que ha alcanzado el perfil de equilibrio.

Los pequeños aluviales de las zonas de las Sierras Mesozoicas también presentan estas características, así como algunos aluviales residuales de la zona de Los Llanos. Estos aluviales de naturaleza limosa se les ha asignado el grupo 40 i.

Cuando la circulación de las aguas es escasa, en estas zonas se desarrollan caliches sobre los aluviales (40 j).

Conos de deyección (40 l)

La ausencia casi total de gradientes altimétricos elevados, casi como de precipitaciones violentas, hace que estas formaciones estén restringidas, por un lado, al valle del río Júcar, con conos de deyección arenosos de cantos cuarcíticos diseminados y, por otro, a unos conos de deyección asociados a las líneas de fractura de los jurásicos (Cerro Cuadrado), que representan más un tránsito del coluvial al cono de deyección que un cono de deyección propiamente dicho. La naturaleza de los conos de deyección de esta zona de las Sierras Mesozoicas es areno-margosa.

Ambas modalidades de conos de deyección se han englobado en el grupo litológico 40 l.

Sedimentos lecustres

Este grupo engloba los sedimentos actuales de la laguna de Pétrola (40 n) y los sedimentos de los pequeños cauces aluviales de características endorreicas (40 m) que discurren por la zona. Todos ellos son de un alto contenido en sales y de una gran plasticidad.

Litológicamente son sedimentos sulfatados (yeso y thenardita) con gran cantidad de arcillas y limos.

Su drenaje es escaso o nulo y su capacidad de fijar agua por capilaridad es muy elevada.

2.3. GEOLOGIA HISTORICA Y EVOLUCION DEL TRAMO

La sedimentación mesozoica comienza en esta zona con el Triás (destrítico) que no aflora en el tramo. Sobre él, concordantes, se depositan los materiales liásicos de naturaleza carbonática, que evolucionan secundariamente a dolomías.

A finales del Jurásico inferior se produce un cambio en la sedimentación hacia cuencas más someras, con materiales margosos, y facies oolíticas, que hacia la parte superior se hacen cada vez más detríticas, originando los materiales 25 a y 25 b de una gran variabilidad petrográfica.

En discordancia angular con estos materiales se depositan, en un ambiente francamente costero, areniscas y calizas oolíticas (25 d-25 e).

Las facies continentales del Cretácico inferior y medio son discordantes con las series jurásicas. FOURCADE asegura, mediante estudios de microfaua, que en esta zona hay una emersión durante el Kimmeridgiense-Aptense.

Estas facies continentales del Cretácico se nutren principalmente de las areniscas jurásicas.

Poco a poco, la transgresión del mar cretácico va haciendo aparecer facies cada vez más profundas, y de los materiales arenosos-arcillosos (27), pasamos hacia los sedimentos margo-calcáreos (28 a) y dolomíticos (28 b). Los niveles superiores del Cretácico son de naturaleza calcárea (28 c), depositados en un ambiente muy tranquilo, de aguas escasamente agitadas.

A partir de los materiales 28 c, atribuidos al Senonense, hasta el Mioceno, existe un hiato estratigráfico; al menos, no aparecen representados en el tramo ninguno de los periodos comprendidos entre las mencionadas edades, por lo que, o bien no hubo sedimentación, o si la hubo han sido erosionados dichos materiales.

La emersión durante el Terciario de los relieves mesozoicos determina la formación de unas brechas calcáreas, rojizas muy características.

Durante el Mioceno (Burdigaliense) se produce en los cuadrantes 817-1 de Pétrola y parte del cuadrante 791-2 de Chinchilla una sedimentación en ambiente marino constituido por molasas (32 b). Esta sedimentación culmina con la deposición de las calizas arenosas del Helveciense que suelen contener abundante fauna de *Ostrea crassisima*, *Pecten* s. p., etc.

Las molasas tienen su origen en los materiales jurásicos y cretácicos, presentando facies que resultan difíciles de distinguir de las mesozoicas. Se da la paradoja, del hecho de depositarse las molasas a la vez que se van reactivando las fracturas jurásicas, lo que condiciona que éstas estén más plegadas y con mayores buzamientos que las series jurásicas, que siempre han respondido de un manera rígida a los esfuerzos tectónicos.

Durante el Vindoboniense empieza la sedimentación del Terciario continental en las hojas de Valdeganga (766), Albacete (790), La Roda (742) y La Gineta (765) con un episodio margo-calcáreo (35 a) que aparece, fuera de la zona objeto del presente trabajo, sobre materiales yesíferos.

Sobre estos materiales se desarrollan facies arenosas (35 b) y arenomargosas (35 c-35 d), que en las zonas de borde de cuenca tienen muchos cantos, desarrollándose facies margosas hacia el centro de la cuenca.

A finales del Plioceno tiene lugar la formación de la raña que ocupa gran parte de la hoja de La Roda.

A la vez que se produce el encajamiento de la red de drenaje actual (Júcar) tiene lugar un fenómeno fundamentalmente climatológico, cuyo comienzo no se puede determinar exactamente y que sigue manifestándose en la actualidad, dando lugar a los costrones calcáreos que se desarrollan, tanto sobre coluviales, glaciares y aluvionamientos pliocenos, como sobre terciarios y mesozoicos... dando una gama de facies tan importantes como difíciles de distinguir.

2.4. EDAFOLOGIA

Los suelos del tramo van a ser tan variados como la litología de los materiales sobre los que se desarrollan, sin embargo el factor climático común a todo el tramo tiende a unificar estas variedades.

El tipo de suelo más característico es un «pedocal» típico, en tránsito a suelos salinos, donde el drenaje es nulo.

El espesor del suelo es escaso, faltando en general los horizontes A₀₀, A y A₁, salvo en algunos lugares de los cuadrantes 1 y 2 de Albacete (790).

El horizonte B es el más desarrollado, con concentraciones notables de carbonatos; está situado a profundidades del orden de 50 cm. - 1 m.

El horizonte C. se encuentra muy poco desarrollado, siendo prácticamente inexistente.

El estudio descriptivo de los suelos lo hemos hecho atendiendo principalmente a la roca del sustrato:

— Suelos sobre coluviales (S 1)

Son suelos típicos de la zona del río Júcar, de carácter arenoso con algún canto disperso; en ellos, los fenómenos de desarrollo de costras carbonatadas son prácticamente inexistentes.

La vegetación o no existe o es de monte bajo. Su potencia oscila entre 0,5 - 1 m.

— Suelos sobre la raña pliocena (S 2)

En ellos la formación de costrones calcáreos del horizonte B. tiene poca importancia. Son suelos con una gran cantidad de cantos de tamaños muy homogéneos. En ellos la vegetación es fundamentalmente de coníferas.

— Suelos desarrollados sobre las formaciones travertínicas (35 f, 35 g, 35 h) y sobre los coluviales plio-cuaternarios (37 a-37 b): (S 3)

Son los más extendidos en todo el tramo. El desarrollo de las costras del horizonte B. tiene aquí una gran importancia, todos los años se desarrollan placas de algunos centímetros, siendo los suelos más representativos.

El espesor es de 0,2 a 2 m. y constituyen en su mayoría las tierras de labor.

— Suelos sobre aluviales (S 4), (S 5) y (S 8)

En ellos hemos distinguido tres tipos:

—S 4: Suelos sobre aluviales limo-arcillosos, que corresponden a las vegas del río Júcar y río Riato, con espesores potentes, escaso desarrollo de costras calcáreas y abundante materia orgánica en el horizonte A.

Su espesor es del orden de 4 m.

Presentan una granulometría muy fina (arena fina-limosa). Los cantos que esporádicamente aparecen son heredados de la raña.

— Suelos sobre aluvionamientos (40 k) (S 5)

En estos suelos, que solo aparecen en el cuadrante 765-3 de La Gineta

y en el cuadrante 790-2 de Albacete, existe una gran cantidad de cantos dispersos en una matriz limo-arcillosa. En ellos no existen costras calcáreas en su horizonte B.

Estos suelos tienen una potencia muy variable pudiendo llegar a alcanzar los 3 m.

— **Suelos sobre aluvionamientos arenosos (cantos dispersos) (S 8)**

Se ubican en los cuadrantes 765-2 y 3 de La Gineta, 790-1 y 2 de Albacete y en el 766-3 de Valdeganga.

Son suelos que se caracterizan por una gran granulometría areno-limosa, con cantos de cuarcita diseminados regularmente. Carecen de costras calcáreas.

Su espesor es variable, de 0,5 a 2 m.

— **Suelos sobre formaciones calcáreas y dolomíticas (S 6)**

Estos suelos están constituidos generalmente por arcillas y margas de decalcificación.

Los horizontes A y B tienen poca importancia y su espesor rara vez sobrepasa los 2 m. Esporádicamente, se forman costras en ellos, que llegan a afectar a la roca madre de tal manera, que es corriente, en sección delgada, observar en las calizas y dolomías costras superficiales.

— **Suelos sobre facies Utrillas (S 7)**

Estos suelos se caracterizan por ser fundamentalmente arenosos. Debido a su alto contenido en sílice la vegetación sobre ellos es prácticamente inexistente. Además tiene la particularidad de que las arcillas de la roca madre han sido lavadas.

El desarrollo de costras en estos suelos es poco importante.

— **Suelos areno-arcillosos (S 9)**

Se forman fundamentalmente a partir de los coluviales y depósitos de pie de monte, alteración «in situ», etc., de las series detríticas del Jurásico superior y Terciario marino. Las arcillas que contienen son, fundamentalmente, de decalcificación.

Se trata de suelos pobres, poco desarrollados, muy silíceos, carentes de materia orgánica y de colores claros.

— **Suelos rojos arcillo-arenosos (S 10)**

Constituyen una extensa formación de colores rojos oscuros, asociados a las brechas calcáreas que recubren las formaciones mesozoicas.

Se trata fundamentalmente de arcillas de decalcificación que se han concentrado en las zonas deprimidas.

Tienen un drenaje escaso y a veces degeneran en suelos salinos.

Tienen una gran importancia los travertinos que se desarrollan sobre ellos, adquiriendo, a veces, el aspecto de brechas calcáreas.

— **Suelos arcillosos-salinos plásticos (S 11)**

Estos suelos se desarrollan en las zonas de endorreísmo de las lagunas de Pétrola y Horna.

En ellos, la fase salina sulfatada tiene un gran interés, teniendo escasa importancia las costras calcáreas.

Estos suelos son de una gran plasticidad y potencia elevada.

2.5. TECTONICA

Desde el punto de vista tectónico es ésta una zona de una elevada inestabilidad a lo largo de los tiempos geológicos.

La cuenca jurásica, adquiere a partir del Lias, un carácter de inestabilidad, que se manifiesta fundamentalmente en la sedimentación de tipo rítmico de los materiales (25 a y 25 b). Este carácter se manifiesta especialmente en el cuadrante 791-2 de Chinchilla, y en el cuadrante 817-1 de Pétrola, siendo mucho más estable en el cuadrante 791-3 de Chinchilla, debiéndose dicha inestabilidad, sin nignun lugar a dudas, a movimientos del zócalo paleozoico.

Entre los términos 25 b y 25 c, calizas margosas (25 b) y las facies areniscosas (25 c), existe una clara discordancia que no puede ser atribuida a una fase orogénica propiamente dicha, sino una fase paroxismal de la reactivación del zócalo paleozoico.

El Cretácico «facies Utrillas» aparece discordante en la zona, unas veces sobre 25 c y otras sobre 25 b-25 a. Esta discordancia se puede atribuir a la fase Neoquimérica o Astúrica.

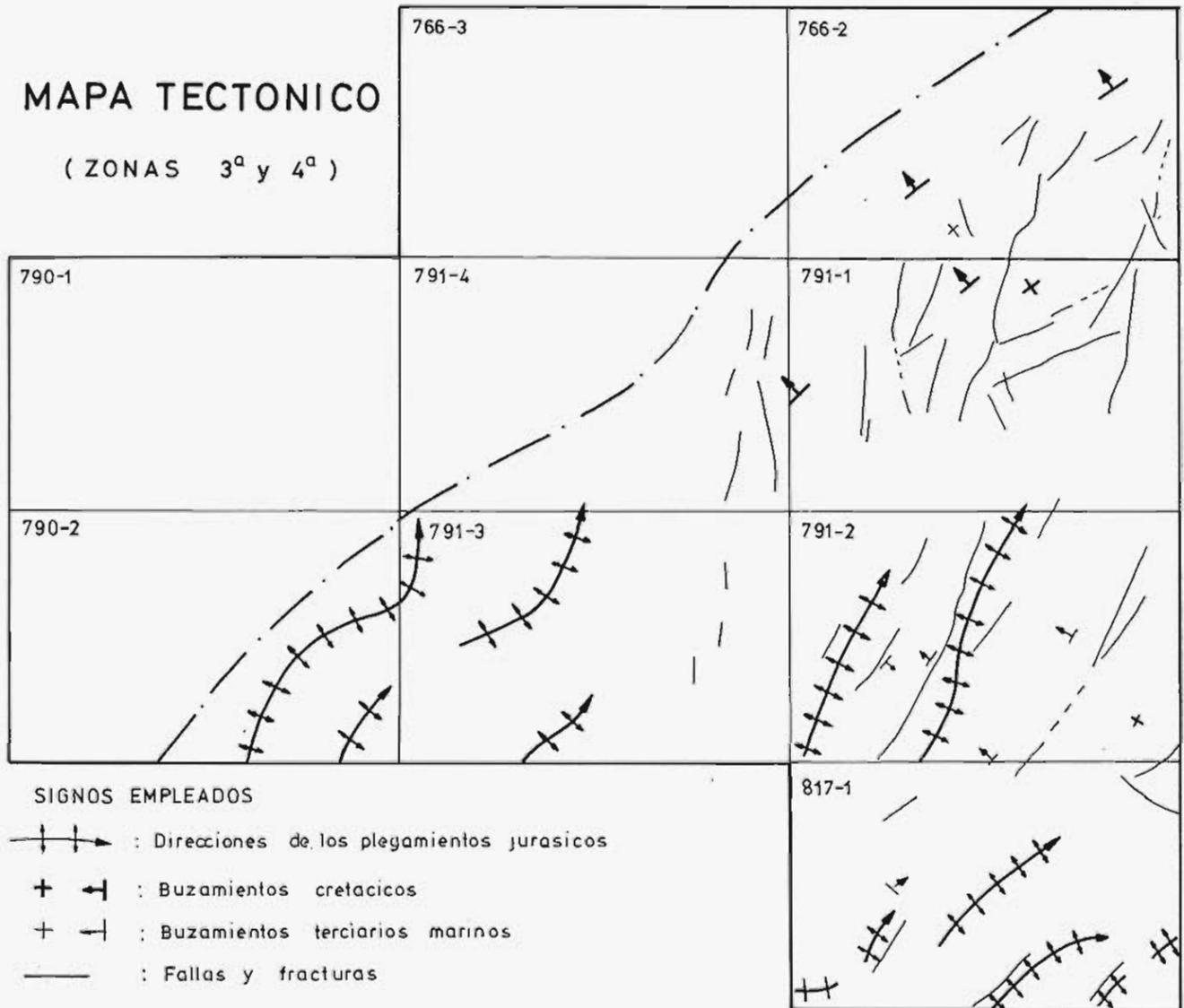


Fig. 15. Esquema tectónico de las zonas 3.ª y 4.ª

Los pliegues de esta fase orogénica tienen una dirección NE.-SW, en los cuadrantes 791-2 de Chinchilla y 817-1 de Pétrola, mientras que en el Jurásico de La Gineta tienen una dirección prácticamente E.-W. Los pliegues son laxos en general, pero sus flancos evolucionan hacia fallas paralelas a las estructuras (fig. 15).

Durante el Cretácico Superior no se observa ningún proceso tectónico. A finales del Cretácico se produce el plegamiento de esta zona. Dicho plegamiento se manifiesta aquí como un basculamiento.

A comienzos del Mioceno, mientras se deposita el Terciario marino, se produce una reactivación de las fracturas jurásicas dando lugar a una facies tectónica típica: molasas. Durante la deposición de las molasas, siguen estos fenómenos de reactivación asociados a fracturas, que hacen que muchas veces las facies molásicas estén buzando hasta 20° ó 30° , sobre todo en los puntos próximos a dichas fracturas.

El carácter inestable de la deposición de las series molásicas se manifiesta fundamentalmente en las intercalaciones de conglomerados calcáreos que aparecen en el seno de dichos materiales.

Durante el tránsito Mioceno-Plioceno se producen pequeños abombamientos de las calizas de facies pontiense, quizás por influencia de los yesos sarmatienses (tortonense). El abombamiento principal es el de Tinajeros (cuadrante 766-2 de Valdeganga) de dirección NE.-SW.

La red de fallas presenta dos direcciones predominantes:

Fallas N. 20° E., directas que afectan desigualmente a los Mesozoicos, siendo sus efectos importantes sobre los Jurásicos y poco importantes sobre el Cretácico, con saltos de falla pequeños.

Fallas N. 75° E., poco importantes; son debidas a reajustes posteriores, que han afectado con más intensidad al Cretácico que al Jurásico.

3. ESTUDIO DE ZONAS

3.0. ZONAS DE ESTUDIO

Como ya se ha indicado en el capítulo 2 (Geomorfología), en el presente tramo se han definido las siguientes zonas (fig 1):

- Zona 1.º: Río Júcar.
- Zona 2.º: Llanos de Albacete.
- Zona 3.º: Sierras Mesozoicas.
- Zona 4.º: Terciarios marinos.

3.1. ZONA 1: RIO JUCAR

Esta zona comprende los cuadrantes 742-1 y 2 de La Roda y el ángulo superior derecho de los cuadrantes 742-3 y 4 de La Roda y 765-1 de La Gineta (fig. 16).

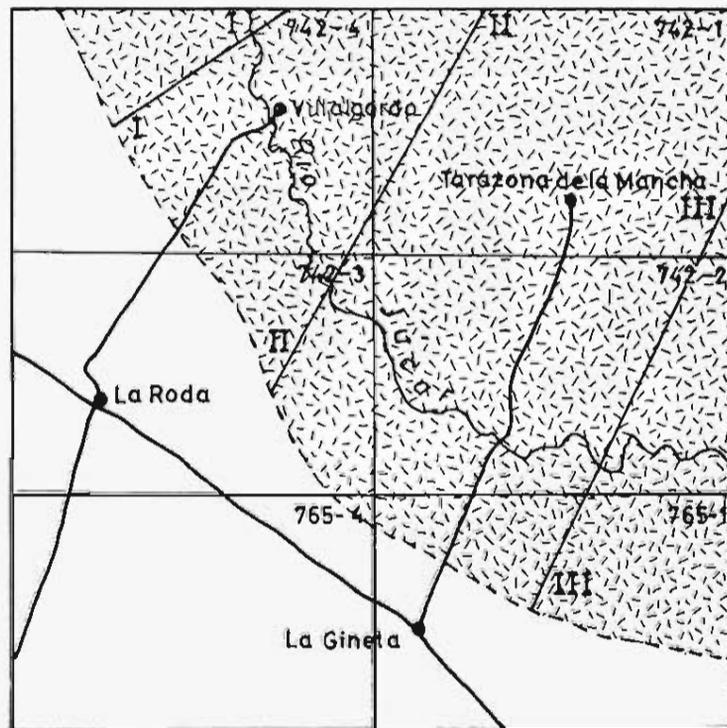


Fig. 16. Mapa de la zona 1.º y situación de los cortes

En cuanto a la topografía de la zona diremos que corresponde a una altiplanicie sobre la que se han encajado el río Júcar y algunos arroyos que vierten sus aguas al mencionado río por la margen izquierda, siendo estos cauces de escasa importancia en la actualidad.

3.1.1. GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA

La superficie estructural delimitada por la raña pliocena, que fosiliza los terciarios continentales y el mesozoico, representa el fenómeno geomorfológico más importante. El encajamiento de la red actual: río Júcar y sus afluentes, da el único relieve que existe en la zona.

La red de drenaje es inexistente en la margen derecha del río Júcar, siendo superficial y poco encajada en la margen izquierda. Los cauces que vienen de las sierras situadas al S. de la zona, se pierden al llegar a la zona de Los Llanos.

El río Júcar se encuentra en una fase senil, con tendencia a formar meandros divagantes limitados por el talud actual. En el proceso de tallar el valle por el que discurre, encuentra diversos tipos de materiales que condicionan la forma actual del valle. Así al N., al atravesar los materiales mesozoicos compactos, el valle se hace angosto, sin embargo, la evolución dentro de los terciarios continentales es diferente: mientras por un lado tenemos unos valles abiertos con laderas suaves sobre las arenas mio-pliocenas, por otro, cuando llegamos a las calizas de facies pontiense, el valle se encaja mucho más, las laderas son más abruptas y sobre ellas se desarrolla un aterrazamiento.

La superficie de la raña es trabajada por las aguas superficiales, poniendo, a veces, al descubierto al terciario al que fosiliza, o bien, otras veces, dando unas zonas de raña muy disminuidas en espesor.

Sobre las laderas del valle del río Júcar se distinguen, a veces, placas de raña encalichada, suavemente caídas hacia el fondo del valle, debido a la socavación de las arenas y arenas arcillosas pliocenas del grupo 35 b por el río.

Los mesozoicos aparecen suavemente plegados, con algunas diaclasas N.-S. y buzamientos que rara vez sobrepasan los 15° (fig. 17).

Aparte del Mesozoico que aflora en el valle del Júcar, está el suave abombamiento de Cerro Perra que está rodeado parcialmente por la raña pliocena.

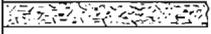
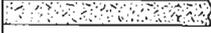
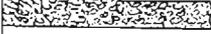
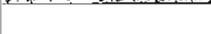
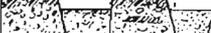
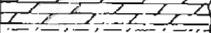
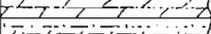
El Terciario de margas y calizas de facies Pontiense también presenta abombamientos, no estando todo él a la misma altura topográfica, quizá debido a estar apoyado sobre los yesos sarmatienses.

Las arenas mio-pliocenas se encuentran en bancos horizontales y la raña totalmente concordante con ellas.

Resumiendo podemos señalar cuatro subzonas importantes desde el punto de vista morfológico y estructural:

- Aluviales y fondo de valle.
- Vertientes en el Terciario originadas por el río Júcar.
- Rañas pliocenas.
- Mesozoicos (Cretácico).

3.1.2. COLUMNA ESTRATIGRAFICA

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA			DESCRIPCION	EDAD
	Fotoplano 1/25.000	Mapa 1/50.000	Grupo Geotec		
	A6, a6	40 i		1 ₈ Aluviales y coluviales de naturaleza variable, de poco espesor, excepto el aluvión del río Júcar.	CUATERNARIO
	A3, a3	40 h			
	(a+c)3	40 f			
	C ₃ 3+GP	40 d		1 ₇ Coluviales de naturaleza arenosa con cantos diseminados. Se desarrollan sobre los terciarios continentales en el valle del Júcar.	"
	C ₂ 3+GP	40 c			
	C ₁ 3+GP	40 b			
	tGP	40 a		"	
	Z ₂ GP+SM	36 e		1 ₆ Pudingas de matriz arenosa que proceden normalmente de la raña, por erosión y deslizamiento.	PLIOCENO
	Z ₁ GP+SM	36 d			"
	Z GP+SM	36 c		1 ₅ Raña formada por pudingas silíceas de matriz arenosa, cementadas en superficie.	"
	QtQcDp/QmArDr	36 a		1 ₄ Costras travertínicas, que en algunos grupos engloban cantos sobre formaciones margosas (greda).	"
	Qt/QmArQc	35 h			MIO-PLIOCENO
	QtQc/QmArQc	35 g			"
	Dr + DrQm	35 b			1 ₃ Arenas amarillentas incoherentes con intercalaciones arcillosas abigarradas.
	Qc (QmQc)	35 a		1 ₂ Calizas compactas de grano fino con intercalaciones margosas hacia la base.	"
	Qd + QdQm	28 b		1 ₁ Dolomías grises amarillentas con algún nivel margoso, sobre margas amarillentas.	CRETACICO
	Qm + QmQd	28 a			"

3.1.3. GRUPOS GEOTECNICOS

1₁.—Dolomías margo-arenosas del Cerro Perra (28 a-28 b)

— Litología:

Este grupo geotécnico se caracteriza por la presencia de niveles de margas y dolomías margosas de colores amarillentos, con intercalaciones calco-dolomíticas, que hacia la parte superior se hace más compacto, pasando a ser una dolomía de tonos más o menos pardos con intercalaciones margosas. En los materiales inferiores aparecen estructuras fosilíferas que resultan difíciles de clasificar.

— Estructura:

Los materiales inferiores presentan una estratificación en lechos de pequeño espesor (10 cm.), mientras que las dolomías margosas se presentan en capas de hasta 1 m.

Los buzamientos son muy suaves: en Cerro Perra presentan una estructura a modo de domo: en el río Júcar buzan suavemente hacia el cauce en la margen derecha, para luego desaparecer.

Estos materiales son auténticos relieves estructurales en los dos afloramientos que aparecen en la zona.

— Geotécnica:

Se trata de rocas poco fisuradas debido a que las deformaciones no han sido grandes y a la menor competencia respecto a las deformaciones, de los materiales margosos interestratificados.

Presentan un diaclasado de poca importancia en dirección N.-S.

El grado de cohesión de estos materiales es muy variable según los niveles, aumentando hacia el techo de la formación. Los materiales inferiores son más ripables que los superiores y presentan una dureza muy desigual. A veces rompen en forma de lajas y proporcionarían exceso de finos en el machaqueo. Los superiores (dolomíticos) constituyen un excelente material.

El grupo admite, en general, taludes subverticales.

El drenaje es bueno y el suelo que se desarrolla sobre estos materiales es de poca importancia.

1₂.—Calizas margosas del Puente el Carrasco (35 a)

— Litología:

Son calizas margosas de grano muy fino, con abundantes restos de gasterópodos y frecuentes intercalaciones de margas. Algunos bancos tienen naturaleza arenosa, mientras que otros llegan a tener aspecto de calizas sublitográficas.

— Estructura:

Aparecen en lechos de 40-50 cm., a grandes rasgos, horizontales, aunque localmente suavemente bombeados.

Los bancos más margosos hacen que localmente aparezcan fenómenos de cabeceo, dando la falsa impresión de un buzamiento hacia el valle.

— Geotecnia:

Este grupo se caracteriza por no presentar fracturas importantes, y sólo incidentalmente, litoclasas perpendiculares a la estratificación.

La cohesión no es muy elevada en general y su extracción no parece muy difícil.

Su estabilidad en taludes es de buena a regular.

Su densidad es más bien baja, como corresponde a su litología y a su elevada porosidad.

Su permeabilidad, en conjunto, es baja, debido a los niveles margosos intercalados.

1₃.—Arenas del valle del río Júcar (35 b)

— Litología:

Se trata de arenas sueltas (Fig. 18), de colores amarillo-pardos, alternando con otras un poco más compactas y arcillosas, con granos de

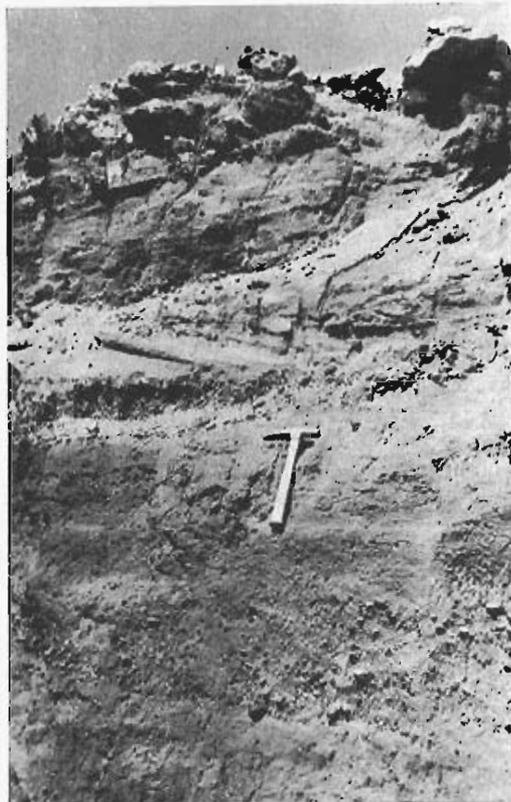


Fig. 18. Arenas del grupo 35b, en el talud del río Júcar

redondeados a subredondeados y frecuentes intercalaciones de margas verdosas, sobre todo hacia el techo de la formación. Hacia el muro de la formación son frecuentes las intercalaciones margo-arcillosas (Fig. 19), muy plásticas.

Carecen en absoluto de minerales feldespáticos, siendo el cuarzo su principal constituyente. Localmente aparecen niveles algo micáceos.

Están regularmente graduadas.

— Estructura:

Presentan una estratificación en lechos horizontales de 20-30 cm.

Localmente se ha observado en ellas estratificación cruzada.

Los estratos presentan casi siempre fenómenos de cabeceo hacia el valle, debido a la alta erosionabilidad de algunos niveles.

— **Geotecnia:**

Son materiales con una cohesión muy pequeña, pues carecen de cemento y tienen una matriz muy poco ligante.

Tienen una porosidad y permeabilidad elevadas que condicionan un drenaje sin problemas. Este grupo es en general muy erosionable.

Este material no admite taludes fuertes, ya que el ángulo de rozamiento interno de los granos, condicionado por su morfoscopia, es muy pequeño, del orden de los 15-20°.



Fig. 19. Margas plásticas de la base del 35b, en el talud del río Júcar

Este grupo geotécnico se trabaja fácilmente con cualquier tipo de maquinaria.

En este grupo se observan desprendimientos, por formación de viseras, en los materiales más compactos.

Los niveles arcillosos de los cortes aflorantes son de baja plasticidad.

Al N. de Tarazona se explota una cantera en estos materiales.

1₄.—**Travertinos de La Grajuela** (35 g, 35 h, 36 a)

El desarrollo de travertinos es fundamentalmente un proceso edafológico, dependiendo las características litológicas del tipo de suelo o paleosuelo en que se han desarrollado (Fig. 20).

— **Litología:**

Independientemente de los materiales que engloban, se trata fundamentalmente de una formación carbonática, cuya composición oscila de calcítica a dolomítica, que fosiliza a los materiales pliocenos.



Fig. 20. Costra travertínica del grupo 35g

La costra del grupo 35 g engloba materiales gredosos en las zonas próximas al centro de la cuenca miopliocena. La del 35 h engloba materiales arenosos y la del 36 a cantos cuarcíticos que proceden de la raña pliocena. Presentan coloraciones muy variadas: grises, rosadas, pardas, etc.

— **Estructura:**

Aparecen como formaciones travertínicas de poco espesor, aproximadamente de 2 m., que se desarrollan sobre materiales margo-arenosos, e incluso conglomeráticos, dando los escasos relieves de la penillanura. En sección delgada se observan bandas de crecimiento de algunos milímetros de espesor.

— **Gectecnia:**

Estas formaciones tienen en superficie una gran dureza y fragilidad, carecen de diaclasas y fisuras, aunque son de una gran heterogeneidad.

Su porosidad es elevada, no así su permeabilidad, que es relativamente baja.

Los materiales de este grupo permiten taludes casi verticales, no así, detalle que es de gran importancia señalar, en los más débilmente travertinizados, donde los taludes dependen del tipo del material del sustrato.

Los taludes sufren un proceso de estabilización natural con el paso del tiempo, por «fraguado» de algunos componentes que se encuentran en forma bicarbonatada.

1₅.—Pudingas de Fuensanta (36 c)

— Litología:

Son pudingas de abundante matriz arenosa con un tamaño medio de cantos de 2 cm., sin exceder nunca los 6 cm. En el techo existen tamaños más gruesos que en el muro de la formación, siendo en general una pudinga mal graduada.

Los cantos son de naturaleza fundamentalmente cuarcítica. En cuanto a su morfoscopia diremos que son redondeados, teniendo como índice de aplanamiento la unidad.

— Estructura:

Se presentan frecuentemente con estratificación entrecruzada.

La forma del depósito es irregular, variando mucho el espesor según las zonas. Existe un falso banco de 2 m. de espesor en la parte superior, consecuencia del desarrollo del travertino sobre la pudinga que origina las «viseras» que aparecen en la parte superior de dichas pudingas.

— Geotecnia:

La cohesión de los materiales es baja, salvo el «banco» superior, que está más travertinizado. En general es explotable directamente con maquinaria. Es fácil de disgregar para destinarlo a hormigones, constituyendo yacimientos granulares (fig. 21).

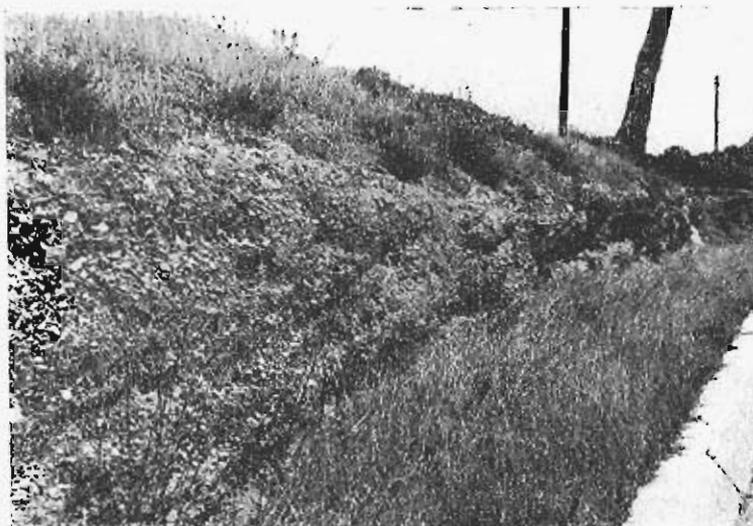


Fig. 21. Costra travertínica superficial desarrollada sobre la raña pliocena (36c)

El drenaje de este grupo es muy bueno. No admite taludes subverticales, salvo en la parte superior de la formación, donde está cementado por carbonato cálcico.

La parte superior travertínica, al estar apoyada sobre materiales muy flojos y erosionables, actúa como una placa, produciéndose la rotura a lo largo de planos paralelos y próximos al talud, ya que como hemos señalado, los travertinos tienen una gran fragilidad, dando lugar a desprendimientos.

1₆.—Pudingas de Villalgordo del Júcar (36 d, 36 e, 40 a)

En este grupo hemos incluido una serie de conglomerados cuarcíticos travertinizados, de mucho menor extensión que el grupo anterior, y por tanto, de menor importancia como yacimientos granulares. Vienen definidos cartográficamente por sus características geomorfológicas.

— Litología:

Son pudingas de cantos cuarcíticos, donde la matriz arenosa desempeña un papel muy importante y el cemento calcáreo está siempre presente. Localmente los cantos pueden desaparecer de una manera casi total.

— Estructura:

Estos niveles tienen pequeño espesor, ninguno supera los 2 m., siendo algunas veces sólo una superficie estructural.

El término 40 a se presenta fundamentalmente a una altura de unos 12 m. sobre el río Júcar, casi siempre cubierto por los aluviales arenosos. A veces se presenta ampliamente fracturado, siendo común el hecho de estar erosionado superficialmente y quedar solamente retazos.

La potencia máxima no pasa de 2 m., siendo casi siempre inferior.

El grupo 36 e constituye una llanura erosional ocupada totalmente por la raña pliocena y que las aguas superficiales han drenado. Esporádicamente afloran las arenas pliocenas.

El término 36 d son restos de la raña pliocena que, o bien han quedado aislados por la evolución de las torrenteras que van al río, o bien han sufrido procesos de asentamiento y/o deslizamiento.

— Geotecnia:

El grado de cohesión es bastante más elevado que el de las pudingas de Fuensanta.

Suele tener un suelo bien desarrollado, sobre todo el 36 e.

No constituyen yacimientos granulares de calidad e importancia. El grupo 40 a presenta desprendimientos en el frente. Existen problemas de drenaje en profundidad, por la presencia de las margas arcillosas de la base del grupo 32 b.

1₇.—Coluviales del río Júcar (40 b, 40 c, 40 d)

— Litología:

Están constituidos fundamentalmente por una mezcla heterogénea de cantos procedentes de la raña, y arenas procedentes de la formación miopliocena (35 b), teniendo por tanto caracteres heredados de ambas formaciones.

— Estructura:

Nunca llegan a tener grandes espesores, debido fundamentalmente a lo inestable de los taludes, ya que el material carece de un ligante que aumente la cohesión entre las partículas. Cuando la pendiente del talud supera los 35° aparece ya la roca madre y no se forma el coluvión.

— Geotecnia:

Estos coluviales son, en general, muy permeables y de fácil drenaje. Sólo admiten taludes subhorizontales. Mal drenaje en profundidad.

En la zona de Villalgordo del Júcar recubierta por estos coluviales, aparecen niveles margo-arcillosos que se intercalan en el grupo 35 b y que, según la clasificación de CASAGRANDE, estarán entre CI y CH. Dichos niveles margo-arcillosos parecen ser los responsables de los deslizamientos que se han podido observar, y que han afectado a la carretera Fuentasanta-Tarazona, en la margen derecha del valle del río Júcar.

1₈.—Aluviales del río Júcar (40 f, 40 h, 40 i)

— Litología:

Los aluviales del río Júcar son de naturaleza limo-arcillosa; igual carácter tienen los aluviales del río Riato, sin embargo, los cauces superficiales que discurren sobre la raña pliocena, tiene aluviales areno-arcillosos con cantos dispersos.

— Estructura:

Los aluviales de los ríos Júcar y Riato tienen un espesor considerable; sobre ellos, debido a la presencia próxima del nivel freático, existe una vegetación importante con gran desarrollo de suelos ricos en materia orgánica.

Los de otros cauces son superficiales y rara vez sobrepasan los 2m. de espesor. Los suelos desarrollados sobre ellos son de poco espesor.

— Geotecnia:

El drenaje de estos materiales limo-arcillosos es malo, así como muy baja su resistencia a compresión, lo que origina problemas de asentamientos. No constituyen yacimientos granulares, ni siquiera préstamos.

Los materiales arenosos de los cauces superficiales dan zonas de drenaje desigual, ya que existen concentraciones de arcillas en estas zonas deprimidas. Pueden constituir, mediante lavado previo, yacimientos granulares, y sin lavado, préstamos.

3.1.4. RESUMEN DE LOS PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA

a) Aluviales y fondos del valle:

- Con asentamientos y baja capacidad portante.
- No son recomendables como préstamos.
- Mal drenaje.
- Materia orgánica en los suelos.

b) Vertientes del valle del Júcar:

- Con deslizamientos debidos a la plasticidad de los niveles margo-arcillosos del 35 b.
- Imposibilidad de desarrollo de vegetación (fijar taludes).

c) Rañas pliocenas:

- Con desprendimientos y deslizamientos de placas.
- Fragilidad superficial.

d) Mesozoico (Cretácico):

- Sin problemas geotécnicos.

3.2. ZONA 2: LLANOS DE ALBACETE

Esta zona comprende los cuadrantes 765-2, 3 y 4 (La Gineta); 742-3 (La Roda); 790-1 (Albacete); 766-3 (Valdeganga); ángulo inferior izquierdo de los cuadrantes 742-2 y 4 (La Roda); 765-1 (La Gineta); ángulo superior izquierdo de los cuadrantes 766-2 (Valdeganga); 791-4 (Chinchilla) y 790-2 (Albacete) (fig. 22).

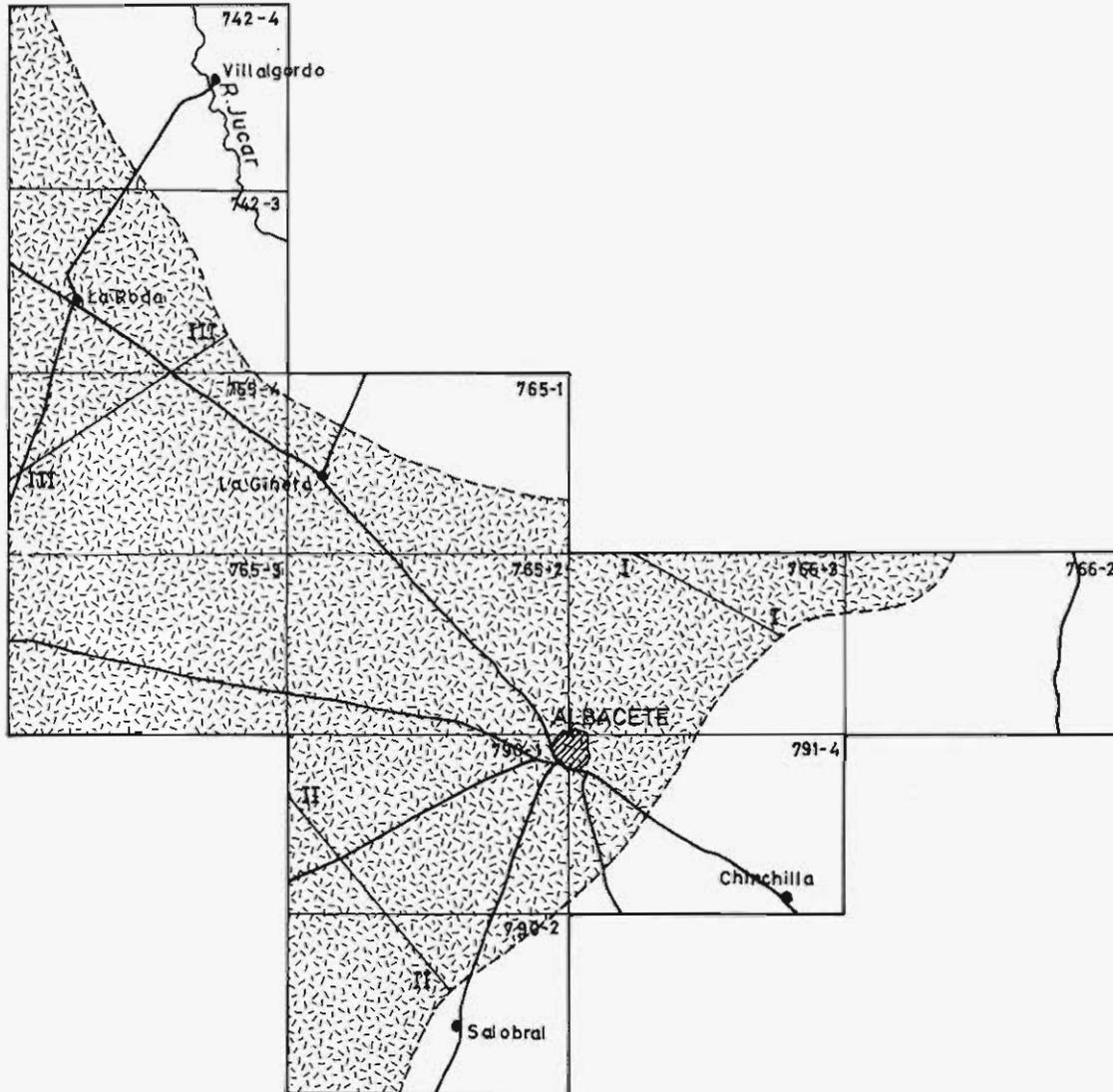


Fig. 22. Mapa de la zona 2.º y situación de los cortes

Topográficamente constituyen una superficie plana de unos 70 m. de altitud media, con pequeñas depresiones de poca importancia y con algún cerro que nunca llega a los 800 m. de altura.

3.2.1. GEOMORFOLOGÍA Y TECTÓNICA

La altiplanicie de los llanos corresponde a una superficie de colmatación de la cuenca mio-pliocena del Terciario continental, donde asoman paleorrelieves de edad jurásica, entre los que podemos señalar: Cerro Obispos (hoja 765) y el lugar conocido como «Corral de los Simones» (hoja 790) (fig. 23).

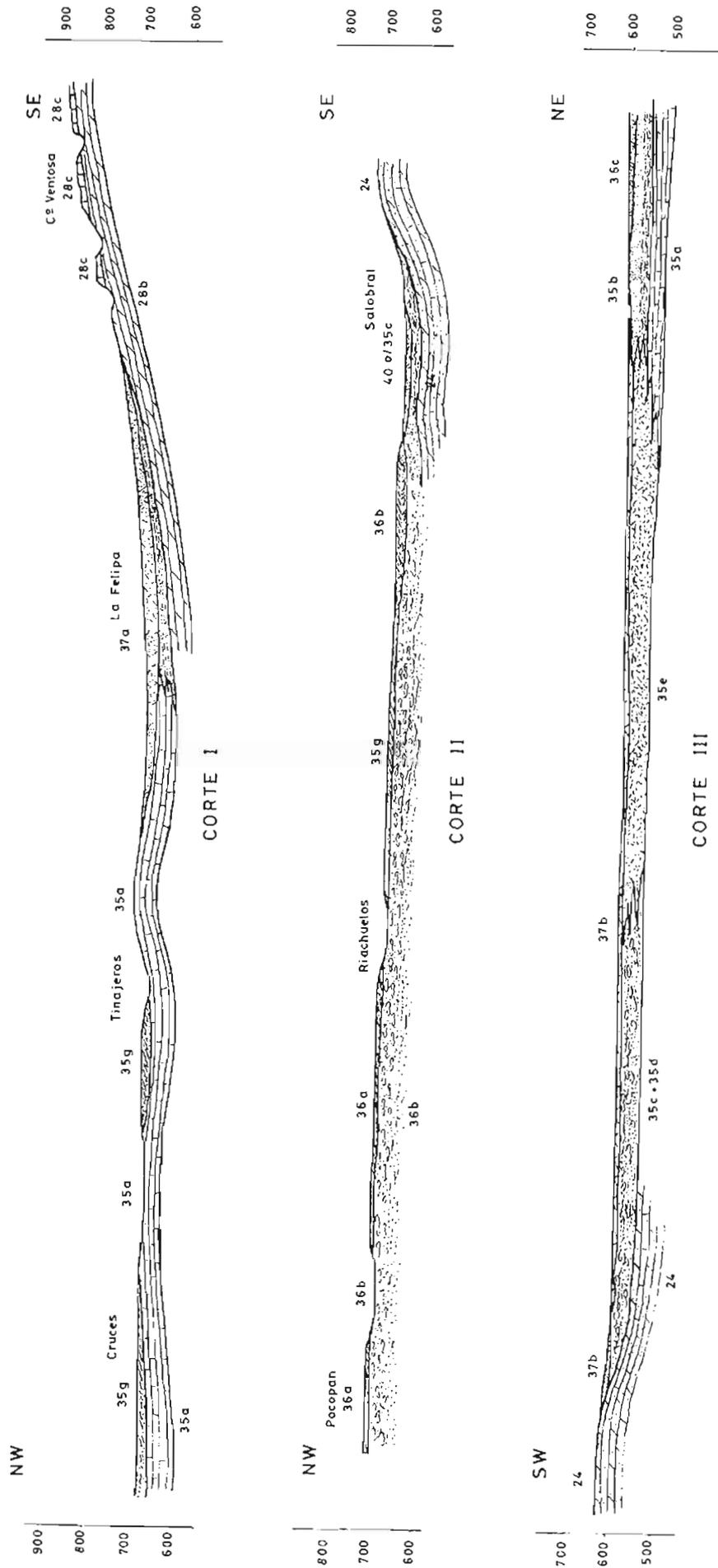


Fig. 23. Cortes geológicos generales de la zona 2.ª, con los caracteres geomorfológicos más acusados

A medida que se produce la colmatación de la cuenca, la peculiar climatología de la zona condiciona el desarrollo de costras travertínicas. Estas costras, en las zonas de borde engloban cantos y arenas, dando lugar a pudingas y areniscas de cemento calcáreo, pero en la parte central de la cuenca los travertinos no contienen apenas materiales detríticos y su composición es carbonato cálcico casi puro (greda) en la mayor parte de los casos, y, en algunos, dolomita casi pura («Tierra blanca de La Roda»). Al visitar algunas explotaciones de «Tierra blanca» hemos podido observar que existen antiguos travertinos de naturaleza dolomítica, fosilizados por arenas sueltas de aspecto similar a las pliocenas, que se conocen con el nombre local de «Toscón», repitiéndose varias veces la secuencia, siendo la última fase de travertinos dolomíticos que constituyen el nivel explotado en la actualidad (fig. 24).

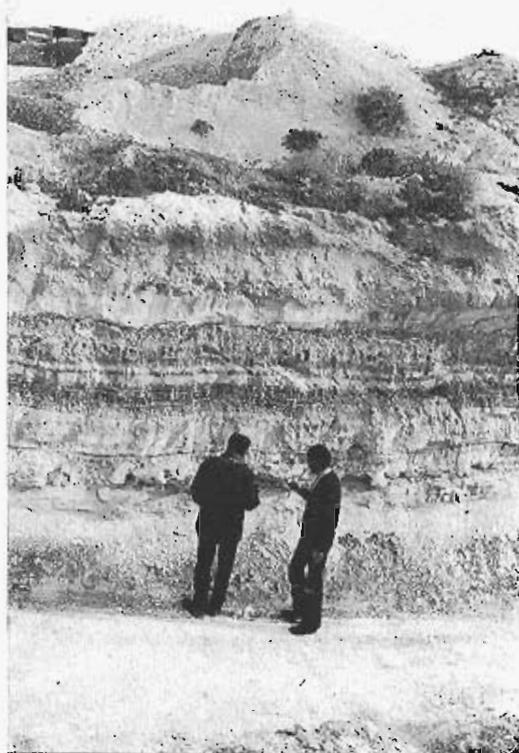


Fig. 24. Explotación de «greda» o «tierra blanca» (carbonato calcocromagnésico), en La Roda

La formación de travertinos es un fenómeno fundamentalmente edafológico y condiciona decisivamente la geomorfología de la zona.

Al S. de la zona, simultáneamente con el proceso anterior, tiene lugar la formación de mantos aluviales (glacis conglomeráticos) que proceden de la sierra de San Pedro, y que constituyen a su vez el área madre de los aluviales de los cauces actuales (Lezuza, Estacadilla, Salobral, etc.).

Los cauces que proceden de las sierras del S. desaparecen al llegar a la zona de Los Llanos, dando lugar a graveras en el borde de la cuenca (S. de las hojas 765 y 790).

Las formaciones travertínicas se van disolviendo superficialmente por las aguas de escorrentía, originando zonas deprimidas donde se forman redes de drenaje aluvio-lagunares, que muchas veces se imbrican con las dolinas que se desarrollan sobre formaciones travertínicas (fig. 25).

La formación de las mencionadas dolinas se puede atribuir a asientos diferenciales de la serie arenosa del terciario y su erosión por circulación

de cauces subterráneos, cuya presencia ha sido comprobada. Ambos procesos dan lugar a bóvedas que, dada la fragilidad de la formación travertínica, originan hundimientos locales. Estas dolinas tienen diámetros de de 200 a 300 m. Sin embargo, existen zonas hundidas más amplias que no se pueden atribuir a los procesos antes descritos.

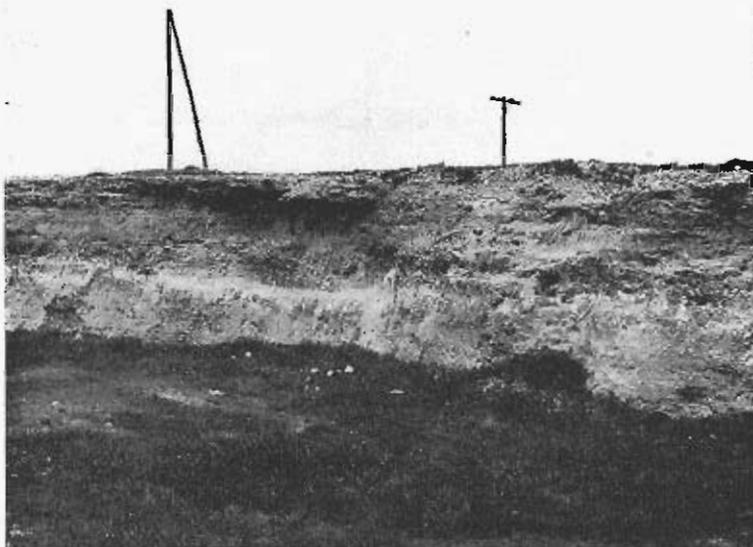


Fig. 25. Talud de una dolina de hundimiento, desarrollada sobre el grupo 35g

Las dolinas se encuentran rellenas de cantos calcáreos y cuarcíticos con matriz areno-arcillosa.

Los suelos de la zona son poco potentes o inexistentes y no tienen materia orgánica, salvo en las zonas del Salobral (790-2) y del río Estacadilla (790-1), donde la presencia de acuíferos superficiales favorece el desarrollo de un suelo con un horizonte A muy rico en materia orgánica.

Por lo que respecta a la tectónica diremos que la orientación de los pliegues jurásicos es E.-W. en el N. de la zona, y NE.-SW. en la parte S., con buzamientos en general suaves e inmersión de los pliegos hacia el NE.

Las fracturas del zócalo mesozoico no se vislumbran en la cobertura terciaria.

3.2.2. COLUMNA ESTRATIGRAFICA

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA			DESCRIPCIÓN	EDAD.
	Fotoplano 1/25.000	Mapa 1/50.000	Grupo Geotec.		
	r+a	40 a	2 ₁₁	Recubrimientos y suelos de naturaleza limo-arenosa.	CUATERNARIO
	L6	40 n	2 ₁₀	Depósitos lagunares de naturaleza limosa con materia orgánica.	"
	AGP+SM	40 k	2 ₉	Mantos aluviales de gravas mal graduadas.	"
	A6,3(Qt)	40 j	2 ₈	Aluviales de naturaleza variable de pequeño desarrollo y localmente travertinizados.	"
	A6,a6	40 i			"
	A3,a3	40 h			"
	cQtUc	37 b			2 ₇
	(Qt)Dp/QmArQc	36 b	2 ₆	Costras travertínicas, de espesor variable, que localmente engloban cantos, desarrolladas sobre formaciones margosas (greda).	PLIOCENO
	QtQcDp/QmArQc	36 a			"
	Qt/QmArQc	35 h			MIO-PLIOCENO
	QtQc/QmArQc	35 g			"
	QtQc	35 f	2 ₅	Callizas travertínicas potentes, de color claro.	"
	QmQc	35 e	2 ₄	Margas calcáreas de colores claros, localmente presentan lentejones de callizas sublitográficas (greda).	"
	QmArDr (Dp)	35 d	2 ₃	Margas arcillo-arenosas con niveles de cantos, constituyen las formaciones de borde del Terciario continental.	"
	QmArDr	35 c			"
	Qc(Qm'Qc)	35 a	2 ₂	Callizas compactas de grano fino con intercalaciones margosas hacia la base.	"
	Qd	24	2 ₁	Dolomías masivas de color pardo rosado, algo brechoideas.	JURASICO-INF.

3.2.3. GRUPOS GEOTECNICOS

2₁.—Dolomías del cerro Obispos (24)

— Litología:

Son dolomías amarillo-rosáceas de aspecto sacaroideo, estando formadas, a veces, por un mosaico de romboedros de dolomía; aunque también aparecen, en algunos casos, como pequeños romboedros en una masa micrítica.

— Estructura:

Son muy masivas, no se observan en ellas planos de estratificación.

Su espesor es muy elevado. En sondeos efectuados se han encontrado hasta potencias de 200 m.

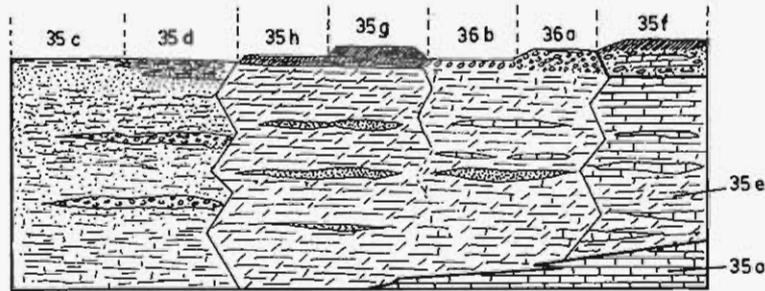


Fig. 26. Ensayo de correlación estratigráfica entre los grupos litológicos definidos en el Terciario de la zona 2.^o

— Geotecnia:

Se trata de rocas de dureza y densidad elevadas, aunque a veces, cuando están tectonizadas, tienen un aspecto granular debido a su rotura, si bien es más frecuente que la rotura sea concoidea y de aristas vivas.

Son poco porosas y permeables y carecen en absoluto de diaclasado.

Son canterables, aunque plantean problemas debido a su dureza.

Su capacidad portante es excelente.

2₂.—Calizas de Tinajeros (35 a)

— Litología:

Son calizas de grado fino con abundante fauna de gasterópodos, colores blancos-grisáceos y frecuentes intercalaciones margosas (fig. 27).

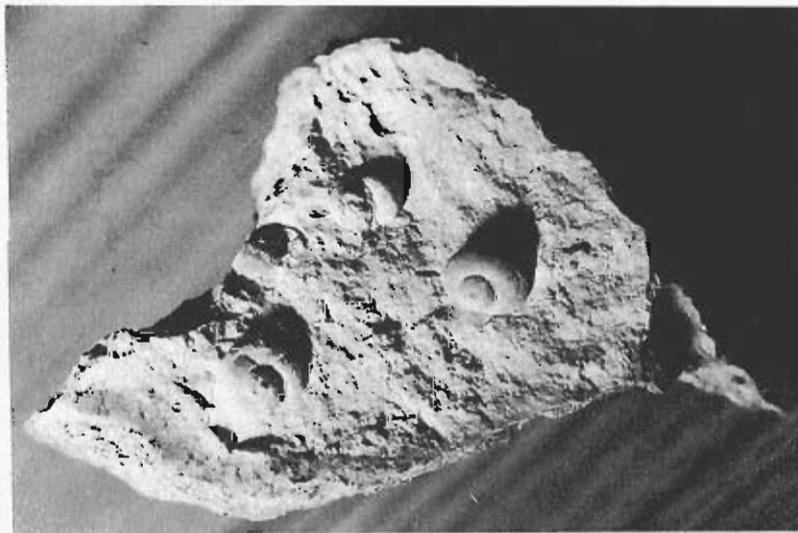


Fig. 27. Caliza del grupo 35a con gasterópodos de Tinajeros

— **Estructura:**

Aparecen en lechos de 30 a 40 cm. intercalados con nivelillos algo más margosos.

Aparecen en una estructura anticlinal de dirección NE.-S., que llega a ponerse E.-W., con buzamientos suaves en los dos sentidos.

— **Geotecnia:**

Estas calizas presentan una dureza media, estando ampliamente fisuradas. Son canterables, siendo su explotación poco costosa (fig. 28).

Permiten taludes prácticamente verticales. En la explotación deben proporcionar un material muy regular y pocos finos.

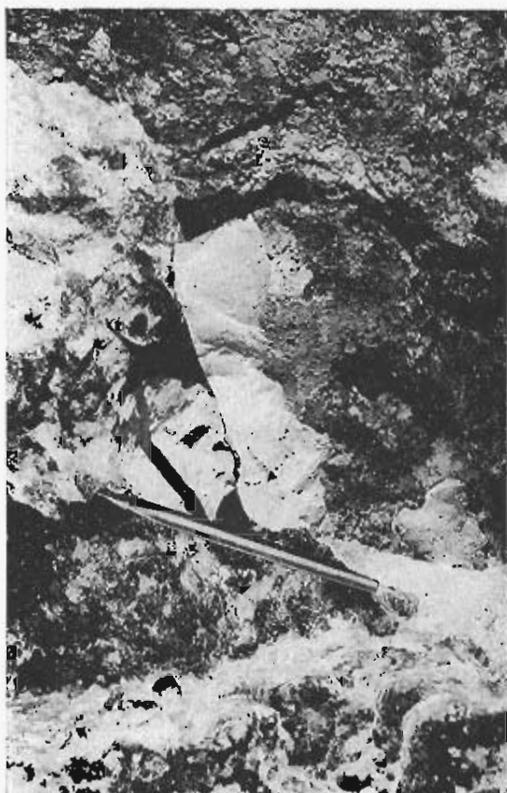


Fig. 28. Foto detalle de las calizas del grupo 35a en la cantera de Tinajeros

2₃.—**Formaciones detríticas de Albacete (35 c, 35 d)**

— **Litología:**

Estas formaciones detríticas están constituidas por materiales arenosos groseros que contienen cantos de un tamaño medio de 2-3 cm. Localmente tienen niveles arcillo-margosos algo calcáreos, estando a veces travertinizada la formación entera (fig. 29).

— **Estructura:**

En ellas no aparecen estratos definidos, sino que más bien están constituidas por una serie de digitaciones, cicatrices erosivas, estratificaciones cruzadas, etc., indicando el carácter inestable e inconstante de su deposición.

— **Geotecnia:**

Son materiales muy poco coherentes, salvo cuando sobre ellos se desarrollan costras.

Tienen baja permeabilidad en general.

Pueden utilizarse como préstamos.

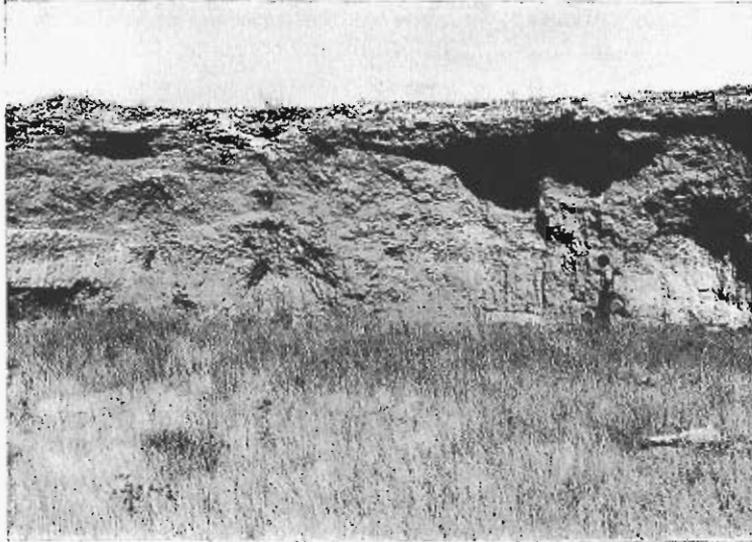


Fig. 29. Foto de conjunto del grupo 35d, con una pequeña costra superficial

Los niveles arcillosos son a veces de alta plasticidad, dando lugar en ocasiones (C.º de Barrax a Bazalote), por arrastre y deposición de finos, a formaciones superficiales impermeables con intensos fenómenos de retracción.

2₄.—Margas calcáreas (greda) de Los Gabrieles (35 e)

— **Litología:**

Este grupo, aunque constituido fundamentalmente por margas calcáreas de tonos muy claros, presenta una variedad litológica en su conjunto, desde composición carbonática pura hasta niveles arenosos muy sueltos conocidos con el nombre local de «toscón». El análisis químico revela que en algunos lugares llega a tener una composición de dolomita, mientras que en otros es de calcita casi pura.

— **Estructura:**

Es corriente la estratificación en capas de espesor de 0,5 m. Sin embargo, a veces se presentan en formas lenticulares de gran dureza. En algunos niveles de arenisca se presenta estratificación graduada.

— **Geotecnia:**

Su cohesión varía mucho; sin embargo, expuestos a la acción del aire, estos materiales experimentan un gran aumento de cohesión.

Su capacidad portante es regular y variable, aunque no parece que haya riesgo de grandes asentos.

El drenaje es malo debido a la baja permeabilidad de algunos niveles. No descartamos la posibilidad de la existencia, en las zonas de composición dolomítica, de algunas sales solubles.

El suelo que se desarrolla sobre este grupo es poco potente, no pasando de 40 cm.

2₅.—Calizas travertínicas de El Acequión (35 f)

— Litología:

Calizas blancas masivas, localmente margas. Su cohesión es variable, aunque en general es buena; presenta espesores de hasta 4-5 m. vistos. Su densidad es baja.

— Estructura:

Se encuentran formando grandes placas un poco más elevadas que el resto de los caliches de Los Llanos. Están totalmente horizontales y no se observan en ellas rastros de estratificación (fig. 30).



Fig. 30. Afloramiento de calizas travertínicas (35f), al fondo la laguna de Acequión

— Geotecnia:

Drenaje similar al resto de los caliches de Los Llanos; sobre este grupo se implanta la laguna de El Acequión, posiblemente sobre una dolina.

No son ripables; constituyen masas canterables en zonas donde escasean las canteras; sin embargo, darían bastantes finos en el machaqueo. Los frentes que se presentan pueden llegar a tener alturas de 3 m.

2₆.—Costrones calcáreos de Los Llanos

Son formaciones superficiales de los grupos litológicos 35 g, 35 h, 36 a y 36 b.

— Litología:

Estas costras están formadas fundamentalmente por carbonatos cálcicos o calco-magnésicos. Pueden tener una composición exclusivamente química, como las correspondientes a los grupos litológicos 35 g y 35 h, o bien pueden englobar cantos silíceos de hasta 3 cm. de tamaño (36 a y 36 b).

Su coloración es de blanca a pardo-grisácea.

— **Estructura:**

Las costras calcáreas presentan con frecuencia un bandeado de 1 mm. de espesor, aunque no es extraño encontrar formas masivas.

El espesor de las costras del grupo 35 g y 36 a no superan los 2 m., siendo inferiores las de los grupos 35 h y 36 b.

— **Geotecnia:**

Estos materiales presentan una permeabilidad muy baja, dando lugar a encharcamientos superficiales.

La ripabilidad es variable, siendo baja en la parte superficial.

Existen hundimientos superficiales debidos fundamentalmente a la formación de bóvedas por disolución y erosión de los niveles arenosos del sustrato.

Las margas y gredas infrayacentes deben incluirse entre los grupos CL-CI en la clasificación de CASAGRANDE, aunque su comportamiento al test de resistencia correspondería al grupo CH; esto se debe a la abundancia de carbonatos, que proporciona una elevada resistencia de estos materiales frente al referido test de identificación.

Para obviar este inconveniente, la clasificación de campo se ha basado fundamentalmente en los test de consistencia y dilatancia.

Constituyen en general buenas zonas de préstamos.

2₇.—Coluviales encalichados del cerro Obispos (37 b)

— **Litología:**

Este grupo está formado por cantos fundamentalmente dolomíticos, con una matriz arcillosa (arcillas de decalcificación) y un cemento travertínico calcáreo. Se encuentran formando las laderas de los afloramientos jurásicos.

Presentan colores rojizos y dan suelos pardos por alteración.

— **Estructura:**

Presenta un pequeño espesor debido a que los paleorrelieves tienen poca altitud sobre el nivel de colmatación del Terciario, enlazando con él la parte más baja de los mismos.

— **Geotecnia:**

Su cohesión es muy elevada, pudiendo ser utilizados como préstamos. Los taludes, en ellos, tienen estabilidad de buena a regular.

El drenaje es de regular a malo.

La potencia de los suelos desarrollados sobre ellos no excede los 80 cm.

2₈.—Aluviales del río Lezuza (40 i, 40 j, 40 h)

— **Litología:**

Incluimos en este grupo a una serie de aluviales de poca importancia, con excepción de los correspondientes al río Lezuza (765-3) y laguna del Acequión (765-3). Así, los del río de La Estacadilla y la zona del Canal del Acequión son de poca importancia, siendo, según las zonas, gravas con abundante matriz arcillo-arenosa o arenas muy arcillosas.

— **Estructura:**

Todos estos depósitos tienen formas más o menos alargadas e incluso en muchas ocasiones se les observa ciertas formas redondeadas, compren-

diendo dentro de su cauce dolinas, o siendo éstas sumideros ocasionales los cauces que puedan, en alguna época, discurrir por ellos.

— **Geotecnia:**

Son materiales fácilmente ripables, con escaso desarrollo de travertinos superficiales.

Pueden constituir yacimientos granulares, aunque es preciso un tamizado previo. Pueden ser utilizados como préstamos.

Los aluviales 40 i presentan problemas de drenaje, así como desarrollo de suelos orgánicos plásticos.

Los aluviales 40 j son los más estables, con un comportamiento similar a los costrones calcáreos.

Los aluviales del grupo 40 h son los que presentan un mejor drenaje.

2₉—Aluvionamientos del Salobral (40 k)

— **Litología:**

Estos aluviones son conglomerados de cantos cuarcíticos, bien redondeados, con matriz arenisco-arcillosa y colores rojizos mal graduados.

— **Estructura:**

Se trata de un típico aluvial que viene desde las sierras paleozoicas y mesozoicas del Sur y llega hasta la zona del Salobral.

— **Geotecnia:**

Son materiales de pequeña cohesión y regular drenaje y baja capacidad portante.

2₁₀—Depósitos lagunares del Acequión (40 n)

— **Litología:**

Este grupo geotécnico está formado fundamentalmente por limos-arcillosos con colores pardo-negruzcos, conteniendo depósitos turbosos y gases sulfurosos que les dan olor característico. La laguna siempre tiene agua, salvo en los años de sequedad extrema.

— **Estructura:**

Debido a estar emplazada en el grupo 35 f, los márgenes de la laguna presentan gran estabilidad.

— **Geotecnia:**

Se caracterizan estos sedimentos por la baja capacidad portante y posibilidad de fuertes asentamientos.

Pueden presentar problemas de drenaje y formación de suelos orgánicos en las zonas sólo cubiertas estacionalmente por las aguas.

Es necesario señalar que aunque el grupo litológico es similar al de la laguna de Pétrola, es evidente que existe una gran diferencia, pues en la laguna del Acequión no existen sales.

Según la clasificación de CASAGRANDE, estos suelos se podrían incluir en el grupo OH.

2₁₁—Recubrimiento del río Estacadilla (40 o)

— **Litología:**

Estos recubrimientos son de naturaleza limo-arcillosa y presentan colores oscuros debido a la abundante materia orgánica que contiene (fig. 31).

Se pueden clasificar como intermedios entre el OH y CH, según la nomenclatura de CASAGRANDE.

— **Estructura:**

Aparecen asociados a los aluviales 40 i, confundiéndose con ellos en muchas ocasiones; sin embargo, tienen carácter más endorreico y de fondo de valle.

— **Geotecnia:**

Dan áreas de mal drenaje, con plasticidad elevada y baja capacidad portante.



Fig. 31. Suelos plásticos (40o), desarrollados sobre los aluvionamientos en las proximidades del río Lezuza

3.2.4. RESUMEN DE LOS PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA

a) **Caliches:**

- Fragilidad.
- Regular drenaje.
- Baja densidad.
- Hundimientos.
- Presencia de sales solubles (Mg^{++} , etc.).
- Drenaje variado en profundidad.

b) **Aluvionamientos:**

- Desarrollo de algunas zonas de suelos orgánicos.
- Existencia en algunas zonas de aluvionamientos mesóicos bu-zando en dirección de la pendiente topográfica. Cualquier tipo de obra que corte estos mesozoicos cortará los acuíferos, origi-nándose problemas.
- Mal drenaje de algunas zonas deprimidas y presencia, relativa-mente próxima, del nivel freático.

c) **Aluviales:**

- El grupo 40 j no presenta problemas, pero el 40 i, por su carácter limo-arcilloso, origina un mal drenaje, pudiendo tener asientos importantes y desarrollar sales.

d) **Lagunar (El Acequión)**

- Baja capacidad portante.
- Problemas de drenaje.
- Suelos orgánicos (S^m, etc.).

e) **Recubrimientos orgánicos:**

- Mal drenaje.
- Materia orgánica y plasticidad elevada.
- Asientos.

3.3. ZONA 3: SIERRAS MESOZOICAS

Comprende los cuadrantes 791-1 y 3 (Chinchilla), el ángulo inferior derecho de los cuadrantes 790-2 (Albacete), 791-4 (Chinchilla) y 766-3 (Valde-ganga), así como el ángulo superior izquierdo de los cuadrantes 791-2 (Chinchilla) y 817-1 (Pétrola) (fig. 32).

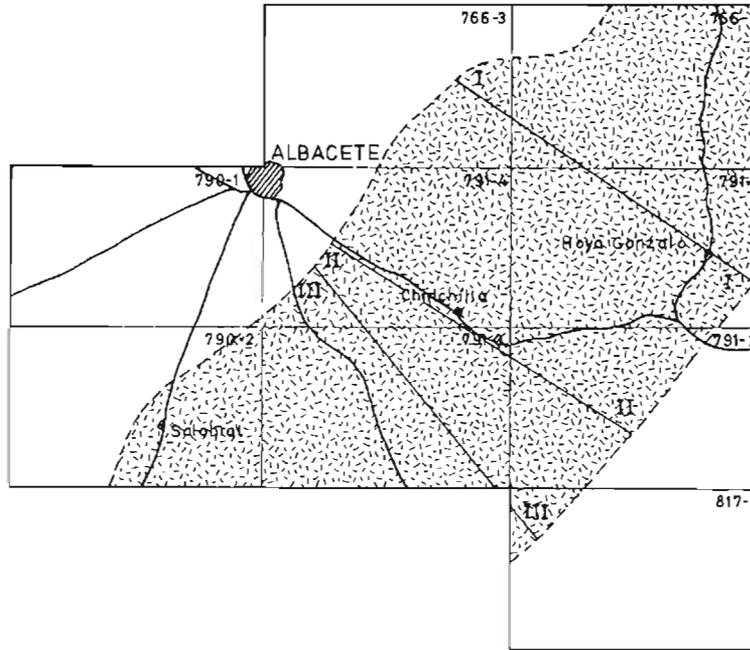


Fig. 32. Mapa de la zona 3.ª y situación de los cortes

Topográficamente, en la zona existen relieves y pendientes importantes, si bien no superan nunca los 500 m. de altitud sobre la superficie media de Los Llanos.

3.3.1. GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA

Para la mejor comprensión de la geomorfología de esta zona empezaremos tratando de su tectónica.

Los materiales jurásicos presentan unos pliegues de orientación N.-S., que varían de 10 a 20° hacia el E., estando fuertemente tectonizados sus blancos y presentando fallas paralelas a las orientaciones de los pliegues. Los buzamientos de la serie jurásica son poco importantes (fig. 33).

Los materiales cretácicos están basculados suavemente hacia el NW., con buzamientos que nunca llegan a tener 30°, siendo frecuentemente sub-horizontales.

La reactivación de las fallas jurásicas paralelas a la estructura ha afectado también al Cretácico.

Existen una serie de fallas de distensión que son de dirección E.-W. en el Jurásico y de dirección N.-70°-E. en el Cretácico.

En las fosas tectónicas definidas por los materiales jurásicos se depositan las molasas marinas de edad miocena que están fuertemente plegadas, sobre todo en los lugares próximos a las fracturas que definen las mencionadas fosas. Se da el hecho de que en algunos casos tienen buzamientos más fuertes estos miocenos marinos que el Jurásico que fosilizan.

La erosión del área del Terciario superior condiciona la formación de amplios coluviales que se forman a partir de los cretácicos superiores que cubren el escarpe provocado por la presencia de las facies arenosas del Cretácico, fácilmente erosionables. Estos coluviales se extienden en una banda de dirección N.-60°-E.

Estas formaciones coluviales no tienen un comportamiento geotécnico único, variando en cada caso según su ubicación, drenaje superficial, etc., presentando problemas muy concretos.

La evolución de la sedimentación en la zona durante los tiempos geológicos es compleja. Los materiales de facies marinas profundas del Jurásico inferior y medio vienen sucedidos por los materiales del Jurásico superior de naturaleza areniscosa depositados en medio de aguas someras muy agitadas, con un pequeño período transgresivo durante el cual se depositan las calizas oolíticas del Jurásico superior. Según FOURCADE desde Kimmeridgiense (Jurásico superior) hasta el Barremiense (Cretácico inferior) se produce de la zona.

Las facies continentales Utrillas se depositan en discordancia sobre los materiales jurásicos. El proceso de transgresión marina que tiene lugar en el Albense su culmina con la deposición de calizas y dolomías del cretácico superior que se depositan, en ambiente marino profundo y de aguas tranquilas.

No existen sedimentos terciarios en esta zona hasta el Mioceno, época en la que se produce una reactivación de las fracturas jurásicas, provocando la sedimentación de facies molásicas en las fosas tectónicas originadas por dicha reactivación. Entre los sedimentos jurásicos de facies areniscosas y los sedimentos terciarios de igual facies existe una curiosa convergencia, a veces difícil de distinguir, por lo que es preciso acudir a criterios de microfauna (en el Terciario existen niveles con abundantes Heterosteginas que sirven para diferenciar ambas facies).

La geomorfología de la zona es el resultado de los factores geológicos antes señalados y del clima de la región.

Para el estudio de la geomorfología hemos dividido la región en varias subzonas.

— Jurásicos y coluviales suprayacentes:

Las formaciones jurásicas ocupan la parte topográficamente más deprimida; situadas al Sur de la zona constituyendo una serie de relieves de orientación N.-1° o 20°-W., dirección de las fosas y horsts tectónicos. Sobre los horst no suelen presentarse fuertes coluviales por estar constituidos por materiales escasamente alterables.

Las fosas presentan recubrimientos que van desde edad miocena (facies marina), parte E. de la zona, hasta edad miopliocena (facies continental) que aparecen en toda la zona.

— Cretácico inferior:

Los relieves de la subzona ocupada por estos materiales tienen unas características geomorfológicas muy acusadas, ya que por un lado presentan coluviales potentes, y por otro la erosionabilidad de los materiales arenosos (facies Utrillas) condiciona la formación de viseras en los materiales del Cretácico superior.

— Cretácico superior:

Esta subzona forma la parte topográficamente más elevada de la zona. Se caracteriza por presentar una superficie estructural típica, cortada por algunos arroyos poco importantes que van a parar a la subzona de los glaciais terrígenos y que labran valles encajados casi sin depósitos aluviales. La red de drenaje tiene un carácter estacional y de aguas de arroyada.

3.3.2. COLUMNA ESTRATIGRAFICA

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA			DESCRIPCION	EDAD
	Fotoplano 1/25.000	Mapa 1/50.000	Grupo Geotec.		
	D6	40 l	3 ₁₅	Conos de deyección arenosos.	CUATERNARIO
	A6,3(Ot)	40 j	3 ₁₄	Aluviales de naturaleza variable y escaso desarrollo, localmente travertinizados.	"
	A6,a6	40 i			"
	A3,a3	40 h			"
	(a+c)6	40 g			"
	(a+c)3	40 f			3 ₁₃
	cQt	40 e	3 ₁₂	Coluviales de poco espesor desarrollados sobre formaciones mesozoicas.	"
	cQtDa	37 c	3 ₁₁	Coluviales procedentes de alteración de la facies Utrillas, encalichados.	PLIO-CUATERN.
	cQtDc	37 b	3 ₁₀	Coluviales, procedentes de la alteración de los Mesozoicos, travertinizados superficialmente.	"
	cQt/QmArDa	37 a			"
	Qt'/QmArDa	35 j			MIO-PLIOCENO
	Qt'Qc/QmArDa	35 i	3 ₉	Costras brechoideas desarrolladas sobre margas arcillo-arenosas rojizas.	"
	QmDaQc	32 c	3 ₈	Areniscas y margas areniscosas sobre areniscas calcáreas y arenas.	MIOCENO
	DaQc/Da	32 b			"
	Qc	28 c	3 ₇	Dolomías grises-amarillentas con intercalaciones margosas y calizas en la parte superior.	CRETACICO
	Qd+QdQm	28 b			"
	Qm+QmQc	28 a	3 ₆	Margas y margas calcáreas amarillo-violáceas con intercalaciones arenosas.	"
	Da(Ar)	27	3 ₅	Arenas amarillentas sueltas sobre arcillas de colores vinosos.	"
	Qc(Da)	25 e	3 ₄	Calizas areniscosas oolíticas sobre areniscas calcáreas, con intercalaciones margosas.	JURASICO
	Qc/DaQc	25 d			"
	DaQc	25 c	3 ₃	Areniscas calcáreas amarillentas con estratificación en bancos.	"
	Qm+QmDa	25 b	3 ₂	Calizas y dolomías margosas con fauna de ammonitidos.	"
	QdQm+Qc+QmDa	25 a			"
	Qd	24	3 ₁	Dolomías masivas de color pardo rosado, algo brechoideas.	JURASICO-INF.

— **Glacis terrigenos:**

Constituyen una superficie con pendientes que escasamente rebasan los 15°, formando una gigantesca orla que rodea a los cretácicos por su lado N., sirviendo de tránsito entre la zona de Los Llanos y el macizo de Monte-Aragón.

Por su importancia geotécnica son de gran interés los coluviales miocenos de naturaleza areno-limosa que ocupan la parte Sur de los Cretácicos, así como los que ocupan la zona comprendida entre Cerro Cuadrado y la alineación terciaria de Villar a Horna.

Como en el resto del tramo, sobre los aluviaies y coluviales, depósitos «tipo glacis», etc., se desarrollan costras travertínicas que presentan la particularidad de ser a veces brechoides, a consecuencia de formarse en zonas de pendientes relativamente fuertes.

3.3.3. GRUPOS GEOTECNICOS

3₁.—Dolomías de Cerro Vicente (24)

— **Litología:**

Son dolomías masivas de aspecto brechoide, aunque no siempre se observa este carácter, que presentan recristalizaciones y colores pardos-rosáceos. A veces presentan disyunción granular.

Es una roca de gran dureza.
Su espesor es superior a 200 m.

— **Estructura:**

Este grupo se presenta a veces en contacto mecanizado, estando ampliamente fracturados y fisurados sus materiales. A veces se observa estratificación en bancos, aunque es más común el aspecto masivo.

— **Geotecnia:**

Esta formación, en general, no es permeable, salvo las zonas muy fisuradas.

Por su dureza podemos considerarla como no ripable. Es un material escasamente alterable y erosionable, con ausencia casi total de suelos desarrollados sobre él.

Los taludes naturales que se observan son indefinidos.

3₂.—Calizas margosas dolomíticas de Aldeanueva (25 a-25 b)

Este grupo es de una gran heterogeneidad y diferentes significados geotécnicos, pero hemos preferido englobar las formaciones que lo constituyen en un solo grupo geotécnico, de acuerdo con su posición estratigráfica, basándonos en el hecho de que en algunos lugares coexisten los dos tipos de formaciones.

— **Litología:**

Las calizas de este grupo presentan al E. de la zona el carácter de una rítmica marga-calcárea-dolomítica, de colores grises-blanquecinos, pudiendo observarse el contacto inferior con las dolomías (24) (Anorias).

Al W. del tramo este grupo está formado por calizas margosas algo dolomíticas de color blanco, con algún nivel de margas verdes con terebrátulas, presentando hacia el techo algunos estratos con ammonitidos (fig. 34).

A techo de ambas formaciones siempre se encuentran niveles arenis-cos en tránsito hacia el grupo (25 b-25 c).

— **Estructura:**

La estratificación en la ritmita margo-calcárea es una alternancia de capas margosas muy sueltas, con capas calcáreo-dolomíticas compactas; el espesor de las capas oscila alrededor de medio metro. Las calizas margosas, por el contrario, son masivas, si bien a veces también se observa en ellas estratificación en capas de espesores de hasta un metro.

Presentan en general, buzamientos muy suaves, no sobrepasando nunca los 30°, aunque localmente pueden estar replegadas.

— **Geotecnia:**

Este grupo geotécnico tiene una permeabilidad baja por sus caracteres petrográficos y estar escasamente fisurado.

La ritmita margo-calcárea es muy erosionable, y al estar cobijada por las areniscas del Jurásico superior facilita la formación de viseras en dichas areniscas.

La estabilidad de taludes observada en estas ritmitas es de media a baja. Presentan un potente suelo desarrollado sobre ellas.

Las calizas margosas geotécnicamente son muy diferentes, presentando una permeabilidad elevada por fisuración, son poco alterables, sobre ellas se desarrollan suelos poco potentes y tienen una alta estabilidad de taludes.

Constituyen las masas canterables más explotadas en todo el tramo, aunque proporcionan gran cantidad de finos.



Fig. 34. Afloramiento del grupo 25a, al fondo Chinchilla

3₃.—**Areniscas de Cerro Cuadrado (25 c)**

— **Litología:**

Se trata de unas areniscas de cemento calcáreo con granos silíceos, que presentan frecuentes intercalaciones margosas, sobre todo hacia la base. Localmente pueden presentar oolitos, principalmente hacia el techo de la formación, en tránsito a las calizas oolíticas del 25 d.

Su cohesión varía bastante, en general son coherentes, siendo localmente erosionables.

Presentan estratificación en bancos cuyos espesores oscilan entre 0,4-1 m. El espesor total del grupo es de unos 70 m. (fig. 35).

— **Estructura:**

Aparecen en la parte superior de los «horst tectónicos» definidos en el Jurásico, discordantes sobre los grupos infrayacentes.

Están cruzadas localmente por fallas de dirección E.-W.

— **Geotecnia:**

Estas areniscas son moderadamente permeables, aunque localmente por fisuración resultan muy permeables.

Su ripabilidad es baja, si bien cuando están alteradas y meteorizadas su ripabilidad aumenta de un modo notable.

Presentan taludes naturales estables de hasta 20-30 m. de altura, aunque se originan desprendimientos cuando forman viseras sobre el grupo (25 a-25 b).

3₄.—Calizas oolíticas del Cerro Judío (25 d)

— **Litología:**

Este grupo está formado por calizas oolíticas de colores claros, con intercalaciones margosas e incluso areniscosas. Presentan abundantes oolitos y pisolitos. Tienen fisibilidad en lajas horizontales.

Presentan estratificación en capas de 50 cm., que hacia el techo se hacen más potentes .

Son materiales de una gran dureza. Su espesor oscila de 20 a 30 m.

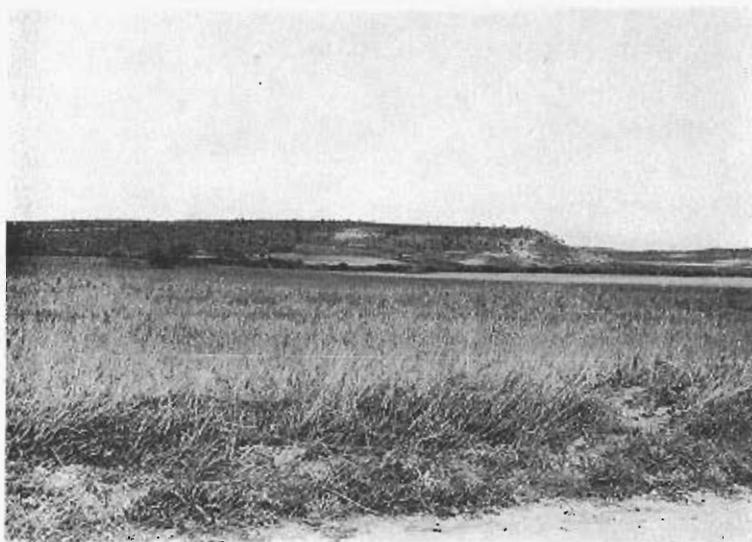


Fig. 35. Vista de Cerro Cuadrado (25c-25b), en primer plano fondo de valle arenoso

— **Estructura:**

Se presentan subhorizontales y concordantes con el grupo 25 c. Están afectadas por gran cantidad de fallas superficiales de dirección E.-W. Estos materiales han tenido en toda su evolución un comportamiento muy rígido frente a los esfuerzos tectónicos, estando siempre limitados por fracturas.

— **Geotecnia:**

Este material presenta una gran permeabilidad, fundamentalmente por fisuración. No presentan en general problemas de drenaje (fig. 36).

Topográficamente comprende zonas de altiplanicie donde solo una red de drenaje muy incipiente y asociada a las fracturas rompe la monotonía.

Estas calizas tienen baja alterabilidad, dando suelos poco potentes.

Los taludes naturales observados en ellas son de altos a indefinidos.

Son frecuentes, en esta formación, cuando forman viseras, los desprendimientos de bloques sobre las formaciones areniscosas infrayacentes.

3₅.—Areniscas de Chinchilla de Montearagón (27)

— Litología:

En este grupo geotécnico, desde el punto de vista litológico, existe el denominador común de la presencia de facies areniscosas de granos silíceos y feldespáticos, con una matriz arcillosa que aumenta hacia la parte inferior de la formación. Sus tonos son abigarrados y su cohesión relativamente elevada, aunque hacia la parte superior pasan a arenas muy sueltas, con una ausencia total de matriz y colores amarillentos. Son areniscas regularmente graduadas, cuyos granos oscilan de subangulosos a subredondeados.



Fig. 36. Foto de detalle del afloramiento de calizas oolíticas de Casas Gualda

Presentan frecuentemente estratificación entrecruzada, sobre todo en la parte superior del tramo.

El espesor total no sobrepasa los 70 m. (fig. 37).

— Estructura:

Estas arenas están discordantes con los materiales infrayacentes, apoyándose sobre diversos tipos de materiales según la zona. Por su naturaleza han servido en muchos casos para amortiguar las fracturas del zócalo, que como hemos indicado en el apartado correspondiente, afectan poco al Cretácico superior.

— Geotecnia:

Los materiales de este grupo tienen un buen drenaje y ausencia total

de surgencias a no ser en la base, donde se presentan los niveles arcillosos abigarrados.

Son altamente ripables y erosionables. Por alteración dan coluviales de comportamiento geotécnico similares.



Fig. 37. Cantera para explotación de las arcillas de la base de la facies «Utrillas», en la parte superior se observan las arenas

La formación suprayacente suele dar «viseras» sobre estos materiales que provocan pequeños descalces.

La parte inferior de esta formación admite taludes mayores que la parte superior a causa de su mayor cohesión.

3₃.—Margas calco-dolomíticas de Hoya-Gonzalo (28 a)

— Litología:

La alternancia de margas y calizas margosas, junto con la presencia de algún nivel arenoso, de características análogas a las de la facies Utrillas es el carácter distintivo de este grupo.

Se presenta en el campo con colores amarillentos, incluso blancos. Su cohesión es un poco mayor que la de la facies Utrillas.

Presentan una erosionabilidad diferencial muy marcada, que se traduce en pequeños resaltes a lo largo de toda la serie (fig. 38).

Presentan estratificación en bancos de pequeño espesor.

— Estructura:

Estos materiales se presentan subhorizontales o con unos buzamientos que nunca rebasan los 30° hacia el N.W.

Presentan fracturas, fundamentalmente de dirección N.-10°-E., aunque tienen un comportamiento tectónico más semejante al de las facies Utrillas que al de los rígidos materiales suprayacentes del Turonense-Senonense.

— Gectecnia:

Este grupo geotécnico es poco permeable en general, aunque su drenaje por escorrentía es bueno debido a la situación topográfica de los afloramientos.

El material es fácilmente ripable. Presentan densidades bajas y pequeña a mediana capacidad portante. Son materiales alterables y erosionables. Los taludes naturales estables presentan alturas de hasta 30 m. No son recomendables como canteras.



Fig. 38. Las margas y calizas margosas del grupo 28a, en Chinchilla

3, —Dolomías y calizas de Hoya-Gonzalo (28 b-28 c)

— Litología:

Se presentan como bancos de dolomías de gran espesor, de colores grises-blancos, con intercalaciones margosas que se hacen menos frecuentes hacia el techo. Las calizas con espesores variables forman la culminación de la serie (fig. 39).

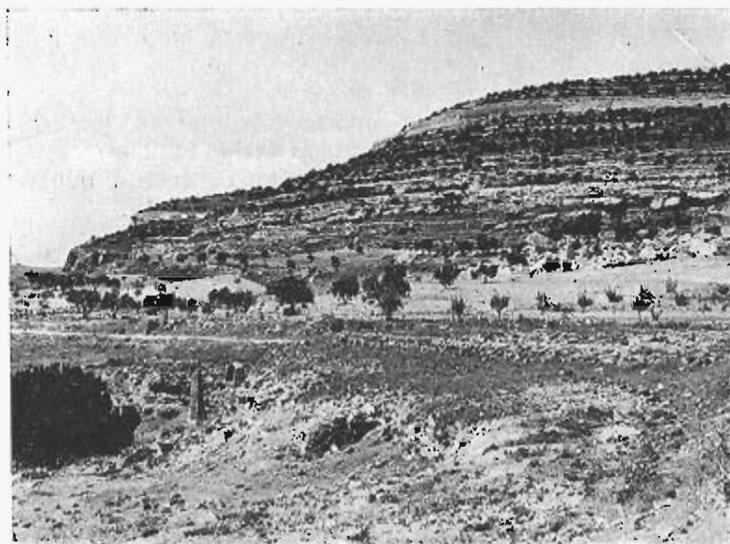


Fig. 39. Foto de las dolomías del grupo 28b de Chinchilla; en la parte inferior de la foto se observan las margas del grupo 28a

Las dolomías presentan una gran dureza, por el contrario, las calizas son poco compactas y erosionables, teniendo un aspecto ruinoso.

— **Estructura:**

Este grupo geotécnico buza suavemente hacia el N.-W., con ángulos que nunca superan los 30°.

Presentan una red de fracturas de dirección N.-10°-E. reflejo de las del zócalo jurásico y otras de distensión de dirección N.-70°-E.

— **Geotecnia:**

Las calizas tienen una permeabilidad elevada por fisuración. Son materiales bastante densos con poca porosidad. No son ripables.

El grupo 28 b no presenta problemas de alteración ni erosión, dando, en general, suelos muy poco potentes o inexistentes, salvo en algún tramo margoso. Da taludes naturales estables con alturas superiores a 50 m.

Su capacidad portante es magnífica. Constituyen buenas masas canterables. No presentan problemas geotécnicos.

El grupo 28 c es recomendable como cantera.

3_a.—Molasas del Cerro Cuadrado (32 b-32 c)

— **Litología:**

Este grupo está formado por una alternancia de capas de 0,8 a 1 m. de areniscas y margas arenosas con algún micro-conglomerado. Las areniscas tienen granos de cuarzo subredondeados-subangulosos, con cemento calcáreo, contienen también granos de caliza y abundante microfauna de edad miocena.

Las margas presentan colores blanco-verdosos con una gran proporción de fracción arenosa.

Las areniscas, en general, son coherentes siendo deleznable las margas.

El espesor de esta formación es muy variable, en esta zona no supera los 25 m.

— **Estructura:**

En la zona se presentan estos materiales con buzamientos de 35-40° adosados a los cerros jurásicos, sin embargo, es frecuente que estén prácticamente horizontales.

Estos materiales a veces son afectados por la reactivación de las fracturas del zócalo.

— **Geotecnia:**

Aunque el grupo tiene buena permeabilidad, por tener una porosidad elevada, la alteración del mismo da arcillas altamente impermeables que hacen que el drenaje de los fondos de valle de esta formación sea malo o insuficiente.

La ripabilidad es alta en las intercalaciones margo-areniscosas, pero es baja en el resto de la formación.

Tienen baja densidad y alta absorción de agua por capilaridad.

Taludes naturales estables de altura media a baja.

Son alterables y erosionables, dando potentes aluviales y coluviales.

3_b.—Coluviales antiguos del S. de Hoya-Gonzalo (35 i-35 j)

— **Litología:**

Este grupo geotécnico está formado por costrones travertínicos brechoideos de colores rojizos y matriz areno-arcillosa, sobre materiales sueltos de naturaleza marzo-arenosa y arcillosa, clasificables en el grupo C1, de co-

lores pardo-rojizos. El costrón superior tiene una cierta cohesión mientras que el material infrayacente es prácticamente deleznable.

Estos coluviales que proceden de los materiales cretácicos fosilizan casi siempre a las facies Utrillas del mismo. De ésta procede la fracción detrítica arenosa de estos coluviales. Las margas y arcillas proceden de la decalcificación de estas formaciones. Todo lo dicho anteriormente está de acuerdo con los caracteres que presenta una banda que se extiende desde Chinchilla a Hoya-Gonzalo, con una anchura de unos 3 km. En el resto de esta zona, así como en la zona 4.ª, aunque el grupo presenta idénticas características litológicas, las geotécnicas son un poco especiales como consecuencia de tener un área madre diferente (Terciario marino y Jurásico) y diferente ubicación topográfica (fondos de valle).

— **Estructura:**

Este grupo tiene una elevada pendiente de deposición en la zona de Chinchilla a Hoya-Gonzalo; en el resto del tramo los materiales están prácticamente horizontales.

Las brechas son intraformacionales.

— **Geotecnia:**

Los materiales de este grupo son de baja permeabilidad y presentan en las zonas deprimidas encharcamientos estacionales. El drenaje solo es bueno en los lugares donde se efectúa por escorrentia superficial (fig. 40).

Presentan alto grado de ripabilidad. En general, sobre este grupo se desarrollan potentes suelos.

Los taludes naturales son inestables. Su capacidad portante es baja, pudiendo existir problemas de asiento.



Fig. 40. Fondo de valle (35j) en la carretera de Chinchilla a Hoya, al fondo Cerro Cuadrado

3.10.—**Glacis terrigenos de La Felipa (37 a-37 b)**

— **Litología:**

Este grupo está formado por conglomerados mal graduados de matriz limo-arenosa, con cantos calcáreos muy heterométricos y angulosos, esqueleto quebrantado y colores rojo-amarillentos, sobre los que se han

desarrollado costras calcáreas que le dan una cierta cohesión superficial y estabilidad a los taludes naturales.

— **Estructura:**

El grupo litológico 37 a tiene pendientes de deposición inferiores a 15°, y el 37 b pendientes superiores; ambos grupos litológicos forman un manto continuo de forma acintada con una anchura de 6-8 km., que sirve de tránsito entre las Sierras Mesozoicas y el Mio-plioceno de Albacete.

— **Geotecnia:**

Aunque tienen permeabilidad escasa, sobre ellos no se forman encharcamientos, debido a que el drenaje se efectúa por escorrentia superficial.

Presentan alta ripabilidad si exceptuamos la costra superficial. Los taludes naturales están estabilizados por las costras calcáreas.

No se desarrollan suelos importantes sobre ellos.

Los materiales que pasan por el tamiz 40, aunque presentan una dureza elevada en el test de resistencia, debido a la cementación por carbonatos, corresponden fundamentalmente al grupo ML, siendo utilizables para préstamos.

3₁₁.—**Coluviales arenosos de Chinchilla (37 c)**

— **Litología:**

Por ser coluviales procedentes de la facies Utrillas litológicamente se parecen mucho a ella, pudiéndose decir, que en general, tienen una mayor proporción de arcillas y están mejor graduadas que los de la facies Utrillas, teniendo además una cohesión bastante mayor (fig. 41).



Fig. 41. Coluvial arenoso (37c), travertinizado en la parte superior

— **Estructura:**

Se adosan a las formaciones de la facies Utrillas, siendo, a veces, difícil distinguir ambas formaciones.

— **Geotecnia:**

Según las zonas, hay predominio de materiales SP. permeables o de materiales CL. impermeables. Son altamente ripables y erosionables. Admiten taludes verticales, estables de bajos a medios.

Se utilizan en la actualidad como préstamos de excelente calidad.

3₁₂.—**Coluviales de Casas Gualda (40 e)**

— **Litología:**

Este grupo comprende una serie de coluviales cuyas características litológicas tienen un gran parecido con los materiales infrayacentes. Estos coluviales presentan a veces aspecto abigarrado, siendo casi siempre de naturaleza arenosa, con desarrollo de caliches sobre ellos (fig. 42).

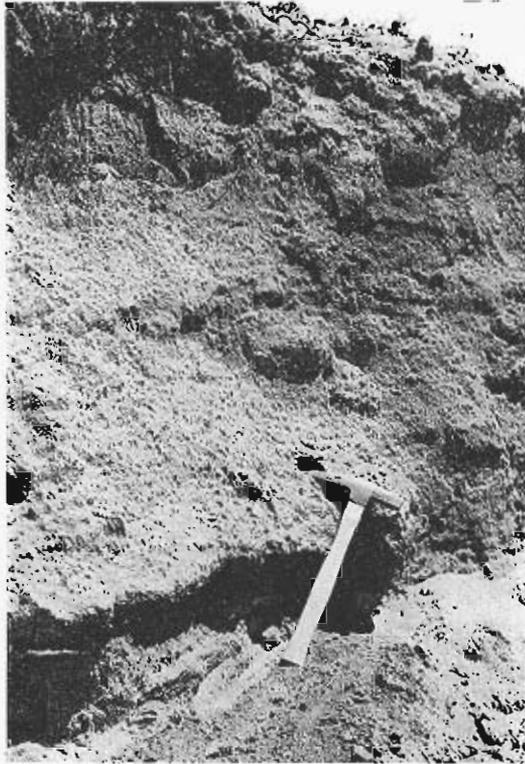


Fig. 42. Coluvial arenoso (40e) formado sobre las calizas oolíticas (25e), en las proximidades de Casas Gualda

— **Estructura:**

Ocupan pequeños fondos de valle.

— **Geotecnia:**

Forman un auténtico recubrimiento, digno de tratarse, más como una formación superficial que como un grupo geotécnico.

3₁₃.—Coluvio-aluviales de la Venta de Alhama (40 f-40 g)

Ver apartado 3.4., grupo 4₈

3₁₄.—Aluviales de Chinchilla de Montearagón (40 h-40 i-40 j)

Tienen características similares a los de los aluviales del río Lezuza.
Ver apartado 3.2., grupo 2₈

3₁₅.—Conos de deyección de Cerro Cuadrado (40 l)

— **Litología:**

Los materiales de este grupo geotécnico son fundamentalmente areniscos con matriz arcillosa muy poco abundante.

— **Estructura:**

Se presentan adosados al Cerro Cuadrado en su vertiente E, con pendientes de unos 30°.

— **Geotecnia:**

Tienen un marcado carácter local, sin extensión suficiente para poder ser considerados como grupo geotécnico. Sin embargo, en las secciones a media ladera o trinchera para que una vía de comunicación podrían dejar colgados pequeños barrancos que con sus aportes motivarían conos de arenas sobre la cuneta o calzada.

3.3.4. RESUMEN DE LOS PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA

— **Jurásico y coluviales suprayacentes:**

Las series rítmicas del 25 a presentan problemas de taludes, así como de drenaje y baja capacidad portante.

— **Cretácico inferior:**

Taludes poco estables en las arenas Utrillas así como gran erosionabilidad, alterabilidad y baja capacidad portante, tanto de las facies Utrillas, como de las margas calcáreas.

— **Cretácico superior:**

Sin problemas geotécnicos, excepto el 28 c, que es erosionable y de aspecto ruinoso.

— **Glacis terrígenos y coluviales antiguos:**

Taludes naturales inestables o estabilizados por las costras.

Mal drenaje, que se agudiza cuando constituyen fondos de valle.

Se observan deslizamientos y hundimientos en algunas obras efectuadas sobre ellos.

Problemas de estabilidad en taludes artificiales.

Formación de sales en aquellos que tienen mal drenaje.

3.4. ZONA 4: TERCIARIOS MARINOS

Comprende el ángulo inferior derecho de los cuadrantes 791-2 (Chinchilla) y 817-1 (Pétrola) (fig. 43).

La topografía de la zona es poco acusada, con relieves poco importantes siendo la máxima diferencia de cotas de 80 m.

3.4.1. GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA

En las zonas anteriores hemos explicado con todo detalle los procesos genéticos que dieron lugar a la formación de los materiales mesozoicos, por lo tanto renunciamos a explicar toda la evolución geológica desde el principio, comenzando por exponer la génesis de los materiales del Terciario marino:

Sobre un zócalo jurásico prácticamente peneplanizado se produce la transgresión del mar Mioceno, quedando algunos niveles residuales mesozoicos (jurásicos) como pueden ser los situados al E. de Pétrola, o Cerro de la Pardosa.

La transgresión se produce desde el NE., la máxima profundidad en la zona estaría en las proximidades de Villar de Chinchilla.

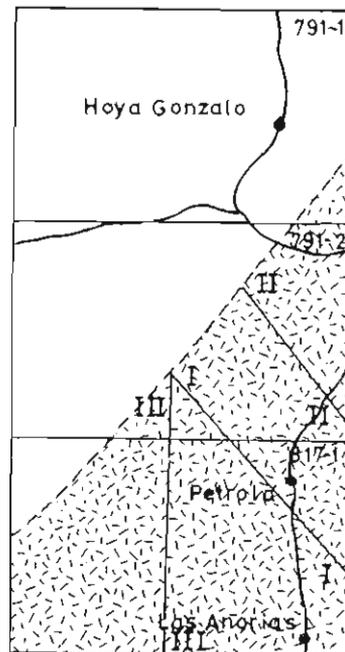


Fig. 43. Mapa de la zona 4.º y situación de los cortes

La sedimentación se inicia con unas facies arenosas muy sueltas, prácticamente azoicas, de tonos variados y con frecuentes intercalaciones margosas, sobre todo hacia el NE. Sobre estas facies se desarrollan areniscas con cemento calcáreo que presentan abundante microfauna, que pueden correlacionarse con las molasas de Cerro Cuadrado. Esta facies de areniscas algo compactas y con estratificación entrecruzada es la más abundante y característica.

Hacia el techo de la serie areniscosa aparece la fauna de ostreas s. p., limas, pecten, etc.; esta fauna aparece fundamentalmente hacia zonas de mayor batimetría, asociada a las calizas.

La formación areniscosa pasa lateralmente y hacia el techo a calizas arenosas, e incluso a calizas margosas.

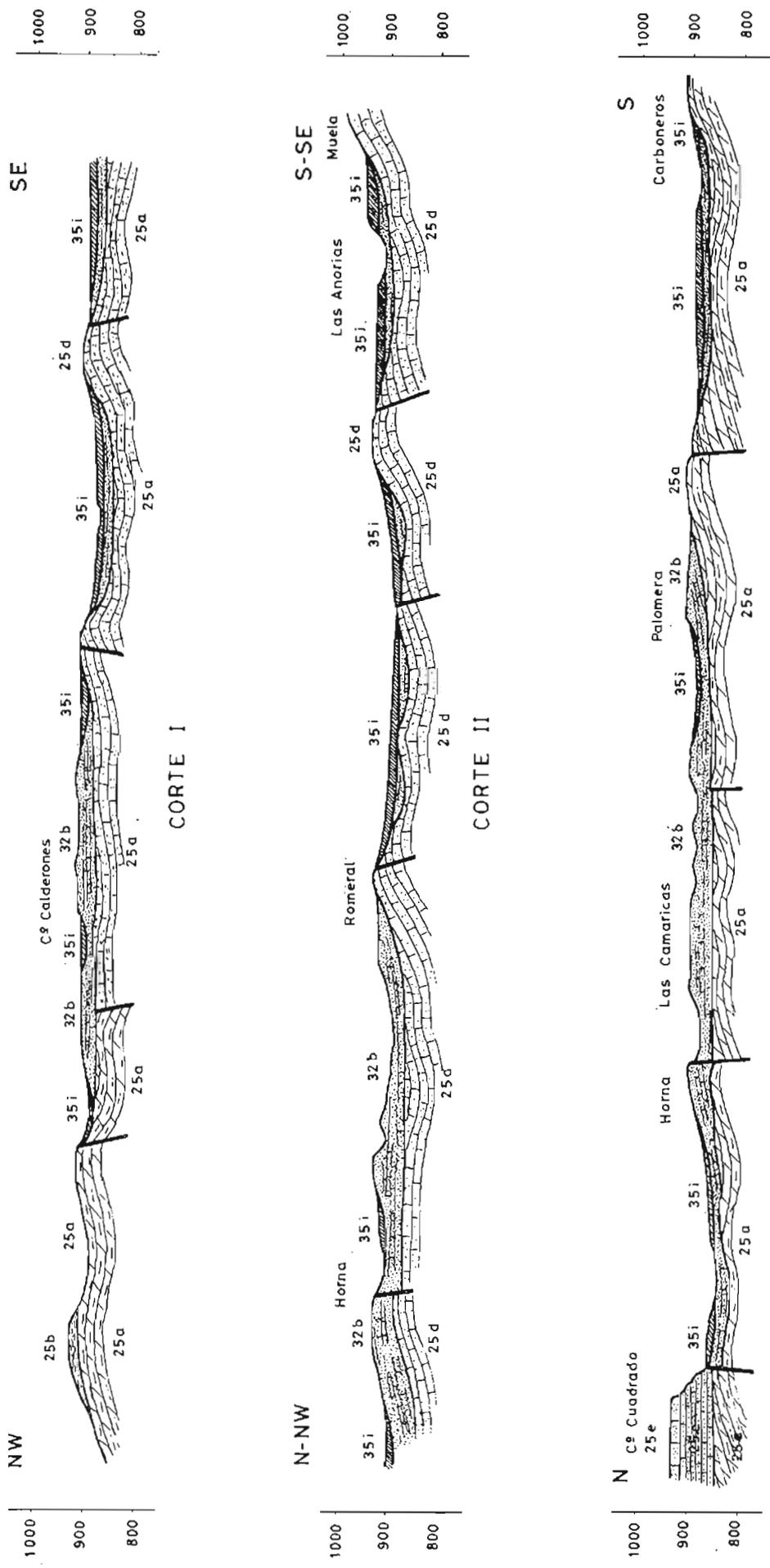


Fig. 44. Cortes geológicos generales de la zona 4.^o, con los caracteres geomorfológicos más acusados

Los materiales del Terciario marino presentan una gran convergencia con los materiales mesozoicos que han actuado de área madre, siendo difícil en muchos casos diferenciarlos.

Las fracturas del zócalo mesozoico sufren una reactivación que tiene lugar, incluso, cuando se está produciendo la sedimentación del Terciario marino. La banda Horna-Villar de Chinchilla aparece con buzamientos de hasta 35 y 40° hacia el E., no observándose un auténtico pliegue, sino más bien de una rotura con basculación de una de las partes hacia el E. (fig. 44).

Estas fracturas, otras veces, no tienen mayores consecuencias que las de un simple movimiento en la vertical.

La emersión del Terciario lleva consigo el comienzo de la actuación de los factores erosivos, los cuales, al cebarse sobre unos materiales tan poco compactos, los han reducido a lo que observamos en la actualidad: una serie de cerros aislados, sin continuidad, que se encuentran adosados a los relieves mesozoicos, e incluso protegidos por estos.

Todo el proceso erosivo debió tener lugar bajo la influencia de un clima húmedo diferente del actual, ya que la gran cantidad de cauces hoy fosilizados sólo puede explicarse por una red de drenaje amplia y activa.

Sin embargo, existe un cambio de condiciones climáticas y, en una edad que pudiéramos considerar mio-pliocena, los fondos de valle comienzan a rellenarse de sedimentos rojizos (margas-areniscas-arcillas) depositados en un ambiente climático árido.

Siguiendo las corrientes actuales de interpretación del ciclo sedimentario, podemos decir que la erosión del Terciario marino tiene lugar en un ambiente biotásico en el cual se desarrollan suelos lateríticos, que posteriormente, en el período rexistásico, son erosionados y depositados en los fondos de valle, dando lugar a los depósitos continentales mio-pliocenos de la zona.

La particular aridez de la región motiva, que en los lugares donde no existe un nivel freático próximo o aflorante, se desarrollan facies travertínicas, y en aquellos en los que dicho nivel próximo o aflorante existe, las particulares características de confinamiento de los acuíferos, favorece la formación de sales (sulfatos), dando lugar a suelos arcillosos-salinos. En las proximidades de la laguna de Horna (fig. 45), se ha observado en el suelo la formación de yesos y otras sales sódicas.



Fig. 45. Laguna de Horna, en primer término los suelos arcillo-salinos plásticos

La zona presenta relieves residuales de pequeña altura, nunca superior a 60 m. sobre los fondos de valle, formados casi exclusivamente por materiales terciarios, excepción hecha de algunos jurásicos, que están anormalmente elevados por fractura.

La red de drenaje es casi inexistente, con un marcado carácter endorreico. El endorreísmo no es el resultado de un único factor geológico, sino de varios, entre los que cabe destacar:

—La red de fallas determina zonas deprimidas en las cuales se forman este tipo de endorreísmos.

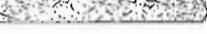
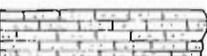
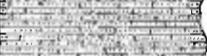
—La escasa acción erosiva remontante de los ríos Júcar y Segura. Estos endorreísmos, al igual que en otros como los que aparecen en la zona de la Laguna de Ontalafia (fuera del tramo), corresponden a la divisoria de aguas de las cuencas de los ríos Júcar y Segura. Si cualquiera de estos ríos o sus afluentes estuvieran en un período de fuerte actividad erosiva es posible que en esta región no existieran los mencionados endorreísmos.

—Las margas del Terciario marino son altamente impermeables por su gran contenido en material arcillosos, contribuyendo a la formación de estos acuíferos aislados, que de otra manera no tendrían explicación, ya que los materiales jurásicos tienen una porosidad apreciable, aunque sea debida a procesos de disolución.

Se ha estudiado la minerología de la sales que se depositan en la laguna de Pétrola, resultando ser: thenardita ($\text{SO}_4 \text{Na}_2$), yeso y posiblemente polihalita, aunque esta última no está suficientemente comprobada. Hay una ausencia casi total de minerales de la arcilla y aparece algo de cuarzo que interpretamos como precipitación química.

Estas sales, en mayor o menor proporción, se encuentran en todas las formaciones lagunares de la zona (40 m, 40 n) y en algunas de las formaciones 40 f. La higroscopicidad de estas sales, el ataque a las obras de hormigón, junto con el mal drenaje, hacen que ambos grupos geotécnicos puedan ser considerados como peligrosos.

3.4.2. COLUMNA ESTRATIGRAFICA

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA			DESCRIPCION	EDAD
	Fotoplano 1/25.000	Mapa 1/50.000	Grupo Geotec.		
	L 6	40 n	4 ₁₀	Depósitos lagunares y aluviales de naturaleza limo-arcillosa, plásticos y con sales solubles.	CUATERNARIO
	A 5, a 5	40 m			..
	A 6, 3(Qt)	40 j			..
	A 6, a 6	40 i	4 ₉	Aluviales de naturaleza variable y escaso desarrollo, localmente travertinizados.	..
	A 3, a 3	40 h			..
	(a+c) 6	40 g	4 ₈	Aluvio-coluviales de naturaleza limo-arenosa.	..
	(a+c) 3	40 f			..
	c Qt	40 e	4 ₇	Coluviales de poco espesor desarrollados sobre formaciones mesozóicas.	..
	Qt/QmArDo	35 j	4 ₆	Costras brechoideas desarrolladas sobre margas arcillo-arenosas rojizas.	MIO-PLIOCENO
	Qt'Qc/QmArDo	35 i			..
	Qc/QcDo	32 d	4 ₅	Calizas areniscosas, que hacia el techo pasan a calizas recristalizadas.	MIOCENO
	QmDoQc	32 c			..
	DoQc/Do	32 b	4 ₄	Areniscas calcáreas de colores amarillentos y margas areniscosas de colores blanco-grisáceos.	..
	Do(DaAr)	32 a			..
	Qc/Do Qc	25 d	4 ₂	Areniscas calcáreas en tránsito hacia la parte superior a calizas oolíticas.	JURASICO
	Do Qc	25 c			..
	QcQm+Qc+QmDo	25 o	4 ₁	Margas calcáreas, calizas y margas areniscosas bien estratificadas.	..

3.4.3. GRUPOS GEOTECNICOS

4₁.—Calizas margosas del Cerro de los Calderones (25 a)

Ver apartado 3.3., grupo 3₂

4₂.—Calizas oolíticas y areniscas calcáreas del Cerro de la Casilla (25c-25d)

Ver apartado 3.3., grupos 3₃ y 3₄

4₃.—Arenas de Pétrola (32 a)

— Litología:

Este grupo geotécnico está formado por arenas mal graduadas, con hasta un 15 % de materiales limo-arcillosos. Los granos son fundamentalmente de naturaleza silícea, encontrándose frecuentes laminillas de mica y algunos granos de naturaleza calcárea. Presentan colores abigarrados. Localmente presenta un conglomerado de esqueleto quebrantado con cantos calcáreos.

Son materiales muy poco coherentes. Presentan estratificación cruzada y son muy frecuentes en ellos los nódulos de limonita.

Los niveles margosos de colores verdes, que se encuentran intercalados en la serie, son en parte responsables de la impermeabilidad de estas arenas. La potencia observada en este grupo nunca sobrepasa los 6-8 m.

— Estructura:

Las arenas aparecen casi siempre cubiertas por coluviales potentes, no viéndose la base de la formación.

— Geotecnia:

Son materiales fácilmente ripables y erosionables. No presentan problemas de permeabilidad, aunque ésta se ve disminuida en sentido vertical por la presencia de los niveles margosos. Son utilizables como préstamos.

4₄.—Areniscas de Cerro Palomeras (32 b-32 c)

Ver apartado 3.3., grupo 3₈

4₅.—Calizas margosas de Horna (32 d)

— Litología:

Forman una serie bastante compleja, en la base se presentan lechos de calizas margosas con intercalaciones areniscosas, hacia la parte superior la serie pasa a más masiva, con bancos de caliza de grano muy fino, porosas y con restos de fauna, que alternan con lechos de margas, y por último una caliza de grano grueso y muy pura corona la serie.

Presentan colores blanco-grisáceos. Son materiales cuya compacidad es variable, aumentando hacia el techo la formación (fig. 46).

Su espesor oscila mucho según los lugares; en la zona de Horna-Villar alcanza su potencia máxima (16 m.), disminuyendo rápidamente hacia el SE.

— Estructura:

Estas calizas presentan buzamientos que oscilan alrededor de los 30° en la zona de Horna, disminuyendo este buzamiento hacia el N.

La reactivación de las fallas jurásicas afecta a estos materiales.

— Geotecnia:

Los materiales de este grupo tienen baja permeabilidad y baja densidad.

Son materiales de ripabilidad variable, siendo no ripables las calizas de la parte superior. Son alterables, dando suelos bastante potentes. Forman taludes naturales subverticales. Forman viseras sobre las arenas infra-yacentes.

Son muy erosionables y no recomendables como canteras.



Fig. 46. Calizas margosas del grupo 34d, de Villar de Chinchilla

4₆.—Costras brechoides sobre margas aricollasas (35 i-35 j)

Ver apartado 3.3., grupo 3₉

4₇.—Coluviales de la Casa Nueva (40 e)

Ver apartado 3.3., grupo 3₁₂

4₈.—Aluvio-coluviales areno-arcillosos (40 f-40 g)

Las depresiones topográficas endorreicas o de difícil drenaje, se rellenan en esta zona de unos materiales muy característicos, tanto por su litología como por sus características geotécnicas.

— Litología:

Los materiales de este grupo geotécnico son muy variables, desde arcillas arenosas a arenas arcillosas; localmente pueden contener cantos silíceos o calcáreos; son de colores rojizos, aunque a veces, debido a la presencia de sales aparecen colores más claros, y en las zonas de charcas colores rojizos, que por igual causa pasan a más claros o verdosos. En algunas zonas, preferentemente las no ocupadas por charcas, se forman costras travertínicas pero siempre de poca potencia.

— Estructura:

Estos materiales ocupan fondos de valle. Muchas de estas formaciones están relacionadas con la tectónica de la zona, preferentemente con la red de fracturas.

— Geotecnia:

La permeabilidad de estos materiales es muy baja y su drenaje escaso, por lo que se forman encharcamientos superficiales. Alta ripabilidad. Ma-

teriales fácilmente erosionables que en algunos lugares presentan agresividad frente a los hormigones. Los taludes naturales observados son inestables.

4₉.—Aluviales de Pétrola (40 h-40 i-40 j)

Ver apartado 3.2., grupo 2₈

4₁₀.—Sedimentos salinos de la laguna de Pétrola (40 m-40 n)

— **Litología:**

Estos sedimentos salinos están formados por limos arcillo-arenosos de colores pardos-verdosos, con una importante proporción de sulfatos sódicos y cálcicos, así como materia orgánica (fig. 47).



Fig. 47. Suelo arcillo-salino, plástico, de la laguna de Pétrola

— **Estructura:**

El grupo geotécnico 40 m. representa los aluviales de pequeña importancia que desembocan en las lagunas y que están cubiertos por ellas durante alguna época del año.

El grupo 40 n representa los sedimentos lagunares propiamente dichos.

— **Geotecnia:**

La formación tiene una permeabilidad bajísima, produciéndose con frecuencia encharcamientos superficiales.

Son fácilmente ríptiles, siendo, en general, muy alterables y erosionables.

Presentan agresividad respecto a los hormigones.

Los asentamientos que pudieran producirse son importantes.

Se trata de suelos orgánicos de alta plasticidad (OH).

Idénticos problemas se presentan en la laguna de Horna, sin embargo, debido a la poca extensión de ésta no se ha representado en el mapa.

3.4.4. RESUMEN DE LOS PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA

— Zócalo jurásico:

—Baja ripabilidad.

— Cerros terciarios:

—Salvo los situados al S. de la zona, cuyas características les hacen semejantes a las areniscas del Jurásico (25 c), los demás presentan los siguientes problemas:

—Muy alterables y erosionables.

—Baja capacidad portante y densidad.

—Taludes Inestables.

— Fondos de valle:

—Constituyen, según se ha deducido del estudio de la topografía, auténticas depresiones endorreicas, que no llegan a adquirir caracteres lagunares, debido fundamentalmente a que los niveles del sustrato son más permeables y a que las precipitaciones de la zona son escasas. De ahí la convergencia que existe entre las subzonas, fondos de valle y las de endorreismos.

—Mal drenaje.

—Asientos.

—Posible agresividad local para hormigones.

—Limos y arcillas plásticas.

—Capacidad portante baja.

— Zonas de endorreismos:

—Drenaje muy malo.

—Asientos fuertes.

—Agresividad para hormigones y problemas de solubilidad; eflorescencias que se derivan de la presencia de sales: yeso, thenardita, polihalita.

—Alta plasticidad en los finos.

4. CONCLUSIONES GEOTECNICAS

4.1. INTRODUCCION

En este apartado se valoran, con vistas al proyecto de carretera, los factores topográficos, geotécnicos y de yacimientos de materiales. Dicha valoración se hará de acuerdo con el esquema de zonas propuesto en el apartado 3.º de la presente memoria.

En cada zona haremos un resumen de los principales problemas geotécnicos y su alcance y significación, de análoga manera se hacen recomendaciones sobre los yacimientos canterables, granulares y préstamos.

La topografía del N. del tramo es prácticamente plana, salvo los cauces del Riato, con un valle de laderas tendidas y el río Júcar con un valle un poco más profundo, pudiendo considerarse que, con las excepciones antes mencionadas, no presenta graves inconvenientes.

En la parte S. del tramo la topografía es suave, con lugares perfectamente practicables, que no obligan a grandes obras. La parte más occidental corresponde a los «cretácicos», que originan laderas escarpadas, pero la peculiar topografía de los glacis que se forman a partir de ellos, así como su estabilidad permiten admitir que las «sierras cretácicas» pueden salvarse sin ningún problema desde el punto de vista topográfico.

En el presente capítulo se acompañan 3 mapas a escala 1/100.000 en donde se sintetizan las principales características geotécnicas, masas canterables y de yacimientos granulares del tramo.

4.2. ZONA DEL RIO JUCAR

En esta zona los grupos más estables corresponden al Cretácico (28 a-28 b) y a la raña pliocena (36 c); ésta constituye una plataforma natural, apta para resistir las cargas normales en una carretera.

Sin embargo, como se comentó en el apartado correspondiente, el espesor de la raña, su constitución e intensidad de cementación y encalichado es muy variable, por lo que a efectos de posibles obras de fábrica deberán comprobarse con sondeos mecánicos sus características.

Los taludes del Júcar, presentan problemas de deslizamientos debidos fundamentalmente a las margas-plásticas de la base del grupo 35 b y la surgencia de acuíferos a media ladera. Estos deslizamientos han sido señalados en el mapa geotécnico en aquellos lugares donde han sido observados.

El aluvial del Júcar, dada su naturaleza limosa, que condiciona su baja capacidad portante, puede plantear algún problema de asientos.

Como masas canterables en la zona podemos señalar las calizas-dolomíticas de Cerro Perra y las de la margen izquierda del Júcar en la zona de Villalgordo.

Como yacimientos granulares podemos señalar la parte inferior de la raña (la parte superior está travertinizada) (fig. 48). Las arenas pliocenas también constituyen yacimientos de arenas lavadas mal graduadas.

4.3. ZONA DE LOS LLANOS DE ALBACETE

Constituida fundamentalmente por travertinos que fosilizan un paleorrelieve plioceno. El problema más importante que presentan son los hundimientos rápidos, con formación de pequeñas dolinas, como se señaló en el apartado correspondiente. La observación de las fotografías aéreas y los recorridos de campo han permitido delimitar la zona donde este peligro es claro.



Fig. 48. Gravera del grupo 36c en las proximidades de Fuensanta

El hundimiento es brusco, porque la costra travertínica es incapaz de sostenerse cuando han sido disueltos y «arrastrados» los materiales «gredosos» en los que se apoyaba (fig 49 y 50).

Desgraciadamente no existe un método de prospección seguro y económico que permita descubrir estas pequeñas cavernas en el terreno antes del hundimiento que da origen a las dolinas, por lo que sólo podemos sugerir que cuando la traza de una carretera atraviere zonas de hundimientos se consideren los métodos de reconocimiento, e incluso, al realizar la carretera se levante si es necesario en algún punto la costra travertínica si no tiene mucho espesor en aquellas zonas que se puedan preveer posibles hundimientos.

Debido a que la velocidad del proceso de disolución y arrastre no parece ser elevada bajo la costra travertínica, en áreas relativamente extensas deberán encontrarse puntos con compacidad menor e inferior resistencia a la penetración dinámica, método que simplificado pudiera utilizarse en este caso.

En los lugares deprimidos existentes en la zona (f en el mapa geotécnico) se desarrollan suelos orgánicos y plásticos de baja capacidad portante y mal drenaje.

Las masas canterables importantes están en los afloramientos de los grupos 24 y 35 f. Por las buenas comunicaciones y la fácil explotación debemos recomendar el grupo 35 f, ya que constituye masas canterables de gran volumen y calidad, aunque sería preciso analizar el porcentaje de finos y elegir la técnica de machaqueo. Lo dicho para el 35 f se puede aplicar a las calizas de Tinajeros (35 a).

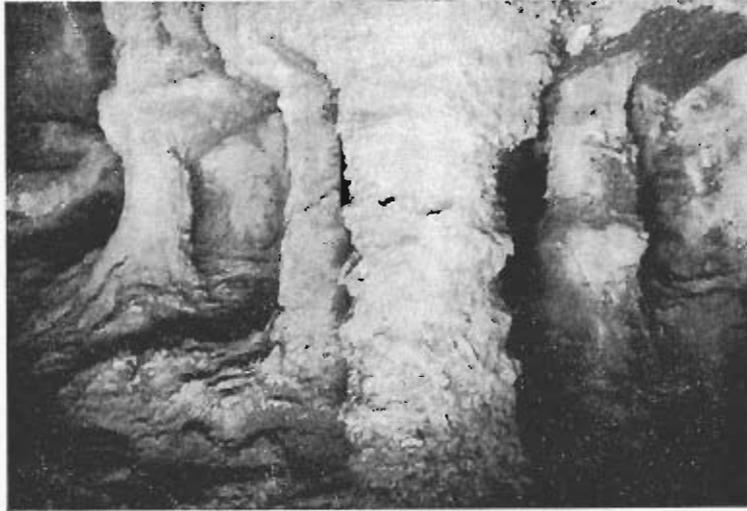


Fig. 49. Fase inicial de un hundimiento; se observa la disolución de los materiales travertinizados de la parte inferior

Los yacimientos granulares son escasos y es necesario el lavado previo para su utilización como árido de cualquiera de los materiales conglomeráticos de la zona.

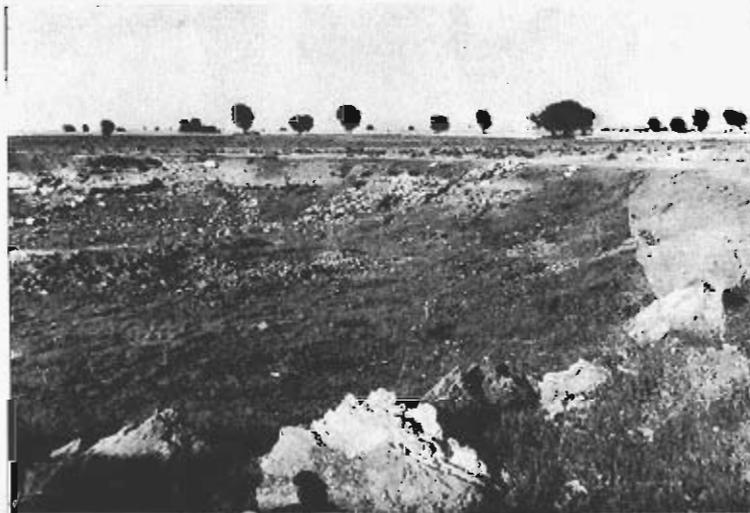


Fig. 50. Hundimiento de la costra superior travertínica, por disolución de las inferiores

4.4. ZONA DE LAS SIERRAS MESOZOICAS

Los grupos más estables de esta zona son fundamentalmente los del Cretácico y Jurásico, excepción hecha de los grupos (27-28 a).

Los Jurásicos que se ubican en el S. de la zona, por su topografía suave, así como por su estabilidad y proximidad de masas canterables podrían ser el lugar idóneo para el trazado de vías de comunicación.

A este respecto pensamos que el actual trazado de la carretera de Murcia es claramente recomendable desde el punto de vista geotécnico.

En los actuales trazados que van por las zonas de glacis y coluviales procedentes del Cretácico, no se observa ningún problema, sin embargo, en la desviación de la general Madrid-Alicante que va a Horna (791-3) se observan en el firme «blandones» y pequeños deslizamientos debidos al mal drenaje que presentan los glacis y coluviales. En los trazados que pasan por estos materiales deben preverse los problemas de drenaje acuciados allí donde la escorrentía superficial es escasa. Otro punto de gran interés es que muchos coluviales importantes están estabilizados superficialmente por travertinos brechoides, por lo que no pueden extrapolarse en profundidad las características externas ya que es localmente posible, que rota la costra, el equilibrio de los coluviales sea muy distinto.

En la zona no son problema los yacimientos canterables, pues existen numerosas masas calcáreas de fácil acceso y explotación (fig. 51). No existen yacimientos importantes de gravas en el tramo salvo algunos fondos de dolinas.

Los yacimientos de arenas son numerosos, teniendo en algunos casos hasta el 20 % de materiales arcillosos.



Fig. 51. Cantera en el grupo 25a, en la carretera de Murcia

4.5. ZONA DE LOS TERCIARIOS MARINOS

En esta zona pueden señalarse como estables las alineaciones jurásicas y los terciarios (32 b, 32 c, 32 d). Sin embargo, la topografía y la dirección de las zonas estables presenta problemas al trazado de vías de comunicación ya que, en toda ella existen profusión de fondos de valles margosos de drenaje pésimo, facies salinas, depósitos lagunares y endorreísmos.

que aíslan los materiales que pudieran considerarse estables. Creemos que los problemas fundamentales de la zona radican en la plasticidad de los suelos y el drenaje que sería malo o muy malo en casi toda la zona (fig. 52).

Como yacimientos canterables pueden recomendarse los jurásicos. Las calizas del Terciario son de una calidad muy variable y con frecuentes intercalaciones margosas.

Las arenas de la base del Terciario Marino (32 a) pueden tener interés como árido, aunque en principio deberían de ser lavadas.



Fig. 52. Fondos de valle de la zona 4.ª, donde se observa el mal drenaje

4.6. TRAZADOS PREFERENTES

La suavidad topográfica de la zona y sus características litológicas nos inclinan más a recomendar unos trazados específicos, que a excluir determinadas zonas.

En la fig. 53 se presentan bandas favorables para el trazado de las principales vías de comunicación basadas tanto en los trazados actuales, como en los caracteres geomorfológicos y geotécnicos de los materiales que atraviesan.

En todo caso creemos que, salvo necesidad extrema, deben de evitarse los taludes del Júcar, los suelos con materia orgánica de Los Llanos por su plasticidad y mal drenaje, los fondos de valle de naturaleza endorreica de la zona de los Terciarios Marinos.

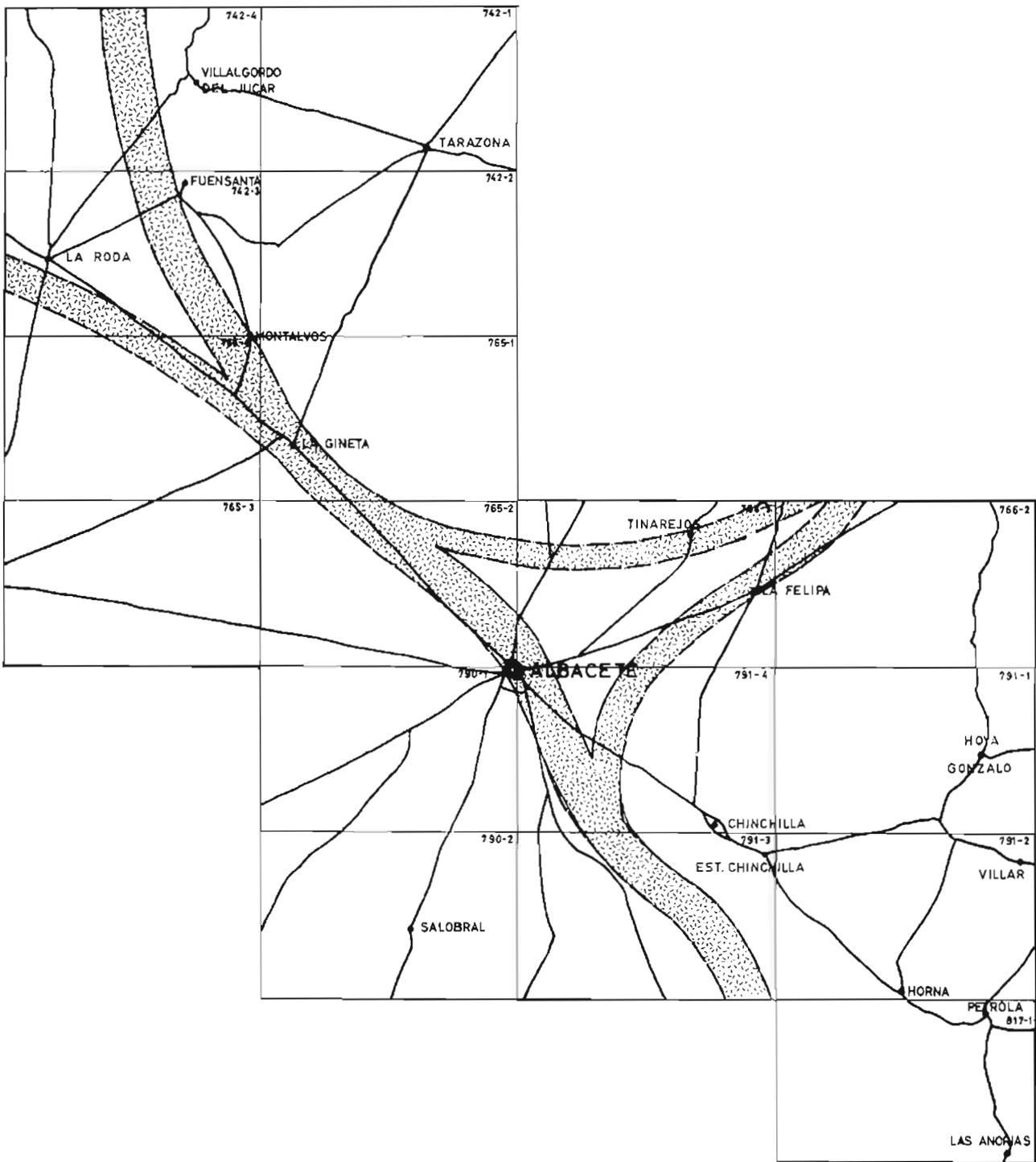


Fig. 53. Mapa de trazado preferente, en donde se esquematizan los trazados más idóneos teóricos, basados en la «bondad» de las características geomorfológicas y geotécnicas

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

5. ESTUDIO DE YACIMIENTOS

5.1. INTRODUCCION

Los principales yacimientos granulares y canteras en el tramo han sido reseñados en los mapas a escala 1/100.000 incluidos en el capítulo 4.º (Características geotécnicas).

Además del número general se ha indicado en los mapas el tipo de explotación con las letras A,a C,c y G,g que indican arenas, canteras y gravas respectivamente correspondiendo las mayúsculas a las explotaciones más importantes y las minúsculas a las menos.

Consideramos ilimitado el yacimiento que pasa del 1.000.000 m³. El carácter ilimitado lo definimos independientemente de los accesos.

5.2. CUADROS DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES

En los cuadros I, II, y III se relacionan las canteras y yacimientos más importantes del tramo y que pueden visualizarse en los mapas I, II, y III a escala 1/100.000 de características geotécnicas.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

**CANTERAS
Y
YACIMIENTOS
GRANULARES
LOCALIZADOS**

EN EL

M A P A I

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
1	X 1° 36' Y 39° 19' 10"	28 b	1 1	Cret.	742-4	Inf. 1 m.	500.000	70 %	Acceso por la carretera paralela al río Júcar.
2	X 1° 33' 20" Y 39° 18' 10"	28 b	1 1	Cret.	742-4	Inf. 1 m.	lilm.	95 %	Acceso por camino de carro.
3	X 1° 30' 20" Y 39° 10'	35 f	2 5	Mio.-Plio.	742-3	Inf. 0,4 m.	lilm.	80 %	Exceso de finos en el machaqueo.
4	X 1° 30' 10" Y 39° 6' 55"	24	2 1	Jur. Inf.	765-4	Inf. 0,4 m.	lilm.	100 %	Dureza elevada.

YACIMIENTOS DE ARENAS

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
1	X 1° 30' 20" Y 39° 20'	35 b	1 3	Mio.-Plio.	742-4	0 m.	lilm.	90 %	Mal graduadas.
2	X 1° 46' Y 39° 18'	35 b	1 3	Mio.-Plio.	742-1	Inf. 1 m.	lilm.	90 %	✓
3	X 1° 40' Y 39° 13'	35 b	1 4	Mio.-Plio.	742-2	0 m.	lilm.	100 %	Fácil acceso carretera de Fuensanta-Tascama.

YACIMIENTOS DE GRAVAS

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
1	X 1° 47' 30" Y 39° 17'	36 c	1 5	Plio.	742-2	Costra de 1 m.	lilm.	90 %	Poco espesor, buenos accesos.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
2	X 1° 46' Y 39° 15' 50"	36 c	1 5	Plio.	742-2	Costra de 1 m.	Ilim.	90 %	Poco espesor, buenos accesos.
3	X 1° 36' 40" Y 39° 14' 20"	36 c	1 5	Plio.	742-3	Costra de 1 m.	Ilim.	90 %	Espesor de hasta 10 m.
4	X 1° 39' Y 39° 12' 25"	36 c	1 5	Plio.	742-3	Suelo vegetal 1 m.	Ilim.	90 %	Acceso carretera Montalvos-Fuensanta.
5	X 1° 42' 30" Y 39° 10'	36 c	1 5	Plio.	765-1	Costra de 1 m.	Ilim.	90 %	Espesores de 3-4 metros.
6	X 1° 46' Y 39° 9' 50"	36 c	1 5	Plio.	765-1	Costra de 1 m.	Ilim.	90 %	Acceso por camino de carro.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

**CANTERAS
Y
YACIMIENTOS
GRANULARES
LOCALIZADOS**

EN EL

MAPA II

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
5	X 1° 38' 30" Y 39° 1' 30"	35 f	2 ₅	Mio.-Plio.	765-3	0,4 m.	Ilim.	80 %	Exceso de finos en el machaqueo. Buen acceso por la carretera Albacete-Barrax.
6	X 1° 51' 50" Y 38° 54' 30"	24	3 ₁	Jur. Inf.	791-3	0,5 m.	Ilim.	100 %	Dureza elevada.
7	X 1° 54' 20" Y 38° 54' 40"	25 a	3 ₂	Dos.	791-3	1 m.	Ilim.	70 %	Exceso de finos en el machaqueo. Gran cantidad de intercalaciones margosas.
8	X 1° 58' 20" Y 38° 54'	25 e	3 ₄	Kimme.	791-3	1 m.	Ilim.	70 %	Frecuentes intercalaciones areniscosas.
9	X 1° 53' Y 38° 53' 20"	25 a	3 ₂	Dos.	791-3	1 m.	Ilim.	70 %	Exceso de finos en el machaqueo. Gran cantidad de intercalaciones margosas.
10	X 1° 58' 20" Y 38° 52' 20"	25 e	3 ₄	Kimme.	791-3	1 m.	Ilim.	70 %	Acceso por el caserío de Aldeanueva.
11	X 1° 47' Y 38° 52' 30"	24	3 ₁	Jur. Inf.	790-2	0,20 m.	Ilim.	100 %	Acceso por el pueblo del Salobral.
12	X 1° 46' 40" Y 38° 51' 20"	24	3 ₁	Jur. Inf.	790-2	0,20 m.	Ilim.	100 %	Acceso por el pueblo del Salobral.
13	X 1° 59' 40" Y 38° 5' 20"	25 a	3 ₂	Dos.	791-3	1 m.	Ilim.	70 %	Acceso desde la carretera de Chinchilla a Horna.
14	X 1° 53' Y 38° 51' 10"	24	3 ₁	Jur. Inf.	791-3	0,20 m.	Ilim.	100 %	Acceso desde Rubaldea (carretera de Murcia).
15	X 1° 56' 50" Y 38° 50' 50"	25 a	3 ₂	Dos.	791-3	1 m.	Ilim.	70 %	Acceso por la carretera de la Cueva a Aldeanueva.
16	X 1° 33' 20" Y 38° 50' 20"	24	3 ₁	Jur. Inf.	790-2	0,20 m.	Ilim.	100 %	—

YACIMIENTOS DE GRAVAS

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
7	X 1° 44' 30" Y 39° 41' 20"	40 i 35 h	2 ₈	Cuat.	765-2	0,40 m.	7.000	40 %	Cantos calcáreos y abundante matriz arcillo-arenosa.
8	X 1° 46' 30" Y 39° 2'	36 b	2 ₅	Plio.	765-2	1 m.	Ilim.	70 %	Costra calcárea en la parte superior.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
9	X 1° 31' 40"	40 k	2 ₉	Cuat.	765-3	0,40 m.	Ilim.	50 %	Utilizables como árido, previo lavado.
	Y 39° 0' 30"								
10	X 1° 43' 30"	36 b	2 ₆	Plio.	765-2	0,40 m.	Ilim.	70 %	
	Y 39° 0' 25"								
11	X 1° 38'	36 a	2 ₆	Plio.	765-3	2 m.	Ilim.	70 %	El recubrimiento es una costra travertínica.
	Y 39° 0' 10"								
12	X 1° 49' 30"	35 c	2 ₃	Mio.-Plio.	765-2	1-2 m.	Ilim.	30 %	El recubrimiento es un suelo.
	Y 39° 0' 5"								
13	X 1° 48' 30"	35 c	2 ₃	Mio.-Plio.	790-1	1-2 m.	Ilim.	30 %	Idem.
	Y 38° 59' 30"								
14	X 1° 49' 20"	35 c	2 ₃	Mio.-Plio.	790-1	1-2 m.	Ilim.	30 %	Idem.
	Y 38° 59' 25"								
15	X 1° 49' 0"	35 c	2 ₃	Mio.-Plio.	790-1	1-2 m.	Ilim.	30 %	Idem.
	Y 38° 59' 10"								
16	X 1° 41'	36 a	2 ₆	Plio.	790-1	2 m.	Ilim.	70 %	El recubrimiento es una costra travertínica.
	Y 38° 59'								
17	X 1° 44'	36 b	2 ₆	Plio.	790-1	1 m.	Ilim.	70 %	Idem.
	Y 38° 58' 40"								
18	X 1° 48' 50"	35 c	2 ₃	Mio.-Plio.	790-1	1-2 m.	Ilim.	30 %	Acceso por la carretera de Albacete-Argamasín.
	Y 38° 58' 20"								
19	X 1° 49' 20"	35 c	2 ₃	Mio.-Plio.	790-1	1-2 m.	Ilim.	30 %	Acceso por la carretera de Albacete-Argamasín.
	Y 38° 58' 20"								
20	X 1° 44'	35 d	2 ₃	Mio.-Plio.	790-1	1 m.	Ilim.	40 %	—
	Y 38° 57' 20"								
21	X 1° 42' 50"	36 b	2 ₆	Plio.	790-1	6,6 m.	Ilim.	70 %	—
	Y 38° 57'								
22	X 1° 43'	35 b	2 ₆	Plio.	790-1	0,7 m.	Ilim.	70 %	—
	Y 38° 56' 10"								
23	X 1° 45'	36 b	2 ₆	Plio.	790-1	0,6 m.	Ilim.	70 %	—
	Y 38° 56'								
24	X 1° 40' 10"	36 b	2 ₆	Plio.	790-2	0,7 m.	Ilim.	70 %	Acceso por el camino que va desde Santa Ana a Casa Alcalde.
	Y 38° 55'								
25	X 1° 47'	36 b	2 ₆	Plio.	790-2	0,4 m.	Ilim.	70 %	—
	Y 38° 54' 40"								
26	X 1° 40'	40 k	2 ₉	Cuat.	790-2	0,4 m.	Ilim.	50 %	—
	Y 38° 52'								
27	X 1° 41' 20"	40 k	2 ₉	Cuat.	790-2	0,4 m.	Ilim.	50 %	Acceso por el camino de los Angujeso a Argamasón.
	Y 38° 50' 30"								

YACIMIENTOS DE ARENAS

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
4	X 1° 57' 50"	37 c	3 ₁₁	Plio.-Cuat.	791-3	0,4 m.	Ilim.	60 %	Tiene gran contenido en arcillas. Acceso por la carretera de Madrid-Alicante.
	Y 38° 56'								

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

**CANTERAS
Y
YACIMIENTOS
GRANULARES
LOCALIZADOS**

EN EL

MAPA III

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
17	X 2° 7' 40" Y 39° 4' 50"	28 c	3 ₇		766-2	1 m.	Ilim.	50 %	Muy alteradas.
18	X 1° 57' Y 39° 4' 10"	35 a	3 ₂	Mioc.	766-3	0,6 m.	Ilim.	85 %	Intercalaciones margosas.
19	X 2° 5' Y 39° 3' 40"	28 b	3 ₇	Turon.	766-2	0,6 m.	Ilim.	95 %	Acceso por el kilómetro 56,5 de la carretera de Albacete a Ayora.
20	X 1° 55' 30" Y 39° 2' 50"	35 a	2 ₂	Mioc.	766-3	0,8 m.	Ilim.	85 %	—
21	X 2° 7' 40" Y 39° 2' 40"	28 b	3 ₇	Turon.	766-2	0,6 m.	Ilim.	95 %	Acceso por la carretera Casas de Juan Núñez a Hoya-Gonzalo.
22	X 1° 59' 20" Y 39° 30'	28 b	3 ₇	Turon.	766-3	0,6 m.	Ilim.	95 %	Acceso por la carretera de Chinchilla a La Felipa.
23	X 2° 7' 30" Y 39° 30'	28 b	3 ₇	Turon.	766-2	0,6 m.	Ilim.	95 %	Acceso por la carretera Casas de Juan Núñez a Hoya-Gonzalo.
24	X 1° 58' Y 39° 59' 10"	28 b	3 ₇	Turon.	791-4	0,6 m.	Ilim.	95 %	Acceso por la carretera de Chinchilla a La Felipa.
25	X 1° 54' 20" Y 38° 57'	25 a	3 ₂	Dogg.	791-4	1,5 m.	250.000	70 %	Existe un coluvial sobre cantera.
26	X 1° 54' 25" Y 38° 56' 55"	25 a	3 ₂	Dogg.	791-4	1,5 m.	350.000	70 %	Existe un coluvial sobre cantera.
27	X 2° 6' 20" Y 38° 55' 20"	25 e	3 ₄	Kimm.	791-1	0,25 m.	Ilim.	80 %	Aridos de gran calidad.
28	X 2° 5' Y 38° 55' 10"	25 e	3 ₄	Kimm.	791-1	0,25 m.	Ilim.	80 %	Aridos de gran calidad.
29	X 2° 6' 40" Y 38° 55' 16"	25 e	3 ₄	Kimm.	791-1	0,25 m.	750.000	80 %	Aridos de gran calidad.

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
30	X 2° 0' 25"	25 a	3 ₂	Dogg.	791-2	0,5 m.	Ilim.	70 %	Acceso por la carretera de Chinchilla a Horna.
	Y 38° 52' 20"								
31	X 2° 1'	25 a	3 ₂	Dogg.	791-2	0,5 m.	Ilim.	70 %	Acceso por pista que sale de la carretera de Chinchilla a Horna.
	Y 38° 50' 20"								
32	X 2° 9' 50"	25 e	3 ₄	Kimm.	817-1	0,75 m.	Ilim.	85 %	Acceso por la carretera de Pétrola a Casas Rubio.
	Y 38° 49' 40"								
33	X 2° 8'	25 d	4 ₂	Maln. Sup.	817-2	0,2 m.	Ilim.	80 %	Intercalaciones margo-areniscosas.
	Y 38° 46' 40"								
34	X 2° 9'	25 d	4 ₂	Maln. Sup.	817-3	0,2 m.	750.000	80 %	Acceso por la carretera de Pétrola a Los Brianes.
	Y 38° 46' 20"								

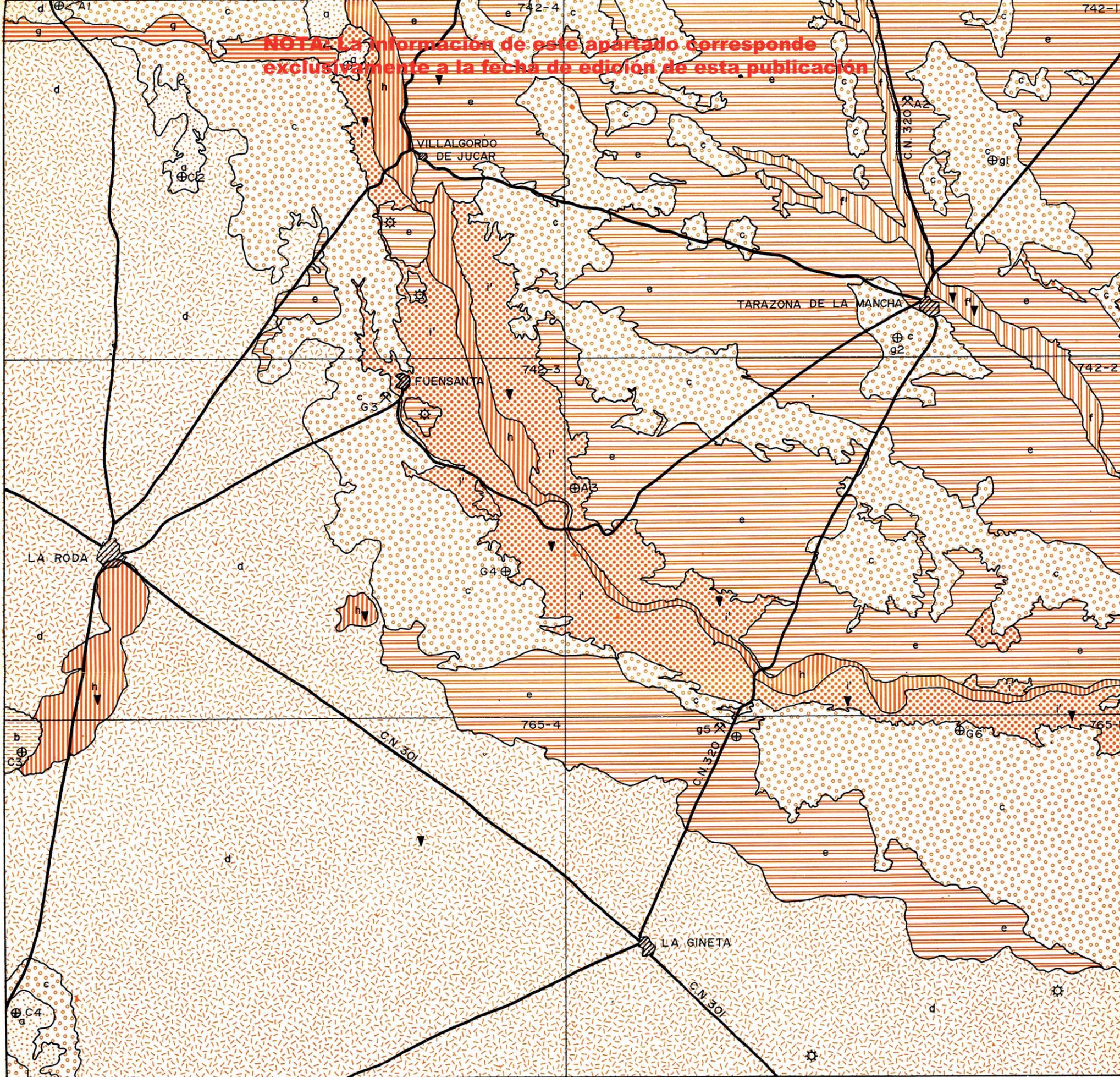
YACIMIENTOS DE ARENAS

	Cord.	G. L.	G. G.	Edad	Hoja	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	Observaciones
5	X 1° 56' 40"	37 c	3 ₁₁	Plio.-Cuat.	791-4	0,4 m.	Ilim.	60 %	Acceso por la carretera de Madrid-Alicante.
	Y 38° 55' 50"								
6	X 1° 57' 10"	37 c/27	3 ₁₁ / 3 ₅	Plio.-Cuat. F. Utrillas	791-4	0,4 m.	Ilim.	60-80 %	Se pasa insensiblemente del coluvial a las facies Utrillas.
	Y 38° 55' 40"								
7	X 1° 57' 20"	37 c/27	3 ₁₁ / 3 ₅	Plio.-Cuat. F. Utrillas	791-4	0,4 m.	Ilim.	60-80 %	Se pasa insensiblemente del coluvial a las facies Utrillas.
	Y 38° 55' 10"								
8	X 2° 5'	32 a	4 ₃	Aquit. Burdi.	791-2	1 m.	200.000	50 %	Alrededores de Horna.
	Y 38° 50' 20"								
9	X 2° 5' 10"	32 a	4 ₃	Aquit. Burdi.	817-1	0,8 m.	550.000	60 %	Entre Horna y Pétrola.
	Y 38° 50'								
10	X 2° 8' 30"	32 a	4 ₃	Aquit. Burdi.	817-1	0,8 m.	50.000	60 %	Pueblo de las Anorias.
	Y 38° 45' 20"								

YACIMIENTOS DE GRAVAS

	Cord.	G. L.	Rec. (m.)	V. (m ³)	C. aprv.	G. G.	Edad	Hoja	Observaciones
28	X 1° 50' 20"	36 b	2 ₆	Plio.	766-3	2 m.	Ilim.	70 %	Presentan una costra travertínica superficial.
	Y 39° 0' 30"								
29	X 1° 52' 20"	36 a	2 ₆	Plio.	766-3	2 m.	Ilim.	70 %	Presentan una costra travertínica superficial.
	Y 39° 0' 10"								
30	X 1° 52' 20"	36 b	2 ₆	Plio.	791-4	2 m.	Ilim.	70 %	Presentan una costra travertínica superficial.
	Y 38° 58'								
31	Y 1° 52' 30"	37 a	3 ₁₀	Cuat.	791-4	0,2 m.	20.000	40 %	Fondo de dolina.
	X 38° 57' 50"								
32	Y 1° 54' 00"	37 a	3 ₁₀	Cuat.	791-4	0,20 m.	25.000	40 %	»
	X 38° 57' 30"								
33	Y 1° 56' 00"	37 a	3 ₁₀	Cuat.	791-4	0,20 m.	30.000	40 %	»
	X 38° 56' 50"								

NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación



LEYENDA

- Zonas sin problemas geotécnicos, constituyen magníficas masas; áridos de gran dureza, pocos finos en el machaqueo. Taludes naturales muy estables.
- Zonas con algunos problemas de drenaje a causa de los niveles margosos intercalados; capacidad portante inferior a «a»; masas canterables de fácil machaqueo, con producción de muchos finos. Taludes naturales estables.
- Zonas de buen drenaje, baja capacidad portante, ripables erosionables; taludes naturales estables de altos a medios.
- Zonas de drenaje deficiente, baja capacidad portante, ripables, muy erosionables; en algunos grupos litológicos se forman viseras; taludes naturales de baja estabilidad.
- Zonas de mal drenaje; generalmente no presentan costras travertínicas; ripables con algunas excepciones, capacidad portante y cohesión variables.
- Zonas con recubrimientos que contienen abundante materia orgánica, originando suelos plásticos (OH). Mal drenaje superficial.
- Mantos aluviales de materiales mal graduados, de baja capacidad portante, poco estables; no constituyen yacimientos granulares.

- Zonas con suelos plásticos (CH-OH) de mal drenaje, baja capacidad portante, no recomendables como préstamos.
- Zona de coluviales arenosos con grandes deslizamientos debidos a las margas del 35b, produciéndose auténticas coladas de soliflujión; acuíferos a media ladera.

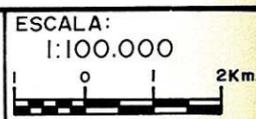
SIMBOLOS

- Zona con problemas geotécnicos.
- Deslizamientos observados.
- Hundimientos observados.
- Cantera o yacimiento granular en explotación.
- Centro de gravedad de cantera o yacimiento granular.
- A, a Yacimiento de arenas.
- C, c Cantera.
- G, g Yacimiento de gravas.

MAPA I

CORREDOR: DE LEVANTE
TRAMO: LA RODA-CHINCHILLA DE M. ARAGON

ESQUEMA DE PROBLEMAS GEOTECNICOS, SITUACION DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES



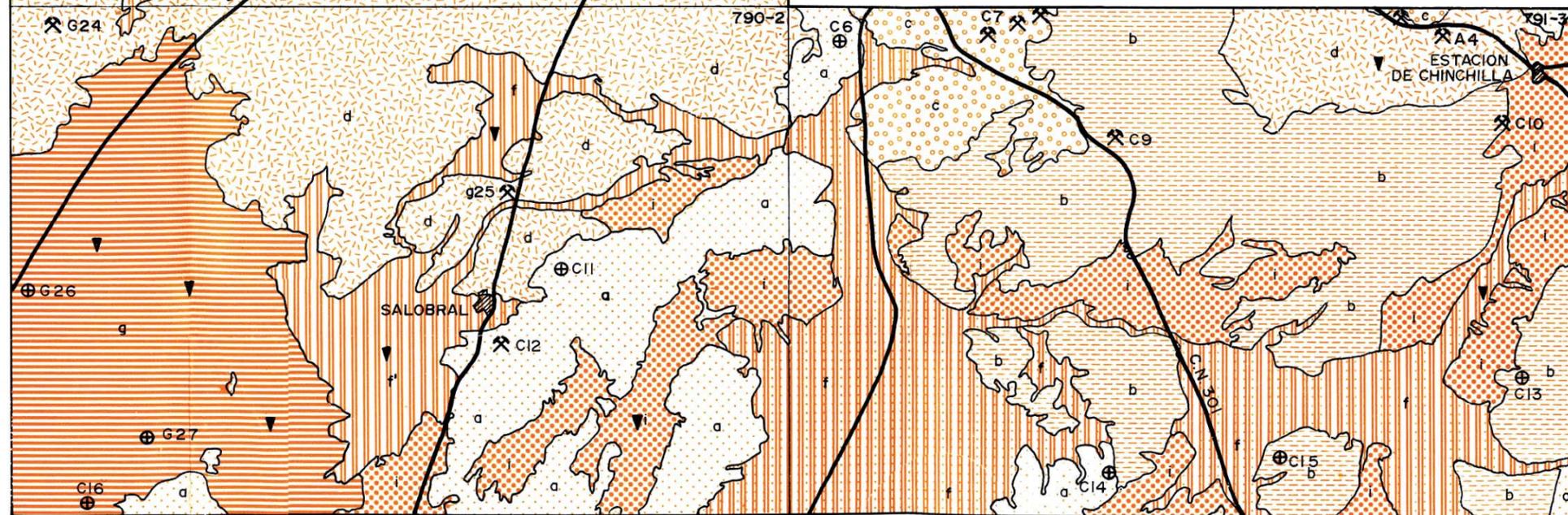
NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

LEYENDA

-  Zonas sin problemas geotécnicos, constituyen magnificas masas; áridos de gran dureza, pocos finos en el machaqueo. Taludes naturales muy estables.
-  Zonas con algunos problemas de drenaje a causa de los niveles margosos intercalados; capacidad portante inferior a «a»; masas canterables de fácil machaqueo, con producción de muchos finos. Taludes naturales estables.
-  Zonas de buen drenaje, baja capacidad portante, ripables erosionables; taludes naturales estables de altos a medios.
-  Zonas de drenaje deficiente, baja capacidad portante, ripables, muy erosionables; en algunos grupos litológicos se forman viseras; taludes naturales de baja estabilidad.
-  Zonas de mal drenaje; generalmente no presentan costras travertínicas; ripables con algunas excepciones, capacidad portante y cohesión variables.
-  Zonas de drenaje por escorrentía superficial, bajo drenaje por infiltración, ripables, excepto la costra superior; taludes naturales inestables.
-  Zonas con recubrimientos que contienen abundante materia orgánica, dando suelos plásticos (OH); mal drenaje superficial.
-  Mantos aluviales de materiales mal graduados, de baja capacidad portante, poco estables; no constituyen yacimientos granulares.
-  Zonas de drenaje pésimo, en tránsito hacia endorreísmos; suelos plásticos con desarrollos locales de sales; agresividad para hormigones; asientos observados.
-  Depósitos lagunares con arcillas orgánicas de alta plasticidad (OH).

SIMBOLOS

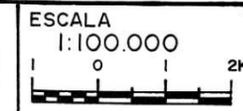
-  Zona con problemas geotécnicos.
-  Hundimientos observados.
-  Cantera o yacimiento granular en explotación.
-  Centro de gravedad de cantera o yacimiento granular.
- A, a Yacimiento de arenas.
- C, c Cantera.
- G, g Yacimiento de gravas.



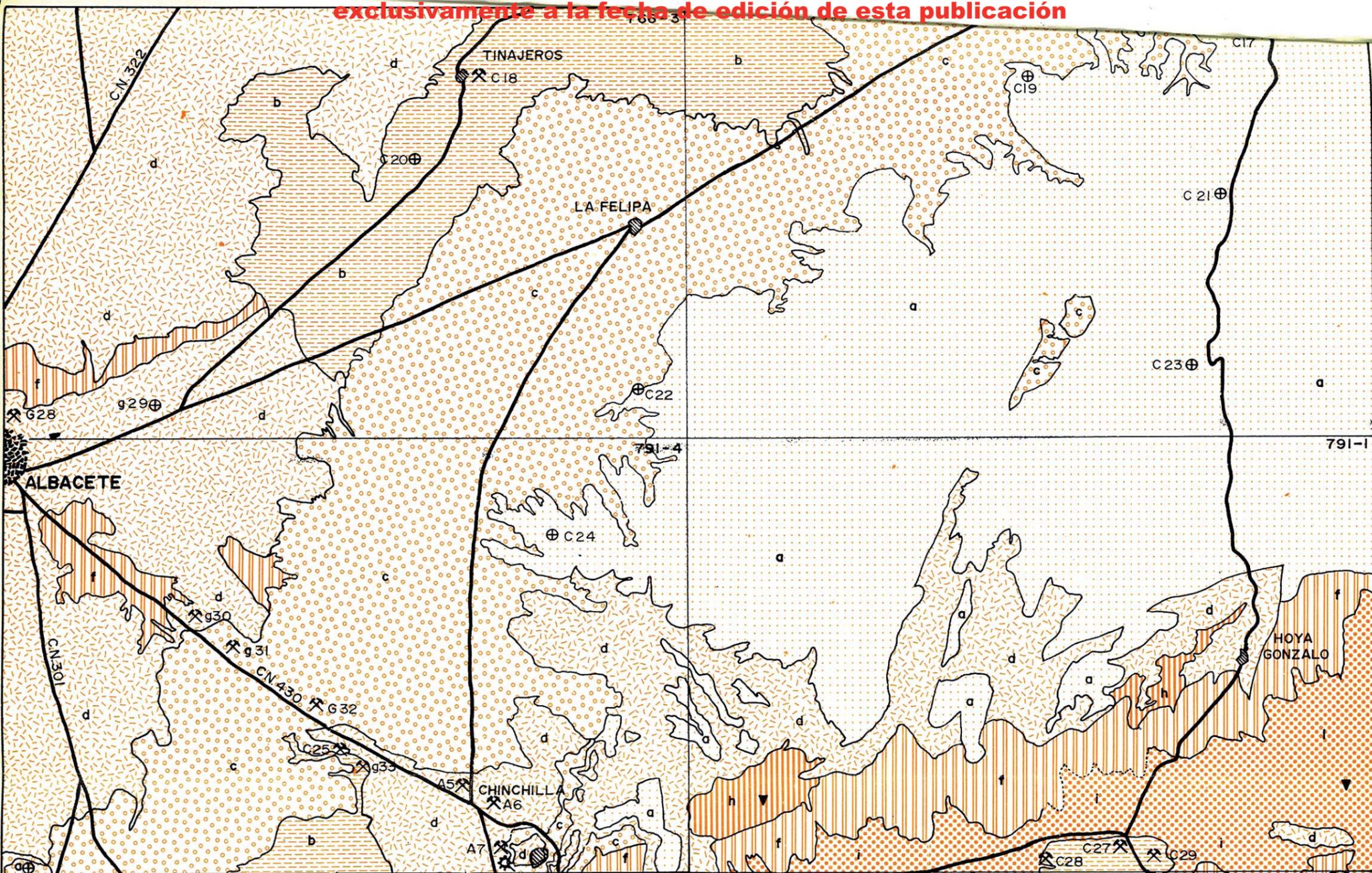
MAPA II

CORREDOR DE LEVANTE
 TRAMO: LA RODA-CHINCHILLA DE M. ARAGON

ESQUEMA DE PROBLEMAS GEOTECNICOS,
SITUACION DE CANTERAS Y YACIMIENTOS
GRANULARES



NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación

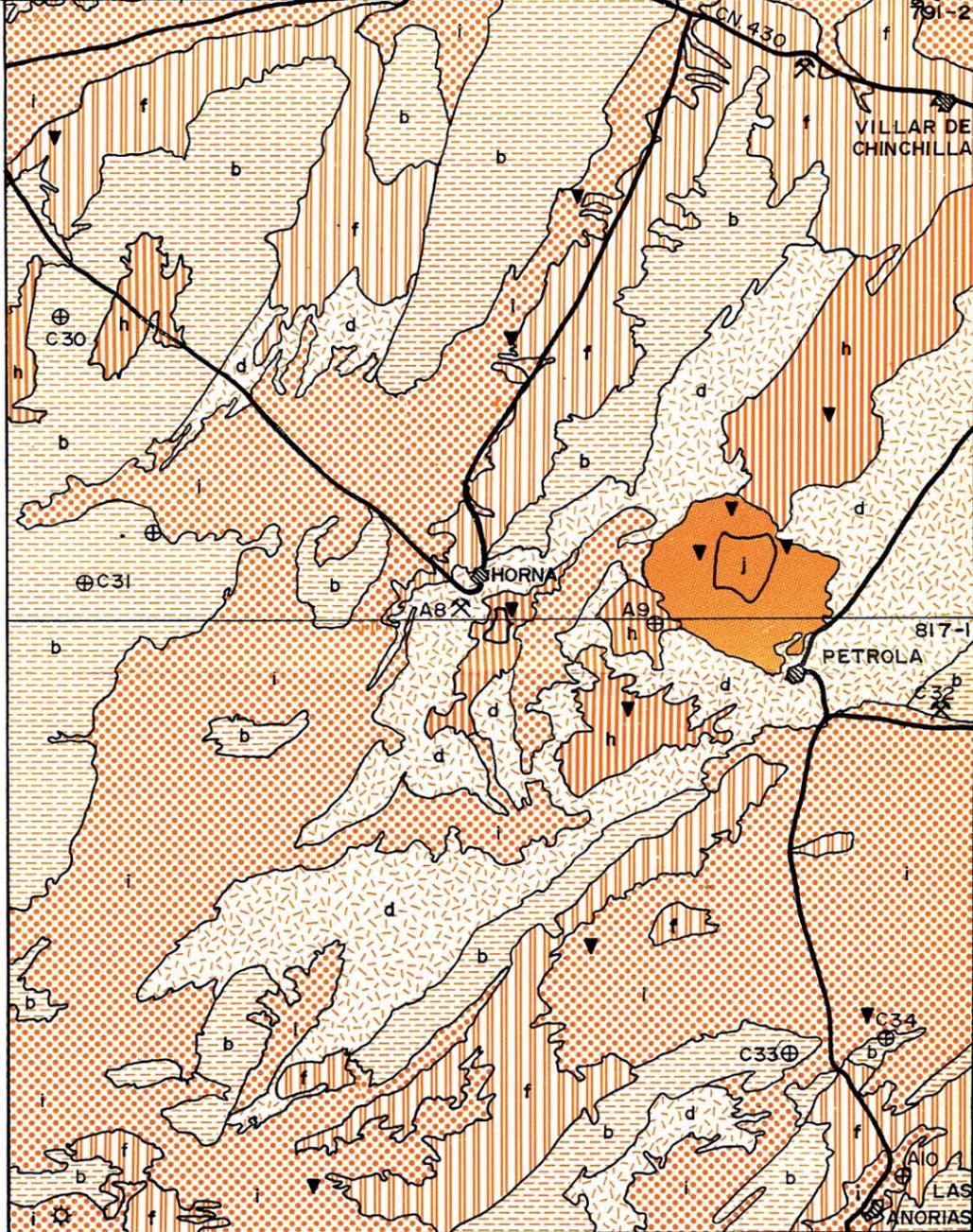


LEYENDA

- Zonas sin problemas geotécnicos, constituyen magnificas masas; áridos de gran dureza, pocos finos en el machaqueo. Taludes naturales muy estables.
- Zonas con algunos problemas de drenaje a causa de los niveles margosos intercalados; capacidad portante inferior a «a»; masas canterables de fácil machaqueo, con producción de muchos finos. Taludes naturales estables.
- Zonas de buen drenaje, baja capacidad portante, ripables erosionables; taludes naturales estables de altos a medios.
- Zonas de drenaje deficiente, baja capacidad portante, ripables, muy erosionables; en algunos grupos litológicos se forman viseras; taludes naturales de baja estabilidad.
- Zonas de drenaje por escorrentía superficial, bajo drenaje por infiltración, ripables, excepto la costra superior; taludes naturales inestables.
- Zonas con suelos plásticos (CH-OH) de mal drenaje, baja capacidad portante, no recomendables como préstamos.
- Zonas de drenaje pésimo, en tránsito hacia endorreismos; suelos plásticos con desarrollos locales de sales; agresividad para hormigones; asientos observados.
- Zonas de endorreismos. Suelos plásticos y salinos. Asentamientos importantes.

SIMBOLOS

- Zona con problemas geotécnicos.
- Hundimientos observados.
- Cantera o yacimiento granular en explotación.
- Centro de gravedad de cantera o yacimiento granular.
- A, a Yacimiento de arenas.
- C, c Cantera.
- G, g Yacimiento de gravas.



FE DE ERRATAS

pág.	línea	dice	debe decir
9	4	Dsde	Desde
9	23	molosas	molosas
10	18	clacáreos	calcáreos
10	19	capacidad	compacidad
10	29	corácter	carácter
24	16	ría	río
24	23	prestan	presentan
32	24	superficie	superficie
35	33	margosos	margosas
35	36	gesterópodos	gasterópodos
40	2	includo	incluido
40	3	mucho	mucha
45	14	pliegos	pliegues
52	6	constluir	constituir
53	21	mesózicos	mesozoicos
55	14	blancos	flancos
57	16	se produce de la zona	se produce en la zona esta evolución
57	19	su	se
65	49	marzo-arenosa	margo-arenosa
72	30	desarrollan	desarrollen
76	6	aricollasas	arcillosas
76	15	vadiables	variables
80	13	los	lae
80	17	preveer	prever
82	11	preveerse	preverse
82	22	arcillosos	arcillosos
82	26	presenta	presentan
88		Dos	Dogg

BIBLIOGRAFIA

FOURCADE, E.

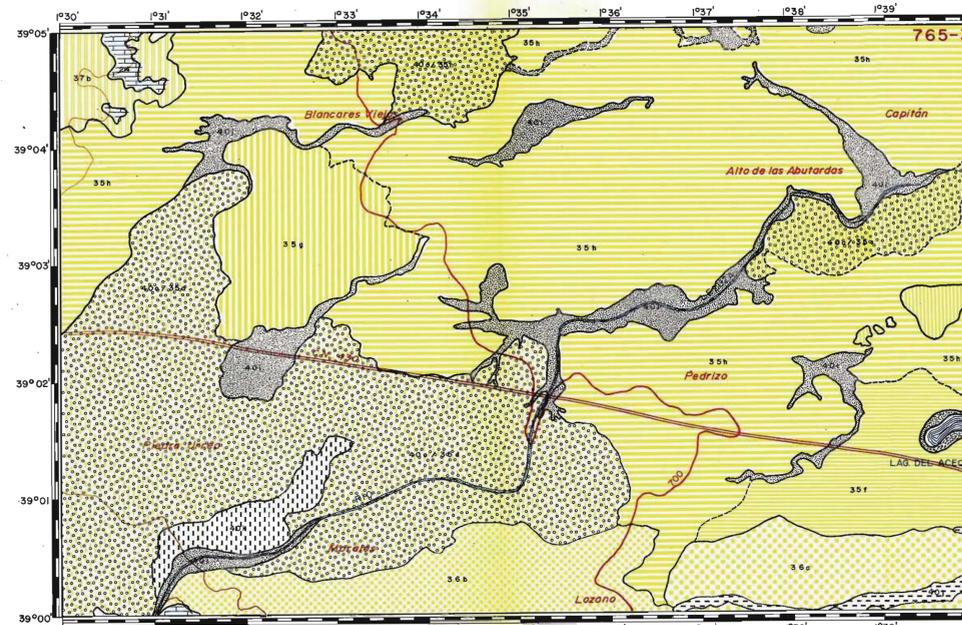
- 1961 «Observations sur quelques formations "Weald" dans la province d'Albacete». **C.R.S.S. Soc. Geol. de France, fasc. 9 pp. 370-371.**
- 1970 «Le Jurassique et le Crétacé aux confins des Chaines Bétiques et Ibériques». **Thèse Doct. Etat. Fac. Sci. Univ. Paris, 3 T. 427 pp. 57 fig. 37 lam. de microfacies, 2 lam. (situación y cortes) 1 mapa geol. E. 1: 50.000, n.º C.N.R.S. Ad 3892).**

PETIT, Ph., Mongin, D.

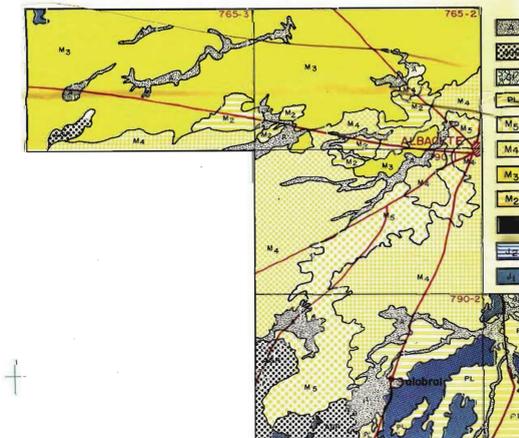
- 1969 «Le Miocène marin de la Sierra de Mucron (Albacete) et observations sur *Clamys praescabella*». **Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de España. N.º 80, pp. 91-95.**

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA, Escala 1: 50.000, memoria explicativa de las Hojas:

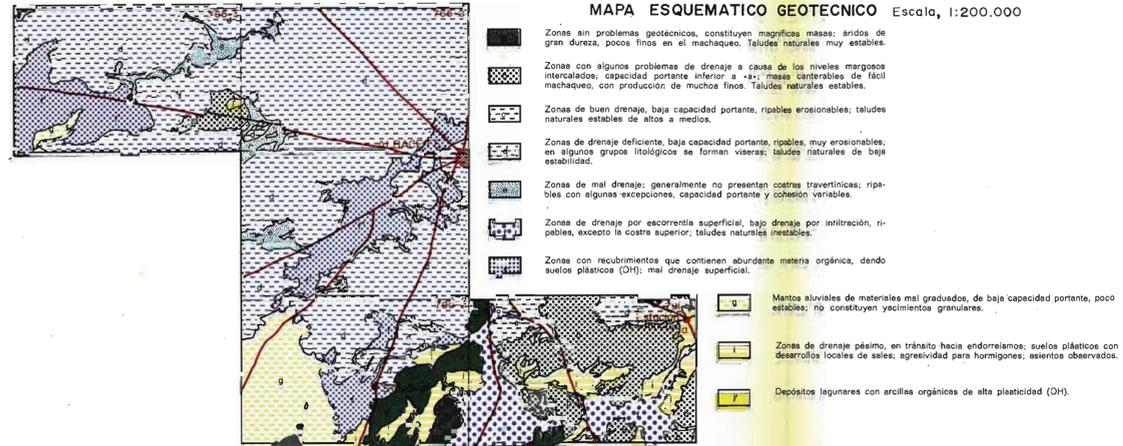
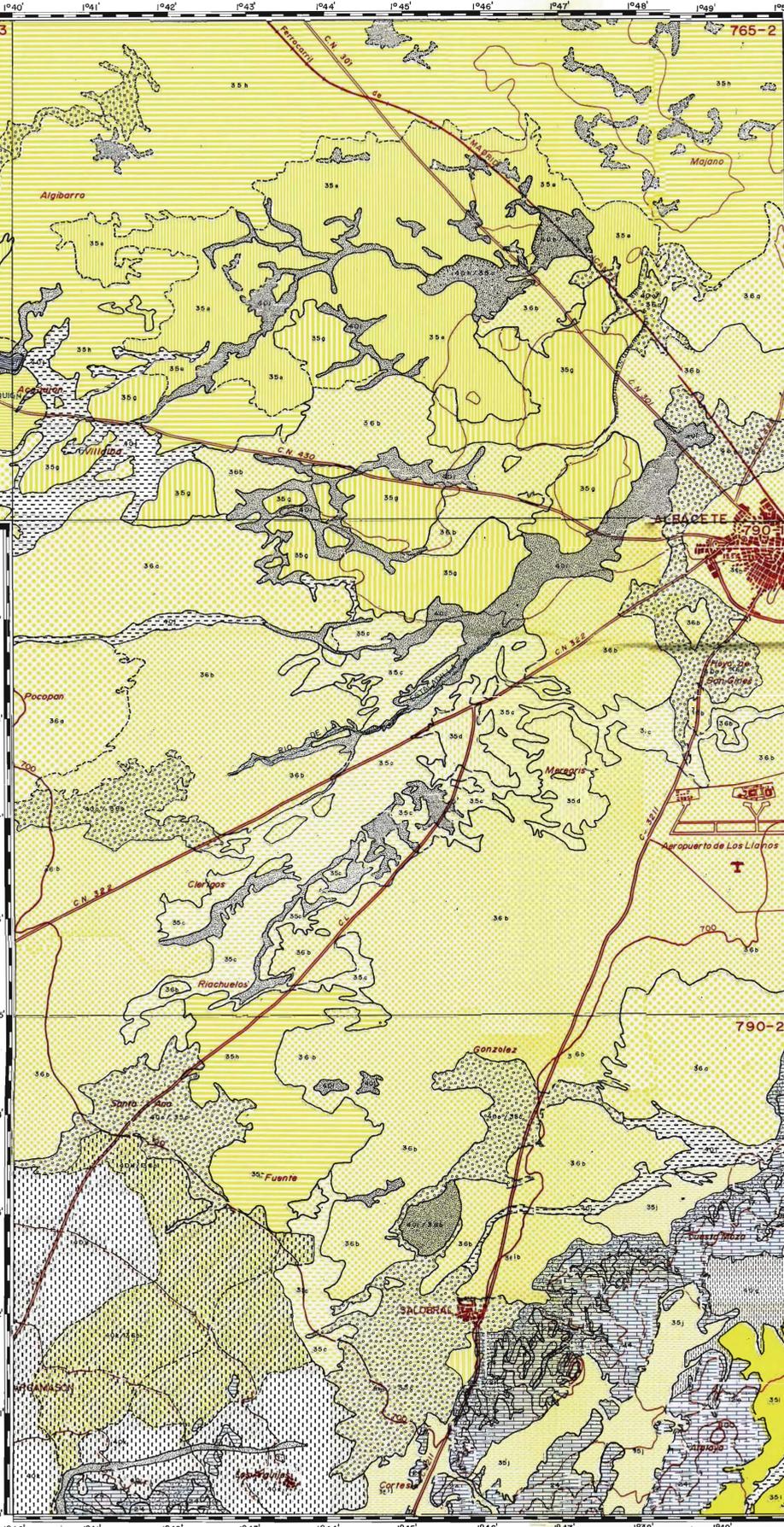
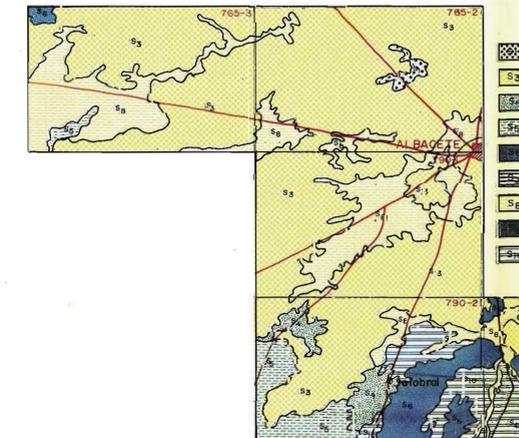
- 1931 Pétrola, n.º 817.
1931 Chinchilla, n.º 791.
1931 Albacete, n.º 790.
1932 La Gineta, n.º 765.
1932 Valdeganga, n.º 766.
1944 La Roda, n.º 742.



MAPA GEOLOGICO Escala, 1:200.000



MAPA DE SUELOS Y FORMACIONES SUPERFICIALES Escala, 1:200.000



MAPA LITOLÓGICO - ESTRUCTURAL Escala, 1:50.000

FORMACIONES CALCAREAS

- Dolomías masivas de color pardo rosado a rojo brechoides. Afloran en los núcleos anticlinales y las fallas. Conjunto no alterado ni probable. Permeabilidad por fisuración y taludes naturales estables. (Jurásico inferior, p. a. > 100 m.)
- Calizas margosas algo dolomíticas con intercalaciones arenosas. Localmente alternancia rítmica de dolomías y margas arenosas de colores blanco-grisáceos. Tienen una permeabilidad baja. Admiten taludes muy variables según las zonas. (Dogger superior, p. a. 80 m.)
- Calizas oolíticas algo arenositas que presentan alguna intercalación de calizas margosas en la base. Colores amarillos claros muy porfirantes. Aparecen subhorizontales y ampliamente fracturadas superficialmente. Buen drenaje por las diaclasas. Taludes estables. (Kimmeriense, p. a. 10 m.)
- Dolomías grises amarillentas en bancos apretando con algún nivel margoso más blanco. Estructura muy masiva, los tramos dolomíticos son de una gran cohesión. Tectónicamente, el grupo tiene un comportamiento rígido, afectado por numerosas fracturas. No es alterable ni erosionable; taludes naturales estables. (Turonense, p. a. 40-70 m.)
- Costras travertínicas de caliza de grano fino muy coherentes, colores pardos grisáceos. Mala permeabilidad; no ripables; taludes naturales medios. (Plioceno, p. a. 3 m.)
- Costra calcárea muy compacta sobre margas arcillosas calcáreas; el espesor de la costra es de 2 m. Características geotécnicas muy variables, según se trate de la costra o del material infrayacente. (P. a. > 50 m.)

FORMACIONES MARGOSAS

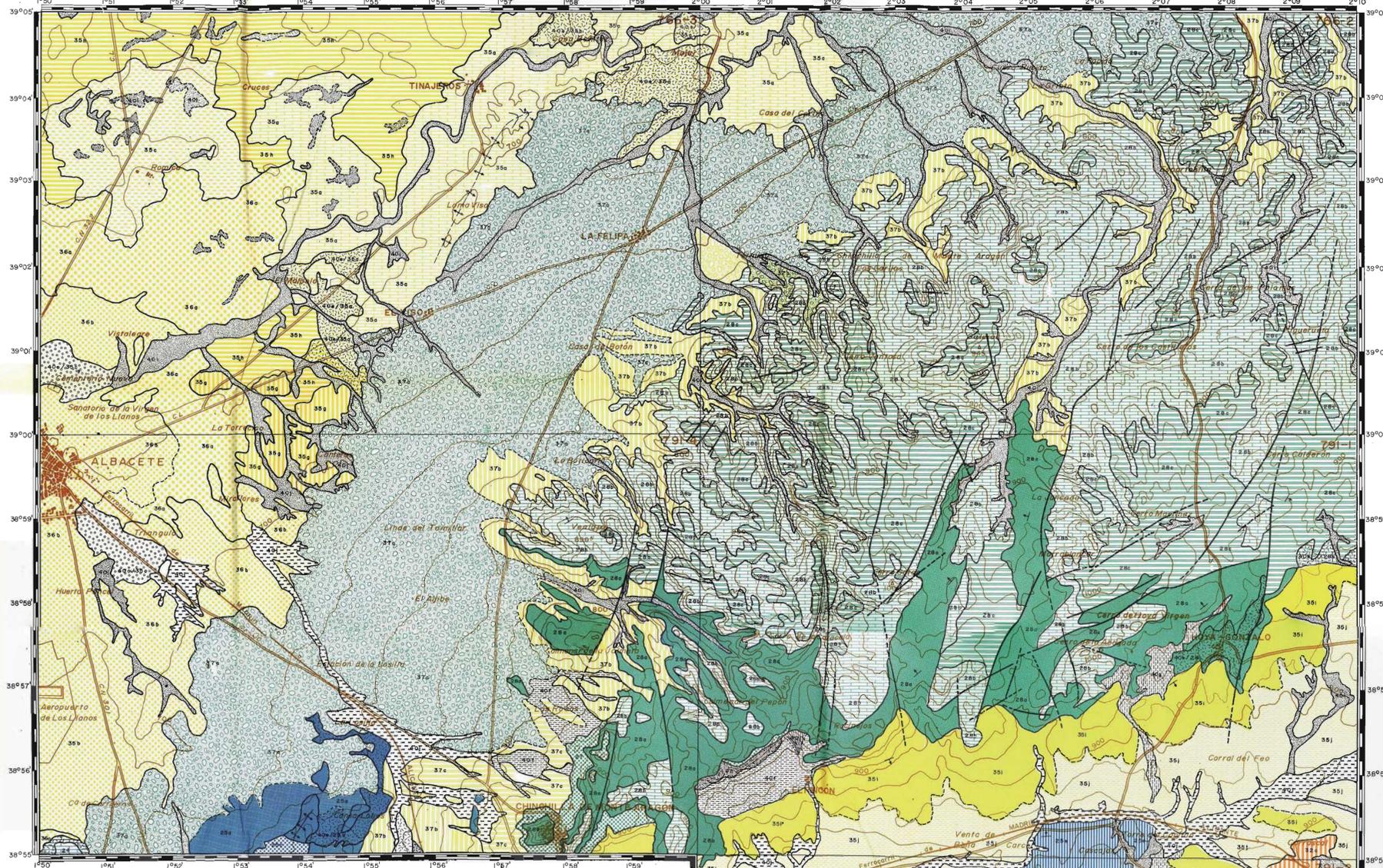
- Margas y margas arenositas con alguna intercalación de calizas y areniscas. Este grupo tiene características intermedias entre 25a y 26c. (Dogger superior, p. a. = 20 m.)
- Alternancia de margas calcio-dolomíticas con calizas margosas y areniscas de colores amarillentos. Textura lamosa; estratificación en bancos bastante incoherentes. Se presentan en estratos subhorizontales. Son poco permeables, si bien no presentan problemas de drenaje por su situación topográfica; fácilmente ripables. Taludes naturales escosados. (Cenomanense, p. a. 70 m.)
- Areniscas arcillosas intercaladas con margas arcillosas de colores rojos con lentejones de arenas. Permeables, de alta ripabilidad. Taludes naturales observados bajos. (Mio-Plioceno, p. a. > 6 m.)
- Arenas margo-arcillosas con niveles de conglomerados con matriz arenoso-arcillosa; colores pardo-rojizos. Estratificación difusa y frecuentes lentejones y paleocanales. Permeabilidad alta y buen drenaje; ripabilidad variable con el grado de cementación; taludes naturales medios. (Mio-Plioceno, p. a. 5 a 6 m.)
- Margas calcáreas de color blanco con lentejones de areniscas blancas muy sueltas y lechos de caliza muy compacta de color beige. Mala permeabilidad; se producen encharcamientos superficiales; alta ripabilidad; con la humedad natural, alterables y erosionables; taludes naturales moderados. (Mio-Plioceno, p. a. 50-60 m.)
- Costra calcárea poco compacta y de espesor pequeño sobre margas arcillosas calcáreas. Geotectónicamente, su comportamiento es similar al 35c.
- Costra travertínica brechoida de 1 a 3 m. sobre materiales margo-arcilloso-arenosos. Son coluviales antiguos. Mal drenaje, salvo en los lugares donde se efectúa por escorrentías; encharcamientos superficiales; taludes naturales inestables; alta ripabilidad. (Mio-Plioceno, p. a. 20 m.)
- Similar a 35i, difiere de él en el espesor de la costra travertínica, que es de 1 m. La potencia de los materiales detríticos rojos suprayacentes es menor de 10 m.

FORMACIONES DETRITICAS

- Arenas algo arcillosas de colores vinosos que se hacen amarillos hacia el techo. Tamaño de grano medio y naturaleza silico-alelopática; desmenuzables. Estratificación entrecruzada. Permeabilidad elevada; buen drenaje. Alta ripabilidad; erosionables; taludes naturales observados altos. (Facies Utrillas, p. a. 70 m.)
- Areniscas de cemento calcáreo de tonos amarillentos muy bien estratificadas, con clastos silíceos de color claro. Discordantes con las formaciones infrayacentes. Permeabilidad moderada; buen drenaje. Baja a mediana ripabilidad. Se observan taludes naturales bastante escosados. (Malm inferior, p. a. = 70 m.)
- Conglomerado con cemento calcáreo de naturaleza travertínica y cantos silíceos (2 cm), coherente, sobre grada arcillo-arenosa, incoherente. Permeabilidad baja; alta ripabilidad, excepto en superficie; taludes naturales estables medios. (Plioceno, p. a. de la costra, > 2 m.)
- Igualas características que el 36a, del que se diferencia por el espesor de la costra superior < 2 m.)

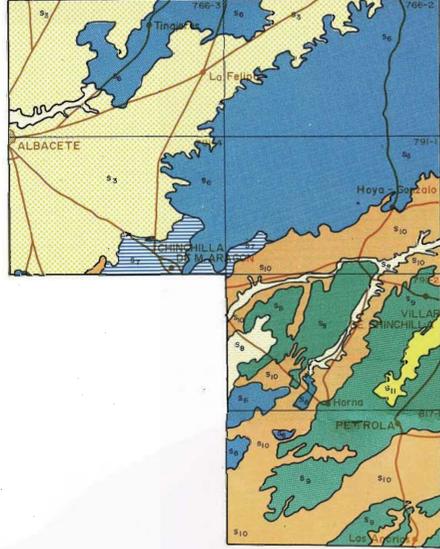
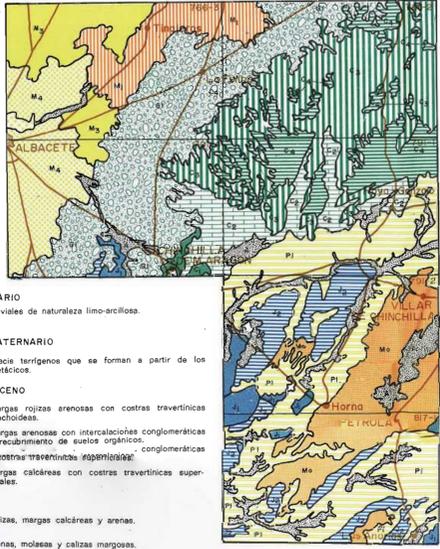
RECUBRIMIENTOS SUPERFICIALES

- Características similares al 37a, del que difiere por una mayor proporción de cantos calcáreos y pendientes superiores a 10°. Constituye un piedemonte poco evolucionado.
- Arenas cementadas en superficie por una costra de caliche; matriz arcillosa; color amarillento; coherentes. Forman los coluviales de la facies Utrillas. Alta permeabilidad y ripabilidad; muy erosionables; taludes naturales estables bajos. (Plioceno, p. a. 2-8 m.)
- Coluviales de poco espesor sobre formaciones (mesozoicas y terciarias) con características litológicas y geotécnicas acordes con la formación sobre la que se desarrollan. (Cuaternario.)
- Arenas limo-arcillosas, localmente con cantos, colores rojos, no coherentes. Se localizan en fondos de valle. Baja permeabilidad; encharcamientos superficiales; posible agresividad a hormigones; alta ripabilidad; taludes naturales inestables. (Cuaternario.)
- Arcillas limo-arenosas, algo salinas, de colores pardo-rojizos, no coherentes. Forman fondos de valle. Baja permeabilidad y mal drenaje; posible agresividad a hormigones; alta ripabilidad; taludes naturales inestables. (Cuaternario.)
- Arenas que esporádicamente tienen cantos con una abundante matriz limosa; poco coherentes. Constituyen aluviales. Permeabilidad y drenaje buenos. (Cuaternario.)
- Limos con fracción arenosa dispersa de naturaleza silíceo; plásticos. Baja permeabilidad, mal drenaje y asentos fuertes. (Cuaternario.)
- Arenas y limos cementados superficialmente por costras travertínicas; algo coherentes; son aluviales antiguos. Mal drenaje superficial y encharcamientos. (Cuaternario.)
- Gravas con matriz arenosa, mal gradadas, colores rojizos. Forman mantos aluviales. Alta ripabilidad; drenaje medio. (Cuaternario.)
- Arenas bien gradadas con matriz limo-arcillosa escasa. Forman conos de desyección. Fácilmente ripables y de poca importancia por su volumen. (Cuaternario.)
- Materiales limo-arcillosos de colores oscuros con materia orgánica. Forman fondos de valle. Drenaje malo, plasticidad elevada y baja capacidad portante. (Cuaternario.)



MAPA GEOLOGICO Escala: 1:200.000

MAPA DE SUELOS Y FORMACIONES SUPERFICIALES Escala: 1:200.000



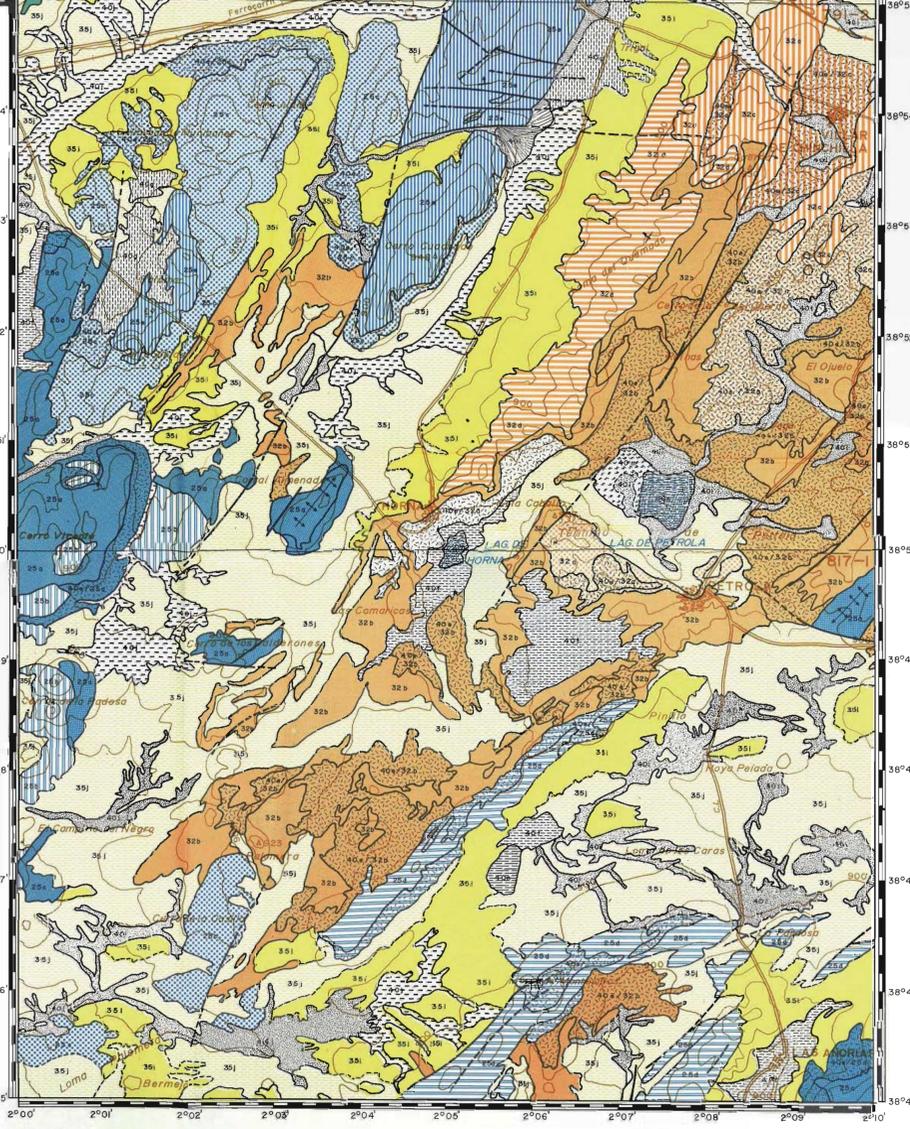
- CUATERNARIO**
Aluviales de naturaleza limo-arcillosa.
- PLIO-CUATERNARIO**
Glacia terciarias que se forman a partir de los cretácicos.
- MIO-PLIOGENO**
M3: Margas rojas arenosas con costras travertínicas.
M4: Margas arenosas con intercalaciones conglomeráticas y recubrimiento de suelos orgánicos.
M5: Margas calcáreas con costras travertínicas superficiales.
- MIOCENO**
M6: Calizas, margas calcáreas y arenas.
M7: Arenas, molases y calizas margosas.
- CRETACICO**
C1: Calizas y calizas margosas.
C2: Dolomitas con intercalaciones margosas.
C3: Margas calco-dolomíticas.
C4: Arcillas y arenas de la facies Utrillas.
- JURASICO**
J1: Areniscas, calizas arenosas y calizas oolíticas.
J2: Calizas, dolomitas y margas.

- S1: Suelos con desarrollo de costras travertínicas (pot. aprox. 0,2-2 m).
S2: Suelos constituidos por arcillas de decalcificación (pot. aprox. 0,2 m).
S3: Suelos arenosos desarrollados sobre la facies Utrillas (pot. aprox. 1-2 m).
S4: Aluviales limo-arenosos con cantos dispersos (pot. aprox. 0,5-2 m).
S5: Suelos arcillo-arenosos sobre jurásicos y terciarios detriticos (pot. aprox. 0,2-1 m).
S6: Suelos arcillo-arenosos; se desarrollan en fondos de valle.
S7: Suelos arcillo-salinos plásticos.

MAPA LITOLOGICO-ESTRUCTURAL Escala: 1:50.000

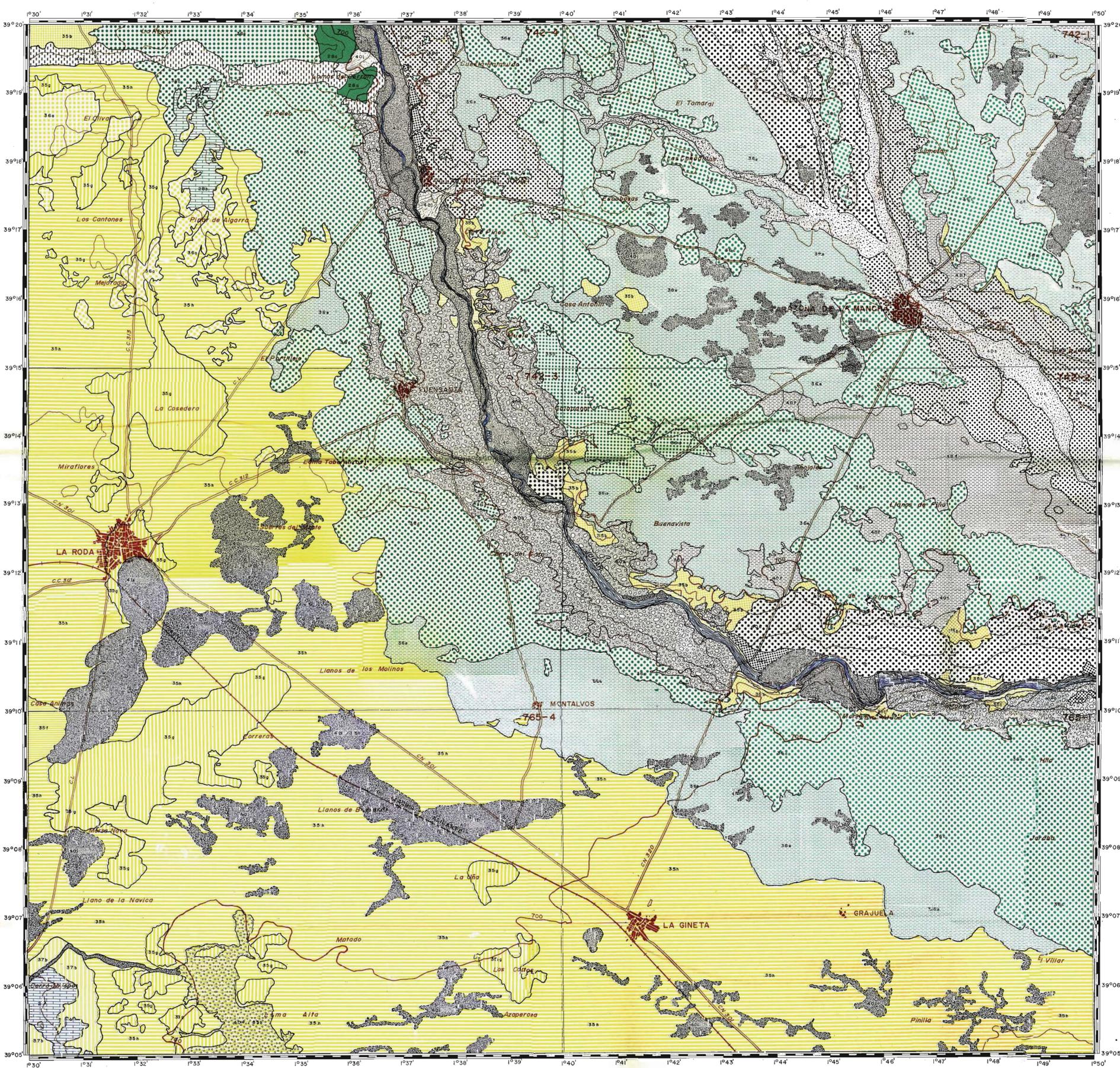
- FORMACIONES CALCAREAS**
24: Dolomitas masivas de color pardo roseo algo brechudas. Afloran en los núcleos anticlinales y las fallas. Conjunto no alterable ni erosionable. Permeabilidad por fisuración y taludes naturales estables. (Jurásico inferior, p. a. > 100 m).
25a: Calizas margosas algo dolomíticas con intercalaciones arenosas. Localmente alternancia rítmica de dolomitas y margas arenosas de colores blanco-rosados. Tienen una permeabilidad baja. Admiten taludes muy variables según las zonas. (Dogger superior, p. a. = 80 m).
25b: Calizas tabulares poco potentes sobre areniscas calcáreas análogas a las del grupo 25c. Características intermedias entre los grupos 25a y 25c.
26: Calizas oolíticas algo arenosas que presentan alguna intercalación de calizas margosas en la base. Colores amarillos claros muy coherentes. Aparecen subhorizontales y angulamente fracturadas superficialmente. Buen drenaje por las diaclasas. Taludes estables. (Kimmeridgiense, p. a. = 10 m).
26a: Dolomitas grises amarillentas en bancos alternando con algún nivel margoso más blanco. Estructura muy masiva; los tramos dolomíticos son de una gran cohesión. Tectónicamente, el grupo tiene un comportamiento rígido, afectado por numerosas fracturas. No es alterable ni erosionable; taludes naturales estables. (Turonense, p. a. = 40-70 m).
26b: Calizas grises de aspecto masivo, alta cristalinidad, duras, con rotura granulosa. Afectadas por una tectónica análoga a la del grupo 26b y mayor porosidad y permeabilidad que dicho grupo; taludes naturales estables. (Senonense, p. a. < 40 m).
26c: Calizas arenosas que hacia la parte superior de la serie se hacen margosas e incluso oolíticas. Colores blancos y grises; estratificación en bancos; coherentes. Presentan buzamientos de hasta 30° y fracturas N. 10° E. Permeabilidad baja.
26d: Calizas compactas de grano fino, con intercalaciones margosas hacia la base; colores blanco-rosados. Se presentan en techos de 40-50 cm; cohesión variable según los niveles. Abombamientos locales. Permeabilidad baja, ripabilidad variable. Taludes naturales altos. (Facies Pontense, p. a. = 10-12 m. observados).
26e: Costra calcárea muy compacta sobre margas arcillosas calcáreas; el espesor de la costra es de 2 m. Características geotécnicas muy variables, según se trate de la costra o del material infrayacente. (P. a. > 50 m).
- FORMACIONES MARGOSAS**
27: Margas y margas arenosas con alguna intercalación de calizas y areniscas. Este grupo tiene características intermedias entre 25a y 25c. (Dogger superior, p. a. = 20 m).
28: Alternancia de margas calco-dolomíticas con calizas margosas y areniscas de colores amarillentos. Textura limosa; estratificación en bancos bastante incoherentes. Se presentan en estratos subhorizontales. Son poco permeables; si bien no presentan problemas de drenaje por su situación topográfica; fácilmente ripables. Taludes naturales acusados. (Cenomanense, p. a. = 70 m).
28a: Margas arenosas en bancos alternando localmente con margas calcáreas. Colores blanco-amarillentos; son en general coherentes. Aparecen generalmente con buzamientos de hasta 45°, adaptándose a las fallas del zócalo mesozoico. Permeables; densidad muy baja; taludes naturales estables de altura media; ripabilidad variable. (Helvecioense, p. a. < 40 m).
28b: Areniscas arcillosas intercaladas con margas arcillosas de colores rojos con lentijones de arenas. Permeables; de alta ripabilidad; taludes naturales observados bajos. (Mio-Plioceno, p. a. > 6 m).
28c: Costra calcárea poco compacta y de espesor pequeño sobre margas arcillosas calcáreas. Geotectónicamente, su comportamiento es similar al 35a.
28d: Costra travertínica brechuda de 1 a 3 m. sobre materiales margo-arcillo-arenosos. Son coluviales antiguos. Mal drenaje; salvo en los lugares donde se efectúa por escurrimiento; anchamientos superficiales; taludes naturales inestables; alta ripabilidad. (Mio-Plioceno, p. a. = 20 m).
28e: Similar a 35c, difiere de él en el espesor de la costra travertínica, que es de 1 m. La potencia de los materiales detriticos rojos suprayacentes es menor de 10 m.

- FORMACIONES DETRITICAS**
30: Areniscas de cemento calcáreo de tonos amarillentos muy bien estratificadas, con claros silíceos de color claro. Discordantes con las formaciones intrayacentes. Permeabilidad moderada; buen drenaje. Baja y mediana ripabilidad. Se observan taludes naturales bastante acusados. (Malm inferior, p. a. = 70 m).
31: Arenas algo arcillosas de colores vinosos que se hacen amarillos hacia el techo. Tamaño de grano medio y naturaleza silíceo-feldespática; desagregables. Estratificación entrecruzada. Permeabilidad elevada; buen drenaje. Alta ripabilidad; erosionables; taludes naturales observados altos (facies Utrillas, p. a. = 70 m).
32: Arenas sueltas con matriz arcillosa de grano medio y naturaleza silíceas. Incoherentes. Colores amarillos. La formación es de una permeabilidad baja, alta ripabilidad; muy erosionable; taludes naturales medios. (Aquitaniense-Burdigaliense, p. a. observada, 6-15 m).
32a: Areniscas calcáreas amarillentas sobre areniscas arcillosas. Grupo análogo al 32a, salvo estar recubiertas por bancos medianamente cementados de areniscas calcáreas que confieren al conjunto mayor estabilidad. (P. a. = 20-50 m).
32b: Conglomerado con cemento calcáreo de naturaleza travertínica y cantos silíceos (2 cm), coherente, sobre grada arcillo-arenosa, incoherente. Permeabilidad baja; alta ripabilidad, excepto en superficie; taludes naturales estables medios. (Plioceno, p. a. de la costra > 2 m).
32c: Igual que las características que el 32a, del que se diferencia por el espesor de la costra superior < 2 m.
- FORMACIONES SUPERFICIALES**
37: Glacia constituido por costras travertínicas desarrolladas sobre materiales coluviales pro-arcillo-arenosos; colores rojo-amarillentos. Pendientes inferiores a 10°; alta ripabilidad; drenaje por escurrimiento; muy alterables y erosionables; taludes naturales inestables. (Plio-Cuaternario, p. a. = 5-20 m).
37a: Características similares al 37a, del que difiere por una mayor proporción de cantos calcáreos y pendientes superiores a 10°. Constituye un piedemonte poco evolucionado.
37b: Arenas cementadas en superficie por una costra de caliche; matriz arcillosa; color amarillento; coherentes. Forman los coluviales de la facies Utrillas. Alta permeabilidad y ripabilidad; muy erosionables; taludes naturales estables bajos. (Plio-Cuaternario, p. a. = 2-8 m).
37c: Coluviales de poco espesor sobre formaciones (mesozoicas y terciarias) con características litológicas y geotécnicas acordes con la formación sobre la que se desarrollan. (Cuaternario).
37d: Arenas limo-arcillosas, localmente con cantos, colores rojos, no coherentes. Se localizan en fondos de valle. Baja permeabilidad; anchamientos superficiales; posible agresividad a hormigones; alta ripabilidad; taludes naturales inestables. (Cuaternario).
37e: Arcillas limo-arenosas, algo salinas, de colores gris-rojos, no coherentes. Forman fondos de valle. Baja permeabilidad y mal drenaje; posible agresividad a hormigones; alta ripabilidad; taludes naturales inestables. (Cuaternario).
37f: Arenas que esporádicamente tienen cantos con una abundante matriz limosa; poco coherentes. Constituyen aluviales. Permeabilidad y drenaje buenos. (Cuaternario).
37g: Limos con fracción arenosa dispersa de naturaleza silíceas; plásticos. Baja permeabilidad, mal drenaje y asentamientos fuertes. (Cuaternario).
37h: Arenas y limos cementados superficialmente por costras travertínicas; algo coherentes; son aluviales antiguos. Mal drenaje superficial y anchamientos. (Cuaternario).
37i: Arenas bien gradadas con matriz limo-arcillosa escasa. Forman conos de deyección. Fácilmente ripables y de poca importancia por su volumen. (Cuaternario).
37j: Limos arcillo-arenosos de naturaleza silíceo-carbonática, con sulfatos sódicos y cálcicos. Aluviales de pequeña extensión. Baja permeabilidad, alta ripabilidad, agresividad química. (Cuaternario).
37k: Limos arcillo-arenosos de naturaleza silíceas y alta proporción de sulfatos. Sedimentos lagunares. Baja permeabilidad y drenaje pésimo. Asientos fuertes. Alta agresividad química. (Cuaternario).
37l: Materiales limo-arcillosos de colores ocresos con materia orgánica. Forman fondos de valle. Drenaje malo; plasticidad elevada y baja capacidad portante. (Cuaternario).

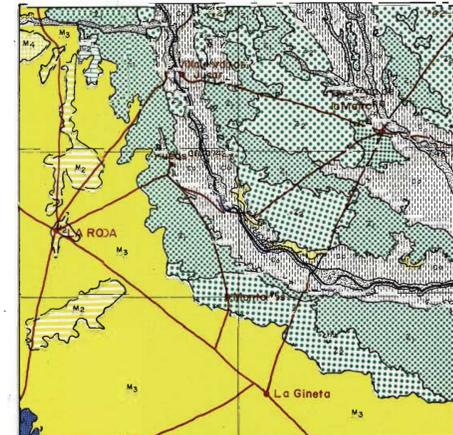


MAPA ESQUEMATICO GEOTECNICO Escala: 1:200.000

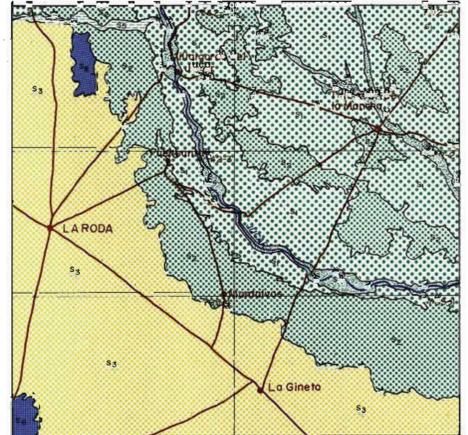
- 0: Zonas sin problemas geotécnicos, constituyen grandes masas; áreas de gran dureza, pocos fines en el machaqueo. Taludes naturales muy estables.
- 1: Zonas con algunos problemas de drenaje a causa de los niveles margosos intercalados; capacidad portante inferior a 10 t/m²; masas carboníferas de fácil machaqueo; con producción de muchos fines. Taludes naturales estables.
- 2: Zonas de buen drenaje, baja capacidad portante, ripables erosionables, taludes naturales estables de altos a medios.
- 3: Zonas de drenaje deficiente, baja capacidad portante, ripables, muy erosionables; en algunos grupos litológicos se forman viseras; taludes naturales de baja estabilidad.
- 4: Zonas de drenaje por escurrimiento superficial, bajo drenaje por infiltración, ripables, excepto la costra superior; taludes naturales inestables.
- 5: Zonas con suelos plásticos (CH-DH) de mal drenaje, baja capacidad portante, no recomendables como prismos.
- 6: Zonas de drenaje pésimo, en tránsito hacia endorreísmos; suelos plásticos con desmoronamientos locales de asles; agresividad para hormigones; asientos observados.
- 7: Zonas de endorreísmos. Suelos plásticos y salinos. Asentamientos importantes.



MAPA GEOLOGICO Escala, 1:200,000



MAPA DE SUELOS Y FORMACIONES SUPERFICIALES Escala, 1:200,000



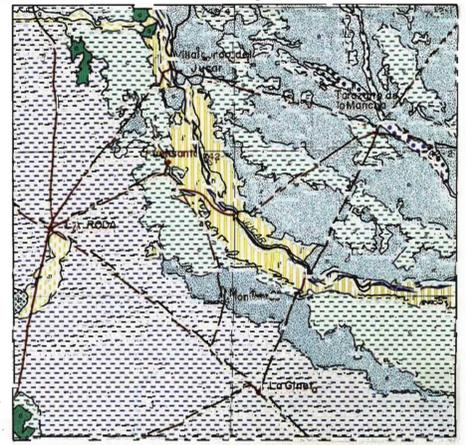
- CUATERNARIO
 - Aluviales de naturaleza limo-arcillosa
 - Coluviales arenosos.
- PLIOCENO
 - Rafa erosionada o caída
 - Rafa potente de cantos cuarcíticos con matriz arenosa
- MIO-PLIOCENO
 - M4 Margas arenosas con intercalaciones conglomeráticas y costras travertínicas superficiales.
 - M3 Margas calcáreas con costras travertínicas superficiales.
 - M2 Calizas travertínicas potentes.
- MIOCENO
 - M1 Calizas, margas calcáreas y arenas.
- CRETACICO
 - Margas calco-dolomíticas.
- JURASICO
 - Calizas, dolomías y margas.

- Suelos arenosos con cantos dispersos (pot. aprox. 0,5-1 m).
- Suelos con cantos abundantes y escasa materia orgánica (pot. aprox. 0,8-1 m).
- Suelos con desarrollo de costras travertínicas (pot. aprox. 0,2-2 m).
- Aluviales limo-arcillosos con materia orgánica.
- Aluviales con cantos e importante proporción de matriz arena-margosa (pot. aprox. 0,3-3 m).
- Suelos constituidos por arcillas de decalcificación (pot. aprox. 0,2 m).

MAPA LITOLOGICO-ESTRUCTURAL Escala, 1:50,000

- ### FORMACIONES CALCAREAS
- 34 Dolomías masivas de color pardo rosado algo brechudas. Aferran en los núcleos anticlinales y las fallas. Conjunto no alterable ni erosionable. Permeabilidad por fisuración y taludes naturales estables. (Jurásico inferior, p. a. > 100 m.)
 - 35 Dolomías grises amarillentas en bancos alternando con algún nivel margoso más blanco. Estructura muy masiva; los temas dolomíticos son de una gran cohesión. Tectónicamente, el grupo tiene un comportamiento rígido, afectado por numerosas fracturas. No es alterable ni erosionable; taludes naturales estables. (Turonense, p. a. 40-70 m.)
 - 35f Costras travertínicas de caliza de grano fino, muy coherentes, colores pardos grisáceos. Mala permeabilidad; no ripables, taludes naturales medios. (Plioceno, p. a. 3 m.)
 - 35g Costra calcárea muy compacta sobre margas arcillosas calcáreas; el espesor de la costra es de 2 m. Características geotécnicas muy variables, según se trate de la costra o del material infrayacente. (Plioceno, p. a. 50 m.)
 - 35o Calizas compactas de grano fino, con intercalaciones margosas hacia la base, colores blanco-grisáceos. Se presentan en lechos de 40-50 cm.; cohesión variable según los niveles. Abombamientos locales. Permeabilidad baja, ripabilidad variable; taludes naturales altos. (Faches Pontenses, p. a. 10-12 m. observados.)
- ### FORMACIONES MARGOSAS
- 36a Alternancia de margas calco-dolomíticas con calizas margosas y arenosas de colores amarillentos. Textura limosa; estratificación en bancos bastante incoherentes. Se presentan en estratos subhorizontales. Son poco permeables; si bien no presentan problemas de drenaje por su situación topográfica, fácilmente ripables. Taludes naturales acusados. (Cenomanense, p. a. 70 m.)
 - 36b Costra calcárea poco compacta y de espesor pequeño sobre margas arcillosas calcáreas. Geotécnicamente, su comportamiento es similar al 35e.
- ### FORMACIONES DE TRITICAS
- 35b Arenas de color amarillento de grano medio silíceo, incoherentes, con intercalaciones arcillosas abigarradas hacia la base. En lechos horizontales. Alta permeabilidad, buen drenaje, alta ripabilidad, muy erosionables, taludes naturales inestables. (Mio-Plioceno, p. a. 10 m.)
 - 36c Conglomerado con cemento calcáreo de naturaleza travertínica y cantos silíceos (2 cm.), coherente, sobre greda arcillo-arenosa, incoherente. Permeabilidad baja, alta ripabilidad, excepto en superficie; taludes naturales estables medios. (Plioceno, p. a. de la costra 2-2 m.)
 - 36d Pudingas de matriz arenosa medianamente cementadas salvo en la superficie, en donde están enlanchadas. Los cantos son silíceos (2 cm.), estratificación entrecruzada. Buena permeabilidad y drenaje; ripabilidad alta, excepto la montera superior; taludes naturales bajos. (Plioceno, p. a. 2-15 m.)
 - 36e Formación análoga a la 36c, de la que se diferencia por su altonía, a causa de estar desalada en las laderas del valle del río Júcar.
 - 36f Restos del 36c, erosionado por las aguas de escorrentía con cantos más o menos dispersos. Permeabilidad mucho menor que la de las Formaciones anteriores. Constituye una litara estructural.
 - 36g Terraza de pudingas con cemento carbonático travertínico y cantos silíceos (3 cm.); abundante matriz arenosa; colores amarillentos. Forman un nivel subhorizontal a 12 m. sobre el cauce del río Júcar. Muy coherentes, permeabilidad media; taludes naturales estables. (Cuaternario, p. a. 2-3 m.)
- ### FORMACIONES SUPERFICIALES
- 37a Arenas muy sueltas de grano medio silíceas, con algún canto aladado, colores amarillentos, baja cohesión. Constituyen coluviales de pendientes superiores a 15° sobre el grupo 35b. Permeabilidad elevada, muy erosionables, taludes naturales inestables. (Cuaternario.)
 - Análogo al grupo 40b. Constituye coluviales con pendientes menores de 15°.
 - 37b Arenas muy sueltas de grano medio y matriz arcillosa con abundantes cantos silíceos. Enlazan con el grupo 36e. Constituyen coluviales de baja pendiente; permeabilidad y drenaje medianos, baja capacidad portante, taludes naturales poco acusados. (Cuaternario.)
 - 37c Arenas limo-arcillosas localmente con cantos, colores rojizos, no coherentes. Se localizan en fondos de valle. Baja permeabilidad, encharcamientos superficiales; posible agresividad a hormigones; alta ripabilidad; taludes naturales inestables. (Cuaternario.)
 - 37d Arcillas limo-arcillosas algo salinas, de colores pardo-rojizos, no coherentes. Forman fondos de valle. Baja permeabilidad y mal drenaje; posible agresividad a hormigones; alta ripabilidad; taludes naturales inestables. (Cuaternario.)
 - 37e Arenas que esporádicamente tienen cantos con una abundante matriz limosa; poco coherentes. Constituyen aluviales. Permeabilidad y drenaje buenos. (Cuaternario.)
 - 37f Limos con fracción arenosa dispersa de naturaleza silíceas; plásticos. Baja permeabilidad, mal drenaje y asentos fuertes. (Cuaternario.)
 - 37g Gravas con matriz arenosa, mal gradadas, colores rojizos. Forman mantos aluviales. Alta ripabilidad, drenaje medio. (Cuaternario.)
 - 37h Arenas bien gradadas con matriz limo-arcillosa escasa. Forman conos de deyección. Fácilmente ripables y de pequeña importancia por su volumen. (Cuaternario.)
 - 37i Materiales limo-arcillosos, de colores oscuros, con materia orgánica. Forman fondos de valle. Drenaje malo, plasticidad elevada y baja capacidad portante. (Cuaternario.)

MAPA ESQUEMATICO GEOTECNICO Escala, 1:200,000



- Zonas sin problemas geotécnicos, constituyen magníficas masas, áridas de gran ducta, pocos finos en el machaqueo. Taludes naturales muy estables.
- Zonas con algunos problemas de drenaje e causa de los niveles margosos intercalados; capacidad portante inferior a «a»; masa conerbia de fácil machaqueo, con producción de muchos finos. Taludes naturales estables.
- Zonas de buen drenaje, baja capacidad portante, ripables erosionables, taludes naturales estables de altos a medios.
- Zonas de drenaje deficiente, baja capacidad portante, ripables, muy erosionables; en algunos grupos litológicos se forman viseras; taludes naturales de baja estabilidad.
- Zonas de mal drenaje; generalmente no presentan costras travertínicas; ripables con algunas excepciones, capacidad portante y cohesión variables.
- Zonas con recubrimientos que contienen abundante materia orgánica, originando suelos plásticos (OH). Mal drenaje superficial.
- Mantos aluviales de materiales mal graduados, de baja capacidad portante, poco estables, no constituyen yacimientos granulares.
- Zonas con suelos plásticos (CH-OH) de mal drenaje, baja capacidad portante, no recomendables como préstamos.
- Zona de coluviales arenosos con grandes deslizamientos debidos a las margas del 35b, produciéndose auténticas ondas de soliflucción; acarreos a media ladera.

