



estudio previo de terrenos

Itinerario Teruel-Utiel

Tramo: Sinarcas - Utiel

13

86-01

**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.

FE DE ERRATAS

	DICE	DEBE DECIR
Pág. 9, línea 21	Nacional II	Nacional III
Pág. 11	CARDETE	CAUDETE
Pág. 15, línea 2	AI	A
Pág. 23	KEUPER / 212a	MUSCHELKALK / 212a
Pág. 43, línea 24	voiláceo	violáceo
Pág. 56, línea 11	colo	color
Pág. 66	FIG. 31.3	FIG. 3.13
Pág. 68	KEUPER / 212a	MUSCHELKALK / 212a
Pág. 70, línea 1	cuarcíticos redondeados	cuarcíticos, redondeados
Pág. 77, línea 15	ocasionalmente	ocasionalmente
Pág. 83	FIG. 4.1. TRAZADOS PREFERENTES	FIG. 4.1. ESQUEMA DE TRAZADOS SUGERIDOS
Pág. 92, línea 8	puedieran	pudieran

**M.O.P.U.
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
AREA DE TECNOLOGIA
SERVICIO DE GEOTECNIA**

ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS

ITINERARIO TERUEL - UTIEL

TRAMO : SINARCAS - UTIEL

ESTUDIO 86/1

FECHA DE EJECUCION : DICIEMBRE, 1986

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	5
2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO	9
2.1. CLIMATOLOGIA	9
2.2. TOPOGRAFIA	9
2.3. GEOMORFOLOGIA	10
2.4. TECTONICA	12
2.5. ESTRATIGRAFIA	13
2.6. GRUPOS GEOTECNICOS	14
2.7. SISMICIDAD	16
3. ESTUDIO DE ZONAS	17
3.0. DIVISION DEL TRAMO EN ZONAS DE ESTUDIO	17
3.1. ZONA 1 : RELIEVES MONTAÑOSOS SEPTENTRIONALES	17
3.1.1. Geomorfología y tectónica	17
3.1.2. Columna estratigráfica	20
3.1.3. Grupos litológicos	20
3.1.4. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona	64
3.2. ZONA 2 : LLANOS Y LOMAS DE REQUENA, UTIEL, CAMPORROBLES Y FUENTERROBLES	65
3.2.1. Geomorfología y tectónica	65
3.2.2. Columna estratigráfica	69
3.2.3. Grupos litológicos	69
3.2.4. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona	80
4. CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO	81
4.1. RESUMEN DE PROBLEMAS TOPOGRAFICOS Y GEOMORFOLOGICOS ...	81
4.2. RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS	81
4.3. CORREDORES DE TRAZADO SUGERIDOS	82

5.	INFORMACION SOBRE YACIMIENTOS	Pág. 85
5.1.	ALCANCE DEL ESTUDIO	85
5.2.	YACIMIENTOS ROCOSOS	85
5.3.	YACIMIENTOS GRANULARES	90
5.4.	MATERIALES PARA TERRAPLENES	92
5.5.	YACIMIENTOS QUE SE RECOMIENDA ESTUDIAR CON MAS DETALLE ...	93
5.6.	CUADROS-RESUMEN DE YACIMIENTOS	93
6.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	97
7.	APENDICES	99
7.1.	ESTUDIO PETROGRAFICO DE ROCAS EN LAMINA DELGADA	99
7.2.	OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LAS INDICACIONES GEOTECNICAS	104

1. INTRODUCCION

El objeto de este Estudio es exponer las características litológicas, estructurales y geotécnicas más sobresalientes, que de alguna manera pueden influir en una obra de tipo lineal como es una carretera. Todo el Estudio está dirigido en este sentido, aunque sea inevitable, algunas veces, prestar atención a otros aspectos en aras a una recogida de información más completa y extensa.

El Tramo Sinarcas-Utiel (fig. 1.1) está situado dentro de la provincia de Valencia en un 75% y en la de Cuenca en un 25%. Comprende las siguientes hojas y cuadrantes del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

MIRA	665 - II y III
CHELVA	666,- III
UTIEL	693 - I, II, III y IV
CHULILLA	694 - III y IV

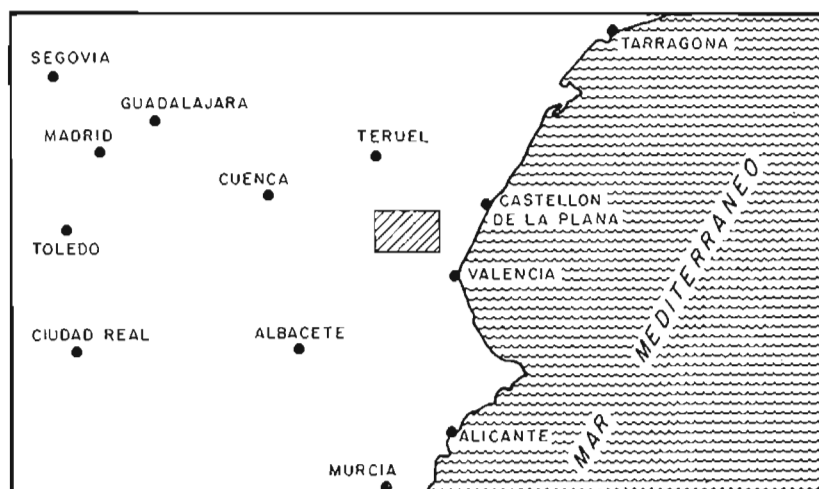


FIG. 1.1

El Estudio se ha desarrollado siguiendo las siguientes fases:

- Recopilación y análisis de los trabajos geológicos y geotécnicos existentes dentro o en las zonas próximas del Estudio.
- Estudio fotogeológico sobre fotogramas a escala 1:33.000 (vuelo americano) de todo el área del Estudio.

- Comprobación del estudio fotogeológico, corrección del mismo y toma de datos en el terreno.
- Análisis de muestras y estudio de preparaciones. Aunque en el desarrollo de esta fase se ha pretendido que la toma de muestras en el campo sea lo más representativa posible a tenor de las formaciones localizadas, la extensión del Tramo obliga a considerar estos datos como generales, siendo sólo fiables puntualmente.
- Reducción de los superponibles a escala 1:25.000 y composición de un mosaico a partir de la fotogeología realizada, obteniéndose como resultado los mapas a escala 1:50.000, que se adjuntan.

Estas fases se han desarrollado solapadamente unas con otras.

El alcance del Estudio depende fundamentalmente de dos parámetros, el objetivo a perseguir y el tiempo de dedicación al mismo. Al comienzo de la presente Memoria ya hemos indicado el objetivo o finalidad del Estudio, por lo que hemos procurado tratar más intensamente aquellos aspectos o temas que puedan afectar de una manera más directa al desarrollo de una obra de estas características. Aquellos temas que por su extensión y dispersión se alejaban del objetivo perseguido, han sido tratados más sucintamente.

El Estudio ha sido realizado entre los meses de febrero y noviembre de 1986. La distribución de dicho tiempo se ha realizado de la siguiente manera: un 10% de este tiempo se ha dedicado a la recopilación y análisis de la bibliografía, un 30% al estudio de la fotografía aérea, otro 30% a la comprobación y toma de datos en el campo y el otro 30% a la confección de memoria y mapas.

La simbología adoptada en la cartografía corresponde a la inserta en el Pliego de Prescripciones Técnicas para los Estudios Previos de Terrenos de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U.

La presente Memoria está dividida en una serie de apartados cuyo contenido resumimos telegráficamente a continuación.

En el apartado 2 de la Memoria se indican las características generales del terreno.

La división del Tramo en Zonas se refleja en el apartado 3 y con posterioridad se analizan con detalle las características geológico-geotécnicas de cada una de ellas.

En el apartado 4 se sugieren los corredores que parecen más interesantes para un estudio posterior, tomando como base las conclusiones geotécnicas de todo el Tramo.

El apartado 5 refleja las canteras y yacimientos granulares que se han recopilado en el Estudio.

Finalmente, la bibliografía consultada, haya o no haya sido utilizada, queda indicada en el apartado 6.

Al final de la Memoria se incluyen dos apéndices (apartado 7) con el estudio petrográfico de rocas en láminas delgadas y unas observaciones generales sobre las indicaciones geotécnicas.

Este Estudio Previo de Terrenos ha sido supervisado y realizado por:

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
AREA DE TECNOLOGIA
SERVICIO DE GEOTECNIA

D. José Antonio Hinojosa Cabrera,
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Manuel Rodríguez Sánchez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Jesús Martín Contreras
Licenciado en Ciencias Geológicas

ESTEYCO ESTUDIOS, S.A.

D. Jaime Sánchez Rivera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Ricardo Ortega Rodríguez-Arias
Licenciado en Ciencias Geológicas

2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO

2.1. CLIMATOLOGIA

En el presente apartado se pretende realizar una recopilación de los datos climáticos que puedan tener incidencia tanto en el proyecto, como en la construcción de carreteras.

Como consecuencia de la diferencia de cotas existente entre los puntos más bajos y más altos del Tramo (del orden de 700 m), las temperaturas y el número de días de helada serán distintos en unos y otros; no obstante, consideramos los datos de la estación de Utiel, en la planicie, por ser los más representativos del Tramo. Los datos corresponden al período 1931-1960.

El valor medio de la precipitación anual se estima en 370 mm y el número medio anual de días de lluvia es 70. La precipitación máxima medida en 24 horas en Utiel fue de 66 l./m².

La temperatura media anual es 13°C, la máxima absoluta 40°C y la mínima absoluta -14°C. El valor medio anual del número de días de helada se estima en 86.

La humedad relativa media diaria en invierno es del 74% y en verano tiene un valor del 55%.

Por último, el valor medio anual del número de horas de sol es 2.640 h.

2.2. TOPOGRAFIA

EL Tramo de Sinarcas a Utiel, recorrido de O-E por la Carretera Nacional II, se encuentra enclavado dentro del Sistema Ibérico, en el borde occidental de la Región Valenciana. Bajo el punto de vista topográfico se pueden distinguir dos unidades, una septentrional y otra meridional. "Grosso modo", la primera unidad corresponde con la mitad Norte del Tramo y está constituida por un sistema de sierras y elevaciones montañosas con orientación SE-NO. Entre ellas cabe destacar la Sierra de Aliaguilla, la Sierra del Negrete, la Sierra de Juan Navarro, la Sierra de Utiel, la Sierra de la Bicuerca, la Sierra de Pico Cabero y la Sierra de Rubial, cortada esta última solamente en la zona de Contreras.

Dentro de todas estas sierras la cota máxima encontrada se localiza en el vértice geográfico Pelado que, con una altitud de 1.422 m., se encuentra emplazado en la Sierra de Pico Cabero, situada al oeste de la localidad de Aliaguilla. Otras cotas importantes se localizan en los vértices Rebollo (1.328 m), Negrete (1.306 m), este último ubicado al norte de la Ermita de la Virgen de los Remedios, en la Sierra del mismo nombre.

La segunda unidad, ubicada en la mitad meridional del Tramo, está constituida por una serie de relieves relativamente subhorizontales que aparecen ocu-

pados por tierras de labor, fundamentalmente viñedos, y que constituyen los valles o depresiones localizados entre las Sierras anteriormente citadas. Las cotas en esta unidad no suelen sobrepasar, por lo general, los 500-600 m de altitud.

En esta segunda unidad, que podíamos denominar genéricamente como "zona de viñedos", se encuentra encajada una red fluvial tipo rambla y de fondo prácticamente plano.

La fig. 2.1. muestra dos perfiles topográficos de la zona de estudio, que nos dan idea de la diferencia de alturas tan desiguales que presenta el Tramo.

La fig. 2.2. muestra un bloque diagrama del Tramo.

2.3. GEOMORFOLOGIA

Bajo el punto de vista morfológico, dentro del Tramo de estudio se pueden diferenciar tres grandes unidades o zonas morfológicas fundamentales.

- a) Dominio de las Serranías
- b) Planicies de Requena, Utiel, Camporrobles y Fuenterrobles
- c) Depresiones de los ríos Cabriel, Turia y afluentes

a) Dominio de las Serranías

Bajo esta denominación se incluyen los afloramientos mesozoicos localizados en la mitad septentrional del Tramo y sus correspondientes ramificaciones en dirección Sur, que dan lugar a una serie de Sierras, entre las que cabe destacar como más notables la de La Aliaguilla, la Sierra del Negrete, la Sierra de Utiel, la Sierra de Juan Navarro y la Sierra de Pico Cabero.

Se trata por lo general de una zona de topografía bastante accidentada en la que la morfología está condicionada por las estructuras que afectan a los materiales en su mayoría de naturaleza caliza y cuyo predominio es palpable en toda la zona. La conjunción de estructura y material ha dado lugar a relieves en ocasiones invertidos, con localización de sinclinales en las zonas topográficamente más altas y anticlinales en las áreas deprimidas o valles.

Los valles, que en ocasiones presentan un paralelismo con las estructuras, guardan una cierta relación con grandes zonas de fractura, producidas en el zócalo, con repercusión directa en la cobertera. Estos valles han sido aprovechados con frecuencia para el trazado de vías de comunicación (ferrocarriles, carreteras, canales, etc.).

Al margen de los materiales calcáreos dominantes en esta zona, sobre los que ha actuado el modelado, cabe destacar también en el borde norte del Tramo un conjunto de materiales detríticos (areniscas y conglomerados) del Triásico que han dado lugar a alineaciones montañosas tipo sierrezuelas.

b) Planicies de Requena, Utiel, Camporrobles y Fuenterrobles

Estas cuatro localidades se encuentran ubicadas dentro de una extensa y casi ininterrumpida planicie que se prolonga hacia el este de Requena en direc-

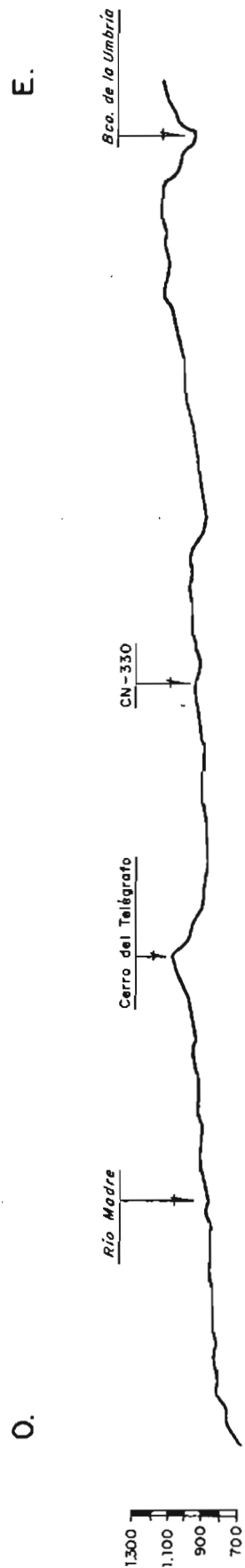
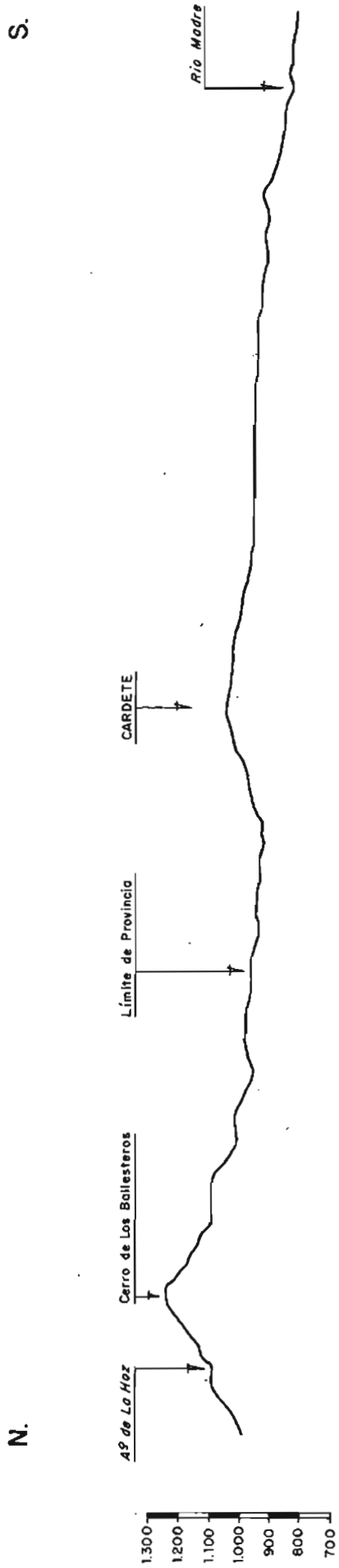


FIG. 2.1 PERFILES TOPOGRAFICOS GENERALES

ción a Valencia y que aparece constituida por materiales fundamentalmente arcillosos con intercalaciones de conglomerados y areniscas y cuyo conjunto aparece recubierto por un caliche cuyo espesor varía de unos puntos a otros. En este conjunto de materiales terciarios son frecuentes los cambios laterales de facies, en ocasiones hacia términos calcáreos o detríticos, lo que motiva en cierta medida la localización en la citada planicie de pequeñas elevaciones como respuesta a una mayor resistencia a la erosión, por actuar los citados niveles a modo de tapadera a la misma.

c) **Depresiones de los ríos Cabriel, Turia y afluentes**

Dentro del Tramo cabe destacar la presencia de dos cursos fluviales importantes, como son el Cabriel y el Turia, localizados en los ángulos SO y NE del mismo. Estos ríos aparecen encajados en los materiales mesozoicos que atraviesan, dando lugar a valles estrechos y relativamente profundos, creando paisajes de gran belleza, como el localizado aguas abajo del Embalse de Contreras.

Con respecto a los afluentes de estos dos ríos, la mayoría de ellos presentan morfología tipo rambla, con valles relativamente anchos y de fondo plano, ocupados por acarreo (aluviales) que ocasionalmente presentan morfología de terrazas.

2.4. **TECTONICA**

Bajo el punto de vista tectónico, la zona de estudio no presenta uniformidad en cuanto a su estilo se refiere, manifestándose en todo el Tramo diferentes estilos tectónicos. Esta falta de uniformidad está motivada por encontrarse el Tramo emplazado a caballo entre dos grandes unidades geológicas como son la Cordillera Ibérica y las Cordilleras Béticas. Es sabido que ambas unidades presentan estilos tectónicos y direcciones estructurales diferentes, lo que motiva la falta de uniformidad anteriormente mencionada.

La actuación de las diferentes fases orogénicas a lo largo del tiempo ha provocado la aparición de direcciones estructurales diferentes y, por lo general, de gran disparidad. Lo que hoy día se puede observar es una suma o superposición de todas ellas.

La intensidad en la manifestación de las diferentes orogénias varía de unas fases a otras. Así, las fases orogénicas poco intensas han producido deformaciones muy tenues que, en ocasiones y, como consecuencia de la actuación de fases de gran intensidad, han llegado a desaparecer.

Dos han sido los grandes movimientos que han afectado a la zona de estudio. Por un lado, la Orogenia Hercínica producida durante el Paleozoico y, por otro, la Alpina, que se manifiesta en el período comprendido entre el Jurásico Superior y el Oligoceno.

Cuando se habla de estilo estructural dentro de un contexto general tectónico hay que considerar dentro del proceso un parámetro fundamental como es la litología, ya que los materiales no se manifiestan de una manera uniforme ante los diferentes esfuerzos tectónicos. Un nivel plástico o incompetente reacciona de diferente manera que uno rígido o competente si le aplicamos un esfuerzo. Esta

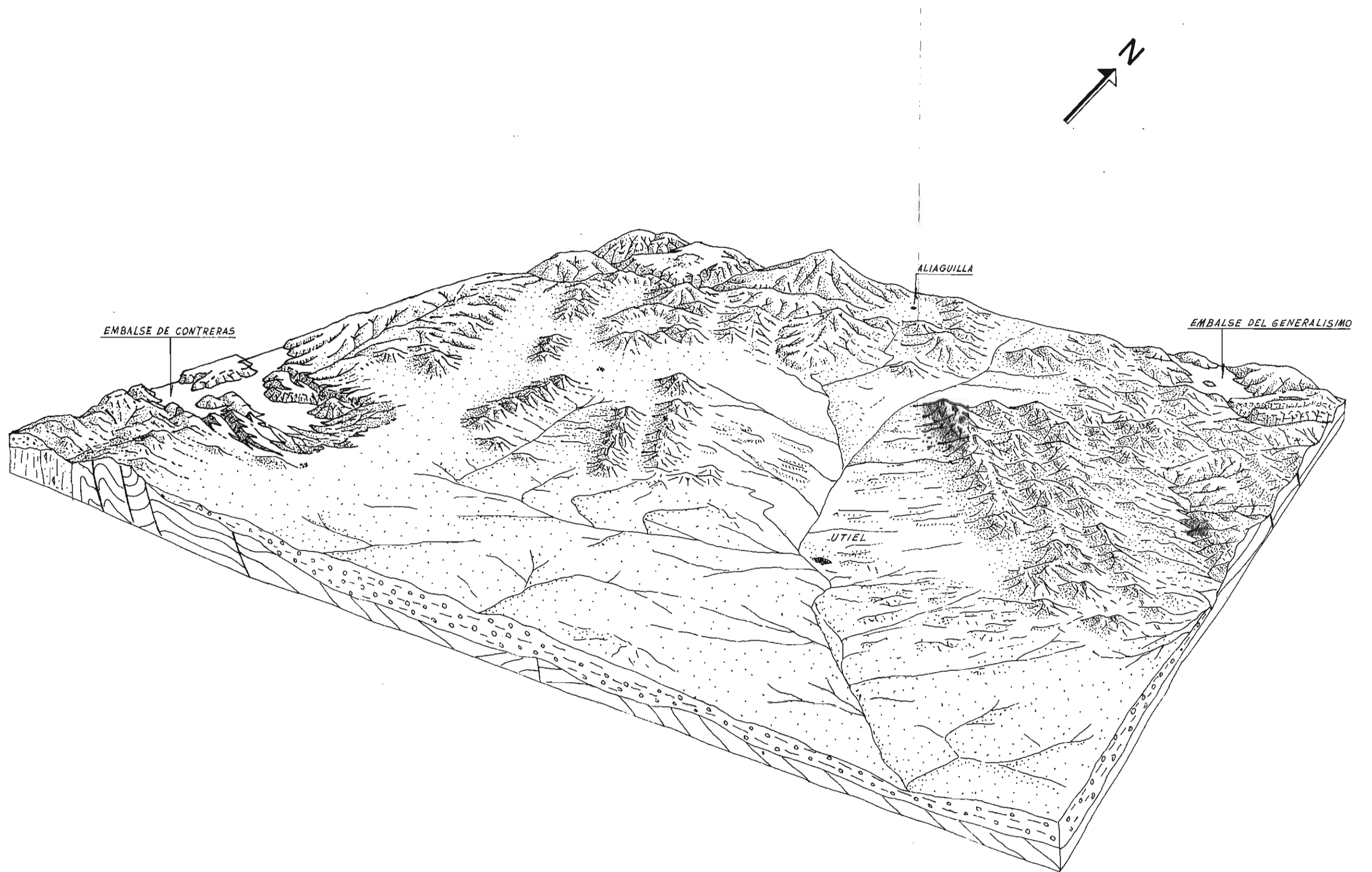


FIG.2.2 BLOQUE DIAGRAMA GENERAL DEL TRAMO

es la explicación del despegue producido entre el Paleozoico-Buntsandstein y el Jurásico-Cretácico, motivado por la presencia de un nivel incompetente como es el paquete de arcillas evaporíticas del Keuper. De manera diferente se comportan el Paleozoico y el Buntsandstein, que reaccionan a los esfuerzos fracturándose.

En el caso del Keuper la actuación de los esfuerzos sobre él ha provocado en los niveles plásticos del mismo una especie de migración del material que ha dado lugar al diapirismo que manifiesta. Esta gran movilidad que presenta ha ocasionado con frecuencia la aparición de cabalgamientos intratriásicos.

Dentro de la Orogenia Alpina, el Jurásico Superior y el Cretácico Inferior presentan una dirección de plegamiento comprendida entre E-O y ONO-ESE. Dentro del Mesozoico es frecuente localizar también direcciones de pliegues NNO-SSE. En lo que respecta a las Cordilleras Béticas, las direcciones dominantes son NO-SE, NNO-SSE y ONO-ESE.

Por último, indicar que con posterioridad al Mioceno se detectaron movimientos basales del Plioceno fundamentalmente verticales, como respuesta al gran levantamiento epirogénico que se produjo después del Pontiense. Este levantamiento fue el causante del encajonamiento de la red fluvial.

2.5. ESTRATIGRAFIA

El objetivo del presente apartado es reseñar, de una manera general, los diferentes materiales localizados en el Tramo e indicar su emplazamiento dentro de la columna estratigráfica general. Así pues, a continuación pasamos a comentar brevemente la secuencia estratigráfica de los materiales, de más antiguo a más moderno.

Los materiales más antiguos localizados en la zona de estudio pertenecen al Buntsandstein, que viene definido litológicamente por una serie roja constituida por arcillas, areniscas y calizas, con presencia de sulfatos.

El Muschelkalk y el Keuper aparecen definidos por materiales calcáreos y margo-arcillosos, con abundante contenido en yeso este último nivel.

Dentro del Jurásico ha sido posible diferenciar en el campo los niveles Lías, Dogger y Malm. Los tres niveles presentan un denominador común y es su carácter netamente calcáreo, pudiéndose diferenciar unos de otros en la cantidad de intercalaciones margosas que presentan así como en el mayor o menor carácter dolomítico de algunos paquetes calcáreos.

El Cretácico aparece bastante bien desarrollado en todo el Tramo. Sobre las calizas jurásicas se localizan depósitos de facies Weald constituidos por una alternancia irregular de margas, arcillas, conglomerados, arenas silíceas y arenas caoliníferas.

Una alternancia de calizas y margas caracterizan litológicamente al Aptense, nivel éste sumamente fosilífero, sobre todo en el corte del Puerto de Contreras.

El Albense, localizado por encima del Aptense, presenta abundantes variaciones de facies y aparece caracterizado por la presencia de la típica facies Utrillas, netamente detrítica y muy rica en caolín.

Del Albense hacia arriba y hasta coronar la serie cretácica, se suceden una alternancia irregular de episodios calcáreos y margosos, siendo frecuente la localización de niveles dolomíticos y areniscosos. La edad de estos materiales está comprendida entre el Cenomanense y el Senonense.

El Terciario aparece ampliamente representado en todo el Tramo. En contacto con el techo del Cretácico se puede apreciar una facies roja constituida por un potente paquete de margas rojas que intercalan niveles de arenisca y, esporádicamente, algo de yeso.

El Neógeno, en sus tramos inferiores, aparece caracterizado por la presencia de arcillas rojas, conglomerados y areniscas. Hacia el techo de esta formación se detectan algunos episodios fundamentalmente calcáreos con calizas de tipo lacustre o travertínicas esporádicamente, cuya edad puede atribuirse al Vindoboniense.

Con respecto a los materiales cuaternarios detectados en la zona de estudio, son de muy diverso tipo. Predominan los suelos de tipo coluvial y eluvial. Los valles de los ríos aparecen ocupados por aluviales constituidos por gravas, arenas y arcillas, con morfología de terrazas ocasionalmente. Son igualmente frecuentes los glaciares.

La fig. 2.3. muestra una columna estratigráfica general del Tramo, resumida de una forma esquemática.

2.6. GRUPOS GEOTECNICOS

Teniendo en cuenta los diferentes grupos litológicos definidos en el Tramo y sus características geotécnicas, se han definido unos grupos geotécnicos cuya correlación con los grupos litológicos aparece reflejada en el cuadro adjunto.

GRUPOS GEOTECNICOS	GRUPOS LITOLOGICOS
G-1	A-1, A-2, T-1, T-2
G-2	C-1, C-2, G, 350a
G-3	V-1, V-2, O
G-4	322b, 321b, 322a, 231e
G-5	321a
G-6	311a, 232g, 213a
G-7	232f, 232e, 232d, 232c, 232b, 232a, 231b, 223c, 223b, 223a, 222a, 221c, 221a, 212a
G-8	231c, 231a, 221b
G-9	231d, 211a, 231f

Nota: Las características de los grupos geotécnicos quedan señaladas en las leyendas de los esquemas geotécnicos incluidos en los planos.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERAL


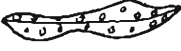
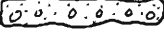



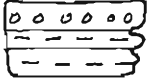
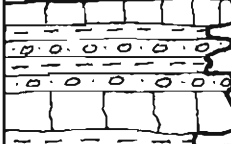
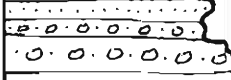
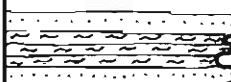


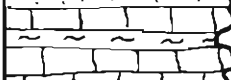


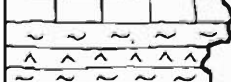

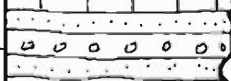
COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	EDAD	REFEREN.
	Coluvial	CUATERNARIO	C
	Aluvial	CUATERNARIO	AI
	Terrazas	CUATERNARIO	T
	Glacis	CUATERNARIO	G
	Eluviales	CUATERNARIO	V
	Fondos de valle	CUATERNARIO	Q
	Conglomerados y arcillas	PLIOCUATERNARIO	350 a
	Calizas, arcillas y conglomerados	PLIOCENO	322
	Calizas, arcillas areniscas y conglomerados	MIOCENO	321
	Margas rojas y areniscas.	PALEOCENO	311
	Calizas, dolomías, margas, arcillas y areniscas.	CRETACICO SUP.	232
	Arenas caoliníferas, areniscas, arcillas, margas y calcarenitas.	CRETACICO INF.	231
	Calizas y margas.	JURASICO SUP.	223
	Calizas y dolomías.	JURASICO MED.	222
	Calizas, margas y dolomías.	JURASICO INF.	221
	Margas y yesos.	KEUPER	213
	Calizas, dolomías y margas.	MUSCHELKALK	212
	Conglomerados y areniscas.	BUNTSAND.	211

FIG. 2.3

2.7. SISMICIDAD

Según la Norma Sismorresistente P.D.S. (1974), la zona de estudio se encuentra enclavada en la Zona Primera entre los grados V y VI, por lo que no es necesario tener en cuenta las acciones sísmicas en el proyecto de carreteras. La fig. 2.4. muestra una distribución de las diferentes áreas sísmicas, así como su grado de intensidad.

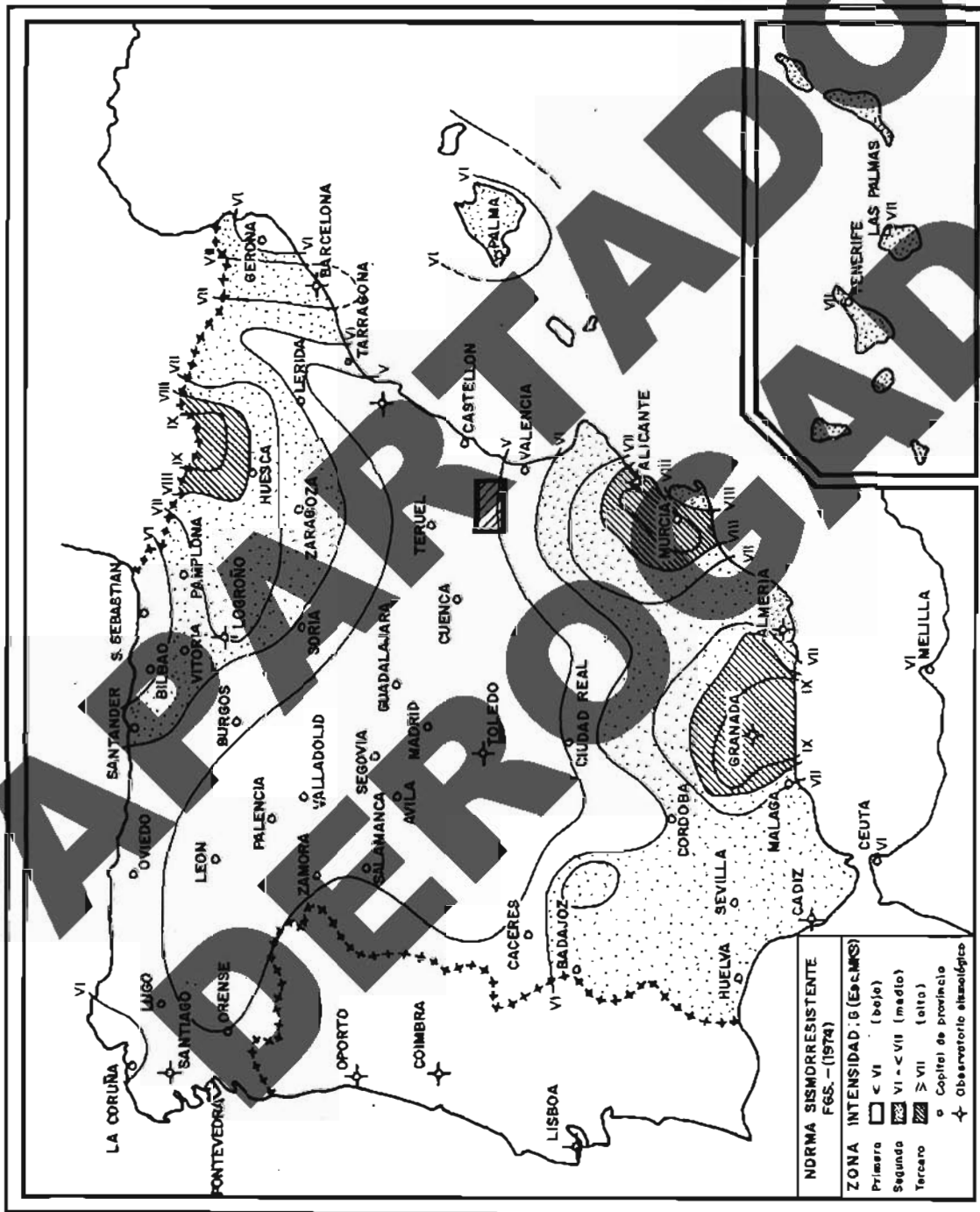


FIG. 2.4 MAPA SISMORRESISTENTE

3. ESTUDIO DE ZONAS

3.0. DIVISION DEL TRAMO EN ZONAS DE ESTUDIO

Para exponer y comprender mejor las características del Tramo se ha considerado conveniente dividirlo en Zonas. Estas Zonas forman unas unidades amplias, con un carácter propio geomorfológico, litológico y estructural.

En la fig. 3.1. se representan las Zonas en las que se ha dividido el Estudio y que son:

ZONA 1: Relieves montañosos septentrionales.

ZONA 2: Llanos y lomas de Requena, Utiel, Camporrobles y Fuenterrobles.

3.1. ZONA 1: RELIEVES MONTAÑOSOS SEPTENTRIONALES

3.1.1. Geomorfología y tectónica

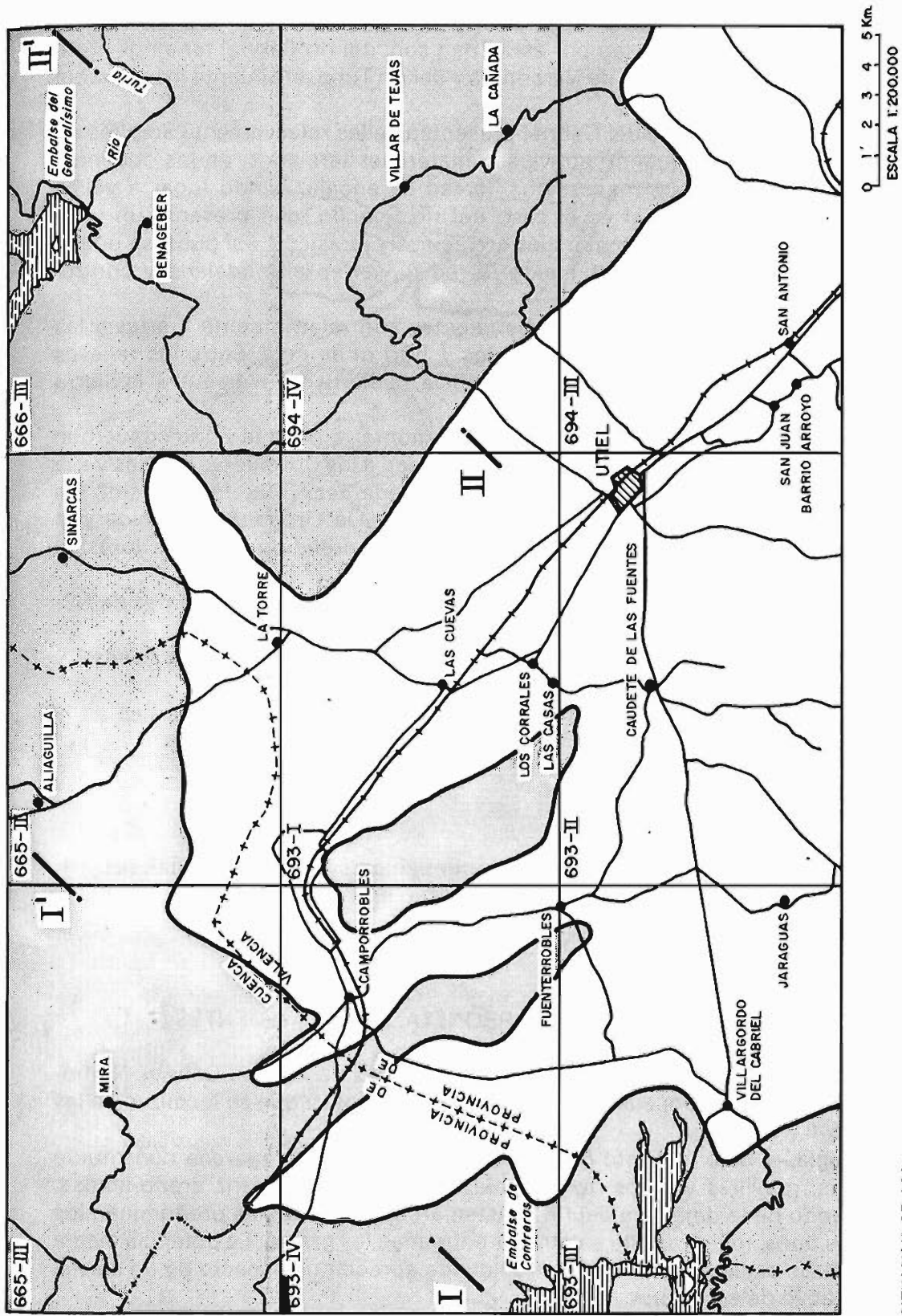
La Zona 1 se encuentra enclavada parte en la provincia de Cuenca y parte en la provincia de Valencia, en una proporción aproximada de 40 y 60%, respectivamente.

Comprende esta Zona las siguientes hojas y cuadrantes:

665	II	(parte)
665	III	(parte)
666	III	(entero)
693	I	(parte)
693	II	(parte)
693	III	(parte)
693	IV	(parte)
694	III	(parte)
694	IV	(parte)

que junto con las poblaciones más importantes y ríos que discurren por ella, están representados en la fig. 3.2.

Bajo el punto de vista morfológico, dentro de esta Zona se pueden distinguir dos unidades constituidas por los relieves montañosos y por los valles de los ríos Cabriel y Turia, con sus respectivos afluentes.



SITUACION DE LOS
ESQUEMAS ESTRUCTURALES

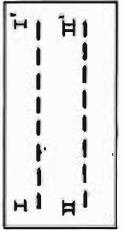


FIG. 3.2 ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE LA ZONA I

Los citados ríos en su discurrir por esta Zona presentan un trazado bastante tortuoso, en ocasiones de aspecto meandriforme. Sus valles presentan forma de V y son, por lo general, bastante angostos. Los afluentes más importantes de ambos cursos y que atraviesan por esta Zona son: del río Cabriel tenemos el río Los Ojos de Moya y la rambla de Narboneta, y del río Turia, el afluente más notable es el río Reatillo.

Mientras los afluentes del Cabriel presentan valles relativamente amplios en algunos tramos, como cuando atraviesan materiales terciarios, en los dominios de los macizos calcáreos mesozoicos, la red se encaja, dando lugar a valles relativamente estrechos. Tal es el caso del río Reatillo, que presenta un valle estrecho en su discurrir por materiales cretácicos y jurásicos. Así pues, se puede pensar en la influencia que ha tenido la red fluvial en el modelado y control morfológico de esta área.

En los relieves montañosos las pendientes son relativamente fuertes y las alturas máximas pueden aproximarse a los 1.500 m de cota. Entre los relieves más importantes cabe destacar la Sierra de Riva, la Sierra de la Aliaguilla, la Sierra del Negrete y la Sierra de la Bicuerca.

En lo que a la tectónica se refiere, cabe apuntar que en la Zona convergen dos estilos tectónicos diferentes y que caracterizan a las Cordilleras Béticas y a la Cordillera Ibérica. De una manera sucinta se puede decir que dos han sido los grandes movimientos que han afectado a la Zona, la Orogenia Hercínica y la Alpina, manifestada esta última en el período comprendido entre el Jurásico Superior y el Oligoceno.

La fracturación es bastante intensa, con alineaciones predominantes de NE-SO y NO-SE.

En la fig. 3.3. se muestra un bloque diagrama esquemático de las Zonas 1 y 2.

En la fig. 3.4. se pueden apreciar dos cortes litológico-estructurales de la Zona 1.

3.1.2. **Columna estratigráfica**

En la columna estratigráfica que a continuación se expone, quedan reseñados los distintos grupos litológicos que aparecen en la Zona 1.

3.1.3. **Grupos litológicos**

ALUVIALES DE LOS RÍOS CABRIEL, NARBONETA, MIRA Y AFLUENTES (A-1).

Este grupo aparece constituido por los aluviales de los ríos Cabriel, Narboneta y Mira, así como por sus afluentes correspondientes, que se localizan en las hojas 665-II y 693-III.

Litología.— Bajo el punto de vista litológico, el grupo aparece constituido por gravas, gravillas y bolos de naturaleza calcárea con matriz areno-limosa. Dependiendo de la dinámica del río, existen áreas en las cuales predominan los materiales finos, mientras que en otras predominan las gravas. La potencia media de este grupo es de 5 m. En la foto 1 se puede apreciar un aspecto de un aluvial representativo de este grupo.

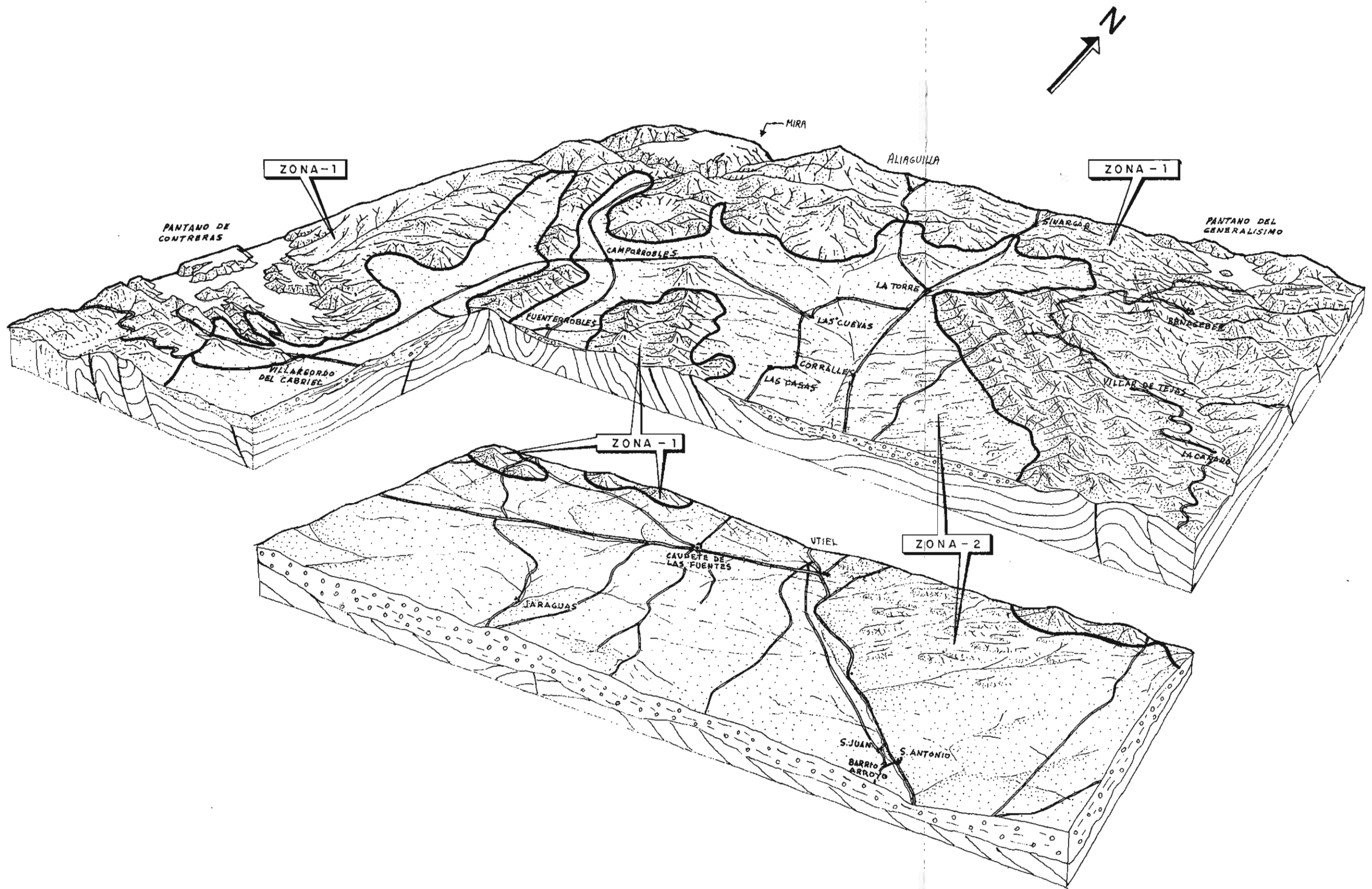
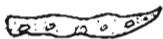



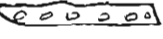
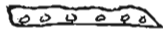




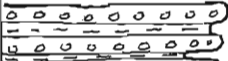
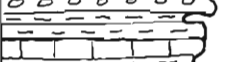
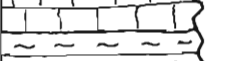


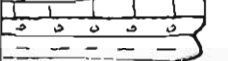


FIG.3.3 BLOQUE DIAGRAMA DE LAS ZONAS 1 Y 2

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA 1

COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	EDAD	GRUPO LITOLÓG.	GRUPO GEOTECN.
	Aluvial de gravas con matriz areno-limosa.	CUATERNARIO	A-1	G-1
	Aluvial arcillo-arenoso con gravas.	CUATERNARIO	A-2	G-1
	Coluvial de cantos y bloques calizos y matriz arcillo arenosa.	CUATERNARIO	C-1	G-2
	Coluvial de cantos calizos y matriz arcillo-arenosa.	CUATERNARIO	C-2	G-2
	Terraza de cantos calizos y matriz arcillo-arenosa.	CUATERNARIO	T-1	G-1
	Terraza de gravas y bolos calizos y cuarcíticos con matriz areno-limosa.	CUATERNARIO	T-2	G-1
	Eluvial arcilloso.	CUATERNARIO	V-1	G-3
	Eluvial margo-arcilloso.	CUATERNARIO	V-2	G-3
	Glacis calcáreo.	CUATERNARIO	G	G-2
	Fondos de valle con matriz arcillosa y cantos calizos.	CUATERNARIO	Q	G-3
	Conglomerados y arcillas.	PLIOCUATERNARIO	350 a	G-2
	Calizas travertínicas con niveles de arcillas.	PLIOCENO	322 b	G-4
	Arcillas y conglomerados con niveles de areniscas.	PLIOCENO	322 a	G-4
	Calizas vacuolares con niveles de margas.	PONTIENSE	321 b	G-4
	Arcillas y areniscas con niveles de conglomerados	MIOCENO	321 a	G-5
	Alternancia de margas yesíferas y areniscas.	PALEOCENO	311 a	G-6
Continúa				

COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	EDAD	GRUPO LITOLÓG.	GRUPO GEOTECN.
	Margas arcillosas, areniscas y conglomerados.	MAESTRICHTENSE	232 g	G-6
	Alternancia de calizas, areniscas y conglomerados.	CAMPANIENSE	232 f	G-7
	Calizas con niveles de margas.	CRETACICO SUP.	232 e	G-7
	Calizas con intercalaciones de margas verdes.	SENONENSE	232 d	G-7
	Calizas dolomíticas a veces oolíticas.	TURONENSE SUP.	232 c	G-7
	Calizas dolomíticas y dolomías.	TURONENSE SUP.	232 b	G-7
	Calizas dolomíticas y dolomías con intercalaciones de niveles de margas.	TURONENSE SUP.	232 a	G-7
	Calcarenitas, calizas arenosas, areniscas y arcillas.	CRETACICO INF.	231 e	G-4
	Alternancia de areniscas y margas.	ALBENSE	231 d	G-9
	Arcillas, margas y areniscas.	ALBENSE	231 c	G-8
	Calizas organógenas y margas.	ALBENSE	231 b	G-7
	Alternancia de arcillas margosas y areniscas.	BARRENIENSE	231 a	G-8
Continúa				

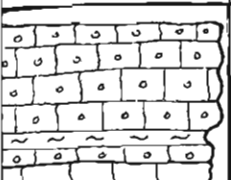




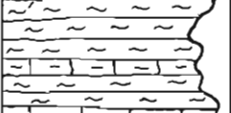


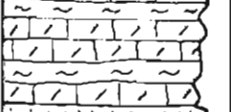
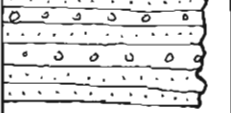
COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	EDAD	GRUPO LITOLÓG.	GRUPO GEOTECN.
	Calizas oolíticas y pisolíticas con intercalaciones de margas.	KIMMERIDGIENSE	223 c	G-7
	Calizas con intercalaciones de margas.	MALM	223 b	G-7
	Calizas.	MALM	223 a	G-7
	Calizas litográficas.	DOGGER	222 a	G-7
	Calizas tableadas con intercalaciones de margas.	LIAS SUPERIOR	221 c	G-7
	Margas y margocalizas con intercalaciones de calizas margosas.	LIAS	221 b	G-8
	Dolomías y calizas.	LIAS	221 a	G-7
	Margas con intercalaciones de calizas y yeso disperso.	KEUPER	213 a	G-6
	Dolomías con intercalaciones de margas.	KEUPER	212 a	G-7
	Alternancia de areniscas y microconglomerados.	BUNTS.	211 a	G-9



Foto 1.— Aspecto del aluvial del río Narboneta (A-1).

Estructura.— Estos depósitos presentan disposición horizontal o ligeramente inclinada, dependiendo de la pendiente del terreno sobre el que discurren.

Geotecnia.— Son materiales sueltos, fácilmente excavables con pala cargadora y de elevada permeabilidad. Su drenaje en profundidad es bueno y su grado de erosionabilidad elevado. En el aluvial del río Narboneta se encuentra localizada una gravera intermitente.

Se pueden utilizar como préstamos y para la fabricación de hormigones hidráulicos.

ALUVIALES DEL RIO MAGRO Y AFLUENTES (A-2)

Este grupo se describe en la Zona 2, por ser más representativo de la misma.

COLUVIALES DEL BARRANCO DEL TORO Y DE LOS REMEDIOS (C-1)

En las proximidades del Barranco del Toro, localizado en la carretera de Miraflores a Narboneta, p.k. 19 y junto a la Ermita de la Virgen de los Remedios (694-IV), se han cartografiado sendas masas de coluvial que, por sus semejantes características, constituyen el grupo C-1.

Litología.— Coluvial constituido por una masa caótica de cantos e incluso bloques angulosos, de naturaleza calcárea, englobados en una matriz arcillo-arenosa, cuyo contenido en finos fluctúa de unos puntos a otros. Aparecen recubriendo el grupo 312a. Su espesor varía entre 0.5 y 5 m. La foto 2 muestra un aspecto de este grupo en las proximidades de la Ermita de la Virgen de los Remedios.



Foto 2.— Aspecto del Grupo C-I.

Estructura.— Masa caótica sin estructura aparente.

Geotecnia.— Estos depósitos se encuentran parcialmente cementados, por lo que de momento no han ocasionado ningún problema al ser cortados. No obstante, a la hora de proyectar futuros trazados, es aconsejable el evitar atravesarlos. La permeabilidad del material es de tipo medio y el drenaje superficial bueno como consecuencia de la pendiente topográfica. A efectos de excavación, se puede considerar con carácter general como material no ripable, aunque puntualmente podrá ser desmontado con facilidad. Se han observado taludes artificiales estables bajos, con una inclinación de 60°.

TERRAZAS DEL RIO MAGRO Y AFLUENTES (T-1).

Este grupo se describe en la Zona 2, por ser más representativo de la misma.

TERRAZAS DE LOS RIOS CABRIEL, NARBONETA Y MIRA (T-2):

Aguas abajo del pantano de Contreras se localizan unos depósitos de terrazas, algunos de los cuales son de escasa potencia, por lo que sólo se han incluido en el mapa a escala 1:200.000, en el que se reseñan las formaciones de pequeño espesor. Todos estos depósitos, junto con las terrazas de los ríos Narboneta y Mira, constituyen el grupo T-2.

Litología.— Terraza de gravas y bolos bien redondeados, con tamaños oscilantes entre 1 y 20 cm de diámetro, cuya naturaleza predominante es la calcárea, aunque esporádicamente pueden aparecer cantos de cuarcitas y otros materiales. El contenido en finos varía de unos puntos a otros, pudiéndose hablar en general de una matriz areno-limosa. La potencia varía entre 1 y 3 m.

Estructura.— Materiales en disposición horizontal.

Geotecnia.— Depósitos completamente sueltos, fácilmente excavables con pala cargadora, erosionables y de permeabilidad alta. Su drenaje superficial es bueno. Los taludes observados son los del corte típico de la terraza labrada por el río. Aunque cualitativamente este grupo puede suministrar materiales para terraplenes y para la fabricación de hormigones hidráulicos, dada su escasa potencia y su pequeño desarrollo superficial, su explotación sería antieconómica frente a la alternativa de explotar los aluviales del río correspondiente.

ELUVIALES TIPO V-1

Este grupo se describe en la Zona 2 por ser más representativo de la misma.

ELUVIALES TIPO V-2

Litología.— Este grupo, localizado fundamentalmente en la hoja de Mira (665-III), es el resultado final de la alteración "in situ" de formaciones calcáreas, fundamentalmente cretácicas. Está constituido por un material margo-arcilloso que engloba cantos de caliza, generalmente angulosos, cuyo tamaño oscila entre 1 y 10 cm de diámetro. La potencia varía de 1 a 2 m.

Estructura.— Por tratarse de una alteración "in situ", los materiales se encuentran en disposición horizontal o subhorizontal.

Geotecnia.— Material con capacidad portante baja, pudiendo ocasionar problemas de asientos. Drenaje superficial bueno y malo en profundidad. Se encuentra completamente suelto, por lo que es fácilmente excavable con pala cargadora. Su grado de erosionabilidad es alto. En las zonas deprimidas pueden ocasionar problemas de encharcamiento. Pueden utilizarse como préstamos.

DEPOSITOS TIPO GLACIS (G)

DEPOSITOS DE FONDO DE VALLE (Q)

ARCILLAS Y CONGLOMERADOS DE MIRA (350a)

ARCILLAS Y CONGLOMERADOS DE SINARCAS (322a)

ARCILLAS Y ARENISCAS DE LA DEPRESION TERCIARIA (321a)

Todos estos grupos se describen en la Zona 2 por ser más representativos de la misma.

CALIZAS TRAVERTINICAS DE MIRA (322b)

Litología.— Al oeste de la localidad de Mira se localizan unas calizas mesocristalinas de color blanco amarillento y aspecto travertínico, que aparecen separadas de las calizas del páramo por una formación arcillosa. Estas calizas son algo vacuolares y aparecen parcialmente alteradas en superficie, dejándose entrever restos vegetales en su masa. Esporádicamente muestran intercalaciones de paquetes de arcillas rojas. La foto 3 muestra un detalle del grupo (tramo de calizas). La potencia es superior a 10 m.



Foto 3.— Detalle del Grupo 322b.

Estructura.— Conjunto de disposición horizontal.

Geotecnia.— La capacidad de carga del grupo es relativamente alta, salvo en los niveles arcillosos que pueden presentar problemas de asentamientos. Se puede considerar erosionable y ripable. Su drenaje superficial es bueno y deficiente en profundidad. El grado de erosionabilidad puede acarrear problemas de desprendimientos locales. Se han observado taludes naturales estables B-50^o.

CALIZAS DEL PARAMO (321 b)

Este grupo ha sido explotado en cantera en las inmediaciones de Caudete de las Fuentes. Los afloramientos localizados en el borde norte del Tramo no serán rentables en su explotación, debido a su escasa potencia.

Litología.— El grupo está constituido por calizas micro y criptocristalinas de color blanquecino a beige, con abundantes recristalizaciones de calcita, algo oquerosas y vacuolares. Se encuentran parcialmente karstificadas. Algunos paquetes presentan intercalados niveles de calizas microcristalinas de tonos rosados y nivelillos de margas de tonos claros. Su potencia es del orden de 20 m, aunque hacia el norte estos niveles se acuña, reduciendo su espesor considerablemente.

Por lo general, se apoyan concordantemente sobre el grupo 321 a, tal y como muestra el esquema de afloramiento adjunto (fig. 3.5.).

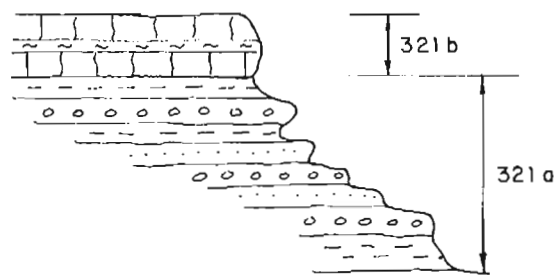


Fig. 3.5. - Esquema de afloramiento del Grupo 321 b.

En la foto 4 se puede apreciar un aspecto del grupo al oeste de la localidad de Mira.

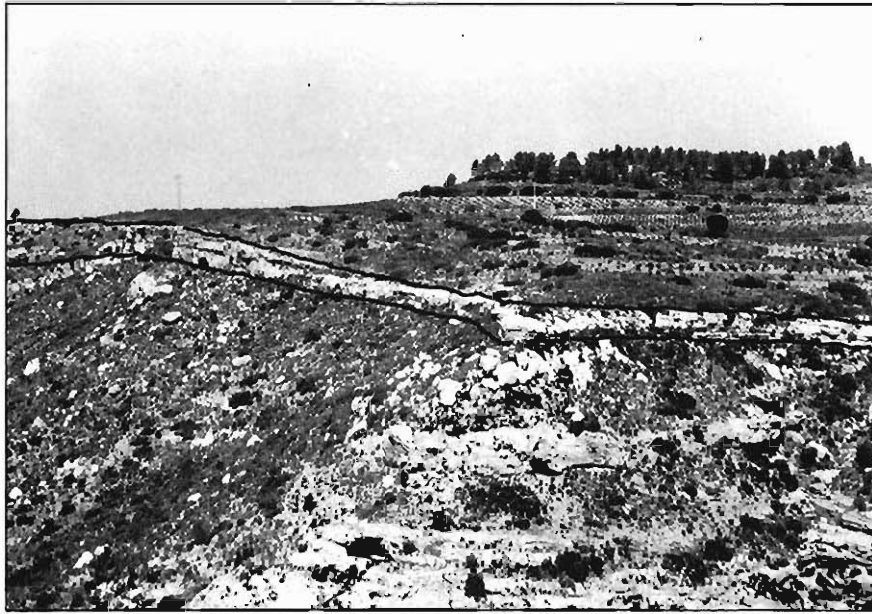


Foto 4.— Aspecto del Grupo 321b.

Estructura.— El conjunto tiene una disposición horizontal o subhorizontal. Ocasionalmente presenta un ligero basculamiento hacia el sur de menos de 10° . La dirección de las capas es sensiblemente E-O. La fracturación y el diaclasamiento es alto.

Geotecnia.— Es un conjunto no erosionable, de elevada capacidad portante, con permeabilidad alta y buen drenaje superficial. Material no ripable salvo en los tramos altos, que aparecen muy fracturados. Se han observado taludes naturales medios con una inclinación de 80° y artificiales estables bajos, con una inclinación de 70° .

MARGAS YESIFERAS DE LOS CUCHILLOS (311a)

Este grupo se localiza única y exclusivamente en el ángulo suroeste del Tramo, aguas abajo del río Cabriel, a la salida del paraje denominado Los Cuchillos.

Litología.— Este grupo está constituido por unos paquetes de margas arcillosas de color rojo, cuya característica fundamental es el alto contenido en yeso que presenta. Estos yesos se manifiestan bien en forma sacaroidea, dispersos dentro de la masa de margas, o bien cristalizados, en nivelillos. En algunas zonas del afloramiento del grupo los paquetes de marga alternan con lechos y capas de areniscas calcáreas de color blanco-amarillento y estratificadas en lechos de 0.20-0.50 m de espesor. La potencia del conjunto es superior a 50 m. En la foto 5 se puede apreciar un detalle de los niveles de areniscas.



Foto 5.— Aspecto del Grupo 311a.

Estructura.— El conjunto está plegado suavemente y las capas presentan una dirección N 90° E y un buzamiento de 70° N. La fracturación es escasa.

Geotecnia.— Este conjunto es erosionable e impermeable en los tramos margosos y con riesgos de inundación en las zonas deprimidas. Las margas con el yeso pueden ocasionar problemas de deslizamientos y de hundimientos, siendo el riesgo de asientos muy elevado, bien por fenómenos de disolución o bien por fenómenos de plasticidad de las margas en presencia de agua. Se han observado taludes naturales inestables medios, con una inclinación de 45°. De ser posible, deberá evitarse el ser atravesado por nuevos trazados. No se aconseja como material de préstamo.

MARGAS, ARENISCAS Y CONGLOMERADOS DE LOS CUCHILLOS (232g)

Litología.— Este grupo presenta unas características litológicas sensiblemente parecidas al anterior. Está constituido por una alternancia irregular de margas arcillosas de color rojo con presencia de yeso sacaroideo, areniscas silíceas rojas y conglomerados de cantos silíceos bien redondeados en la base. Esporádicamente pueden localizarse niveles calcáreos de aspecto brechiforme. Su potencia es superior a 100 m.

La foto 6 muestra un aspecto de los niveles de margas yesíferas del grupo.

Estructura.— Este grupo aparece concordante con el Cretácico Superior del que forma parte, y en clara discordancia angular con el Terciario. Las capas presentan una dirección N 95° E y un buzamiento de 60° N. La fracturación es escasa.

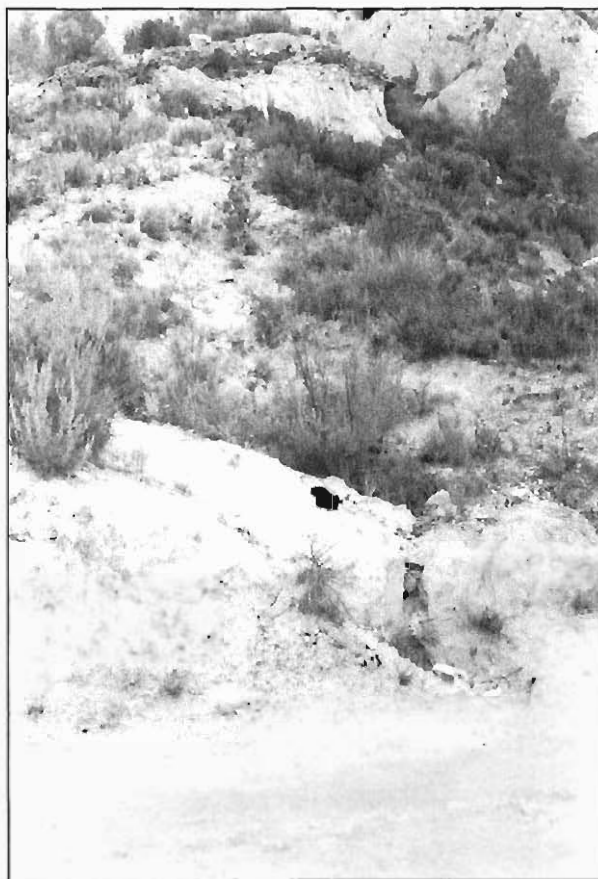


Foto 6.— Niveles de margas con yesos del Grupo 232g.

Geotecnia.— La presencia de tramos blandos, como las margas, hace del grupo una unidad parcialmente erosionable y ripable. Los tramos de areniscas y conglomerados, cuando su espesor es pequeño (inferior a 1 m), pueden considerarse igualmente ripables. La capacidad de carga del grupo es relativamente baja, debido a la presencia de tramos blandos (margas) y al pequeño espesor de los niveles de conglomerados, y de calizas, estas últimas intercaladas en la serie esporádicamente.

La erosionabilidad de los niveles margosos confiere a esta formación una cierta inestabilidad, existiendo riesgos de desprendimientos e, incluso, deslizamientos. Se trata de una formación impermeable y con mal drenaje en profundidad. La presencia de yeso confiere al grupo un carácter agresivo. Su utilización en obras de carretera no es aconsejable. Igualmente debe evitarse que sea atravesado por vías de comunicación de nueva construcción.

Se han observado en los tramos de conglomerados taludes naturales estables altos, con una inclinación de 45° .

CALIZAS, ARENISCAS Y CONGLOMERADOS DE ESTENAS (232f)

Litología.— Las variaciones litológicas de este grupo, dependiendo del afloramiento, son manifiestas. Mientras en el borde sur del Tramo predominan las

facies margo-detríticas, en la zona de Estenas predominan las facies calco-detríticas.

De una manera general, el grupo se encuentra constituido por calizas meso-cristalinas de color marrón, algo arenosas, areniscas calcáreas de color rojo con matriz arcillosa y cemento carbonático, y conglomerados calcáreos de cantos redondeados con matriz arcillosa, fuertemente cementados por cemento carbonático. Son frecuentes las intercalaciones de niveles de arcillas rojas.

Los niveles de areniscas presentan un alto contenido en micas y con carácter local suelen englobar en su masa cantitos pequeños, recordando más un micro-conglomerado que una arenisca.

Un estudio petrográfico de una muestra de calizas de este grupo se adjunta en el Apéndice 7, al final de la Memoria.

La foto 7 muestra un aspecto de los paquetes de areniscas al sur de la localidad de Caudete de las Fuentes. Su espesor es mayor de 60 m.



Foto 7.— Detalle de los niveles de areniscas del Grupo 232f.

Estructura.— Es un conjunto muy plegado y estratificado en lechos y capas de potencia variable y el buzamiento en el área de Estena puede considerarse subvertical. En el afloramiento localizado en la carretera de Caudete a Los Mar-

cos, el grupo aflora constituyendo los flancos de un núcleo anticlinal. En dichos flancos el buzamiento suele oscilar entre 15 y 30° N o S. Fracturación escasa.

Geotecnia.— Aunque existen variaciones de las características geotécnicas dependiendo del afloramiento, se puede hablar con carácter general de un grupo con alta capacidad portante como soporte de estructuras y obras lineales, sin riesgo aparente de problemas de asentamientos. Los niveles de areniscas son erosionables y muy propensos, de no existir montera vegetal, al abarrancamiento, aunque lento, por aguas de arrollada. Tanto superficialmente como en profundidad el drenaje es aceptable, aunque pudiera considerarse de deficiente a malo en aquellas áreas en las cuales predominen los finos (tramos arcillosos).

Se han observado taludes naturales estables bajos y medios con una inclinación de 45° y artificiales inestables bajos con una inclinación de 70°.

CALIZAS Y MARGAS DE CERRO PELADO (232e)

El grupo ha sido definido al pie de la Sierra de Utiel, en el paraje denominado Cerro Pelado.

Litología.— Está formado por calizas micro y criptocristalinas de color gris, aspecto litográfico, con abundantes recristalizaciones de calcita, y por margas blanco-amarillentas. Las calizas aparecen estratificadas en lechos de 20-40 cm de espesor, mientras que las margas se localizan fundamentalmente en paquetes superiores a 3 m. Hacia el oeste, estos paquetes calizos experimentan tránsitos hacia facies margo-detriticas, localizándose en los afloramientos situados en el borde oriental del Tramo, niveles de calcarenitas de tonos rosados, limos calcáreos, limolitas y calizas microcristalinas algo nodulosas. Este último nivel constituye prácticamente el muro de la formación.

La fig. 3.6. muestra una serie estratigráfica representativa del grupo que la bibliografía cita para la hoja de Utiel (693) y que adjuntamos de una manera resumida a título ilustrativo.

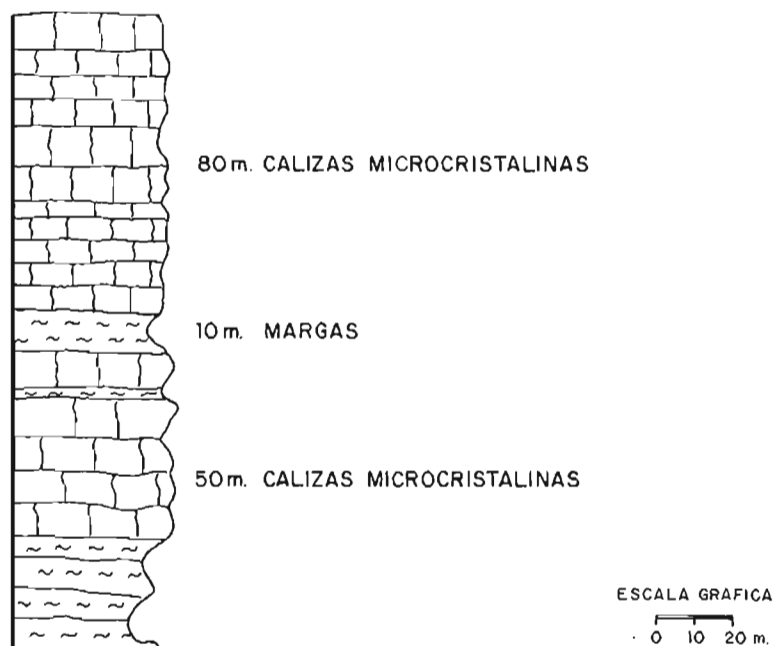


Fig. 3.6.— Serie estratigráfica sintetizada del Grupo 232e.

La potencia del grupo es de unos 170 m.

En la foto 8 se puede apreciar un aspecto del nivel de calizas que constituye el techo del grupo.



Foto 8.— Nivel de calizas del Grupo 232e.

Estructura.— Se trata de un conjunto bastante replegado con dirección dominante N 100° E. El buzamiento varía mucho de unos puntos a otros, pudiendo oscilar entre 28-30° y la subverticalidad. La fracturación es bastante intensa. Por lo general, los afloramientos del grupo se localizan en los flancos de estructuras anticlinales y sinclinales de dirección predominante NO-SE.

Geotecnia.— El grupo presenta elevada capacidad portante en los tramos duros (calizas). La capacidad de carga de los niveles de margas es baja en presencia de agua. Este nivel es impermeable. Su drenaje superficial es bueno y presenta riesgos de acarcavamiento y de encharcamiento en zonas deprimidas. Los paquetes calcáreos son permeables por fracturación. Ripable en los tramos margosos y no ripable en los tramos calizos.

Se han observado taludes naturales estables de altura media, con una inclinación de 35°, y artificiales, igualmente estables bajos, con una inclinación de 90°.

La socavación de los niveles margosos puede ocasionar problemas de desprendimientos en los paquetes de calizas, para taludes importantes.

Los niveles calizos están siendo explotados en las proximidades de Casas de Medina, para la obtención de áridos para carreteras.

CALIZAS Y MARGÁS DE CAÑAS FRIAS (232d)

Litología.— Este grupo se encuentra constituido por un conjunto de materiales calcodolomíticos con intercalaciones de tramos margosos. Son calizas meso-

cristalinas de color gris claro y ocasionalmente blanquecino, algo dolomíticas, aspecto marino, aunque a veces se pueden observar las capas estratificadas en lechos de 10-20 cm de espesor. Estos niveles presentan intercalaciones importantes de calizas arenosas de color blanco con brechas calcáreas fuertemente cementadas. En la zona basal del grupo y en las inmediaciones del pozo de Cañas Frías aflora un nivel de margas de color verdoso y aspecto abigarrado.

La foto 9 muestra una panorámica general del grupo. Asimismo, la brecha calcárea anteriormente referida puede observarse en la foto 10 en las proximidades del Molino de la Hoz, junto a Mira.



Foto 9.— Aspecto del Grupo 232d.



Foto 10.— Detalle del nivel de brecha en el Grupo 232d.

La potencia del grupo es superior a 60 m.

Estructura.— Es un conjunto plegado presentando las capas una dirección sensiblemente NO-SE. Por lo general se localiza su estructura en núcleo sinclinal, encontrándose éste a veces tumbado. Normalmente, los niveles dolomíticos se localizan en las zonas topográficamente más altas de los afloramientos, dando un resalte característico. El buzamiento oscila mucho y puede fluctuar entre 30º-70º, dependiendo del vuelco que presenten. La fracturación es, por lo general, intensa.

Geotecnia.— Aunque aparentemente el grupo no parece presentar problemas geotécnicos dignos de mención, cabe apuntar que las actuaciones en algunas áreas del mismo con vistas a la repoblación forestal (descarnado por arado) han elevado considerablemente su índice de erosionabilidad, aunque a priori y en su estado natural pudiera considerarse como una formación no alterable. Esta modificación de su grado de erosionabilidad se ha producido, fundamentalmente, en los tramos más detríticos. A grandes rasgos, se puede considerar el grupo como permeable, con buen drenaje superficial.

Se han observado en los paquetes de calizas taludes naturales estables medios y altos con una inclinación de 45º. Los tramos dolomíticos pueden explotarse como material canterable para préstamos, aunque con muy bajo rendimiento.

CALIZAS DOLOMITICAS DEL MOLINO DE LA HOZ (232c)

Litología.— Se trata de unas calizas dolomíticas de color gris, litográficas y de aspecto masivo ocasionalmente, que alternan con paquetes de calizas microcristalinas, algo oquerosas, como consecuencia del grado de karstificación que presentan. El mejor corte de este grupo se puede apreciar en el valle del río Mira, aguas abajo del Molino de la Hoz. En las proximidades del mismo, algunos paquetes presentan aspecto brechiforme. La estratificación del conjunto, cuando ésta es visible, aparece en capas de 20-40 cm e incluso a veces en bancos, con una potencia superior a 3 m.

La foto 11 muestra un aspecto de las calizas en el valle del río Mira. La potencia es mayor de 60 m.

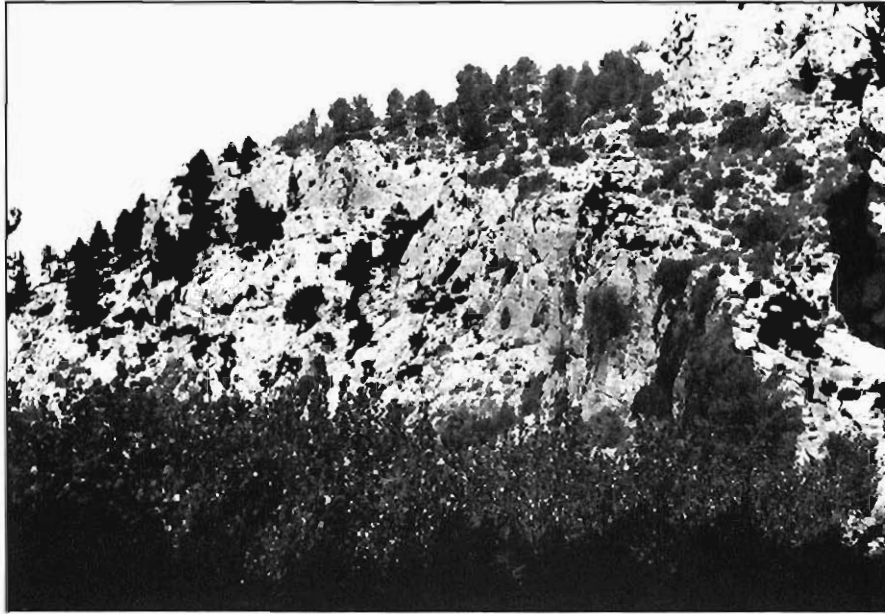


Foto 11.— Vista del Grupo 232c.

Estructura.— Es un conjunto suavemente plegado con dirección sensiblemente NO-SE y buzamiento que oscila entre 20-40° SO.

La fracturación y el diaclasamiento es importante, circunstancia ésta que ha propiciado el proceso de karstificación.

Geotecnia.— Este grupo presenta una elevada capacidad portante, su permeabilidad es alta como consecuencia de la fracturación y su drenaje superficial es bueno. Es no ripable. Se han observado taludes naturales estables bajos, con una inclinación de 45°, y medios, con una inclinación de 60°. Dadas sus características litológicas, puede ser óptima su explotación en cantera para la obtención de piedra.

CALIZAS DOLOMITICAS Y DOLOMIAS EN EL MOLON (232b)

Litología.— Este grupo es netamente calcáreo y está constituido por una alternancia irregular de calizas dolomíticas y dolomías. Las calizas, de color beige y en ocasiones rosáceo, presentan textura mesocristalina, son algo oquerosas y aparecen parcialmente karstificadas. Los paquetes dolomíticos, de color gris oscuro, presentan igualmente un elevado grado de karstificación, sobre todo los tramos altos. En algunos afloramientos del grupo se han detectado intercalaciones de margas y margocalizas, como es el caso de los afloramientos de la Fuente de Rebollo y los localizados al sur de Aliaguilla. La estratificación, por lo general, se manifiesta en capas y bancos de 1-4 m de espesor, a excepción de los tramos en los cuales afloran las margas donde la estratificación se produce en lechos de 0,20-0,60 m de potencia.

A continuación se adjunta una serie del grupo efectuada al sur de Aliaguilla, donde afloran los niveles margosos (fig. 3.7.).

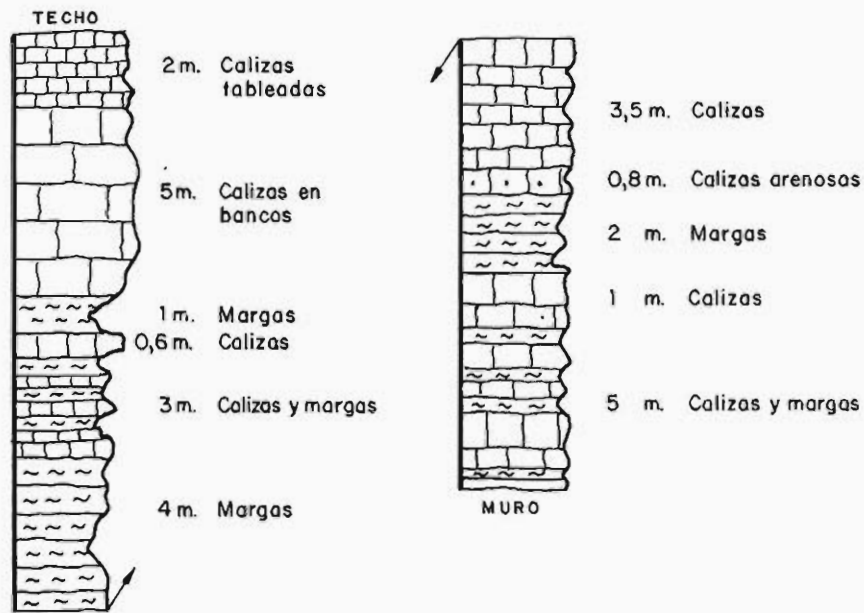


Fig. 3.7.— Serie estratigráfica del Grupo 232b.

Por encima de la cantera de Camporrobles se localiza uno de los afloramientos del grupo, que puede apreciarse en la foto 12. En la misma se observa el grado de karstificación que presentan los paquetes calizos.



Foto 12.— Afloramiento del Grupo 232b.

Estructura.— El conjunto, plegado y muy fracturado, resulta asociado por lo general a estructuras sinclinales y anticlinales. Se han medido direcciones N-30° E y buzamientos 30° SE, que no pueden tomarse con carácter general, ya que varía la dirección de las capas de unos afloramientos a otros.

La fracturación y el diaclasamiento es grande.

Geotecnia.— El grupo no manifiesta en sus afloramientos la existencia de ningún problema geotécnico específico. Se trata de una formación con buena capacidad portante y no ripable, por lo que su desmonte o excavación precisará del empleo de voladura. Los niveles margosos serán fácilmente excavables con retroexcavadora.

Presenta buen grado de permeabilidad como consecuencia de la fracturación y karstificación que manifiesta, siendo como consecuencia el drenaje en profundidad bueno.

Presenta taludes naturales estables bajos, con inclinación de 45°.

Es un grupo manifiestamente canterable con buen coeficiente de aprovechamiento.

DOLOMIAS DE CAMPORROBLES (232a)

Litología.— Dentro de los grupos de naturaleza calcárea es sin duda este grupo el que presenta un mayor desarrollo superficial y una mayor potencia.

Se encuentra constituido por unos importantes paquetes de dolomías de color oscuro, meso y microcristalinas, ocasionalmente de aspecto masivo, y en general estratificados en capas y bancos de potencia variable. Algunos niveles presentan un gran contenido en huecos, como consecuencia de la karstificación.

Estas dolomías presentan con frecuencia intercalaciones de calizas microcristalinas, ricas en magnesio y estratificadas en lechos de 10-20 cm de espesor.

En la base de todo el conjunto se han localizado en diferentes afloramientos pero fundamentalmente al norte de Camporrobles, unos paquetes de margas de color gris verdoso que producen un cambio morfológico notable. Al sur del pantano de Contreras los niveles de margas son mucho más frecuentes, por lo que su mayor grado de erosionabilidad, junto con condicionantes de tipo estructural, han motivado por parte de los agentes de la dinámica externa un modelado del paisaje ciertamente bello y original.

Una buena sección del grupo se puede apreciar en el valle del río Mira, al oeste del Molino de la Hoz. Allí, el río ha tallado un valle a través de un país calizo, en el cual se pueden apreciar algunos niveles de calizas brechoides, no visibles en otros afloramientos.

Un estudio petrográfico de una muestra de calizas de este grupo se adjunta en el Apéndice 7.1, al final de la Memoria.

La foto 13 muestra un afloramiento del grupo, al norte de la cantera de Camporrobles, donde se pueden localizar por el cambio morfológico los niveles de margas verdes.

En el contacto entre las calizas y las margas se han detectado algunos pequeños manantiales.

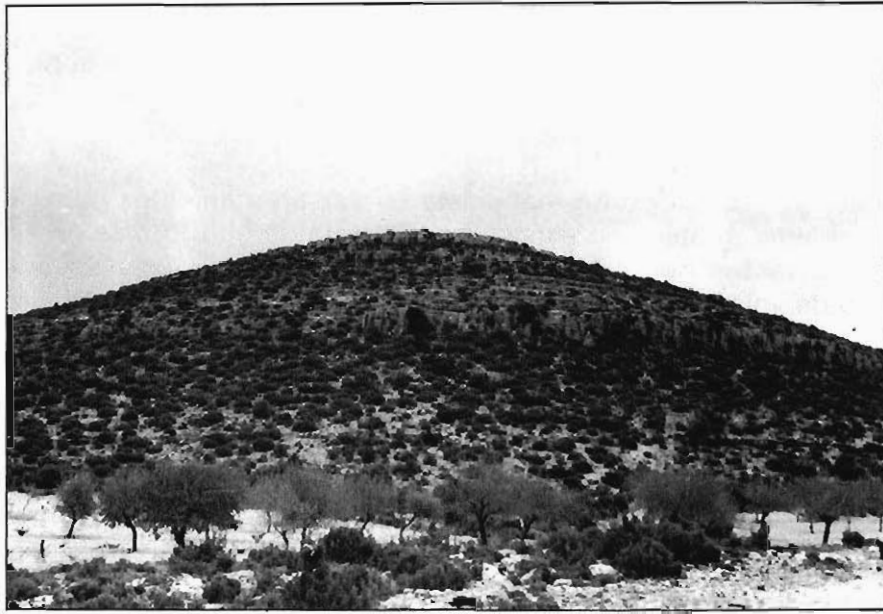


Foto 13.— Afloramiento del Grupo 232a al N. de Camporrobles.

Un aspecto del afloramiento del grupo existente al sur del pantano de Contreras se puede apreciar en la foto 14 (zona de Los Cuchillos).

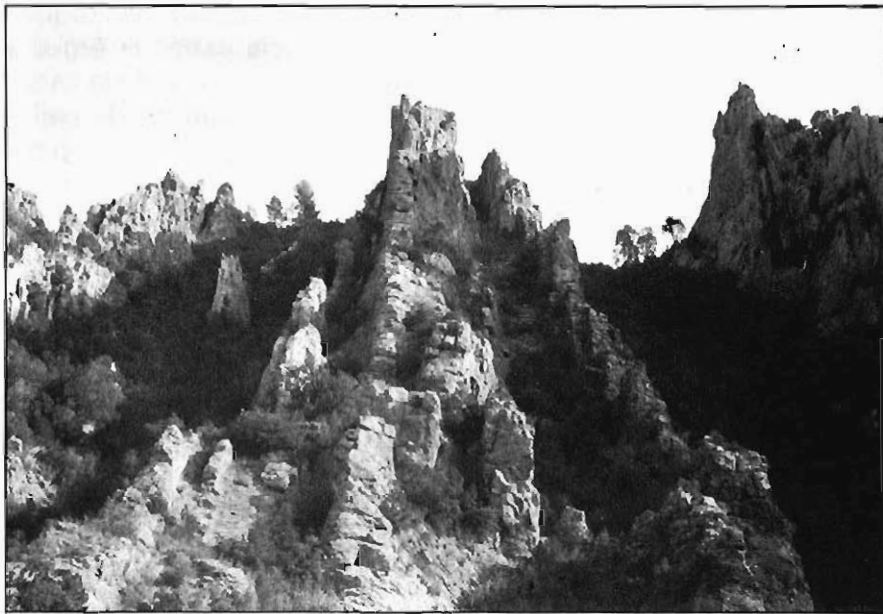


Foto 14.— Afloramiento del Grupo 232a en la zona de los Cuchillos.

La potencia de esta formación supera los 160 m, aunque la bibliografía consultada habla incluso de 240 m. circunstancia ésta que no ha sido comprobada.

Estructura.— Es un conjunto en general suavemente ondulado, aunque existen zonas, como en la de Los Cuchillos, donde se han medido direcciones de N 110° E y buzamientos de 70° NE.

La fracturación y el diaclasamiento suelen ser, por lo general, pronunciados.

Geotecnia.— El grupo presenta una buena capacidad portante, a excepción de los niveles de margas, cuya capacidad de carga es baja y puede dar problemas de asentamientos, dependiendo del contenido de humedad natural. El drenaje superficial es aceptable y su permeabilidad (tramos calizos) elevada. En la zona de Los Cuchillos existen problemas de desprendimientos importantes como consecuencia de la erosión diferencial de los tramos margosos. Se observan bloques caídos de varios m³ de volumen.

Presenta taludes naturales estables medios con una inclinación de 50° y artificiales estables medios, con una inclinación de 30°.

Este grupo está siendo explotado en la actualidad en Camporrobles. Igualmente, en las inmediaciones de Casas de Medina se localizan pequeñas canteras abandonadas.

GRUPO DETRÍTICO ARCILLOSO INDIFERENCIADO (231f)

Dentro de la zona cartografiada el Cretácico tiene unas malas condiciones de afloramiento, por lo que presenta una gran dificultad efectuar una diferenciación en facies. Este hecho nos ha inducido a considerar este grupo como una unidad singular en la que quedarían comprendidos los grupos 231a, 231b, 231c y 231d, cartografiados en otras áreas como grupos independientes y de difícil diferenciación en esta zona, como anteriormente hemos apuntado.

Así pues, bajo el punto de vista litológico, este grupo estará constituido por areniscas, arenas, arcillas, margas y algún nivel de calizas, que son los componentes de los grupos antes citados. La descripción de los mismos se efectúa con detalle a continuación. Con respecto a sus características geotécnicas, habrá que considerarlas similares a las de dichos grupos.

CALCARENITAS Y CALIZAS DE LA SIERRA DE LA BICUERCA (231e)

Litología.— El presente grupo está constituido por una alternancia irregular de materiales fundamentalmente carbonáticos que de unos afloramientos a otros experimentan importantes cambios laterales de facies, pero sin perder su atributo fundamental que es la presencia de carbonato cálcico. Litológicamente está constituido por unos paquetes de calcarenitas de colores claros y a veces amarillentos de tacto arenoso, por lo que, en ocasiones, habría que hablar de areniscas calcáreas. Estos paquetes de calcarenitas alternan con niveles netamente areniscos bien cementados de color beige y arcillas calcáreas estratificadas en lechos de 20-40 cm. Hacia el este (666-III) y en las inmediaciones del Collado del Moro, el grupo experimenta un tránsito a episodios fundamentalmente calizos, localizándose niveles de calizas de aspecto tableado, mesocrystalinas y en ocasiones algo dolomíticas, que intercalan lechos de margas amarillentas y a veces rojizas. Igualmente, en las inmediaciones de Casas de Medina (694-IV) predominan los niveles duros (calizas) sobre los blandos (calcarenitas y calizas arenosas).

En la foto 15 se puede apreciar un aspecto de los niveles de calcarenitas en la Sierra de la Bicuerca y en la foto 16 una vista de los paquetes calcáreos en las inmediaciones del Collado del Moro.



Foto 15.— Nivel de calcarenitas del Grupo 231c.



Foto 16.— Niveles de calizas del Grupo 231c.

Estructura.— Este grupo aparece con frecuencia asociado a estructuras de tipo anticlinal, constituyendo parte de los flancos. La dirección estructural es cambiante, pudiendo oscilar entre N 60° E y N 110° E, siendo por lo general la primera la dominante.

Con respecto al buzamiento, varía también de unos puntos a otros. Así por ejemplo, mientras que en la Sierra de la Bicuerca los buzamientos no sobrepasan los 40-45°, en las inmediaciones de Casas de Medina los estratos se encuentran prácticamente subverticales.

Un esquema de afloramiento del grupo se puede apreciar en la fig. 3.8.

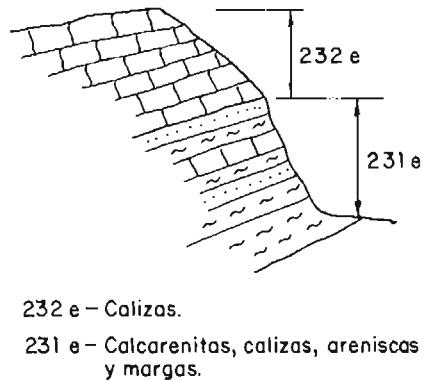


Fig. 3.8.— Esquema de afloramiento del Grupo 231e.

Geotecnia.— Las calcarenitas constituyen, dentro del grupo, una unidad con una capacidad portante de media a buena, permeable y con buen drenaje superficial. Se puede considerar un término generalmente ripable, como consecuencia de un coeficiente de erosionabilidad que suele ser alto. Por este motivo, puede ocasionar problemas locales de desprendimientos, al igual que los términos detríticos del grupo. Estos pueden considerarse también ripables.

Las calizas presentan una buena capacidad portante y drenaje superficial y en profundidad deficientes, debido a la presencia de los tramos margosos.

Se han observado taludes naturales estables bajos y medios con una inclinación de 45°, y artificiales inestables bajos, con una inclinación de 60°.

Pueden explotarse las calizas con carácter local.

ARENAS BLANCAS DE SINARCAS (231d)

Litología.— Dentro de los grupos detríticos cartografiados dentro del Tramo es, sin duda, uno de los más importantes. Se encuentra constituido por arenas silíceas de color blanco y a veces voiláceo y muy ricas en caolín, por lo que han sido objeto de explotación en diferentes lugares. Se encuentran, por lo general, bien cementadas por cemento carbonático. Algunos de los afloramientos presentan englobados dentro de las arenas un gran número de cantos redondeados de cuarcita y cuarzo de 1-5 cm de diámetro, que a veces se localizan en pequeños niveles de 5-10 cm de potencia.

A modo de singularidad cabe citar dentro de este grupo la presencia de perfectas esferas de areniscas, cuyo diámetro puede oscilar entre 5-10 cm.

En los tramos bajos este grupo presenta intercalaciones de niveles de margas de aspecto abigarrado y con tonos rojizo y verdoso.

Los niveles de arenas muestran en ocasiones estratificación cruzada.

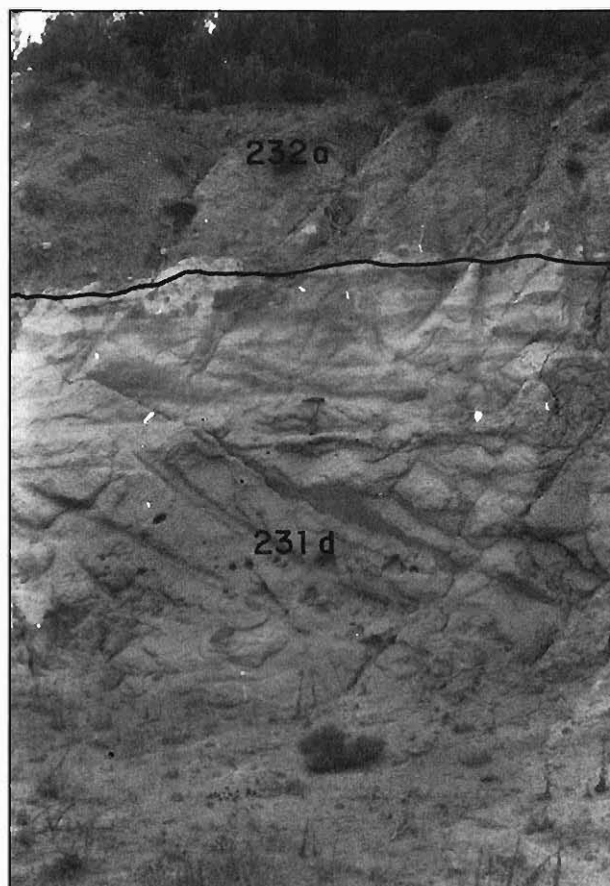


Foto 17.— Detalle del Grupo 231d.

La foto 17 muestra un detalle del nivel de arenas en las inmediaciones del Puerto de Aliaguilla.

Estructura.— Las arenas presentan un aspecto masivo, mientras que los niveles de margas se localizan entratificados en lechos de 20-40 cm de espesor. La dirección es cambiante, variando mucho de unos puntos a otros. Mientras en unos afloramientos presentan una dirección sensiblemente E-O y buzamientos inferiores a 25° S, en otros la dirección estructural es NO-SE.

La fracturación es escasa.

Geotecnia.— Se trata de una formación erosionable y ripable, con problemas de desprendimientos locales. Así como los niveles de arenas con cantos presentan una buena capacidad portante, los tramos de margas no reúnen buenas con-

diciones como soportes de estructuras u obras lineales, por lo que se aconseja evitarlos o desmontarlos. Pueden ocasionar problemas de asentos importantes.

La arena muestra un buen drenaje en profundidad, mientras que las margas pueden ocasionar encharcamientos por su mal drenaje.

Este grupo está siendo o ha sido explotado en diferentes puntos a lo largo del Tramo. Mientras en unas áreas el objetivo preferente es la explotación de caolín y como subproducto el material granular, en otras son explotados los niveles margoarcillosos para tejas.

ARCILLAS Y MARGAS DE CASA ROYA (231c)

Litología.— Dentro del grupo de materiales que constituyen el Cretácico Inferior existe una gran variedad de facies. Mientras en unos afloramientos predominan los materiales gruesos (arenas con cantos), en otros predominan los términos arcillo-margosos o margo-arcillosos.

Este grupo se encuentra constituido por una alternancia irregular de arcillas rojas de aspecto abigarrado, estratificadas en lechos de 20-40 cm de espesor, y margas arcillosas de color rojo y verde, estratificadas igualmente en lechos de la misma potencia. Con frecuencia se localizan niveles de areniscas de tonos claros y rojizos que engloban cantos de cuarcitas bien redondeados de 1-5 cm de diámetro. Las areniscas son de naturaleza silícea, la matriz es arcillosa y el cemento es carbonático. La potencia del grupo es del orden de 40 m.

Estructura.— El grupo presenta una dirección estructural sensiblemente NO-SE, siendo los buzamientos del orden de 30-40° NE. La fracturación es escasa.

Geotecnia.— En los paquetes de arcillas y margas se pueden producir problemas de asentos como consecuencia del elevado grado de plasticidad que presentan estos materiales. Su capacidad de carga puede considerarse baja.

El conjunto es en general impermeable, con drenaje superficial bueno, salvo en las zonas deprimidas en las cuales se pueden producir problemas de encharcamientos. El drenaje en profundidad es malo, dado el carácter impermeable generalizado del grupo. Se puede considerar una formación blanda y, por tanto, ripable y erosionable.

CALIZAS DE VILLAR DEL OLMO (231b)

Litología.— Aunque se trata de un grupo netamente calcáreo, en los diferentes afloramientos que presenta se han localizado importantes variaciones laterales de facies. Desde unas calizas duras y compactas hasta unas arenas calcáreas o calcarenitas, se localizan toda una serie de términos intermedios cuyo contenido en carbonato y estado de cristalización parece en ocasiones aumentar de oeste a este, aunque esta tendencia no está a veces muy definida.

El grupo se encuentra constituido por una alternancia irregular de calizas meso y microcristalinas de color gris oscuro y a veces beige, con un cierto carácter organógeno, calizas arenosas y margas. Dentro de las calizas existen términos con un pronunciado carácter arenoso que recuerda más a una calcarenita que a una caliza propiamente dicha. Igualmente en algunos afloramientos predominan los términos margosos dentro de las calizas, aflorando unos paquetes de calizas

margosas de color amarillento cuyos estratos aparecen separados por niveles de margas de color amarillento y a veces rojizo. La foto 18 muestra un aspecto de los niveles calizas.

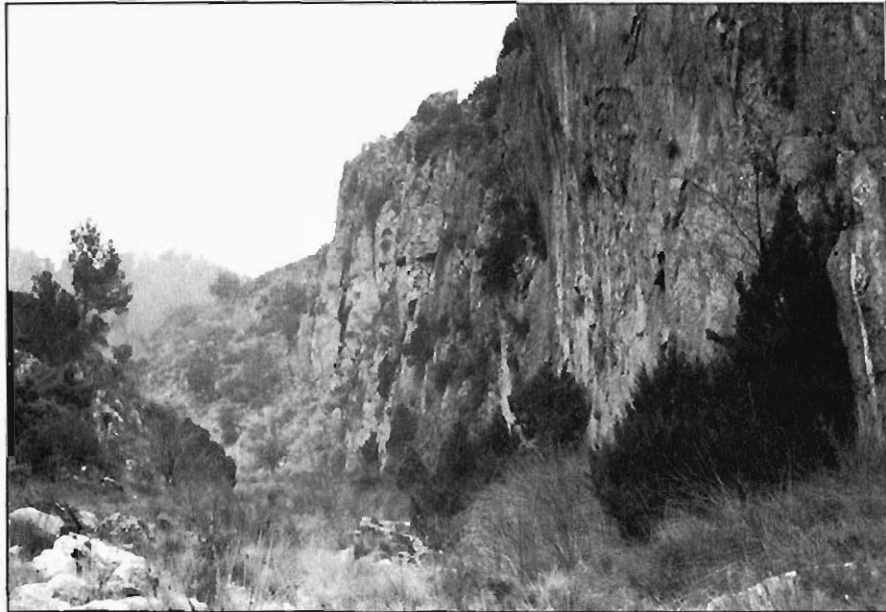


Foto 18.— Nivel de calizas en el Grupo 231b.

Para la zona de la hoja de Chulilla (694-IV) la bibliografía consultada da para el grupo una serie que resumimos y esquematizamos en la fig. 3.9. Las calizas se encuentran parcialmente karstificadas. La potencia del grupo es del orden de 120 m.

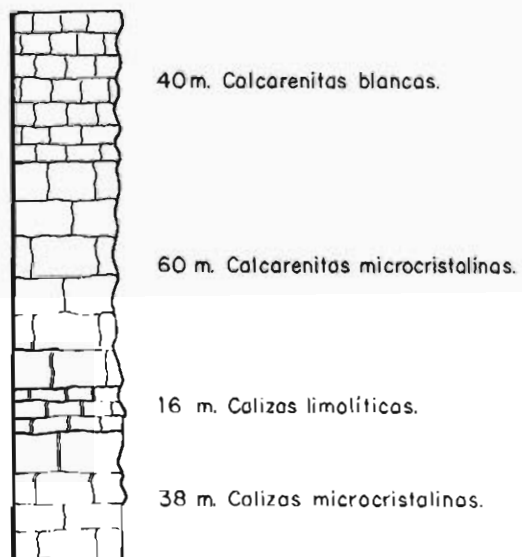


Fig. 3.9. Serie esquemática del Grupo 231b.

Estructura.— El conjunto está afectado por la tectónica con dirección N-110°E y buzamientos cambiantes que incluso se llegan a hacer subverticales. La fracturación y el diaclasamiento son pronunciados.

En el borde este del Tramo, la tectónica es bastante más pronunciada, detectándose algunos pequeños mantos de cabalgamiento que llegan a afectar a algunos afloramientos del grupo.

Geotecnia.— A grandes rasgos, se puede considerar que es una unidad con buena capacidad portante y que no presenta problemas de deslizamientos, aunque sí se puede manifestar con carácter local algún problema de desprendimientos (por cuñas) como consecuencia de la fracturación.

Es un conjunto por lo general permeable, con buen drenaje superficial y en profundidad. Es ripable en los tramos blandos.

En lo que respecta a la estabilidad de sus paredes, se han observado taludes naturales estables altos para los tramos de calizas, con una inclinación de 90°. Para los tramos blandos, los taludes observados son artificiales inestables bajos, con una inclinación de 60°.

Algunos afloramientos calizos localizados en la Rambla del Reatillo se podrían explotar, dado el volumen de material existente, aunque sería necesaria la ejecución de una vía de acceso desde Villar de Tejas cuya rentabilidad habría que valorar.

ARCILLAS Y ARENISCAS DE LA CAÑADA (231a)

Litología.— Este grupo constituye el nivel más bajo del Cretácico Inferior, encontrándose ya en contacto con los niveles superiores del Jurásico. Unas veces se apoya sobre el Kimmeridgiense y en ocasiones sobre el Portlandiense. Litológicamente se encuentra constituido por una alternancia irregular de arcillas margosas o margas arcillosas de tonos violáceos y verdes, de aspecto abigarrado, y areniscas de naturaleza silíceas, de tonos claros y rojizos, con cemento calcáreo. Estos niveles presentan gran contenido de cantos redondeados de cuarcita, muy pulidos, con un cierto brillo perlado en ocasiones. El tamaño de los cantos varía entre 1 y 5 cm de diámetro. La foto 19 muestra un afloramiento del grupo, donde está siendo explotado para la obtención de arcillas para fábricas de ladrillos. Estas explotaciones son frecuentes a lo largo del Tramo.

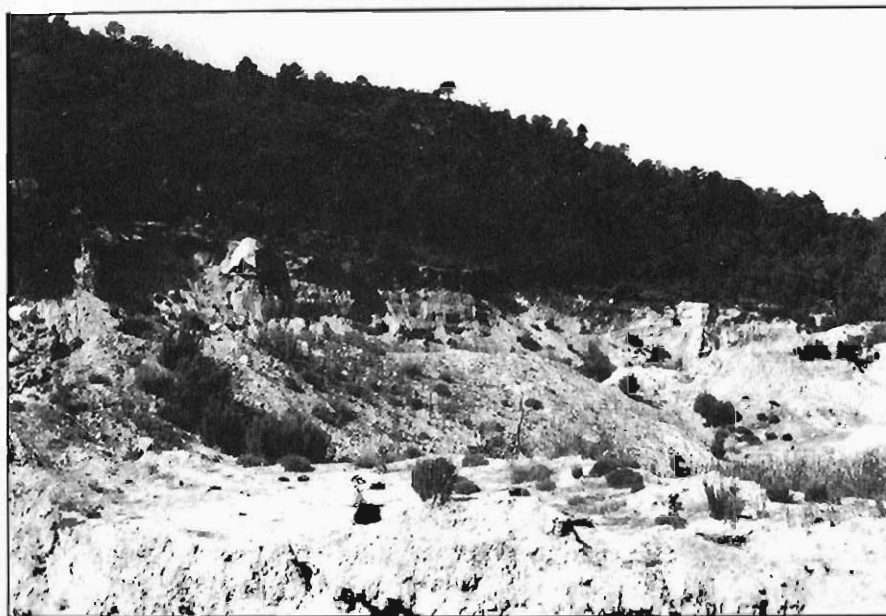


Foto 19.— Afloramiento del Grupo 231a.

La bibliografía consultada cita dentro de este grupo, fundamentalmente en los niveles basales, la existencia de lechos calcáreos de naturaleza margosa que no han sido vistos en el campo. La potencia del grupo es del orden de 80 m.

Estructura.— El grupo aparece bien estratificado, encontrándose afectado por el plegamiento general de la zona. Como consecuencia de la fracturación que ha afectado al Cretácico, el grupo aparece en algunos puntos parcialmente laminado.

Geotecnia.— No se han detectado problemas importantes en el grupo, salvo la posibilidad de que pudiera producirse algún problema de deslizamiento entre los niveles de margas e incluso algunos desprendimientos en los niveles de areniscas por socavación de las arcillas o margas. Estos problemas de inestabilidad, sobre todo los deslizamientos, podrán agudizarse cuando se efectúen excavaciones que corten favorablemente la estratificación. Se trata en general de un grupo erosionable, ripable y con drenaje superficial bueno. Pueden ocasionarse problemas de encharcamientos en los tramos arcillosos.

Se han observado taludes naturales estables medios, con una inclinación de 30°, y artificiales inestables bajos y medios, con una inclinación de 60°.

CALIZAS OOLITICAS DE ESTENA (223c)

Litología.— Los últimos episodios de sedimentación del Jurásico terminan con unos depósitos netamente calcáreos constituidos por una alternancia irregular de calizas de diferentes características. En primer lugar, destacan unos paquetes de calizas microcristalinas, a veces de aspecto litográfico, de color gris claro, estratificadas en lechos de 40-60 cm de espesor, que presentan en algunas zonas intercalaciones de niveles de calizas arcillosas. Esta unidad se encuentra parcialmente karstificada, mostrando las calizas huellas de estar sometidas a fenómenos de disolución (foto 20).

Algunos de los niveles altos de estos paquetes de calizas muestran un cierto carácter arenoso, detectándose incluso esta característica al tacto.

La segunda unidad litológica importante que constituye este grupo es un conjunto de calizas oolíticas y pisolíticas, en ocasiones de aspecto masivo y otras estratificadas en lechos de 20-40 cm de espesor. Estas calizas presentan un alto contenido en fósiles y su color rojo-violáceo destaca a veces en el campo en relación con los materiales circundantes. En la foto 21 se puede apreciar un detalle de estas calizas y en ella es posible, incluso, distinguir los oolitos.

Un estudio petrográfico de una muestra de calizas de este grupo se adjunta en el Apéndice 7.1, al final de la Memoria.



Foto 20.— Paquetes de calizas microcristalinas del Grupo 223c.



Foto 21.— Detalle de las calizas oolíticas del Grupo 223c.

La potencia general del grupo supera los 68 m.

Estructura.— Estos materiales, al igual que todo el Jurásico del área de estudio, se encuentran afectados por una importante tectónica. Las estructuras presentan por lo general una dirección sensiblemente NO-SE. De las mediciones efectuadas en el grupo destaca una dirección dominante N150°E, siendo los buzamientos de 50-60° SO, aunque este último valor puede cambiar de unos puntos a otros, dependiendo de la localización del flanco en el que se encuentre y de la inclinación del mismo. La fracturación es importante.

Geotecnia.— Es un grupo con alta capacidad portante y muy permeable. Presenta un buen drenaje en profundidad, debido fundamentalmente a las fracturas que presenta. Se trata de un conjunto no ripable. Se han observado taludes naturales estables medios y altos, con inclinación de 40°, y artificiales estables bajos, con inclinación de 80°. Así pues, se puede hablar de un grupo en el cual la estabilidad a corto plazo es grande, pudiéndose excavar trincheras de altura media con taludes casi verticales.

El grupo tiene buenas condiciones para el emplazamiento de canteras.

CALIZAS DEL ALTO DE LAS BICUERCAS (223b)

Litología.— Este grupo está constituido por calizas microcristalinas de color gris oscuro que aparecen estratificadas en lechos de 10-20 cm de espesor. Estos niveles presentan intercalados, dentro de la serie, otros paquetes de calizas igualmente microcristalinas y en ocasiones algo arcillosas de tonos amarillentos, junto con episodios de margas grisáceas y amarillentas, de aspecto acartonado y pizarroso, que aparecen estratificadas en lechos de 10 cm de espesor. Ocasionalmente, presentan una disgregación en forma de lajas.

La foto 22 muestra un aspecto del grupo en la carretera que conduce desde Las Nogueras a Villar de Olmo. La potencia del grupo puede llegar a alcanzar los 100m, aunque en algunos afloramientos, como consecuencia de acuñamientos o laminaciones, no sobrepasa los 40-50 m.

Estructura.— El conjunto está plegado y fracturado, siendo la dirección estructural N150°E y el buzamiento de 30°SO, aunque en algunos puntos la inclinación de las capas llega a sobrepasar los 50°.



Foto 22.— Afloramiento del Grupo 223b.

Geotecnia.— Es un conjunto con una buena capacidad de carga, permeable y erosionable en sus tramos blandos. La fracturación ha ocasionado el que los tramos altos puedan considerarse en general ripables, pudiendo ser necesario el empleo de voladura para la excavación de los niveles inferiores. Por la misma razón podrán producirse desprendimientos locales en la excavación de trincheras. En estos casos, habrá que tener en cuenta el buzamiento de las capas. La excavación a favor del mismo podrá ocasionar deslizamientos a través de los planos de margas, cuando éstas estén hidratadas.

Se han observado taludes naturales estables medios, con una inclinación de 30°, y artificiales estables bajos, con una inclinación de 60°.

Se trata de un material con buenas características para la ejecución de pedraplencs.

CALIZAS FOSILIFERAS DEL PUERTO DE CONTRERAS (223a)

Litología.— Los tres afloramientos más notables de este grupo se encuentran localizados en el Puerto de Contreras (693-III), en el Alto de las Bicueras (693-I)

y en las proximidades de Las Nogueras (694-IV). Se trata de una formación netamente calcárea, con diferentes variaciones de su litología fundamental, las calizas.

Litológicamente el grupo está constituido por una serie de paquetes calcáreos que describimos a continuación. En el área del Puerto de Contreras se localizan fundamentalmente unos paquetes importantes de margas de color gris verdoso con intercalaciones de nivelillos de margas arcillosas. Hacia la base, los paquetes de calizas se van haciendo más frecuentes hasta pasar a calizas arcillosas mesocristalinas de aspecto tableado, de tonos rojizos y rosados. Este nivel es muy rico en fósiles, encontrándose buenos ejemplares de ammonites, esponjas y algún belemnites.

La foto 23 muestra un aspecto del nivel calizo fosilífero en el Puerto de Contreras.

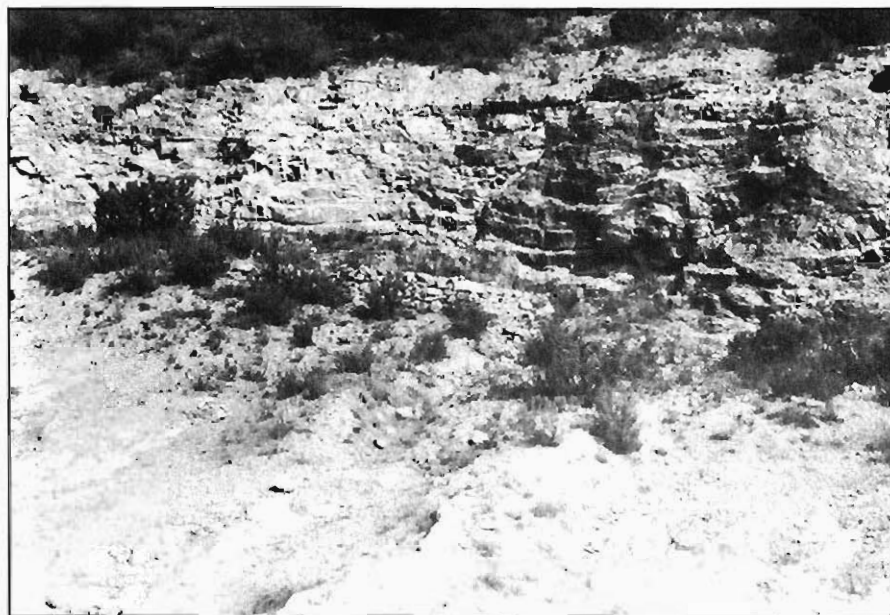
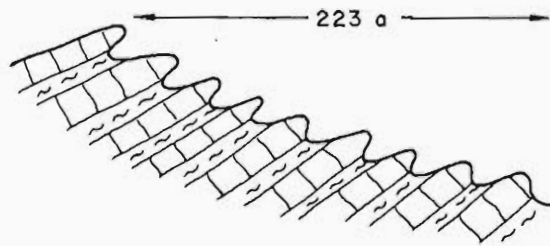


Foto 23.— Nivel de calizas del Grupo 223a en el Puerto de Contreras.

En el área del Puerto de las Bicuercas se localizan unos paquetes de calizas microcristalinas de color gris claro y aspecto litográfico, estratificadas en lechos de 20-40 cm de espesor, que intercalan niveles de calizas igualmente microcristalinas de color rosado y nivelillos de margas amarillentas de unos 5 cm de potencia.

En la fig. 3.10. se puede ver un esquema de afloramiento del grupo en el área de las Bicuercas.



223 a - Calizas y margas.

Fig. 3.10.— Esquema de afloramiento del Grupo 223a.

En el entorno del área de Las Nogueras este grupo se encuentra definido por una alternancia irregular de calizas microcristalinas de color gris oscuro, estratificadas en lechos de 10-15 cm, y calizas arcillosas de tonos claros, con intercalaciones de margas. Los tramos inferiores en esta zona aparecen muy cuarteados y disgregados, coincidiendo con la aparición de unos niveles de calizas nodulosas. En algunos puntos la disgregación y trituración es tan pronunciada que el material resultante adquiere aspecto de almendrilla. En la foto 24 se puede apreciar un aspecto de dicha disgregación.



Foto 24.— Detalle de la disgregación del Grupo 223a en el área de Las Nogueras.

La potencia del grupo en este área es superior a 50 m.

Estructura.— Estos materiales se encuentran afectados por el plegamiento Alpino, manifestando una serie de fallas y fracturas en todos sus afloramientos. En la zona de la Sierra de Las Bicueras los esfuerzos han sido tan pronunciados que el grupo aparece cabalgando sobre niveles del Cretácico Inferior.

La dirección estructural dominante es N160ºE y el buzamiento puede oscilar entre los 20-30º, salvo en las zonas en las cuales los esfuerzos han sido muy grandes y donde pueden superar los 45º con facilidad.

Geotecnia.— Mientras que en el área de Las Bicueras el grupo presenta unas buenas condiciones de estabilidad, en las otras dos zonas (Pto. Contreras y Las Nogueras) existen riesgos de desprendimiento en los paquetes calizos por socavación de las margas.

En general se puede hablar de buena capacidad de carga para los tramos duros (calizas) y baja, con problemas de asentamientos, para los tramos margosos. El conjunto es permeable o semipermeable (a excepción de las margas, que son impermeables). Tiene buen drenaje superficial y, en general, es no ripable. Las margas son fácilmente excavables.

Se han observado taludes naturales estables bajos y medios, con una inclinación de 35º, y artificiales estables bajos, con una inclinación de 40º.

CALIZAS LITOGRAFICAS DE LAS MULATILLAS (222a)

Litología.— El Jurásico Medio es, sin duda, una de las formaciones más importantes de naturaleza calcárea que pueden ser explotadas con vistas a la obtención de materiales para carreteras. De hecho, dentro de este grupo existen ubicadas diferentes explotaciones, algunas abandonadas y otras con carácter intermitente.

Litológicamente, este grupo está constituido por una alternancia irregular de niveles de calizas y margas. Destaca, en primer lugar, la presencia de unos paquetes de calizas tableadas, micro y mesocristalinas, de color gris, aspecto litográfico y estratificadas en lechos de 10-80 cm de espesor. Entre los niveles de calizas se intercalan nivelillos de margas amarillentas con un espesor inferior a 5cm.

Alternando con estos paquetes de calizas litográficas se han localizado unos niveles de calizas dolomíticas microcristalinas, de aspecto noduloso y de color beige, que aparecen estratificadas en capas y bancos de potencia variable. Hacia la base de este nivel calcáreo se localizan intercalaciones de margas verdes con lechos no dolomíticos y algún nivel de oolitos ferruginosos.

Un estudio petrográfico de una muestra de calizas de este grupo se adjunta en el Apéndice 7.1, al final de la Memoria.

En la foto 25 se puede apreciar un aspecto de las calizas litográficas en la carretera N-III (p.k. 293,500).

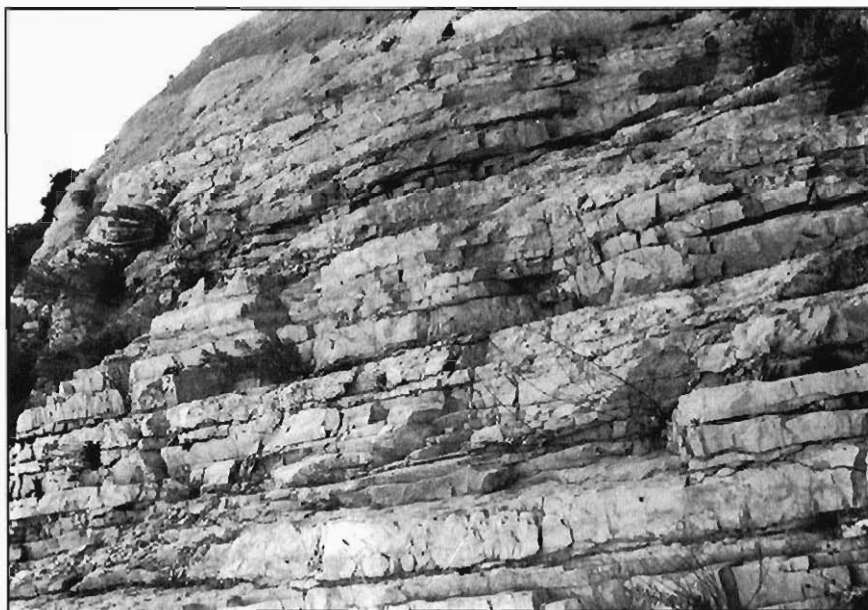


Foto 25.— Niveles de calizas litográficas del Grupo 222a.

Al oeste de Villargordo de Cabriel se han detectado, intercalados entre los paquetes de calizas, algunos niveles de calcarenitas alternando con margas.

La potencia del grupo es superior a 80 m.

Estructura.— El Dogger en la zona de estudio presenta una estructura de directriz netamente Ibérica, manifestada en los afloramientos de Contreras y Sierra de Las Bicuercas. En la zona de Contreras aparece asociado a una estructura de tipo anticlinal con dirección sensiblemente NO-SE y en la cual el núcleo aparece ocupado por los materiales del Triásico. En ambos afloramientos mencionados el grupo aparece muy fracturado y replegado, localizándose dentro del grupo, pequeños mantos de cabalgamiento. En la zona de Contreras las capas aparecen en posición subvertical e, incluso, llega a producirse la inversión de las mismas.

En general la dirección dominante para el grupo es N-130°E y el buzamiento puede oscilar entre 40° y la subverticalidad.

Geotecnia.— Se trata de un conjunto, en general, no ripable (salvo los tramos de margas), erosionable en los tramos blandos y con buen drenaje en profundidad en los niveles de calizas. Su capacidad de carga puede considerarse excelente, salvo en los niveles margosos, que habrá que evitar por los problemas de asentamientos que pueden ocasionar. Se han detectado problemas de desprendimientos cuando las capas aparecen subverticales y, en ocasiones, cuando coincide la inclinación de las mismas con la pendiente topográfica. Tal es el caso de algunos pequeños desprendimientos localizados en las inmediaciones del p.k. 248 de la N-III. En dicho entorno la erosión de unos paquetes margosos ha provocado desprendimientos en los paquetes de calizas al estar la estratificación subvertical. En estas condiciones el riesgo potencial de deslizamiento también aumenta.

Con carácter general, este grupo presenta taludes naturales estables altos para inclinaciones de 40° , y artificiales estables bajos, para inclinaciones de 70° . La fig. 3.11. muestra un esquema de estos desprendimientos.

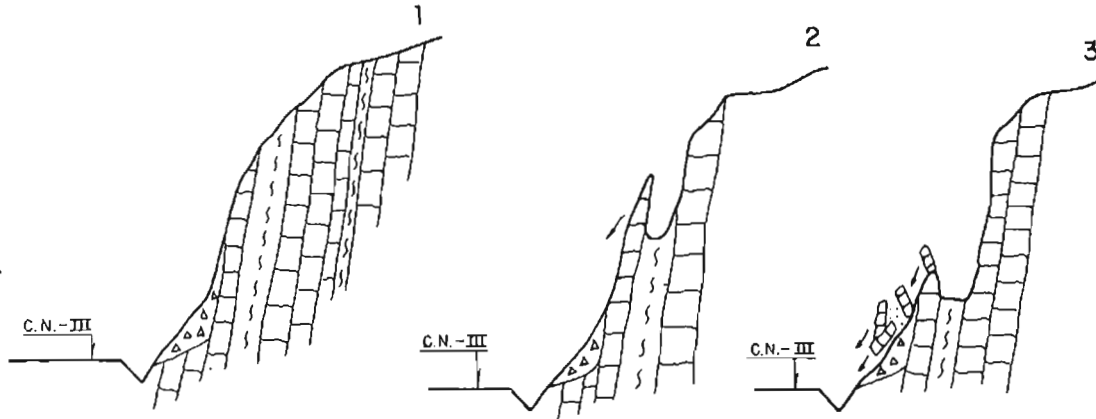


Fig. 3.11.— Esquema de erosión en el Grupo 222a.

Existen varias canteras emplazadas en el grupo para la obtención de áridos y para la fabricación de cementos.

CALIZAS TABLEADAS DE LAS PEDRIZAS (221c)

Litología.— Este grupo está constituido por una alternancia irregular de calizas tableadas, micro y mesocristalinas, de color gris claro y aspecto litográfico, estratificadas en lechos de 10-20 cm, y de calizas arcillosas. En el paquete de calizas tableadas se localizan, hacia el techo, unos niveles dolomíticos de color gris algo más oscuro que los anteriores y que aparecen igualmente estratificados en lechos de espesor variable.

Hacia la base de la formación y alternando con las calizas tableadas, como apuntábamos anteriormente, aparecen unos niveles de calizas de color marrón, de naturaleza arcillosa y estratificadas en lechos de menos de 10 cm de espesor.

La foto 26 muestra un aspecto de los niveles tableados del techo de la formación. La potencia del grupo es superior a 60 m.

Estructura.— Toda la formación jurásica aparece afectada por un plegamiento de tipo Alpino, localizándose pliegues relativamente suaves en los cuales la dirección estructural dominante es sensiblemente NE-SO. Los buzamientos en el grupo, salvo raras excepciones, no suelen sobrepasar los $30-40^\circ$ NO. En el ángulo NE del Tramo los buzamientos son mucho más pronunciados en todo el Jurásico que aflora en aquella área.

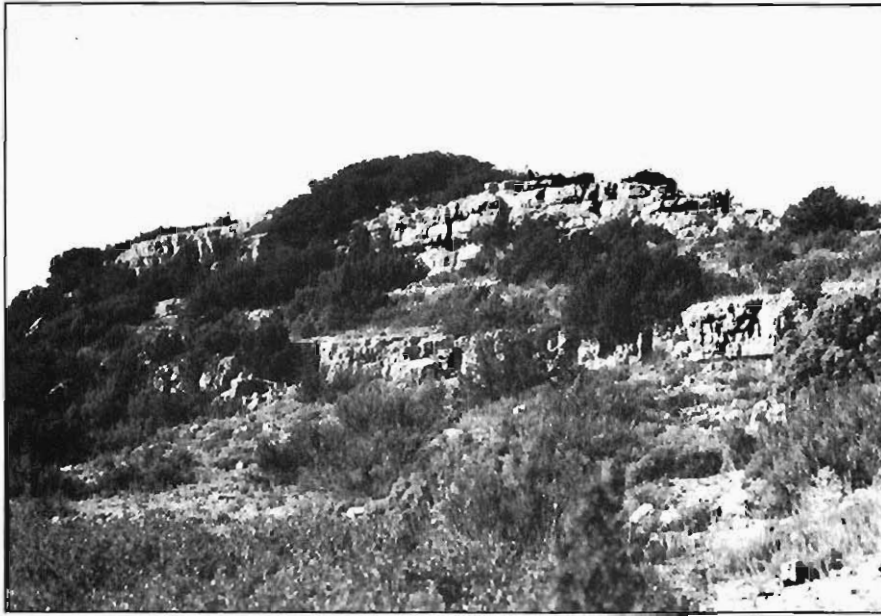


Foto 26.— Niveles de calizas tableadas del Grupo 221c.

La fracturación es bastante pronunciada, confiriendo al grupo un cuarteamiento que influirá muy notablemente en la ripabilidad.

Geotecnia.— Se trata de un grupo con buena capacidad de carga y sin riesgo de asentamientos. Presenta una permeabilidad secundaria por fracturación bastante elevada. El conjunto, en general, es no ripable, aunque los 3-4m. últimos de los niveles tableados sí pueden considerarse ripables como consecuencia del grado de fracturación que presentan los materiales, tal y como apuntábamos en el apartado anterior. En esta zona fracturada pueden existir riesgos de desprendimientos para alturas superiores a 3-4 m, aunque de carácter local. En este entorno, de ser afectados los materiales por una nueva traza, es aconsejable dejar una franja de protección entre el talud y el arcén. Se han observado taludes naturales estables bajos, con inclinaciones de 50°.

MARGAS Y MARGOCALIZAS DEL PUERTO DE ALIAGUILLA (221b)

Litología.— Los tramos basales del Jurásico en la Zona aparecen caracterizados por un conjunto de materiales "blandos", en contacto con las carnioles del lías.

El grupo se encuentra definido por una alternancia irregular de materiales margosos y margocalcáreos que definimos a continuación. En primer lugar cabe destacar un importante paquete de margas de color blanco y, en ocasiones amarillento, que aparecen estratificadas en lechos de 10-30 cm de espesor. Este nivel de margas presenta intercalaciones de nivelillos de margo-calizas y calizas amarillentas, que aparecen estratificados en lechos de 20 cm de espesor. Los niveles de margo-calizas pasan por cambio lateral de facies a episodios netamente calcáreos, localizándose niveles de calizas grises microcristalinas y aspecto litográfico.

La foto 27, realizada en las inmediaciones del puerto de Aliaguilla, muestra los niveles de margocalizas.



Foto 27.— Aspecto del nivel de margocalizas del Grupo 221b.

En toda la serie, y entre los niveles calizos, son frecuentes las intercalaciones de margas de menos de 10 cm de espesor. La potencia estimada del grupo es superior a 40 m.

Estructura.— Este grupo, al igual que todos los que se encuentran dentro de lo que podríamos llamar "dominio ibérico", presenta una dirección estructural muy similar, variando muy poco el rumbo de las capas. Así en este grupo se ha medido como dirección dominante la N140°E, siendo el buzamiento de unos 30°NE. La fracturación suele ser bastante pronunciada.

Geotecnia.— El grupo presenta una aceptable capacidad de carga, pudiéndose presentar problemas de asentamientos en los tramos margosos en presencia de agua. La erosionabilidad potencial aumenta a medida que aumenta el carácter margoso de los tramos. Puede considerarse impermeable, ripable, con problemas de desprendimientos y posibles deslizamientos. Se han observado taludes naturales estables medios para inclinaciones de 30° e inestables bajos para inclinaciones de 50°.

NIVELES DOLOMITICOS DE LA SIERRA DE UTIEL (221a)

Litología.— El Lías Inferior está constituido por un importante nivel calcáreo, en ocasiones de aspecto masivo y brechiforme, que es sin duda uno de los niveles calizos más importantes del Tramo.

Específicamente el grupo está formado por niveles de dolomías de aspecto masivo, macrocristalinas, con frecuencia de aspecto oqueroso y vacuolar, y con intercalación hacia la base de un nivel de brecha calcárea fuertemente cementada con cemento carbonático.

Los niveles dolomíticos presentan intercalaciones de calizas microcristalinas de color gris rojizo y aspecto litográfico, y niveles de margas arcillosas estratificadas en lechos de 10-15 cm de espesor.

La bibliografía consultada, para la zona de Chelva, da una serie estratigráfica para el Lías que, aunque se localiza fuera del Tramo y dada su proximidad al mismo, adjuntamos a continuación de una manera simplificada (fig. 3.12.).

En la foto 28 se puede observar un afloramiento del grupo en la carretera de Casas de Medina a Villar de Tejas, (p.k.8).

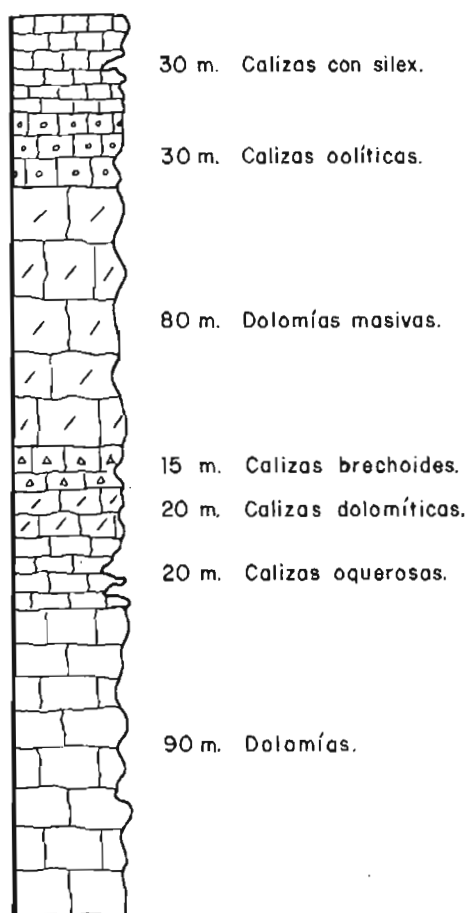


Fig. 3.12.— Columna estratigráfica simplificada del Grupo 221a.



Foto 28.— Afloramiento del Grupo 221a.

La potencia observada del grupo supera los 100 m.

Estructura.— Se trata de depósitos bien estratificados, aunque hacia la base presentan aspecto masivo. Aparece el conjunto bastante fracturado y replegado.

Geotecnia.— Estos materiales poseen, por lo general, una permeabilidad secundaria por fracturación mediana y el drenaje superficial es bueno, no existiendo riesgos de encharcamientos.

La roca presenta una elevada compacidad y su grado de ripabilidad varía de unos puntos a otros, dependiendo de la fracturación. En desmontes la estabilidad está muy influenciada por la disposición de las capas. Por lo observado en el terreno pueden adoptarse en principio ángulos de 45° para taludes superiores a 10m. Para alturas inferiores a 10m, la inclinación del talud podrá ser algo mayor. Se han observado taludes naturales estables bajos, con una inclinación de 40° .

ARCILLAS, MARGAS Y YESOS DE CONTRERAS (213a)

Litología.— Los afloramientos de este grupo aparecen localizados fundamentalmente en los ángulos NO-SO-NE-SE del Tramo.

Litológicamente está constituido por un conjunto de arcillas, margas y yesos con una distribución muy irregular. Las arcillas y margas son muy abigarradas y plásticas, presentando una estratificación muy difusa por lo general, aunque a veces, como ocurre en los afloramientos situados a orillas del embalse de Contreras, la estratificación aparece perfectamente definida, tal y como puede apreciarse en la foto 29. Entre las margas se detectan importantes niveles de yesos con diferente tipo de estructura (sacaróideo, fibroso, especular) y con

diferente coloración. En algunos afloramientos se han localizado, intercalados entre las margas, nivelillos de calizas de unos 5-10 cm de espesor. La distribución del yeso dentro del conjunto es muy aleatoria.



Foto 29.— Afloramiento del Grupo 213a.

Estructura.— Dada la alta plasticidad que presentan los materiales componentes, el grupo responde frente a los esfuerzos deformándose intensamente. Se han medido en algunos afloramientos direcciones de $N 120^{\circ}E$ y buzamientos subverticales.

Geotecnia.— Es sin duda este grupo el que puede ocasionar más problemas de estabilidad ante el trazado de una carretera. Por esta razón es aconsejable evitar el atravesarle por un trazado, si no existen otros condicionantes que indiquen lo contrario.

Es un conjunto impermeable que puede presentar importantes problemas de drenaje. La escorrentía superficial, fundamentalmente las aguas de arroyada, puede producir abarrancamientos y aterramientos como consecuencia del elevado grado de erosionabilidad de los materiales.

Podrán ser importantes, tanto los problemas de deslizamientos, como consecuencia de la plasticidad, como los de hundimientos, por disolución de los yesos. La agresividad manifiesta aconsejará el empleo de hormigones sulforresistentes. Su capacidad portante es baja.

Se han observado taludes artificiales inestables bajos, con una inclinación de 50° .

CALIZAS DOLOMITICAS DEL RENTO DEL BUITRE (212a)

Litología.— Los afloramientos de este grupo aparecen asociados a las manchas triásicas localizadas en el Tramo. Litológicamente el grupo aparece constituido por unos paquetes de calizas dolomíticas meso y microcristalinas y otros de calizas mesocristalinas de color beige. Las calizas dolomíticas aparecen parcialmente karstificadas, presentando formas de disolución típicas de países kársticos. Son frecuentes las recristalizaciones de calcita, fundamentalmente en las grietas, así como la presencia de algún nivel margoso entre los paquetes de caliza.

Por lo general la estratificación es muy irregular, pudiendo encontrarse o con estratificación difusa, o bien en bancos de desigual potencia. La foto 30 muestra un afloramiento del grupo en las proximidades del paraje denominado Rento del Buitre.

Un estudio petrográfico de una muestra de calizas de este grupo se adjunta en el Apéndice 7.1, al final de la Memoria.

Estructura.— Por tratarse de un material competente, los pliegues desarrollados en el grupo presentan casi siempre amplio radio y un elevado grado de fracturación. Se han medido direcciones de $N80^{\circ}E$ y buzamientos de $15^{\circ}N$.

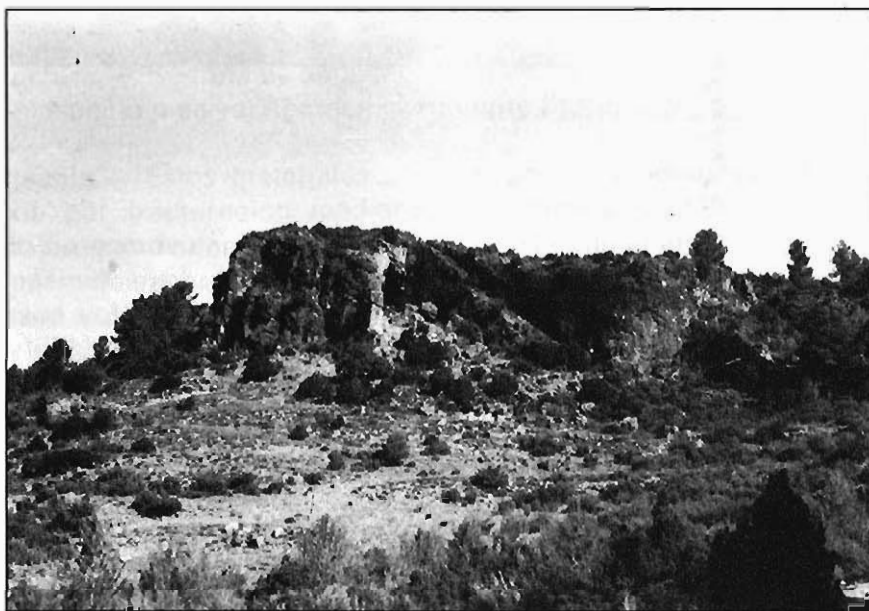


Foto 30.— Afloramiento del Grupo 212a.

Geotecnia.— A grandes rasgos los materiales del grupo pueden calificarse como de alta capacidad portante. Su permeabilidad es igualmente alta como consecuencia de la fracturación, y su grado de ripabilidad puede considerarse nulo. Se han observado taludes naturales estables bajos, con una inclinación de 45° . Es formación canterable con carácter local.

ARENISCAS Y MICROCONGLOMERADOS DE SINARCAS (211a)

Los afloramientos del Buntsandstein dentro del Tramo se localizan al oeste de la localidad de Sinarcas, dentro de la hoja 665-II.

Litología.— El grupo se encuentra constituido por areniscas silíceas de color rojo y blanco y ocasionalmente violáceo, de grano fino y estratificadas en lechos de 20-60 cm de espesor que engloban esporádicamente cantitos de cuarcita bien redondeados. Estos paquetes de areniscas alternan con unos niveles de microconglomerados de cantos de cuarcita de color rojo violáceo y con cemento de naturaleza silíceo. En general el conjunto aparece parcialmente erosionado. La foto 31 muestra un aspecto del grupo. Un detalle del nivel de microconglomerados puede observarse en la foto 32.



Foto 31. Afloramiento del Grupo 211a al oeste de Sinarcas.



Foto 32.— Detalle de los microconglomerados.

Estructura.— El conjunto aparece plegado y con fracturación pronunciada. No se aprecia con claridad la dirección estructural.

Geotecnia.— Son materiales con buena capacidad portante, permeabilidad elevada y parcialmente ripables. Existe riesgo de desprendimientos de bloques como consecuencia de la fracturación. Se han observado taludes naturales estables bajos, con una inclinación de 30°.

3.1.4. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona.

Dentro de la Zona 1 los problemas geotécnicos de una cierta notoriedad se circunscriben al dominio de los afloramientos del Keuper, fundamentalmente al grupo 213a. Sus componentes litológicos, arcillas, margas y yesos, confieren al grupo una fuerte inestabilidad, existiendo un riesgo potencial elevado de deslizamientos y desprendimientos, como consecuencia fundamentalmente del carácter "plástico" de estos materiales. Su grado de erosionabilidad es igualmente elevado, pudiéndose ocasionar como consecuencia de esta propiedad fenómenos de aterramiento de cunetas. Por otro lado, la presencia de importantes masas de yeso obligaría al empleo de hormigones sulforresistentes y de aceros especiales en las armaduras.

Los materiales pétreos localizados dentro de la Zona no presentan problemas dignos de mención. Son casi todos de naturaleza calcárea y el único riesgo existente se puede manifestar en la inestabilidad de algún bloque suelto o en la presencia ocasional de alguna zona más triturada. La erosión diferencial de los tramos margosos en el grupo 232a ha producido algunos desprendimientos de bloques, fundamentalmente en la zona de Los Cuchillos.

En cuanto a los grupos detríticos, cabe apuntar el riesgo de inestabilidad que presentan los de la base del Cretácico (231c y 231d), como consecuencia de la erosionabilidad de algunos niveles de arenas y de la plasticidad de los paquetes de arcillas y margas que aparecen intercalados.

El grupo 311a, localizado en el ángulo SO del Tramo, está constituido fundamentalmente por margas y yesos con niveles de arenas, presentando unas características geotécnicas similares a las del grupo 213a. Como consecuencia de su emplazamiento, no parece posible que pueda verse afectado por el trazado de una carretera por los condicionantes topográficos que le circundan. No obstante y en cualquier caso, bajo el punto de vista geotécnico, habrá que procurar evitar que sea cortado por un trazado por los problemas de inestabilidad y de agresividad que presenta.

Dentro del grupo de depósitos recientes (aluviales, coluviales y eluviales) no se han detectado fenómenos de inestabilidad. Los coluviales importantes localizados dentro de la Zona presentan un elevado grado de cementación y su estabilidad es manifiesta al ser cortados en desmontes, tal y como puede apreciarse en las inmediaciones de la Ermita de la Virgen de los Remedios (694-IV) y en el p.k. 19 de la carretera de Mira a Villora (665-III). Los suelos de origen aluvial, eluvial y coluvial sin cementar presentan una capacidad portante relativamente baja, a excepción de las terrazas de naturaleza conglomerática, en las cuales la capacidad de carga aumenta considerablemente.

En resumen, la Zona 1 de Estudio no presenta grandes problemas geotécnicos si exceptuamos los afloramientos del Keuper anteriormente mencionados. Por lo general, en la Zona predominan las rocas competentes y recubrimientos de poco espesor.

3.2. ZONA 2. LLANOS Y LOMAS DE REQUENA, UTIEL, CAMPORROBLES Y FUENTERROBLES

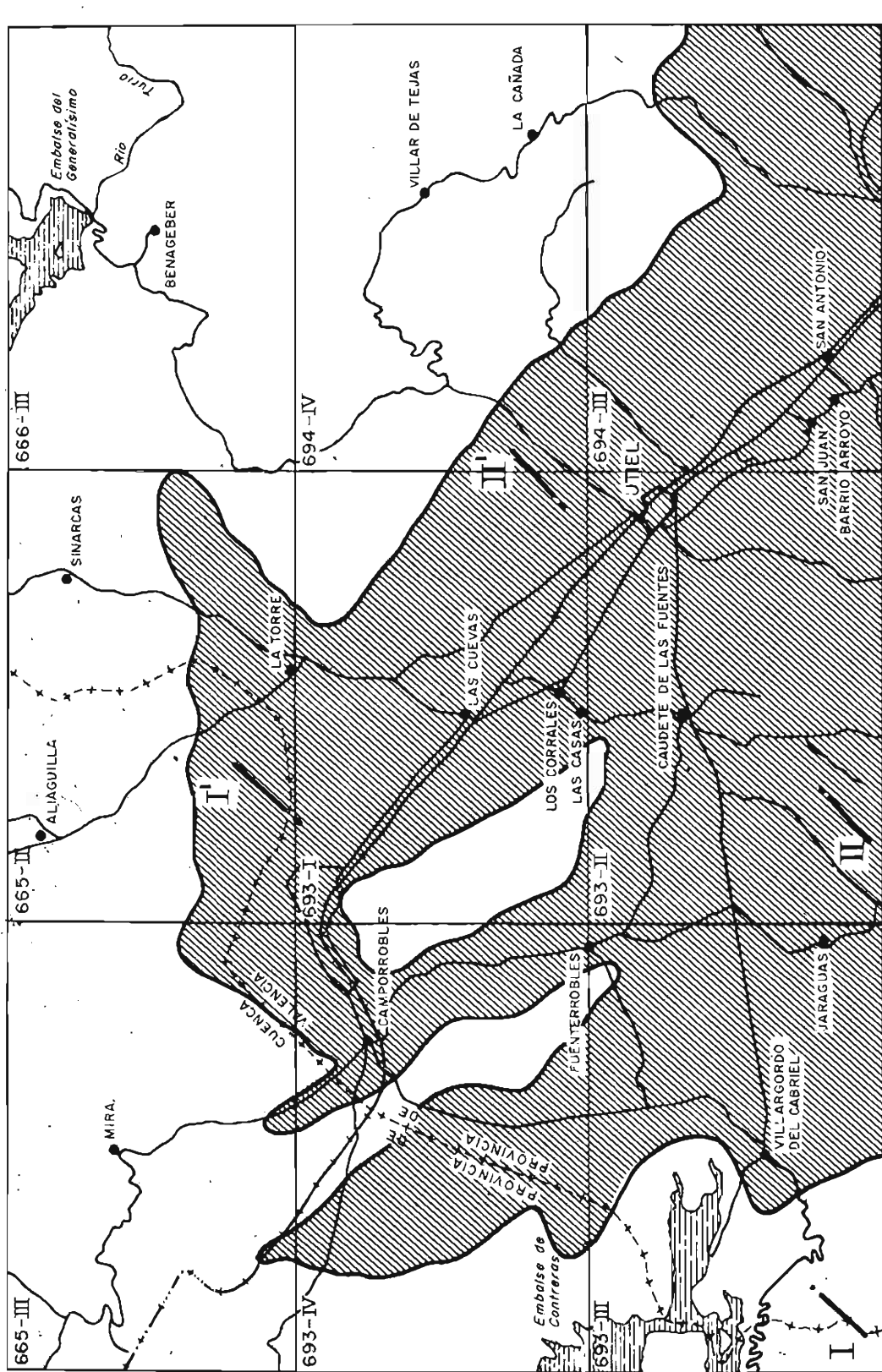
3.2.1. Geomorfología y Tectónica

Esta Zona se encuentra enclavada en su mayoría en la provincia de Valencia (90% aproximadamente) y un 10% en la provincia de Cuenca.

Comprende las siguientes hojas y cuadrantes:

665	III	(parte)
665	II	(parte)
693	I	(parte)
693	II	(entero)
693	III	(parte)
693	IV	(parte)
694	III	(parte)
694	IV	(parte)

que, junto con las poblaciones más importantes, están representados en la fig. 3.13.



SITUACION DE LOS ESQUEMAS ESTRUCTURALES

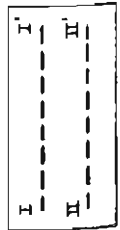


FIG.31.3 ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE LA ZONA 2

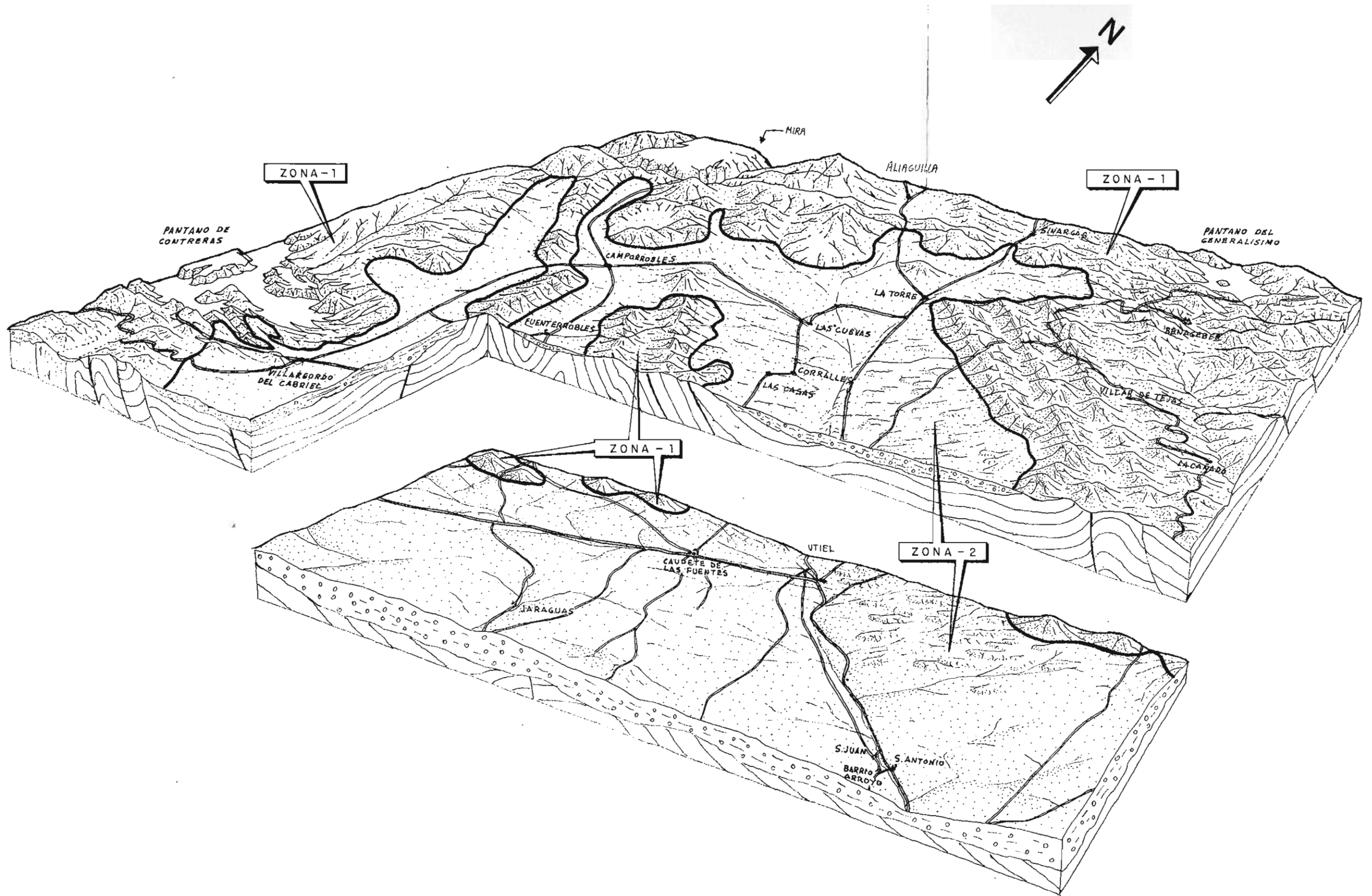
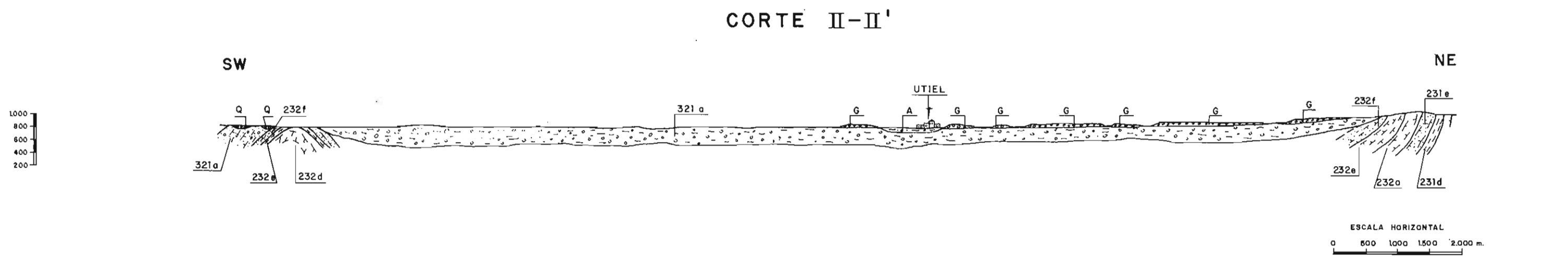
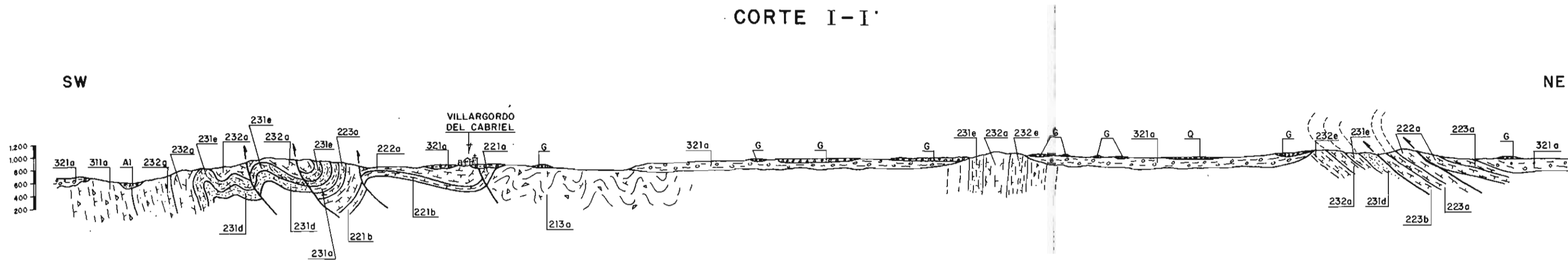


FIG.3.14 BLOQUE DIAGRAMA DE LAS ZONAS 1 Y 2


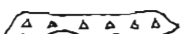
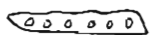
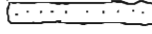


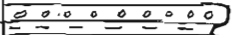
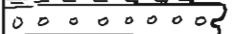
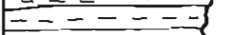
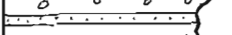
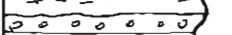

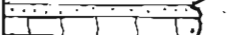



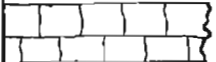
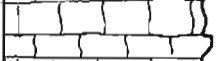
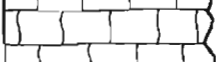

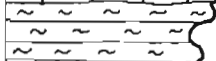
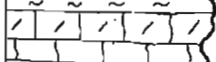
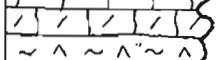
LEYENDA

<p> A1 Aluvial de gravas con matriz arena-limosa.</p> <p> A2 Aluvial arcilla-arenosa con gravas.</p> <p> G Glócis calcáreo.</p> <p> Q Fondos de valle con matriz arcillosa y cantos calizas.</p> <p> 321a Arcillas y areniscas con niveles de conglomerados.</p>	<p> 311 a Alternancia de margas yesíferas y areniscas.</p> <p> 232g Margas arcillosas, areniscas y conglomeradas.</p> <p> 232f Alternancia de calizas, areniscas y conglomeradas.</p> <p> 232 e Calizas con niveles de margas.</p> <p> 232 d Calizas con intercalaciones de margas verdes.</p>	<p> 232 a Colizas dolomíticos y dolomías con intercalaciones de niveles de margas.</p> <p> 231 e Calcarenitos, colizas arenosas, areniscas y orcillos.</p> <p> 231 d Alternancia de areniscas y margas.</p> <p> 231 a Alternancia de arcillas margosas y areniscas.</p> <p> 223 b Calizas con intercalaciones de margas.</p>	<p> 223 a Colizas.</p> <p> 222 a, Colizas litográficos.</p> <p> 221 b Margas y margocalizas con intercalaciones de calizas margosas.</p> <p> 221 a Dolomías y calizas.</p> <p> 213 a Margas con intercalaciones de calizas y yeso dispersa.</p>
--	--	--	---

FIG.3.15 ESQUEMAS DE LOS CORTES LITOLÓGICO – ESTRUCTURALES DE LA ZONA 2

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA 2

COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION	EDAD	GRUPO LITOLÓG.	GRUPO GEOTECN.
	Aluvial arcillo-arenoso con gravas.	CUATERNARIO	A-2	G-1
	Coluvial de cantos calizos y matriz arcillo-arenosa.	CUATERNARIO	C-2	G-2
	Terraza de cantos calizos y matriz arcillo-arenosa.	CUATERNARIO	T-1	G-1
	Eluvial arcilloso.	CUATERNARIO	V-1	G-3
	Glacis calcáreo.	CUATERNARIO	G	G-2
	Fondos de valle con matriz arcillosa y cantos calizos.	CUATERNARIO	Q	G-3
	Conglomerados y arcillas.	PLIOCUATERNARIO	350 a	G-2
	Arcillas y conglomerados con niveles de areniscas.	PLIOCENO	322 a	G-4
	Arcillas y areniscas con niveles de conglomerados.	MIOCENO	321 a	G-5
	Calizas con niveles de margas.	CRETACICO SUP.	232 e	G-7
	Calizas dolomíticas y dolomías.	CRETACICO SUP.	232 b	G-7
	Calizas dolomíticas y dolomías con intercalaciones de niveles de margas.	CRETACICO SUP.	232 a	G-7
	Calcarenitas, calizas arenosas, areniscas y arcillas.	CRETACICO INF.	231 e	G-4
	Arcillas, margas y areniscas.	CRETACICO INF.	231 c	G-8
Continúa				

COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	EDAD	GRUPO LITOLÓG.	GRUPO GEOTECN.
	Calizas con intercalaciones de margas.	MALM	223 b	G-7
	Calizas.	MALM	223 a	G-7
	Calizas litográficas.	DOGGER	222 a	G-7
	Margas y margocalizas con intercalaciones de calizas margosas.	LIAS	221 b	G-8
	Dolomías y calizas.	LIAS	221 a	G-7
	Margas con intercalaciones de calizas y yeso disperso.	KEUPER	213 a	G-6
	Dolomías con intercalaciones de margas.	KEUPER	212 a	G-7

Desde el punto de vista morfológico la Zona es bastante monótona, estando constituida por una planicie, a veces suavemente ondulada, en la que aparecen algunos pequeños cerretes ocasionados por la presencia de alternancias de niveles de conglomerados y areniscas, que constituyen, junto con las facies arcillosas, las litologías dominantes del área.

Hacia el centro de la Zona, la planicie, que es una depresión terciaria, se ve interrumpida por un afloramiento de materiales mesozoicos (Cretácico y Jurásico) que dan origen a la Sierra de la Bicuerca, donde se localizan alturas superiores a 1.100 m.

En el borde inferior derecho de la Zona, y enclavada dentro del cuadrante 694-III, se localiza otra interrupción de la llanura motivada igualmente por la presencia de afloramientos mesozoicos, pero en esta ocasión pertenecientes al Triásico y al Cretácico.

Ocasionalmente, dentro de la llanura terciaria y fundamentalmente en el borde de la Zona, al sur de la localidad de Caudete de las Fuentes, se localizan unos cambios bruscos de cota ocasionados por unos afloramientos calcáreos del Mioceno que han resistido al proceso erosivo.

Todo el conjunto de materiales correspondiente a esta Zona 2 se encuentra, por lo general, en disposición horizontal o subhorizontal, localizándose pequeñas ondulaciones, debidas probablemente a intrusiones del Keuper, en algunos puntos del área, como por ejemplo, en las inmediaciones de la localidad de Jaraguas. Las calizas de Caudete de las Fuentes presentan un plegamiento muy laxo y su fracturación es relativamente poco pronunciada. Este hecho nos puede dar idea de lo suaves que fueron los movimientos tectónicos que afectaron a la Zona.

La fig. 3.14. muestra un bloque diagrama de las zonas 1 y 2. Asimismo, en la fig. 3.15. se adjuntan dos cortes litológico-estructurales esquemáticos de la Zona 2.

3.2.2. **Columna estratigráfica**

En la columna estratigráfica que a continuación se expone quedan reseñados los distintos grupos litológicos que aparecen en la Zona 2.

3.2.3. **Grupos litológicos**

ALUVIAL DEL RIO MAGRO Y AFLUENTES (A-2)

Este grupo aparece constituido por todos los aluviales depositados por el río Magro y sus afluentes, así como por aquellos cursos de agua que discurren fundamentalmente por materiales terciarios pertenecientes, sobre todo, al grupo litológico 321a.

Litología.— Este grupo está formado por depósitos arcillo-limosos de color rojizo y marrón oscuro, en ocasiones con lentejones arenosos que engloban cantos de gravas de 1 a 30 cm de diámetro. Los cantos son de naturaleza calcárea

y ocasionalmente cuarcíticos redondeados y subredondeados. Estos depósitos se encuentran generalmente sueltos, siendo la relación matriz/canto muy variable de unos puntos a otros, aunque, por lo general, suele ser mayor que la unidad. Suelen estar mal clasificados y únicamente en algunas zonas marginales de algunas ramblas suelen tener una clasificación aceptable (foto 33). Su potencia puede oscilar entre 2 y 4 m.

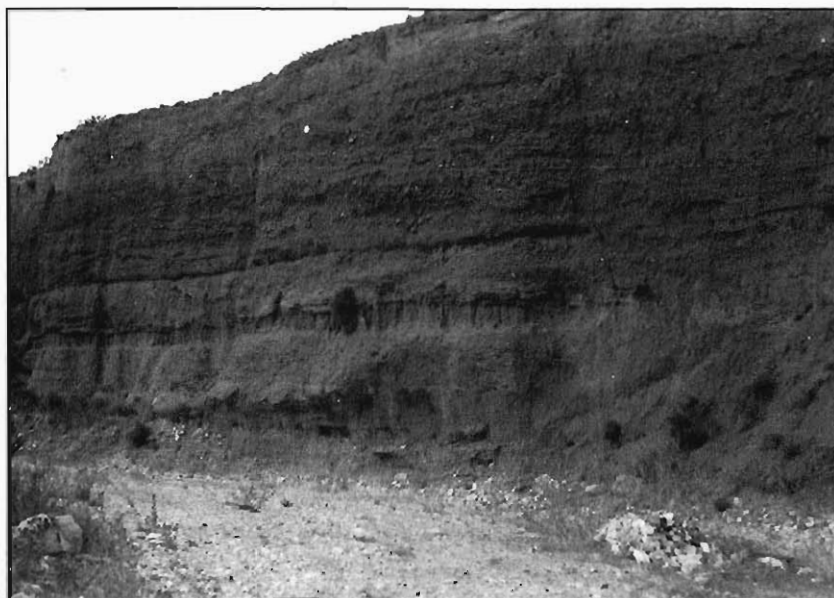


Foto 33.— Aluvial A-2 en la Rambla de la Torre.

Estructura.— El conjunto tiene una disposición horizontal o ligeramente inclinada, dependiendo de la pendiente del terreno sobre el que discurre.

Geotecnia.— Estos materiales son de capacidad portante baja, permeabilidad baja y ripabilidad alta. Presentan taludes artificiales estables bajos, con una inclinación de 70° . Son erosionables e inundables cuando son sometidos a avenidas tipo rambla. En cuanto a su utilización, pueden servir como préstamos para la construcción de terraplenes y, ocasionalmente, como yacimiento granular.

DEPOSITOS TIPO GLACIS (G)

Litología.— Estos depósitos aparecen constituidos por cantos calizos angulosos y subangulosos, englobados en una matriz arcillo-arenosa a modo de conglomerado brechoide. Ocasionalmente aparecen recubiertos por un paquete de arenas arcillosas. El nivel conglomerático aparece

fuertemente cementado, originando una especie de costra que en ocasiones es arrancada y acumulada en montones durante las faenas agrícolas. Su espesor oscila ente 1 y 2 m. La foto 34 muestra un aspecto de estos depósitos.



Foto 34.— Detalle de los depósitos tipo Glacis (G).

Estructura.— Este tipo de depósitos no presenta estructura definida, localizándose por lo general en los tramos donde se suavizan las pendientes entre los relieves mesozoicos calcáreos y los depósitos terciarios.

Geotecnia.— Estos materiales tienen normalmente capacidad portante alta, suelen presentar buen drenaje superficial, como consecuencia de la pendiente, y su permeabilidad depende del grado de cementación que presenten, pudiéndose considerar con carácter general como semipermeables. Su resistencia a la erosión suele ser grande, aunque en el pie de estos depósitos, cuando aparecen cortados por la red fluvial actual, pueden producirse fenómenos de erosión por socavación muy localizados.

Cuando su espesor es pequeño puede considerarse ripable.

DEPOSITOS DE FONDO DE VALLE (Q)

Litología.— Tapizando el fondo de algunos valles se localizan, fundamentalmente en la hoja de Utiel (693), unos depósitos recientes constituidos por una matriz arcillosa que engloba cantos de caliza angulosos y subangulosos de 1 a 5 cm de diámetro. En ocasiones, su diferenciación de los glacis no es fácil, sobre todo en los tramos altos de los ríos donde se suele producir el enlace de ambas formaciones. Su espesor es muy variable siendo, por lo general, inferior a 3 m.

Estructura.— Aparentemente no se aprecia estructura, localizándose estos depósitos de una forma caótica.

Geotecnia.— Estos materiales se pueden considerar como impermeables y, dada su baja cohesión, como erosionables y ripables. Su capacidad portante es baja, pudiendo ocasionar problemas de asentos.

TERRAZAS DEL RIO MAGRO Y AFLUENTES (T-1)

Litología.— Terraza de gravas y bolos de naturaleza calcárea con cantos redondeados de 1 a 10 cm de diámetro, que aparecen en ocasiones orientados con respecto a su eje mayor. Se encuentran englobados en una matriz arcillo-arenosa. Por lo general existe un predominio de los cantos sobre la matriz, aunque ocasionalmente y como consecuencia de un cambio brusco en la dinámica fluvial, se produce una inversión, predominando entonces los materiales más finos.

La potencia media puede oscilar alrededor de los 4 m. En la foto 35 se puede apreciar un aspecto de una de las terrazas de la Rambla de la Torre, que puede ser representativa de este grupo.

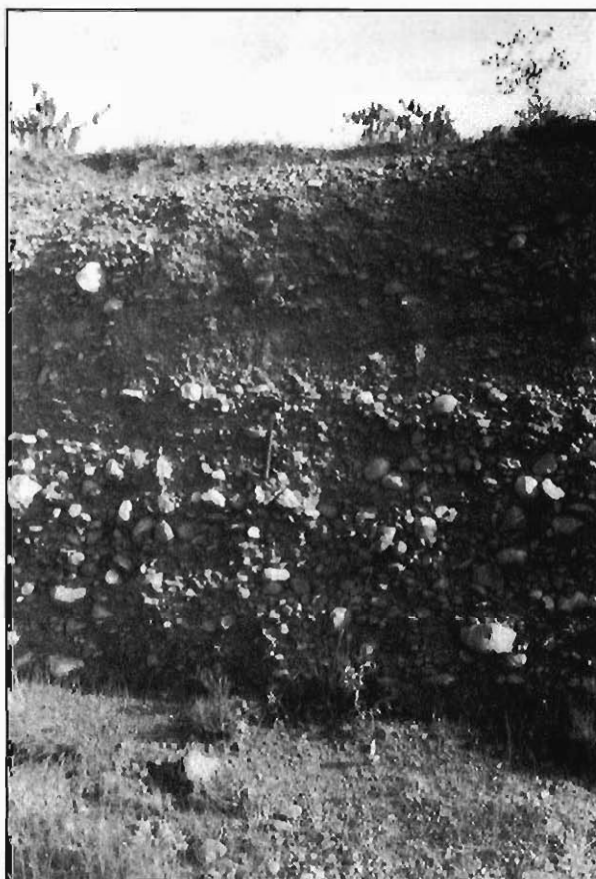


Foto 35.— Aspecto de una terraza del Grupo T-1.

Estructura.— Estos depósitos se encuentran ligados a la red fluvial y su disposición es horizontal.

Geotecnia.— El sistema de terrazas del río Magro y sus afluentes presenta una capacidad portante de media a alta, siendo los valores de su permeabilidad y de su ripabilidad igualmente altos. Son algo erosionables. En los barrancos de los ríos se observan taludes naturales estables de altura inferior a 2 m y prácticamente subverticales. Pueden utilizarse como graveras, dependiendo de las zonas.

COLUVIALES DE RELIEVES SUAVES (C-2)

Litología.— Este grupo presenta bastante homogeneidad en cuanto a sus caracteres litológicos se refiere. Está constituido por cantos angulosos y subangulosos de rocas carbonatadas, de 1 a 20 cm de diámetro y englobados en una matriz arcillo-arenosa. Su espesor oscila entre 0,5 y 3 m. El grado de cementación está en proporción al contenido en carbonatos. En la foto 36 se puede apreciar un detalle del grupo.



Foto 36. Detalle de un coluvial del Grupo C-2.

Estructura.— Estos materiales se encuentran recubriendo los pies de laderas de los relieves suaves, fundamentalmente mesozoicos y en algún caso terciarios. Aparentemente no se aprecia ningún tipo de estructura.

Geotecnia.— Se trata de un material prácticamente suelto o con escaso grado de cementación. Es algo erosionable y su drenaje superficial es bueno como consecuencia de la pendiente topográfica que presentan. Dependiendo de

su grado de cementación su capacidad portante será baja o media, aunque si el espesor no es muy grande es aconsejable su eliminación con vistas a cimentaciones de nuevas obras de fábrica u obras lineales, como es una carretera. Se puede considerar erosionable y ripable. Se han observado taludes naturales estables bajos, con una inclinación de 30º, y artificiales inestables bajos, con una inclinación de 50º. Podría utilizarse como material de préstamo.

ELUVIALES TIPO V-1

Litología.— Este grupo es el resultado final de la alteración “in situ” de los materiales terciarios de esta Zona 2, fundamentalmente de los grupos 321a y 322a. Bajo el punto de vista litológico se encuentra constituido por un material arcilloso y en ocasiones arenoso, englobando cantos de arenisca y alguno de caliza. Su potencia varía entre 1 y 2 m.

Estructura.— Por tratarse de una alteración “in situ” los materiales se encuentran en disposición horizontal o subhorizontal.

Geotecnia.— La capacidad portante de este grupo suele ser baja, pudiéndose producir problemas de asentos por tratarse de un material arcilloso. Presenta drenaje superficial bueno, aunque, ocasionalmente, en las zonas deprimidas pueden producirse encharcamientos. Son, por lo general, materiales erosionables y ripables.

Pueden utilizarse como préstamos para la construcción de terraplenes.

ARCILLAS Y CONGLOMERADOS DE MIRA (350a)

Litología.— Entre los relieves mesozoicos calizos y las formaciones terciarias, se localiza, en el área de Mira, esta formación constituida por una alternancia irregular de conglomerados de cantos calizos redondeados y subredondeados con matriz arcillosa y cemento carbonático, y un conjunto de niveles de arcillas calcáreas de color blanquecino y a veces rojizo, con presencia de nódulos. En las zonas de borde puede no resultar fácil distinguir esta formación de los glaciares, dada su similitud litológica y sobre todo si ambas aparecen recubiertas por suelos.

En alguna ocasión se han localizado nivelillos de areniscas con cantos de caliza de 1 a 2 cm de diámetro con aspecto microconglomerático. La estratificación es en lechos y capas de 0,40 a 2 m de espesor. La potencia es superior a 20 m. La foto 37 muestra un detalle del grupo.

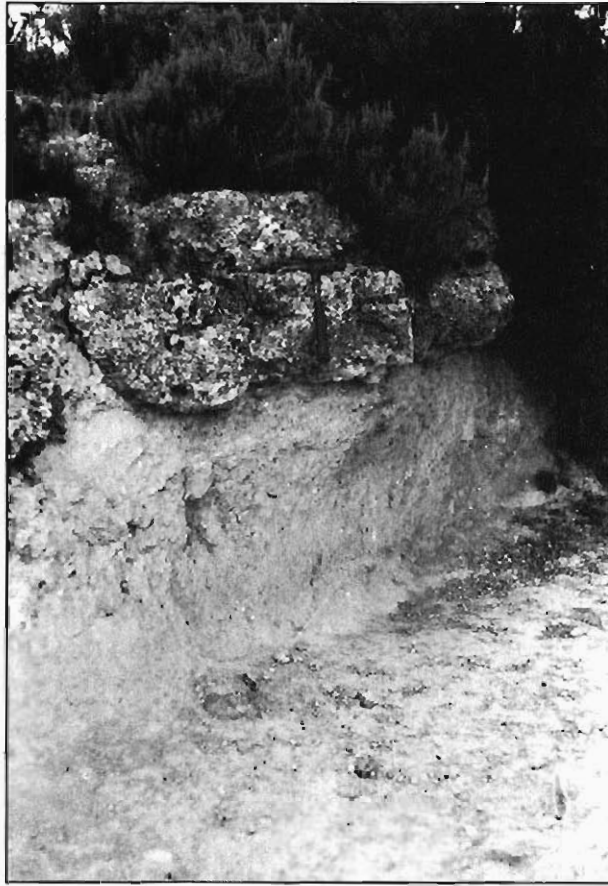


Foto 37.— Conglomerados y arcillas del Grupo 350a.

Estructura.— El conjunto presenta una disposición horizontal o subhorizontal, pudiendo aparecer total o parcialmente recubierto por los glacis, según el esquema adjunto (fig. 3.16.).

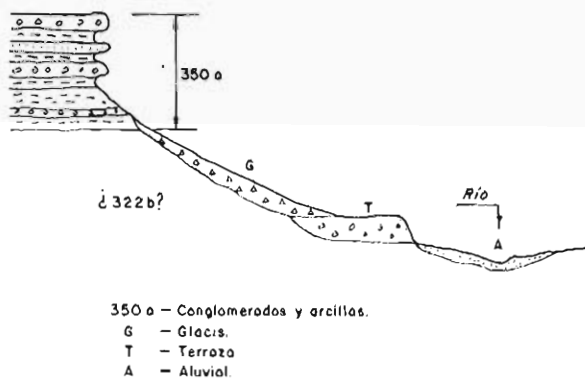


Fig. 3.16.— Esquema de afloramiento del Grupo 350a.

Geotecnia.— Se trata de una formación impermeable, no alterable y parcialmente ríparable cuando el espesor de los paquetes lo permita. Presenta un buen drenaje superficial y su capacidad portante puede considerarse de media a alta. Los tramos blandos son erosionables, pudiéndose producir por esta circunstancia desplomes o desprendimientos de los tramos duros (conglomerados y areniscas). Se han observado taludes naturales estables bajos, con una inclinación de 80°.

ARCILLAS Y CONGLOMERADOS DE SINARCAS (322a)

Litología.— En las inmediaciones de la localidad de Sinarcas se localiza un nuevo grupo detrítico de características similares al grupo anterior, 350a. Litológicamente está igualmente constituido por un conjunto de arcillas pardorrojizas, estratificadas en lechos y capas de potencia variable, que alternan con niveles de conglomerados calcáreos con cantos redondeados y subredondeados de 1 a 5 cm de diámetro. El cemento es calcáreo y la matriz arenosa. Los tramos arcillosos aparecen parcialmente erosionados, por lo que no es fácil a veces su identificación en el campo. Solamente los paquetes de conglomerados son fácilmente localizables. La foto 38 muestra un aspecto general del nivel de conglomerados que, como se puede apreciar, también aparece afectado a veces por la erosión. La potencia del grupo es superior a 40 m.



Foto 38.— Aspecto del nivel de conglomerados del Grupo 322a.

Estructura.— Presenta estratificación horizontal o suavemente inclinada hacia el sur.

Geotecnia.— La capacidad portante del grupo varía de unas zonas a otras. Con carácter general se puede decir que las arcillas presentan una capacidad portante baja, mientras que la de los conglomerados es más alta. Los tramos arcillosos son muy erosionables, mientras que los conglomerados son más resistentes. La permeabilidad puede considerarse baja. Pueden presentarse problemas de desprendimientos en los conglomerados al ser cortados por una obra lineal. Se han observado taludes naturales bajos, con una inclinación de 50°, y artificiales, igualmente estables medios, con una inclinación de 80°.

Se puede emplear como préstamo para la ejecución de terraplenes.

ARCILLAS Y ARENISCAS DE LA DEPRESION TERCIARIA (321a)

Es sin duda este grupo el que presenta un mayor desarrollo superficial dentro del Tramo, encontrándose la mayoría de él dedicado al cultivo de viñas.

Litología.— Este grupo aparece constituido por una alternancia irregular de arcillas, areniscas y conglomerados. Las arcillas presentan un color rojo característico y ocasionalmente un cierto carácter arenoso. La foto 39 muestra un aspecto de las arcillas acarcavadas por la erosión.



Foto 39.— Detalle de los niveles de arcillas en el Grupo 321a.

Las areniscas son de naturaleza calcárea, presentando una matriz arcillosa y cemento carbonático. Los conglomerados están constituidos por cantos de naturaleza caliza y ocasionalmente silíceas, apareciendo por lo general bastante bien redondeados y siendo el cemento que les une calcáreo.

Todo el conjunto aparece estratificado en lechos de 0,5 a 3 m de espesor.

Se ha podido observar en el borde norte del Tramo que, dentro de este grupo, predominan los niveles de conglomerados y areniscas, mientras que hacia el sur son las arcillas con algún nivel de conglomerados las litologías predominantes. Esto ha motivado, como es lógico, la localización en el norte del borde de la cuenca de sedimentación.

En la foto 40 se puede apreciar un aspecto del grupo en la zona norte.



Foto 40.— Aloramiento del Grupo 321a en el borde norte del Tramo.

En las inmediaciones del embalse de Contreras este grupo presenta gran cantidad de paleocanales constituidos por gravas parcialmente cementadas, de naturaleza calcárea y englobadas en una matriz areno-limosa. El cemento es de tipo carbonático.

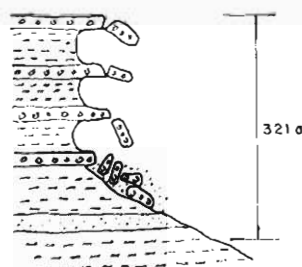
La foto 41 muestra un detalle de estos paleocanales.



Foto 41.— Paleocanales en el Grupo 321a.

Estructura.— Aunque generalmente esta formación se localiza horizontal o subhorizontal, en ocasiones ha sufrido como consecuencia de la tectónica un cierto basculamiento, habiéndose medido en los conglomerados direcciones N 130°E y buzamientos de 30°SO, por debajo de la Ermita de la Virgen de los Remedios, situada al NE de Utiel.

Geotecnia.— Bajo el punto de vista geotécnico la característica más notable del grupo es su grado de erosionabilidad, que es bastante grande, y su alto grado de impermeabilidad. La erosionabilidad será tanto mayor cuanto mayores sean los paquetes arcillosos. Estos, al erosionarse, producen el descalce de los niveles superiores de conglomerados o areniscas y su consiguiente desprendimiento, tal y como se puede apreciar en la figura 3.17.



321 a - Conglomerados, arcillas y areniscas.

Fig. 3.17.— Esquema sobre la forma de erosión en el Grupo 321a.

Los tramos arcillosos son ripables, la capacidad portante del grupo suele ser aceptable y su drenaje superficial bueno, pudiéndose producir encharcamientos en las zonas deprimidas si coinciden con paquetes arcillosos. Se han observado taludes naturales estables bajos, con una inclinación de 45°.

Es un buen material para la construcción de terraplenes.

Los grupos que a continuación se reseñan han sido descritos en la Zona 1, por ser más representativos en la misma:

CALIZAS, ARENISCAS Y CONGLOMERADOS DE ESTENAS	(232f)
CALIZAS Y MARGAS DE CERRO PELADO	(232e)
CALIZAS DOLOMITICAS Y DOLOMIAS DE EL MOLON	(232b)
DOLOMIAS DE CAMPORROBLES	(232a)
CALCARENITAS Y CALIZAS DE LA SIERRA DE LA BICUERCA	(231e)
ARCILLAS Y MARGAS DE CASA ROYA	(231c)
CALIZAS DEL ALTO DE LAS BICUERCAS	(223b)
CALIZAS FOSILIFERAS DEL PUERTO DE CONTRERAS	(223a)
CALIZAS LITOGRAFICAS DE LAS MULATILLAS	(222a)
CALIZAS Y MARGOCALIZAS DEL PUERTO DE ALIAGUILLA	(221b)
NIVELES DOLOMITICOS DE LA SIERRA DE UTIEL	(221a)
ARCILLAS, MARGAS Y YESOS DE CONTRERAS	(213a)
CALIZAS DOLOMITICAS DEL RENTO DEL BUITRE	(212a)

3.2.4. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona.

Esta Zona está constituida fundamentalmente por materiales terciarios, de naturaleza arcillosa y conglomerática, que dan origen a una extensa planicie. No se ha detectado ningún problema geotécnico digno de mención.

Con carácter secundario podría citarse el riesgo de desprendimientos, con carácter puntual, motivado por la erosión de algunos niveles arcillosos blandos que provocan o pueden provocar el descalce de los niveles duros (conglomerados). Este fenómeno puede manifestarse más intensamente en el grupo 321a. En este grupo también habría que llamar la atención sobre su deficiente capacidad drenante, como consecuencia de la impermeabilidad de las arcillas, lo que podría originar algunos problemas de encharcamiento.

4. CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO

4.1. RESUMEN DE PROBLEMAS TOPOGRAFICOS Y GEOMORFOLOGICOS

Bajo el punto de vista topográfico el presente Tramo puede considerarse bastante monótono, ya que sólo se distinguen o zonas relativamente llanas o dominios suavemente ondulados, constituidos por pequeñas sierras, aunque algunas, como las Sierras de Utiel y Negrete, tengan una cierta entidad, ya que en ellas se llegan a alcanzar los 1.200 m de cota.

De una forma general se puede decir que las zonas de máximas alturas se distribuyen dentro del Tramo en los bordes del mismo, dando origen a una especie de orla o diadema con la zona abierta apuntando hacia el sur. La zona central o interior de dicha orla se encuentra ocupada por los terrenos en los cuales la topografía es relativamente plana. En este área y a modo de "enclave", se localiza la Sierra de la Bicuerca con cotas máximas del orden de 1.000 m. Esta pequeña Sierra presenta una orientación sensiblemente N-S y, dada la suavidad de su pendiente, no representa ningún obstáculo para ser atravesada por un nuevo trazado.

Al este del Tramo se localiza la única posible barrera dentro del mismo. Dicha barrera está constituida por las Sierras de Negrete, Utiel y de Juan Navarro que, con una orientación sensiblemente NO-SE, se distribuyen paralelas unas con otras. El concepto de barrera dentro de este área se refiere, como es lógico, a trazados con dirección SO-NE o viceversa. En este caso se precisarían grandes desmontes e, incluso, la ejecución de grandes obras de fábrica para el paso de las ramblas que separan las mencionadas alineaciones. Los trazados coincidentes con la orientación NO-SE podrán discurrir por los valles existentes, no precisando de grandes movimientos de tierras ni de la ejecución de importantes puentes.

Las otras pequeñas sierrezuelas localizadas en la orla periférica del Tramo no deben representar ningún obstáculo importante para ser atravesadas por una obra de nuevo trazado.

Los problemas relacionados directamente con los aspectos geomorfológicos de la región son muy escasos y, en gran parte, coincidentes con los que se han descrito al comienzo de este apartado al hablar de topografía. Los cursos fluviales de los ríos de la zona están perfectamente definidos y no existe posibilidad de modificación del cauce después de una crecida importante. Su capacidad de erosión consideramos que no alcanzará valores que puedan poner en peligro obras de fábrica cimentadas correctamente (substrato duro). En dichas obras de fábrica el factor de socavación será el más importante a considerar en el cálculo de las mismas.

4.2. RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS

"Grosso modo" los materiales localizados dentro del área de estudio no presentan grandes problemas geotécnicos. Únicamente estos problemas pueden

manifestarse en los afloramientos del Keuper, que constituyen el grupo 213a, formado por arcillas, margas y yesos. Se trata de un grupo inestable, con importantes problemas de deslizamientos potenciales al ser cortado por un trazado que requiera desmontes notables. Estos materiales son erosionables y, por tanto, pueden producir fenómenos de aterramiento. La elevada plasticidad de las arcillas y margas desaconsejan cualquier trazado por dicho grupo.

Los materiales terciarios pueden representar algunos problemas de erosionabilidad o aterramientos, sobre todo en aquellos grupos con menos cohesión o con escasa cementación.

No se han detectado en el Tramo deslizamientos y desprendimientos importantes. Referente a los primeros, sólo se han localizado pequeños conatos. Referente a desprendimientos, se han observado algunos, en la zona de Los Cuchillos y dentro del grupo 232a, de grandes bloques de caliza.

Finalmente, resta indicar que los grupos detríticos de la base del Cretácico (231c y 231d) pueden ocasionar problemas de inestabilidad como consecuencia de la erosionabilidad de algunos niveles arenosos y de la plasticidad de los paquetes de arcillas y margas que aparecen intercalados.

4.3. CORREDORES DE TRAZADO SUGERIDOS

Del análisis topográfico y geomorfológico del área de estudio se deduce que la única comunicación o corredor razonable para comunicar la carretera N-III con la zona norte del Tramo (enlace con la N-330) debería pasar forzosamente por Sinarcas o inmediaciones, por ser esa zona el paso natural entre las Sierras de Aliaguilla y del Negrete. El enlace con la carretera N-III podría situarse en Caudete de las Fuentes, aunque puede existir como alternativa secundaria enlazar en Utiel con la radial Madrid-Valencia (ver fig. 4.1.).

Otra solución o alternativa de corredor, aunque a nuestro juicio menos lógica, sería establecer el enlace con la carretera N-III en Villargordo de Cabriel y enlazar con Sinarcas a través de la localidad de Camporrobles, pasando por el borde norte de la Sierra de la Bicuerca. Entendemos que esta alternativa debería estar previamente justificada por un estudio de tráfico.

Por el NO y NE no sería posible la comunicación por existir en dichas áreas condicionantes geológicos y topográficos.

En el borde NO se localizan importantes masas de Keuper que ocasionan graves problemas geotécnicos.

Por el borde NE tenemos las barreras del Embalse del Generalísimo y del río Turia, que demandarían el empleo de grandes estructuras para salvarlas.

Establecer el enlace en Requena obligaría a trazar el corredor por el borde este de la Sierra del Negrete, pasando por Villar del Olmo, Villar de Tejas y salir a Sinarcas. Esta alternativa presentaría igualmente problemas topográficos importantes y alguno geológico, pues habría que efectuar el trazado entre la Sierra del Negrete y el río Reatillo, que circula en algunos tramos encajado en materiales calcáreos, a través de un pasillo relativamente estrecho.

Así pues, se propone como vía preferente para comunicar con la zona norte el corredor sugerido anteriormente, es decir, el que enlazaría las localidades de Caudete de las Fuentes, Las Cuevas y Sinarcas.

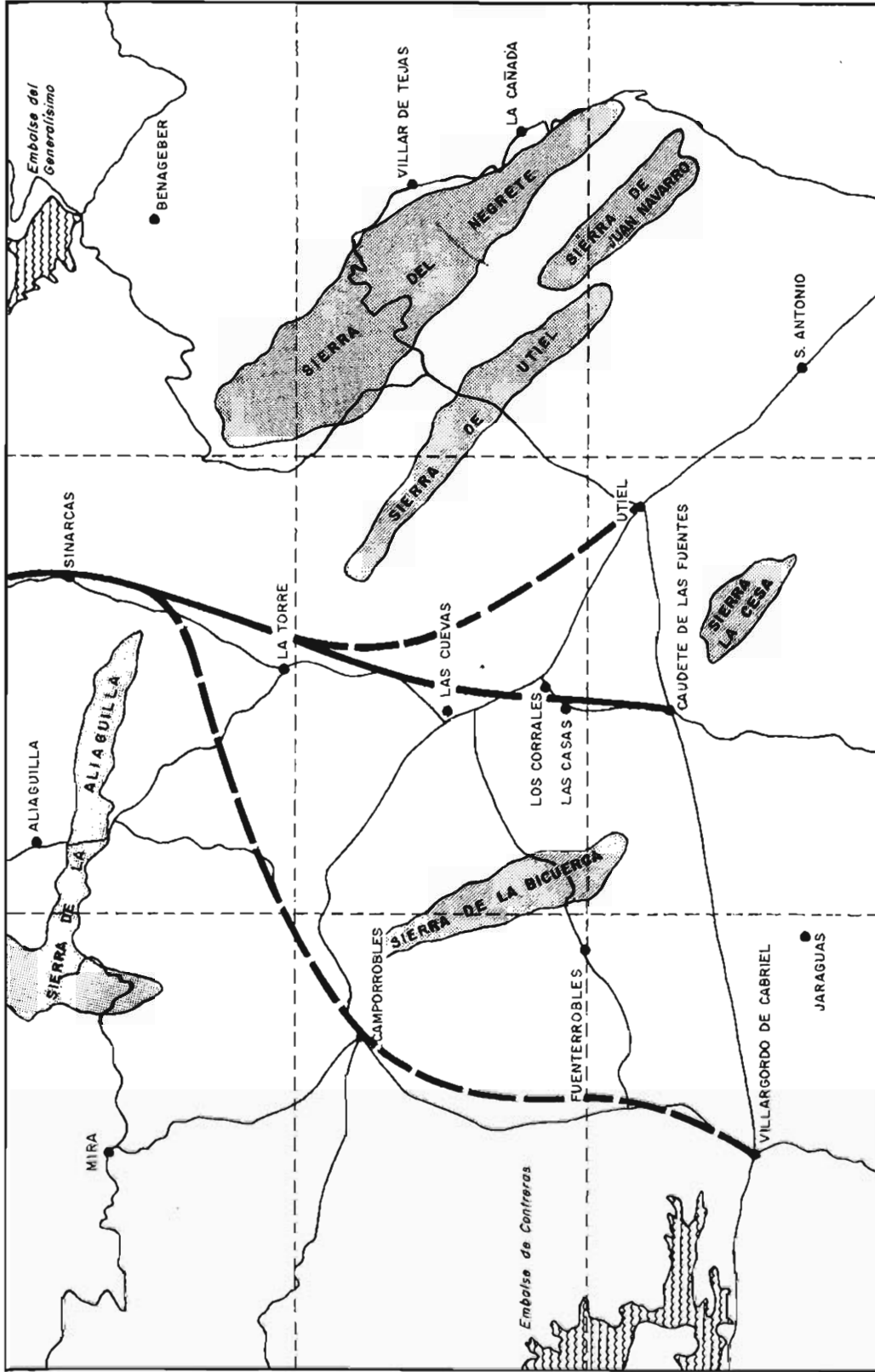


FIG. 4.1 TRAZADOS PREFERENTES

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

5. INFORMACION SOBRE YACIMIENTOS

5.1. ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente trabajo no incluye un estudio detallado de los yacimientos de materiales de la zona porque dicho estudio desbordaría, por su metodología especial y su amplitud, el alcance de los Estudios Previos de Terrenos.

Sin embargo, se ha considerado conveniente presentar de forma ordenada la información sobre yacimientos recogida con motivo de la realización del presente Estudio. Estos datos, aunque no constituyen un estudio sistemático y exhaustivo, pueden ser útiles para futuros trabajos.

La información que se expone y valora a continuación se refiere exclusivamente a yacimientos de materiales utilizables en obras de carretera (canteras, graveras y materiales para terraplenes). Se ha dedicado un apartado especial a aquellos yacimientos que por su importancia o interés especial pueden justificar un estudio posterior más detallado.

5.2. YACIMIENTOS ROCOSOS

Dentro del Tramo existen diferentes macizos rocosos susceptibles de explotarse y corresponden en su mayoría a toda la formación mesozoica (Cretácico y Jurásico) de naturaleza calcárea. Su distribución territorial dentro de la zona de estudio dibuja un semicírculo imaginario cuyo diámetro coincide con el borde sur del Tramo. Aparte de los macizos jurásicos y cretácicos, existen algunos afloramientos de calizas del Terciario que pudiera ser interesante su explotación, dependiendo de la magnitud de la obra en cuestión.

Dentro de estos afloramientos calcáreos se encuentran emplazadas diferentes explotaciones, unas en funcionamiento y otras abandonadas. Algunas de las abandonadas presentan un carácter intermitente, dependiendo de la demanda del mercado. Dentro de todas las canteras inventariadas, sin duda la más importante se encuentra situada al norte de la localidad de Camporrobles (H-693-IV) (foto 42). En ella se explotan las calizas del Cretácico (grupo 232a). Igualmente, al sur de Caudete de las Fuentes (H-693-II) existe una cantera abandonada emplazada en calizas de posible edad Pontiense, que pudiera ser interesante estudiarla de una manera detallada de cara a su explotación. Lo mismo podría decirse de la cantera situada en Villargordo de Cabriel (H-693-III), dentro de las calizas del Dogger. Dicha cantera fue explotada para la ejecución del tramo de carretera afectado por la supresión del Puerto de Contreras. En la actualidad se encuentra abandonada (foto 43).

La fig. 5.1. muestra la situación de los yacimientos rocosos inventariados durante el Estudio con la referencia que figura en los Planos a escala 1:50.000 que acompañan a la presente Memoria. Igualmente en la citada figura se han marcado unas áreas que pudieran resultar aptas para el emplazamiento de nuevas canteras.

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



Foto 42.— Aspecto de la explotación del grupo 232a en Camporrobles (C-1).

También habría que destacar las canteras que con carácter intermitente están explotando las calizas del grupo 222a en las proximidades de la cerrada de la presa de Contreras y de donde se obtuvo gran parte del material necesario para dicha obra. Un aspecto de las explotaciones se puede ver en la foto 44 que a continuación se adjunta.

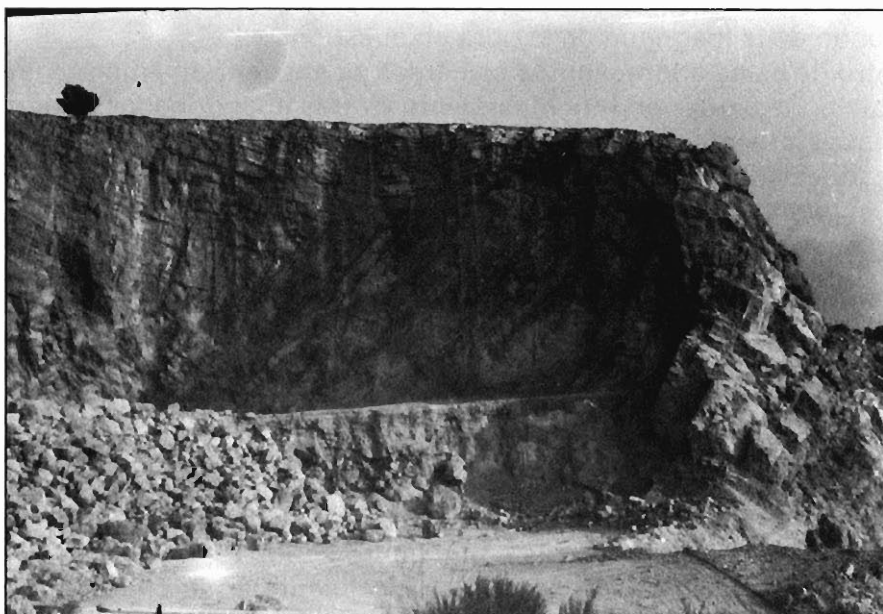


Foto 43.— Cantera de calizas en el Puerto de Contreras (C-3) que explota el Grupo 222a.

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

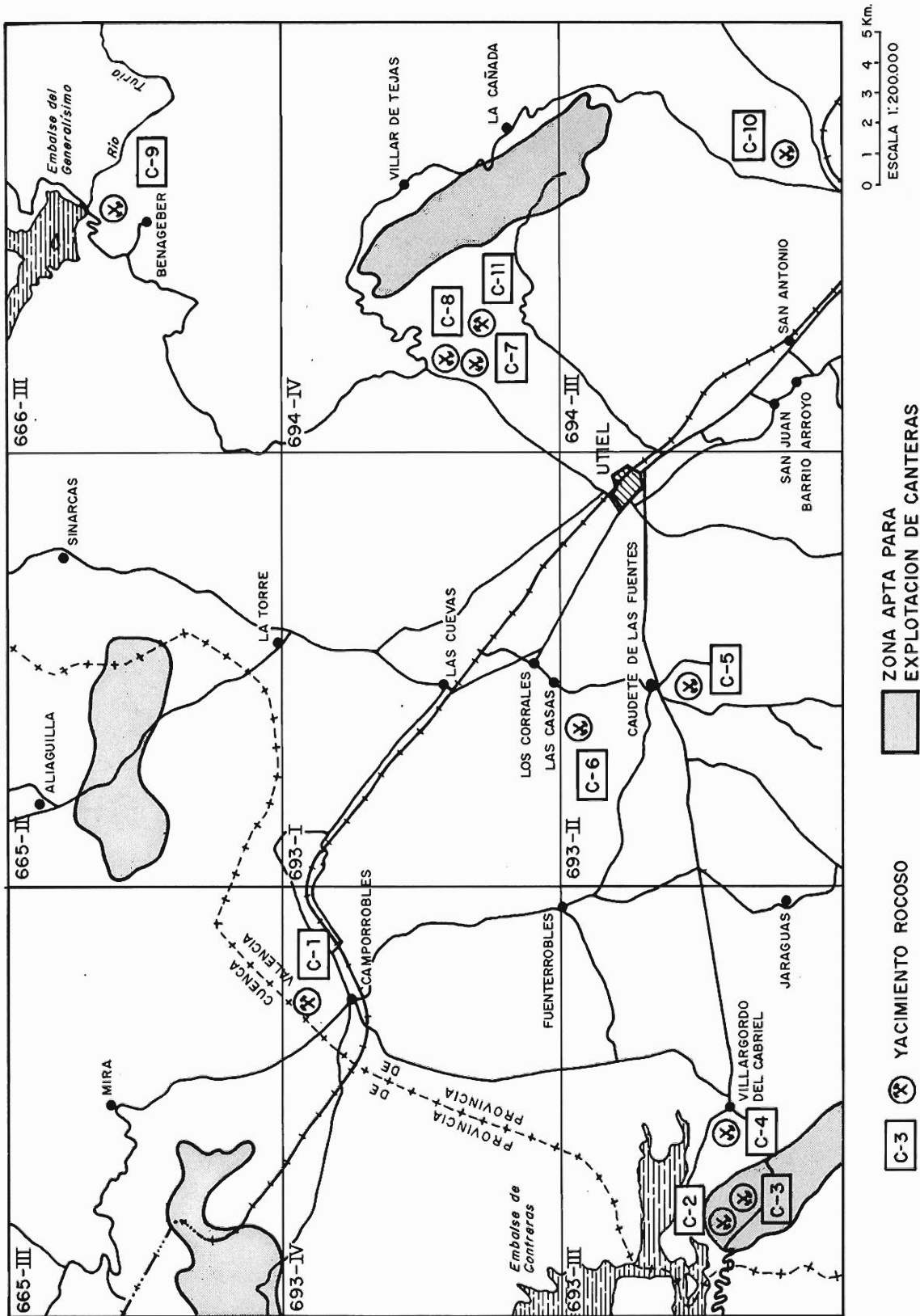


FIG. 5.1 ESQUEMA DE SITUACION DE YACIMIENTOS ROCOSOS

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

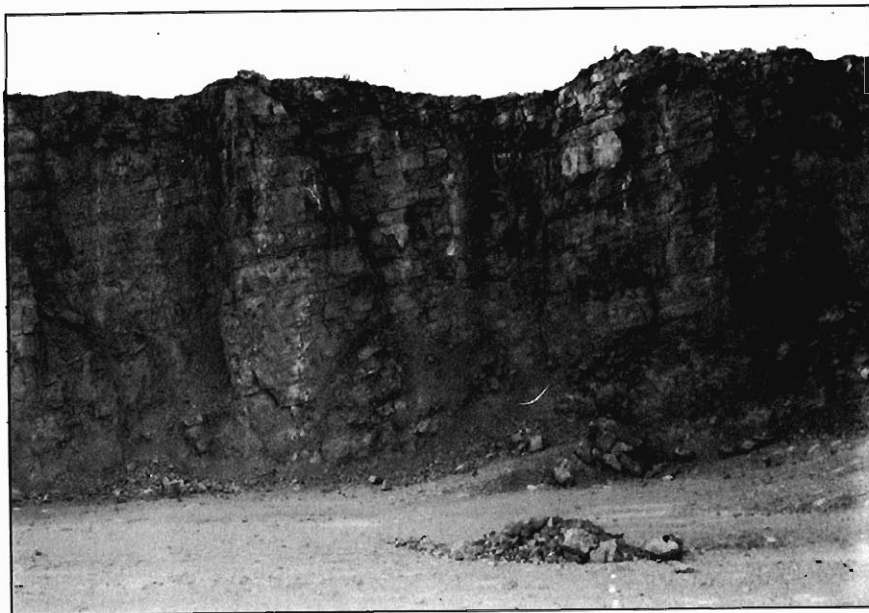


Foto 44.— Cantera de Villargordo de Cabriel (C-4).

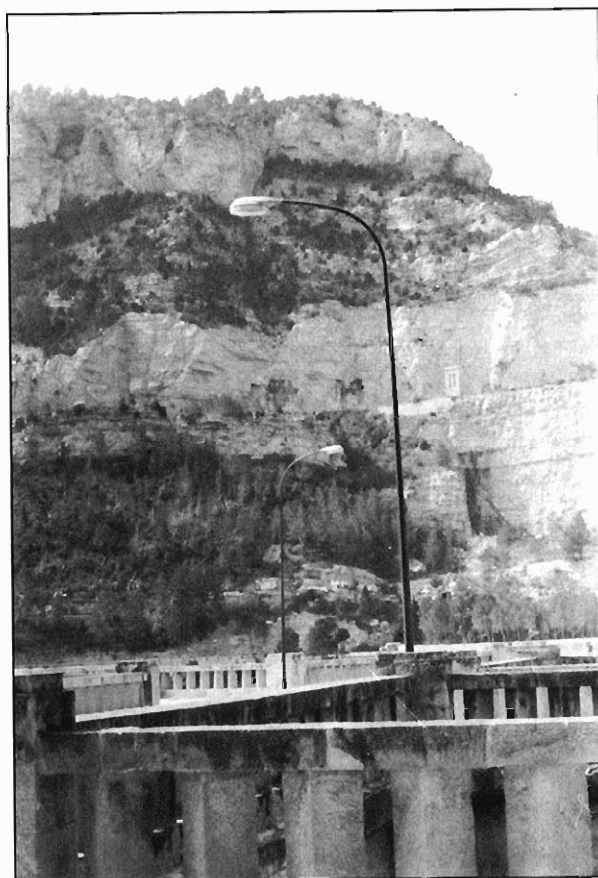


Foto 45.— Cantera C-9 en el Embalse del Generalísimo.

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

Existen a lo largo del Tramo otra serie de explotaciones de calizas, algunas abandonadas y de una cierta importancia como la del Embalse del Generalísimo (foto 45) que podrían, en un momento determinado, ponerse nuevamente en explotación.

Otras, por el contrario, igualmente abandonadas, carecen de importancia, por lo que no han sido reseñadas en el plano 1:50.000, aunque sí en el esquema de la fig. 5.1. Tal es el caso de la explotación de calizas situada en el p.k. 4 de la carretera de Requena a Chelva (694-III), referenciada con C-10 (foto 46).

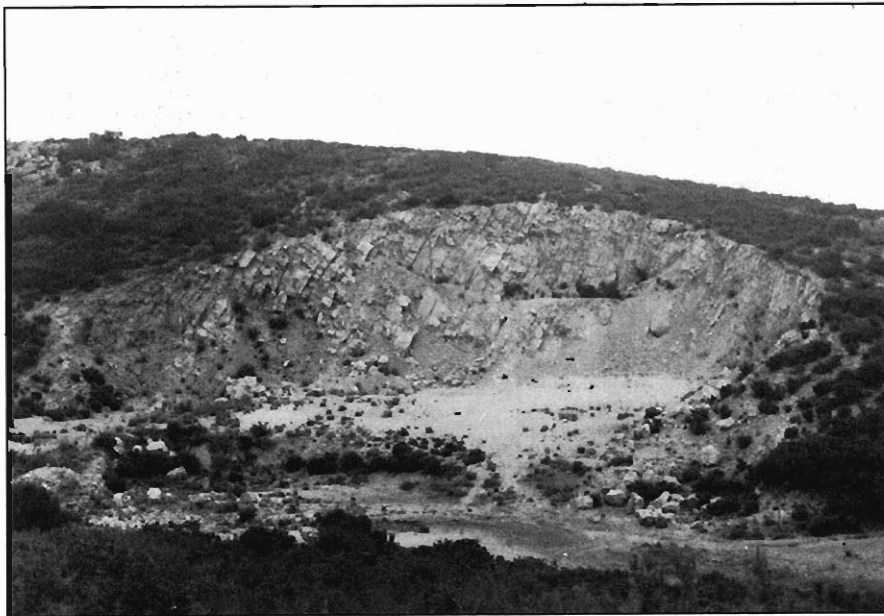


Foto 46.— Cantera C-10 al norte de Requena.

También existen otras pequeñas canteras en la actualidad en explotación, como la que muestra la foto 47 y que está situada en las inmediaciones de Casas de Medina (694-IV), donde en la actualidad se explotan las calizas del grupo 232e para alimentar una planta de machaqueo situada en las inmediaciones, y referenciada con C-7.

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



Foto 47.— Cantera C-7 en las proximidades de Casas de Medina.

5.3. YACIMIENTOS GRANULARES

Dentro del Tramo apenas existen zonas aprovechables para la explotación de gravas. Solamente se están extrayendo en las proximidades del cruce de acceso a Narboneta (H-665-III), de la Rambla del mismo nombre. La explotación allí emplazada es de escaso relieve.

La mayor parte de los riachuelos y arroyos del área de estudio presentan un aluvial de naturaleza arcillosa con escasos cantos de grava, por lo que su rentabilidad a la hora de explotarlos es nula. Tan sólo en algunos puntos y con carácter local son explotados cuando el porcentaje de cantos aumenta considerablemente. Tal es el caso del aluvial de la Rambla de la Torre, en las proximidades de la localidad de Las Cuevas. No obstante, es tan escasa su entidad que no se ha considerado como yacimiento.

Por el contrario, las explotaciones de arenas son abundantes pero no de deposición fluvial. Las diferentes explotaciones inventariadas extraen las facies detríticas basales del Cretácico (Facies Utrillas y Facies Weald). Aunque en un principio se acometió su explotación para la obtención de caolines, mineral muy abundante en dichos niveles detríticos, en la actualidad se explotan como arenas industriales y para obras. Algunas de estas explotaciones presentan un gran contenido en cantos de cuarcita bien redondeados, que han sido explotados igualmente con carácter local en algunos yacimientos localizados al este de Sincarcas (H-665-II). La fig. 5.2. muestra un esquema con la situación de los yacimientos granulares inventariados.

Un ejemplo característico de estos yacimientos puede ser la explotación de arenas de Las Royas (Y-9), situada en la carretera de Casas de Medina al Embalse

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

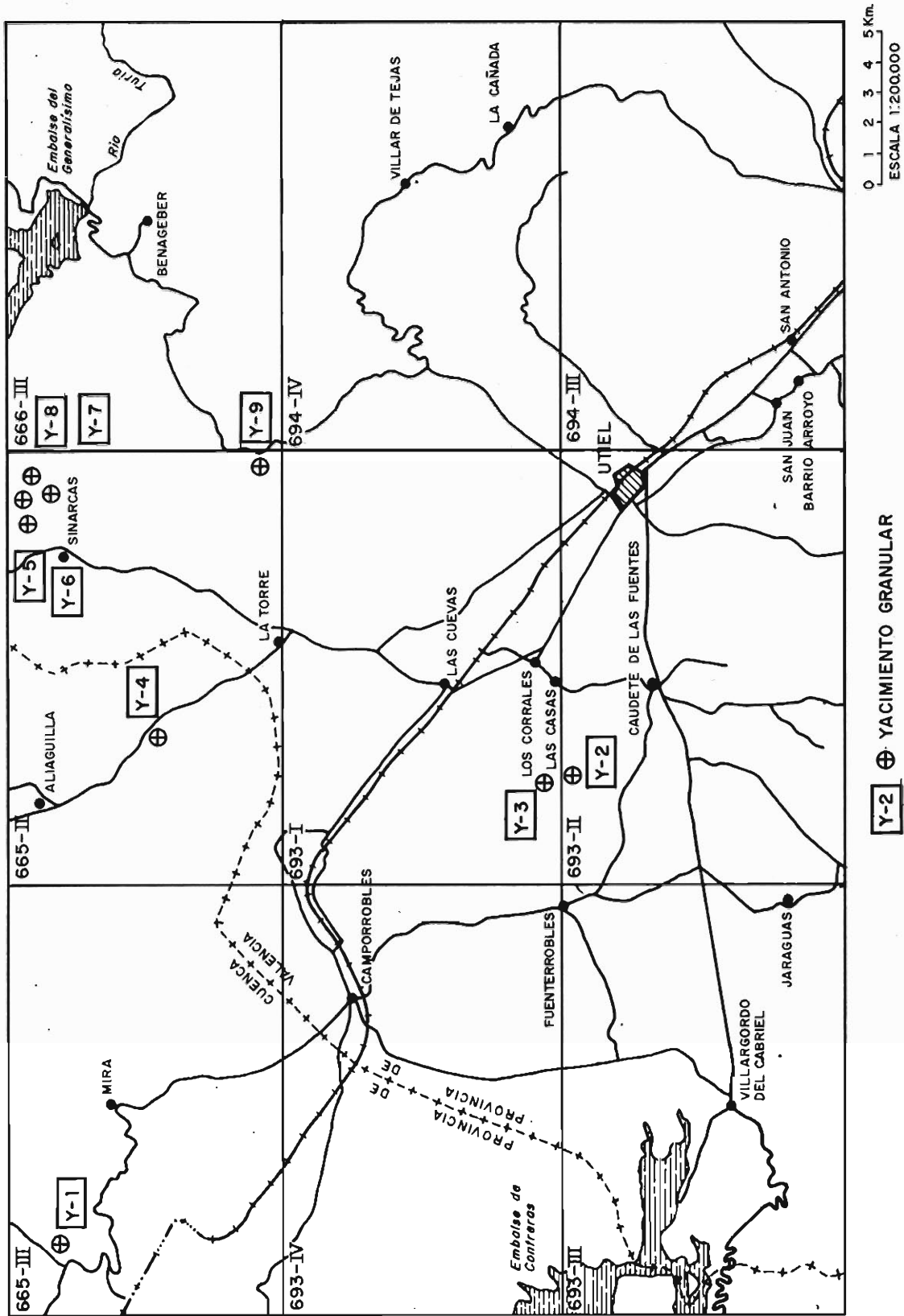


FIG. 5.2 ESQUEMA DE SITUACION DE YACIMIENTOS GRANULARES

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

del Generalísimo (foto 48). Todas estas explotaciones tenían como finalidad la obtención del caolín que contenían, obteniéndose la arena como subproducto. Por esta razón, de reactivarse alguna de estas explotaciones para la obtención de arenas para su empleo en obras, sería preciso un lavado previo para eliminar los "finos".

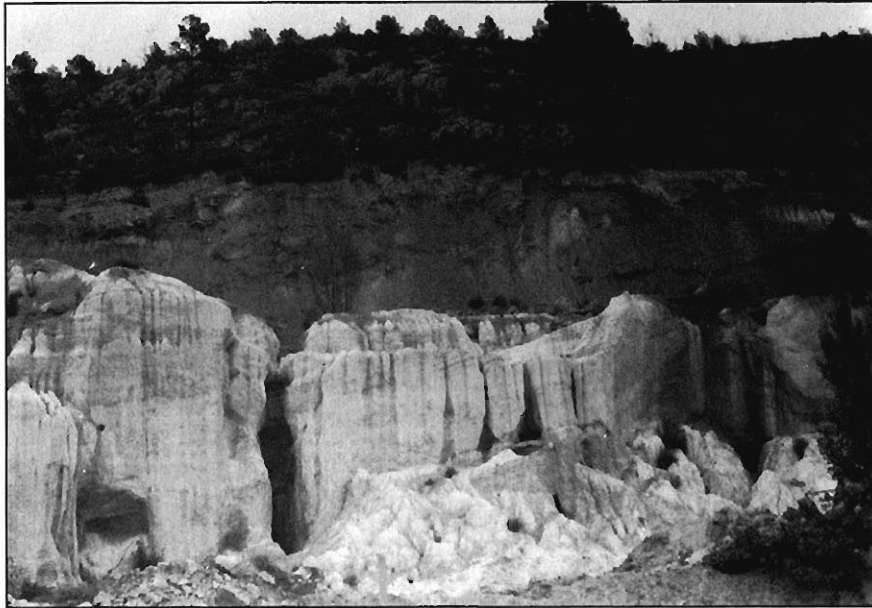


Foto 48.— Explotación de arenas (Y-9).

5.4. MATERIALES PARA TERRAPLENES

En el área de estudio existen pocos puntos notables para la obtención de préstamos para terraplenes. Tan sólo pudieran tener una cierta utilidad los aluviales de algunos arroyos y ramblas. De estas últimas cabe destacar la Rambla de La Torre, en el tramo comprendido entre la localidad del mismo nombre y la de Sinarcas.

Como hemos apuntado en apartados anteriores, existen diferentes explotaciones de arenas, fundamentalmente para la obtención de caolines, de la base del Cretácico (grupos 231a, 231c y 231d) que, de cara al futuro, habría que ensayar en el laboratorio para conocer con precisión sus condiciones de compactación. Dentro de esta formación existen intercalaciones de niveles arcillosos versicolores, de considerable plasticidad, que habría que eliminar. Por otro lado, pensamos que las arenas presentan un cierto desequilibrio en cuanto al contenido en finos se refiere, aunque existen niveles en los cuales el porcentaje de dicha fracción aumenta considerablemente y, por tanto, su grado de optimización para el empleo en la construcción de terraplenes. Por esta razón y a expensas de los resultados de los ensayos de laboratorio que pudieran realizarse, no parece aconsejable, de una forma general, recomendar su empleo para la ejecución de terraplenes.

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

Los terciarios del área, fundamentalmente los grupos 321a y 322a, presentan un componente arcilloso mayoritario con intercalaciones de niveles detríticos (arenas y conglomerados). Para estos dos grupos pudiera resultar interesante su explotación con vistas a la ejecución de terraplenes.

En lo que respecta a las monteras de recubrimiento o alteración de las canteras de caliza (arcillas con cantos), es tan escasa su potencia, menor de 1 m en la mayoría de los casos, que no merece la pena su consideración, aunque en explotaciones de otras áreas o zonas suelen aprovecharse para la ejecución de terraplenes.

5.5. YACIMIENTOS QUE SE RECOMIENDA ESTUDIAR CON MAS DETALLE

Con vistas al emplazamiento de nuevas explotaciones se recomienda un estudio detallado de las áreas indicadas en la fig. 5.1. y que corresponden a los grupos litológicos de las series 221, 222, 223, 231 y 232, todos ellos de naturaleza calcárea.

5.6. CUADROS-RESUMEN DE YACIMIENTOS

A continuación se adjuntan los cuadros-resumen de yacimientos rocosos y yacimientos granulares inventariados en el área de estudio.

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

CUADRO RESUMEN DE YACIMIENTOS ROCOSOS

DENOMINACION	MATERIAL	GRUPO LITOLOGICO	SITUACION		VOL. EXPLOTABLE (M ³)	ACCESOS
			HOJA	COORDENADAS		
C-1	CALIZAS	232a	693-IV	34º 35' 57" 1º 20' 50"	Sup. 500.000	Bueno. Por pista desde Camporrobles.
C-2	CALIZAS	222a	693-III	39º 30' 25" 1º 25' 44"	Sup. 200.000	Bueno. Por el Pto. de Contreras.
C-3	CALIZAS	222a	693-III	39º 30' 23" 1º 25' 42"	Sup. 200.000	Bueno. Por el Pto. de Contreras.
C-4	CALIZAS	222a	693-III	39º 30' 28" 1º 25' 23"	Sup. 200.000	Bueno desde Villargordo del Cabriel.
C-5	CALIZAS	321b	693-II	39º 30' 26" 1º 15' 25"	Sup. 300.000	Bueno. Por el PK 15 Ctra. Caudete-Los Marcos.
C-6	CALIZAS	232a	693-II	39º 30' 59" 1º 15' 31"	50.000	Malo. Camino 3 Km desde Caudete Fuentes.
C-7	CALIZAS	232e	694-IV	39º 35' 29" 1º 05' 59"	25.000	Bueno. PK 7 Ctra. Utiel-Casas de Medina.
C-8	CALIZAS	231e	694-IV	39º 35' 30" 1º 05' 43"	25.000	Bueno. PK 7 Ctra. Utiel-Casas de Medina.
C-9	CALIZAS	222a-223a	663-III	39º 30' 45" 1º 03' 02"	Sup. 500.000	Bueno desde el embalse del Generalísimo.
C-10	CALIZAS	232a	694-III	39º 39' 52" 0º 54' 00"	50.000	Bueno desde el PK 4 de la Ctra. de Requena a Chera.
C-11	CALIZAS	232a	694-IV	39º 36' 39" 1º 9' 54"	Sup. 300.000	Bueno desde la Ctra. de Utiel a Casas de Medina.

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

CUADRO RESUMEN DE YACIMIENTOS GRANULARES

DENOMINACION	MATERIAL	GRUPO LITOLÓGICO	SITUACION		VOL. EXPLOTABLE (M³)	ACCESOS
			HOJA	COORDENADAS		
Y-1	GRAVAS Y ARENAS	A-1	665-III	39° 25' 52" 1° 25' 51"	10.000	Bueno. A través Ctra. a Narboneta.
Y-2	ARENAS	231a	693-II	39° 35' 05" 1° 15' 41"	50.000	Bueno. A través Ctra. a Los Corrales.
Y-3	ARENAS	231a	693-I	39° 35' 10" 1° 15' 41"	30.000	Bueno. A través Ctra. a Los Corrales.
Y-4	ARENAS	231d	665-II	39° 40' 33" 1° 15' 33"	20.000	Bueno. PK 6 Ctra. Las Cuevas-Aliaguilla.
Y-5	ARENAS	231c	665-II	39° 40' 58" 1° 11' 26"	10.000	Bueno. Pista 2,5 Km desde Sinarcas.
Y-6	ARENAS	231o	665-II	39° 40' 57" 1° 11' 22"	10.000	Bueno. Pista 2,5 Km desde Sinarcas.
Y-7	ARENAS	231d	665-II	39° 40' 55" 1° 11' 18"	10.000	Bueno. Pista 2,5 Km desde Sinarcas.
Y-8	ARENAS	231d	665-II	39° 40' 57" 1° 11' 18"	10.000	Bueno. Pista 2,5 Km desde Sinarcas.
Y-9	ARENAS	231o	665-II	39° 40' 12" 1° 11' 12"	5.000	Bueno. PK 7 Ctra. Utiel-Embalse del Generalísimo.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGUILAR, M.J.; RAMIREZ DEL POZO, J. y RIBA, O. (1971).— "Algunas precisiones sobre la sedimentación y paleoecología del Cretácico Inferior en la zona de Utrillas-Villarroya de los Pinares (Teruel)". *Estud.*, vol. 27, n. 6, pp.497-512.

BATRINA, A., y GEA, F. (1954).— "Reconocimiento geológico en la zona del puerto de Contreras" *Not. y Com. IGME*, n. 33, pp. 91-122.

BIROT, P. et SOLE SABARIS, L. (1957).— "Sedimentación continentale entre Teruel et Baza", *C.R. Somm. Soc. Géol. France*, pp.178-179.

BULARD, P.F.; CANFROT, J.; GAUTIFR, F., y VIALARD, P (1971).— "Le Jurassique de la partie Orientale des Chaînes Ibériques", *Cuadernos Geol. Ibérica*, vol. 2, pp. 333-344.

CRUSAFONT, M., y TRUYOLS, J. (1960).— "El Mioceno de las cuencas de Castilla y de la Cordillera Ibérica". *Not. y Com. IGME*, n. 60, pp. 127-140.

DUPUY DE LOME, E. (1968). "Mapa geológico de la provincia de Valencia", E. 1:200.000, IGME, (1963).— "Memoria explicativa de la Hoja 666: Chelva", *Mapa Geológico de España*, E. 1:50.000, IGME, 96 pp.

(1957).— "Memoria explicativa de la Hoja 720: Requena", *Mapa Geológico de España*, E. 1:50.000, IGME, 68 pp.

DUPUY DE LOME, E. y MARIN DE LA BARCENA, A. (1960). — "Memoria explicativa de la Hoja 693: Utiel", *Mapa Geológico de España*, F. 1:50.000, IGME, 95 pp.

DÉPUY DE LOME, E. y SANCHEZ LOZANO, R. (1956).— "El sistema cretáceo en el levante español", *Mem. Inst. Geol. Min. de España*, tomo 57, pp. 20-225.

GARCIA, A. (1973).— "El Cretácico Inferior de Sierra Martés (Valencia)", *Seminarios de Estratigrafía*, n. 9, pp. 27-31.

GARCIA, A. (1974a).— "Las 'calizas de Toucasias' (Aptense s.l.) del Cretácico Inferior entre Chera y Chiva (Valencia)", *Tecniterrae*, n. 2, pp. 8-13.

GARCIA, A. (1974b).— "El 'weald' en el sector de Siete Aguas (Valencia)", *I Symp. Cret. Cord. Ibérica*, Cuenca, pp. 207-218.

GARCIA, A. (1975).— "El Cretácico Inferior de la región de Buñol (Valencia)", *I Col. Estrat. y Paleogeogr. del Cretácico de España*, Ed. Enadimsa, Serie 7, n. 1, pp. 85-91.

GARCIA, A. (1977).— "Jurásico terminal y Cretácico Inferior en la región central de la provincia de Valencia y Noreste de la provincia de Albacete". Tesis Doctoral, *Seminarios de Estratigrafía*, Serie Monografías, n. 1, 334 pp., 69 figs. Madrid, 1975.

GOMEZ FERNANDEZ, J.J.; SANCHEZ DE LA TORRE, L. y RIBAS, P. (1971).— "El Jurásico calcáreo de Sot de Chera (Valencia)", *Cuadernos Geol. Ibérica*, vol. 2, pp. 417-424.

GOMEZ FERNANDEZ, J.J. (1979).— "El Jurásico en facies carbonatadas del sector levantino de la Cordillera Ibérica". Tesis Doctoral, *Seminarios de Estratigrafía*, serie Monografías, n. 4, 683 pp.

IGME (1973).— *Mapa Geológico de España a escala 1:50.000*, Hoja n. 666, Chelva.

IGME (1974).— *Mapa Geológico de España a escala 1:50.000*, Hoja n. 665, Mira.

- IGME (1973).— Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Hoja n. 693, Utiel.
- IGME (1973).— Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Hoja n. 694, Chulilla.
- IGME (1972).— Mapa Geológico de España a escala 1:200.000, Hoja n. 55, Liria.
- LAPPARENT, A.R.; MONTADERT, L. y PENTECOTE, R. (1957).— "Nuevas observaciones geológicas entre Chelva y Benageber (provincia de Valencia, España). Not. y Com. IGME., n. 47, pp. 167-173.
- MARTEL, M. (1970).— "Nota previa al estudio geológico de la región de Los Cuchillos". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), vol. 68, pp. 19-40.
- MAS MAYORAL, J.R. (1981).— "El Cretácico Inferior de la región noroccidental de la provincia de Valencia". Tesis Doctoral. Seminarios de Estratigrafía. Serie Monografías, n. 8, 408 pp.
- MELENDEZ HEVIA, F. y RAMIREZ DEL POZO, J. (1972).— "El Jurásico de la Serranía de Cuenca". Bol. Geol. y Min. IGME, tomo 83, n. 4, pp. 313-342.
- M.O.P. (1964).— "Datos climáticos para Carreteras".
- RAMIREZ DEL POZO, J. y MELENDEZ HEVIA, F. (1972).— "Nuevos datos sobre el Cretácico Superior-Eoceno de la Serranía de Cuenca". Bol. Geol. y Min. IGME, tomo 83, pp. 443-456.
- TITANT, H. y VIALARD, P. (1970).— "Le Jurassique moyen et supérieur de la Chaîne Ibérique Sud-Occidentale aux confins des provinces de Teruel, Valence et Cuenca". C.R. Somm. Soc. Géol. France, fasc. 6, pp. 207-208.

7. APENDICES

7.1. ESTUDIO PETROGRAFICO DE ROCAS EN LAMINA DELGADA

CALIZAS DOLOMITICAS DEL RENTO DEL BUITRE (212a)

Textura: Microcristalina equigranular.

Composición: Dolomita, Cuarzo, Matriz ligeramente limosa.

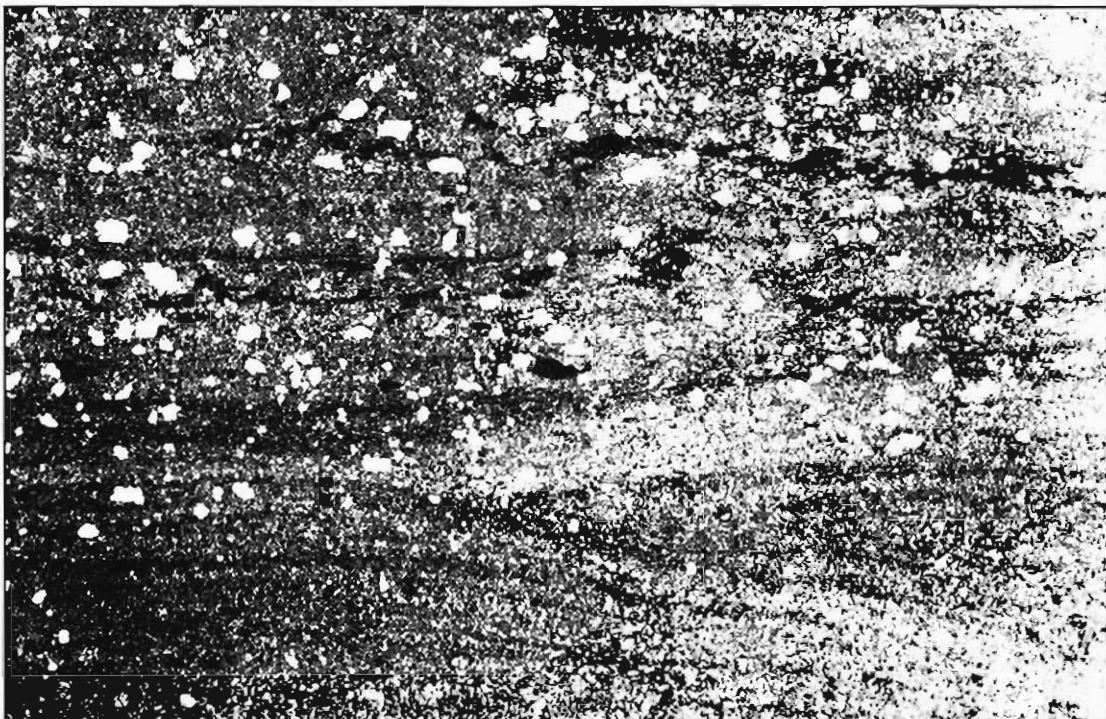


Foto 7.1.— Fotomicrografía de una muestra de caliza dolomítica del grupo 212a.
(Nícoles paralelos x 10).

Clasificación: Dolomía grano fino.

Observaciones: Porosidad asociada a burbujas atrapadas en el sedimento, ocluída en parte por cemento calcítico secundario. Laminación de algas.

DOLOMIAS DE CAMPORROBLES (232a)

Textura: Equigranular.

Composición: Calcita, Cuarzo, Fragmentos de feldespato y de micas.

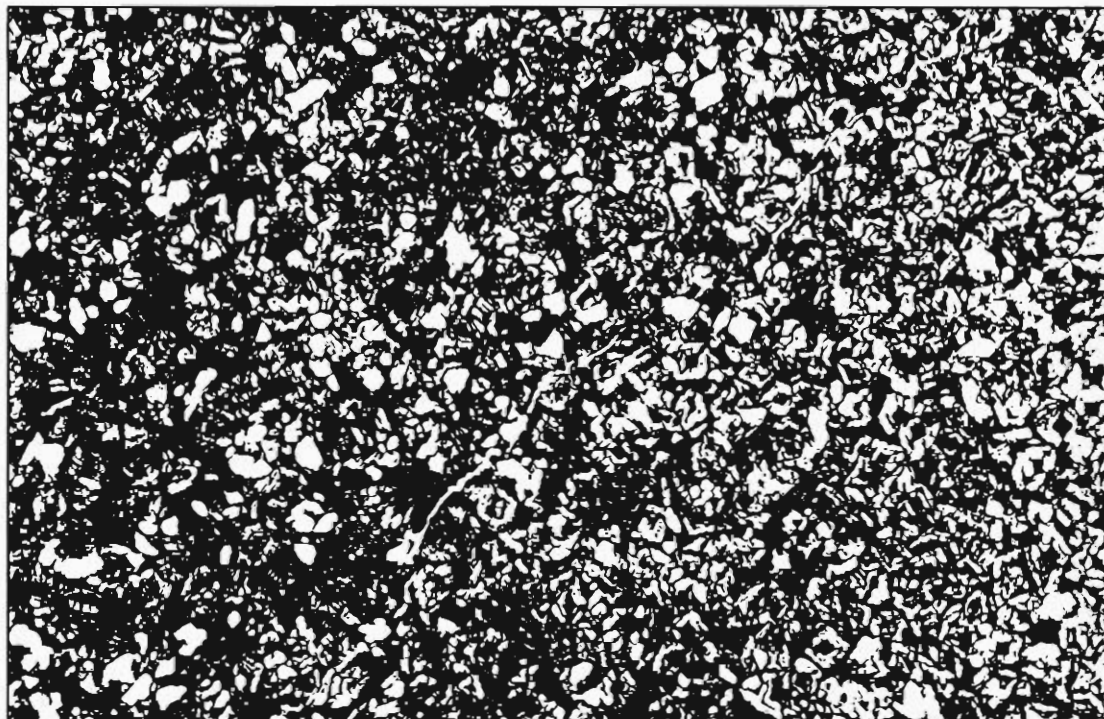


Foto 7.2.— Fotomicrografía de una muestra de dolomías del grupo 232a.
(Nícoles paralelos x 10).

Clasificación: Caliza arenosa.

Observaciones: Proceso de dedolomitización. La calcita conserva los rombos de la dolomita,. Cemento ferruginoso.

CALIZAS ARENISCAS Y CONGLOMERADOS DE ESTEPA (232f)

Textura: Granosostenida.

Composición: Calcita, Cuarzo, Feldespato, Turmalina, Fragmentos de fauna, Matriz arcillosa, Cemento calcítico y ferruginoso.

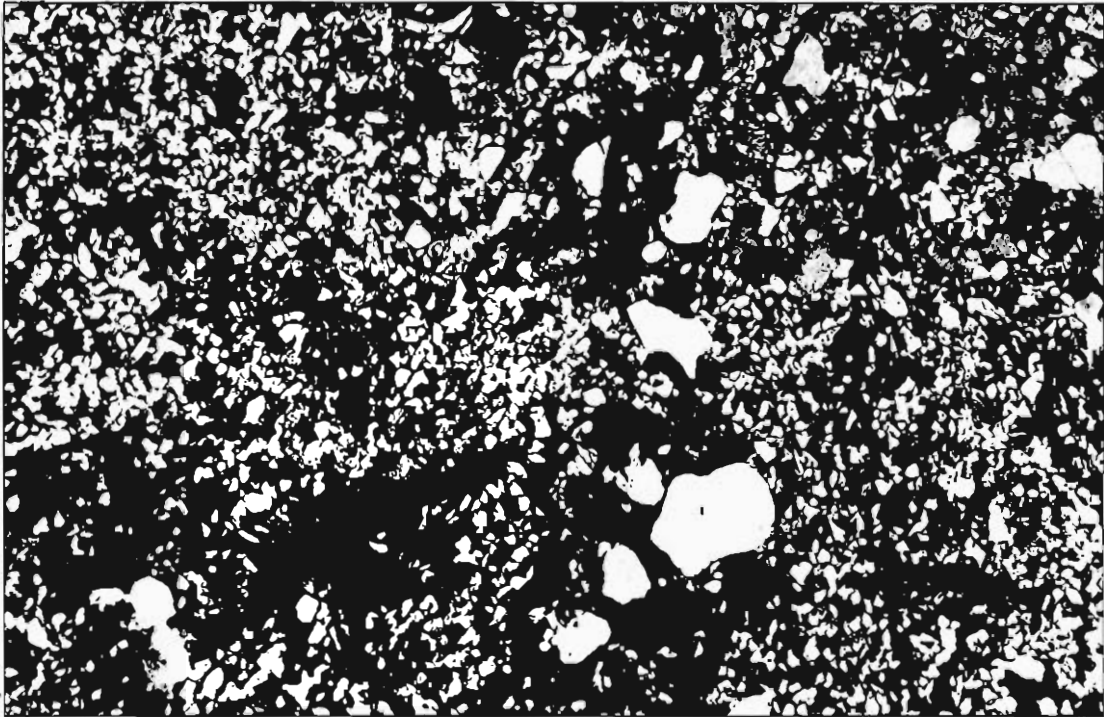


Foto 7.3.— Fotomicrografía de una muestra de caliza del grupo 232f.
(Nícoles paralelos x 10).

Clasificación: Caliza arenosa, en el límite con arenisca calcárea.

Observaciones: Recrecimientos secundarios en cuarzos. Clastos milimétricos.

CALIZAS OOLITICAS DE ESTENA (223c)

Textura: Granosostenida: tipo rudita.

Composición: Oncolitos (núcleos de coral). Foraminíferos y fragmentos de fauna.

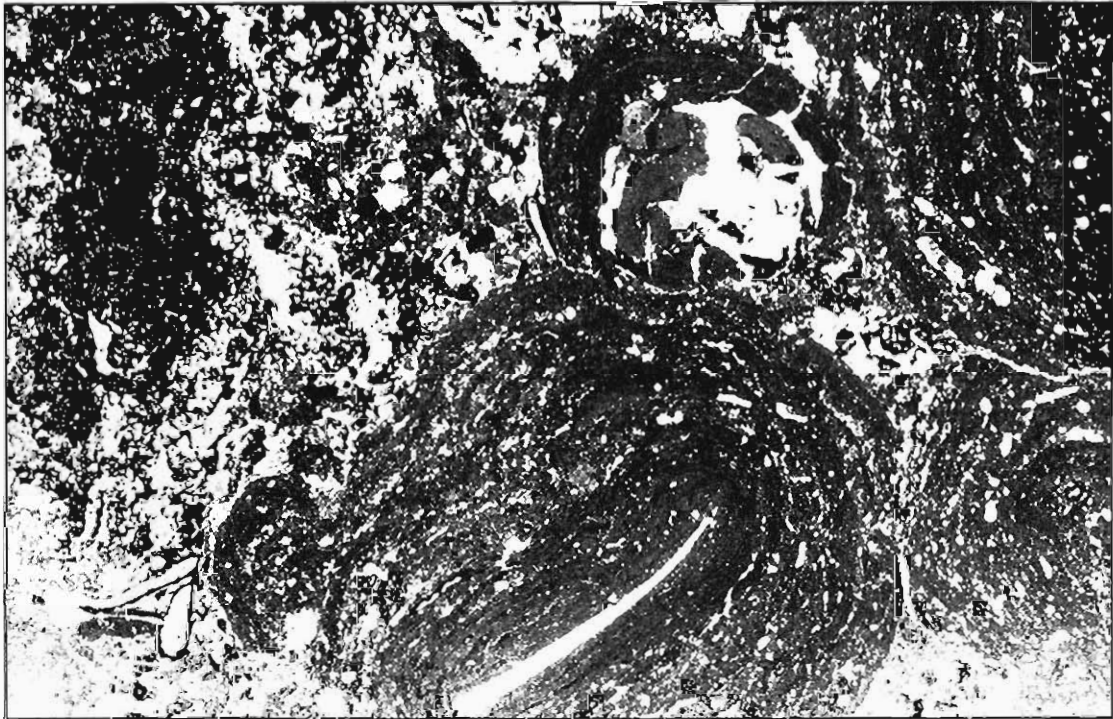


Foto 7.4.— Fotomicrografía de una muestra de caliza oolítica del grupo 223c.
(Nicoles paralelos x 10).

Clasificación: Caliza oncolítica (Packstone).

Observaciones: Recristalizaciones de calcita. Porosidad de fractura poco desarrollada.

CALIZAS LITOGRAFICAS DE LAS MULATILLAS (222a)

Textura: Micrítica.

Composición: Micrita, Matriz ligeramente limosa. Fauna.

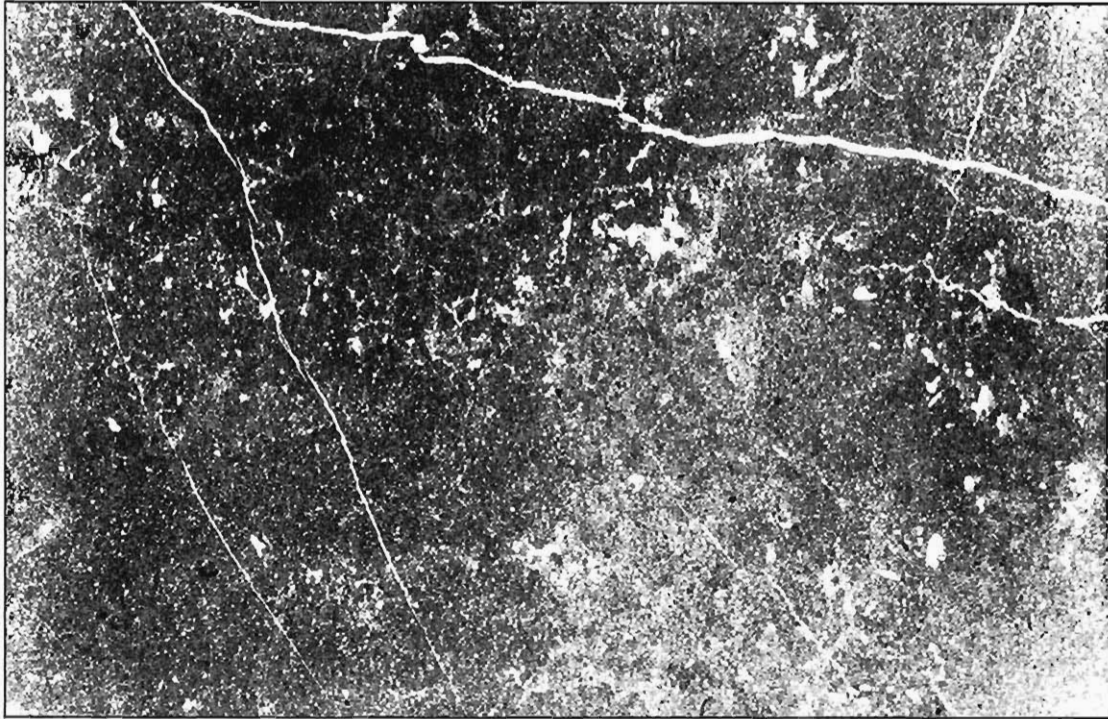


Foto 7.5.— Fotomicrografía de una muestra de caliza litográfica del grupo 222a.
(Nícoles paralelos x 10).

Clasificación: Caliza micrítica (Mudstone).

Observaciones: Ligera recristalización.

7.2. OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LAS INDICACIONES GEOTECNICAS.

Con objeto de precisar, en lo posible, sobre los conceptos más importantes utilizados en las descripciones geotécnicas de los materiales del Tramo, a continuación se hacen unas breves consideraciones sobre los mismos, a través de las cuales se intentan cuantificar parámetros del terreno, tales como ripabilidad, estabilidad de taludes, capacidad portante, niveles freáticos, etc.

Al no disponer del número de ensayos suficientes, se ha tratado de buscar el apoyo de los resultados correspondientes a otros materiales ensayados, geotécnicamente equivalentes a los aquí estudiados, y hacer una evaluación comparativa entre ambos. Para ello, se han tenido en cuenta los datos de campo (medida de taludes naturales y artificiales, comportamiento geotécnico de los mismos, escorrentía de las aguas superficiales, permeabilidad de las formaciones, observaciones sobre el estado de los firmes de las carreteras existentes en la zona, alterabilidad y erosionabilidad de los materiales, etc.). Con estos datos, recogidos de la observación sobre el terreno, se ha pretendido dar un orden de magnitud de los valores y parámetros referidos a estos conceptos geotécnicos, que servirán para determinar los costos de los distintos apartados que puedan llevar los proyectos a desarrollar en un futuro, en el área de estudio.

En lo que a ripabilidad de los materiales del Tramo se refiere, se han diferenciado los tres niveles o grados que a continuación se glosan:

- a) Se ha considerado ripable todo material (roca natural o suelo) que pueda ser directamente excavado con un ripper de potencia media, sin previa preparación del terreno mediante explosivos y otros medios. Cuando no se indica espesor ripable alguno, se considera que toda la masa es ripable, por lo menos en el espesor afectado por el desmonte de las posibles variantes o modificaciones de un trazado.
- b) Se considera de ripabilidad media a aquellos materiales que no son ripables utilizando maquinaria de potencia media, pero lo serían empleando maquinaria de mayor potencia. Estos materiales son los llamados terrenos de transición, que se encuentran en la mayor parte de las formaciones rocosas, que son semirripables en su zona de alteración o ripables mediante una ligera preparación con voladura.
- c) Se consideran no ripables aquellas formaciones que para excavación se precisa el empleo de explosivos u otros medios violentos que produzcan su rotura.

En relación con la capacidad portante de los distintos materiales del Tramo, al no poder contar con resultados de ensayo "in situ", se ha adoptado el siguiente criterio :

- a) Capacidad portante alta o elevada es la que corresponde a una formación constituida por materiales compactos y preconsolidados, o bien formaciones rocosas estables y resistentes, de excelentes características como cimiento de un firme de carretera o de obra de fábrica.

- b) Capacidad portante media; es la de aquellas formaciones constituidas por materiales compactos y preconsolidados, pero que en sus capas superficiales se encuentran algo alterados, constituyendo un suelo o unos materiales en los que la aplicación de cargas moderadas superficiales (2-3 kg/cm²), produce asientos tolerables de las obras de fábrica. En este caso, la estabilidad del material, como explanada del firme, es suficiente en general, sin que sea necesaria la mejora del suelo.
- c) Capacidad portante baja es la correspondiente a materiales de suelos desagregados en los que la aplicación de cargas moderadas produce asientos inadmisibles para las obras de fábrica con cimentación superficial. La ejecución de firmes en este tipo de materiales requerirá fuertes espesores estructurales, colocación de explanadas mejoradas, retirada de los suelos plásticos si son poco potentes o cimentar las obras de fábrica en la formación subyacente.

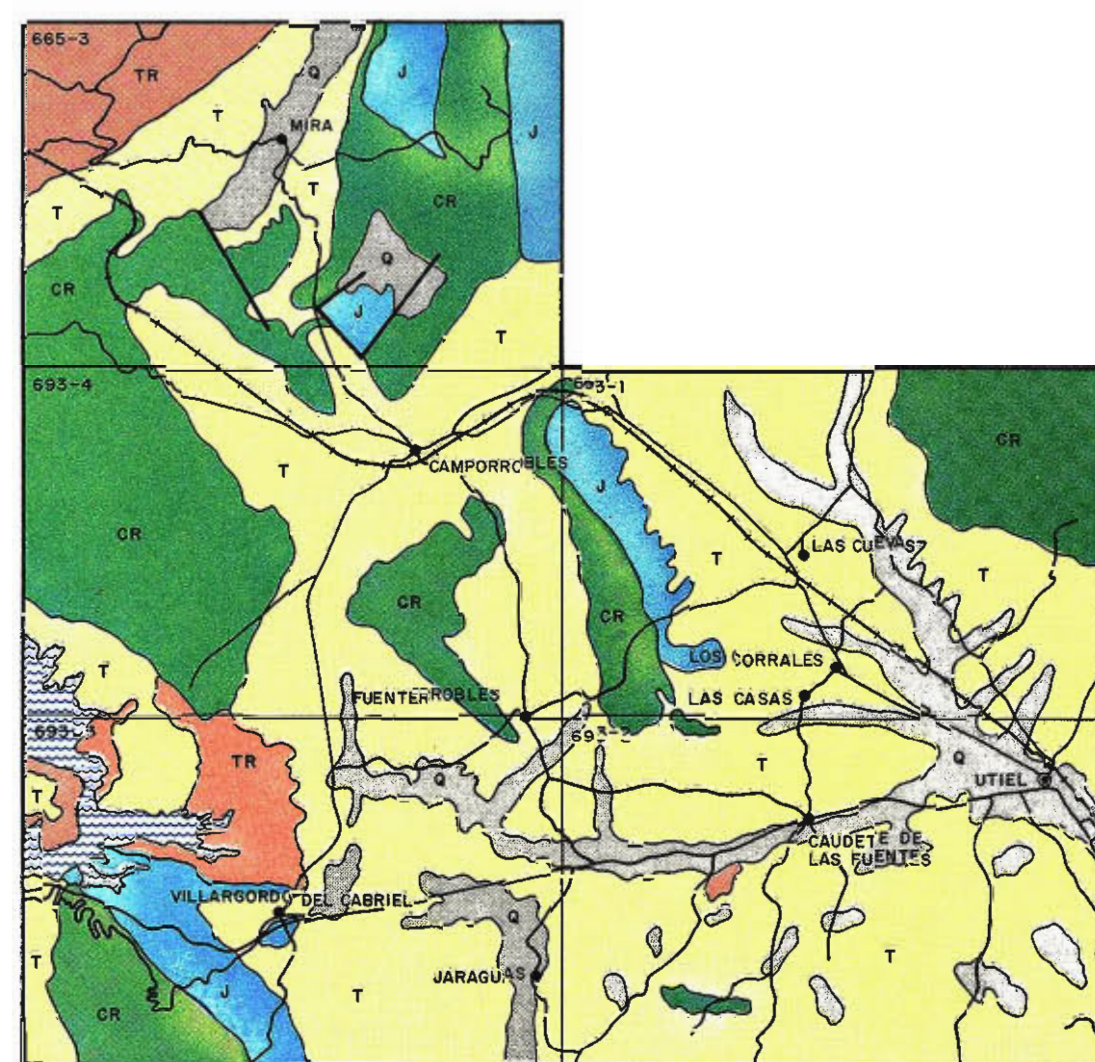
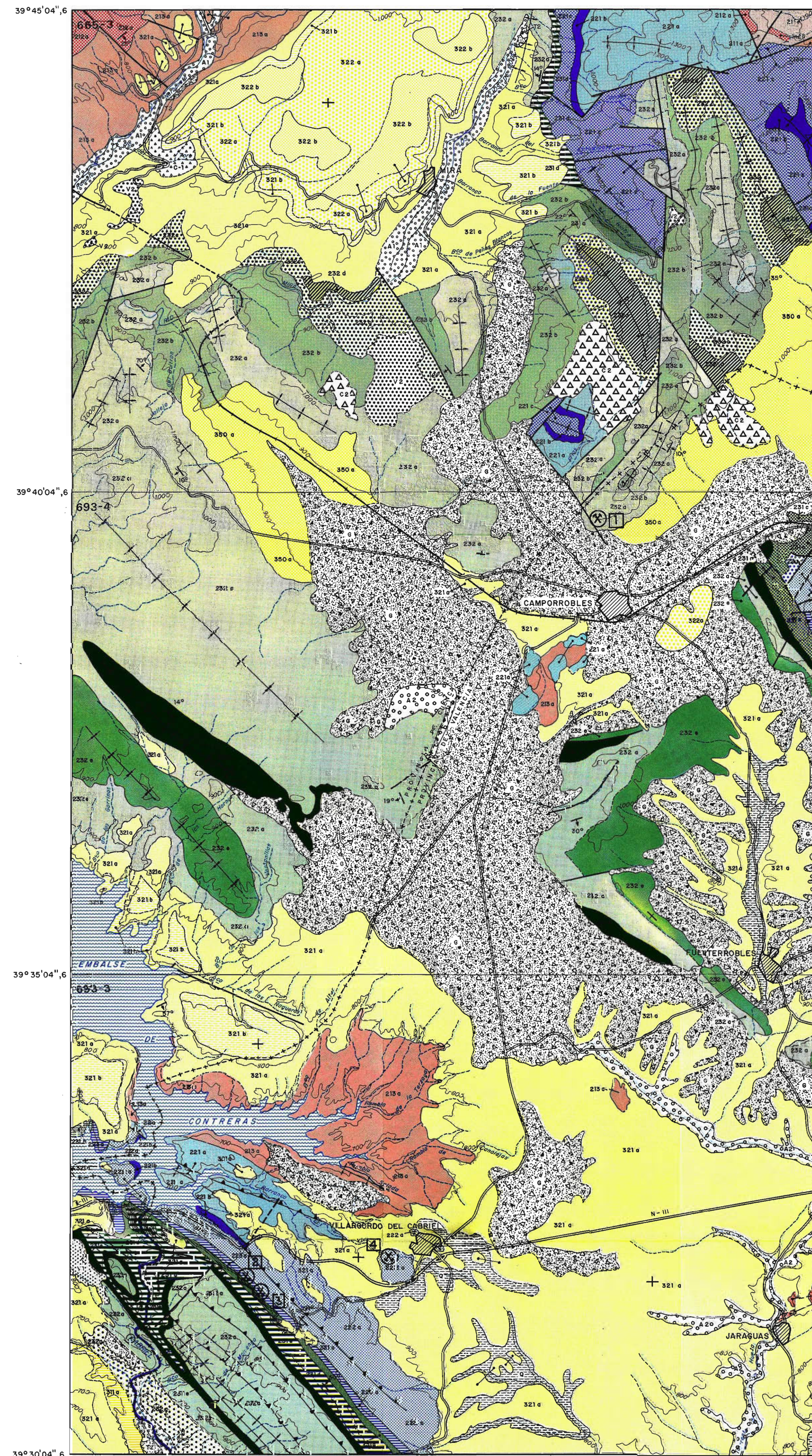
La evaluación de la estabilidad de taludes se ha apoyado, exclusivamente, en las medidas y observaciones de campo, sobre los taludes naturales y artificiales existentes en el Tramo. Esto confiere a los ángulos de estabilidad de los taludes, asignados a los distintos materiales del Tramo, un carácter puramente estimativo y expresa sólo el orden de magnitud de los taludes existentes en la zona y su comportamiento geotécnico. En cuanto a las alturas de los taludes, se ha seguido el criterio o clasificación que a continuación se indica:

- B: Bajos (0-5 m. altura)
- M: Medios (5-20 m. de altura)
- A: Altos (20-40 m. de altura)

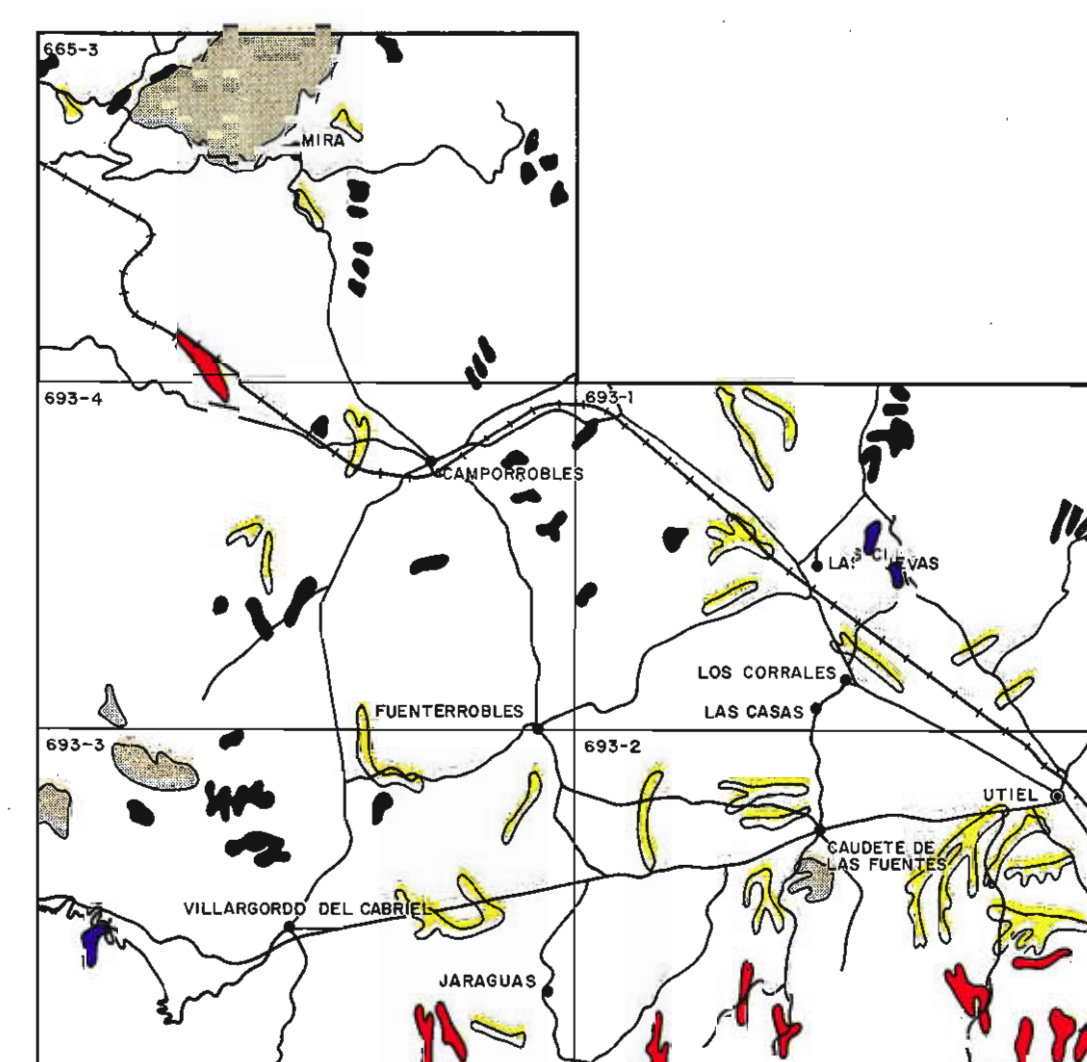
Para la inclinación de los taludes, salvo en los casos en que se especifica su valor, se han utilizado las palabras subvertical (ángulo de más de 65º) y subhorizontal (ángulo comprendido entre 10º y 35º).

Se han considerado formaciones con problemas de estabilidad de taludes, aquéllas en las que bien sea porque el ángulo de estabilidad natural del material es muy tendido, bien porque la formación está integrada por materiales de diferente comportamiento geotécnico, pueden producirse derrumbamientos, desprendimientos o deslizamientos de ladera. En general, para cada tipo de material y talud, se indica el tipo o tipos de problemas que pueden presentarse.

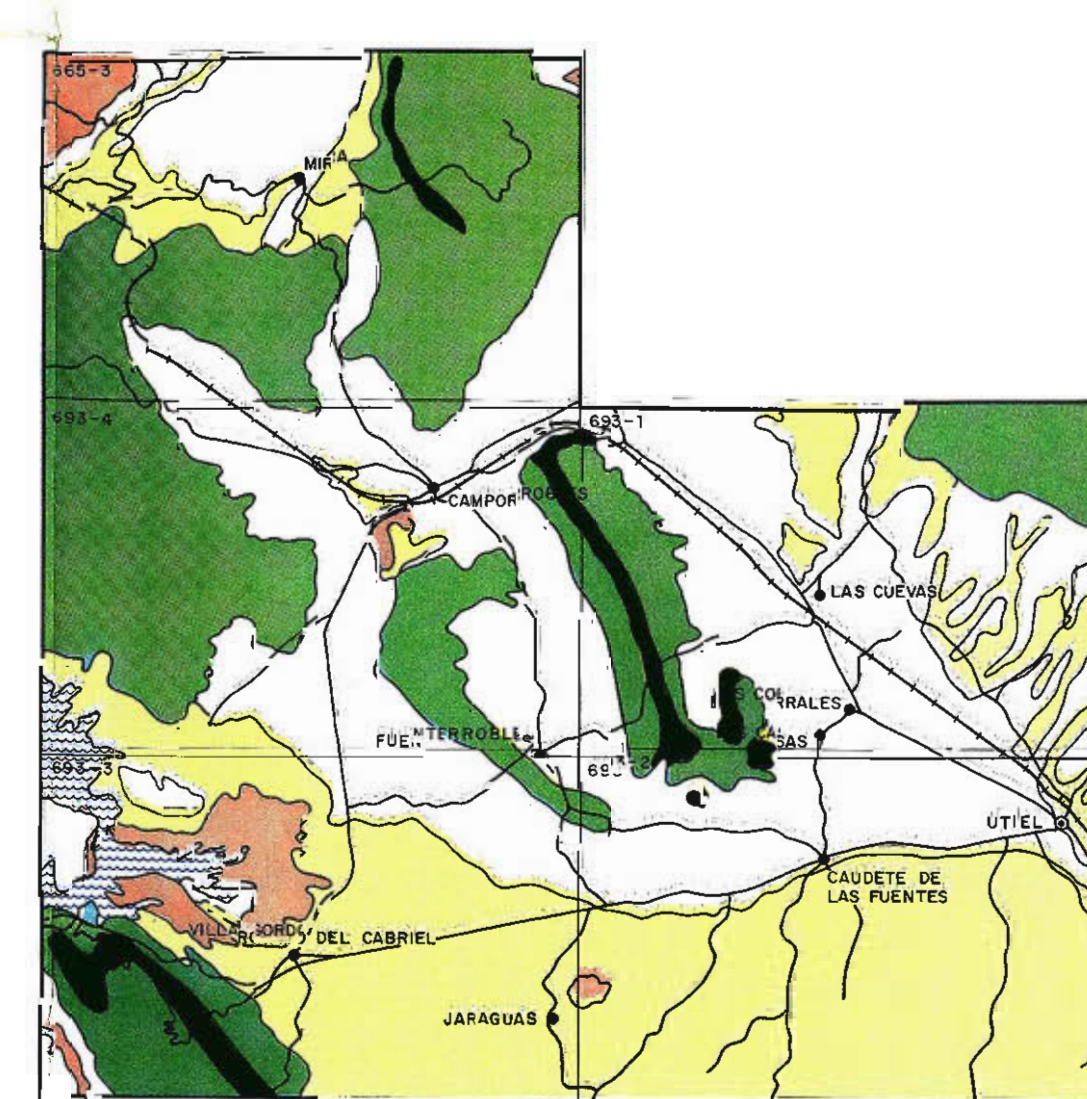
Por lo que respecta a la escorrentía superficial y profunda de las aguas meteóricas, se ha reseñado con la suficiente claridad en la descripción de las distintas formaciones litológicas. Conviene resaltar que los datos disponibles, en esta fase, para una correcta situación de los niveles freáticos del Tramo y sus periódicas variaciones en relación con las distintas épocas del año, son escasos. Las observaciones realizadas sobre el terreno han permitido dar unas ideas generales sobre el funcionamiento del agua a través de las formaciones. Ello se indica en la descripción geotécnica de los diferentes grupos litológicos al referirnos a la permeabilidad de los materiales y a cómo se realiza.



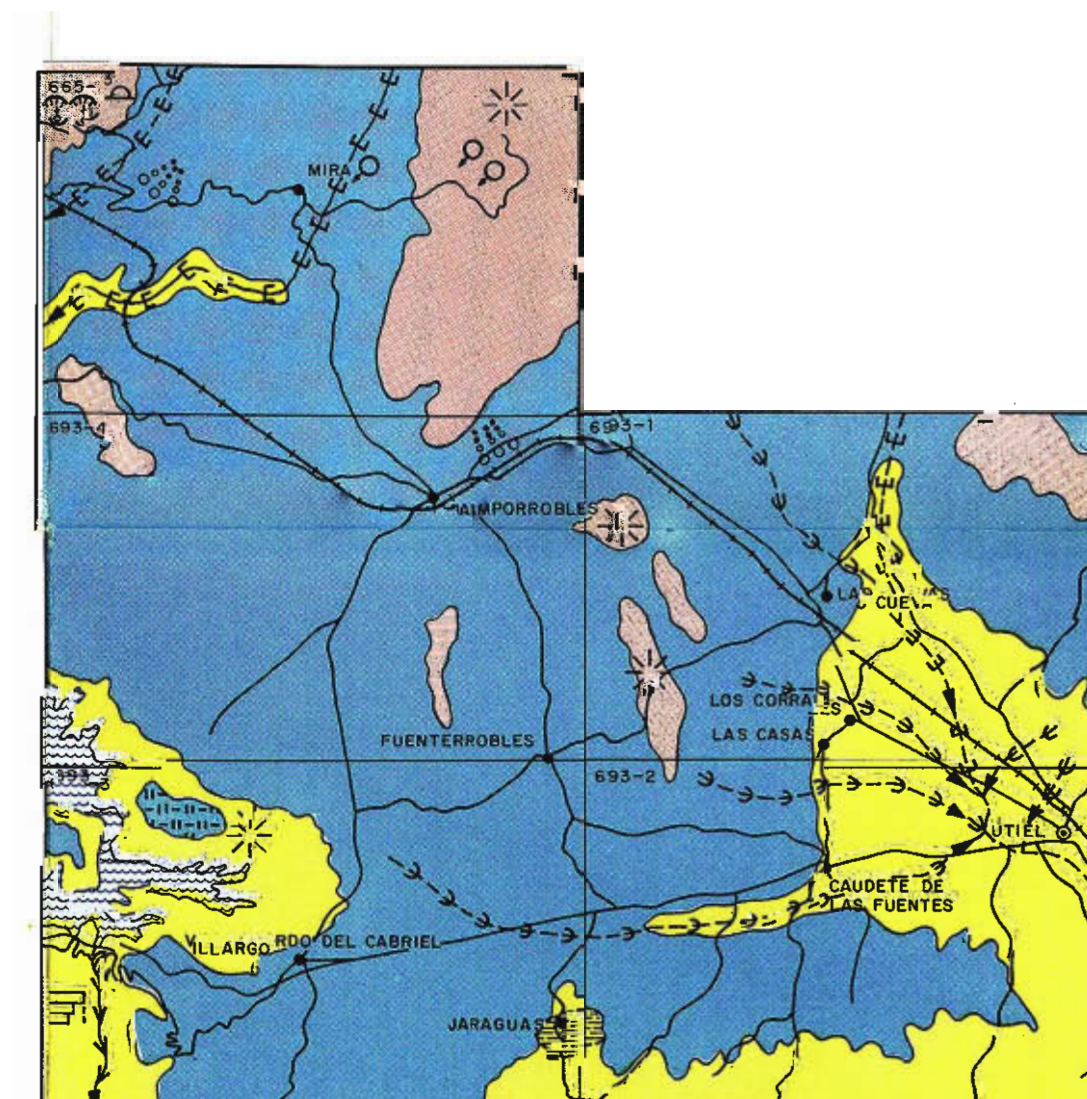
- CUATERNARIO
- TERCIARIO
- CRETACICO
- JURASICO
- TRIASICO



- ALUVIAL DE MATERIALES GRUESOS, NO COHESIVOS, FLOJOS, PERMEABILIDAD ALTA Y DENSIDAD MEDIA. LA RELACION MATRIZ/CANTOS > 1.
- COLUVIALES DE MATRIZ ARCILLOSA CON CANTOS DE CALIZA ENLOBADOS EN SU MASA, DENSIDAD MEDIA A ALTA, POR LO GENERAL SIN CEMENTA, PERMEABILIDAD MEDIA.
- ELUVIAL ARCILLO-ARENOSO, FLOJO, NO CEMENTADO, CON ALGUN CANTO DE CALIZA, CON PERMEABILIDAD MEDIA, PROCEDENTE DE LA ALTERACION DE LOS GRUPOS INFRAQUINCELES.
- DEPOSITOS DE TERRAZAS CONSTITUIDOS POR CANTOS CALIZOS CON MATRIZ ARENO-ARCILLOSA, FLOJOS, PERMEABILIDAD ALTA, RELACION CANTOS/MATRIZ > 1.
- DEPOSITOS DE FONDO DE VALLE CONSTITUIDOS POR CANTOS CALIZOS ENLOBADOS EN UNA MATRIZ ARCILLOSA, FLOJOS, PERMEABILIDAD Y DENSIDAD BAJA.
- DEPOSITOS TIPO ALACIAS CONSTITUIDOS POR GRAVILLAS CALIZAS, CON CANTOS SUBREDONDEADOS, POR LO GENERAL CEMENTADOS, ORIENTANDO UNA COSTRA, RIBABLE, PERMEABILIDAD ALTA, DENSIDAD ELEVADA.
- FORMACIONES QUE AFLORAN SIN RECUBRIMIENTO.



- FORMACIONES MARGOSIFERAS PELIGROSAS POR SUS PROBLEMAS DE EROSIONABILIDAD, SOLUBILIDAD Y AGRESIVIDAD.
- FORMACIONES ARCILLO-DETRITICAS PARCIAL O LOCALMENTE EROSIONABLES.
- FORMACION ARCILLOSA CON ALGUNOS PROBLEMAS DE TALUDES, EROSIONABILIDAD Y POSIBLE ENCHANCAMIENTO.
- FORMACIONES CALCAREAS MARGOSAS BASTANTE FRACTURADAS, NO RIBABLES CON POSIBLES PROBLEMAS DE DESPRENDIMIENTOS Y TRATAMIENTO LOCAL DE ALGUN TALUD.
- FORMACIONES SIN PROBLEMAS GEOTECNICOS.



- ALTURAS > 1000 m.
- ALTURAS > 800 m.
- ALTURAS < 800 m.
- CURSO FLUVIAL PERMANENTE.
- CURSO FLUVIAL TEMPORAL.
- VALLE EN V.
- VALLE DE FONDO PLANO.
- VALLE EN ARTESA.
- EMBALSE.
- LABANA TEMPORAL.
- CIMA REDONDEADA.
- DESPRENDIMIENTOS.
- DERRUBIOS DE GRAVEDAD.
- MANANTIAL O FUENTE.
- SUPERFICIE DE EROSION DESGRADADA.
- DESLIZAMIENTO DEL TERRENO EN PAQUETES.
- CUEVA O GRUTA.

DEPOSITOS RECIENTES

- A1** Aluvial de arena, gravilla y bolos de naturaleza calcárea, con matriz arenosa, moderadamente suelta. Disposición horizontal. Permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- A2** Aluvial arcilloso y en ocasiones arenoso con grases de naturaleza calcárea, moderadamente suelta. Disposición horizontal. Permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 0.5 m.
- C1** Coluvial formado por una masa calcárea de arena, gravilla y bolos de naturaleza calcárea, moderadamente suelta. Disposición horizontal. Permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 0.5 m.
- C2** Coluvial formado por arena, gravilla y bolos de naturaleza calcárea, moderadamente suelta. Disposición horizontal. Permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 0.5 m.
- T1** Terraza de arena y bolos de naturaleza calcárea, de arena redondeada de 1-10 cm de diámetro, en una matriz arenosa, moderadamente suelta. Disposición horizontal. Permeabilidad alta. Espesor Cuaternario. P.a. = 0.5 m.

GRUPOS CALCAREOS

- 322 b** Calizas microporosas de origen biológico y en ocasiones ricas en materia orgánica, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 321 b** Calizas microporosas de origen biológico y en ocasiones ricas en materia orgánica, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 322 f** Alternancia irregular de calizas de color blanco y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 322 d** Calizas microporosas de origen biológico y en ocasiones ricas en materia orgánica, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 322 c** Calizas microporosas de origen biológico y en ocasiones ricas en materia orgánica, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 323 c** Calizas microporosas de origen biológico y en ocasiones ricas en materia orgánica, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.

GRUPOS CALCO-MARGOSOS

- 232 e** Alternancia irregular de calizas microporosas de color gris y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 231 e** Alternancia irregular de calizas microporosas de color gris y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 231 b** Alternancia irregular de calizas microporosas de color gris y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 231 a** Alternancia irregular de calizas microporosas de color gris y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 231 o** Alternancia irregular de calizas microporosas de color gris y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.

GRUPOS ARCILLOSOS

- 321 g** Alternancia irregular de arcillas arenosas de color blanco y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 321 c** Alternancia irregular de arcillas arenosas de color blanco y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 321 o** Alternancia irregular de arcillas arenosas de color blanco y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.

GRUPOS DETRITICOS

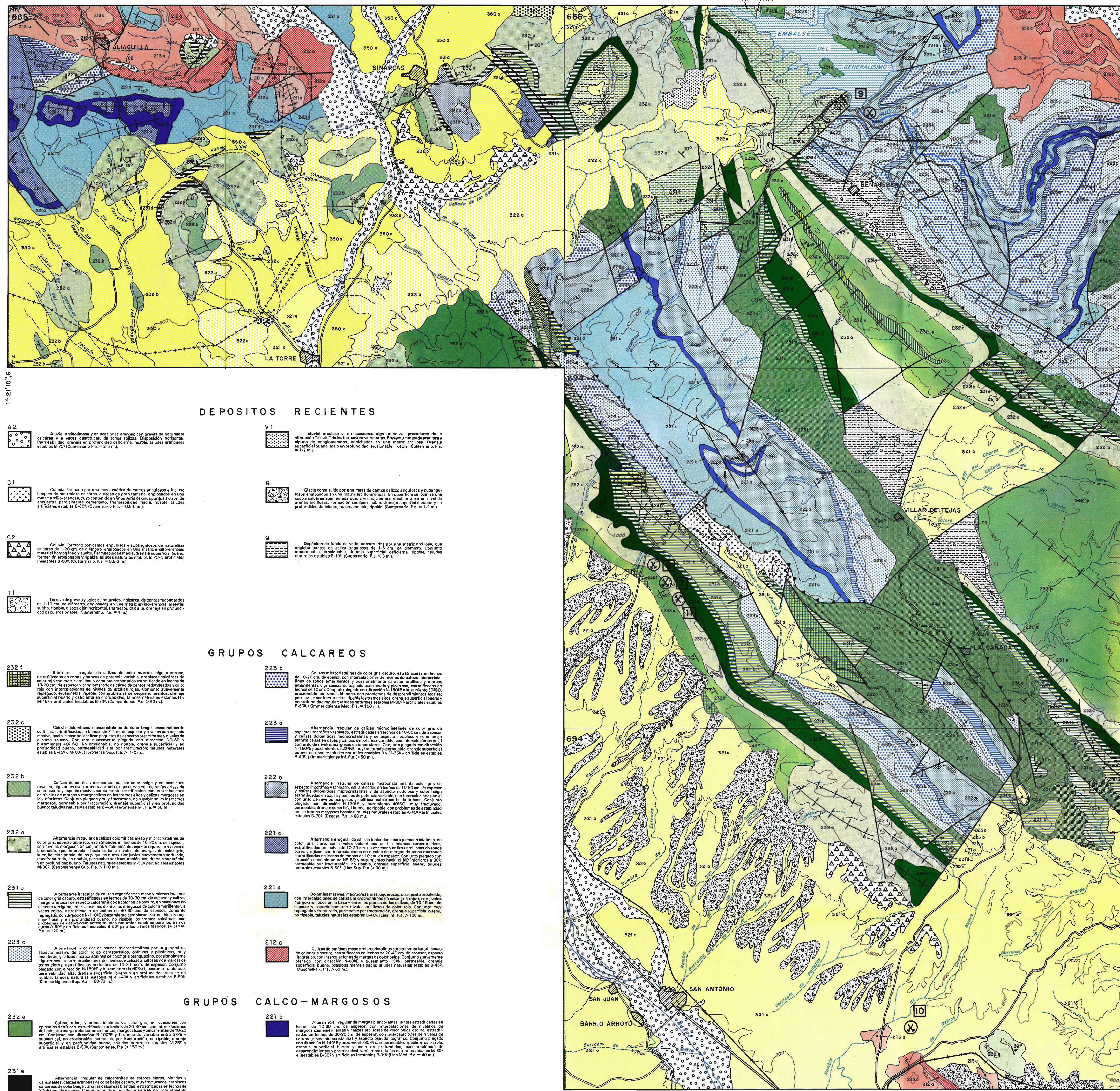
- 350 g** Alternancia irregular de conglomerados de arena y bolos de naturaleza calcárea, con matriz arenosa, moderadamente suelta. Disposición horizontal. Permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 231 d** Alternancia irregular de conglomerados de arena y bolos de naturaleza calcárea, con matriz arenosa, moderadamente suelta. Disposición horizontal. Permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 211 g** Alternancia irregular de conglomerados de arena y bolos de naturaleza calcárea, con matriz arenosa, moderadamente suelta. Disposición horizontal. Permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.

GRUPOS MARGO-YESIFEROS

- 311 g** Alternancia irregular de margas arcillosas de color blanco y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 322 g** Alternancia irregular de margas arcillosas de color blanco y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.
- 211 g** Alternancia irregular de margas arcillosas de color blanco y arenoso, con presencia de restos vegetales. Coloración amarillenta o rosada, estructura granular, permeabilidad alta en profundidad. Espesor Cuaternario. P.a. = 1.2 m.

SIMBOLOGIA

- FALLA OBSERVADA
- FALLA SUPUESTA
- CONTACTO OBSERVADO
- CONTACTO SUPUESTO
- ANTICLINAL
- SINCLINAL
- SINCLINAL VOLCADO
- CABALGAMIENTO
- BUZAMIENTO
- BUZAMIENTO INVERTIDO
- BUZAMIENTO SUBHORIZONTAL
- DESPRENDIMIENTO
- FOSILES
- CANTERA
- POTENCIA APROXIMADA
- DE 0-5 m. (B)
- DE 5-20 m. (M)
- DE 20-40 m. (A)
- + 40 m. (I)



DEPOSITOS RECIENTES

- A2** Aluvial coluvial y en ocasiones escarpes con grado de naturaleza caliza y a veces carbonosa. De zona riuada. Composición natural homogénea y suelta. Permeabilidad media. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 2.5 m.)
- C1** Coluvial formado por arena caliza de granos angulosos y poco blanda con menudas calizas y arena fina. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- C2** Coluvial formado por cantos angulosos y subangulosos de naturaleza caliza. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- T1** Terrenos de grava y bolos de naturaleza caliza, de cantos redondeados de 1-10 cm. de diámetro, angulosos de una matriz arenosa. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5 m.)
- V1** Eluvial arcilloso y en ocasiones algo arenoso, procedente de la alteración "in situ" de las formaciones terciarias. Presenta cantos de arena y algún tipo de conglomerado, especialmente en las partes inferiores. Drenaje superficial bueno, pero no productivo. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.2 m.)
- G** Clases constituidas por una masa de calizas arcillosas y subangulosas arcillosas con una matriz arenosa. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.2 m.)
- Q** Detritos de fondo de valle, constituidos por una matriz arcillosa, que envuelve a cantos de arena, arcillosos de 0.5-1 cm. de diámetro. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.2 m.)

GRUPOS CALCAREOS

- 232 f** Alternancia irregular de calizas de color blanco, algo arenosas, estratificadas en capas y bancos de espesor variable, estratificadas en 10-20 cm. de espesor y conglomerado de cantos redondeados y color rojo con fragmentos de calizas blancas. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 232 e** Calizas dolomíticas mesocrísticas de color beige, ocasionalmente calcáreas, estratificadas en bancos de 1-2 m. de espesor y con aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 232 b** Calizas dolomíticas mesocrísticas de color beige y en ocasiones rojizas, masivas, muy fracturadas, fragmentos de calizas de color oscuro y aspecto masivo, pedruzcos laminados, con intercalaciones de arenosa, masiva y fragmentos de calizas blancas y calizas mesocrísticas. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 232 a** Alternancia irregular de calizas dolomíticas masivas y micromicriticas de color gris oscuro, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 231 b** Alternancia irregular de calizas mesocrísticas y micromicriticas de color gris oscuro, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 223 c** Alternancia irregular de calizas micromicriticas por la general de aspecto masivo de color rojo característico, opacas y estratificadas, muy fracturadas, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 223 b** Alternancia irregular de calizas micromicriticas de color gris de aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 222 a** Alternancia irregular de calizas micromicriticas de color gris de aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 221 c** Alternancia irregular de calizas micromicriticas y mesocrísticas, de color gris oscuro, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 221 b** Dolomitas masivas, micromicriticas, opacas, de aspecto masivo, con intercalaciones de calizas micromicriticas de color gris oscuro, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 212 a** Calizas dolomíticas masivas y micromicriticas parcialmente micromicriticas, de color gris oscuro, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)

GRUPOS CALCO-MARGOSOS

- 232 e** Calizas masivas y micromicriticas de color rojo, masivas y fragmentadas, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 231 e** Alternancia irregular de calizas masivas y micromicriticas de color rojo, masivas y fragmentadas, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)

GRUPOS ARCILLOSOS

- 322 a** Alternancia irregular de arcillas masivas y micromicriticas de color rojo, masivas y fragmentadas, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 321 a** Alternancia irregular de arcillas masivas y micromicriticas de color rojo, masivas y fragmentadas, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)

GRUPOS DETRITICOS

- 350 a** Alternancia irregular de arenas silíceas de color rojo y de arenas carbonosas y subcarbonadas con arena arcillosa y arena carbonosa y subcarbonada. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 231 d** Arenas silíceas de color blanco y a veces rojizas, opacas, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)

GRUPOS MARGO-YESIFEROS

- 322 a** Alternancia irregular de arcillas masivas y micromicriticas de color rojo, masivas y fragmentadas, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)
- 313 a** Alternancia irregular de arcillas masivas y micromicriticas de color rojo, masivas y fragmentadas, estratificadas en lechos de 20-30 cm. de espesor y con un aspecto masivo, hacia la base se localizan pedruzcos de aspecto dolomítico y rocas de aspecto masivo. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)

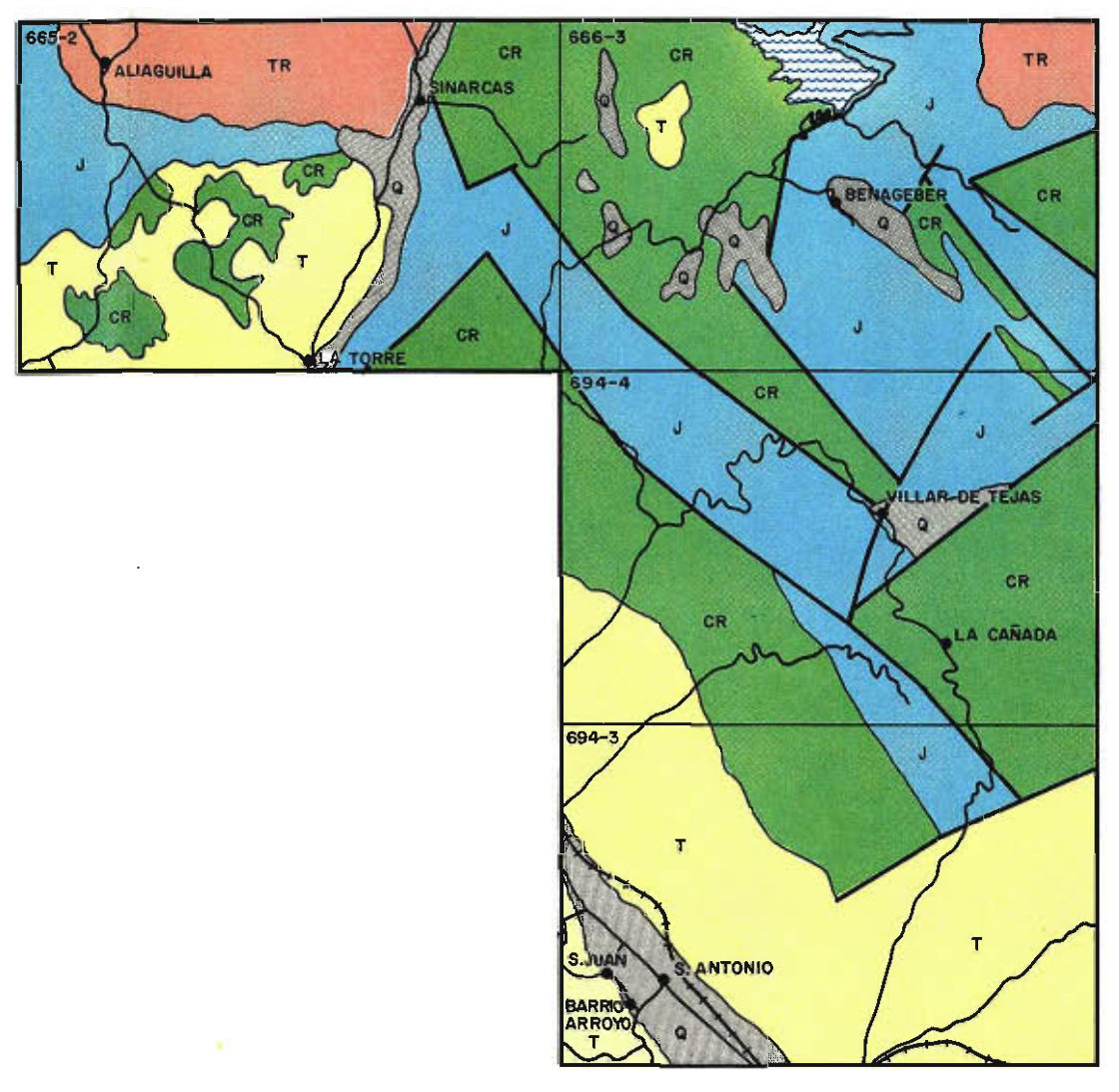
NOTA ACLARATORIA

- 231 a** Alternancia irregular de arenas silíceas de color rojo y de arenas carbonosas y subcarbonadas con arena arcillosa y arena carbonosa y subcarbonada. Composición homogénea y suelta. Relación matriz/cantos estable B-70K (Cantones P.A. = 1.5-2 m.)

SIMBOLOGIA

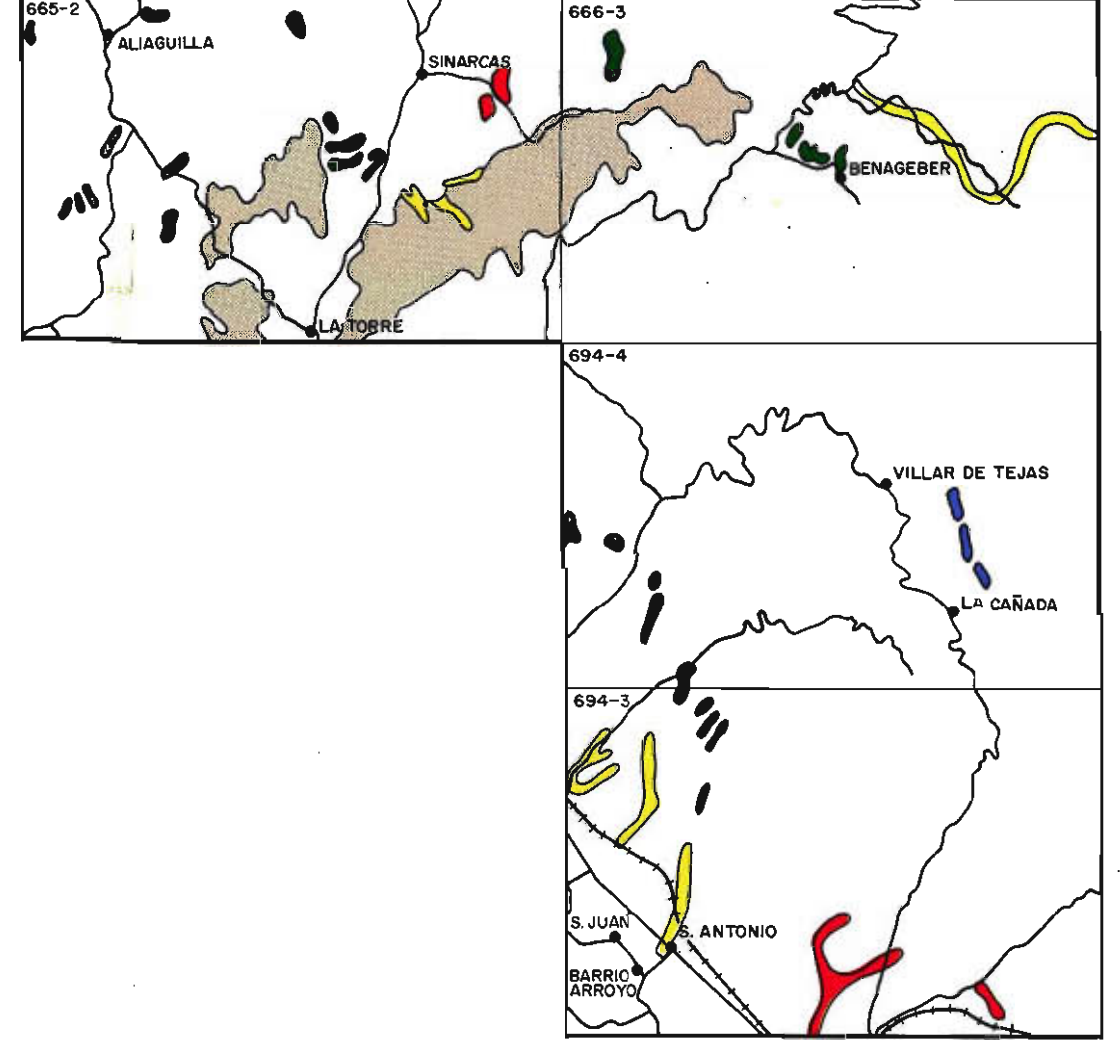
- FALLA OBSERVADA
- FALLA SUPUESTA
- CONTACTO OBSERVADO
- CONTACTO SUPUESTO
- ANTICLINAL
- SINCLINAL
- CABALGAMIENTO
- BUZAMIENTO
- CANTERA
- BUZAMIENTO INVERTIDO
- Po. POTENCIA APROXIMADA
- DE 0-5 m. (B)
- DE 5-20 m. (M)
- DE 20-40 m. (A)
- + 40 m. (I)
- TALUDES

ESQUEMA GEOLOGICO ESCALA 1:200.000



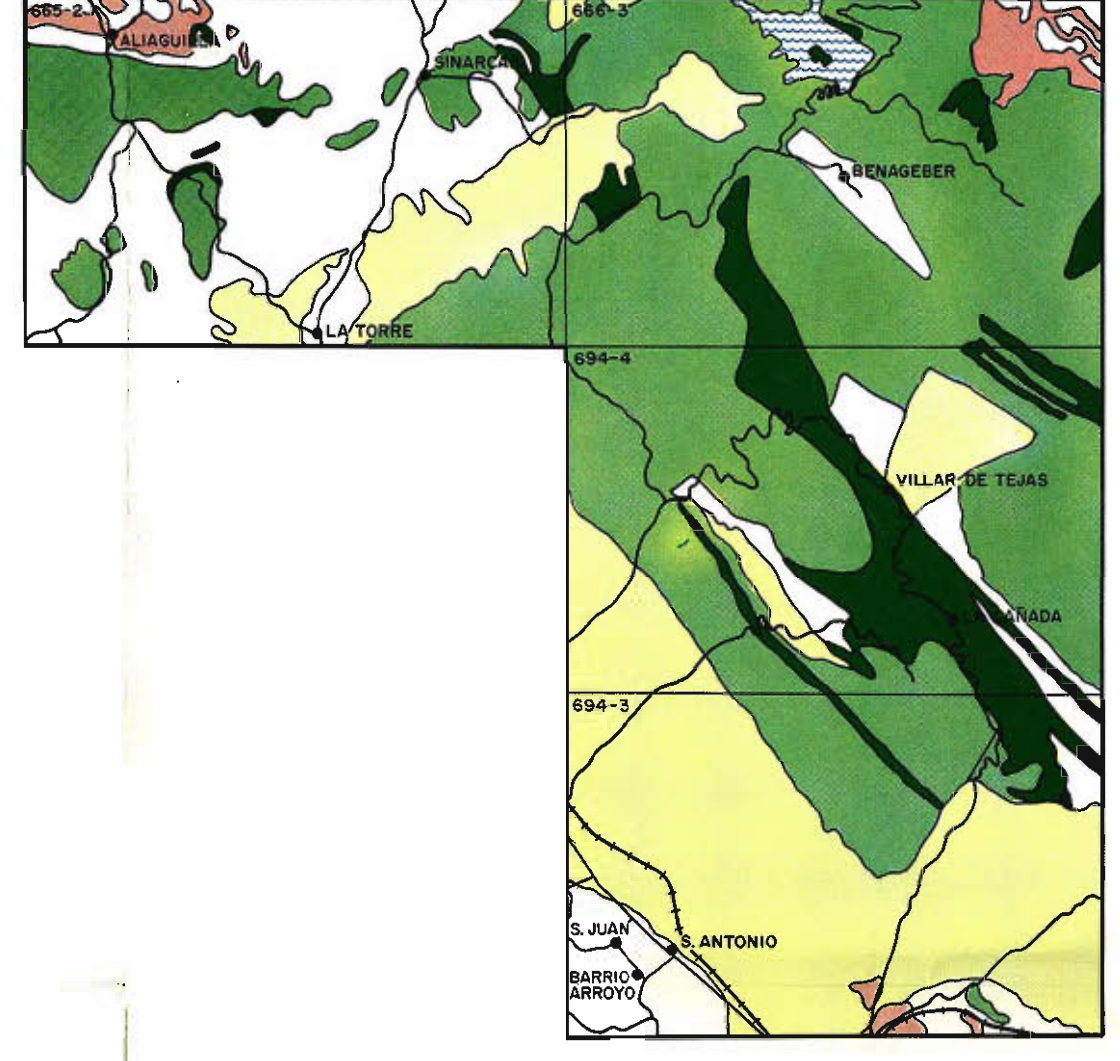
- Q CUATERNARIO
- T TERCARIO
- CR CRETACIO
- J JURASICO
- TR TRIASICO

ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR ESCALA 1:200.000



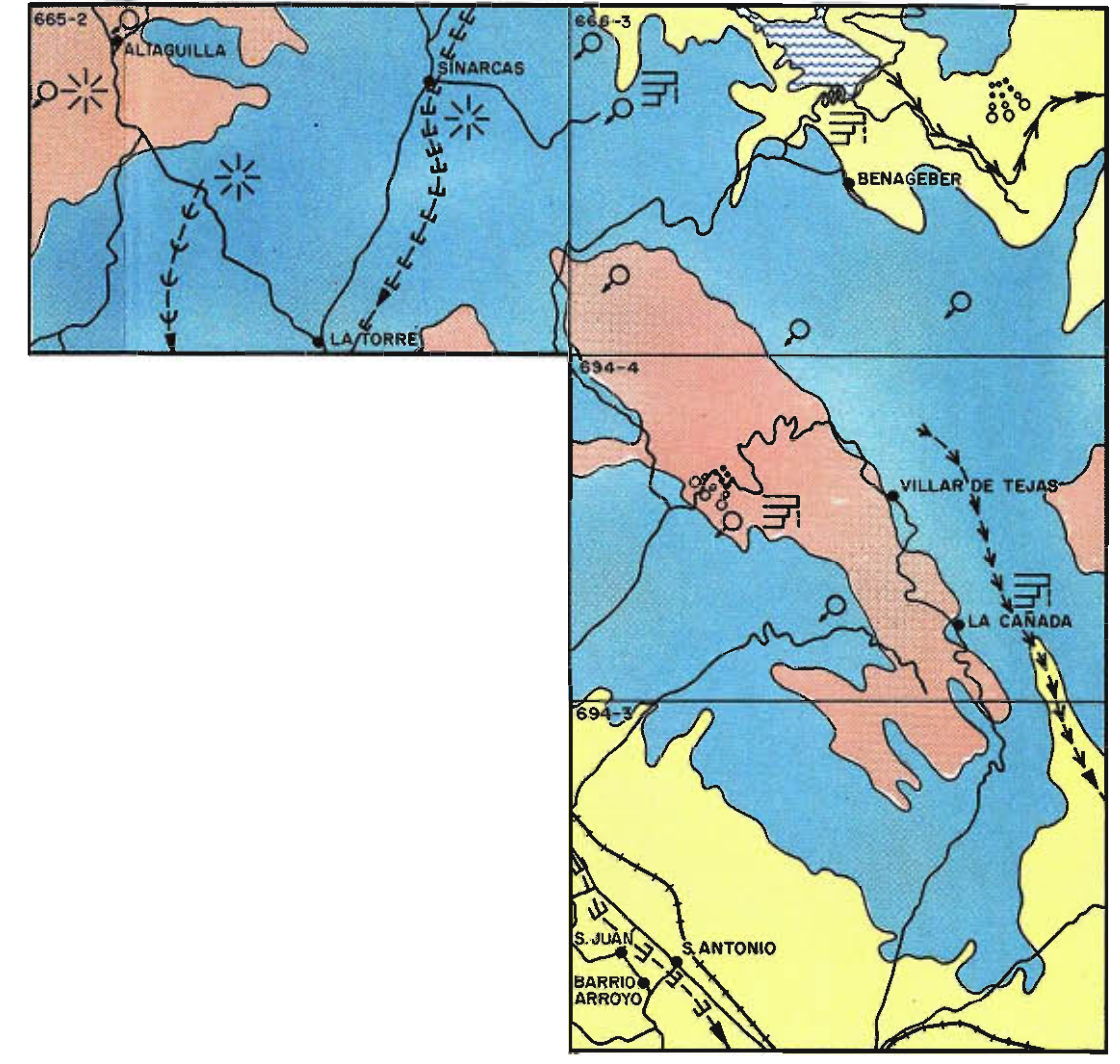
- ALUVIO DE MATERIALES GROSOS, NO COHESIVOS, FLOJOS, PERMEABILIDAD ALTA Y DENSIDAD MEDIA. LA RELACION MATRIZ/CANTOS > 1.
- COLUVIALES DE MATRIZ ARCILLOSA CON CANTOS DE CALIZA ENLOBADOS EN SU MASA, DENSIDAD MEDIA A ALTA, POR LO GENERAL SIN CEMENTAR, PERMEABILIDAD MEDIA.
- ELUVIAL ARCILLO-ARENOSO, FLOJO, NO CEMENTADO, CON ALGUN CANTO DE CALIZA, CON PERMEABILIDAD MEDIA, PROCEDENTE DE LA ALTERACION DE LOS GRUPOS INFRATERTCIARIOS.
- DEPOSITOS DE TERNAS CONSTITUIDOS POR CANTOS CALIZOS CON MATRIZ ARENO-ARCILLOSA, FLOJOS, PERMEABILIDAD ALTA, RELACION CANTOS/MATRIZ > 1.
- DEPOSITOS DE FONDO DE VALLE, CONSTITUIDOS POR CANTOS CALIZOS, ENLOBADOS EN UNA MATRIZ ARCILLOSA, FLOJOS, PERMEABILIDAD Y DENSIDAD BAJA.
- DEPOSITOS TIPO GLACIS CONSTITUIDOS POR GRAVAS CALCAREAS, CON CANTOS SUBREDONDEADOS, POR LO GENERAL CEMENTADOS, ORIGINANDO UNA COSTRA, RIFABLE, PERMEABILIDAD ALTA, DENSIDAD ELEVADA.
- FORMACIONES QUE AFLORAN SIN RECUBRIMIENTO.

ESQUEMA GEOTECNICO ESCALA 1:200.000



- FORMACIONES MARGOSIFERAS PELIGROSAS POR SUS PROBLEMAS DE EROSIONABILIDAD, SOLIDIDAD Y AGRESIVIDAD.
- FORMACIONES ARCILLOSO-DETRITICAS, PARCIAL O LOCALMENTE EROSIONABLES.
- FORMACION ARCILLOSA CON ALGUNOS PROBLEMAS DE TALUDES, EROSIONABILIDAD Y POSIBLE ENCHANCAMIENTO.
- FORMACIONES CALCAREAS-MARGOSAS BASTANTE FRACTURADAS, NO RIFABLES, CON POSIBLES PROBLEMAS DE DESPENSIMIENTOS O TRATAMIENTO LOCAL DE ALGUN TALUD.
- FORMACIONES SIN PROBLEMAS GEOTECNICOS.

ESQUEMA GEOMORFOLOGICO ESCALA 1:200.000



- ALTURAS > 1000 m.
- ALTURAS > 800 m.
- ALTURAS < 800 m.
- CURSO FLUVIAL PERMANENTE
- VALLE EN V
- VALLE DE FONDO PLANO
- VALLE EN ARTESA
- EMBALSE
- CIMA REDONDEADA
- DESPENSIMIENTOS
- DESBARRIOS DE BRAVEZADO
- MANANTIAL O FUENTE

