



estudio
previo
de
terrenos



Autopista del Mediterráneo

TRAMO : ONTENIENTE - PINOSO

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

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

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

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

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

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

M.O.P.

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

ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS
AUTOPISTA DEL MEDITERRANEO
TRAMO: ONTENIENTE--PINOSO

CUADRANTES:

820-2 y 3	ONTENIENTE
845-1 y 2	YECLA
846-1,2,3 y 4	CASTALLA
870-1,2,3 y 4	PINOSO
871-1,2(N), 3 y 4	ELDA

FECHA DE EJECUCION: DICIEMBRE 1.972

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO	3
2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	3
2.2 ESTRATIGRAFIA	6
2.3 SISMICIDAD	7
2.4 BALANCE HIDRICO	9
3. ESTUDIO DE ZDNAS	13
3.0 ZONAS DE ESTUDIO	13
3.1 ZONA 1: SIERRAS DE SAN CRISTOBAL Y LA SOLANA	15
3.1.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	15
3.1.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	15
3.1.3 GRUPOS GEOTECNICOS	19
3.1.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	25
3.2 ZONA 2: VALLES DEL RIO VERDE Y DEL RIO VINALOPO	25
3.2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	25
3.2.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	28
3.2.3 GRUPOS GEOTECNICOS	32
3.2.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	52
3.3 ZONA 3: SIERRAS DE PEÑARROYA, LA FONTANELLA, DE BISCOY, DE MENECHAOR, LOMA DE LA FONTFREDA Y PEÑARRUBIA	53
3.3.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	53
3.3.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	57
3.3.3 GRUPOS GEOTECNICOS	61
3.3.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	80
3.4 ZONA 4: LOMA GASPAR, CABEZO DE LA VIRGEN Y EL CASTELLAR	81
3.4.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	81
3.4.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	81
3.4.3 GRUPOS GEOTECNICOS	85
3.4.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	88
3.5 ZONA 5: SIERRA DE SALINAS	88
3.5.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	88
3.5.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	91
3.5.3 GRUPOS GEOTECNICOS	93
3.5.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	99
3.6 ZONA 6: LLANOS DE SALINAS—PINOSO—EL RODRIGUILLO	102
3.6.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	102
3.6.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	102
3.6.3 GRUPOS GEOTECNICOS	104
3.6.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	110
3.7 ZONA 7: SIERRAS DEL RECLOT, LAS PEDRIZAS Y LA UMBRIA	110
3.7.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	110
3.7.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	115
3.7.3 GRUPOS GEOTECNICOS	118
3.7.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	137

	Pág.
3.8 ZONA 8: SIERRA DEL CARCHE Y SIERRA DE LAS PANSAS	137
3.8.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	137
3.8.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	140
3.8.3 GRUPOS GEOTECNICOS	142
3.8.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	148
3.9 ZONA 9: SIERRAS DE LA ARGUEÑA, MAIGMO, VENTOS y DEL CID	149
3.9.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	149
3.9.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	153
3.9.3 GRUPOS GEOTECNICOS	156
3.9.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	175
3.10 ZONA 10: LLANOS DE NOVELDA, ASPE Y SAN VICENTE DEL RASPEIG	176
3.10.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA	176
3.10.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA	180
3.10.3 GRUPOS GEOTECNICOS	184
3.10.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA	196
4. CONCLUSIONES GEOTECNICAS	197
4.1 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS	197
4.2 TRAZADOS PREFERENTES	197
5. ESTUDIO DE YACIMIENTOS	203
5.1 CANTERAS	203
5.2 GRAVERAS	205
5.3 PRESTAMOS	206
5.4 YACIMIENTOS QUE SE RECOMIENDA ESTUDIAR CON DETALLE	206
6. BIBLIOGRAFIA	213

1 INTRODUCCION

El tramo Onteniente-Pinoso (Autopista del Mediterráneo) comprende los siguientes cuadrantes de las hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000:

HOJA	CUADRANTES
820	2 y 3
845	1 y 2
846	1, 2, 3 y 4
870	1, 2, 3 y 4
871	1, 2 (N), 3 y 4

Este Estudio Previo de Terrenos ha sido realizado por GEOTEHIC, Ingenieros Consultores, en colaboración con la Sección de Geotecnia y Prospecciones de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.

El estudio se ha elaborado originalmente sobre fotoplanos a escala 1:25.000 de los cuales, por sucesiva reducción, se ha obtenido el mapa litológico-estructural que se adjunta, a escala 1:50.000. A partir de él y por nuevas reducciones se han trazado los esquemas, Geológico, Geotécnico y de Suelos y formaciones de pequeño espesor todos ellos a escala 1:200.00.

La presente Memoria comprende una primera parte de carácter general en la que se exponen las relaciones entre las distintas zonas y grupos que componen el tramo, la columna litológica general, así como la geomorfología del mismo. La segunda parte constituye un estudio específico de cada zona y de los materiales que las componen, seguido todo ello de unas conclusiones geotécnicas generales. La parte final comprende el estudio de los yacimientos que se han considerado útiles para su empleo en la construcción de carreteras, así como una relación de la bibliografía consultada.

En su conjunto, el presente estudio ha supuesto el levantamiento del plano geológico del tramo, mediante fotogeología y geología de campo simultaneadas, previa recopilación y

análisis de los datos de interés publicados sobre la región. El estudio geológico se ha completado con una revisión desde el punto de vista geotécnico de todas las formaciones características. A continuación se ha realizado el estudio micropetrográfico y la identificación geotécnica de las muestras recogidas en la fase de campo. De esta forma se ha intentado caracterizar de modo suficientemente preciso la litología y geotecnia de las formaciones y materiales a considerar en eventuales obras de carreteras y autopistas.

Las propiedades geotécnicas de los suelos y rocas se han estimado a partir de la experiencia y observación directa ya que en este tipo de Estudios Previos no se ha considerado oportuna una determinación más completa en laboratorio.

La simbología adoptada en cartografía corresponde a la inserta en el Pliego de Prescripciones Técnicas para el Estudio Previo de Terrenos (Dir. Gral. de Carreteras, marzo 1972).

A continuación se indica el personal técnico que ha elaborado y supervisado el presente estudio.

Por la DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
SECCION DE GEOTECNIA Y PROSPECCIONES

D. Antonio Alcaide Pérez, Dr. Ingeniero de C.C.,C.C. y PP.
D. José Antonio Hinojosa Cabrera, Ingeniero de C.C., C.C. y PP.
D. Jesús Martín Contreras, Geólogo

Por GEOTEHIC:

D. José María Rodríguez Ortiz, Ingeniero de C C C C y PP.
D. Carlos Prieto Alcolea, Geólogo
D. José Luis Ibañez Fregenal, Geólogo
D. Manuel Tena-Dávila Ruiz, Geólogo

2 CARACTERES GENERALES DEL TRAMO

2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA

Comprende el tramo en estudio dos alineaciones montañosas principales, ambas dirigidas de NE a SO. El sistema meridional se extiende desde la Sierra del Reclot, al SE de Pinoso, hasta la de Peñarroya al N de Tibi, y comprende además las Sierras de las Pedrizas, del Cid, Maigmo y otras menores.

El desfiladero del Rio Vinalopó junto a Elda la divide en dos segmentos, siendo el oriental el que posee los puntos más elevados, vértices Maigmo (1296 m), Despeñador (1260 m) y Peñarroya (1226 m). Presenta además este área mayores dificultades para ser cruzada ya que solo es practicable el paso situado al O del embalse de Tibi. El segmento occidental ofrece alturas más modestas, de cotas máximas alrededor de los 850 m, salvo el pico Algarejo (1043 m), y varios collados practicables.

La alineación septentrional es más discontinua y entre las Sierras del Carche, Salinas y Biscoy aparecen amplias depresiones. También en este caso la sección oriental ocupa mayor amplitud, uniéndose al conjunto meridional por las elevaciones situadas al este de Ibi.

Las sierras aisladas de San Cristobal y Loma Gaspar se sitúan aún más al NO de la alineación precitada. Sus mayores alturas superan ligeramente los 750 m pero su extensión es reducida. Por último, en el extremo norte del tramo aparecen las estribaciones meridionales de la Sierra de La Solana cuyo núcleo principal se encuentra fuera del mismo.

Flanqueando las alineaciones citadas se encuentra el conjunto de valles estructurales que constituyen los llamados Campos de Aspe-Novelda-San Vicente del Raspeig, Pinoso-Salinas-Castalla y Villena-Benejama. La altura media del primero es de unos 270 m con cerros aislados de pequeña extensión y el macizo de Sierra Mediana (555 m) en su límite sur. El "valle" Pinoso-Castalla es menos accidentado que el anterior, sus elevaciones no pasan de ser pequeñas lomas de laderas tendidas con escasos desniveles, la cota media oscila entre 550 y 600 m. Presenta junto al

pueblo de Salinas la laguna de su nombre; es ésta una depresión que queda 30 m por debajo de la salida natural de sus aguas de escorrentía. La acumulación de aguas es de tipo estacional con una profundidad máxima de 1,5 m.

El Campo de Villena presenta una morfología suave con áreas deprimidas al O y S de la ciudad. Estas áreas eran hasta hace pocos años zonas pantanosas; en la actualidad han sido desecadas mediante azarbes y la construcción de un cauce artificial para el Río Vinalopó desde la Casa de la Perdona. (P.K. 42,5 de la C.L.A – 210) hasta la Colonia de Santa Eulalia (P.K. 403 de la C.N.—330).

Frente a estos valles estructurales el sistema fluvial general se dispone en dirección N-S. El río principal del tramo es el Vinalopó. Nace en los alrededores de Bañeres y con dirección SO riega el valle de Benejama hasta alcanzar la Perdona; en todo este tramo tiene carácter de rambla con un cauce de 10–12 m de ancho apenas encajado en la llanura. Después de la Colonia de Santa Eulalia el cauce cobra mayor entidad, forma las terrazas que constituyen la vega de Sax y con dirección N-S se encaja en el desfiladero de la Torreta (2 km) al N de Elda. Superado éste, el valle vuelve a ensancharse dando origen a las vegas de Elda, Monovar, Novelda y Aspe. Abandona el tramo encajado de nuevo en la ladera N de la Sierra de Tabayal.

La región oriental está drenada por el Río Verde. Se origina éste en la Fuente de los Ojales, 1 km al N de Castalla, y discurre ligeramente encajado unos 10 km; progresivamente el valle va haciéndose más estrecho y las laderas más altas, de forma que el vaso del embalse de Tibi presenta paredes prácticamente verticales. A partir de aquí, con el nombre de Río Montnegre discurre encajado y prácticamente seco la mayor parte del año hasta abandonar el tramo 3 km aguas abajo de la presa. Los alrededores de San Vicente del Raspeig vierten sus aguas a un conjunto de ramblas de cauce indeciso en su parte final, muchas de las cuales se pierden en las zonas llanas.

Por occidente, las vertientes de Pinoso se reúnen en dos sistemas; el principal converge al E del Rodriguillo en una zona deprimida cuyo emisario, la Rambla de Cutillas, abandona el tramo junto a La Algueña. La ladera sur de la Sierra del Carche envía sus aguas superficiales hacia la Rambla de la Raja que sale del tramo por su ángulo suroccidental. Todos estos cursos son de tipo torrencial encontrándose secos la mayor parte del año y funcionando únicamente en épocas de grandes lluvias.

La tectónica del conjunto es típicamente alpina, con una complicación acusada. Ello es debido en gran parte a la influencia sucesiva de empujes orogénicos diferentes, algunos de gran violencia, a los que se deben una serie de complicados accidentes tectónicos, enlazados entre sí y en general modificados por la acción de empujes posteriores.

Siguiendo a E. Dupuy de Lôme (1957), gran parte del tramo se encuentra situado en el área de influencia de la Fosa Bética, con pliegues arrumbados de SO a NE. Sólo la región situada al NO de la línea que desde Barchell (P.K. 6 de la C.C. 3313 – cuadrante 820–II) alcanza Biar a través del valle colgado del Caserío de la Mata, continuando luego al pueblo de Salinas y bordeando la Sierra de su nombre por el sur (ver figura adjunta), forma parte de la llamada Zona de Transición entre los empujes de directriz bética y los de influencia ibérica.

En la Zona de Transición las series son autóctonas y si bien las facies, generalmente neríticas, acusan mayor influencia ibérica, las capas han sufrido los efectos de los empujes tangenciales procedentes del sur por lo que los grandes pliegues que se forman presentan una dirección aproximadamente E-O y están volcados casi siempre hacia el norte.

Al S de la línea precitada la tectónica es ya típicamente bética y forma parte del borde septentrional de la zona. Las facies que comienzan siendo neríticas pasan gradualmente a subbaciales y batiales. Aunque con un carácter no muy acentuado, debido a que afectan a series marginales, se encuentran también pliegues de fondo, que bajo la influencia de empujes de directriz alpina llegan incluso a volcar produciéndose algunas cobijaduras que no llegan en ningún caso a constituir verdaderos corrimientos.

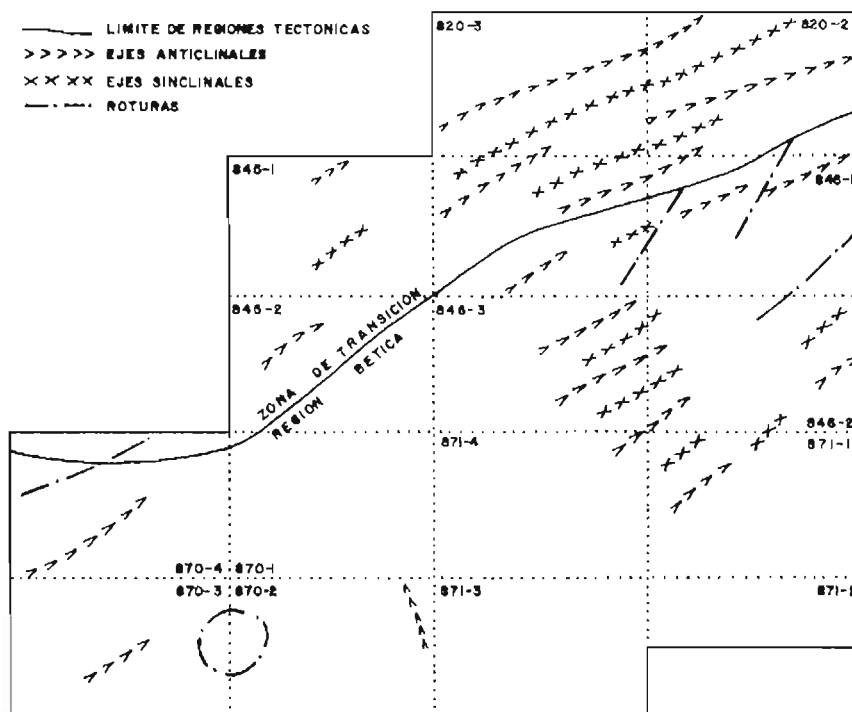


Fig. 1.— Esquema tectónico general del tramo (según E. Dupuy de Lôme, 1957).

Los afloramientos triásicos merecen mención especial, en primer lugar por constituir los terrenos más antiguos del tramo, base de toda la sedimentación posterior; y en segundo término por su manifiesta discordancia y aparente contacto mecánico de sus asomos. En líneas generales éstos responden a tres tipos.

El primero lo constituyen las grandes manchas situadas al O de Villena y de Sax, al S de Tibi y al SE de Agust. Llama la atención en ellas el hecho de la aparente independencia tectónica de estos asomos triásicos y las estructuras eocenas circundantes. También en el O de la Peñarroya el Eoceno de facies poco profunda descansa directamente sobre el Triásico. Por otra parte es indudable la sedimentación del Vindoboniense marino (margas grises) sobre el Keuper. Todo ello hace pensar que los movimientos de elevación de los sedimentos triásicos se produjeron ya durante el Mesozoico, de forma que los materiales jurásicos y cretácicos se erosionaron antes de la deposición eocena, y que ha continuado durante el Terciario de forma que sobre el Keuper se disponen directamente, en uno u otro punto, todos los materiales posteriores.

Otro tipo de afloramientos triásicos lo constituyen los claramente extrusivos cuyo ejemplo principal lo constituye el Cabezo de la Sal de Pinoso, pero al que pertenecen también al parecer los Cabezos de los Campellos al SE de Castalla. La irrupción de estos materiales es posterior al Vindoboniense, ya que solo en los alrededores de estos puntos se encuentran no horizontales los materiales del Mioceno medio.

El tercer grupo lo constituyen los retazos de materiales de facies keuper que asoman entre las calizas y margas miocenas en las Sierras de Onil, Biscoy e Ibi. Su disposición en forma de pequeñas manchas alargadas y aisladas lo que podría hacer pensar en una extrusión a través de las fracturas que sin duda existen en esta región. Pero dado que éstas son fundamentalmente inversas, y por tanto de compresión, es difícil suponer la salida de estos materiales, pues la tendencia de la energía de la fractura sería a cerrar los labios de la misma. Así pues no queda claro el origen de estas manchas, pero en cualquier caso sí es lógico pensar que, a parte de los empujes de edad alpina a que antes hicimos referencia, existe una tectónica local en la que los materiales triásicos han jugado el papel preponderante.

2.2 ESTRATIGRAFIA

La columna estratigráfica general del tramo estudiado consta de términos mesozoicos, terciarios y cuaternarios, junto con unos pequeños asomos de rocas efusivas al NO de Sax. La edad de estas últimas es posterior al Triásico.

Los materiales mesozoicos corresponden a los sistemas Triásico, Liásico, Jurásico. El primero está constituido por materiales de facies keuper; en ellos algunos autores han querido ver incluidos los tramos superiores del Bundsandstein, atribuyendo las dolomías y calizas dolomíticas suprayacentes al Muschelkalk; otros consideran todo el conjunto de color rojo incluido en el Triásico superior y dan edad retiene a los materiales dolomíticos. En cualquier caso sus afloramientos obedecen como ya hemos vistos a disposiciones diferentes por lo que es posible que ambas tendencias sean ciertas para distintos puntos. En este estudio nos limitamos a considerar Triásico al conjunto por no tener elementos de juicio claro para otras subdivisiones.

El desarrollo de las capas liásicas es escaso, quedando sus afloramientos reducidos a los alrededores de La Algueña en el borde sur del tramo. Está constituido por calizas ligeramente dolomíticas algo marmóreas que pasan insensiblemente a calizas sublitográficas en la parte alta.

El Jurásico es fundamentalmente calcomargoso, con tramos grisáceos y otros rojos que se hacen nodulares al nivel del Kimmeridgiense. También en este caso es reducido el ámbito de afloramiento, si bien es mayor que en el caso anterior. Constituye la Sierra del Reclot al SE de Pinoso.

Los materiales de edad cretácica superan de forma ostensible a los anteriores en extensión aflorante. Constituyen la totalidad de las sierras que forman parte de la Zona de Transición entre el ámbito bético y el ibérico, así como las del Carche, Cid, Maignó y Ventós. Litológicamente están constituidos por calizas y margas como en el caso del Jurásico, pero en el cretácico la abundancia de margas es mayor; por otra parte incluyen también tramos arcillosos y areniscosos en el nivel Albense. En el techo del sistema las margas y calizas margosas del Senonense-Danés presentan continuidad estratigráfica con los términos superiores.

El Terciario comienza por una serie margosa en la base, que se hace casi inmediatamente arcillosa, con numerosos restos de nummulítidos; siguen calizas arenosas, otras arcillas

y margas y calizas marmóreas sobre ellas; hacia arriba se encuentran otros tipos de calizas más o menos sabulosas que intercalan margas en forma minoritaria. El conjunto presenta fauna, sin duda Luteciense, desde la mitad superior de las arcillas inferiores. Por otra parte, como decimos más arriba, no parece existir discordancia entre el Cretácico superior y estas arcillas, por lo que consideramos el Ypresiense confinado a la mitad inferior del repetido material arcilloso. No se han datado materiales oligocenos en el tramo aunque es posible que existan, ya que en muchos puntos las capas lutecienses y las burdigalienses presentan una sedimentación continua. Sin embargo no se han hallado faunas típicamente oligocenas en ningún punto.

El Mioceno presenta innumerables aspectos locales debido a la existencia de movimientos orogénicos dentro del sistema, que determinan acusados cambios laterales de facies y grandes oscilaciones de potencia en una misma capa.

En general la base es Burdigaliense, fundamentalmente detrítica al principio, presenta luego niveles molásicos y calcoareniscosos con tramos margosos intercalados. El Mioceno medio, Vindoboniense (s.l.), ocupa una posición subhorizontal rellenando las cubetas formadas durante la orogenia; sus facies son litorales y parcialmente lacustres, dando las primeras origen a niveles margo-arenosos, molásicos e incluso conglomeráticos, en tanto que las segundas proporcionan margas y yesos. Algunos de estos niveles corresponden francamente al Mioceno superior, pero la inexistencia de fauna característica y la continuidad sedimentaria de la serie impiden hacer una separación correcta.

Los materiales del Plioceno son fundamentalmente arcillosos, ocreos, marrones o rojizos; incluyen capas lenticulares de conglomerados que en el techo de la serie se hacen continuas.

Por último se consideran cuaternarios los suelos del tramo así como ciertas formaciones de caliche, travertino y conglomerados cementados que cubren parcialmente y sin ningún orden preferente a las formaciones anteriores.

Las rocas efusivas corresponden a erupciones al parecer submarinas. Se disponen en forma de pequeños conos de algunos cientos de metros de diámetro, que atraviesan los materiales triásicos. Su composición es de diabasa y su textura ofítica.

2.3 SISMICIDAD

De acuerdo con la división en zonas de la Norma Sismorresistente PGS-1 (1968) el tramo estudiado corresponde a una de las áreas de mayor sismicidad de España (Grados VIII y IX) como puede verse en la figura adjunta.

Esta sismicidad obliga a contar con valores característicos del suelo tipo del orden siguiente:

Velocidad	>	12 cm/s
Aceleración	>	150 cm/s ²
Desplazamiento	>	1 cm

para un periodo $T = 0,5$ seg.

El coeficiente sísmico básico correspondiente es $C \geq 0,15$

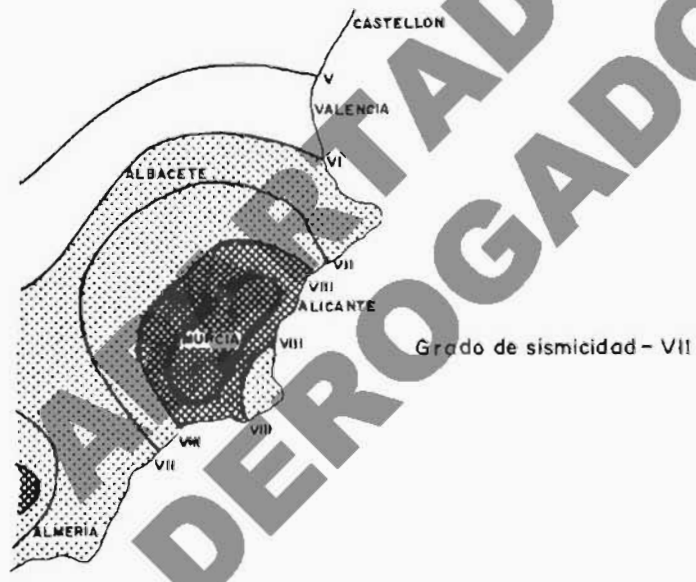


Fig. 2.— Esquema regional de sismicidad

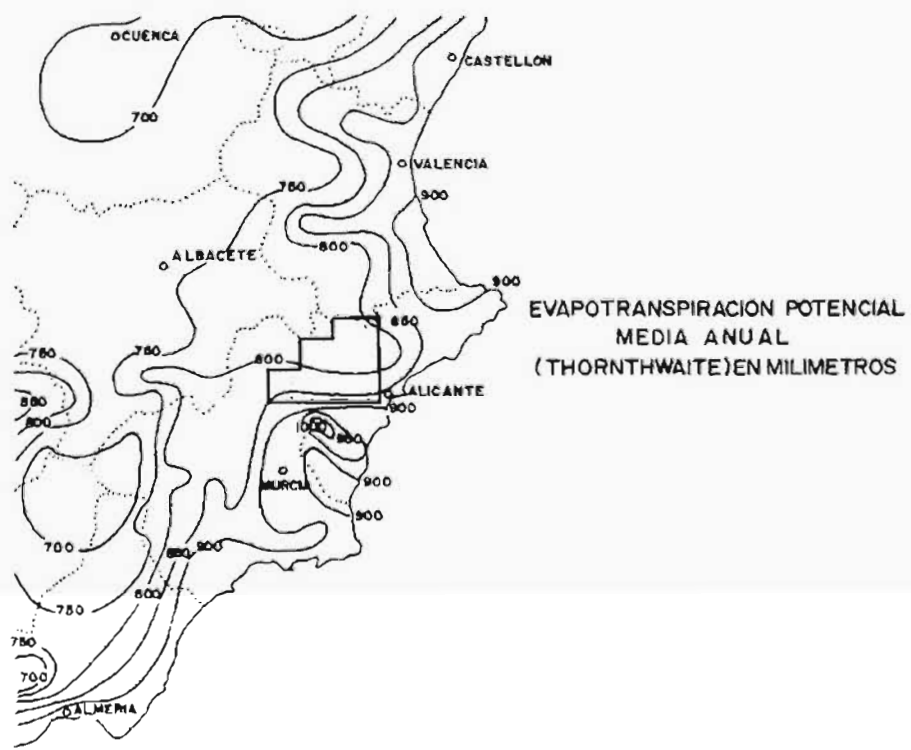


Fig. 3.— Esquema regional de evapotranspiración.

Teniendo en cuenta los diversos factores de riesgo (en 50 años) y el tipo de terrenos se recomienda contar con una aceleración horizontal:

$$a_h \geq 0,15 g \quad (\text{cm/s}^2)$$

no debiendo descender el coeficiente de seguridad dinámico de los taludes por debajo de 1,1.

La naturaleza generalmente cohesiva de las formaciones superficiales, y la ausencia de niveles freáticos hace bastante reducido el riesgo de daños sísmicos en las eventuales obras viales. Sin embargo no debe omitirse un cálculo concreto de estabilidad de los taludes de desmonte o terraplén de altura superior a 8 m, como orden de magnitud.

Independientemente, deberá estudiarse la estabilidad sísmica de los taludes rocosos fracturados o con diaclasado o estratificación desfavorables.

2.4 BALANCE HIDRICO

El régimen meteorológico regional es subdesértico por el SE del tramo, continental suave al O y continental al N.

En el primer caso presenta inviernos templados y veranos muy cálidos, la pluviosidad es escasa con una precipitación anual media de 340 l/m² registrados en el observatorio de Alicante, pero cuya característica principal reside en que en 24 horas han llegado a registrarse precipitaciones de 120 l/m². Si a ello se añade que las lluvias máximas suelen ocurrir en Septiembre-Octubre, después de la prolongada sequía estival, se obtiene una idea aproximada de la capacidad erosiva de las aguas torrenciales al discurrir sobre los materiales más o menos sueltos de la costra de desecación superficial.

Las regiones de Villena y Pinoso presentan grandes diferencias de temperatura en relación con la altitud, produciéndose nevadas invernales en las cumbres que en muy raras ocasiones alcanzan los valles; por el contrario en verano la temperatura en las zonas montañosas no es muy elevada, siéndolo en cambio en los valles. La precipitación media es de 284 l/m² siendo frecuentes las tormentas con lluvias torrenciales en primavera y otoño.

En el extremo NE del tramo (valle del Troncal y Sierra Mariola) son frecuentes las nevadas en invierno y no escasean las lluvias. La precipitación media alcanza los 415 l/m², pero hay datos de lluvias excepcionales en 24 horas hasta un máximo de 370 l/m².

En cualquier caso el balance hídrico es claramente deficitario en todo el tramo, con fuerte predominio de la evapotranspiración sobre la pluviometría. A este respecto se recogen en la tabla siguiente los valores del Índice de Thornthwaite correspondientes a diversas estaciones de la región.

Estación	Índice de T.	Estación	Índice de T.
Agost	- 40,56	Ibi	- 22,33
Alcoy	- 20,22	Jijona	- 35,33
Alicante-el Alter	- 38,89	Jumilla	- 38,76
Alicante-Ciudad	- 37,13	Monforte del Cid	- 41,58
Alicante la Florida	- 43,61	Orito	- 44,66
Castalla	- 28,42	Quípar	- 36,72
Cieza	- 36,24	Villena	- 33,19
Elda	- 42,51		

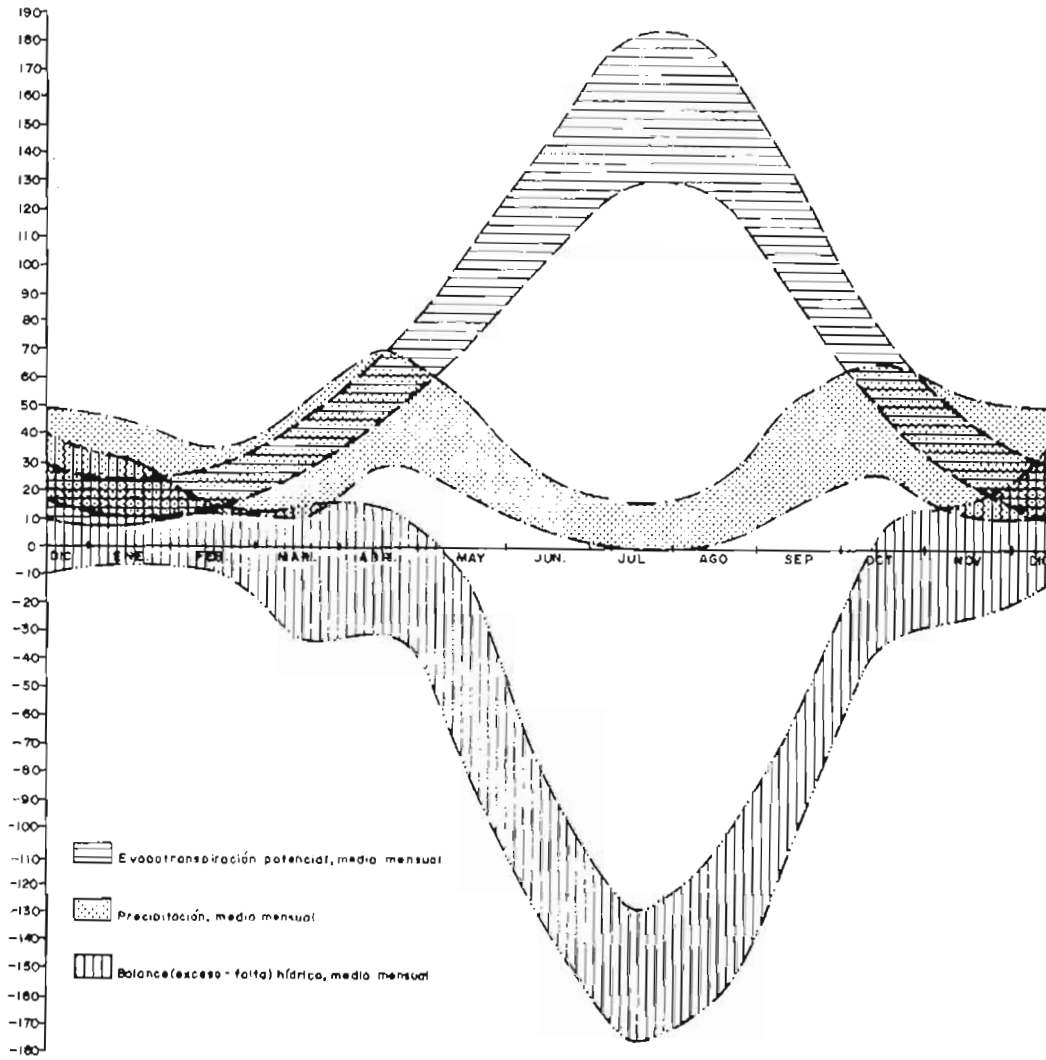


Fig. 4.— Balance hídrico regional.

Así mismo en la figura 4 se muestran las bandas de oscilación regional para pluviometría, evapotranspiración potencial y balance hídrico en medias mensuales.

La inexistencia de niveles freáticos (salvo en el valle del Troncal) y la naturaleza limo-arcillosa de los suelos del tramo puede originar succiones en el terreno superiores a $pF = 4$ con los consiguientes cambios de volumen bajo las explanadas de carretera. Resulta conveniente por tanto el empleo de materiales granulares en terraplenes y explanadas, desechando los materiales margosos que abundan en zonas considerables.

3 ESTUDIO DE ZONAS

3.0 ZONAS DE ESTUDIO

Para su más racional estudio, el presente tramo se ha considerado dividido en las zonas que a continuación se relacionan, diferenciadas principalmente por su litología y morfoestructura, caracteres que pueden condicionar de forma específica las obras viales a realizar:

1	SIERRAS DE SAN CRISTOBAL Y LA SOLANA
2	VALLES DEL RIO VERDE Y DEL RIO VINALOPO
3	SIERRAS DE PEÑARROYA, LA FONTANELLA, DE BISCOY, DE MENECHAOR, LOMA DE LA FONTFREDA Y PEÑARRUBIA
4	LOMA DE GASPAR, CABEZO DE LA VIRGEN Y EL CASTELLAR
5	SIERRA DE SALINAS
6	LLANOS DE SALINAS–PINOSO–EL RODRIGUILLO
7	SIERRAS DEL RECLOT, LAS PEDRIZAS Y LA UMBRIA
8	SIERRA DEL CARCHE Y SIERRA DE LAS PANSAS
9	SIERRAS DE LA ARGUEÑA, MAIGMO, VENTOS Y DEL CID
10	LLANOS DE NOVELDA, ASPE Y SAN VICENTE DEL RASPEIG

En la figura 5 se delimitan esquemáticamente estas zonas.

Las señaladas con los números 3, 5, 7, 8 y 9 constituyen las alineaciones prominentes del tramo. La 1 y la 4 están formadas por los montes aislados del N y NO, en tanto que los valles quedan encuadrados en la 2, 6 y 10.

El primer grupo presenta una morfología quebrada con cotas elevadas (1371 en Sierra del Carche, 1296 en Sierra Maigmó). Los escarpes son frecuentes y sus desniveles pueden alcanzar diferencias de cota de hasta 100 m.

Las zonas 1 y 4 son también montañosas, si bien su morfología es más suave, y sobre todo su extensión es reducida.

La zona número 2 ocupa las áreas llanas de la mitad norte del tramo su topografía es suave, con lomas de laderas tendidas y escaso número de cauces encajados. En conjunto se encuentra constituida por materiales triásicos en gran parte recubiertos por elementos miocenos o cuaternarios, enlaza a través del collado de Cámara con la zona 6.

En esta última la topografía es algo más accidentada, presentándose numerosas colinas de materiales terciarios con desniveles de hasta 100 m, todas ellas sin embargo tienen extensión reducida lo que permite rodearlas fácilmente.

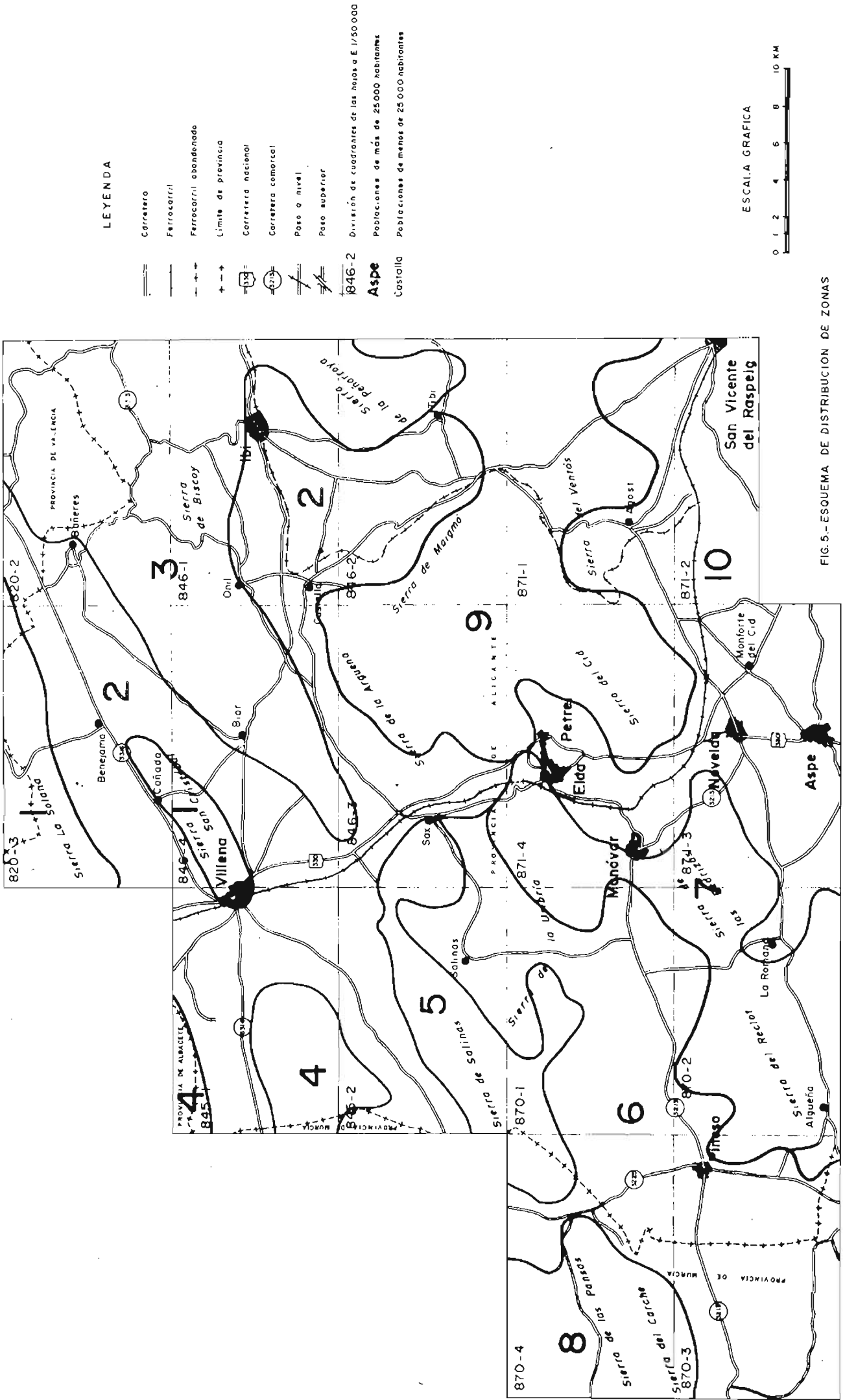


FIG. 5.- ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE ZONAS

La zona 10 forma parte de la cuenca de colmatación cuaternaria costera, y por tanto es la más afectada, sobre todo en su mitad oriental por el descenso del nivel de base regional. Esto determina que existan valles encajados en muchas de las ramblas que la cruzan. Sierra Mediana, situada en el borde sur del tramo, constituye el límite donde se dejan sentir estos efectos. Al O de ella el valle del Vinalopó presenta una topografía totalmente llana solo interrumpida por la sierra eocena de la Horna situada al O de Aspe.

El enlace entre las zonas 2 y 10 presenta algunas dificultades ya que las alineaciones montañosas situadas al N de Elda se disponen de forma continua a uno y otro lado del cauce del Vinalopó, discurriendo en este punto el río por un estrecho desfiladero de paredes verticales aunque de poca extensión. La carretera nacional utiliza para su cruce el valle del Barranco del Cochiner algo más amplio pero que también obliga a un trazado sinuoso.

3.1 ZONA 1: SIERRAS DE SAN CRISTOBAL Y LA SOLANA

3.1.1 Geomorfología y tectónica

Integran esta zona las dos sierras anteriormente citadas, que morfológicamente se caracterizan por presentar pendientes relativamente suaves (rara vez sobrepasan los 40°), sobre todo en la Sierra de la Solana (en San Cristóbal existen algunas pendientes mayores), y similitud en sus facies (ambas son predominantemente calizas). Las dos presentan la misma alineación: NE-SO, estando separadas por un amplio valle (aproximadamente de 4 km) que constituye una buena vía de penetración.

Ninguna de las dos zonas presenta relieves agudos, siendo sus máximas cotas, en la Sierra de San Cristóbal de 779 m y en la Solana de 1077 m.

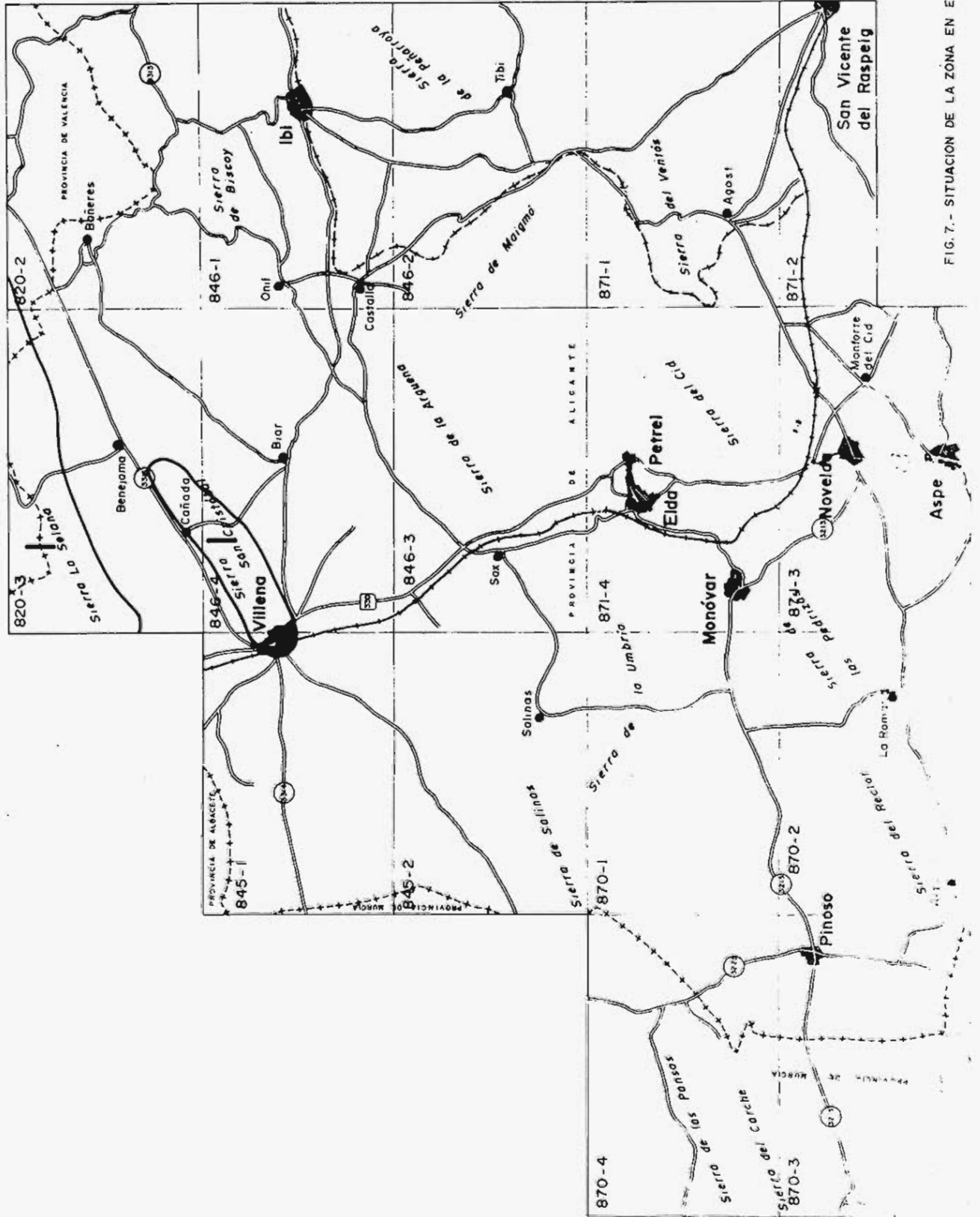
Los cursos fluviales, que procedentes de ambas sierras drenan al valle que las separa, son de régimen torrencial, excavando a veces surcos de profundidad tal que permite ver el substrato depositado con inclinación sinsedimentaria. Este substrato constituía en el Plúo-Cuaternario un glacis que posteriormente ha sido excavado al variar el nivel de base de las corrientes que se distribuyen por su superficie.

Estructuralmente estas sierras están comprendidas en el ámbito llamado de Zona de transición entre el Prebético y Bético (D. E. Dupuy de Lôme, año 1957). Presentan pliegues suaves, de amplio radio de curvatura. Los buzamientos de los flancos suelen ser inferiores a 40° . Aunque las estructuras presentan fallas, son siempre de tipo distensional y de salto moderado; estas fracturas se disponen en tres sistemas; uno, el principal, es de dirección aproximada N45° E y presenta las fallas de mayor desarrollo las cuales se distribuyen de forma longitudinal respecto a la dirección de los pliegues. Los otros dos sistemas son posteriores a éste, de menor desarrollo y forman entre sí un ángulo aproximado de 60° .

Normalmente, las fracturas afectan poco a la disposición general de los pliegues, llegando a lo sumo a desplazar ligeramente alguna charnela (ver anticlinal de La Solana).

3.1.2 Columna estratigráfica

En la columna estratigráfica que a continuación se establece, vienen señalados los distintos grupos geotécnicos definidos en esta zona.



LEYENDA



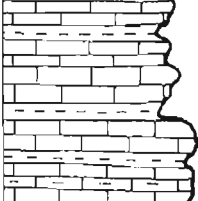
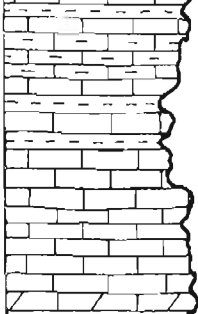
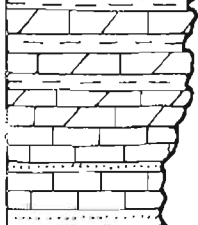
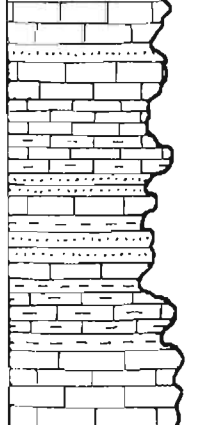
- == Carretera
- + Ferrocarril
- + Ferrocarril abandonado
- + Límite de provincia
- + Carretera nacional
- + Carretera comarcal
- + Paso a nivel
- + Paso superior

846-2 División de cuadrantes de los N.ºs E. 1/50.000
Aspe Poblaciones de más de 25.000 habitantes
 Castellón Poblaciones de menos de 25.000 habitantes

ESCALA GRAFICA



FIG. 7.- SITUACION DE LA ZONA EN EL TRAMO

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA		DESCRIPCIÓN	EDAD
	Plano 1:50.000	Fotoplano		
	26'm	Qc ^{VI}	Calizas claras, grano fino, dureza media y bien estratificadas.	Cretácico
	26'b	Qc ^{II} (Qm ^{III})	Calizas sublitográficas con lechos margosos intercalados y margocalizas.	Cretácico
	26'k	Qc ^{II} (Qm ^{III})QcQm ^I	Alternancia de calizas de grano fino con lechos margosos intercalados y margocalizas.	Cretácico
	26'k'	Qc ^{II} .QcQd ^{III} (Qm ^{III})	Calizas sublitográficas en alternancia con calizas dolomíticas con finos niveles margosos intercalados.	Cretácico
	26'j	Qc ^{III} .QcDa ^I	Calizas oscuras, grano medio, masivas, cuarteadas y calizas de grano fino, dureza alta y recrystalizadas, alternantes.	Cretácico
	26'i	Qc ^{VI} .Qm ^{III} .QcQm ^I .Da ^{III}	Margas y calizas margosas blancas, dureza media, calizas micríticas de dureza alta y areniscas bioclásticas de dureza baja, en alternancia.	Cretácico

3.1.3 Grupos geotécnicos

CALIZAS DE LA SIERRA DE LA VILLA (26' m)

Litología.— Calizas de tonos muy claros en corte fresco (el blanco es el más abundante). Dureza media. Grano fino. A menudo se presentan con aspecto sacaroideo. Superficialmente de color gris claro. Buena estratificación en bancos de 25 a 35 cm. No alterables.



Foto 1.— Materiales calizos de una explotación abandonada en la Sierra de la Villa. (Cuadrante 820—3).

Estructura.— Forman el flanco S del anticlinal de la Sierra de San Cristóbal (y parte del flanco N), y acaban siendo soterradas por los suelos cuaternarios.

Su buzamiento es en ocasiones de unos 45°SE . Se desarrollan en su seno fallas de tipo normal con cierta frecuencia (incluso llegan a producir algunos escarpes pero de escasa importancia), suelen estar impregnadas por óxidos de hierro (procedentes del lavado posterior a la etapa distensional).

La distribución de la intensidad del diaclasado de dirección NNO—SSE es bastante irregular a lo largo del flanco de este anticlinal; así, aunque sin datos absolutos parece ser que el espaciado disminuye en sentido O—E llegando a ser de 0,5 m el mínimo.

Geotecnia.— Material no ripable de elevada capacidad portante. Excavable en taludes prácticamente verticales. La permeabilidad general es suficiente para no crear problemas de drena-



Fotos 2 y 3.--
Aspecto superficial que ofrecen las calizas de la Sierra de la Villa. (Cuadrante 820-3).



je. No suelen presentarse caídas de bloques salvo en algunos puntos muy localizados de fuerte buzamiento, en los que habría que contar también con algunos problemas de estabilidad. La roca es canterable (de hecho han existido canteras actualmente abandonadas con fácil acceso.)

CALIZAS Y MARGAS DE CAÑADA (26'k')

Litología.— Alternancia de calizas y calizas dolomíticas con pequeños lechos margosos (algo areniscosos) interestratificados entre los bancos calcáreos. Las potencias de estos últimos varían entre 20 y 30 cm; los lechos margosos son siempre más delgados, alcanzando un máximo de 10 cm. En conjunto se presenta todo el grupo bien estratificado.

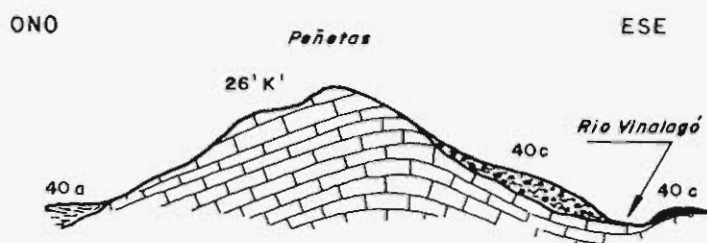


Fig. 8.— Corte esquemático de las calizas y margas de Cañada al sur del pueblo de su nombre.

En cuanto a las calizas son de dos tipos. Uno, considerado conjuntamente con la caliza dolomítica, de grano medio a fino, tonos variables (claro y oscuro alternativamente) en corte fresco y gris oscuro en superficie. Corte irregular, y dureza media.

El otro tipo es gris claro en superficie y tonos oscuros en corte fresco, grano muy fino (sublitográfico), con numerosas oquedades (algunas de las cuales parecen ser restos de gasterópodos), fractura semiconcoidea y bordes cortantes. Su dureza es mayor que la de las anteriores.

Los dos tipos de calizas son poco alterables.

Estructura.— Forma este grupo geotécnico el núcleo anticlinal (SSO-NNE) de la Sierra de San Cristóbal. Se advierte una gradación en su buzamiento variando desde subhorizontal a 30°. Presentan fracturación longitudinal (de gran desarrollo en este sentido) y transversal que desplaza a la primera. El diaclasado es de intensidad moderada, con espaciamiento aproximado de 2 m y dirección NNO-SSE.

Geotecnia.— Material no ripable o de baja ripabilidad aprovechando los lechos margosos. Pueden excavarse con taludes subverticales aunque éstos pueden presentar cierta degradación por la erosión de las margas. En zonas localizadas las margas pueden favorecer deslizamientos en condiciones particulares de orientación y buzamiento. No plantean problemas de drenaje. La capacidad portante es alta incluso en las capas margosas. Se aprovechan en algunos puntos, junto al pueblo de Cañada evitando las capas margosas. Fácil acceso.

CALIZAS Y MARGAS DEL RINCON DE MAESTRE (26'k)

Litología.— Alternancia de 1^o) calizas de grano muy fino, con pequeñas recristalizaciones

nes calcíticas traslúcidas, de colores variables en corte fresco (rosado, blanco y crema), pero siempre de tonos claros; los bancos son también variables con potencias oscilando entre 15 y 50 cm y 2^o) pequeños lechos margosos intercalados de tonos más oscuros que las calizas (rojizos y ocre intermitentemente) que engloban pequeños cantos redondeados calizos en su seno (aspecto conglomerático). Su potencia nunca es superior a 10 cm.

En la parte superior de esta serie los bancos calizos se tornan más finos y con aspecto noduloso y entre ellos aparecen alternando calizas y margocalizas blancas.

En conjunto pueden, pues, considerarse como un grupo en cambio gradual cíclico entre calizas y margocalizas, incluso englobando algún lecho de margas pero de escaso desarrollo.

Las zonas más débiles del grupo lo constituyen los lechos margosos. La dureza del conjunto es media a alta.



Foto 4.- Aspecto superficial de las calizas y margas del grupo 26'k en una pequeña explotación abandonada (flanco sur de la Sierra de La Solana, cuadrante 820-3).

Estructura.— Forma esta serie el flanco S del anticlinal de La Solana y el núcleo sinclinal que se localiza en el NO del cuadrante 820-3.

El buzamiento es de unos 30° S y su dirección es de N45°E (con ligeras variaciones).

Las fallas más importantes se disponen en sentido longitudinal a las estructuras, son poco abundantes aunque de largos recorridos. Hay otras, menores en abundancia, y de recorrido en sentido transversal que desplazan a las primeras.

El diaclasado es muy escaso y bastante espaciado. En conjunto su disposición tectóni-

ca es menos intensa que la de la Sierra de San Cristóbal (a excepción del anticlinal de la Boquera muy tectonizado con un flanco —el O—subvertical).

Geotecnia.— Material no ripable, aprovechable con fines constructivos. Su capacidad portante es alta y puede excavarse con taludes prácticamente verticales no siendo de temer problemas de inestabilidad. La infiltración es baja.

CALIZAS DE SIERRA MEDIANA (26 b')

Grupo descrito en zona 10

CALIZAS DEL BARRANCO FRANCO (26'j)

Litología.— Calizas de dos tipos diferenciados a partir del tamaño de grano. Unas (las inferiores) son oscuras (en superficie y en corte fresco), de grano medio, areniscosas, alterables



Foto 5.— Corte artificial de las calizas oscuras, del grupo 26'j, donde se muestra su intenso diaclasado. (Cuadrante 820-3).

superficialmente, cuarteadas, masivas (no se aprecia estratificación clara) y de baja dureza. Las otras son de grano fino, dureza alta, con recristalizaciones traslúcidas calcílicas, no alterables (tan solo ligeramente en la capa superficial), color gris en superficie y tonos marrones en corte fresco. Estratos con potencia de 30 cm, bien diferenciados.

Estructura.— Forman parte del núcleo anticlinal de La Solana. Se presentan subhorizontales y/o buzando hacia el N ó hacia el S, ligeramente. Están afectadas por dos fracturas importantes que las atraviesan longitudinal y transversalmente, pero ambas de poco salto.

El diaclasado afecta mucho más a las calizas oscuras, que están prácticamente cuarteadas, mientras que en las de grano fino se presenta bastante más espaciado (aproximadamente 2 m).

Geotecnia.— Material de baja ripabilidad en la zona superficial más alterada, no siendo probablemente ripables en profundidad. Los taludes de equilibrio vienen determinados por las capas de caliza oscura más débiles, en las cuales no conviene pasar de unos 65° . Las calizas grises de grano fino pueden llegar a taludes subverticales. La capacidad portante es alta, no siendo de temer en general problemas de inestabilidad.

MARGAS Y CALIZAS DEL BARRANCO DE LA NIEVE (26'i)

Litología.— Alternancia de margas y calizas margosas con un paquete calizo y otro de arenisca en la base. Las margas y calizas margosas son blancas correspondiendo el porcentaje mayor del conjunto a las margas que se disponen en bancos de 35 cm. Las capas calco-margosas solo

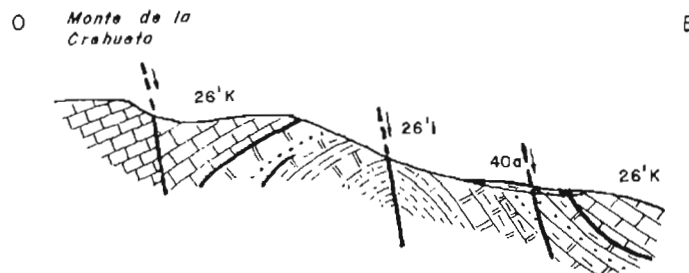


Fig. 9.— Corte esquemático de la disposición del grupo 26'i en el anticlinal de La Solana.

alcanzan un espesor de 5 cm y presentan pequeñas manchas ocreas de distribución no uniforme debidas a concentración de óxidos de hierro. Tanto las calizas margosas como las calizas francas de la base presentan una gradación en el tamaño del grano, siendo éste grueso en la parte inferior y disminuyendo conforme se sube en la serie.

Las durezas relativas son: Media—baja para las margas y calizas margosas, alta para las calizas y baja para las areniscas.

La alterabilidad se distribuye de forma opuesta, siendo alta para las margas y calizas margosas, baja para las calizas y alta para las areniscas.

Estructura.— Forman el núcleo anticlinal (s.str.) de la Solana. Están pues subhorizontales y/o con buzamientos N y S, no superiores a 25° .

Se encuentran afectadas por una fractura de dirección aproximada N-S, que de cualquier forma afecta poco al conjunto. No se observa diaclasado intenso.

Geotecnia.— Materiales de ripabilidad media a baja. Su capacidad portante es alta aunque puede descender en determinados tramos margosos. Los taludes permanentes deben establecerse como máximo con unos 60° por la eventual alteración de los materiales. En general no son de temer problemas de estabilidad y de drenaje. El material es poco aprovechable por la elevada proporción de margas.

3.1.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Dada la naturaleza fundamentalmente rocosa de los materiales de esta zona, calizas, calizas dolomíticas y calizas margosas, no existen problemas acusados de capacidad portante pues los tramos margosos presentan normalmente potencia escasa. En las capas de Barranco de la Nieve y del Barranco Franco, grupos (26'i) y (26'j), conviene no sobrepasar los 60° de pendiente en los taludes de excavación; en los demás grupos pueden excavar subverticalmente sin mayores riesgos salvo en puntos concretos de fracturación intensa.

El drenaje queda asegurado en conjunto por la fisuración, la cual, al menos en las partes superficiales alteradas permite una cierta ripabilidad que se anula prácticamente en las partes sanas de las rocas calcáreas siendo, en general, los tramos margosos de ripabilidad baja.

3.2 ZONA 2: VALLES DEL RIO VERDE Y DEL RIO VINALOPO

3.2.1 Geomorfología y tectónica

Tal como indica el título se trata de una zona formada casi exclusivamente por terrenos cuya morfología predominante es la propia de depresiones, es decir no se localizan en ellas relieves montañosos de ningún tipo, excepción hecha de los cabezos situados al O de Villena cuya máxima cota es de 585 m. No obstante la altura máxima corresponde al vértice Olivar (699 m) localizado en el llano de Castalla junto al P.K. — 24 de la C.L.A. — 210, si bien en este caso la topografía circundante es esencialmente llana.



Foto 6.— Valle ligeramente encajado de uno de los barrancos afluentes del río Verde. (Proximidades de Tibi, cuadrante 846—2).

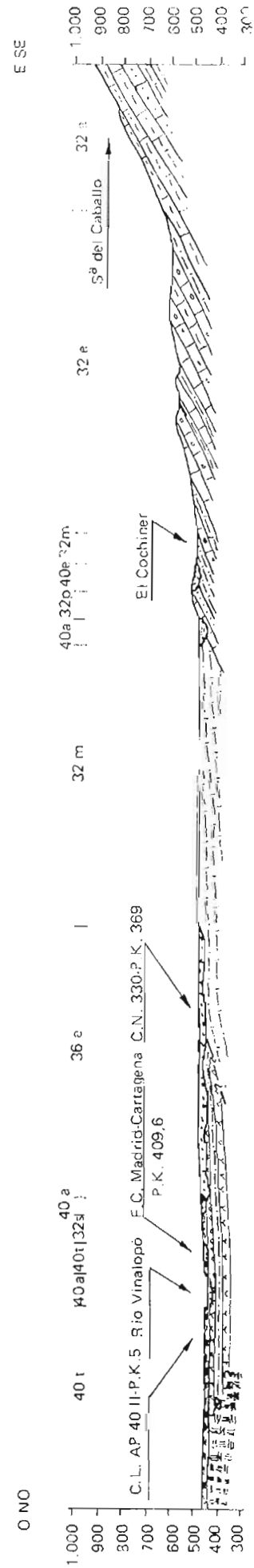
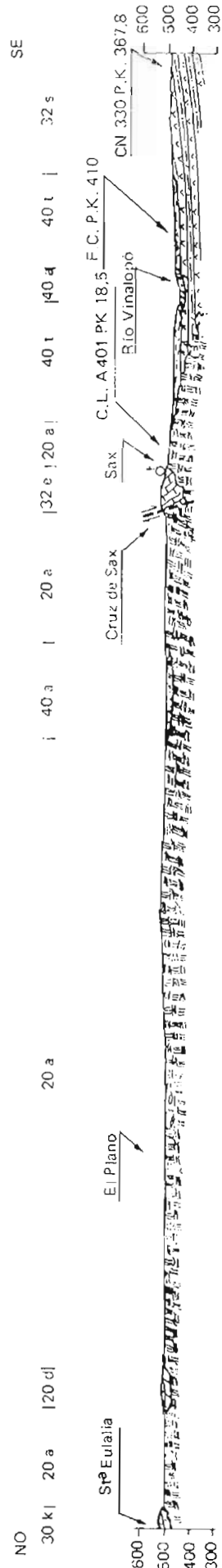
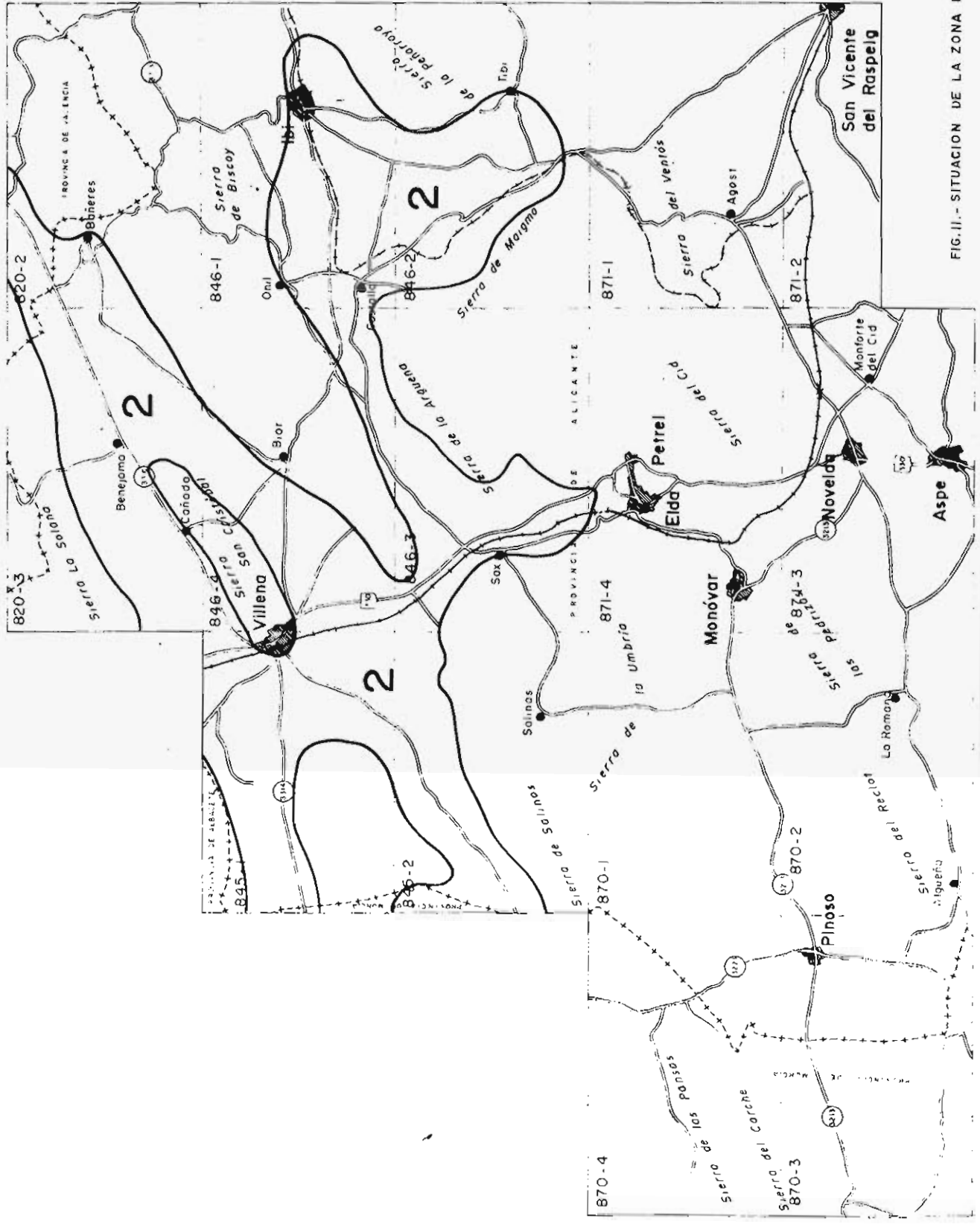


Fig. 10.— Cortes morfoestructurales de la zona.



LEYENDA

- Carretero
- Ferrocarril
- Ferrocarril abandonado
- Límite de provincia
- Carretera nacional
- Carretera comarcal
- Paso a nivel
- Paso superior

846-2 División de cuadrantes de las hojas a E 1/50.000
 Aspe Poblaciones de más de 25.000 habitantes
 Castiella Poblaciones de menos de 25.000 habitantes

ESCALA GRAFICA



FIG. II.- SITUACION DE LA ZONA EN EL TRAMO


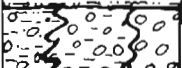
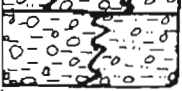
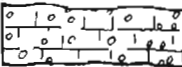
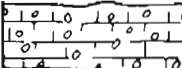
En este conjunto de depresiones se localizan los cursos de los ríos Verde y Vinalopó de régimen intermitente en la mayor parte de su recorrido, pues dado el bajo índice de escurrimiento suelen tener los cauces secos durante la mayor parte del año. Su labor de erosión la efectúan en períodos cortos, a pesar de lo cual, ellos y sus principales afluentes, han excavado en varios puntos barrancos profundos que permiten ver el substrato rocoso en los alrededores de Benejama (ver 3.1.1).



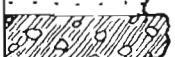


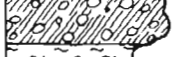
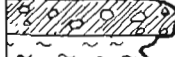
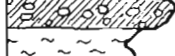


Estructuralmente es muy sencilla la disposición tanto de suelos como del substrato visible en los puntos citados; se encuentran todos ellos subhorizontales (con pendientes máximas de 10°). Del substrato es destacable la presencia de paleocanales en zonas muy localizadas, en las que puede apreciarse una gradación en los cantos y un perfil en "V" que permite su diferenciación. La disposición del mismo es en forma de una capa dura (conglomerados cementados) sobre otra más débil (arenas limosas con gravas en lentejones y en hiladas). Por excavación ó degradación de la capa inferior, se ocasionan a veces desprendimientos frecuentes de las cornisas superiores sobre los cauces.

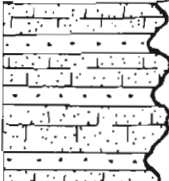
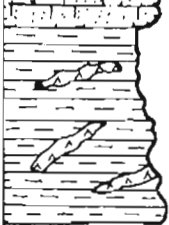


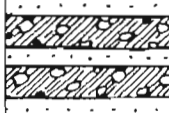
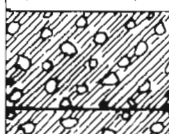

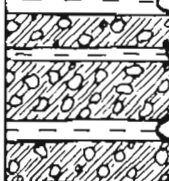
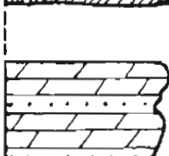
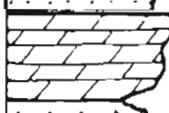
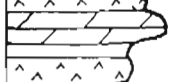
Es necesario diferenciar tanto estructuralmente como tectónicamente, un tercio aproximadamente de esta zona, compuesto por materiales que si bién están actualmente bastante allanados han sufrido una tectónica violenta, de forma tal que es prácticamente imposible individualizar dentro de ellos pliegue alguno. Se trata de los materiales triásicos en facies keuper de "Los Cabecicos". Dichos materiales, por razón de sus constituyentes son fácilmente erosionables con lo que el tipo de relieve resultante, si no igual, es parecido al que puedan originar los suelos del resto de la zona que nos ocupa; tan solo ofrecen elevaciones en los puntos donde existen acumulaciones de los materiales más duros, yesos y calcidolomías principalmente.

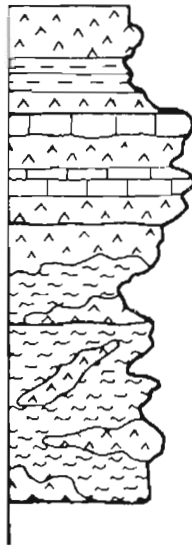
3.2.2 Columna estratigráfica

En la columna estratigráfica que a continuación se establece, vienen señalados los distintos grupos geotécnicos definidos en esta zona.

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	Plano 1:50.000	Fotoplano		
	40b	v46	Fluvial arcilloso con escasos y pequeños bolos vesíferos incluidos. Potencia inferior a 1,5 m.	Cuaternario
	40c	CGM CGP	Coluvial de cantos calcáreos subredondeados que varían su proporción respecto a la matriz limosa horizontal y verticalmente.	Cuaternario
	40a	a46 aGM	Aluvial de limos con cantos calcáreos diseminados que pasan a cantos con arrastres limosos intercalados.	Cuaternario
	40g	Qt	Travertino dispuesto masivamente y de dureza media.	Cuaternario
	40f	Qh	Caliche con estructura varvada, dureza variable y potencia inferior a 1 m	Cuaternario

	40e	Esp:	Arenas silíceas sueltas formando dunas	Cuaternario
	36g	Dr ^{III}	Arenas calcosilíceas masivas y de potencia variable.	Plioceno
	36c'	Dc ^{III} . Da ^{VII}	Conglomerados poligénicos redondeados y areniscas compactas de baja dureza alternantes.	Plioceno
	36c	Dc ^{III}	Conglomerados poligénicos de matriz calcoareniscosa y tamaño medio. Subhorizontales.	Plioceno
	36b	Dc ^{III} . A ^V	Conglomerados heterométricos, angulosos, calcáreos y arcillas cohesivas algo limosas en alternancia.	Plioceno
	36a	Dc ^{III} . Dr Am	Conglomerados de calizas subangulosas, tamaño medio y arenas limolíticas bien graduadas en alternancia irregular.	Plioceno
	32s	Oy ^{II} . Qm ^{VII}	Yesos blancos porosos en macrocristales y margas masivas, sabulosas y alternantes.	Mioceno
	32r'	Dm ^{III} . Qm ^{VII}	Alternancia de molasas con hiladas de arenas silíceas sueltas intercaladas y margas masivas arcillosas.	Mioceno
	32r	Dm ^{III}	Molasas de grano silíceo grueso y matriz calcárea. Dureza media.	Mioceno
	32c	Qm ^{VII} . Da ^{IV}	Margas grises, arcillosas, masivas alternando con areniscas de grano silíceo medio y escaso cemento	Mioceno

	32p	Dm ^{III} .Da ^{IV}	Alternancia de molasas tableadas y areniscas de grano silíceo con matriz limosa.	Mioceno
	32n	Qm ^{VII} (Qy ^{II})	Margas yesíferas grises y compactas que incluyen yesos filonianos bien cristalizados.	Mioceno
	32m	Qm ^{VII}	Margas grises compactas de disyunción nodular. Dispuestas horizontalmente.	Mioceno
	32l	QcQm ^{III} .Qm ^{VII}	Margas del grupo 32 m alternando con calizas margosas.	Mioceno
	32l'''	Dc ^I .Da ^{II}	Conglomerados calcáreos, heterométricos y areniscas cementadas alternantes.	Mioceno
	32l''	Dc ^I	Conglomerados calcáreos, matriz arenosa, ausencia de cemento y heterométricos.	Mioceno
	32l'	Dc ^I .ArQm ^I	Conglomerados calcáreos, sin cementar y arcillas margosas alternantes.	Mioceno
	32q	Dc ^I .Qm ^{VII}	Alternancia de conglomerados heterométricos de cemento calcoareniscoso y margas azules, pizarreñas.	Mioceno
	20f	Qd ^I .Da ^I	Alternancia de dolomías oscuras, grano fino, recristalizadas y areniscas de matriz limo-arcillosa.	Triásico
	20d'	Qd ^I	Dolomías negras, diaclasadas, de grano fino.	Triásico
	20e	Qy ^I (Qm ^I +Qd ^I)	Yesos porosos en macrocristales y granudos masivos, más compactados que incluyen dolomías y margas.	Triásico



20e' Qy^l (Qm^l)

Yesos porosos en macrocristales y granudos masivos que incluyen margas.

Triásico

20c Qc^l.Qy^l

Alternancia de caliza gris, grano fino, compacta, cuarteada y parcialmente inyectada por yeso.

Triásico

20b Ar^l.Qy^l

Arcillas rojizas cohesivas que alternan con yesos en macrocristales.

Triásico

20a Qy^l + Qm^l + Ar^l

Margas abigarradas, arcillas rojas y yeso compacto, granudo y fibroso.

Triásico

3.2.3 Grupos geotécnicos

COLUVIALES (40c)

Litología.— Los suelos de origen coluvial en esta zona son bastante constantes en cuanto a componentes, siendo notable la repetida presencia de arenas en variadas proporciones.

En general son formaciones recientes de cantos redondeados calizos, de tamaños variables entre 5 y 15 cm, inmersos en una matriz areno-limosa o limo-arenosa, y con trama abierta. En los cortes de algunos arroyos se observa que, debajo de la zona más superficial, la proporción de cantos disminuye apreciablemente, y se disponen en estrechas fajas (10–15 cm), en formas lenticulares, o bien en paleocanales. En los pequeños taludes de la C.C. 3316 entre Bnejama y Bocairente se ven finas hiladas de caliche, que de forma discontinua se distribuye a distintos niveles dentro de los limos arenosos; este fenómeno puede darse en otros puntos ya que superficialmente se observan con relativa frecuencia capas de dicho caliche, roturadas.



Foto 7.— Aspecto superficial de los suelos coluviales. Corte natural de la Rambla del Ventiscar al sur de Castalla. (Cuadrante 846–2).

Estructura.— Se disponen en general con una cierta inclinación sinsedimentaria que se refleja en superficie por una suavización de la pendiente en el tercio inferior de las laderas. La proporción de cantos en la masa es de un 40 por ciento aproximadamente al pié de las montañas quedando reducida al 20–25 por ciento hacia el centro del valle.

Geotecnia.— Material ripable, de compacidad media a baja y análoga capacidad

portante. No presenta problemas de drenaje aunque puede encharcarse localmente cuando se encuentra próxima a superficie la capa de caliche. Los taludes de equilibrio varían de 30 a 45° según la proporción de finos arcillosos. En su mayor parte es aprovechable para terraplenes, mientras que algunas zonas arenosas limpias sirven para hormigones hidráulicos y asfálticos.

ALUVIALES (40a)

Litología.— La naturaleza de los materiales que constituyen estos suelos es bastante semejante a los de los términos coluviales, variando principalmente las proporciones relativas de los componentes detríticos. En el caso presente hay un predominio claro de la matriz; se compone ésta principalmente de finos limosos o limo-arcillosos entre los que se sitúan de forma dispersa cantos calcáreos subredondeados de tamaños comprendidos entre 2 y 10 cm. En conjunto tienden a alcanzar potencias de cierta importancia.

Los cauces torrenciales son los que presentan mayor proporción de cantos, siempre calcáreos y con tamaños mayores. En general su potencia es pequeña quedando comprendida entre 0,5 y 1,2 m.



Foto 8.— Acopio artificial de las gravas aluviales del Barranco Cochiner. (Cuadrante 846-3).

Estructura.— El conjunto se dispone sin planos de estratificación o cualquier otra discontinuidad horizontal, con los cantos generalmente dispersos en la masa, y un cierto enriquecimiento de los mismos en superficie.

Morfológicamente constituyen zonas llanas cuya red fluvial se encuentra próxima al perfil de equilibrio, por lo que su labor erosiva no es acusada, a excepción de los cursos torrenciales. Estos, en sus canales de desagüe, suelen presentar profundos surcos; sin embargo dado el bajo

índice pluviométrico, esta labor no se realiza de forma continua.

Geotecnia.— Material ripable poco compacto en superficie aunque su capacidad portante aumenta algo en profundidad; la permeabilidad es media a baja, si bien presenta pocos problemas de drenaje. Los taludes de equilibrio son muy suaves no siendo aconsejable relizar excavaciones con taludes superiores a 40° . La variabilidad del nivel freático al norte de la zona obliga a investigar localmente las condiciones de cimentación de estructuras, no siendo aconsejable en general aplicar presiones de trabajo superiores a 2 kg/cm^2 , debiendo contarse en muchos casos con la compresibilidad del terreno.

ELUVIALES (40b)

Litología.— Donde mayor desarrollo presenta este tipo de suelos es al O de Villena, en Los Cabecicos situados sobre el Triásico de facies keuper. Son eminentemente arcillosos, con algunos restos margosos y clastos de yeso más o menos diseminados



Foto 9.— Alteración superficial de los materiales de facies keuper, origen de los suelos eluviales de la zona. (Cuadrante 845-1).

Estructura.— Constituyen unos suelos apenas elaborados, con escaso o nulo desplazamiento. En muchos casos mantienen la disposición caótica del material de origen, (20a) y su potencia, muy variable, nunca sobrepasa 1,5 m.

Geotecnia.— Material ripable, poco compacto, de capacidad portante media a baja. Se erosiona fácilmente, y puede presentar problemas de estabilidad. No conviene adoptar taludes superiores a $35-40^{\circ}$. La permeabilidad es media a baja.

TRAVERTINOS DEL LLANO DE SAN VICENTE (40g)

Grupo descrito en zona 10

CALICHE DE LA UMBRIA DE ALGAYAT (40f)

DUNAS DEL COCHINER (40e)

Grupos descritos en zona 9

ARENAS DEL COTO DE FORCALL (36g)

Litología.— Arenas calcosilíceas de grano comprendido entre 0,5 y 1,2 mm, limpias (casi sin materiales finos ni cantos). Se disponen de forma masiva con potencias muy variables y muy reducida extensión de afloramiento, colores amarillentos con dureza media y compacidad baja. Fácilmente disgregables.

Estructura.— Presentan estos materiales una disposición horizontal muy poco marcada en ligeras pseudovarvas discontinuas. Fosilizan relieves anteriores tallados en las margas del grupo (32 m) y producen un perfil superficial suave.



Foto 10.— Aspecto superficial de las arenas del grupo 36g (junto al p.k. 9 de la C.L.A.—212. (Cuadrante 846—2).

Geotecnia.— Materiales no cohesivos de compacidad floja, capacidad portante media a baja, ripables. Buen drenaje. Admite taludes de 35—40° con degradación lenta y ligero riesgo de aterramiento de cunetas. Aprovechables para hormigones.

CONGLOMERADOS DE LA LOMA DEL CARRO (36c)

Litología.— Conglomerados pardos de cantos calizos o molásicos de tamaños entre 8 y 16 cm de diámetro, siendo escasos los menores; matriz limosa, en general minoritaria, que permite una trama cerrada. Son fácilmente disgregables dada su escasa cementación. Potencia variable entre 1,5 y 4 m. Presentan una cobertera discontinua de caliche blanquecino de 10—12 cm de espesor.

Estructura.— Se encuentran horizontales o con ligeros buzamientos (menores de 15°) de diversos sentidos. Discordantes sobre el substrato, que normalmente es Mioceno medio o superior, fosilizan relieves anteriores. Están afectados por algunas fracturas de espaciado muy amplio y sin direcciones privilegiadas, generalmente abiertas y de escaso desarrollo. Morfológicamente dan origen a lomas de cimas planas que destacan ligeramente de la llanura.

Geotecnia.— Materiales ripables, de capacidad portante media a alta, presentan buen drenaje. Se pueden tallar con taludes subverticales en alturas medias de los que esporádicamente se desprende algún canto. El conjunto es aprovechable para la formación de terraplenes.

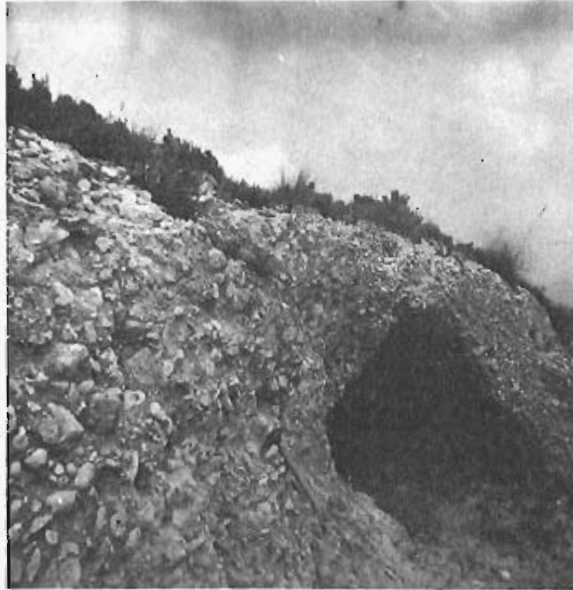


Foto 11.—Cueva natural formada en los conglomerados pliocenos de la Loma del Carro (p.k. 32 de la C.L.A.—213). Cuadrante 846—2).

ARCILLAS Y CONGLOMERADOS DE LA RAMBLA DEL VENTISCAR (36b)

Litología.— Conglomerados y arcillas alternantes. Los primeros poseen cantos de diversas formas y tamaños (entre 4 y 18 cm), pero en general poco rodados. Su naturaleza es calcárea, más o menos margosa en algunos puntos y en otros de caliza francamente pura; trama cerrada con escasa matriz limo-arcillosa rojiza y cemento calcáreo en proporción variable, pero en general suficiente para proporcionar un banco superior de 0,5 a 1,5 m duro y resistente. Arcillas rojizas algo limosas, cohesivas, plásticas, que incluyen cantos semejantes a los antes descritos, en forma dispersa o reunidos en lentejones. Localmente aparecen bolos calcáreos de 30—60 cm de diámetro, dispersos en la masa. El grupo queda cubierto en muchos casos por suelos coluviales potentes de gravas arcillo-limosas, o por eluviales de menor potencia (0,5—1 m) de cantos sueltos.

Estructura.— El grupo yace horizontal o con ligeras inclinaciones sinsedimentarias. Al parecer constituyen restos aislados de una formación más extensa que cubría gran parte de los valles de los ríos Verde y Vinalopó, y a la que la erosión cuaternaria ha fragmentado. Topográficamente da lugar a dos tipos de relieve según la competencia de su infrayacente: si éste es erosionable origina mesas colgadas de paredes subverticales, en tanto que si es resistente presenta formas redondeadas de paredes poco inclinadas. En cualquier caso es fácil encontrar torrentes encajados, que, una vez que han cortado los conglomerados superiores, encuentran poca resistencia en las arcillas.

Geotecnia.— Formación ríapable principalmente a través de las capas arcillosas. Puede excavar con taludes prácticamente verticales aunque hay que contar con la erosión superficial de las arcillas que pueden dejar en voladizo los niveles conglomeráticos. La estratificación horizontal y su disposición general en las partes bajas de la zona hacen mínimo el riesgo de deslizamiento, incluso

en el caso de que la resistencia al corte de las capas de arcilla disminuya por imbibición. Los productos de excavación fragmentados pueden constituir excelentes terraplenes



Foto 12.— Alternancia de arcillas y conglomerados, grupo 36b, con distinta resistencia a la erosión superficial (Cuadrante 846-2).

CONGLOMERADOS DE LA CAÑADA DE ALMELA (36c')

Litología.— Conglomerados de cantos poligénicos (calizos, calizo-arenosos, dolomíticos etc.) redondeados incluidos en una matriz calcáreo-areniscosa de tonos variables (desde grises a



Foto 13.— Corte natural de los materiales del grupo 36c' en el que se muestra al descenso progresivo de tamaño de grano en sentido techo-muro. (Cuadrante 845-1).

rojizos) y con proporción de caliza también variable, lo que les da mayor o menor compacidad

según los puntos. El tamaño de los cantos varía desde 1 a 10 cm, los más pequeños son algo más angulosos y entre ellos hay con relativa abundancia cuarzo hematideo. Estos conglomerados se han nutrido de todas las formaciones preexistentes, su deposición comenzó durante el Plioceno y posiblemente haya alcanzado al principio del Cuaternario. En superficie presentan una cementación adicional debida a una delgada capa de caliche.

Debajo de estos conglomerados aparecen unos bancos de 10–15 cm (no demasiado diferenciados) de arenisca gris, muy poco compacta, de grano uniforme (en los límites del tamaño arena-grava), porosa, de dureza baja y que se degrada fácilmente originando suelos arenosos sueltos.

Estructura.— Forma este grupo una serie isoclinal buzando unos 10° hacia el Sur. Las fracturas que lo afectan son pequeñas fallas en sentido perpendicular a la dirección y que han permitido a los riachuelos aprovecharlas como pasos a zonas topográficamente más bajas. Es de destacar que por su disposición estructural dan la impresión de disponerse estratigráficamente por debajo del Cabezo de la Virgen; es por tanto presumible la existencia de una fractura de salto considerable entre ambos grupos, fractura que no se ve en superficie a causa de los suelos que fosilizan el contacto entre ambos.

Geotecnia.— Material de ripabilidad media a alta y buena capacidad portante. Puede excavar con taludes subverticales aunque cuando éstos sean de gran altura convendrá introducir bermas. Presenta escasos problemas de drenaje salvo cuando queda próximo el substrato arcilloso impermeable. El material es aprovechable para la formación de terraplenes.

CONGLOMERADOS DEL RIO VINALOPO (36a)

Litología.— Alternancia de conglomerados y arenas limo-arcillosas. Los conglomerados presentan cantos calcáreos subangulosos y de pequeño tamaño (menores de 5 cm). La matriz es

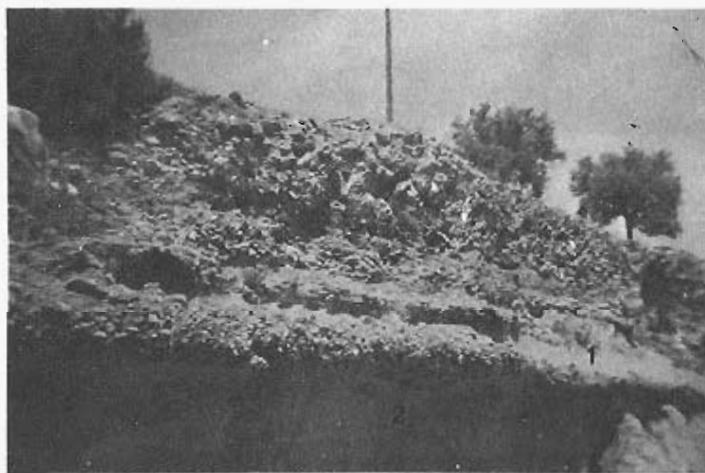


Foto 14.— Corte natural del Rio Vinalopó en su tramo superior mostrando la visera formada por las capas conglomeráticas (1) sobre las areniscas limosas (2). (Cuadrante 846–4).

calcoareniscosa de colores variables aunque con predominio de los tonos rojizos. La proporción de cemento es muy variable, en las capas superiores se presenta como caliche blanquecino; en la base está constituido fundamentalmente por glauconia, en tanto que en las zonas intermedias es prácticamente inexistente. Los bancos tienen una potencia entre 50 y 60 cm.

Las arenas se presentan bien graduadas, son de naturaleza calcárea y con alguna proporción de limos. En general son poco cohesivas o excepción de las capas inferiores que incluyen algo de arcillas. Se disponen en paquetes de 1 á 2 m.

Estructura.— Están horizontales y no presentan fracturación de ningún tipo. Sus características más interesantes son la presencia de paleocanales con cantos gradados (en vertical) y las cornisas que se originan en los contactos conglomerado-arena que llegan a desplomarse sobre el cauce.



Foto 15.—Cauce seco del Rio Vinalopó en su cruce con la C.L.A.—210 donde se muestra la alternancia de conglomerados (1) y areniscas limosas (2). (Cuadrante 846—4).

Geotecnia.— Material ripable de buena calidad para formación de terraplenes. Puede recortarse con taludes subverticales, aunque se erosionan y desprenden con bastante facilidad sobre todo por arrastre de los tramos de base. El drenaje es deficiente. La capacidad portante es media, disgregándose con facilidad al humedecerse.

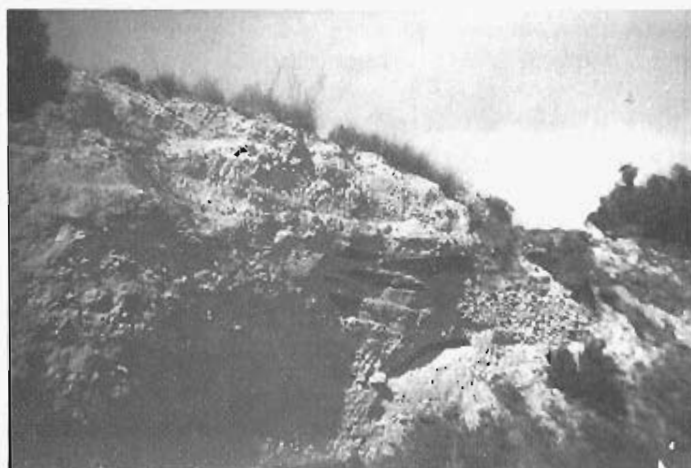


Foto 16.—Formas superficiales de los conglomerados del Vinalopó donde se muestra la alternancia de conglomerados y arenas limosas. (Cuadrante 846—4).

YESOS Y MARGAS DE CARRUS (32s)

Litología.— Alternancia de yesos blancos y margas grises. Los primeros son porosos y aparecen cristalizados en drusas o agregados de aspecto imbricado que se disponen en capas de 5—6 cm integradas en bancos de 0,8 a 3 m. Las margas son masivas, de compacidad media, algo sabulosas y de disyunción ligeramente concoidea.



Foto 17.—Talud artificial donde se muestra la diferente resistencia a la erosión de yesos y margas (grupo 32s). (cuadrante 846—3).



Foto 18.—Frente abandonado en las capas molásicas del grupo 32r. En la parte inferior derecha, se muestra la alternancia de molasas y margas (grupo 32r'). (Cuadrante 846—3).

Estructura.— Los materiales de este grupo se disponen horizontales y constituyen el último episodio sedimentario de la cuenca miocena de Sax. Algunas fracturas de corto recorrido y de dirección ENE-OSO, facilitan la erosión de pequeños torrentes temporales, que proporcionan una morfología de lomas alargadas en la dirección indicada, con desniveles de 10–15 m sobre el fondo de la vaguada.

Geotecnia.— Material ripable de capacidad portante media. Los taludes de excavación pueden tallarse con inclinaciones de 55–60°, si bien se producirá una lenta degradación de los mismos, acentuada en las zonas de predominio margoso. El drenaje es malo en profundidad y algo mejor en superficie, aunque se producen acumulaciones locales de aguas de escorrentía que pueden dar origen a problemas de agresividad.

MOLASAS Y MARGAS DEL TOYO (32r – 32r')

Litología.— Alternancia de molasas amarillentas y margas blanquecinas. Las molasas son de grano silíceo grueso y medio y matriz calcárea en porcentaje variable entre 35 y 70 por ciento. Son de dureza media, compactas y de fractura irregular; se disponen en capas de 0,3–0,4 m (localmente en bancos de 2–3 m) y en algunos puntos intercalan vetas de arenas silíceas sueltas (falta total de matriz calcárea). Las margas son masivas distinguiéndose esporádicamente horizontes más calcáreos; son algo arcillosas y presentan una costra de alteración débil.

Estructura.— Forma parte de este grupo del Mioceno postectónico por lo que no presenta pliegues. Sin embargo los movimientos del fondo de la cuenca han originado una inclinación en los estratos de alrededor de 30° con marcada componente norte en el buzamiento. Las fracturas de dirección N-S aparecen ampliamente espaciadas y ligeramente abiertas en superficie.

Geotecnia.— Conjunto de ripabilidad media en sus tramos de alternancia margo-molásica que queda reducida a la capa superficial en las zonas de molasas francas. Buena capacidad portante siempre que se evite la imbibición de margas cuyo drenaje natural es muy deficiente. Admite taludes de excavación de 55–60° con ligeros riesgos de aterramientos en los tramos fundamentalmente margosos. Las molasas del grupo han sido explotadas, y lo son en la actualidad, como piedras de construcción, si bien su calidad es baja como árido para carreteras.

MARGAS DE LA UMBRIA DEL PUIG (32'c)

Grupo descrito en zona 3

MOLASAS Y ARENISCAS DEL ALTO DE LAS PEDRERAS (32p)

Litología.— Alternancia de molasas algo tableadas, amarillentas, de escaso grano silíceo fino y cemento calcáreo, porosas, con areniscas de grano silíceo medio y grueso y matriz limosa. Las primeras presentan dureza media mientras que las areniscas, son fácilmente deleznales.

En realidad la diferenciación se hace simplemente por los porcentajes relativos de sílice y caliza. Las areniscas son fácilmente alterables, dando origen a un suelo eluvial arenoso que cubre parcialmente al conjunto.

Estructura.— El grupo da origen a un espigón de dirección N-S que separa el valle del barranco Cochiner de los llanos de Sax. El buzamiento de 30–35° se sumerge hacia el oeste, produciendo una cuesta tendida, y un talud estructural verticalizado. Varias fracturas de dirección

ONO-ESE dan origen a una ligera desviación hacia el SO del extremo meridional del afloramiento.

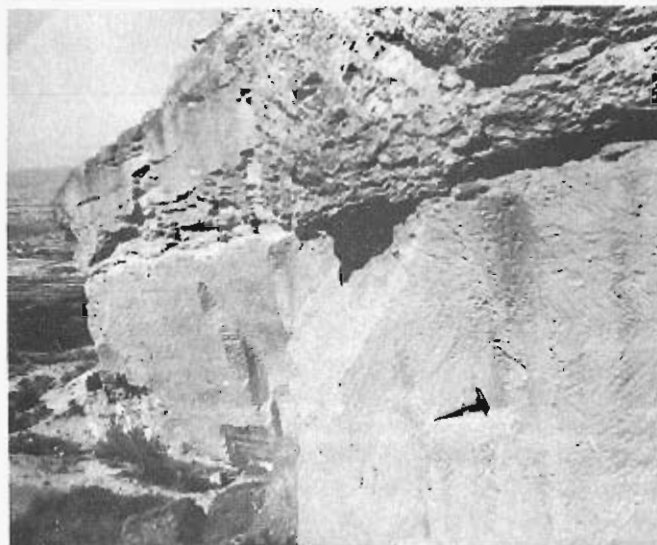


Foto 19.—Cortes artificiales de antiguas explotaciones en las molasas del Alto de las Pedreras. (Cuadrante 846—3).

Geotecnia.— Materiales de ripabilidad media a baja aprovechando el diaclasado; capacidad portante media a alta; buen drenaje. Pueden tallarse con taludes subverticales en los que ocasionalmente se producen caídas de bloques de las viseras molásicas formadas por la erosión de los tramos arenosos. Por su porosidad y escasa dureza no se considera útil su empleo como árido para la construcción de carreteras.

MARGAS YESIFERAS DEL POTARGO (32n)

Litología.— Margas grises sabulosas, masivas, compactas, cohesivas; fácilmente alterables dando origen a suelos arcillo-limosos que cubren más o menos continuamente al conjunto. Presentan intercalaciones yesíferas en forma de filones de 2—3 cm que se cruzan con direcciones y buzamientos variables. El yeso aparece en grandes cristales en flecha y constituye alrededor del 5 por ciento del total. En los suelos se encuentra en forma difusa en cristalillos y pajuelas de 5—6 mm.



Foto 20.— Corte natural de un barranco encajado en las margas de Potazgo. (Cuadrante 846—3).

Estructura.— Estas margas forman parte de la llanura de colmatación de la cuenca miocena de Sax, por lo que su disposición es horizontal. No se aprecian fracturas importantes. Dan origen a una llanura suavemente alomada de cauces apenas encajados.

Geotecnia.— Las propiedades geotécnicas generales son idénticas a las descritas en el grupo 32m, aunque en el caso que nos ocupa pueden existir problemas localizados de agresividad por la presencia de yesos. La ausencia de niveles freáticos establecidos reduce en gran parte la importancia de estos problemas. En bastantes casos pueden adoptarse taludes de excavación de 50–60°, aprovechando la trabazón proporcionada por los yesos, aunque a largo plazo son frecuentes los aterramientos.

MARGAS DEL CASERIO SANGARELLA (32m – 32l)

Litología.— Margas grises de tonos diversos, sabulosas compactas y con disyunción nodular; en general masivas, aunque en detalle se aprecian pseudovarvas que sin embargo no



Foto 21.— Barrancos encajados en las margas miocenas del grupo 32 m (Cuadrante 846–2).

proporcionan discontinuidades mecánicas. La potencia del conjunto es muy variable (entre 5 y 40 m) debido a ocupar cuencas de fondo quebrado y sufrir una erosión intensa. Fácilmente alterables dan origen a costras porosas de espesor cambiante según la orientación de la superficie. Estas al desprenderse originan unos suelos eluviales arcillo-limosos, localmente potentes. En algunos puntos en que aparecen asociadas a las facies keuper, se presentan cristallillos de yeso difusos que apenas alcanzan el 1–2 por ciento del conjunto.

Estructura.— Como ya hemos dicho estas margas rellenan cuencas más o menos aisla-

das que estuvieron cubiertas por el mar Vindoboniense. Se disponen, pues, horizontales, aunque en algun punto puedan ofrecer buzamientos de hasta 45° debidos a basculamientos locales. Morfoló-



Foto 22.—Lomas abarrancadas en las margas vindobonienses (Cruce del Barranco Blanco con la C.L.A.—221. (Cuadrante 871—1).

gicamente presentan dos tipos diferentes: las zonas cubiertas por restos pliocenos son llanas, o suavemente alomadas, pero donde la erosión fluvial ha arrastrado la protección se forman "bad lands" con barrancos encajados, de interfluvios agudos y paredes verticalizadas.

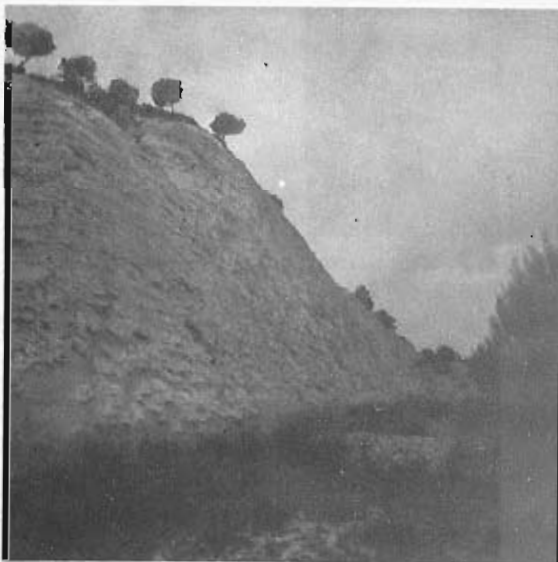


Foto 23.—Talud artificial del ferrocarril abandonado Alicante - Alcoy, tallado en las margas del grupo 32m. (Cuadrante 846—2).

Geotecnia.— Material ripable, de capacidad portante media a alta en estado natural no humedecido. Permeabilidad baja. Aunque puede excavar temporalmente con taludes verticales, estos se erosionan fácilmente por la acción de las lluvias, formando grandes cárcavas y barrancos. En taludes permanentes no es aconsejable pasar de $45-50^{\circ}$, favoreciéndose con estas inclinaciones la formación de una costra desecada protectora que mantiene bastante bien el talud. El material es adecuado para la formación de terraplenes, aunque excepcionalmente podría constituir el núcleo de los mismos con una adecuada protección frente a la escorrentía e infiltración. En determinados casos los cambios de volumen pueden ser apreciables. Su calidad como cimiento es función de la protección frente a la acción del agua. El drenaje general es deficiente, conviniendo forzar la escorrentía superficial con pendientes adecuadas.

CONGLOMERADOS Y ARCILLAS DE ESCOBAR (321' – 321" – 321''')

Litología.— Alternancia de capas conglomeráticas y otras de arcillas margosas; localmente afloran los conglomerados de forma independiente (321"). Estos están constituidos por

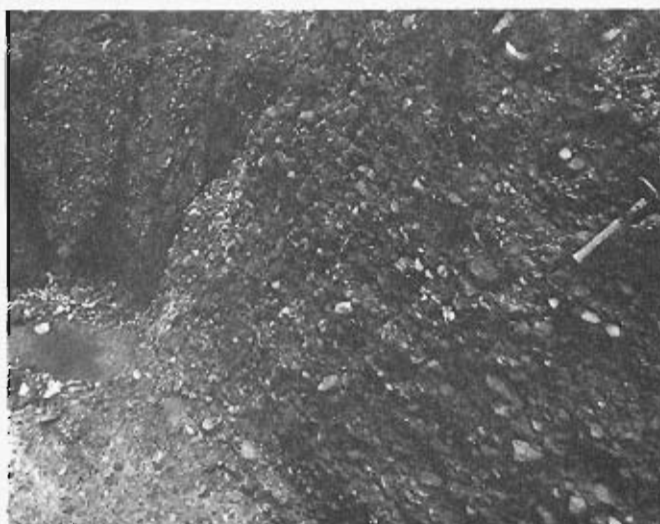


Foto 24.— Aspecto superficial de los conglomerados de Escobar, grupo 321" (Cuadrante 846-2).

cantos redondeados (ovoidales) de naturaleza calcárea y tamaños muy variables entre 4 y 25 cm, siendo mayoría los comprendidos entre 10 y 12 cm; la matriz es arenosa, ligeramente calcárea, minoritaria, con ausencia total de cemento por lo que los clastos se desprenden fácilmente; se disponen en bancos de 0,5 a 1,5 m. Las arcillas son margosas, blanquecinas, masivas y alterables en superficie. Hacia el N por cambio lateral las arcillas pasan a ser areniscas limosas por aumento gradual del tamaño del grano; éste es silíceo fino, la matriz es limosa rojiza y el cemento calcáreo abundante (321''').

El conjunto produce por alteración un suelo eluvial cohesivo de cantos ligeramente empastados por arcilla.

Estructura.— El conjunto se presenta en capas isoclinales de dirección NO-SE y buzamiento SO variable entre 20 y 85° , algunas fracturas subverticales, de dirección ENE-OSO permiten el encajamiento de los barrancos cuyas paredes presentan inclinaciones de $45-50^{\circ}$. Las partes altas son llanas con aspecto de mesetas.

Geotecnia.— Materiales ripables de buena capacidad portante. Los taludes naturales de equilibrio alcanzan $40-45^{\circ}$ y aunque artificialmente pueden tallarse con pendientes de hasta 70° conviene tener en cuenta que en ellos se producirá una lenta degradación hasta alcanzar aquel ángulo. Debido a la alternancia de tramos permeables (conglomerados) e impermeables (arcillas margosas) el drenaje es muy irregular, dependiendo en muchos casos del ángulo de buzamiento de las capas. Se considera como un buen material para la formación de terraplenes, si bien conviene vigilar la proporción de los componentes, ya que en las zonas de predominio arcilloso puede no ser aconsejable su utilización sin selección previa.

CONGLOMERADOS Y MARGAS DE LOS CABEZOS DEL PORTILLO (32g)

Litología.— Alternancia de conglomerados y margas. Los primeros presentan cantos calizos de colores grises, subredondeados y de tamaño variable entre 2 y 5 cm. La matriz es limo-margosa de tonos rojizos y en general poco abundante. El cemento es calcáreo, blanquecino y su proporción aumenta hacia la base de la serie. Se disponen en bancos de hasta 1,5 m.

Las margas son algo arcillosas, de color azul grisáceo y aspecto pizarroso, incluyen abundantes restos piritosos. Forman bancos de 50–60 cm.

Localmente se incluyen en estos materiales hiladas de 10–15 cm de calizas margosas amarillentas.

En conjunto el grupo presenta una acusada debilidad frente a la erosión dando origen a suelos eluviales de gravas más o menos empastadas por arcillas y margas.

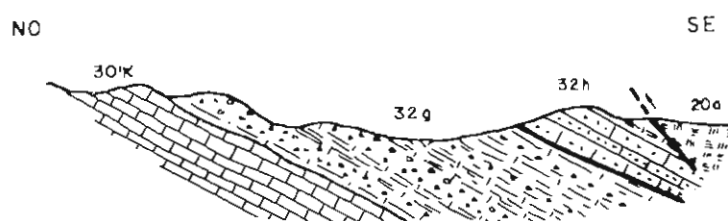


Fig. 12.— Disposición estructural esquemática de los materiales del grupo 32g.

Estructura.— La disposición general de este grupo es horizontal aunque precisamente donde ha sido descrito (Cabezos del Portillo) y debido a las fallas existentes toman inclinaciones importantes, de incluso $65-70^{\circ}$. Aparte de estas fallas de recorrido aproximado N-S no se aprecian otras fracturas que afecten al conjunto.

El aspecto externo general de estos materiales es de lomas redondeadas y parcialmente fosilizadas por cuaternario reciente (procedente de su propia alteración superficial y de aportes foráneos de arenas limosas.)

Geotecnia.— Material ripable de capacidad portante media a baja. Su aprovechamiento para terraplenes obliga a separar las zonas arcillosas. Aunque puede cortarse con taludes verticales, la escasa altura de los bancos obliga a tener en cuenta las capas más débiles y su erosión puede provocar desprendimientos de los conglomerados. Pueden constituirse taludes quebrados con una pendiente media no superior a 60° . El drenaje es deficiente y la erosión muy intensa en algunas zonas.

CALIZAS Y YESOS DE LOS CABECICOS (20c)

Litología.— Caliza gris claro en superficie y en corte fresco (localmente algo dolomítica) de grano muy fino, compacta, frágil, dura, que se presenta totalmente cuarteada en superficie y que en su parte inferior está triturada y con numerosas vetas de yeso. Se presenta normalmente como un único estrato de 1,5 a 2 m de potencia "flotando" encima de los yesos.

Los yesos son blancos, negros e incluso de colores más vivos (rojo). Se encuentran dispuestos en masas potentes, son fibrosos, cristalizados y presentan espesores de 10 a 15 m. Estos yesos han sido (y algunos continúan siéndolo) explotados en canteras. Son masas compactas y fácilmente alterables químicamente.

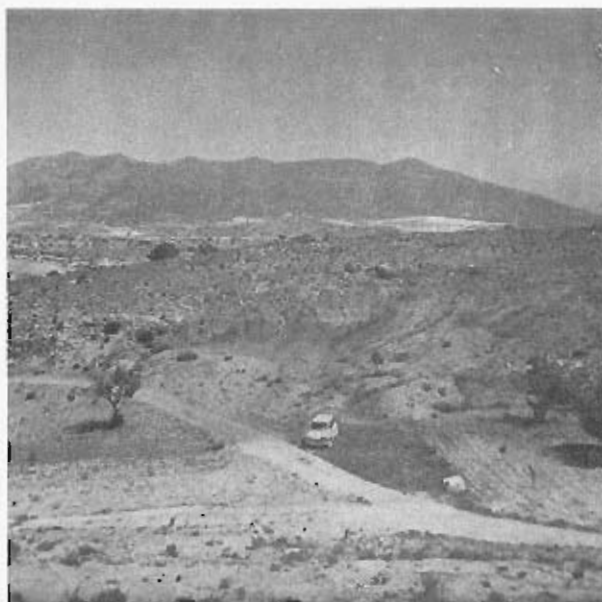


Foto 25.— Lomas de materiales calcáreos sobre yesos fibrosos, grupo 20c; en los valles el substrato está formado por margas y yesos de facies keuper, grupo 20a. (Cuadrante 845-1).

Estructura.— No cabe en este caso hablar de una disposición estructural determinada dado que las margas y arcillas (Triásico, facies Keuper) se disponen de forma caótica, dentro de la masa de yesos, y tanto aparecen subhorizontales como subverticales pero sin originar ningún pliegue de tipo determinado.

Están intensamente fracturados y diaclasados. Las calizas superiores preservan a los yesos infrayacentes de un ataque rápido, conservándose de este modo las pequeñas elevaciones dentro de la masa de yesos, arcillas y margas, conocidas en esta región como cabezos.

Geotecnia.— Material no ripable de elevada capacidad portante, con drenaje general deficiente. No presenta problemas de estabilidad y puede excavarse con taludes prácticamente verticales que sufren lenta erosión. En las condiciones normales no es necesario considerar la agresividad de los yesos. En algunas zonas fracturadas pueden tener lugar pequeños desprendimientos.

DOLOMIAS DE ROCHET (20d')

Grupo descrito en zona 7

DOLOMIAS Y ARENISCAS DE LA CASA DE LA FOYA LARGA (20f)

Litología.— Alternancia de dolomías gris oscuro y areniscas amarillas. Las primeras son de grano fino, compactas y con fractura romboédrica; presentan bastantes recristalizaciones de calcita espática y localmente segregaciones de óxidos de hierro; se disponen en capas de 0,5 m. Las areniscas son amarillentas, algo margosas, compactas, en capas de 0,15 m que se integran en bancos de 1 a 2 m; la fractura es irregular con aristas redondeadas, grano silíceo fino y matriz limo-arcillosa.



Foto 26.— Disyunción superficial de los materiales del grupo 20f, debido al intenso diaclasado que soportan. (Cuadrante 846-2).

Estructura.— La fracturación del conjunto es intensa, con diaclasas verticales de múltiples direcciones, siendo las principales las N-S y NE-SO que coinciden con las fallas principales; estas presentan saltos de una decena de metros como máximo. Este grupo se encuentra dispuesto sobre el 20a (facies keuper) de forma que los buzamientos varían en intensidad (20–80°) en muy corta distancia; en general el ángulo de inmersión se dirige hacia el O.

Geotecnia.— Debido a la intensa fracturación que presenta el conjunto aparece con ripabilidad media al menos en su parte superficial alterada. Los taludes de excavación están también condicionados por la fracturación, y aunque por la naturaleza de la roca pudieran cortarse con pendientes fuertes (70–75°) los desprendimientos en ellos pueden ser importantes. La capacidad portante y el drenaje son buenos. Debido a su estructura y a las dificultades de acceso a su afloramiento no se ha considerado material canterable.

ARCILLAS Y YESOS DE LA PARADA (20b)

Litología.— Arcillas rojizas, masivas, algo limosas, cohesivas, que incluyen hiladas areniscosas de grano silíceo minoritario y matriz arcillosa. Se disponen en forma masiva. Intercalan yesos cristalizados en filones que localmente se anastomasan dando lugar a masas concrecionadas con aspecto sacaroides. Se recubren de suelos eluviales arcillosos de potencia variable.

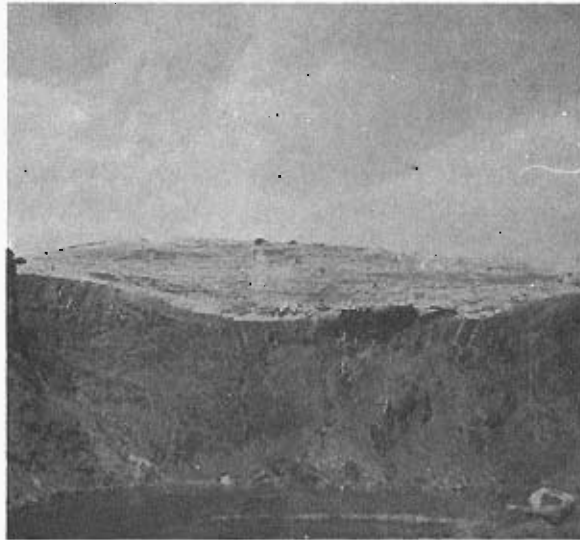


Foto 27.—Explotación de las arcillas de la Parada, al nordeste de Sax, las vetas más claras corresponden a filones yesíferos. Sobre ellas descansan pudingas y limos miocenos. (Cuadrante 846-3).

Estructura.— El conjunto forma parte de la base sedimentaria regional habiendo sufrido los plegamientos alpinos, pero debido a su disposición masiva es imposible definir pliegues o fracturas. Morfológicamente dan origen a un paisaje de lomas suaves de cuevas tendidas.

Geotecnia.— Conjunto ripable, de capacidad portante muy variable según la proporción local de yeso que actúa como trabazón. Drenaje malo con zonas encharcadas temporalmente. Los taludes tallados con pendientes superiores a 40° presentan riesgo de deslizamiento. El peligro de ataque al hormigón por las aguas selenitosas se encuentra mitigado en general debido a la escasa pluviometría regional, pero en cualquier caso conviene tenerlo presente. Se considera material inadecuado para la formación de terraplenes.

COMPLEJO DE LAS LOMAS DEL LLANO DE SAX (20e – 20e')

Litología.— Yesos variolados que incluyen margas (20e') o margas y dolomías (20e). Los yesos son típicos de la facies keuper con zonas fibrosas, de cristales grandes maclados (5–6 cm) dispuestos en agregados porosos y otros, sacaroides, granulares, de disposición masiva, más compactos y de dureza alta. Las margas son de tonos grises, verdes y pardos, plásticas en general, se disponen rellenando huecos en el yeso fibroso o en forma de juntas en el sacaroides. Las dolomías son oscuras, recrystalizadas, duras pero muy troceadas en romboedros de 2–4 cm de arista, más o menos rodeados de yesos.

Estructura.— En los afloramientos de Los Campellos (cuadrante 846—2) puede verse una dirección general de NO-SE aunque con numerosos repliegues locales. En los alrededores de Sax es prácticamente imposible considerar una dirección privilegiada para los plegamientos, ya que varían mucho, incluso en pequeñas distancias. Topográficamente presentan distinto aspecto, el (20e) forma lomas de escaso relieve con laderas tendidas, en tanto que el (20e') da origen a un paisaje quebrado por encajamiento del Barranco del Pla de Cañoles y sus afluentes.

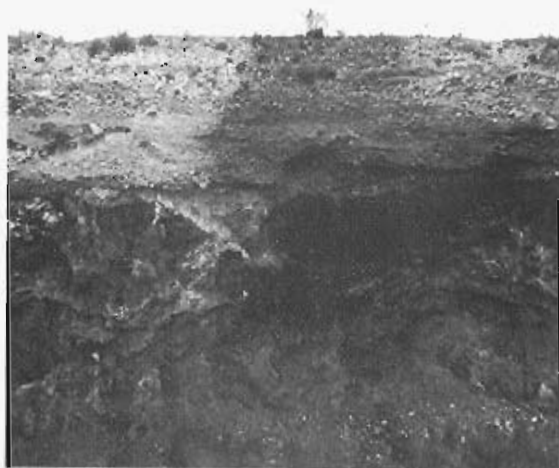


Foto 28.— Yesos fibrosos, grupo 20e, sobre los que descansan gravas y arenas cuaternarias (Cuadrante 846—2).

Geotecnia.— Material de ripabilidad media a baja aprovechando los tramos margosos. No es aconsejable la aplicación de cargas elevadas sin previo reconocimiento local por la posible existencia de cuevas ocultas. Dada la escasa humedad de la zona, la agresividad no suele plantear graves problemas, si bien conviene asegurar un buen drenaje. En las zonas compactas soporta perfectamente taludes subverticales de hasta 5—6 m de altura.

FACIES KEUPER DE LOS CAMPellos (20a)

Litología.— Materiales yesíferos cristalizados o cristalinos rojos, blancos y negros, a veces en agregados fibrosos y otras en concreciones sacaroideas; se entremezclan caóticamente con arcillas rojas algo limosas y margas varioladas plásticas, de dureza escasa y compacidad muy variable. Localmente aparecen pequeños cristales de cuarzo hematoido.

Estructura.— Forman el basamento de la serie estratigráfica general y han actuado como lubricante en los movimientos de desplazamiento horizontal de la región. En otros puntos afloran como intrusiones a través de zonas milonitizadas y por fin en otros lugares ocupan áreas superficialmente extensas, pero siempre con contactos discordantes. Producen un relieve quebrado



Foto 29.—Explotación activa de las arcillas del grupo 20a, origen, junto con otras del mismo tipo, de encharcamientos temporales. (Cuadrante 871-1).

con profundos barrancos, cuevas y simas en los casos de intrusiones. En los afloramientos extensos determinan un perfil suavemente convexo localmente cortado por rambblas encajadas.



Foto 30.— Despegue producido en el contacto de los materiales de facies keuper del grupo 20a y las margas miocenas del grupo 30m (C.L.A-2122 - Cuadrante 846-2).

Geotecnia.— Formación ripable de capacidad portante media a alta. Se puede excavar en alturas grandes con taludes subverticales, si bien pueden producirse deslizamientos y aterramientos localizados en zonas de deficiente cohesión por disminuir el porcentaje de yesos. Los problemas de agresividad, potencialmente graves, pueden plantear problemas constructivos en época de lluvias. El material no es aconsejable para la formación de terraplenes.

3.2.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Los suelos de la zona fundamentalmente cohesivos y con proporción variable de cantos calizos presentan un nivel freático variable, en algunos casos próximos a la superficie por lo que conviene investigar localmente las condiciones de cimentación de estructuras. Concretamente, 2 km al ONO de Castalla el nivel freático se encuentra a 1 m en una extensión de 4–6 km² alrededor del nacimiento del río Verde. También la existencia de yeso difuso en ciertos eluviales sobre Trías puede producir problemas de agresividad en los alrededores de los Cabecicos al OSO de Villena.

Los materiales conglomeráticos pliocenos, de la loma del Carro, cañada Almela y casa Carambola, grupos 36c, 36c', 36b y 36a, dan origen a desprendimientos de cantos en los taludes verticales que también pueden producirse, aunque con menor intensidad en los de edad miocena, situados en los Cabezos del Portillo y el Escobar, grupos 32l', 32l'', 32l''' y 32g.

Las margas blancas y azules que ocupan gran parte del valle del Río Verde se acarcavan muy fácilmente produciendo aterramientos frecuentes. Igualmente son de temer en ellas cambios de volumen apreciables cuando se mojan por lo que es conveniente asegurar en todos los casos un drenaje eficaz.

Al O de Villena la zona de mal drenaje del Embalse de los Salineros afecta a las margas miocenas grises y a los materiales de facies keuper, de tal forma que en épocas de lluvias de resistencia al corte de las primeras desciende apreciablemente así como las posibilidades de ataque al hormigón por parte de aguas selenitosas más o menos estancadas.



Foto 31.— Desprendimientos de cantos y bloques de las calizas suprayacantes sobre las margas del grupo 32m. (Extremo sur de la Sierra de Peñarrubia). (Cuadrante 846—2).

Toda la región de la actual huerta de Villena ha sido hasta hace pocos años terreno pantanoso y aunque en la actualidad está desecada y el drenaje superficial asegurado mediante azarbes, conviene reconocer cada punto de futura cimentación, ya que bajo una capa superior desecada y aparentemente resistente pueden encontrarse otras de menor capacidad portante.

En general los materiales margosos, margoarenosos o margoyesíferos de la zona soportan taludes de excavación de unos 50° de pendiente con degradación lenta. No deben utilizarse sin embargo para la formación de terraplenes; y caso de usarse únicamente para la formación del núcleo de los mismos asegurando perfectamente el drenaje.

El conjunto de materiales del Keuper presenta atenuados sus problemas típicos salvo en las zonas aludidas más arriba, de todas formas en los puntos de acumulación de yesos, los Cabecicos del Villena, Cementerio de Sax, etc., debe preverse la existencia de cuevas ocultas.

3.3. ZONA 3: SIERRAS DE PEÑARROYA, LA FONTANELLA, DE BISCOY, DE MENECHAOR, LOMA DE LA FONTFREDA Y PEÑARRUBIA

3.3.1 Geomorfología y tectónica

Son unos relieves montañosos de cotas comprendidas entre 600 y 1.350 m. Presentan unos perfiles muy abruptos, con fuertes pendientes y numerosos escarpes. Las facies predominantes son calizas, si bien atravesando longitudinalmente a la alineación montañosa (dirección SSO-NNE) hay un valle colgado conocido por Pla Blanch compuesto casi exclusivamente por margas. Este valle constituye un eventual corredor de penetración pero sus condiciones geomorfológicas plantean problemas diversos.

Los cursos fluviales que proceden de estas alineaciones drenan bien hacia dicho valle (originando en su parte baja una surgencia natural de escaso caudal, aproximadamente 1 l/s) o hacia los valles marginales, excavando a menudo barrancos bastante encajados. El régimen fluvial es en general de tipo torrencial, intermitente o estacional.

Estructuralmente esta zona es muy compleja, tanto por la dificultad en ser situada dentro de un ámbito determinado (subbético, prebético o zona de transición según los autores), como por sus complicadas estructuras, a menudo bastante difíciles de determinar incluso si son anticlinales o sinclinales. Existen en esta zona anticlinales con flancos invertidos (Las Fontanelles),

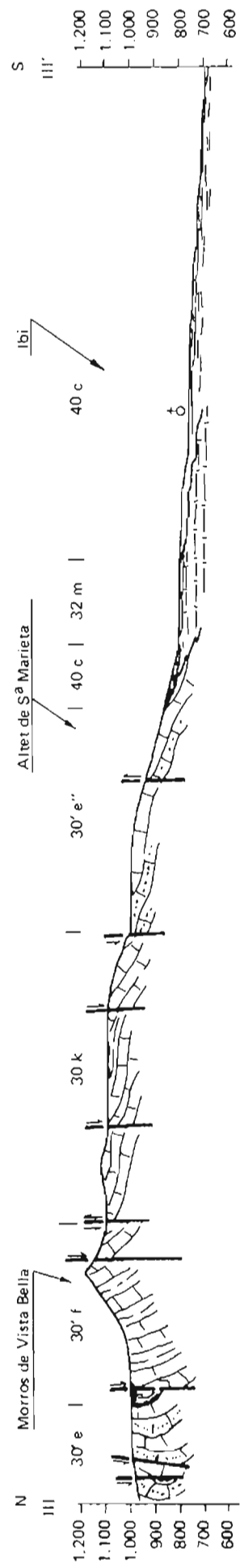
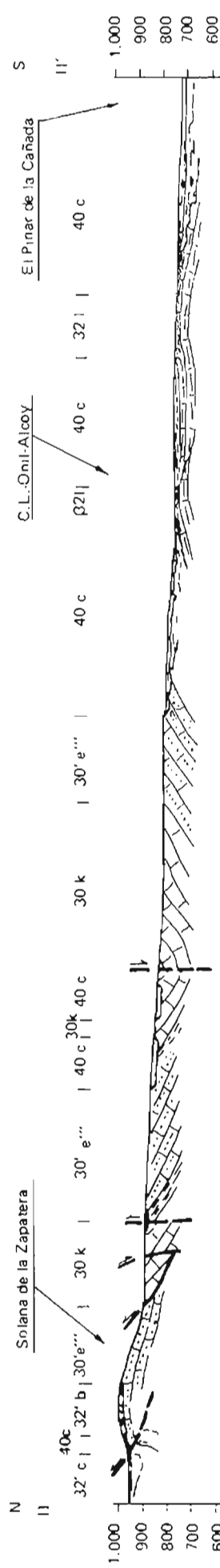
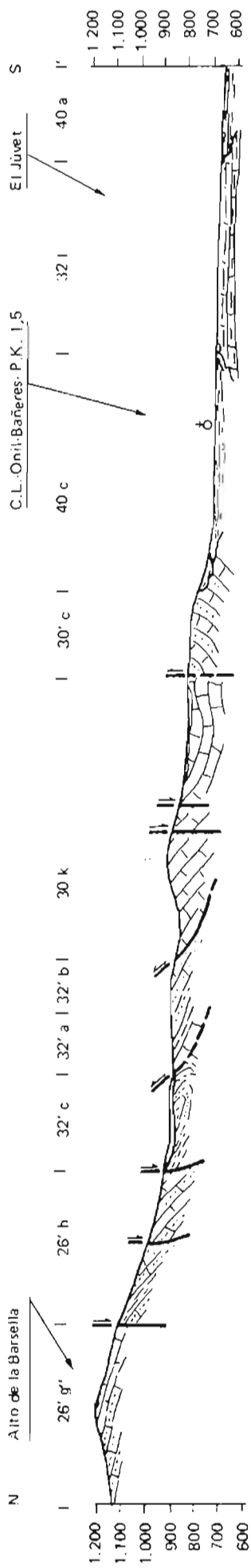


Fig. 13.— Cortes morfoestructurales de la zona.

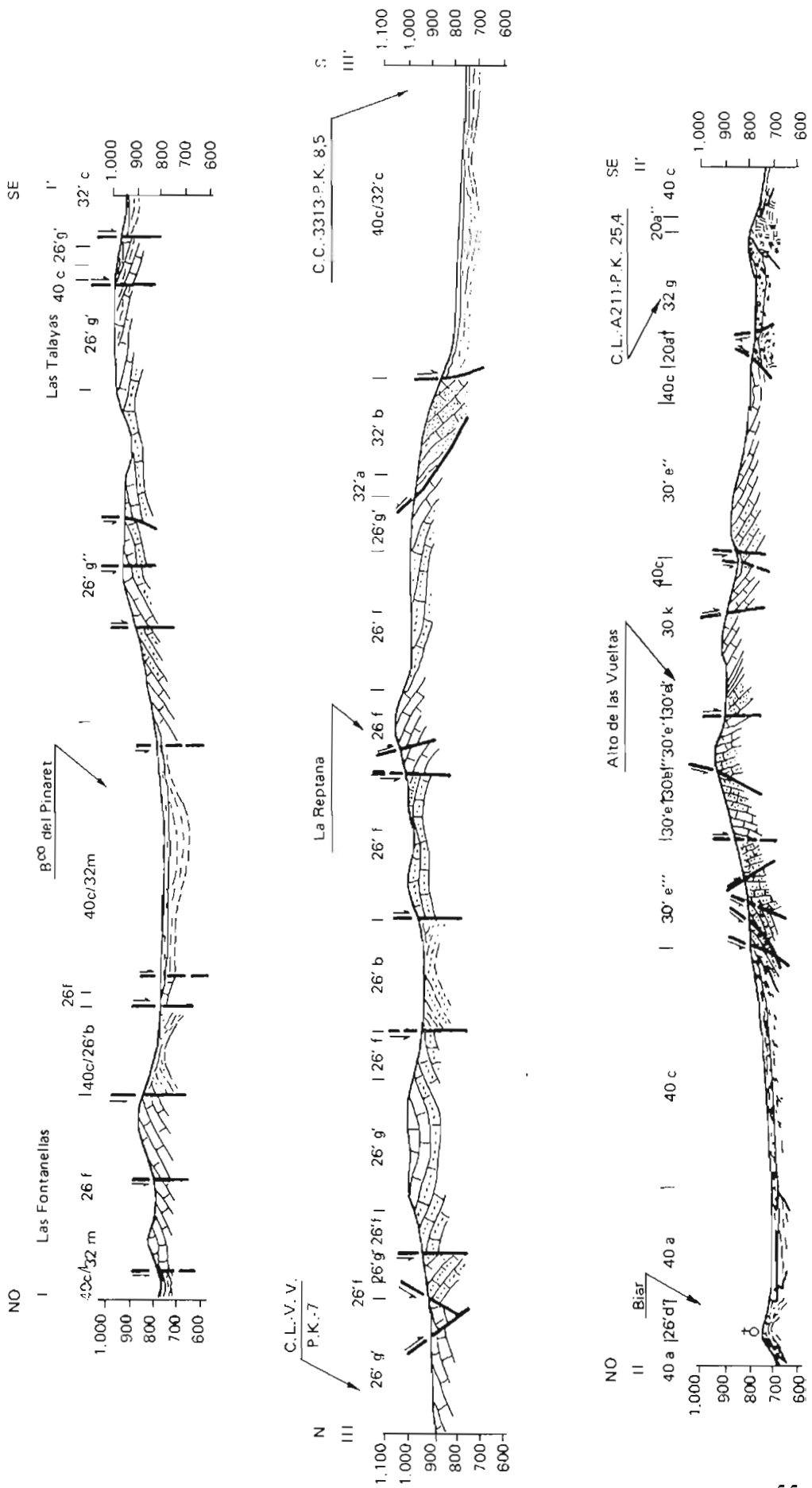
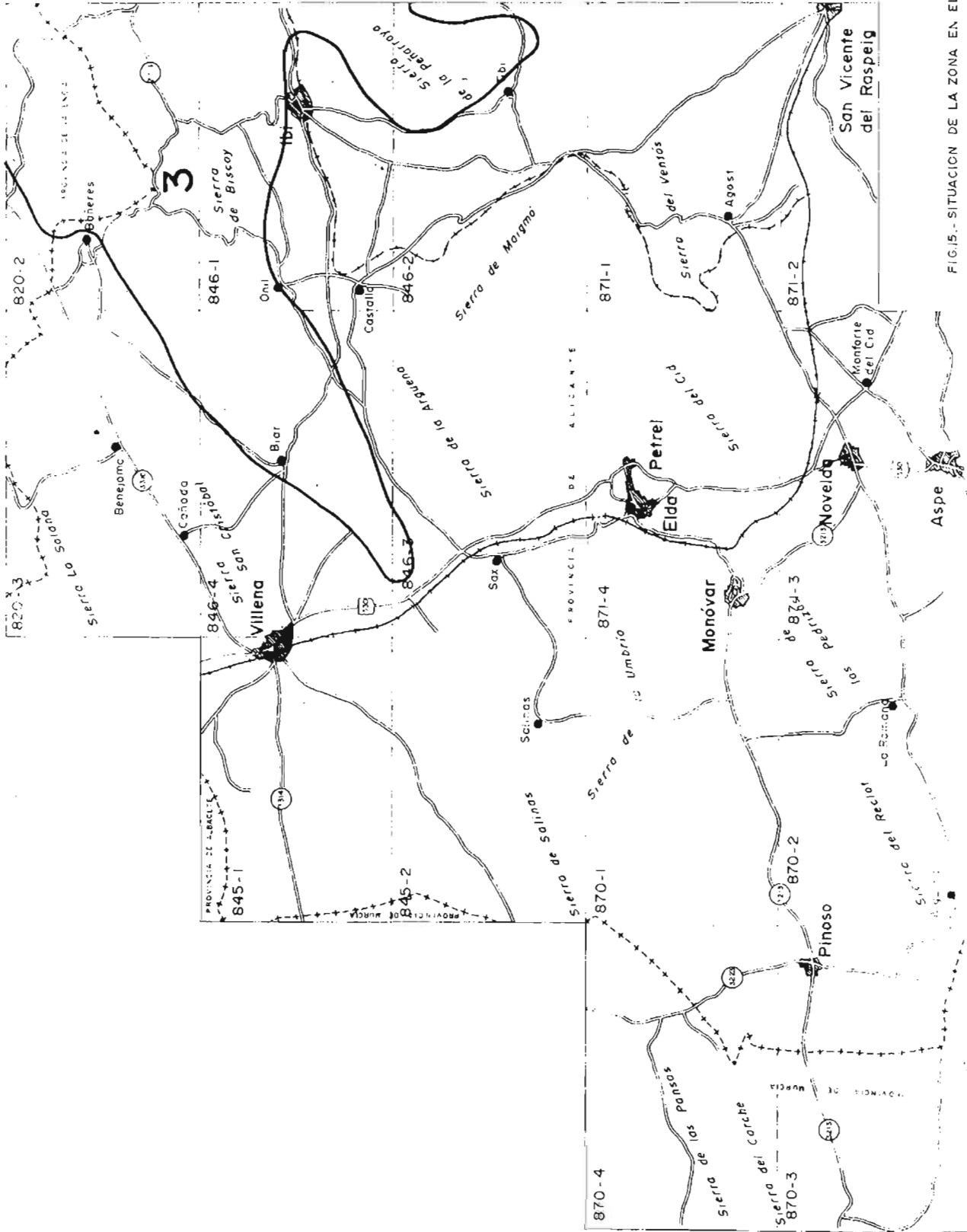


Fig. 14. — Cortes morfoestructurales de la zona.



LEYENDA

- Carretera
- Ferrocarril
- Ferrocarril abandonado
- Límite de provincia
- Carretero nacional
- Carretero comarcal
- Paso a nivel
- Paso superior

846-2 División de cuarentas de los ríos a E. : 200 m.

Aspe Poblaciones de más de 25.000 habitantes

Castalla Poblaciones de menos de 25.000 habitantes

ESCALA GRÁFICA



FIG.15.- SITUACION DE LA ZONA EN EL TRAMO

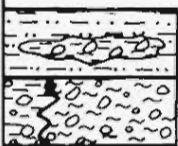

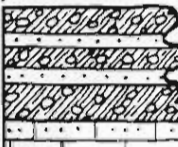
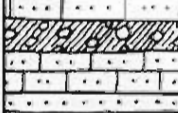
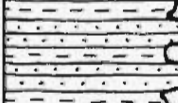
sinclinales problemáticos (Sierra de Biscoy), fallas de tipo normal con múltiples direcciones y saltos variables, e incluso una cobijadura que si bien no puede considerarse como un cabalgamiento, tiene un desplazamiento tal que el Mioceno es ocultado parcialmente por el Luteciense (Umbría de Puig).

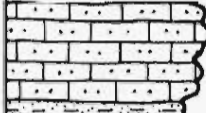











En cuanto a fallas de compresión, existen también de dirección SSE-NNO, pero suelen estar fosilizadas por terrenos post-tectónicos (Las Fontanelles), o enmascaradas por haber "reactuado" en la etapa distensional como normales; este fenómeno, más que comprobarse puede intuirse a la vista del Triásico en facies Keuper jalonando su recorrido; dicho Triásico no hubiese aflorado si se tratara de movimientos compresivos y tan solo lo ha hecho bajo una fase de distensión (B. García Rodrigo, 1960).

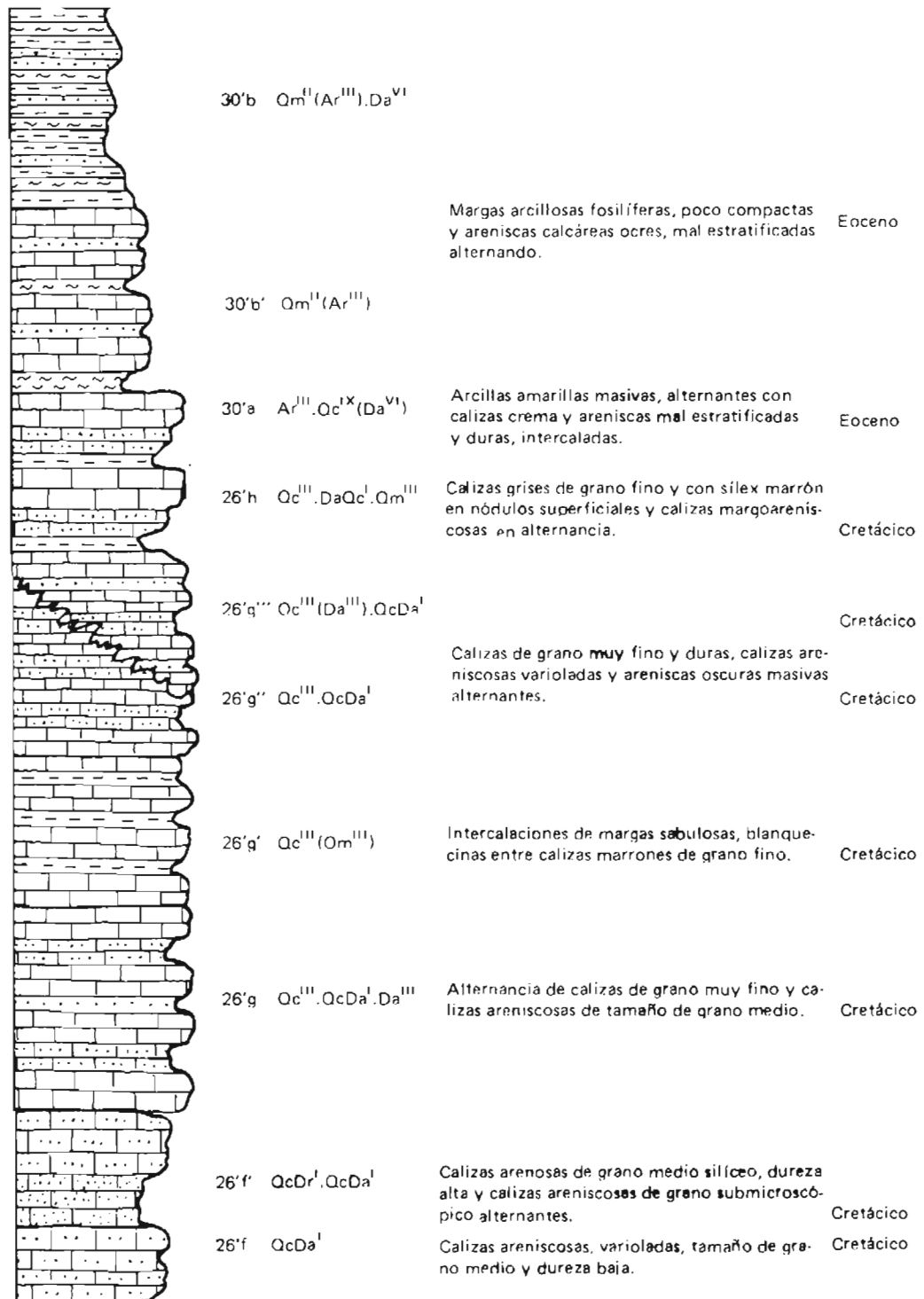
En cuanto a la Loma de la Fontfreda (820-2) se presenta con un aspecto distinto en relación a su tectónica. Constituye un pliegue anticlinal (dirección SSO-NNE) de pendientes suaves y amplia charnela, con estructura general sencilla, a excepción de su flanco norte que, en una zona muy localizada, presenta grandes complicaciones. El flanco Sur presenta una banda en la que la discordancia angular Mioceno-Cretácico ha sufrido una removilización posterior con despegue y deslizamiento de las capas terciarias sobre las mesozoicas. Todo el conjunto está prácticamente afectado por fallas pertenecientes a la última fase tectónica (es decir, localizadas en tiempo en el Mioceno alto, posiblemente Vindoboniense).

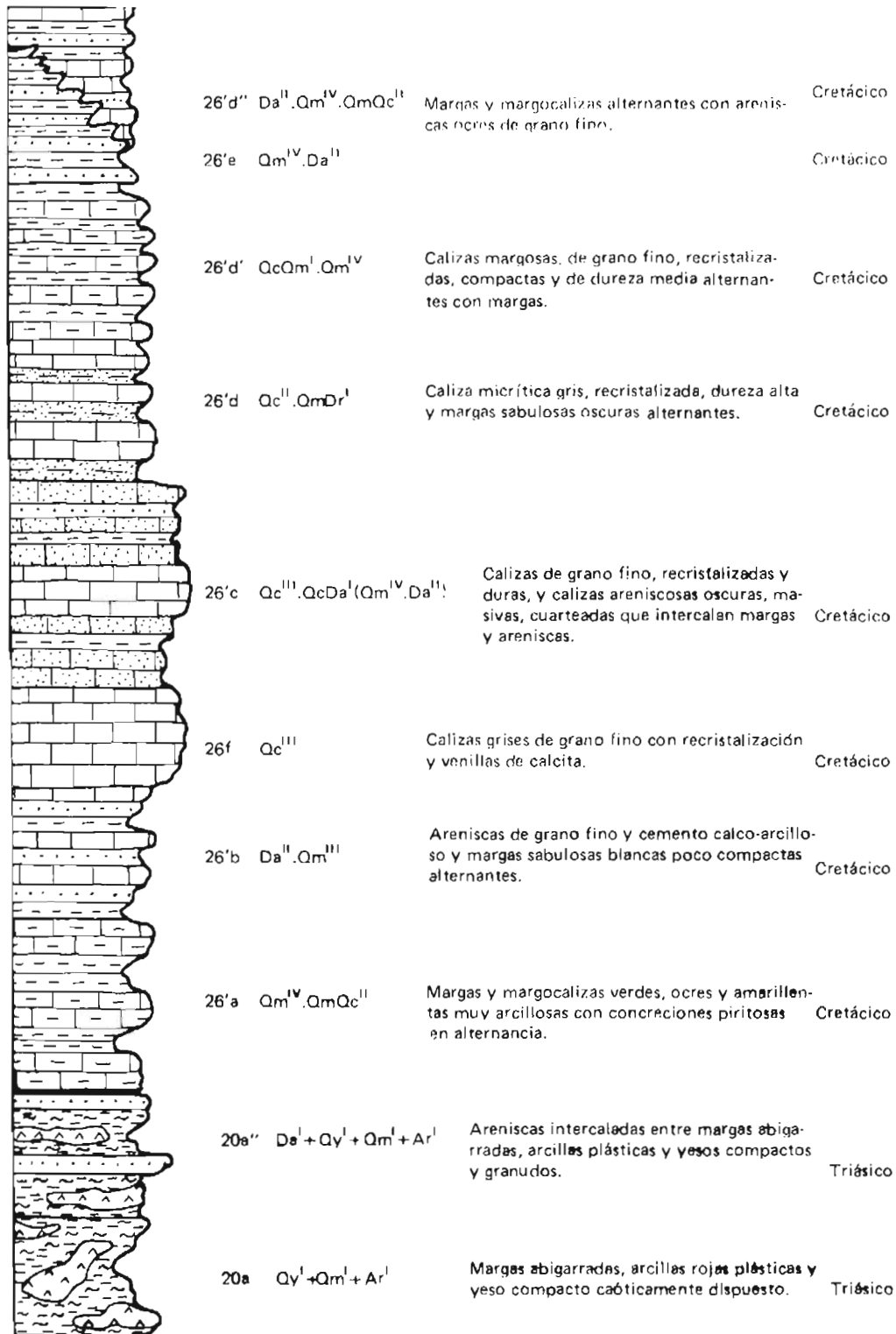
3.3.2 Columna estratigráfica

En la columna estratigráfica que a continuación se establece, vienen señalados los distintos grupos geotécnicos definidos en esta zona.

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	Plano 1:50.000	Fotoplano		
	40b	v64 (GM)	Eluvial limo arcilloso que incluye niveles de cantos calcáreos irregularmente distribuidos.	Cuaternario
	40c	cGC cGM	Coluvial de cantos calcáreos entre una matriz arcillosa que localmente es calcárea.	Cuaternario
	36c'	Dc ^{III} .Da ^{VII}	Conglomerados poligénicos de matriz calcoareniscosa bajo los que aparecen algunas capas de arenisca poco compacta.	Plioceno
	32'd	DaOc ^{IV} .Dc ^{II}	Calizas areniscosas de grano fino, finos niveles de conglomerados en alternancia.	Mioceno
	32'c	Om ^{VIII} .Da ^{IV}	Margas blancas arcillosas y areniscas heterométricas, grano silíceo y poco compactas alternantes.	Mioceno

	32'b	DaQc ^{IV}	Calizas areniscosas grises, grano fino. Estructura monoclinical.	Mioceno
	32'a	QcDa ^{III} .Qm ^{VII} .DaQm	Alternancia de calizas areniscosas, grano fino y areniscas margosas.	Mioceno
	30'f	Qc ^{IX} .Qm ^{III}	Calizas de grano fino y margas sabulosas, arcillosas y alterables en alternancia.	Eoceno
	30k	Qc ^{IX}	Calizas karstificadas de aspecto cavernoso y dureza alta.	Eoceno
	30'e	DaQc ^{III} .Qc ^{IX} .Qm ^{II}	Alternancia de areniscas calcáreas, margas ocre y calizas karstificadas que se pierden lateralmente.	Eoceno
	30'e''	DaQc ^{III} .Qc ^{IX}	Alternancia de margas blancas sabulosas, areniscas calcáreas y calizas de granos finos con frecuentes cambios de facies	Eoceno
	30'e'''	DaQc ^{III}		
	30'e ^{IV}	Da ^{VI} .Qm ^{II} .Qc ^{IX}	Areniscas amarillentas, calizas grises, grano fino y margas ocre alternantes.	Eoceno
	30'e ^V	Qc ^{IX} (Da ^{VI}).Qm ^{II}	Alternancia de margas ocre, masivas y calizas de grano fino que intercalan areniscas de matriz calcárea.	Eoceno
	30'e ^{VI}	Qc ^{IX} .Da ^{VI}		
	30'c	Qc ^{IX} .Da ^{VI}	Calizas grises, de grano fino, dunas y areniscas calcáreas, deleznales en alternancia.	Eoceno
	30'd	Qc ^{IX} +Qm ^{II} (Ar ^{III})	Calizas y margas que intercalan lechos yesíferos.	Eoceno





3.3.3 Grupos Geotécnicos

ELUVIALES Y COLUVIALES (40b–40c)

Litología.— Los suelos dignos de interés en esta zona, se localizan en depresiones, son poco potentes del orden de 1 m, (permiten observar el substrato en numerosos puntos) y proceden siempre de la misma formación: las margas y areniscas miocénicas.

Tanto los eluviales como los coluviales, están compuestos por limos arcillosos que incluyen gravas dispersas procedentes de las zonas montañosas que circundan a las depresiones donde se localizan dichos suelos.

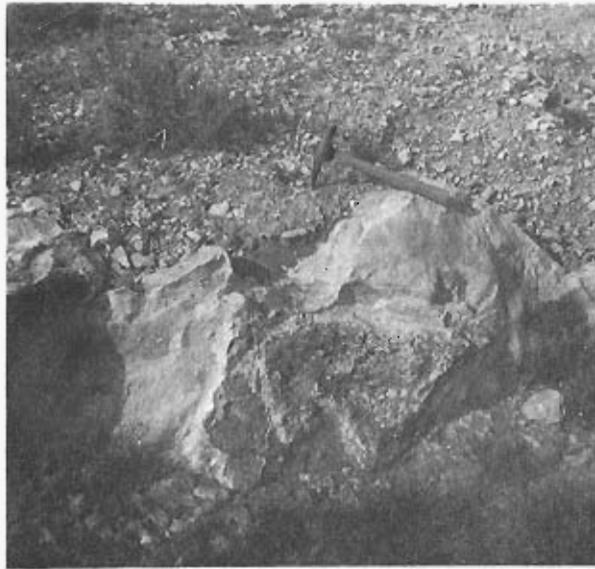


Foto 32.— Eluvial de limos y cantos sueltos sobre las areniscas miocenas. (Cuadrante 820–2).

Estructura.— Ocupan casi siempre valles de laderas tendidas, es decir, abiertos; taludes naturales entre 25 y 30° y anchos fondos donde aumenta la potencia pero siempre manteniéndose dentro de márgenes inferiores a los 2 m.

Geotecnia.— Material con problemas de drenaje, (puede ser erosionable por aguas meteóricas). Ripable. Los taludes aconsejables varían de 30° a 35°. No son adecuados para formación de terraplenes. Capacidad portante media a baja. Constituye un cimiento deficiente para obras de envergadura dada su compresibilidad y baja resistencia (sobre todo en la zona más superficial).

CONGLOMERADOS DE LA CAÑADA DE ALMELA (36c')

Grupo descrito en zona 2

COMPLEJO DE LA RAMBLA DEL PINAR (32'd)

Litología.— Alternancia de limos arcillosos grises con algunas gravas dispersas en su seno; areniscas poco compactas, porosas, amarillentas, de grano grueso; nuevo nivel de limos grises con hiladas de gravas; nivel de areniscas en forma lenticular en el seno de los limos arcillosos grises, y un último nivel de gravas y arcillas limosas grises con restos piritosos espaciados por su superficie. La potencia total del grupo es de unos 8 m. El conjunto es muy alterable y poco compacto.

Estructura.— Se presenta totalmente horizontal y discordante sobre el infrayacente. Pertenece pues a una etapa post-tectónica. Morfológicamente aparece en los cauces de los arroyos que drenan en la rambla del Pinar. En las zonas altas están cubiertos por suelos dando perfiles subhorizontales.

Geotecnia.— Material ripable de permeabilidad media a baja. La capacidad portante es elevada. Puede recortarse con taludes subverticales si bien se erosionan y degradan progresivamente. No son de temer problemas de estabilidad. Es aprovechable como préstamo con cierta selección.

MARGAS Y ARENISCAS DE LA UMBRIA DE PUIG (32'c)

Litología.— Se trata de una alternancia de 1^o) margas blancas, arcillosas, algo sabulosas en puntos. Son de compacidad media aunque deleznales y alterables dando origen a suelos eluviales arcillosos. Y 2^o) areniscas (minoritarias en el conjunto), de colores claros, grano variable entre grueso y en ese caso los bancos son de 0,5 m, y fino en bancos de 10–15 cm. La naturaleza de los granos es calcosilícea y el cemento calizo en baja proporción. Son de dureza baja y poco compactas.

Estructura.— La estructura probable de este grupo en la Umbría de Puig, es la correspondiente a un sinclinal volcado y vergente hacia el SE. Dicho sinclinal tiene despegues en sus flancos: en el norte por una falla normal (probablemente actuó primero como inversa y luego



Foto 33.—Caída de bloques de las areniscas al quedar descalzadas por la erosión de las margas (materiales del grupo 32'c). (Cuadrante 820-2).

como normal) y en el sur una cobijadura por parte de un grupo miocénico (inferior estratigráficamente al que nos ocupa). Es muy probable la existencia de fallas de adaptación en el núcleo s.str., usuales en este tipo de estructuras que han sufrido compresiones notables, pero la existencia de un suelo fosilizante impide observarlas. El aspecto externo resultante es el de un valle alto entre estribaciones montañosas.

Geotecnia.— Material de ripabilidad media a baja. Puede excavarse con taludes de 60–70° que se erosionan rápidamente en superficie aunque la alteración penetra lentamente en profundidad. Son frecuentes los aterramientos de pie de talud. Al humedecerse pueden presentar problemas de estabilidad. El drenaje general es deficiente. No es aconsejable el empleo de estos materiales para la formación de terraplenes, salvo en núcleos bien protegidos.

CALIZAS, ARENISCAS Y MARGAS DE LAS UMBRIAS DE ONIL (32'b – 32'a)

Litología.— El grupo 32'a es una serie alternante, bien estratificada de: 1º) calizas areniscosas (blancas en superficie y gris pardo en corte fresco), de grano muy fino, fractura irregular en bancos de 10–15 cm; 2º) areniscas blancas, margosas, con gasterópodos en bancos de 5 a 10 cm y; 3º) margas algo calcáreas, blancas, astillosas, en pequeños bancos aproximadamente de 5 cm. Encima de esta alternancia se dispone el grupo 32'b compuesto por una sucesión de areniscas calcáreas en bancos bien estratificados de 20–30 cm, que en los niveles altos acaban en areniscas finamente tableadas (1 a 5 cm), con glauconia.

El tamaño de grano varía de forma gradual, aumentando conforme descendemos en la serie estratigráfica. En el mismo sentido aumenta la proporción de carbonatos. Estos dos grupos forman un conjunto compacto.



Foto 34.— Aspecto general de los materiales del grupo 32'a.
(Cuadrante 820--2).

Estructura.— Es una serie monoclinal, buzando unos 35° hacia el SE, y que pertenece al flanco invertido del sinclinal cementado en el grupo anterior Umbría de Puig (32'c). No se observa diaclasado importante aunque si ha habido pequeños despeques locales en los lechos margosos.

Geotecnia.— Material de baja ripabilidad y elevada capacidad portante. La permeabili-

dad general es media a baja. Puede recortarse con taludes subverticales, siempre que éstos estén protegidos en su parte superior por capas calizas o areniscas duras, ya que las capas margosas se degradan con cierta facilidad. Pueden existir problemas locales de estabilidad por deslizamiento de las margas en las zonas de mayor buzamiento.

CALIZAS DEL PILAR DE CHINO (30'f)

Litología.— Calizas de grano fino, bien estratificadas en bancos de 10 a 30 cm, compactas, grises en superficie y de color crema claro en corte fresco, con filoncillos de calcita recristalizada, traslúcida. No alterables.

Por debajo de las anteriores aparecen margas de color ocre, arcillosas, algo sabulosas, con algunos bancos un poco más calcáreos que el resto (de unos 30 cm). Fácilmente alterables, dureza baja y poco compactas.

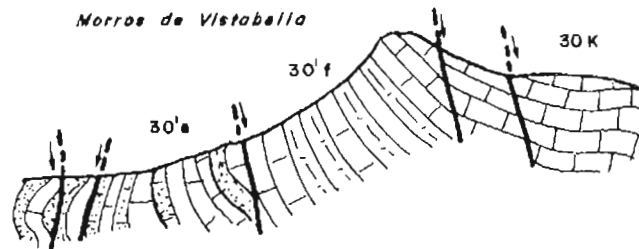


Fig. 16.— Corte esquemático de la disposición del grupo 30'f.

Estructura.— Forma este grupo parte de una serie isoclinal, buzante hacia el sur, pero que en puntos localizados (como el que da nombre al grupo) sufre modificaciones debido a la densidad de la fracturación; dicha fracturación se presenta con dos direcciones predominantes: N60E para el sistema principal, y N-S, para el secundario que desplazan al anterior pero en pequeña escala, lo que indica que en general las componentes verticales de los saltos de ambos sistemas son bastante importantes. La densidad del diaclasado es pequeña, existiendo un espaciamiento relativamente amplio (del orden de 3 m).

Geotecnia.— Material ripable en tramos margosos y no ripable en los calizos. La capacidad portante es elevada aunque bastante inferior en las margas. Pueden excavarse con taludes subverticales aprovechando la protección de la montera caliza. Son de temer deslizamientos y desprendimientos ocasionales a favor de las fracturas en zonas de buzamiento desfavorable.

CALIZAS DE LAS SIERRAS (30k)

Grupo descrito en zona 9

COMPLEJO DE LA COVETA DE STA. QUITERIA (30'e – 30'e' – 30'e'' – 30'e''')

Litología.— Alternancia de 1^o) margas blancas (algo sabulosas) en bancos muy finos (5 cm) alterables, 2^o) areniscas calcáreas tableadas, grises en superficie y tonos marrones, en corte fresco, dispuestas en bancos de 5 a 10 cm, de dureza media-alta y alterables superficialmente y 3^o) calizas de grano fino, grises en superficie y tonos más claros en corte fresco, fractura irregular. Hacia lo alto de la serie se disponen localmente calizas grises de grano fino con pequeños tintes blanquecinos y abundante fauna; no son alterables, compactas, duras y dispuestas en bancos de 0,5 m.



Foto 35.— Explotación abandonada en las calizas del grupo 30'e'' en la que se muestra la disposición de los bancos. (Cuadrante 846-1).

Estructura.— Forman estos grupos un conjunto isoclinal, buzando 30–40^o hacia el SE con dirección N50^oE; bien estratificados, con despegues locales en las capas margosas y que en la zona N cobijan a las margas y areniscas de la Umbría del Puig, provocando el origen de un sinclinal volcado con núcleo miocénico. En las zonas de despegue se origina una brecha de cantos calizos de matriz areniscoso-calcárea, bastante característica. Hay además un sistema de fracturas de recorrido aproximado N-S que desplazan las zonas de despegue (aunque son movimientos poco intensos) y provocan un entramado de bloques que, aún perteneciendo al mismo grupo, quedan parcialmente aislados, ofreciendo cierto aspecto caótico.

Geotecnia.— Material de baja ripabilidad, aprovechando los tramos margosos. No es aconsejable adoptar taludes superiores a 70^o debiendo rebajarse incluso más cuando el buzamiento es desfavorable. La capacidad portante es elevada y la permeabilidad baja. El conjunto es aprovechable en carreteras con cierta selección.

Foto 36.—Materiales del grupo 30'e al sur del p.k. 8 de la C.C.3313. (Cuadrante 820-2).



COMPLEJO DE LA SIERRA DEL MADROÑAL (30'e^{IV}, 30'e^V, 30'e^{VI})

Litología.— Alternancia de areniscas amarillentas, calizas ligeramente arenosas y margas limosas de tonos ocres. Localmente las areniscas se hacen minoritarias quedando reducidas a hiladas intercaladas (30'e^V) y en algún punto han podido diferenciarse las calizas y areniscas separadas de las margas (30'e^{VI}). Las areniscas presentan abundante matriz calcárea (55-60 por ciento), pero su cementación es débil, los granos silíceos son de tamaño medio y grueso (0,5-2 mm). Estas rocas son fácilmente alterables, de compacidad baja y dureza media-baja, se disponen en capas de 10 a 20 cm de potencia. Las calizas son grises, de grano fino, compactas, duras, poco alterables y de aristas agudas en corte fresco. Las margas, ocres en seco, toman tinte verdoso cuando húmedas, son masivas con abundante contenido detrítico, de plasticidad alta, presentan huellas de retracción y costra porosa de 15-20 cm de espesor.

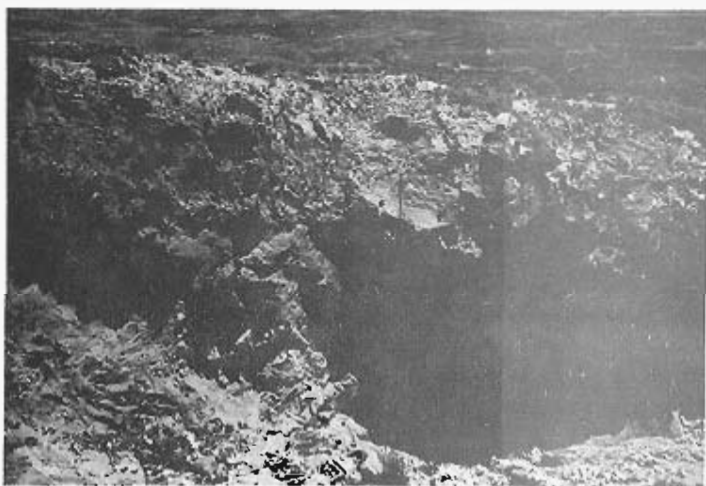


Foto 37.— Antigua explotación de calizas eocenas del grupo 30'e^{VI} en las proximidades de Tibi. (Cuadrante 846-2).

Estructura.— Constituyen la base del Eoceno en la sierra de Peñarroja, la cual presenta

un sinclinal disimétrico de dirección N15°E con un flanco oriental verticalizado y otro occidental mucho más tendido. Hacia el E las direcciones van tomando gradualmente la dirección NE-SO manteniendo los buzamientos suaves dirigidos al SE. La fracturación se presenta como diaclasas ligeramente abiertas de traza perpendicular a la dirección de los estratos y sensiblemente verticales con separación de 25 a 50 cm. Las fallas que afectan el sistema responden a dos direcciones principales: las N20°O, de ligero salto aunque son las más frecuentes (su dirección complementaria N40°E es poco ostensible) y las de dirección prácticamente E-O (N70° – 80°O) con grandes despeques (saltos de 40–45 m) y desplazamientos laterales aparentes de las capas del orden de 2–3 km que producen zonas de milonitización intensa. El enriquecimiento del componente calcáreo en la parte alta de la serie proporciona escarpes sobre los barrancos encajados en los tramos margosos, parte norte del afloramiento; hacia el sur se constituyen laderas de 45° de inclinación con cumbres del grupo 30k ó cerros con cuevas algo más tendidas y cumbres redondeadas.

Geotecnia.— Material de ripabilidad baja a nula. Buena capacidad portante. Se puede cortar con taludes de 70–75° de los que pueden desprenderse de forma esporádica algunos cantos. Drenaje aceptable. En las zonas de predominio calcáreo, grupo (30'e^{VI}) pueden situarse canteras para la obtención de áridos de machaqueo. En cualquier caso los productos de excavación del conjunto pueden utilizarse para la formación de terraplenes.

COMPLEJO DEL RINCON DE LA HUESA (30'd)

Constituye este grupo la reunión de los 30k y 30'b' en un punto donde es imposible separarlos cartográficamente. Sus características están determinadas por las de 30'b' que es el predominante en el complejo.

CALIZAS Y ARENISCAS DEL ALTO REDONDO (30'c)

Litología.— Alternancia de calizas grises, de grano fino, duras, compactas, en estratos

Foto 38.— Fractura milonitizada en los materiales del grupo 30'c (Cuadrante 846–1).



de 35 cm, no alterables, con areniscas calcáreas de colores ocres, astillosas, en bancos más finos que las calizas (aproximadamente 25 cm) deleznales, alterables, de dureza baja y poco compacta, ambas con numerosa fauna (Nummulites).

Estructura.— Buzan subverticalmente, con dirección N50°E; forman parte del conjunto isoclinal señalado en el Grupo de Santa Quiteria. Este grupo (30'c) está bastante tectonizado en sentido longitudinal a los estratos, con numerosos despegues que permiten aflorar al Triásico (Facies Keuper) en finas láminas. El diaclasado es intenso, con un espaciamiento casi nunca superior al metro.

Geotecnia.— Materiales con capacidad portante alta y muy baja ripabilidad. Admite taludes de excavación subverticales aunque en el caso de cortar una cuesta estructural es necesario rebajar el ángulo de corte al del buzamiento, 30–40°SE para no provocar despegues en las capas. Localmente se producen desprendimientos de las calizas al quedar en voladizo por erosión de las areniscas. Drenaje tolerable.

MARGAS Y ARENISCAS DEL FONTANAL (30'b – 30'b')

Litología.— Estratigráficamente, de abajo a arriba, forman este grupo los siguientes términos:

- 1º) Margas arcillosas, amarillentas, ocres, verdosas, con alguna intercalación areniscosa ocre. Poseen abundantes fósiles (Nummulites y Assilinas). Son poco compactas, blandas y deleznales, sin estratos bien determinados. Localmente se han podido diferenciar en cartografía estos materiales de los descritos a continuación (30'b').
- 2º) Areniscas (algo calcáreas) ocres, groseramente estratificadas en bancos de 3 a 4 m. Duras, compactas, alterables superficialmente. También con numerosa fauna.

Estructura.— Está este grupo, casi siempre en relación con fracturas que permiten su afloramiento. Su dirección y buzamiento son de N50°E y 30–40° hacia el S respectivamente (sólo



Foto 39.— Conglomerados pliocenos (1) que preservan de la erosión a las margas (2) del grupo 30'b. (Cuadrante 846–1).

se vé en unos pocos lugares y aún en esos dificultosamente dada la tectonicidad que afecta al conjunto). Suele estar en bastantes ocasiones en contacto con el Triásico (facies Keuper), entremezclándose con él a causa de las fracturas.

Pertenece pues al isoclinal, ya citado repetidas veces, de la Coveta de Sta. Quiteria.

Diaclasado intenso en las areniscas, con espaciamento aproximado de 20 a 25 cm.

Geotecnia.— Material ripable aunque con cierta dificultad en los tramos areniscosos. La capacidad portante es alta siempre que se asegure un buen drenaje del material arcilloso cuya permeabilidad general es baja. Pueden recortarse taludes de gran altura subverticales, aunque se degradan a largo plazo. El material se considera poco aprovechable para su empleo de terraplenes por sus condiciones de plasticidad.

ARCILLAS Y CALIZAS DE LA CUESTA DE LA CEBADA (30'a)

Litología.— Arcillas amarillas compactas, en general preconsolidadas, alterables en superficie con formación de suelos eluviales arcillosos plásticos que cubren el conjunto aunque con poca potencia (< 3,5 m). Disposición masiva con ligera diferenciación de pseudocapas de 4—5 cm por diferentes tonalidades. Alternan con calizas de color crema, de dureza media, muy fosilíferas (a veces son verdaderas lumaquelas nummulíticas), fractura irregular y aristas ligeramente cortantes; algunas capas están formadas por creta bastante porosa y deleznable. Como intercalaciones minoritarias aparecen areniscas amarillas de grano silíceo medio y abundante matriz arcillosa, con cemento calcáreo; son porosas, de dureza baja y fácilmente erosionables. La serie en conjunto presenta la siguiente secuencia: arcillas 15 m, areniscas 2 m, arcillas 5 m, calizas nummulíticas 4 m, arcillas 10 m, creta 2m, arcillas 6 m, calizas 3 m.



Foto 40.— Morfología de llanura que producen los materiales del grupo 30'a (Noroeste de la Fuente del Lobo, cuadrante 846—3).

Estructura.— Constituyen el núcleo del anticlinal eoceno de la Sierra de la Argueña de dirección N50°E; en su extremo meridional presenta un pequeño repliegue sinclinal que afecta únicamente a este grupo. El diaclasado principal tiene una dirección N75°E con buzamiento de 60° al N, encontrándose en general las diaclasas abiertas. La dirección conjugada (N80°O) es de fisuras verticales, cerradas y poco frecuentes. Morfológicamente determinan una inversión del

relieve formando una vallonada de unos 800 m de ancho por el S que va cerrándose hacia el NE; las laderas presentan una inclinación de 25–30° (localmente 45°) y los barrancos aparecen ligeramente encajados.



Foto 41.— Al fondo calizas eocenas del grupo 30k que forman el cerro del Puntal, en las laderas y valle materiales del grupo 30'a cubiertos por suelos eluvio-coluviales. (Cuadrante 846–3).

Geotecnia.— Conjunto ripable, de capacidad portante media. Los taludes pueden tallarse con inclinaciones de 60–70° si bien se erosionan con facilidad dando origen a aterramientos, e incluso a alguna caída de bloques procedentes de las capas calcáreas. El conjunto se considera inadecuado para su empleo en carreteras aunque constituye un cimiento de calidad suficiente.

CALIZAS, MARGAS Y ARENISCAS DE LA CASA DEL CONFITERO (26'h)

Litología.— Sucesión estratigráfica de techo a muro tal como sigue: 1°) calizas de grano fino, que aumenta de tamaño hacia el techo. Color gris, duras, compactas y con sílex marrón en nódulos superficiales; estratos de 25–35 cm de espesor. 2°) Calizas algo margosas, areniscas, de color amarillento en corte fresco y gris oscuro en superficie con abundante tinte de óxidos de hierro. 3°) Margas blancas arcillosas algo sabulosas, en un banco de 40 cm. 4°) Areniscas calcáreas, ocre, tableadas, muy bien estratificadas en capas de 5, 10 y 20 cm. Son duras, compactas y de alterabilidad media a baja.



Foto 42.—Detalle del tectonicismo de los materiales del grupo 26'h (Cuadrante 820–2).

Estructura.— Forma este grupo un conjunto de estratos buzantes 35° hacia el N y con dirección $N60^{\circ}E$. Es difícil asociarlo a estructura alguna a causa de la tectonicidad por la que están rodeados, sin embargo dado su altura en la serie estratigráfica cabe suponer que corresponde a un sinclinal; apoya esta teoría la existencia de un anticlinal con la misma dirección que se localiza inmediatamente al N de este grupo.

En cuanto a fracturas, las hay de tipo compresivo y distensional. Las más importantes son las de tipo compresivo que tienen una dirección $N60^{\circ}E$. Del tipo distensional la más interesante es la que separa esta formación de las margas miocénicas, situadas inmediatamente al S.

Geotecnia.— Material de ripabilidad baja y elevada capacidad portante. Puede excavar-se con taludes subverticales no siendo de temer problemas de estabilidad, salvo en algunas zonas margosas con fuertes buzamientos. La permeabilidad general es baja aunque no suelen existir problemas de drenaje por la fácil escorrentía superficial.

CALIZAS Y MARGAS DEL ALT DE LA MENORA (26'g')

Litología.— Es una sucesión eminentemente caliza, pero con pequeños lechos interestratificados de margas. Las calizas son gris-claras en superficie y de tonos marrones en corte fresco; son de grano fino, compactas, duras, frágiles, bien estratificadas en estratos cuya potencia varía de



Foto 43.—Calizas cretácicas del Alt de La Menora, grupo 26'g' (Cuadrante 820—2).

15 a 35 cm. Fractura subconcoidea con bordes cortantes. Estas calizas se hacen más margosas a medida que se asciende en la serie al mismo tiempo que el número de intercalaciones margosas aumenta. Las margas, son blancas, sabulosas, arcillosas, deleznable y astillosas; de dureza baja y compacidad baja también.

Estructura.— Forma parte el conjunto de un flanco anticlinal bastante afectado tectónicamente con lo que cualquier medida local de dirección y buzamiento no puede ser representativa. De todos modos algunas medidas realizadas han dado: dirección $N65^{\circ}E$ y buzamiento $45^{\circ}SE$. Las fracturas de compresión reconocidas son de tipo normal, las de distensión (dirección general N-S) posteriores a aquellas, las desplazan en numerosos puntos.

El diaclasado ha actuado profundamente en lo que se refiere al paquete calizo, llegando a cuartear (en puntos localizados) en pequeños paralelepípedos que yacen conservando rastro de su originaria estratificación.

Geotecnia.— Material de baja ripabilidad y elevada capacidad portante. Puede excavarse con taludes superiores a 70° aunque son de temer algunos problemas de inestabilidad y desprendimiento en zonas con fuerte buzamiento. No existen en general problemas de drenaje.

CALIZAS DE LA SOLANA DE CAMPAÑETA (26'f')

Litología.— Sucesión en sentido descendente de:

- 1^o) Calizas arenosas, con sílice en granos perfectamente apreciables a simple vista, de tonos parduzcos; compactas, duras y de fractura irregular. Bien estratificadas en bancos de 30 – 35 cm. La alteración superficial del componente calcítico, ofrece cierto aspecto - similar al del esmeril.
- 2^o) Calizas areniscosas, oscuras (en superficie y corte fresco), con componentes detríticos (Sílice y mica pero en granos microscópicos). Fractura irregular. Poco compactas, masivas y de aspecto externo cuarteado. Alterables con relativa facilidad. Dureza media a baja.

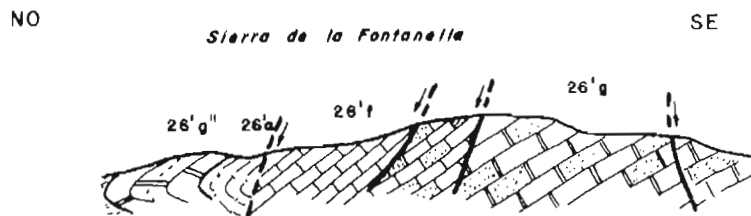


Fig. 17.— Disposición estructural esquemática del grupo 26'f' en la Sierra de la Fontanella.

Estructura.— Forma este grupo un anticlinal de dirección $N40^{\circ}E$. Aunque en realidad tan solo el flanco NO, porque el SE queda enmascarado por causas tectónicas.

Este grupo forma un escarpe fácilmente apreciable, que se extiende longitudinalmente a lo largo del cuadrante 846-4 y que corresponde a una falla de distensión (como último movimiento y quizá de compresión anteriormente). Este tipo de fracturas se ven numerosas veces desplazadas por otro sistema posterior, cuya dirección varía entre $N40^{\circ}O$ y $N20^{\circ}E$ (es decir, formando entre sí un ángulo de unos 60° cuya bisectriz corresponde a la componente de esfuerzo medio).

Geotecnia.— Material no ripable de elevada capacidad portante. Puede excavararse con taludes verticales aunque ocasionalmente puede desprenderse algún bloque. La permeabilidad general es media, no existiendo problemas de drenaje. El material puede tener alguna utilización en capas inferiores de firmes.

ARENISCAS, CALIZAS Y MARGAS DE LA FINCA DE LAS FONTANELLES (26'e y 26'd'')

Litología.— Alternancia de margas, calizas margosas y areniscas. Las margas y calizas margosas son muy semejantes a las descritas en (26'a), quizás algo más compactas éstas respecto a aquellas. Las areniscas son de color ocre (teñidas por óxidos de hierro), compactas y duras las de las zonas inferiores y de dureza media las de las zonas altas de la sucesión; son de grano fino-medio y potencia de bancos variable entre 15 y 40 cm, suelen tener huellas de corrientes. En las zonas altas, se adelgazan las capas de margas y calizas margosas y quedan las areniscas alternantes con finas hiladas de margas, grupo (26'e).



Foto 44.—Suelos eluviales (1) sobre las areniscas, margas y margocalizas (2) del grupo 26'd''. (Cuadrante 846—4).

Estructura.— Forman parte del anticlinal descrito en (26'a) pero estos grupos se localizan en el flanco O, formando junto con el grupo que se describirá a continuación un escarpe que encierra el núcleo margoso. Dentro de estos grupos, las areniscas ofrecen resaltes o cornisas que a veces se desprenden.

La formación está fracturada por fallas de tipo transversal a la dirección de estratificación (N40°E aprox.) y no se observa diaclasado en este afloramiento.

Geotecnia.— Material poco ripable sobre todo en los bancos areniscosos gruesos. La capacidad portante es elevada soportando taludes subverticales aunque sufren fácilmente erosión en los tramos margosos. Ocasionalmente pueden producirse desprendimientos. La permeabilidad general es media a baja si bien no se han apreciado problemas de drenaje. Eventualmente las margas presentan riesgo de inestabilidad en zonas con fuerte buzamiento.

ALTERNANCIA DE MARGAS Y MARGOCALIZAS DE LAS FONTANELLES (26'a)

Litología.— Alternancia de margas y margocalizas. Las primeras son de colores verdosos, ocre y amarillentos, y contienen una notable proporción de arcillas (son explotadas para su utilización en cerámica). Poseen numerosas concreciones piritosas (entre ellas abundantes ammonítidos). Poco compactas y de dureza baja. Los bancos margocalizos son de 10 a 15 cm y están separados por bancos margosos de 1 m aproximadamente. Todo el grupo es alterable.

Estructura.— Forma el núcleo anticlinal que se localiza en una depresión existente entre los escarpes que dominan la Rambla del Pinar y la carretera que une Biar a Bañeres. Dada su naturaleza plástica no se observan fracturaciones de ningún tipo y por su carácter alterable están formando una depresión tal y como se señala más arriba.

Geotecnia.— Material ripable, de capacidad portante media. Los taludes de excavación pueden tallarse con ángulos de 65–70° si bien sufrirán una degradación progresiva hasta alcanzar el equilibrio con pendientes de 35–40°. Presentan dificultades de drenaje dada la manifiesta impermeabilidad de las margas, las cuales asimismo muestran cambios de volumen apreciables al humedecerse. No se considera aconsejable la utilización de los materiales de este grupo para la formación de terraplenes.

CALIZAS Y MARGAS DEL RINCON DE LA PLATA (26'd)

Litología.— Alternancia de 1^o) calizas micríticas, de color gris claro en superficie y tonos claros en corte fresco; presentan numerosas tinciones puntuales de óxidos de hierro, y con cierta frecuencia recristalizaciones traslúcidas de calcita. Aparecen en banco de 35 cm (algunos con aspecto nóduloso), son compactas, de fractura concoidea, dureza alta y no alterables. 2^o) margas sabulosas. Amplia gama de colores (siempre tonos oscuros, rojizos, verdosos, etc). Disgregables bajo ligeras presiones. Dureza baja, poco compactas. Hacia la parte superior de la serie se tornan más sabulosas, los bancos raramente presentan potencias mayores de 20 cm. Son fácilmente alterables.

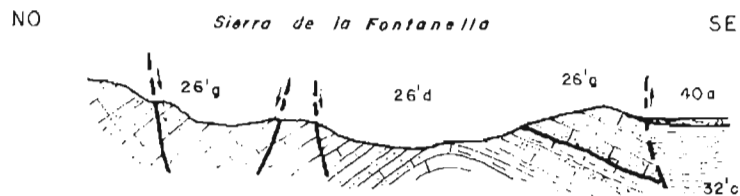


Fig. 18 Corte esquemático del núcleo anticlinal de la Sierra de la Fontanella.

Estructura.— Este grupo forma parte de un pliegue anticlinal de amplia charnela. El diaclasado es intenso pero la fracturación es poco incisiva. La dirección de la estratificación es aproximadamente N45^oE y los buzamientos de ambos flancos (hacia NO y SO) no es superior a 45^o.

El núcleo de esta estructura hacia el norte presenta un cierre perianticlinal, fallado transversalmente y hacia el sur se encuentra interrumpido bruscamente por otra falla transversal a la dirección.

La charnela se localiza aproximadamente hacia la mitad de la ladera de la rambla del Pinar.

Geotecnia.— Material no ripable en los tramos calizos aunque en conjunto puede ser ripable aprovechando las zonas margosas. La capacidad portante es elevada, admitiendo taludes subverticales, si bien hay que contar con la erosión superficial de los tramos margosos. No son de temer en general problemas de estabilidad ni de drenaje. Los bancos calizos constituyen un buen material, pero su aprovechamiento es difícil.

CALIZAS Y ARENISCAS DE CUEVA NEGRA (26'g – 26'g'' – 26'g''' – 26'f)

Litología.— Sucesión tal y como sigue desde niveles altos (estratigráficamente) a los más bajos):

- 1° Calizas de grano muy fino, grises en superficie y de colores variados en corte fresco (gris y crema). Fractura subconcoidea, compactas, duras, con recristalizaciones traslúcidas frecuentes. Estratos de 25 a 35 cm de potencia.
- 2° Calizas areniscosas, oscuras en superficie. Sufren continuas variaciones laterales sinsedimentarias como cambios frecuentes de color. Tamaño de grano y compacidad media; suelen llevar elementos detríticos (sílice y mica). Fractura irregular. Poco compactas, masivas y con aspecto externo cuarteado. Contienen dolomita. Dureza media a baja.
- 3° Areniscas de tonos oscuros (verdes, ocre, etc.); suelen llevar óxidos de hierro, localizados en pequeñas concreciones. Son masivas, porosas, de dureza baja y deleznales; contienen también mica con cierta frecuencia. Por la distribución de sus afloramientos puede tratarse de un nivel discontinuo.

Estructura.— Dada la gran extensión que ocupan estos grupos en la zona 3, no puede hablarse de una estructura determinada; aparecen formando parte de núcleos anticlinales, con leves ensilladuras. Normalmente estos anticlinales están afectados por fracturas longitudinales (en dirección de sus ejes) y otras transversales posteriores a las primeras; ello se traduce en enmascaramientos de flancos con lo que se dificulta notablemente la reconstrucción de las estructuras. Otro factor



Foto 45.—Aspecto general de los materiales cretácicos de la Sierra de la Fontanella. (Cuadrante 846—4).

importante en este sentido es la existencia de fallas producto de empujes laterales que recortan los flancos de las estructuras, ofreciendo tan solo una visión muy parcial de las mismas.

Es de destacar que la zona más afectada por la fracturación es el extremo O de la Sierra de la Fontanella, donde se localiza la tectónica más potente, y es deducible que, fosilizada por los suelos, exista una fractura importante (con su cortejo de fracturas menores) producto de un cabalgamiento en dirección NO. En contraposición, en dirección opuesta, es decir O-E se suavizan los accidentes tectónicos, llegando a resolverse la tectónica en una serie eocena buzando monoclinamente hacia el SE.

Geotecnia.— Materiales de alta capacidad portante. No ripables salvo el pequeño nivel de areniscas incluido en el grupo 26'g'''. Estas, junto con las calizas areniscosas, rebajan los ángulos de equilibrio en los taludes hasta un máximo de 65°. Sin problemas de drenaje.

CALIZAS Y MARGAS DE LAS CASAS DE LOS MOLINOS (26'd')

Litología.— Sucesión de 1º) calizas algo margosas de grano fino, color gris en superficie, tonos crema y rosado en corte fresco; con recristalizaciones traslúcidas calcíticas abundantes. Compactas. Dureza media a alta. Dispuestas en bancos de 25–35 cm de potencia. No alterables. 2º) Margas algo sabulosas, arcillosas, blancas, gris-oscuras en superficie. Poco compactas y de aspecto astilloso. Bancos finos de 5 a 10 cm de espesor. Alterables fácilmente.



Foto 46.— Aspecto superficial de las calizas margosas y margas del grupo 26'd' (Cuadrante 846–4).

Estructura.— Este grupo parece formar parte de un flanco anticlinal, aunque debido a su tectonicidad no puede asegurarse totalmente esa pertenencia.

Dirección N40°E aproximadamente y buzamiento 30–35°E. Está afectado por numerosas fracturas de recorridos N45°E y E-O aproximadamente (las segundas posteriores a las primeras). Las fallas y diaclasas quedan registradas de forma más patente en el paquete calizo mientras que en el margoso, se hacen notar por cierto tipo de esquistosidad que se observa en el aspecto astilloso que presentan. El aspecto morfológico resultante es de pequeños montículos redondeados de pendientes relativamente suaves.

Geotecnia.— Material de alta capacidad portante aunque deben tenerse en cuenta los problemas que el mal drenaje de las margas pueden provocar. Ripabilidad media con algunas dificultades en algunas capas de alto contenido calcáreo. Admite taludes de excavación de 60–65° en lugares no coincidentes con la cuesta estructural dirigida hacia el E. En este último caso el ángulo de excavación debe ser como máximo el del buzamiento 30–35°. De todas formas los taludes fuertes sufren una degradación lenta. Drenaje tolerable por fisuración.

CALIZAS DE LAS FONTANELLES (26'c)

Litología.— Sucesión de 1^o) calizas areniscosas oscuras (en superficie y corte fresco). Micáceas y silíceas. Poco compactas, masivas, fractura irregular y aspecto externo cuarteado. Alterables con relativa facilidad. Dureza media a baja. Incluyen dolomita en su seno. 2^o) Calizas de grano fino, grises en superficie y de colores variados en corte fresco (gris y crema). Fractura subconcoidea. Compactas, duras, con recristalizaciones traslúcidas frecuentes. Estratos de 25 a 35 cm de potencia. Este grupo suele llevar finas hiladas margosas y areniscosas intercaladas sobre todo en su base.



Foto 47.— Calizas de Las Fontanelles, aspecto general (Cuadrante 820-3).

Estructura.— Forman parte del flanco O del anticlinal ya mencionado en los grupos 26'a, 26'd'' y 26'c. Están intensamente afectadas por las fracturas, sobre todo las calizas areniscosas que se presentan totalmente cuarteadas. Las calizas de grano fino tienen un espaciado algo mayor. Las fracturas siguen los dos sistemas ya repetidamente mencionados, uno longitudinal a la dirección del plegamiento y otro transversal y posterior al primero.

Geotecnia.— Conjunto no ripable de elevada capacidad portante. Admite taludes sub-verticales salvo en puntos locales de buzamiento desfavorable; escaso riesgo de desprendimientos. Permeabilidad media por fisuración. Las capas calcáreas del grupo son susceptibles de empleo como áridos de machaqueo para carreteras.

CALIZAS DE MAIGMO (26f)

Grupo descrito en zona 9

MARGAS Y ARENISCAS DE BAÑERES (26'b)

Litología.— La serie estratigráfica de este grupo de abajo a arriba es:

- 1º) Margas blancas y ocreas, algo sabulosas, aspecto astiloso con algunas capas de 10 a 15 cm más calcáreas intercaladas en el conjunto masivo. En general poco compactas. Dureza baja. Alterables con abundante fauna.
- 2º) Areniscas grano fino a medio, ocreas, con un paquete calizo en su base. Poco compactas. Dureza media a baja; bancos de 0,6 m, relativamente alterables, con abundante fauna.

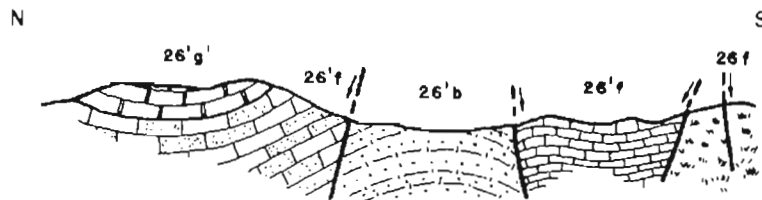


Fig. 19.— Esquema estructural del anticlinal situado al N de Bañeres.

Estructura.— Afloran en un escarpe originado por una falla con importante componente vertical en su salto. En general en los afloramientos en que aparecen los términos conjuntamente se observa una ligera cornisa originada por las diferencias en cuanto a alterabilidad.

En la región en que aparecen (cuadrante 820—2) lo hacen siempre por causas tectónicas o bien en contados casos como núcleos de estructura anticlinal (Bañeres) dado que la serie superior es bastante potente en conjunto.

Morfológicamente este grupo suele presentarse en zonas deformadas (cursos de ríos que han aprovechado fracturas) o bien en zonas escarpadas bajo las cornisas de materiales superiores.

Geotecnia.— Material ripable aunque con mayores dificultades según se avanza en profundidad. La capacidad portante es media a alta. Los taludes de equilibrio vienen fijados por las margas no siendo conveniente superar los 60°, y debiendo contarse con su degradación y erosión superficial. La permeabilidad es baja y pueden plantearse problemas de inestabilidad al humedecerse los tramos margosos. Pueden existir problemas localizados de drenaje. El material es poco adecuado para la formación de terraplenes.

COMPLEJO LOS CABEZOS DE CHARRES (20a'')

Litología.— Areniscas, yesos, margas y arcillas alternantes en finos bancos. Las areniscas se disponen en bancos muy finos (5 cm) y bien estratificados. Aunque en general el color es abigarrado, el predominante es rojizo. Las margas y arcillas se presentan mezcladas entre sí pero en bancos más gruesos que los de arenisca, (aproximadamente 35—50 cm) e incluyen yesos en peque-

ñas hiladas. Conjunto alterable y poco compacto. Coronando esta serie, hay un banco discontinuo de carniolas de unos 0,5 m aproximadamente.



Foto 48.—Barranco abierto en los materiales del grupo 20a'' donde se muestra la disposición caótica del conjunto. (Cuadrante 846-1).

Estructura.— Esta zona parece que no ha estado sometida a los violentos esfuerzos que suelen ir acompañando al Triásico en facie Keuper. La formación aparece estratificada, con buzamiento relativamente suave, en sentido SE. Morfológicamente ofrece relieves suaves a excepción de los puntos en que las areniscas, margas y arcillas están parcialmente protegidas por las carniolas, dando estas últimas un pequeño escarpe por debajo del cual aparecen alteradas y deleznable las areniscas, margas y arcillas.

Geotecnia.— Material ripable aunque presenta considerable compacidad. Su capacidad portante es elevada, si bien puede sufrir cambios de volumen apreciables. Soporta taludes subverticales con un lento proceso de erosión. En general las condiciones hidrológicas no dan lugar a problemas de agresividad, siendo el drenaje general por infiltración deficiente. El material no es aprovechable para la formación de terraplenes salvo que se coloque un adecuado sistema de protección y drenaje.

FACIES KEUPER DE LOS CAMPellos (20a)

Grupo descrito en zona 2

3.3.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Los suelos de la zona de naturaleza limo-arcillosa en general presentan una capacidad portante media a baja y como cimiento de estructuras son deficientes. En cualquier caso son poco potentes (2 m máximo) y su extensión de afloramiento es muy reducida.

Los materiales margosos miocenos de la Umbría de Onil y los eocenos del Pilar de Chino, se erosionan fácilmente, lo que puede dar origen a problemas de estabilidad de taludes; estos problemas se acentúan en la Umbría del Puig al carecer las margas de la protección superficial de las calizas.

La alternancia de calizas y areniscas del Alto Redondo, grupo (30'c) puede dar origen al deslizamiento de capas completas al cortarse una cuesta estructural dirigida hacia el SE con ángulos superiores al del buzamiento que en este caso varía entre 30 y 40°.

En cuanto a los materiales calcáreos mesozoicos que forman las alineaciones principales del norte de la zona no presentan grandes problemas. En ellos los taludes de excavación pueden cortarse con inclinaciones subverticales siendo en general, muy ligero el riesgo de desprendimientos por fisuración. Cuando las calizas llevan incluidos tramos margosos, el ángulo de los taludes debe rebajarse a 60°, y aún en estos casos la degradación progresiva de los mismos es evidente en las capas de Bañeres, grupo (26'b) y en los tramos inferiores de Las Fontanelles, grupo (26'a). En conjunto tanto los grupos calizos como los calcomargosos no son ripables o lo son en muy escasa proporción.

Dentro de esta zona se sitúan los máximos de pluviosidad del tramo, y aunque en general las pendientes superficiales son suficientes para evacuar el agua en los materiales impermeables, pueden producirse algunos encharcamientos temporales en el Plá de la Llacuna, al SO de Barchell.

3.3 ZONA 4: LOMA GASPAR, CABEZO DE LA VIRGEN Y EL CASTELLAR

3.4.1 Geomorfología y tectónica

Esta zona es eminentemente montañosa y aunque sobresale apreciablemente de los valles que la circundan, no presentan picos excesivamente escarpados. La cota máxima se sitúa en la Sierra del Castellar (785 m). Toda la zona está constituida por facies calizas con pequeñas variaciones. Las pendientes de los cerros son en general poco acusadas (como máximo 50°). En puntos localizados existen escarpes (Cerro de la Virgen) pero normalmente no abundan. El aspecto externo es de lomas con crestas redondeadas.

La tectónica que la afecta es suave, dando estructuras de grandes radios de curvatura y las fracturas (escasas en relación con la extensión que ocupan) son de tipo distensional. Son frecuentes las estructuras con núcleo poco desarrollado y flancos ocupando extensiones considerables con suaves buzamientos.

La red fluvial es de tipo torrencial con cauces profundos en las zonas de desagüe, originando algunos conos de deyección muy representativos. Sin embargo, estos torrentes tienen escasa participación en el modelado, dado las suaves pendientes y el bajo índice pluviométrico de la zona.

3.4.2 Columna estratigráfica

En la columna estratigráfica que a continuación se establece, vienen señalados los distintos grupos geotécnicos definidos en esta zona.

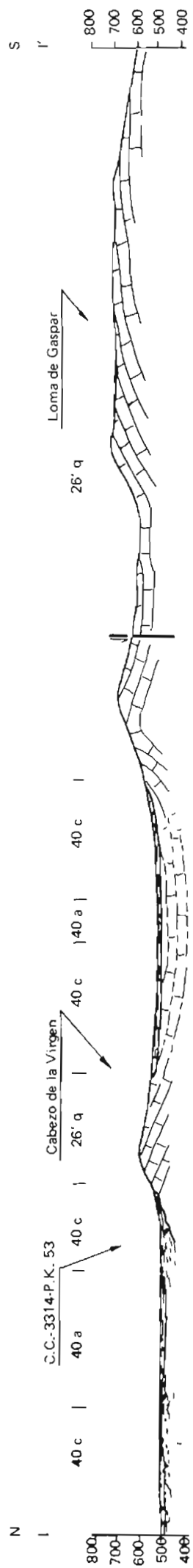
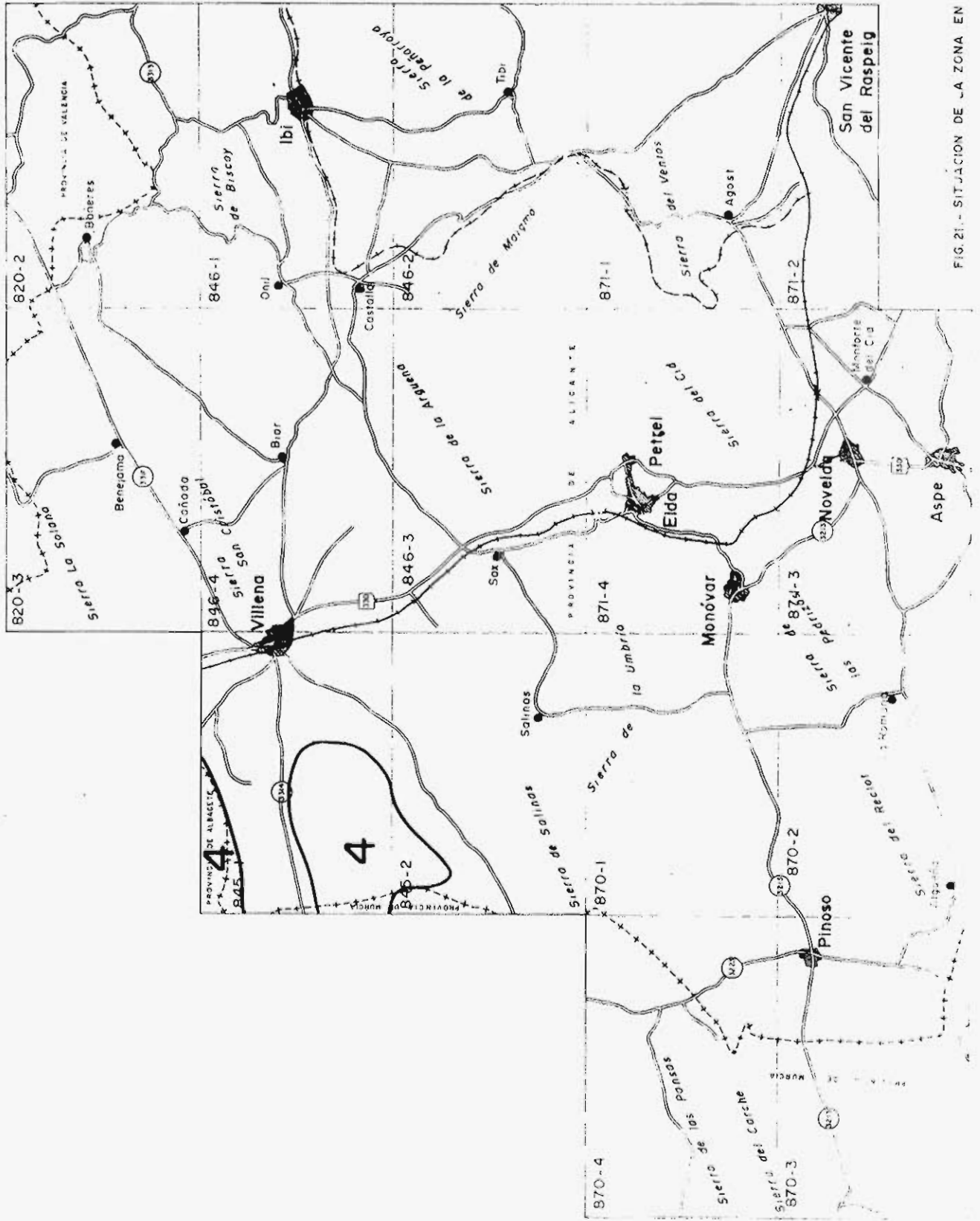


Fig. 20.— Corte morfoestructural de la zona.



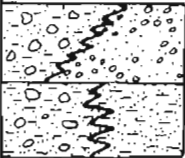
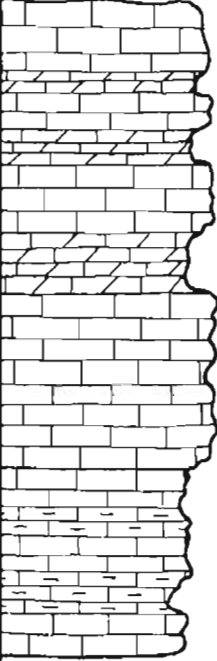
LEYENDA

- Carretera
- Ferrocarril
- Ferrocarril abandonado
- Límite de provincia
- Carretera nacional
- Carretera comarcal
- Paso a nivel
- Paso superior
- 846-2
- Aspe
- Castalla
- División de cuadrantes de las Hojas 0 E // 50.000
- Poblaciones de más de 25.000 habitantes
- Poblaciones de menos de 25.000 habitantes

ESCALA GRAFICA



FIG. 21.- SITUACIÓN DE LA ZONA EN EL TRAMO

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA		DESCRIPCIÓN	EDAD
	Plano 1:50.000	Fotoplano		
	40c	CGW CGC	Gravas calcáreas bien graduadas con limo arcilloso en baja proporción.	Cuaternario
	40a	CSM CSM(GM)	Arrastres limo arenosos que localmente intercalan cantos calcáreos.	Cuaternario
	26's	Oc ^{viii} .QcQt ^{iv}	Caliza dolomítica, grano fino, con bandeado de óxido de hierro, paralelo a la estratificación.	Cretácico
	26'r	Oc ^{viii}	Serie calcárea de calizas micríticas muy duras, y calizas rosadas marimóreas.	Cretácico
	26'q	Oc ^{viii} .QcQm ⁱ	Calizas margosas blancas, duras y calizas marmoreas de grano medio y duras.	Cretácico

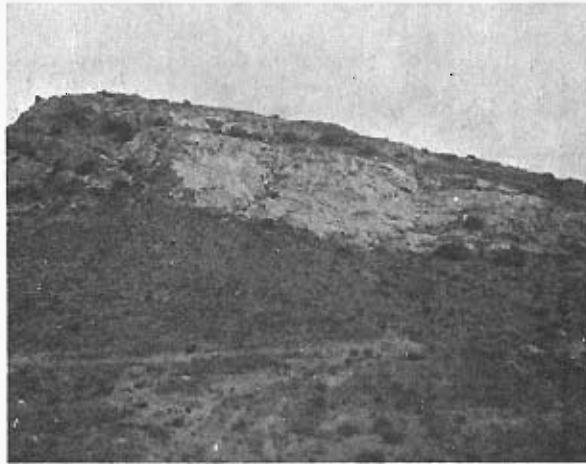


Foto 49.—Coluviales de Loma Gaspar donde se aprecia una ligera cementación testigo de una superficie de equilibrio anterior que en la actualidad está siendo removilizada de nuevo por la erosión torrencial. (Cuadrante 845-2).

3.4.3 Grupos Geotécnicos

ALUVIALES Y COLUVIALES (40a – 40c)

Litología.— Tanto los suelos de origen aluvial como coluvial presentan unos materiales muy semejantes. Gravas calcáreas subredondeadas con tamaños entre 5 y 12 cm en trama abierta. La matriz está compuesta por arenas de grano medio, calcosilíceas, con un contenido en finos limosos de hasta el 15 por ciento. Localmente se encuentran zonas de arenas sueltas, casi puras, sin cantos y con porcentaje muy bajo en finos. Los coluviales presentan una potencia variable entre 2 y 4 m en tanto que en los aluviales parece ser de unos 5 m sin que se hayan visto cortes totales.

Estructura.— No es posible definir una estratificación dentro de estos materiales, aunque sí se distinguen horizontes con enriquecimiento en gravas o arenas; la disposición del conjunto es horizontal. Morfológicamente dan origen a terrenos llanos con suave inclinación hacia el oeste.

Geotecnia.— Materiales ripables, de capacidad portante media, drenaje tolerable. Admiten taludes de excavación con pendientes de unos 55° . En las zonas de enriquecimiento en arenas, estas pueden utilizarse para hormigones hidráulicos en tanto que en el resto de los casos se considera al conjunto como útil para la formación de terraplenes.

CALIZAS DE PIEDRA AGUJERADA (26's)

Litología.— Alternancia de calizas dolomíticas y calizas. Las primeras son de color gris claro y de grano fino (tamaño entre 0,02 y 0,04 mm). En ellas se observa un bandeo de tono ocre (óxidos de hierro), dispuesto paralelamente a la estratificación. Se presenta en bancos de 15 cm; tienen dureza media y son medianamente alterables. Frecuentes dendritas de bióxido de manganeso rellenan pequeñas grietas. Tienen además inclusiones materiales detríticos micaceo-cloritosos. Las calizas son de color crema oscuro, grano medio, dureza alta y no alterables. Tienen algunas oquedades aunque la compactidad es alta. Se presentan en bancos de 30 a 50 cm y esporádicamente en otros de hasta 70 cm en la parte superior.



Foto 50.—Aspecto superficial de las calizas del grupo 26's (Cuadrante 845-1).

Estructura.— Forman parte de un flanco anticlinal cuyo núcleo está formado por el grupo geotécnico del Serruchón (26'r). Dirección $N60^{\circ}E$ y buzamiento $30^{\circ}SE$.

Solo hay dos fallas de importancia detectadas en este grupo, ambas de recorrido paralelo y de dirección $N40^{\circ}O$; sin embargo no se descarta la posibilidad de existencia de otras ya que el grupo morfológicamente presenta lomas con crestas redondeadas que parcialmente están cubiertas por conglomerados pliocenos, lo que no permite la observación en toda su extensión.

Las calizas están bastante diaclasadas perpendicularmente a la estratificación. El espaciamiento es de 50 cm aproximadamente.

Geotecnia.— Materiales no ripables en general con algunos puntos de ripabilidad media debidos a la fracturación y alteración superficial. Puede cortarse con taludes subverticales, que ocasionalmente pueden dar origen a caída de bloques sobre todo en la mitad inferior de la serie. Drenaje suficiente por fracturación. El tramo calcáreo superior se considera útil para la construcción de carreteras, excepto para capa de rodadura.

CALIZAS DEL SERRUCHON (26'r)

Litología.— El grupo se presenta como una serie calcárea cuyas características varían de forma insensible de techo a muro. Como términos más representativos del conjunto se consideran:

- 1^o) Calizas micríticas, rosadas, amarillentas, muy duras, de fractura concoidea, no alterables, dispuestas en bancos de 25–30 cm.
- 2^o) Calizas algo areniscosas, de tacto áspero y colores variados, dominando el pardo oscuro. Recristalizaciones frecuentes y mineralizaciones parciales de óxido de hierro, fractura irregular, compactas y menos duras que las anteriores, en bancos de 20–35 cm; no alterables.

- 3º) Calizas marmóreas, rosadas, de dureza media a alta que se presentan en bancos de 35 cm; no alterables.

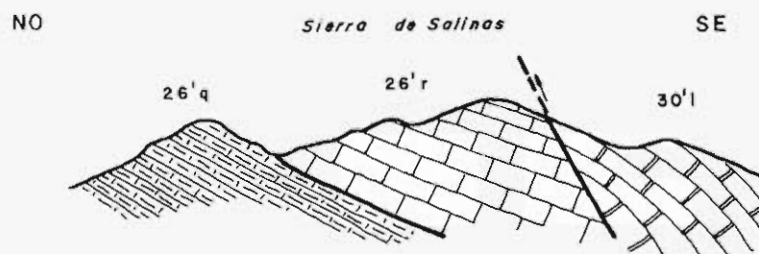


Fig. 22.— Corte esquemático de la disposición estructural del grupo 26'r en la Sierra de Salinas.

Estructura.— Forman parte de flancos de estructuras de gran radio de curvatura. Muy poco falladas y con fracturas de escasa componente vertical. Dan relieves, aunque sobresalientes, poco escarpados. En el caso particular del Serruchón, zona superior, es realmente una cresta de recorrido rectilíneo en dirección N65°E. La dirección de los estratos es N45°E y el buzamiento de 40° SE, aproximadamente.

Se aprecia un diaclasado vertical de dirección perpendicular a la de estratificación. Las fisuras se encuentran cerradas y con un espaciado variable entre 1 y 2 m.

Geotecnia.— Conjunto no ripable de capacidad portante elevada. Pueden tallarse taludes elevados con inclinaciones subverticales sin mayores riesgos de desprendimientos. Drenaje bueno en superficie y tolerable en profundidad. Canterable en diversos puntos siendo el tramo micrítico el más aconsejable.

CALIZAS DEL CABEZO DE LA VIRGEN (26'q)

Litología.— La serie esta compuesta de techo a muro por calizas margosas, blancas, duras, compactas, que yacen en bancos de 30 cm. Son de alterabilidad media, calizas blancas de grano medio, marmóreas (abundantes óxidos de hierro), dispuestas en bancos de 40 cm. Son duras, compactas y no alterables. Calizas margosas blancas con recristalizaciones frecuentes, duras, compactas, en bancos de 40 cm. No alterables. Calizas micríticas (grises y rosadas) muy duras y compactas; con fractura concoidea y bordes cortantes, bancos de 30 cm. Calizas esparíticas, un poco arenosas, blancas, de dureza media a alta y con fractura irregular, en bancos de 30 cm.

Estructura.— Forma una serie isoclinal de dirección N40°E y buzamiento 30° SE. No se observan fallas y las diaclasas, aunque no abundantes, se distribuyen en sentido perpendicular a la estratificación.

Geotecnia.— Materiales no ripables en conjunto pero cuya excavación no precisa de gran empleo de explosivos dada la fisuración que presentan. Los taludes de excavación subverticales sin embargo no dan lugar a caídas de bloques importantes. El drenaje tanto superficial como intenso se encuentra bien desarrollado. Se considera canterable al menos para macadam y capas inferiores.



Foto 51.— Frente de explotación de la cantera del calero de la Virgen, donde se aprecia claramente la estratificación y diaclasado de los materiales del grupo 26'q (Cuadrante 845-2).

3.4.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Los escasos suelos que se encuentran en la presente zona solo presentan ligeros problemas de capacidad portante en los tramos no cohesivos de arenas flojas, estos se sitúan fundamentalmente entre las Casas de Zaricejo y el caserío de las Virtudes. El resto de los suelos son cohesivos, con buena capacidad portante y cuyos taludes de excavación pueden cortarse con pendientes de 55–60°.

En cuanto a las formaciones rocosas duras: calizas y calizas dolomíticas más o menos marmóreas, su mayor problema se centra en las dificultades de excavación que presentan. En algunos casos pueden requerir empleo de gran cantidad de explosivos, aunque no es el caso general.

Su capacidad portante es alta y permiten la excavación de taludes subverticales. El drenaje está asegurado en general por fisuración.

3.5 ZONA 5: SIERRA DE SALINAS

3.5.1 Geomorfología y tectónica

Tal como indica el nombre, se trata de un macizo que se erige al NO del pueblo de Salinas y que si bien, no es excesivamente extenso, tiene picos de altura suficiente —el más elevado de 1.239 m— para proteger al pueblo de los vientos fríos del Norte. Es fundamentalmente calizo con lo que la erosión ataca las laderas haciendolas retroceder sin perder su primitiva inclinación; de

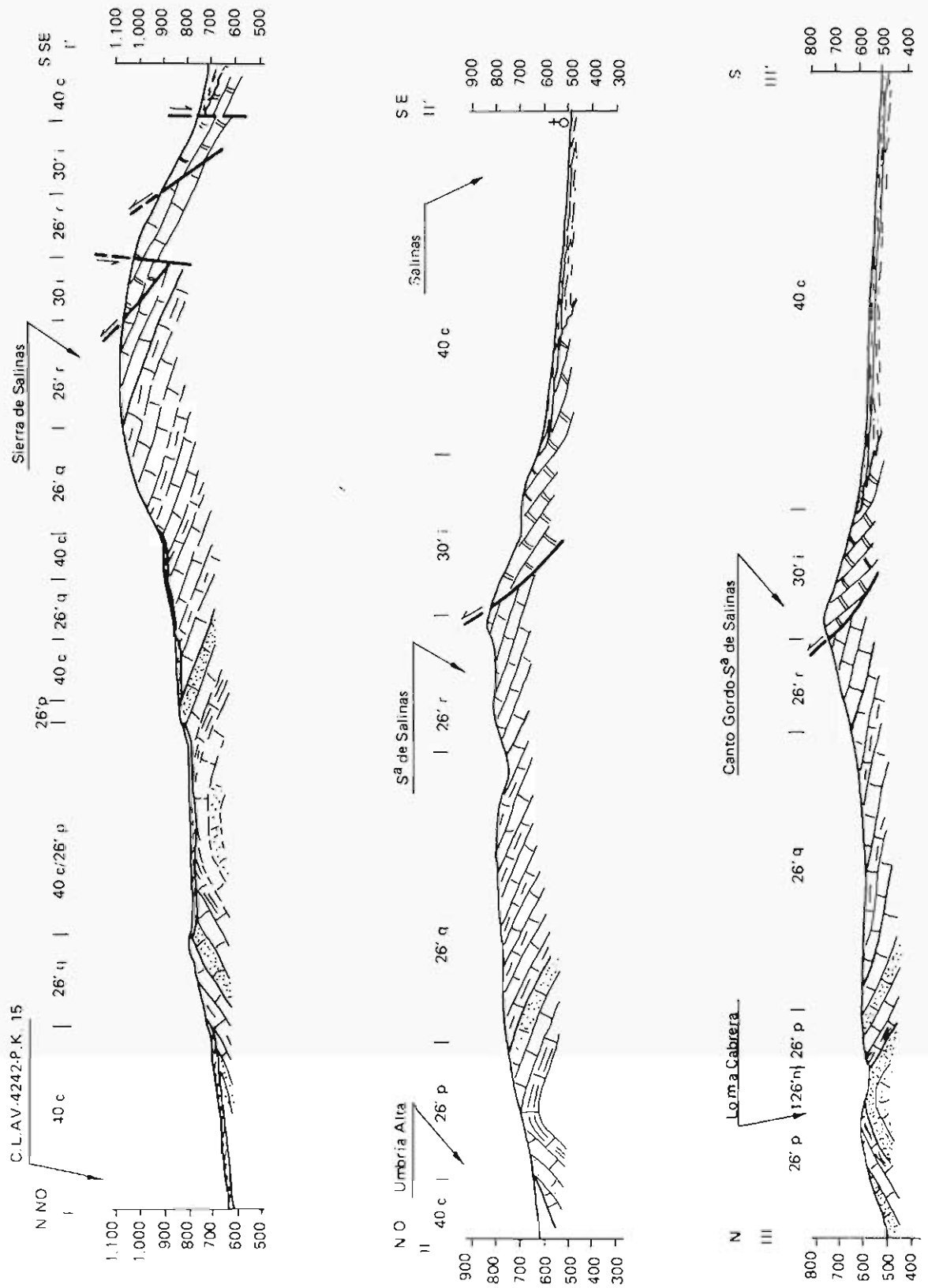


Fig. 23. — Cortes morfoestructurales de la zona.

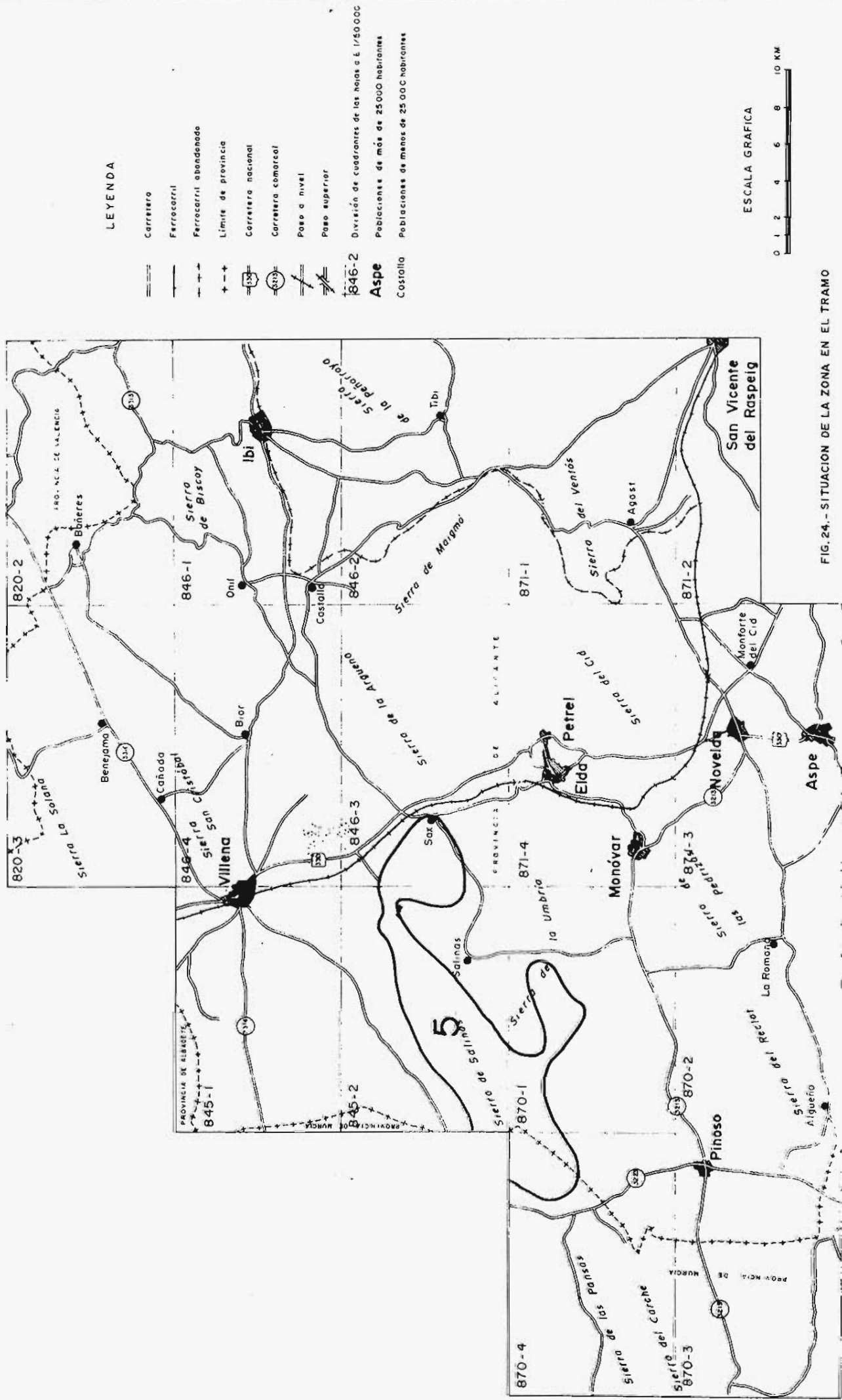


FIG. 24.- SITUACION DE LA ZONA EN EL TRAMO

ESCALA GRAFICA
 0 1 2 4 6 8 10 KM

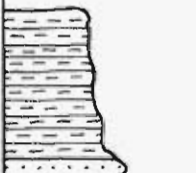
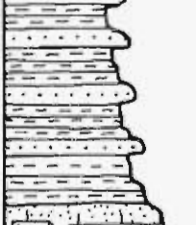

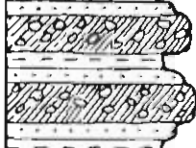
esta forma por la parte sur se observa una ladera escarpada (65–70°) producto de un movimiento S-N de cobijadura del Eoceno sobre el Cretácico con un ángulo de deslizamiento considerable. Este movimiento ha originado un importante escarpe brechificado que puede verse con relativa facilidad en el tramo meridional del borde SE.

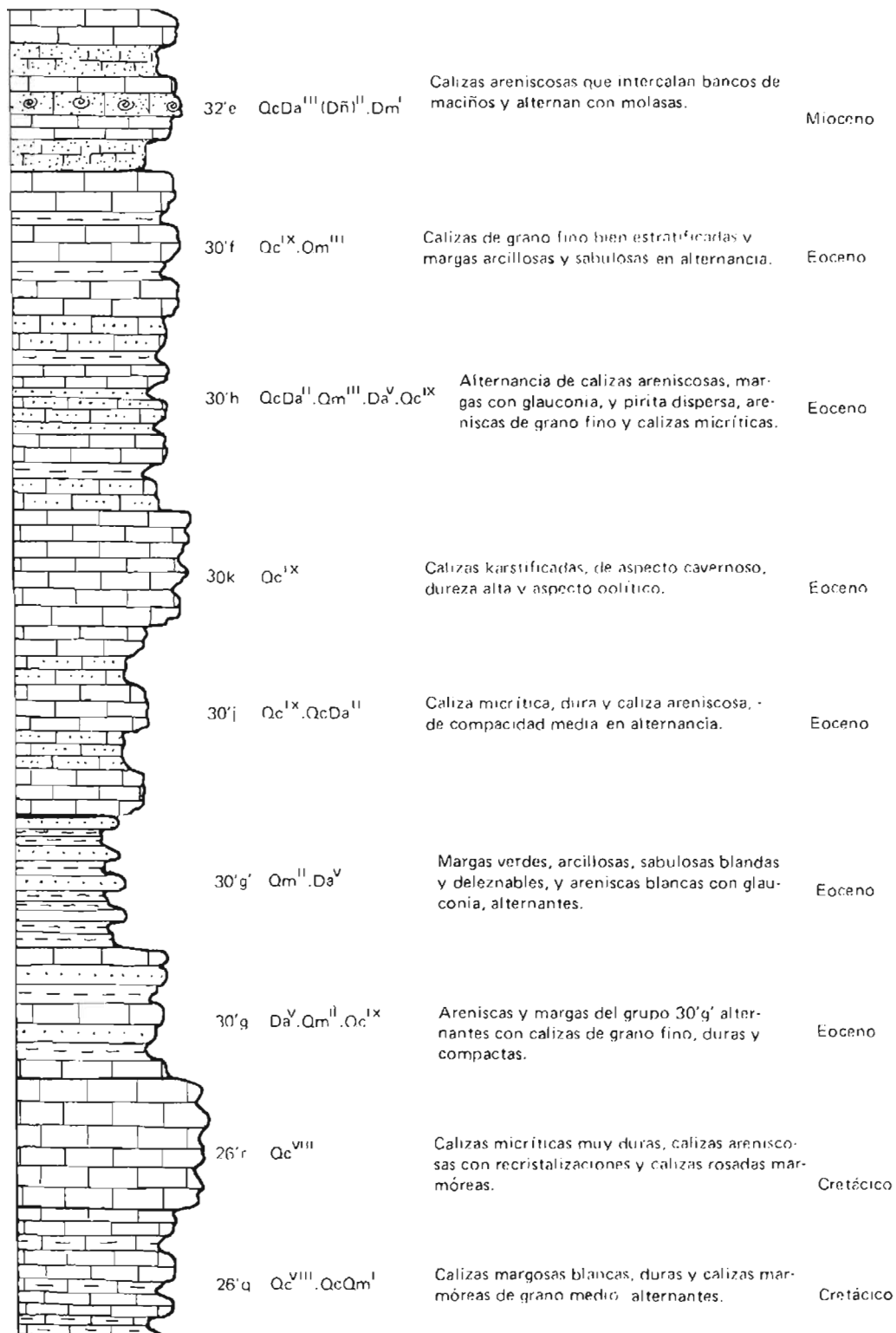
La parte N de la Sierra es más suave. Las laderas presentan una inclinación de 45–55°. Hacia el núcleo de la Sierra, las fracturas y diferencias litológicas producen una serie de escarpes escalonados que permiten diferenciar fácilmente los distintos grupos geotécnicos, ya que dichos escarpes actúan como límites cartográficos.

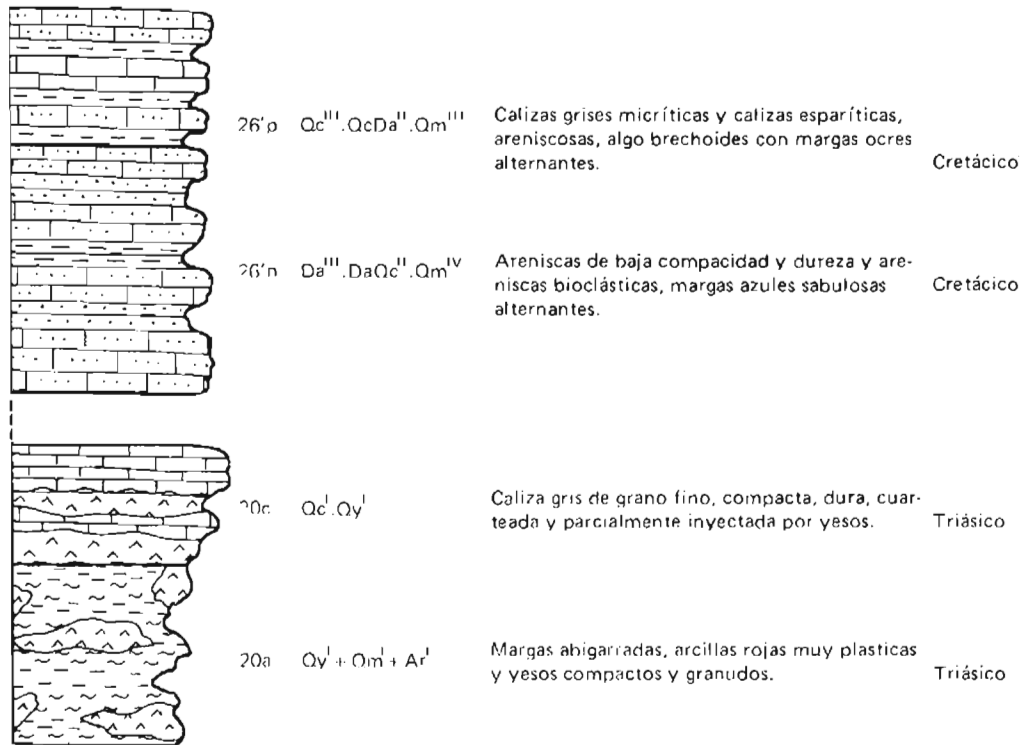
En cuanto a la tectónica, ya se ha mencionado el accidente más importante, la cobijadura; por otro lado existe un anticlinal (tramo NO de la zona) que permite observar en su núcleo el Aptense, muy fosilífero (Orbitolinas, Rudistas). Al O del anticlinal y desplazado por una falla, hay un sinclinal colgado muy característico. Tanto el anticlinal como el sinclinal tiene una dirección aproximada E-O. En el resto de la Sierra las estructuras son de pliegues más amplos y acaban por el sur en una serie monoclinas de buzamiento meridional.

3.5.2 Columna estratigráfica

En la columna estratigráfica que a continuación se establece, vienen señalados los distintos grupos geotécnicos definidos en esta zona.

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA		DESCRIPCIÓN	EDAD
	Plano 1:50.000	Fotoplano		
	32k	QmAr ^{III}	Margas arcillosas grises, masivas, disyunción cúbica y arriñonada.	Mioceno
	32'q	Om ^{VII} .Da ^{IV}	Areniscas de capacidad media con microconglomerados y margas arcillosas, nodulares, - muy alterables en alternancia.	Mioceno
	32'f'	Dm ^{II} .Om ^{VI} .Da ^{VII}	Molosas, margas arcillosas, nodulares y areniscas alternantes.	Mioceno
	32'f	Dc ^{II} .Da ^{VII} .Om ^{VI}	Conglomerados calcáreos, margas arcillosas y areniscas calcáreas en alternancia.	Mioceno





3.5.3 Grupos geotécnicos

CONGLOMERADOS Y ARENISCAS DE CASAS DE BLAS RUIZ (32'f – 32'f' – 32'g)

Litología.— Alternancia de conglomerados y areniscas. Los conglomerados, son de cantos calizos redondeados, inmersos en una matriz areniscosa-calcárea; la trama es cerrada con clastos de 5 a 10 cm. Lateralmente pueden pasar a conglomerados de tipo intraformacional. Se disponen en bancos de 25–30 cm. Las areniscas son de colores variados (blanco, ocre, rosado etc.), en bancos de 15 cm, con zonas de microconglomerados; lateralmente pueden hacerse más calcáreas y pasar a molasas. Alterabilidad media para areniscas y baja para los conglomerados siendo en ambos casos la compactad y dureza medias.

Los bancos basales de conglomerados se hacen más gruesos (60 cm) y la areniscas se transforman en tabulares (espesores de 3 cm), blancas, con manchas rojizas y abundante fauna.

Debajo de esta alternancia, aparecen margas (arcillosas) de tonos verdes y rojos (en corte fresco tonos más oscuros). Nodulares, con restos de óxidos de Fe en superficie. Muy alterables. Poco compactas y de dureza baja.

Estructura.— Esta serie, pertenece al labio hundido de una falla normal (dirección N60°E) que origina un escarpe observable de 2 a 2,5 m. Es un conjunto isoclinal buzando unos 20° hacia SE con dirección NE; hay además una serie de fracturas casi perpendiculares a la que ha producido el escarpe y que provocan desplazamientos laterales del conjunto.

Morfológicamente se presenta en laderas bastante tendidas de 25–30°, sin resaltes bruscos salvo el escarpe citado.

Geotecnia.— Formación no ripable en general salvo los tramos margosos inferiores y las areniscas de estratificación delgada. Los taludes de excavación pueden tallarse con inclinaciones de



Foto 52.— Talud natural en las margas del grupo 32'g. (Cuadrante 870-1).

65–70° en los que puede producirse una lenta degradación posterior. En algún caso pueden dar lugar a desprendimientos por descalce de los bancos areniscos o molásicos al erosionarse las margas infrayacentes. Conviene asegurar el drenaje de los tramos margosos en cuyo techo se produce un pequeño nivel freático colgado dada la diferencia de permeabilidad respecto de los estratos superiores. Los materiales de excavación del conjunto se consideran útiles para la formación de terraplenes.

MARGAS DE ORITO (32k)

Grupo descrito en zona 10

MOLASAS Y CALIZAS DEL RINCON DE DON PEDRO (32'e)

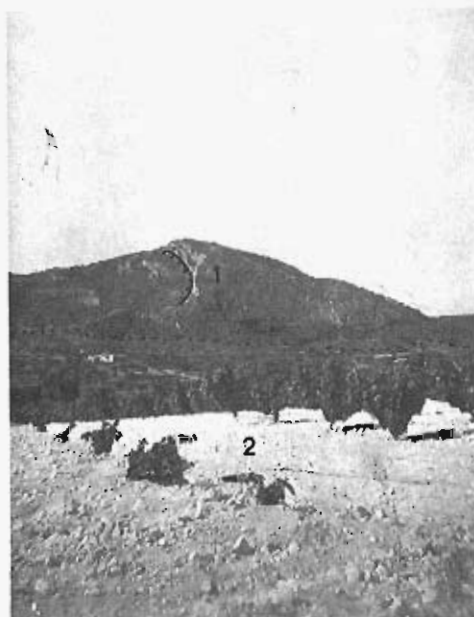
Litología.— Molasas y calizas areniscosas alternantes con intercalaciones de maciños. Estos últimos se disponen en bancos potentes (1,5 a 2 m) son de grano grueso y formados casi exclusivamente por restos de ostreídos. Son poco compactos, de dureza media y algo alterables.

Las molasas son las clásicas areniscas calcáreas con algunos bioclastos, tonos amarillentos en corte fresco, grano medio-grueso. Forman bancos de 30 a 40 cm. Su compactidad y dureza son medias y son alterables en superficie. Las calizas areniscosas son realmente un paso progresivo de las molasas que adquieren mayor proporción de carbonatos. Aparecen en bancos más finos (30 cm), son de dureza media-alta compactas. Alterabilidad baja.

Estructura.— Todo el conjunto está formando una serie isoclinal, buzante ligeramente (20–30°) hacia el NO y que hacia su extremo O, se torna sensiblemente subhorizontal. Está afectado por fallas de tipo normal con desarrollo poco acusado de brecha de falla, pero con escarpes detectables.

Morfológicamente se presenta como un pequeño llano ondulado que en la parte oriental sufre una suave inclinación hacia el O y queda cortado bruscamente por un escarpe (en el extremo O) de unos 2 m.

Foto 53.— Al fondo (1) el Cabezo de Mosén Chuan formado por los materiales del grupo 32'e, en primer término (2) suelo vegetal sobre las margas y areniscas del grupo 32'g. (Cuadrante 870-1).



Geotecnia.— Materiales de ripabilidad media con algunos puntos de ripabilidad baja en las capas de mayor contenido calcáreo. Los taludes de excavación pueden tallarse con inclinación subvertical con el único riesgo que comporta la formación de viseras por erosión más acusada en los maciños. El drenaje es bueno en conjunto. Por su alto coeficiente de desgaste no se consideran útiles para la obtención de áridos, aunque los productos de excavación constituyen un material aceptable para la formación de terraplenes.

COMPLEJO DE LA LOMA ROSA (30'h — 30'j)

Litología.— Sucesión estratigráfica en que aparecen de techo a muro:

- 1º) Calizas de grano muy fino (micritas), con recristalizaciones blancas, dentro de la trama general gris, duras, compactas y no alterables, dispuestos en bancos de 35–40cm.
- 2º) Areniscas, de grano fino, color ocre, a menudo tableadas en capas de 5 cm pero que pueden presentarse en bancos más gruesos con marcas de microestratificación, tienen compacidad media-alta y alterabilidad media.
- 3º) Margas algo sabulosas blancas (por alteración superficial de color negro), contienen glauconia y piritas dispersa, son deleznable y poco compactas y blandas.
- 4º) Calizas areniscosas, con bioclastos de colores oscuros y dispuestos en bancos de 25–35 cm; son alterables en superficie aunque duras y compactas; desarrollan localmente unos

pequeños lechos calcáreo-margosos entre los bancos.

Esta serie puede perder algunos de sus términos en pasos laterales, apareciendo las calizas micríticas y las areniscosas aisladas (30'j).

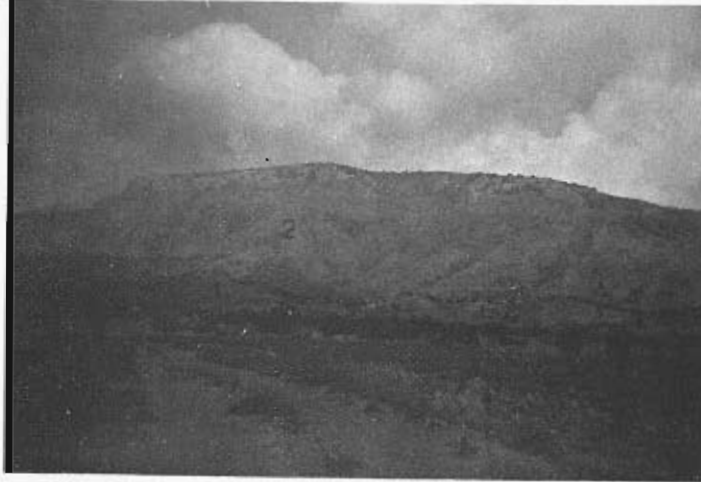


Foto 54.— En primer término (1) los materiales del Complejo de la Loma Rosa, grupo 30'h, al fondo (2) las calizas del grupo 30k que forman el cerro del Calomote. (Cuadrante 870-1).

Estructura.— En la Loma Rosa aparecen como una serie isoclinal, buzando 45° hacia el SE con dirección $N60^{\circ}E$ y afectadas por fallas y diaclasas en sentido perpendicular a la dirección. En otros puntos más meridionales afloran partes de esta serie gracias a juegos de fallas.

Morfológicamente sobresalen en elevaciones montañosas (aunque de escasas cotas) respecto al Mioceno suprayacente debido a la erosión diferencial.

Geotecnia.— Materiales de ripabilidad media que puede llegar a anularse localmente en los tramos calcáreos una vez sobrepasada la capa de alteración superficial. Los taludes de excavación pueden tallarse con inclinaciones fuertes ($70-75^{\circ}$) en las zonas de buzamiento favorable. En los cortes de las cuestas estructurales conviene no sobrepasar el ángulo de buzamiento para no provocar desprendimientos en las calizas o deslizamientos en las capas de margas. Las capas calizas se consideran canterables para la obtención de áridos.

CALIZAS DEL PILAR DE CHINO (30'f)

Grupo descrito en zona 3

CALIZAS DE LAS SIERRAS (30k)

Grupo descrito en zona 9

ARENISCAS, MARGAS Y CALIZAS DE LA SIERRA DEL COLLADO (30'g, 30'g')

Litología.— Sucesión estratigráfica desde la base hacia el techo:

- 1º) Areniscas blancas en superficie y tonos verdosos en corte fresco (contenido importante en glauconia); aspecto externo astilloso sin bancos claramente definidos. Compacidad media. Dureza alta. Alterabilidad media. En su parte alta pasan gradualmente a conglomerados de cemento arenoso y cantos calizos (con Nummulites) acabando en un banco que resalta de 40 cm de potencia. Poco compacto, alterable y de dureza media-baja.
- 2º) Margas verdes, arcillosas, algo sabulosas con bancos esporádicos de areniscas de grano muy fino; negras en superficie, en bancos de 30 a 1,5 m. Blandas, deleznales y poco compactas.
- 3º) Calizas, de grano fino y otras sacaroideas grises, blancas. Fractura irregular. No se observan bancos definidos pero dan resaltes de unos 4 m de potencia. Duras, compactas. No alterables.



Foto 55.— Aspecto general de los materiales del grupo 30'g. (Cuadrante 870-1).

Estructura.— Toda esta serie forma el “avance” o parte frontal de la cobijadura del Eoceno sobre el Cretácico superior. Algunos de los escarpes están milonitizados al menos en sus tramos calizos. Toda la serie buza 45° hacia el SE y dirección $N65^{\circ}E$. El diaclasado está localizado también en las zonas calizas y es bastante intenso.

Morfológicamente presenta un escarpe bastante elevado que limita por la zona N a una serie isoclinal buzante hacia el Sur.

Geotecnia.— Conjunto no ripable salvo los tramos margosos intermedios. Su disposición estructural permite el corte de taludes subverticales en las laderas no dirigidas hacia el SE donde la inclinación debe ser de 45° como máximo. El drenaje es aceptable en conjunto. Las capas calcáreas se consideran canterables.

CALIZAS DEL SERRUCHON (26'r)

Grupo descrito en zona 4

CALIZAS DEL CABEZO DE LA VIRGEN (26'q)

Grupo descrito en zona 4

ARENISCAS Y MARGAS DE LA CASA DE BLANCA (26'n)

- Litología.**— La sucesión estratigráfica se compone de muro a techo de:
- 1º) Areniscas ocre y grises; las ocre finamente tableadas en bancos de 2 cm, las grises -blancuzcas son masivas (un banco de 30 a 50 cm) con algunas laminaciones. Compacidad baja. Alterables. Dureza baja.
 - 2º) Margas azules, aspecto externo astilloso, algo sabulosas, con pequeños filoncillos de óxidos de hierro en hancos de 25 cm.
 - 3º) Areniscas calcáreas bioclásticas (orbitolinas, secciones de lamelibranquios, rudistas etc.) Dureza media-alta, compacidad media. Deleznables. Bancos de 1 m.
 - 4º) Areniscas ocre con laminaciones sinsedimentarias de (de 1 cm aprox.). Deleznables. Poco compactas. Dureza baja. Capa de 20 cm.

Estructura.— Forman el núcleo anticlinal de dirección aproximada E-O. Dada su alterabilidad y la diferencia, en cuanto a esta característica, que tiene respecto a sus suprayacentes, aparecen como un pequeño "puerto" entre escarpes, es decir como un vallecillo excavado entre calizas buzando N y S (que son los flancos.). Es muy posible, que estén diaclasadas intensamente (y en puntos se adivina tal circunstancia) pero el afloramiento se encuentra cubierto por una vegetación bastante tupida que no permite un registro continuo del conjunto.

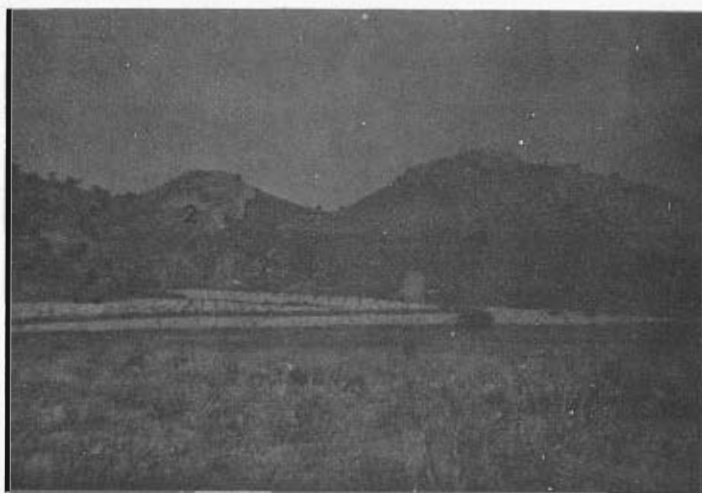


Foto 56.— Anticlinal desmochado del Rincón del Moro donde se aprecia el núcleo (1) de areniscas y margas, grupo 26'n, y los flancos de calizas y calizas areniscosas (2), grupo 26'p. (Cuadrante 845-2).

Geotecnia.— Materiales de ripabilidad y capacidad portante alta. Drenaje superficial bueno en conjunto y con algunos problemas de drenaje interno en las zonas más margosas. Los taludes de excavación no deben sobrepasar los 60–70° de inclinación y aún en estos casos sufrirán una degradación lenta. El conjunto no se considera canterable, aunque sus materiales de excavación sirven para la formación de terraplenes.

CALIZAS Y MARGAS DE "LOMA DE CABRERA" (26'p)

Litología.— Alternancia de calizas, calizas areniscosas y margas. Las primeras son grises, de grano muy fino, presentan fractura subconcoide, incluyen numerosas secciones de lamelibranchios; son duras y compactas, no alterables y se disponen en bancos de 50 cm. Las calizas areniscosas son esparíticas, de colores ocres con granos silíceos medios o finos en muy diversa proporción; son duras, de compactidad media a alta y no alterables, disponiéndose en bancos de 20 a 50 cm de potencia excepto en la parte alta de la serie donde pueden alcanzar hasta 2 m. Las margas son de tonos marrones con tinciones de óxidos de hierro, son algo calcáreas, de dureza media y poco alterables.

Estructura.— Forma el flanco N del anticlinal definido en el grupo siguiente (26'n): Es una serie isoclinal buzado regularmente hacia el SE con ángulo de 25 a 40°. Morfológicamente se observa toda la ladera "escalonada" (por la alternancia) con pequeños escarpes producidos por los bancos más potentes y consistentes.

La cuesta se encuentra tallada y diaclasada perpendicularmente a la dirección de la estratificación.

Geotecnia.— Materiales no ripables en conjunto aunque si lo son algunos tramos margosos y la capa superficial alterada (\approx 1 m). Los taludes de excavación pueden tallarse con inclinaciones subverticales con escaso riesgo de caída de cantos. El drenaje es bueno en general a través de fisuras. Las capas calizas aunque de buena calidad para áridos de machaqueo, son difícilmente explotables.

CALIZAS Y YESOS DE LOS CABECICOS (20c)

Grupo descrito en zona 2

FACIES KEUPER DE LOS CAMPellos (20a)

Grupo descrito en zona 2

3.5.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Los suelos de la zona en estudio quedan reducidos a pequeños mantos coluviales de escasa potencia y eluviales débiles sobre las formaciones triásicas, su influencia geotécnica es muy reducida; son ripables y de buena capacidad portante.

Los materiales triásicos son origen de problemas de drenaje al O de Sax. Existen en este punto zonas temporalmente encharcadas y pequeños arroyos de aguas selenitosas procedentes del lavado de las capas yesíferas de la facies keuper.

Las formaciones rocosas miocenas, localizadas en los alrededores de la Boticaria, pueden ser asiento de pequeños deslizamientos al mojarse las capas margosas por lo que deben asegurarse su drenaje. Se debe extremar el cuidado en los contactos conglomerado-marga ya que el primero suele ser asiento de pequeños acuíferos locales cerca de la superficie. Los deslizamientos en margas eocenas, Peña de Moneda y alrededores, presentan un riesgo mucho menor; reducido en la mayoría de los casos a no sobrepasar el ángulo de buzamiento en los taludes de inclinación natural desfavorable. Esta se encuentra dirigida hacia el SE y su buzamiento es de unos 45°

Las formaciones rocosas, eminentemente calcáreas, admiten taludes de excavación subverticales. Solamente al SO del Alto de la Cruz se han constatado algunos desprendimientos debidos a la fisuración, más intensa en este punto que en el resto de la zona.

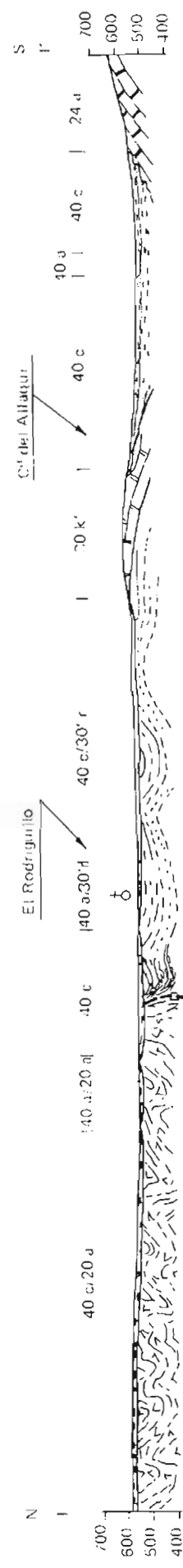
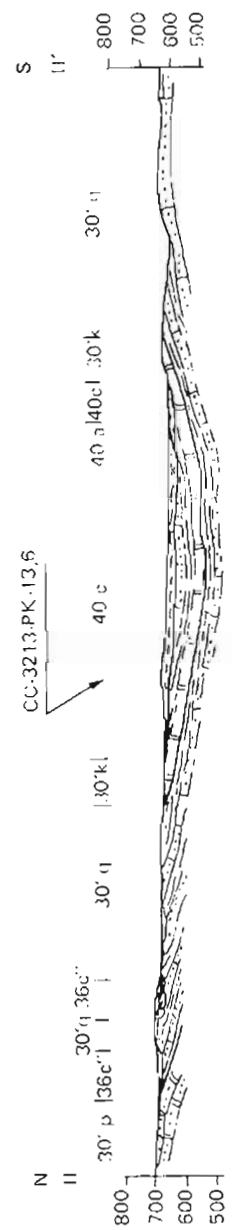
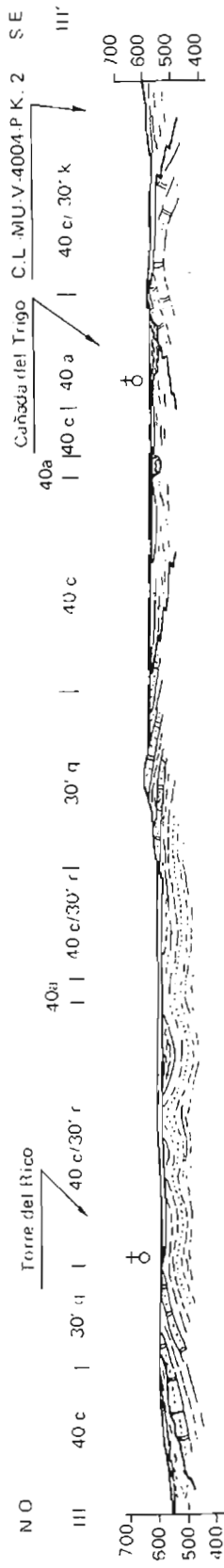
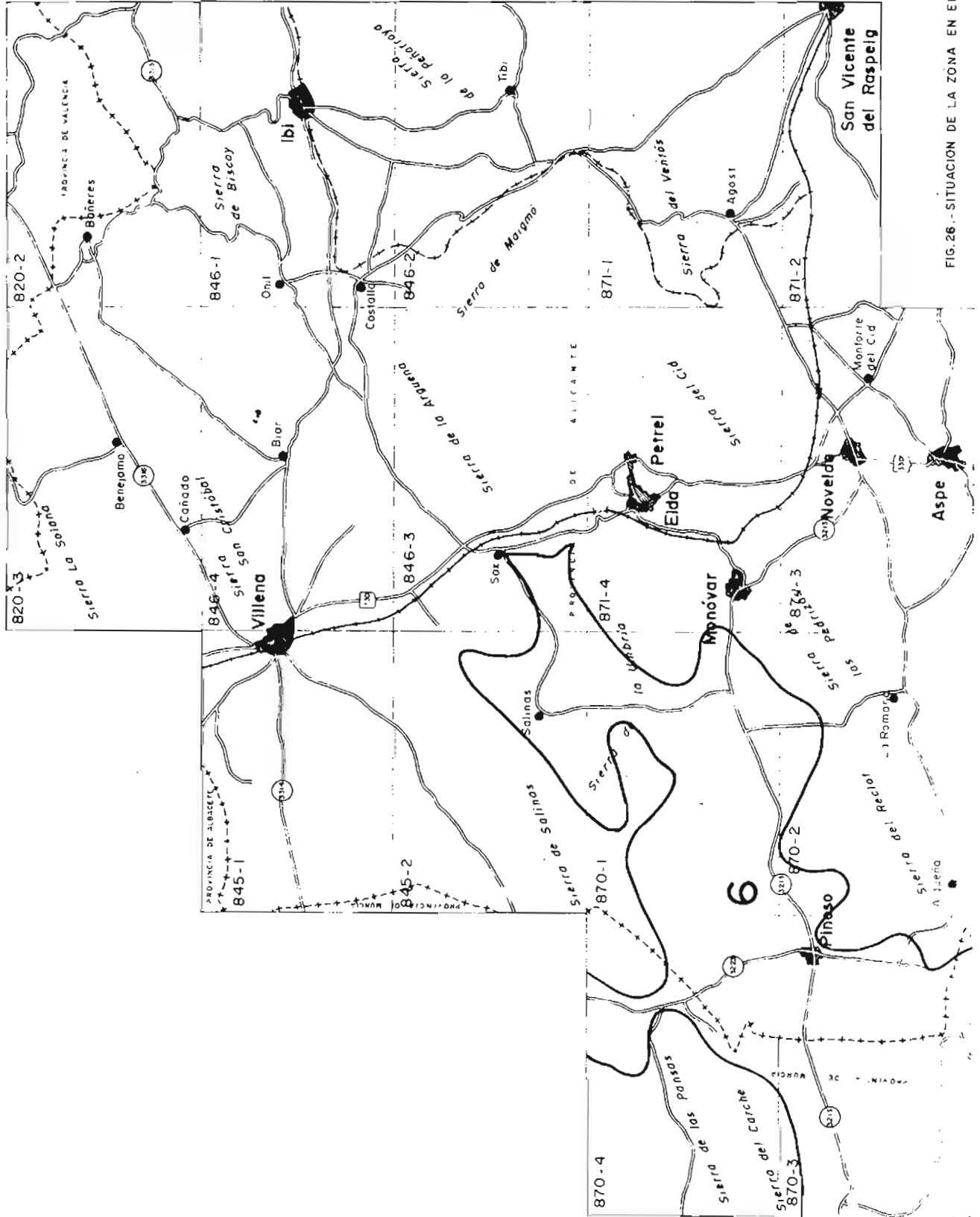


Fig. 25.—Cortes morfoestructurales de la zona



LEYENDA

- Carretero
- Ferrocarril
- Ferrocarril abandonado
- Límite de provincia
- Carretera nacional
- Carretera comarcal
- Paso a nivel
- Paso superior

- División de cuadrantes de las Hojas E. 1/50.000
- Poblaciones de más de 25.000 habitantes
- Poblaciones de menos de 25.000 habitantes

ESCALA GRAFICA



FIG. 26.- SITUACION DE LA ZONA EN EL TRAMO

3.6 ZONA 6: LLANOS DE SALINAS—PINOSO—EL RODRIGUILLO

3.6.1 Geomorfología y tectónica



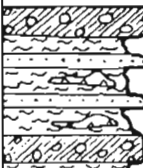
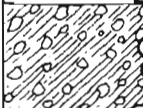
Esta zona está constituida por una serie de llanos de 600 m de altitud media, interrumpidos esporádicamente por algunas elevaciones montañosas pero de escasa importancia (la cota más elevada es de 729 m). Los tipos de red fluvial son muy diversos dada la gran variedad de formas litológicas que se integran en la zona, existiendo tanto los cauces de laderas muy tendidas como los excavados a relativa profundidad. La topografía es en general, de rasgos sencillos; se trata de una superficie más o menos plana con ligeras pendientes que decrecen progresivamente en sentido N-S.

En cuanto a la estructura y tectónica tienen poca relevancia ya que en contadas excepciones afloran materiales plegados, disponiéndose la mayor parte horizontales por tratarse de formaciones posttectónicas. Sin embargo como estructura curiosa cabe destacar el anticlinal cuyo núcleo forma el amplio valle en el que se encuentra la pedanía de Torre del Rico originado por las diferencias litológicas entre núcleo (material fácilmente erosionable) y flancos (consistentes) de dirección N-40°E y cierre perianticlinal hacia el N.

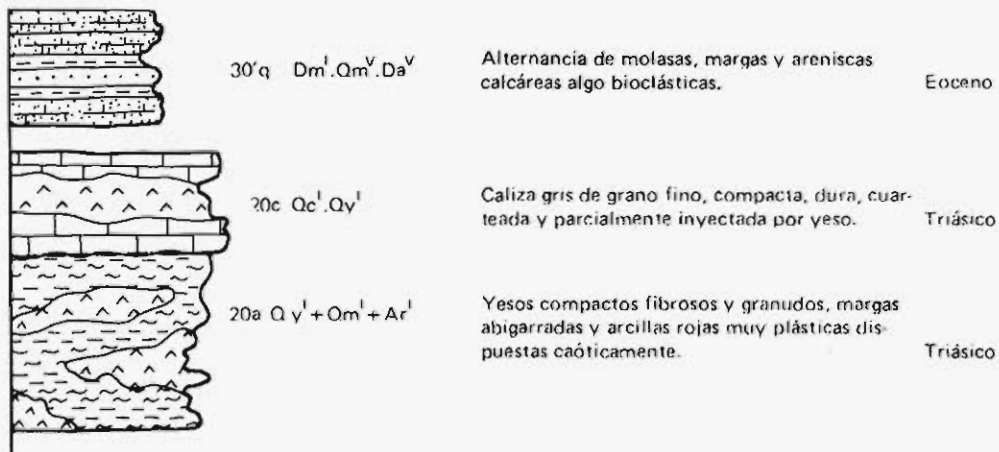
Tectónicamente el fenómeno más interesante es de empuje que provoca las diferencias de densidades (halocinesis) entre un material salino (Triásico facies keuper) y el suprayacente originando roturas y puntos de violencia tectónica pero en lugares muy localizados.

3.6.2 Columna estratigráfica

En la columna estratigráfica que a continuación se establece, vienen señalados los distintos grupos geotécnicos definidos en esta zona.

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA	DESCRIPCION	EDAD
	Plano 1:50.000 Fotoplano		
	40- CGM CG4	Coluviales limo arcillosos y cantos calcáreos inmersos en una matriz limo-arenosa.	Cuaternario
	40a a4 AC(SM)	Afluviales de limos arcillosos con intercalaciones de gravas calcáreas en proporción variable.	Cuaternario
	36d Dc ^{III} .Ar ^V .Da ^{VII} (Ar ^{VI} +Qy ^{II})	Conglomerados poligénicos redondeados, mal cementados, arcillas yesíferas y niveles areniscosos en alternancia con arcillas y yesos incluidos.	Plioceno
	36c'' Dc ^{III}	Conglomerados poligénicos redondeados, no cementados, con desarrollo local de caliches.	Plioceno

	32'i	Dc ^I .QmDa.QcQm ^{III}	Conglomerados calcáreos, margas sabulosas - amarillentas y calizas margosas alternantes.	Mioceno
	32'i	Qc ^{IV} .QmDa	Calizas blancas, grano y dureza media y margas arenosas, masivas alternantes.	Mioceno
	32h	Dm ^{II} .Qm ^{VII}	Molasas amarillentas de grano medio, dureza media y margas varioladas, sabulosas de dureza baja alternantes.	Mioceno
	32d	Dm ^{II}	Molasas de grano silíceo fino con matriz calcolimosa, compacidad débil y dureza media.	Mioceno
	30'r	Qm ^{II} .Da ^{IV}	Margas verdes arcillosas con óxido de hierro en nódulos y areniscas calcáreas compactas alternantes.	Eoceno
	30i	Qc ^{IX} .Dm ^I .Qm ^{II} .Dc ^I	Alternancia de calizas de grano fino, molasas silíceas, margas sabulosas y conglomerados calcáreos.	Eoceno
	30k	Qc ^{IX}	Calizas areniscosas amarillentas, grano silíceo fino y matriz calcárea.	Eoceno
	30k'	Dm ^I .Qm ^{II}	Molasas amarillentas de grano silíceo fino y matriz calcárea alternantes con margas terrosas blandas, alterables.	Eoceno
	30'b	Qm ^{II} (Ar ^{III}).Da ^{VI}	Margas amarillentas fosilíferas que incluyen arcillas y alternan con areniscas calcáreas.	Eoceno
	30'g	Da ^V .Qm ^{II} .Qc ^{IX}	Areniscas blancas con contenido en glauconia margas verdes, arcillosas, blendas y calizas de grano fino, duras y compactas alternantes.	Eoceno



3.6.3 Grupos geotécnicos

ALUVIALES (40a)

Litología.— De naturaleza generalmente limosa presentan cantos diseminados en la masa. La naturaleza de los clastos es calcárea y en algunos casos areniscosa. Existe una amplia gama de formas, desde unos ligeramente angulosos a otros francamente redondeados, sin que exista predominancia clara de unos sobre otros. Entre El Rodriguillo y Pinoso y desde este pueblo hacia el E, aparece un suelo que por estar alimentado esencialmente por la formación triásica (facies keuper) del Cabezo de la Sal, incluye en su seno pequeños cristales de yeso.

Estructura.— En conjunto no presentan diferenciaciones importantes en la masa excepto un ligero enriquecimiento superficial en cantos. Morfológicamente pertenecen a dos tipos distintos, unos de laderas tendidas y cauces poco definidos y otros de tipo torrencial estrechos y ligeramente excavados.

Geotecnia.— Materiales ripables de capacidad portante media a baja. Presentan problemas de drenaje especialmente en los alrededores de El Rodriguillo donde se sitúa una zona pantanosa de 2 X 0,5 km. Son muy susceptibles a la erosión por las aguas de escorrentía. Aunque pueden excavar con taludes provisionales casi verticales, estos se derrumban con facilidad, no siendo aconsejable adoptar taludes permanentes superiores a 45°. En general no son adecuados para la formación de terraplenes y constituyen un cimiento deficiente para obras importantes en razón a su compresibilidad y baja resistencia, sobre todo en la parte más superficial.

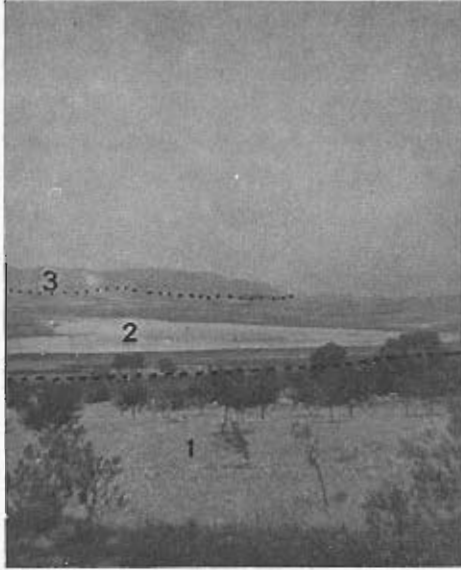
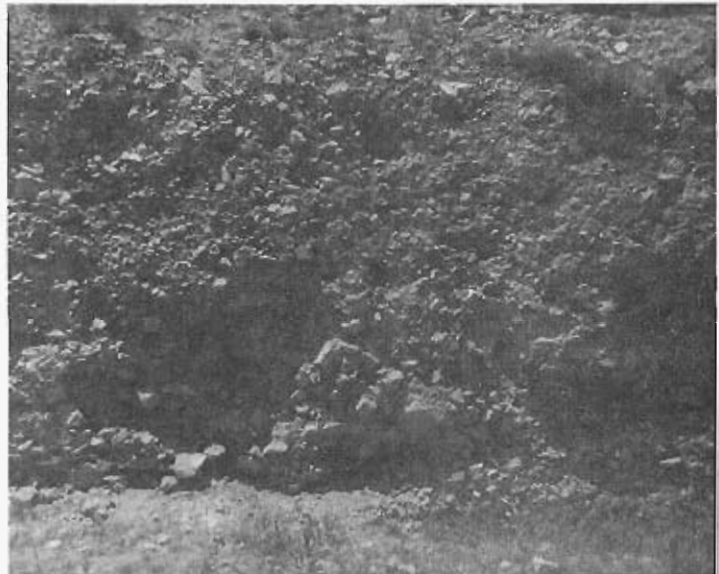


Foto 57.— Laguna de Salinas. 1: cultivos sobre suelos de origen aluvial; 2: zona inundable; 3: calizas de la sierra (Cuadrante 845—2).

COLUVIALES (40c)

Litología.— Se presentan los suelos de este tipo formados por gravas calcáreas subangulosas de tamaños entre 4 y 12 cm. Se disponen en trama abierta con matriz esencialmente limosa y suelen incorporar en bastantes casos arenas bien graduadas pero siempre minoritarias en cuanto a su porcentaje.

Foto 58.— Corte artificial de la masa conglomerática coluvial (El Collado, p.k.4 de la C.L.A.—402. (Cuadrante 870— 1).



Estructura.— Se disponen recubriendo más o menos parcialmente las formaciones terciarias que ocupan los alrededores de Cañada del Trigo y Torre del Rico, dando mayor suavidad al perfil de las pequeñas colinas existentes. Su disposición interna no presenta soluciones de continuidad y la mayor o menor concentración de clastos se verifica de unos a otros lugares de forma gradual.

Geotecnia.— Material ripable de capacidad portante media, aunque la compacidad es muy escasa en superficie. En general constituye una zahorra aprovechable para la construcción de carreteras, aunque deben excluirse las partes con abundancia de finos. Los taludes de equilibrio son de 40–45°. No presentan problemas de drenaje.

COMPLEJO DE RASPAY (36c'' – 36d)

Litología.— Alternancia de conglomerados, arcillas y areniscas. Los primeros ocupan el techo de la serie y localmente han podido ser diferenciados en cartografía, grupo (36c''). Se presentan formados por cantos redondeados calcáreos de tamaños comprendidos entre 5 y 10 cm;

Foto 59.— Complejo de Raspay en el que se diferencian: 1: conglomerados con caliche cementante; 2: arcillas; y 3: areniscas. El valle queda cubierto por materiales de origen aluvial 4 y la sierra del fondo 5 está constituida por las calizas y margas del grupo 26'p (Cuadrante 870–3).



la matriz está constituida por una arenisca calcárea de tonos rojizos. Intercalan lechos no cementados de 15–20 cm de gravas dispersas en arenas limosas. Localmente desarrollan una costra superficial de caliche de poco espesor. La alterabilidad del conjunto es media a baja y se disponen en capas de 15 a 20 cm. Las arcillas son de color rojo oscuro, blandas, de compacidad media y alterables. Las areniscas son de grano fino, también de tonos rojizos, poco compactas y delezna- bles. En la parte baja de la serie se incluyen niveles de arcillas margosas de colores verdosos con pequeños cristales de yeso disperso.

Estructura.— Los conglomerados dan cornisas sobre el talud escalonado que ofrece la alternancia inferior. Todo el conjunto está subhorizontal y no se presentan en la serie fallas ni diaclasas.

Geotecnia.— Formación ripable de capacidad portante media y poco adecuada para su empleo en terraplenes, aunque puede constituir un cimiento aceptable. La forma de presentación del yeso hace poco probables los fenómenos de agresividad. Para los taludes puede adoptarse una inclinación media de 45° aunque en ciertas zonas, la combinación de conglomerados y areniscas puede permitir taludes de 70 – 80° que se erosionan diferencialmente. El drenaje en general es deficiente.

CONGLOMERADOS, MARGAS Y CALIZAS DEL SALOBRAL (32'í)

Litología.— Sucesión irregular alternante de conglomerados (que ocupan fundamentalmente las partes inferiores), margas areniscosas y calizas margosas. Los primeros presentan cantos redondeados calcáreos o calcomargosos, medios y finos; la matriz es arenoso-calcárea de tonos blanco-amarillentos; hacia la parte superior se encuentran más cementados. Las margas son sabulosas, blanco-amarillentas, de compacidad y dureza media, bastante alterables. Las calizas margosas son también de tonos claros, compactas, poco alterables y se disponen en capas de 15–20 cm, siendo predominantes hacia el techo de la serie. La alterabilidad del conjunto, en especial de los tramos margosos, es origen de un suelo eluvial arcillo-limoso con cantos dispersos que recubren parcialmente la formación.



Foto 60.—Morfología producida por los materiales del grupo 32'í, en primer término suelos limo-arcillosos de origen aluvial. (Cuadrante 870–1).

Estructura.— La parte alta de la serie aparece con disposición subhorizontal y diaclasado moderadamente denso en tanto que las capas inferiores presentan un buzamiento de 40° al SO, al parecer por causas locales (proximidad al Cabezo de la Sal).

El afloramiento del conjunto queda reducido a una loma de perfil suave al O de Oulebrón, en las que la erosión diferencial destaca ligeramente las capas más calcáreas.

Geotecnia.— Formación ripable, de capacidad portante media a baja. Es material poco adecuado para formar terraplenes pero sirve para la cimentación de los mismos. Los taludes medios son de unos 45° . Presenta localmente problemas de drenaje y erosión superficial.

CALIZAS Y MARGAS DE LAS CAMARILLAS (32'i)

Litología.— Sucesión irregular de calizas claras y margas. Las primeras son blancas, de grano medio, algo margosas, con restos de flora fósil. Su compacidad y dureza son variables dentro de la misma capa, con zonas relativamente porosas frente a otras más densas. Las margas son sabulosas, de tonos blanco amarillentos, poco compactas y de dureza media con alterabilidad moderada.



Foto 61.—Corte natural en las calizas y margas de camarillas. Obsérvese la morfología de lomas suaves en la que las capas calcáreas protegen de la erosión a las margas. (Cuadrante 870-1).

Estructura.— El conjunto se encuentra con disposición subhorizontal, si bien aparece afectado por fracturas de tipo distensional de dirección sensiblemente meridiana y con buzamiento de unos 60° , indistintamente al E o al O. El espacio de las fracturas es de 0,5 a 1 m y permite, junto con la erosión diferencial, la formación de pequeñas mesas de superficie ondulada en las que las capas calcáreas protegen a las margas.

Geotecnia.— Material ripable de capacidad portante media a baja. Puede presentar problemas localizados de drenaje. Debido a su escasa potencia los taludes pueden excavarse con inclinaciones de $50-60^{\circ}$, aunque la erosión superficial es acusada. No son utilizables para la formación de terraplenes y sus características generales hacen sospechar propiedades expansivas con apreciables cambios de volumen.

MARGAS Y MOLASAS DE LAS LUMBRERAS (32h)

Grupo descrito en zona 7

COMPLEJO DE LA LADERA O DE LA SIERRA DE LA UMBRIA (30i)

Grupo descrito en zona 7

MOLASAS DEL CANTALAR (32d)

Grupo descrito en zona 9

MOLASAS Y MARGAS DE LA SIERRA DE BATEIG (30k')

Grupo descrito en zona 9

CALIZAS DE LAS SIERRAS (30k)

Grupo descrito en zona 9

MARGAS Y ARENISCAS DE EL FONTANAL (30'b)

Grupo descrito en zona 3

ARENISCAS, MARGAS Y CALIZAS DE LA SIERRA DEL COLLADO (30'g)

Grupo descrito en zona 5

MARGAS DE LA CARRETERA PINOSO—YECLA (30'r)

Litología.— Alternancia de margas verdes y areniscas ocreas. Las primeras son algo arcillosas, de compacidad baja, bastante blandas y alterables; incluyen abundante óxido de hierro en forma de pequeños nódulos dispersos. Las areniscas son de dureza media a alta, compactas y no alterables. Tanto el tamaño del grano como el porcentaje de matriz carbonatada son bastante variables (las zonas más calcáreas tienen el grano más fino y los tonos más claros). Se disponen en bancos de 0,3–0,4 m. En la parte alta de la serie se sitúa un banco molásico de unos 2 m con abundante fauna (nummulítidos).

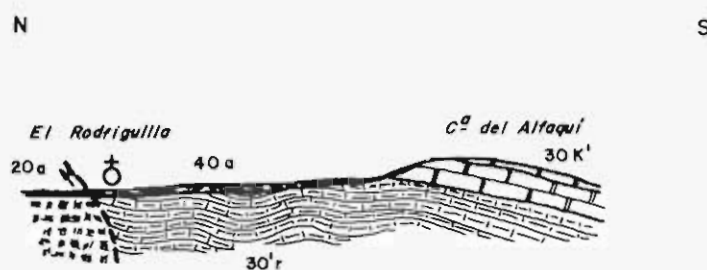


Fig. 27.— Esquema de la disposición estructural del grupo 30'r junto a El Rodriguillo.

Estructura.— Forma esta alternancia una serie isoclinal buzante hacia el S con un ángulo de 40° que no parece haber estado sometida a una tectónica violenta. En las areniscas se aprecian diaclasas rellenas de carbonatos que se entrecruzan formando ángulos de $30-60^{\circ}$, su frecuencia es baja. Morfológicamente dan origen a un conjunto de cornisas provocadas por la erosión diferencial.

Geotecnia.— Formación no ripable en los bancos areniscosos, aunque sí en los margosos. La capacidad portante es elevada y soporta taludes subverticales en las areniscas y de $60-70^{\circ}$ en las margas. Al constituir taludes elevados debe preverse la posibilidad de descalce de las areniscas por erosión de las margas con el consiguiente desprendimiento de bloques. Las condiciones de drenaje son en general deficientes. Las margas no se consideran adecuadas para formar terraplenes por sus apreciables cambios de volumen.

MARGAS, MOLASAS Y ARENISCAS DE LAS CASAS DE LA BARQUILLA (30'q)

Grupo descrito en zona 8

CALIZAS Y YESOS DE LOS CABECICOS (20c)

Grupo descrito en zona 2

FACIES KEUPER DE LOS CAMPellos (20a)

Grupo descrito en zona 2

3.6.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Aparecen en la zona dos puntos de acumulación de aguas superficiales. El primero está constituido por la cuenca endorreica de la laguna de Salinas; sus suelos arcillosos bastante potentes descansan sobre materiales de facies keuper. La acumulación de aguas salobres superficiales es estacional si bien el nivel freático se encuentra durante todo el año próximo a la superficie (2–2,5 m). Esto hace que la cimentación de estructuras acarree dificultades por lo que conviene evitar esta zona en un posible trazado.

El otro lugar de mal drenaje aparece al ESE de El Rodriguillo. Aquí el cauce de la Rambla de la Villa se hace divagante sobre sus propios depósitos limo—arcillosos dando origen a una zona encharcada gran parte del año.

El resto de los suelos no presentan grandes problemas si bien conviene tener en cuenta la existencia de yeso difuso en los aluviales que rodean al Cabezo de la Sal y otros afloramiento triásicos.

Las formaciones más antiguas, excepción hecha de las claramente rocosas cuyos afloramientos son poco extensos, presentan también problemas de drenaje profundo que pueden dar origen a fenómenos de hinchamiento y retracción en las margas. Los taludes de excavación deberán recortarse por término medio, con inclinaciones no superiores a los 45°.

3.7 ZONA 7: SIERRAS DEL RECLot, LAS PEDRIZAS Y LA UMBRIA

3.7.1 Geomorfología y tectónica

Englobamos en esta zona un conjunto de sierras que, si bien presentan morfología y edad diferente, constituyen un conjunto de cierta continuidad topográfica que se extiende desde La Algueña, en el borde sur del tramo, hasta las inmediaciones de Elda.

La Sierra del Reclot está formada por un macizo calcáreo de edad jurásica, alargado de ESE a ONO, con un desnivel máximo de 450 m sobre la llanura aluvial que la rodea por el oeste (zona 6). Los valles interiores, también de dirección ESE-ONO, son estrechos, con collados elevados, y poco aconsejables para el trazado de carreteras; las laderas presentan fuerte inclinación en la parte baja y acusados escarpes en su tercio superior. Entre esta sierra y la de Algayat (fuera del tramo) se encuentra el coyado de la Algueña por donde discurre la C.L. A-403, que en su salida oriental sigue un desfiladero sinuoso poco apropiado para carreteras de más envergadura.

Estructuralmente la sierra del Reclot constituye el frente septentrional del ámbito subbético, resuelto en este lugar mediante un conjunto de pliegues apretados de dirección N65°E y

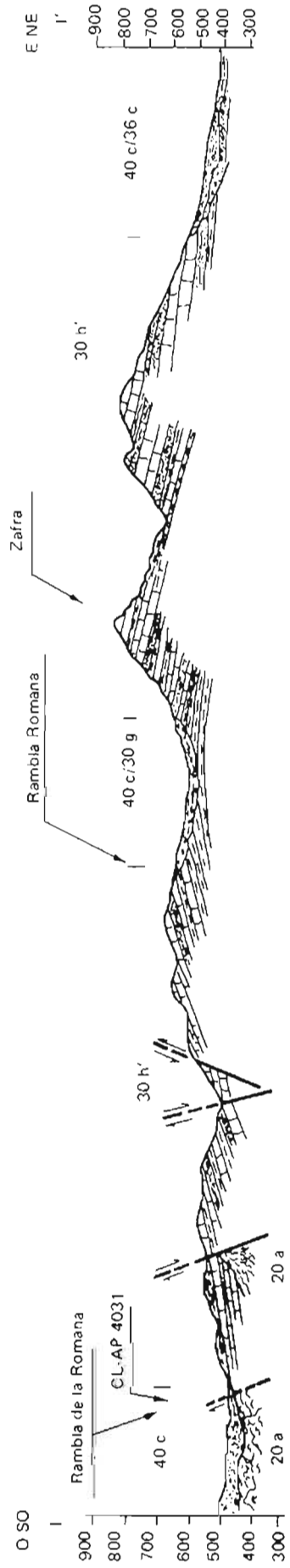
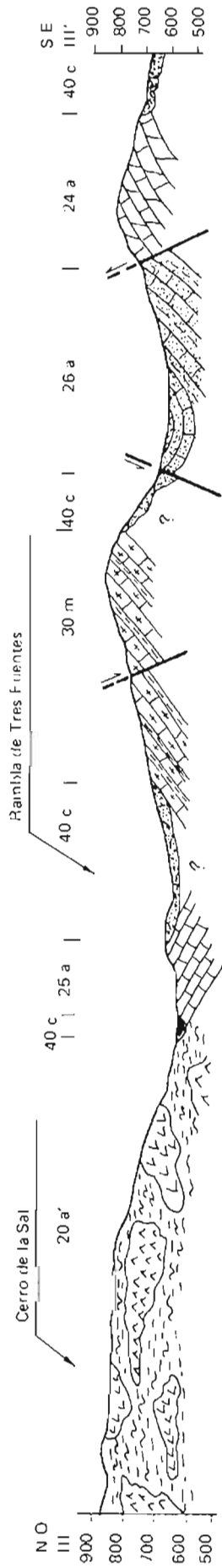


Fig. 28.— Cortes geomorfológicos de la zona.

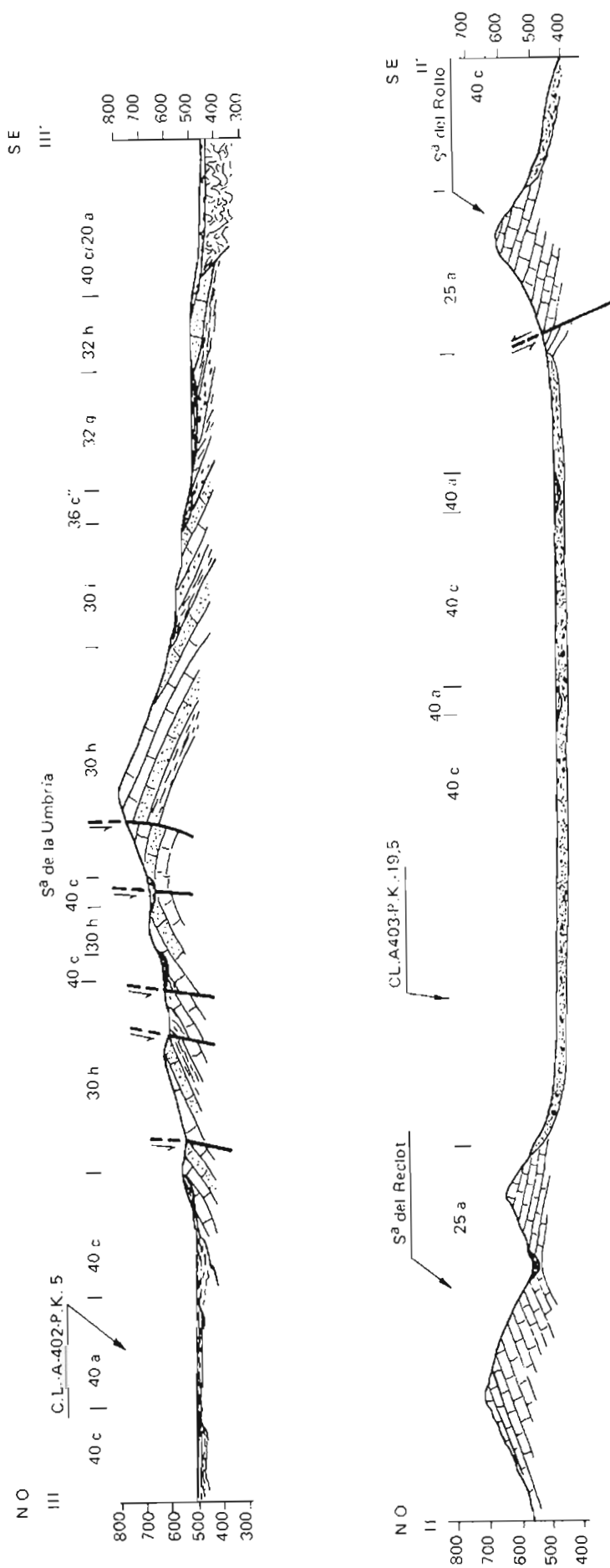


Fig. 29. — Cortes geomorfológicos de la zona.

vergencia NNO; los flancos meridionales aparecen con buzamientos suaves, en tanto que los septentrionales presentan inclinaciones fuertes y algunas laminaciones locales. La alineación del Coto está constituida por materiales eocenos, también calcáreos, aunque éstos algo marmóreos, que descansan sobre margas cretácicas; el contacto del conjunto Eoceno-Cretácico con el Jurásico es, al parecer, mecánico, situándose al NE del valle de Los Rincones una zona fuertemente milonitizada testigo de esta fractura.

La Sierra del Reclot presenta dos apófisis bien individualizadas por el O y NO. La primera está constituida por el Cabezo de la Sal, domo salino con materiales de facies keuper; la segunda comprende el conjunto mioceno de las Casas del Señor. Son estos materiales de deposición posterior a la orogenia alpina pero que se han visto afectados por la emersión subsiguiente del domo salino, de forma que aparecen inclinados y sus buzamientos se dirigen hacia el ENE.

La unidad de la sierra de las Pedrizas queda separada de la descrita más arriba por el valle de la Romana, de origen tectónico y cuyo substrato bajo los aluviales está constituido por facies keuper. A lo largo de él discurre la C.L. — A.P.—4031 de trazado algo sinuoso, aunque sería factible su rectificación en algunos puntos sin excesivo movimiento de tierras.

La sierra de Las Pedrizas ofrece en planta una forma de U invertida con un valle central amplio cerrado por el N. Los escarpes laterales de este valle son muy fuertes, con un desnivel de 250 m en una extensión de 500 m; el fondo de la vaguada, sin embargo, es llano y el cauce colector presenta un curso algo divagante. Hacia el sur el valle queda cortado por la pequeña sierra de Beltrans, de escaso desarrollo y con un desnivel máximo de unos 70 m. Hacia el este de las Pedrizas se encuentra una pequeña depresión que separa esta sierra del Cerro Betites y su apófisis La Mola de Novelda: en ambos casos se trata de dos elevaciones sensiblemente circulares de 280 m y 160 m de desnivel respectivo y con 3 y 1 km de diámetro. Los collados intermedios del Almendro y Fte. Reina son utilizables para el paso de carreteras.

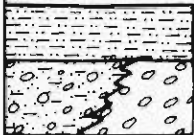
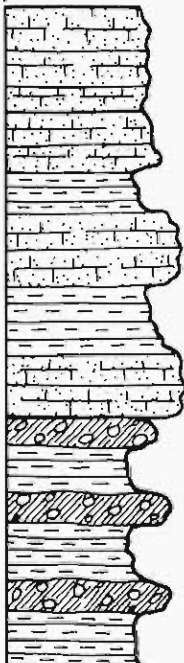
Estructuralmente el conjunto está constituido por materiales de edad eocena flanqueados por yesos y margas de facies keuper. La sierra de Las Pedrizas es un anticlinal de dirección N10°O cuya charnela ha sido desmantelada por la erosión en su mitad sur, de forma que las margas inferiores constituyen el substrato del valle, en tanto que las calizas superiores constituyen las elevaciones de la sierra. Por el sur la Sierra Beltrans es un peñón calcáreo de buzamiento meridional que podría considerarse como el cierre periclinal del conjunto dislocado por una fractura de dirección E-O con extrusión de materiales triásicos. El collado del Almendro corresponde a un valle sinclinal relleno de materiales detríticos modernos (Plioceno) sin que se reconozcan afloramientos triásicos, en tanto que el paso amplio de Fuente Reina presenta un substrato de facies keuper cubierto por potentes suelos coluviales. Tanto Betites como el Cerro de la Mola son pliegues anticlinales en calizas detríticas eocenas, cupuliforme el primero y ligeramente alargado el segundo en dirección NE-SO. En ambos casos varias fracturas de dirección N20°E y N40°O dislocan el conjunto dando origen a despeques y pequeños saltos en las capas.

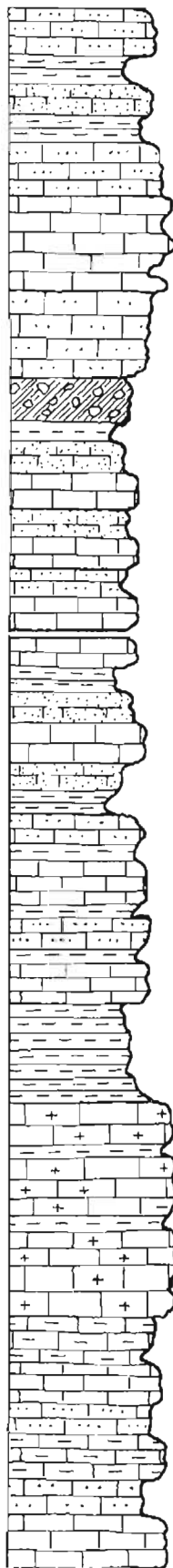
La sierra de la Umbria presenta una dirección N30°E con unos 10 km de longitud por 6 km de anchura. Su punto culminante representa un desnivel de 350 m sobre el valle de Salinas, y todo su frente occidental es escarpado sin collados practicables; hacia el E las laderas aparecen algo más tendidas en su descenso hacia el valle del Vinalopó. Por el NE sin embargo las elevaciones toman dirección oriental rodeando la ciudad de Elda, llegando a unirse a los contrafuertes septentrionales de la S. del Caballo (ya en la zona 9). Así pues las vías de comunicación encuentran serias dificultades para cruzar el conjunto, e incluso en algunos puntos para rodearlo.

En cuanto a la estructura de esta sierra se presenta como un núcleo anticlinal eoceno cuyo flanco noroccidental se encuentra compartimentado por numerosas fallas longitudinales, origen de los escarpes y pequeños valles colgados subsecuentes en esta ladera. Por el SE el flanco oriental se sumerge suavemente bajo los sedimentos neógenos que a su vez quedan limitados por el amplio afloramiento de materiales triásicos de Monovar. Al E de Elda se encuentra el Cerro Bolón, pequeño anticlinal eoceno de dirección N50°E y fuertes buzamientos. Hacia el norte, el valle de Los Corrales se sitúa sobre el triásico en tanto que el Altico del Gordo, La Torreta y el Alto de Cámara están constituidos por calizas detríticas y margas eocenas con buzamiento general al SE.

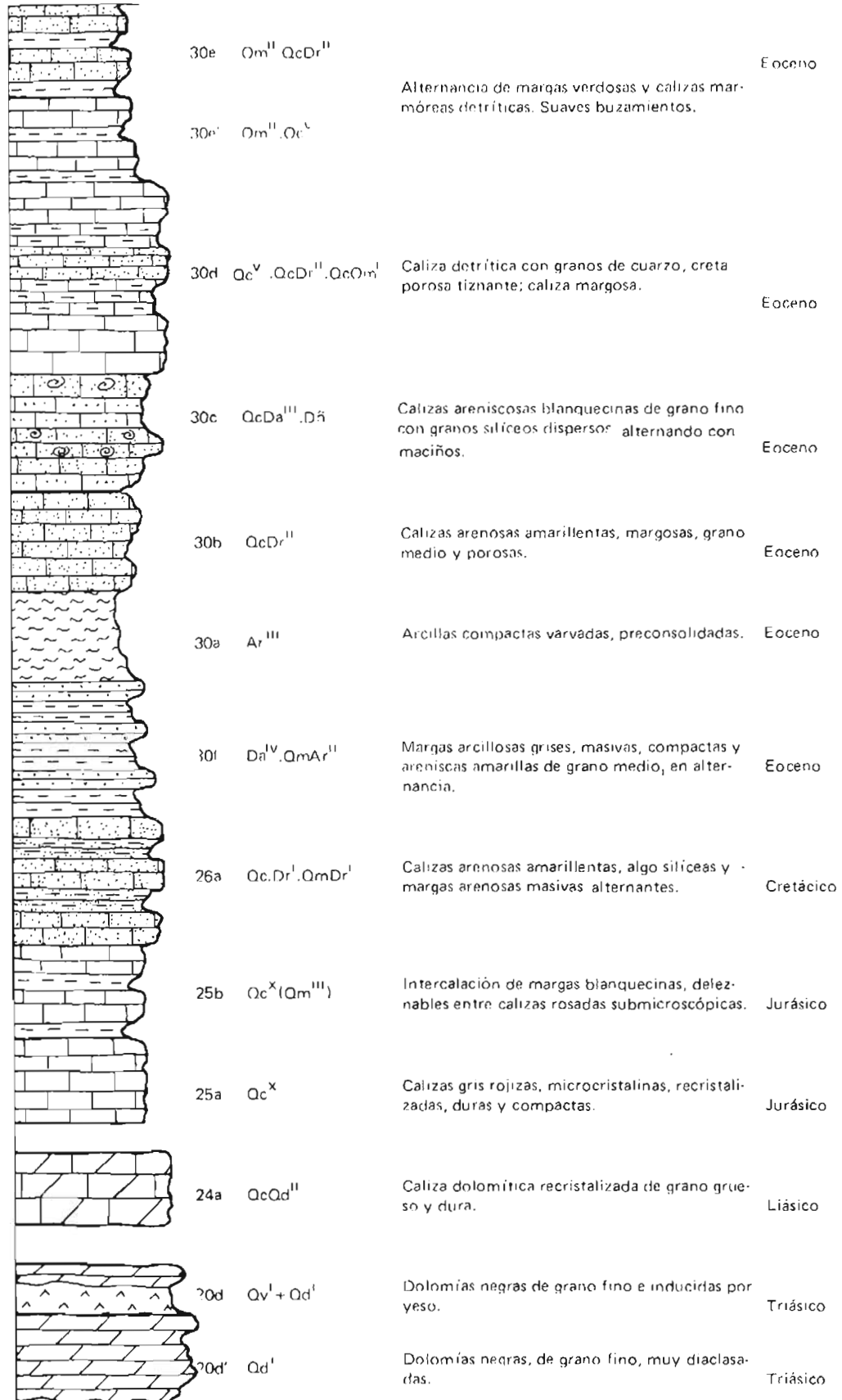
3.7.2 Columna estratigráfica

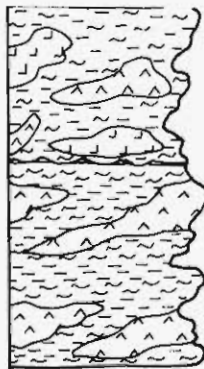
En la columna estratigráfica que a continuación se establece, vienen señalados los distintos grupos geotécnicos definidos en esta zona.

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	Plano 1:50.000	Fotoplano		
	40a	a46	Arrastres limosos con escasos cantos y que según la localización son más o menos arcillosos.	Cuaternario
	40c	CGP CSM(GM)	Coluvial de gravas bien graduadas que intercalan una variable proporción de limos arcillosos.	Cuaternario
	32d	Dm ^{II}	Moladas de grano síliceo fino con matriz calcolimosa, compacidad débil y dureza media.	Mioceno
	32h	Dm ^{II} .Om ^{VII}	Moladas amarillentas de grano medio a grueso, alternantes con margas varioladas, sabulosas, dureza baja.	Mioceno
	32g	Dc ^I .Om ^{VII}	Conglomerados calcáreos, grano grueso y margas varioladas, sabulosas y arcillosas alternantes.	Mioceno



32f	QcDr ^{III} .Qm ^{VIII} (Dm ^{II})	Calizas arenosas, amarillentas, grano grueso y margas grises masivas y tiznantes, con molasas intercaladas.	Mioceno
30k	Qc ^{IX}	Calizas karstificadas con aspecto cavernoso, dureza alta y aspecto oolítico.	Eoceno
30k'	Dm ^I .Qm ^{II}	Molasas areniscosas amarillentas, grano silíceo fino y matriz calcárea alternando con margas.	Eoceno
30i	Qc ^{IX} .Dm ^I .Qm ^{II} .Dc	Calizas areniscosas de grano fino, molasas y margas sabulosas, conglomerados calcáreos en alternancia.	Eoceno
30i'	Qc ^{IX} .Dm ^I	Calizas de grano fino algo arenosa y molasas silíceas alternando.	Eoceno
30h''	Qc ^{IX} .QcDa ^{II}	Caliza micrítica dura, compacta, calizas areniscosas de grano fino, alternantes.	Eoceno
30h'	Qc ^{IX} .Qm ^{II} .Dm ^I	Calizas grises grano fino, margas blanquecinas masivas y molasas, bioclásticas alternando.	Eoceno
30h	Qc ^{IX} .Qm ^{II} .DaQc ^{III}	Calizas areniscosas alternantes con calizas y margas del grupo 30h'	Eoceno
30g	Qm ^{II}	Margas verdes con restos piritosos, arcillosas y alterables.	Eoceno
30m	QcMc.Qm ^{II}	Caliza mármorea blanca, grano fino, dura y margas verdosas en menor proporción alternando con ellas.	Eoceno
30f	Qc ^V .QcDa ^{II} .QcQm ^{II}	Alternancia de caliza detrítica; creta porosa deleznable; caliza margosa de grano fino.	Eoceno





0a' $Ov^I + Om^I + Ar^I(Os^I)$ Sales solubles, margas abigarradas, yesos fibrosos y granudos con arcillas rojas muy plásticas. Triásico

0a $Ov^I + Om^I + Ar^I$ Disposición caótica de margas, arcillas y yesos de facies Keuper Triásico

3.7.3 Grupos geotécnicos

COLUVIALES Y ALUVIALES (40c-40a)

Litología.— Los suelos coluviales de esta zona se encuentran constituídos fundamentalmente por gravas calcáreas subangulosas de tamaños comprendidos entre 2 y 20 cm, en proporción



Foto 62.—Corte artificial de los coluviales. Talud de la C.L.A.—403 al S de la Sierra de Reclot. (Cuadrante 870-2).

variable; predominan los clastos mayores en las zonas proximas a las laderas, donde el contenido de matriz limosa es menor; hacia el centro de la cuenca los materiales detríticos gruesos son frecuentemente minoritarios y dispuestos en capas lenticoides más o menos aisladas por limos rojizos. En cualquier caso existe siempre un enriquecimiento superficial en cantos que en la Umbria de

Algayat se encuentran cementados por travertinos. Los aluviales presentan los mismos materiales pero con potencia siempre escasa, en tanto que en los coluviones puede alcanzar, e incluso superar, los 5 m.

Estructura.— Rellenan estos materiales las depresiones naturales del interior y el entorno de las sierras de la zona, disponiéndose horizontalmente o con inclinación sinsedimentaria en las proximidades de las laderas. Contribuyen a suavizar los desniveles del paisaje originando cuestas tendidas en las que se encajan ligeramente los cauces de la red de drenaje, todos ellos de régimen estacional.

Geotecnia.— Materiales ripables de buena capacidad portante y drenantes. Se pueden cortar taludes subverticales en toda su potencia en los que se produce una degradación muy lenta. Son materiales adecuados para la formación de terraplenes excepto en algunos puntos que presentan exceso de bolos.

MOLASAS DEL CANTALAR (32d)

Grupo descrito en zona 9

MARGAS Y MOLASAS DE LAS LUMBRERAS (32h)

Litología.— Alternancia de margas y areniscas calcáreas con bioclastos (molosas). Las margas son blancas, azules y verdosas. Contienen algo de arena son de dureza baja, compacidad

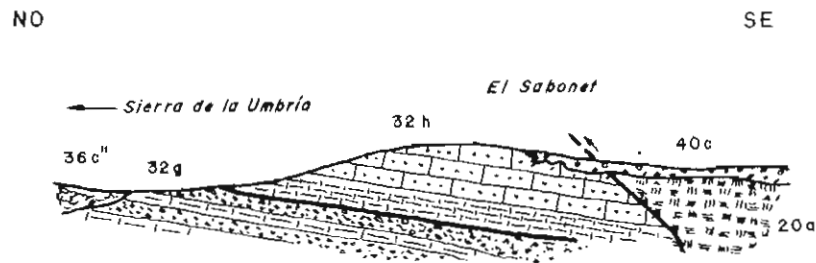


Fig. 31.— Corte esquemático del grupo 32h al este de la Sierra de la Umbría.

media a baja y alterabilidad alta. Se presentan en bancos de potencias entre 15 y 25 cm. Las molosas de tono amarillento son bastante fosilíferas, de grano medio a grueso, bien estratificadas en bancos de 25 cm. Dureza media. Compacidad media a baja. Alterables superficialmente. Hacia la parte superior de la alternancia desaparecen las margas y los bancos de molosas se hacen sensiblemente más potentes (alcanzan hasta 0,5 m), el tamaño de grano aumenta también, disminuyendo la dureza y la compacidad.

Estructura.— Esta alternancia forma una serie isoclinal buzando 45° hacia el SE y con dirección $N35^{\circ}E$. Está poco afectada tectónicamente, cabiendo destacar las fallas transversales a la

estratificación con una dirección aproximada N45°O. Morfológicamente se presenta como una cresta inclinada en la que en la zona E es una ladera lisa (paquete molásico superior) y la O es una cornisa albergando debajo las margas blancas y dando una superficie escalonada (que corresponde a la alternancia).

Geotecnia.— Material de ripabilidad baja a nula que admite taludes de excavación verticales sin degradación en la parte alta de la serie y con riesgo de aterramientos en las zonas inferiores debidos a las margas. Permeabilidad baja. Aunque se ha explotado como piedra de sillería en varios puntos, su falta de dureza, porosidad y debilidad frente al desgaste la hacen inadecuada para su empleo como árido en carreteras.

CALIZAS Y MARGAS DE CHIRIVEL (32f)

Litología.— Alternancia de calizas arenosas y margas con molasas intercaladas. Las primeras son amarillo-grisáceas, de grano grueso, con un porcentaje aproximado de un 30 por ciento de sílice detrítica, de fractura irregular y aristas redondeadas, asperas al tacto, poco densas,



Foto 63.—Explotación activa para la extracción de bloques de sillería en las calizas arenosas del grupo 32f (Cuadrante 870-2).

relativamente blandas, con algunas recristalizaciones de calcita espática que rellenan las diaclasas; se disponen en capas de 15–20 cm que se reúnen en bancos de 1 m. Las margas son bastante calcáreas (localmente margocalizas), grises, masivas, cohesivas de disyunción nodular y algo deleznales y tiznantes. Constituyen alrededor del 55 por ciento del conjunto; se alteran produciendo un suelo eluvial arcilloso, ligeramente plástico y poco potente. Las molasas tienen también tintes amarillentos, son de grano silíceo grueso y minoritario con matriz calcárea, fractura irregular, dispuestas en capas de 0,2–0,5 m; localmente los granos de cuarzo alcanzan tamaños de 4 a 5 mm.

Estructura.— El afloramiento situado al S del collado del Coto presenta dirección E-O con buzamiento de 65–75° al S, en tanto que el de Chirivel dibuja un arco dirigido de NO a SE en la parte septentrional que por el sur toma dirección meridiana. Los buzamientos, siempre de componente E, son suaves, salvo en las proximidades de las Casas del Señor donde un pequeño

afloramiento de Keuper levanta los estratos calizos hasta los 70° . La fracturación comprende fallas espaciadas de dirección NE-SO y algunas diaclasas más o menos abiertas sin dirección predominante definida. Morfológicamente dan origen al macizo situado al SO de Chinorlet cuyas cumbres, formadas por las capas calcáreas, se destacan unos 150m de la llanura. Las margas dan origen a vaguadas con barrancos semiencajados de laderas con pendientes de $30-35^{\circ}$.

Geotecnia.— Material ripable en los tramos margosos y de baja ripabilidad o nula en los calcáeos. En general los taludes de excavación vienen determinados por las margas, fácilmente erosionables; puede considerarse que el equilibrio se alcanza a los $40-45^{\circ}$. La capacidad portante es media a alta siempre que se protejan las margas de los efectos del agua, por el riesgo de cambios de volumen apreciables. La permeabilidad del conjunto es media a baja aunque existe un buen drenaje superficial.

CONGLOMERADOS DE LOS CABEZOS DE EL PORTILLO (32g)

Grupo descrito en zona 2

CALIZAS DE LAS SIERRAS (3ok)

Grupo descrito en zona 9

MOLASAS Y MARGAS DE LA SIERRA DE BATEIG (30k')

Grupo descrito en zona 9

COMPLEJO DE LA LADERA OESTE DE LA SIERRA LA UMBRIA (30i – 30i')

Litología.— Alternancia de conglomerados, margas, y molasas que en el techo tienen calizas.

Las calizas, son de grano fino, algo areniscosas, de color gris en superficie y de tonos claros en corte fresco, con recristalizaciones blancas y traslúcidas de calcita. Bancos de 25 a 35 cm (alguno mayor). Duras, compactas, no alterables.

Las molasas son de grano calcosilíceo fino y matriz calcárea minoritaria, algo porosas, de dureza media y bastante alterables en superficie.

Los conglomerados son de cantos redondeados de unos 10 cm de tamaño. Cantos y matriz son de la misma naturaleza calcárea (la matriz algo margosa) ofreciendo aspecto de "intraformacionales". Potencia de los bancos variable entre 30 y 40 cm. Compacidad media, alterabilidad media y dureza media a alta.

Las margas son terrosas, de tonos claros, blandas y fácilmente alterables.

Estructura.— Serie isoclinal buzando 45° SE y de dirección N35-40°E. Apenas afectada tectónicamente, y sin registro de diaclasas de importancia.

Morfológicamente es una serie de espigones que por su zona O tienen las laderas escalonadas (por la alternancia) y por el E son laderas más o menos lisas (cuesta de molasas). Las zonas de margas y conglomerados ocupan los pequeños valles o entrantes en las zonas más consistentes.



Foto 64.—Calizas y molasas del grupo 30i' (1) que forman el cerro Solsia al N de Torre del Rico; en primer término (2) las margas del grupo 30g quedan cubiertas por el suelo vegetal. (Cuadrante 870—3).

Geotecnia.— Conjunto ripable salvo la capa calcárea superior; los tramos molásicos son de ripabilidad baja. Se pueden tallar con taludes de $45-50^{\circ}$ en los que se producirá una degradación lenta. Drenaje tolerable en conjunto. Los tramos calcáreos pueden utilizarse para la apertura de canteras, pero en general presentan acceso difícil en los afloramientos de estos grupos.

CALIZAS Y ARENISCAS DE LA ZAFRA (30h — 30h' — 30h'')

Litología.— Alternancia de calizas, margas y areniscas calcáreas; estas últimas pasan lateralmente a molasas (30h') y a calizas areniscosas (30h'). Las calizas son de color gris, algo más claras en corte reciente, grano fino, con diaclasas poco abundantes rellenas de calcita espática; de dureza media a alta, bastante compactas y poco alterables; se disponen en capas de 25–30 cm. Las margas son blanquecinas o verdosas, masivas, compactas, de disyunción nodular, bastante alterables, de dureza baja, en bancos de 0,3–0,4 m. El tercer término es el más variable del conjunto según la proporción en que se encuentran sus componentes silíceos (granos) y calcáreos (matriz). Los primeros son gruesos (2–3 mm) en general de cuarzo hialino y ligeramente rodados; la matriz calcárea presenta frecuentes recristalizaciones y numerosas oquedades tapizadas de óxidos de hierro; de dureza media y poco alterables, se disponen en capas regulares de 15–20 cm.

Estructura.— La sierra de Zafra constituye un anticlinal de eje N-S con buzamientos suaves y cierre periclinal por el N, la charnela ha sido erosionada dando lugar a escarpes pronunciados de hasta 160 m de desnivel en la rama oriental. Por el oeste varias fracturas de dirección N-S producen un descenso topográfico del conjunto, aislando cerros de buzamientos diversos que se destacan al N de la Romana. La Sierra de la Umbría de Salinas tiene una dirección $N25^{\circ}E$ con buzamiento general al ESE de unos 25° , produciendo un escarpe hacia el O y una ladera suave

hacia el E. Por último el Cabezo de Mosén Chuan constituye un macizo aislado de unos 100 m de desnivel y unos 30 km² de superficie, bastante dislocado, con Keuper aflorante en diversos puntos, aunque sus buzamientos, de dirección variable, son suaves.



Foto 65.—Pequeña cantera abandonada y aspecto general del grupo 30h".
(Cuadrante 870--1).

Geotecnia.— Materiales de ripabilidad baja a nula. Ocasionalmente ripables en tramos superficiales alterados o en zonas de diaclasado denso. Pueden tallarse con inclinaciones subverticales, salvo en casos locales de enriquecimiento en margas. Drenaje superficial bueno y aceptable por fisuración en profundidad. Las calizas son susceptibles de explotación para áridos de machaqueo.

MARGAS DE LA RAMBLA DE LA YEDRA (30g)

Grupo definido en zona 8

CALIZAS Y MARGAS DE LA SIERRA DEL COTO DE PINOSO (30 m)

Litología.— Alternancia de calizas marmóreas y margas verdosas, éstas en menor proporción. Calizas blancas recristalizadas, de grano comprendido entre 0,1 y 0,4 mm y otros menores. Aparecen algunas geodas y tramos de falsas ágatas de escasa potencia (20–30 cm). El material es duro, de fractura irregular y aristas cortantes; se dispone en bancos de 0,6–0,7 m poco diferenciados. En la base de la serie y formando pequeñas intercalaciones minoritarias en la parte media y superior, se encuentran margas grises, de compacidad media a alta, dureza baja, fácilmente alterables.

Estructura.— Constituye este grupo la Sierra del Coto de Pinoso, de dirección N65–70°E que en su parte meridional se dobla hacia el SO. El buzamiento general se dirige hacia el NNO con inclinación de 15 a 25°. Hacia el valle de la Algueña presentan un talud natural de unos 45° de pendiente, en tanto que hacia el NO la pendiente es más suave, aunque no inferior a 20°.



Foto 66.—Sierra del Coto de Pinoso mostrando los múltiples frentes de explotación de las calizas marmóreas.

Geotecnia.— Materiales no ripables salvo la porción margosa inferior. En cualquier caso su excavación no presenta problemas con empleo de explosivos en proporción baja o media. Soportan taludes subverticales de excavación sin gran riesgo de caída de bloques. Drenaje bueno en superficie y tolerable en profundidad. Se considera material canterable, útil para áridos de machaqueo.

CALIZAS DE LA SIERRA DE LA HORNA (30f – 30d)

Litología.— Toda la serie está compuesta por materiales calizos, si bien en conjunto se produce una alternancia rítmica de capas de 30–40 cm con variación de los componentes secundarios de la roca. La alternancia está formada por:

- 1º) Calizas detríticas, con abundantes granos de cuarzo (0,5–1,5 mm), y numerosas recristalizaciones de calcita, fractura irregular de aristas vivas, duras y resistentes.
- 2º) Oretas porosas, deleznales, blandas y tiznantes, bastante erosionables, con evidentes discontinuidades más o menos arcillosas en su masa.
- 3º) Calizas margosas grises, de grano fino, compactas, de dureza media, con disyunción amígdaloide y aristas redondeadas
- 4º) Calizas submarmóreas, recristalizadas, con abundantes restos orgánicos, de fractura irregular y bordes cortantes, grano medio a grueso. Este último término forma en la base bancos de 1 a 2 m. En el extremo NO del cuadrante 871–IV el 1^{er} término aparece bastante más deleznable por lo que se producen derrubios arenosos (30d).

Estructura.— La sierra de la Horna constituye una alineación isoclinal de dirección NO–SE, con buzamiento medio de unos 40° al NE; hacia su parte central presenta unas fracturas de dirección NNE–SSO que desplazan ligeramente las capas. Las laderas presentan una pendiente de 40–45°, suavizadas en las partes bajas por el coluvial. Sierra Betites constituye una cúpula anticlinal de unos 3 km de diámetro con buzamientos suaves hacia el exterior (15–20°) solo



Foto 67.—Frente sur de la Sierra de la Horna en el que se aprecia el bandeado producido por la alternancia de los distintos tipos de caliza del grupo 30f. (Cuadrante 871-3).

interrumpidos en su parte sur por varias fracturas que compartimentan los materiales y dislocan los buzamientos. Este conjunto se eleva unos 300 m sobre la llanura coluvio-aluvial circundante, con una red de drenaje radial de torrentes semiencajados.



Foto 68.—Explotación de calizas ornamentales al pie de la Sierra de la Horna. (Cuadrante 871-3).

Geotecnia.— Materiales no ripables pero cuya voladura no parece precisar de gran cantidad de explosivos. Permiten taludes subverticales estables con alturas medias. Permeabilidad buena por fisuración. Las capas de caliza más pura se explotan como piedra de construcción y ornamental y pueden ser útiles para la construcción de carreteras si bien su índice de pulimento las hace inadecuadas para capas de rodadura.

MARGAS Y CALIZAS DE EL BOLON (30e – 30e')

Litología.— Alternancia de margas y calizas arenosas (30e) o escasamente detríticas (30e'). Los materiales margosos son de tonos claros o verdosos, fácilmente erosionables, origen principal de los suelos arcillosimos circundantes. Las calizas son más o menos detríticas con granos de cuarzo en diversa proporción y nódulos de sílex dispersos, de dureza media a alta y poco alterables, se disponen en capas de 10 a 30 cm; fractura irregular y aristas redondeadas.



Foto 69.—En la ladera (1) margas y calizas arenosas, grupo 30e, en la cima (2) calizas compactas, grupo 30k. (Monteagudo). (Cuadrante 871-4).

Estructura.— No se puede dar una dirección general para los materiales de este grupo ya que sus numerosos, aunque pequeños, afloramientos se encuentran normalmente dislocados con fracturas de más o menos importancia; en cualquier caso los buzamientos son de unos 40–60°. Morfológicamente constituyen las laderas de cerros cuyas cumbres ocupa el grupo (30k), las pendientes son moderadas a fuertes (20–45°) y la red de drenaje varía entre poco o muy encajada.

Geotecnia.— Material de ripabilidad media a alta. Los taludes de excavación soportan la verticalidad sólo para escasa altura (unos 2 m), en tanto que para mayor elevación pueden cortarse con ángulos de 60°. En ambos casos se producen degradaciones si bien estas son lentas. El drenaje superficial se encuentra bien desarrollado, pero en profundidad debe considerarse el grupo como impermeable. No resultan materiales útiles para explotación en cantera pero sí pueden

utilizarse con las debidas precauciones en la formación de pedraplenes.



Foto 70.—Detalle de las calizas, en el talud, y margas, en primer término a la izquierda, y al fondo en los cerros, del grupo 30e'. (Casa de Los Pans). (Cuadrante 871-3).

CALIZAS DETRITICAS DE LA TORRETA (30c)

Litología.— Aunque cartográficamente se han considerado con el símbolo de alternancia, en realidad se trata de calizas areniscosas que presentan inclusiones más o menos lenticulares, con abundantes restos de fauna y estructura más porosa (maciños). El material básico está formado por una roca blanquecina calcárea, de grano fino y aspecto sacaroideo que presenta granos silíceos dispersos y restos fosilíferos (foraminíferos); su dureza es media, con fractura irregular, (aristas romas) y bastante porosa.

Estructura.— La dirección de las capas es SO-NE, con buzamiento de 35–40° hacia el SE. En el cerro de la Torreta, sin embargo, se producen varias inflexiones debidas a las fracturas que lo surcan. Estas presentan una dirección dominante N–40°O, con buzamiento de 75° al NE. Tanto el cerro de la Torreta como el de la Melva presentan laderas tendidas, con afloramientos de facies keuper en las partes bajas. En el alto Cámara las laderas son más pendientes y se producen algunos escarpes debidos al encajamiento de los torrentes; hacia el sur se suavizan las cuestas presentando inclinaciones de 15–20°.

Geotecnia.— Material no ripable, de elevada capacidad portante y permeabilidad media (por fisuración). Los taludes de excavación vienen determinados en gran parte por el diaclasado, siendo frecuentes los valores de 60 a 80°. Ocasionalmente pueden desprenderse algunos bloques.

Aunque constituye una roca aprovechable en cantería, para su empleo en carreteras puede considerarse de calidad inferior. Resulta poco apta para su empleo en mezclas asfálticas por su elevada absorción y fácil degradación.



Foto 71.— Antigua explotación de piedra de sillería en el cerro de la Torreta en la que se puede apreciar el intenso diaclasado que sufren estos materiales. (Cuadrante 846—3).

CALCARENITAS DEL CERRO BOLON (30b)

Litología.— Calizas arenosas amarillentas o grises, de grano medio, ligeramente margosas, de dureza media, porosas, fractura irregular y bordes redondeados. Localmente se han explotado como piedra de sillería pues permite un labrado cómodo. Se altera fácilmente produciendo suelos eluviales arenosos con cantos lajosos diseminados que cubren parcialmente el conjunto. Se disponen en bancos bien definidos de 40—50 cm.

Estructura.— Constituye el cerro un anticlinal de eje dirigido de ENE a OSO con buzamientos de 35 a 45° en ambos flancos; en las proximidades de la charnela se encuentran fracturas longitudinales, y ésta aparece ligeramente volcada hacia el S. los cierres periclinales aparecen algo dislocados por fracturas de dirección N—15°O. Topográficamente se trata de una elevación prominente que destaca 250 m sobre la llanura aluvial del Vinalopó, siendo más fuerte la pendiente (35°) por la cara norte.

Geotecnia.— Materiales de ripabilidad baja o nula. Pueden excavarse con taludes sub-verticales, aunque a largo plazo se van erosionando. También existe riesgo de inestabilidad al quedar descalzados por arrastre de la base arcillosa (grupo 30a). La capacidad portante es alta y el drenaje aceptable. El material es poco adecuado para su empleo en carreteras por degradarse fácilmente bajo sollicitaciones mecánicas.

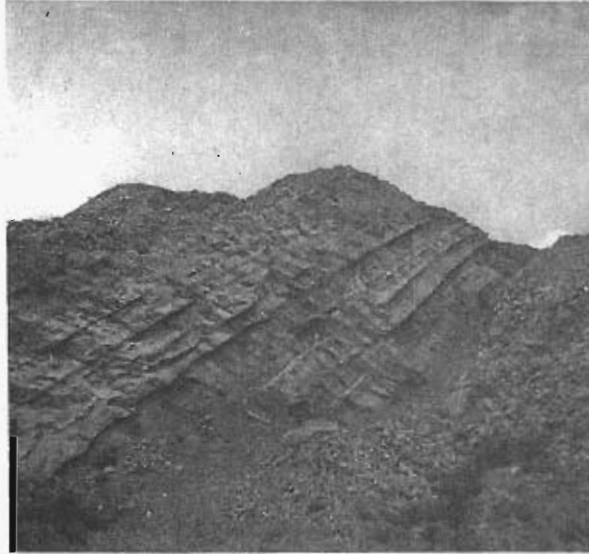


Foto 72.-- Explotación de calcarenitas, grupo 30b, en la ladera occidental del Cerro Bolón. Obsérvese la estratificación bien definida y la rápida alteración superficial de los desechos de cantería.

ARCILLAS DE AGOST (30a)

Litología.— Presenta este grupo diversos tipos dentro del mismo material arcilloso. Aparece como una alternancia irregular de:

- 1º) Arcillas compactas, grises, algo varvadas, de fractura concoide, preconsolidadas, de disyunción tabular o escamosa:
- 2º) Arcillas algo arenosas (lateralmente pueden pasar a areniscas francas) ocre, de compacidad media y algo duras que las anteriores; se disponen en capas de 10–12 cm:
- 3º) Arcillas limosas **gris-amarillentas**, de disyunción ovoidal, con núcleos oolíticos, dispuestas en forma masiva dentro de paquetes de potencia muy variable entre 0,3 y 4 m. La serie es rica en restos de nummulítidos. El grupo es francamente alterable, produciendo suelos eluvio-coluviales cohesivos, en general poco potentes.

Estructura.— Tanto en Agost donde se apoya sobre el grupo (30i), como en la ladera S del cerro Bolón, en que se encuentra adosada al grupo (30b), se adapta a los pliegues formados por éstos, ya que tanto frente a los plegamientos como frente a la erosión se trata de un conjunto incompretenente. En el primer caso da lugar a una vaguada de pendiente suave por el E y muy suave por el oeste, en tanto que en el segundo contribuye a suavizar la vertiente meridional del citado cerro.



Foto 73.—Cerro de Las Tres Hermanas al sur de Aspe que presenta en la cumbre el bandeado característico de los materiales del grupo 30f (1), en la ladera una zona suavemente deprimida por la fácil erosionabilidad de las arcillas del grupo 30a (2), a la derecha lomas formadas por las calizas y margas del grupo 26h (3), rodeado todo por suelos aluviales, grupo 30a, (4). Cuadrante 871—3).

Geotecnia.— Materiales cohesivos ripables, con frecuentes problemas de deslizamiento. Aunque los taludes de altura media se sostienen con inclinaciones de $50-70^{\circ}$, se erosionan y acarcavan con facilidad por lo que no es aconsejable adoptar taludes superiores a 35° . La capacidad portante es media a baja, sin que sea aconsejable aplicar presiones superiores a 2 kg/cm^2 en cimentaciones superficiales. El material es inadecuado en general para su empleo en carreteras, aunque constituye un cemento de suficiente calidad.

ARENISCAS Y MARGAS DE LA CASA DE LA REVOLTA (30I)

Grupo descrito en la zona 10

CALIZAS Y MARGAS DE LOS RINCONES DE LA ALGUEÑA (26a)

Litología.— Calizas arenosas amarillo-grisáceas, de tacto áspero y abundante porcentaje de material silíceo; las diaclasas de $1-2 \text{ mm}$ de espesor aparecen recementadas por calcita blanca. Alternan con margas también arenosas, algo más claras y menos cementadas, sin recristalizaciones aparentes y al parecer masivas, en tanto que en las calizas se diferencian, aunque con alguna dificultad, capas de $10-15 \text{ cm}$. Todo el conjunto se recubre con un suelo eluvial limoso, con cantos en superficie que localmente se cementan con travertino.

Estructura.— Constituyen el material intermedio entre el Eoceno de la Sierra del Coto y el Jurásico de la Sierra del Reclot, si bien el contacto con este último parece ser mecánico. En general mantienen una dirección $N40^{\circ}E$, con buzamientos suaves hacia el NO. El diaclasado es intenso siendo la dirección principal $N80^{\circ}E$, con buzamiento de 70° al S, y la secundaria $N20^{\circ}O$, con buzamiento de $55^{\circ}O$; el primer sistema presenta un espaciado de $2-3 \text{ cm}$ y de 8 a 12 cm el

segundo por lo que el troceado de la roca es intenso. Morfológicamente dan origen al Valle de los Rincones cerrado por el N y ampliamente abierto hacia el sureste con barrancos ligeramente encajados.

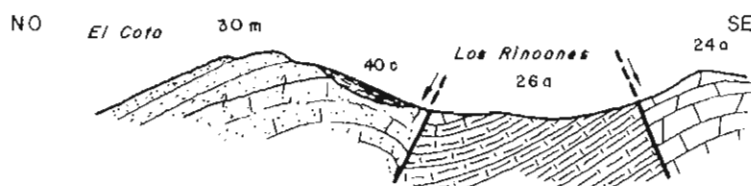


Fig. 32.— Esquema estructural del grupo 26a en el valle de los rincones.

Geotecnia.— Materiales de ripabilidad baja en los tramos calcáreos y algo mejor en los margosos. Permite el corte de taludes de fuerte inclinación con alturas medias, si bien se producirá una degradación continua de los mismos hasta alcanzar el equilibrio a 45° aproximadamente. Drenaje deficiente en profundidad. No son canterables aunque los productos de excavación pueden utilizarse para la formación de pedraplenes.

CALIZAS DE LA SIERRA DEL ROLLO (25b)

Litología.— Calizas grises o rosadas, con intercalaciones de margas blanquecinas. Estas últimas son bastante calcáreas, algo deleznable (débil resistencia a la erosión), ligeramente concrecionadas. Se disponen en capas de 2 a 5 cm que constituyen las juntas entre las capas calcáreas de 0,2 a 0,3 m de potencia. Las calizas son de grano submicroscópico, compactas y duras, de fractura irregular con tendencia a concoidea y de aristas cortantes, muy poco alterables.

Estructura.— Forman el techo del conjunto jurásico aflorante en el tramo, con representación en la sierra situada al O del Caserío de Pomares donde aparece con buzamiento suave ($10-15^{\circ}$) dirigido hacia el sur, y una ligera inflexión sinclinal en su extremo meridional. En la Sierra del Rollo y la extremidad norte de la Ofra (situada al E de aquella), los buzamientos son isoclinales, dirigidos hacia el NO en la primera ($20-25^{\circ}$) y hacia el N en la segunda ($10-15^{\circ}$). Solo en la sierra del Rollo se sitúan fallas de salto apreciable con desplazamiento de los estratos, quedando reducidas las fracturas en el resto de los casos a un diaclasado de baja intensidad y acusada componente norte-sur. Morfológicamente forman las cimas de las sierras citadas, cuyo desnivel máximo sobre la llanura aluvial es de unos 200 m.

Geotecnia.— Material no ripable. Puede excavarse con taludes subverticales en los que existe el riesgo de caída de bloques por lo que conviene sanear bien el frente. Puede ser aprovechado para la construcción de pedraplenes a pesar de la fracción margosa que comporta. La capacidad portante es alta y la permeabilidad media.



Foto 74.—Tableado característico de los materiales del grupo 25b en el Cerro de Los Puertos. (Cuadrante 871—3).

CALIZAS DE LA SIERRA DEL RECLOT (25a)

Litología.— Calizas microcristalinas, duras y compactas, con aristas cortantes y algo recristalizadas, de tonos grises claros, rosados o rojizos. Dispuestas en bancos de 0,5 a 2 m, en



Foto 75.—Explotación en las calizas rojas del Kimmeridgiense al sur de la Sierra del Reclot, grupo 25a. (Cuadrante 870—2).

general poco diferenciados. En las sierras están apenas cubiertas por un suelo eluvial de cantos sueltos y escasos limos, en tanto que produce grandes coluviones en las partes bajas de las laderas.

Estructura.— Tanto en la sierra del Reclot como las situadas al N de la misma presentan una dirección general ENE—OSO con buzamientos suaves, en general dirigidos hacia el N; los buzamientos hacia el sur son más escasos pero de inclinación mayor; ello, unido a la dificultad de encontrar charnelas claramente definidas y a la dirección subsecuente de los ríos, inclina a pensar en una estructura de escamas para la región. La fracturación principal presenta una dirección N15°O, con pequeños saltos de falla. Localmente en la Sierra de Pomares hay un diaclasado de dirección E-O subvertical y con espaciado de 2 a 3 m. Topográficamente el grupo da origen a gran parte del macizo conocido como el Coto de Pinoso, conjunto de sierras alargadas de E a O con desniveles de 500 a 600 m sobre la llanura, fuertes pendientes, valles estrechos y de laderas escarpadas, sin collados practicables.

Geotecnia.— Material compacto no ripable que puede requerir considerable empleo de explosivos. La fracturación suele ser muy abierta por lo que solo deberá ser considerada en taludes de gran altura. Material canterable.

CALCIDOLOMIAS DE LA ALGUEÑA (24a)

Litología.— Calizas gris claro en superficie y casi blancas en corte, bastante recristalizadas, de grano grueso, duras y compactas, de fractura irregular y bordes cortantes, tanto más dolomíticas cuanto más cerca de la base, donde aparecen capas de 50 a 80 cm y disyunción



Foto 76.—Morfología producida por las calizas dolomíticas del grupo 24a en el extremo occidental de la Sierra de Algayat. (Cuadrante 870—2).

romboédrica; hacia arriba el material se presenta algo cavernoso en bancos de 2—3 m poco diferenciados.

Estructura.— Se dispone este material en el extremo O de la Sierra de Algayat y al N del Collado Abril hasta el vértice Algarejo; los buzamientos son suaves y con acusada componente E. Dan origen al punto culminante de la zona, el citado vértice Algarejo, de 1043 m. Hacia el sur el relieve de las cumbres desciende suavemente, en tanto que las laderas presentan pendientes de 35° . Por el collado Abril (628 m) cruza la C.L. A-403, y al sur del mismo, en el extremo del tramo, se alcanza la cota 920 m con desniveles de 30 por ciento.

Geotecnia.— Material muy compacto y no ripable. Su ligera fracturación hace muy poco probable la caída de bloques incluso en taludes elevados. Constituye buen material canterable con buena resistencia a la abrasión.

DOLOMIAS DE ROCHET (20 d')

Litología.— Dolomías con tramos calizos intercalados, de color gris oscuro y grano fino, aunque presentan numerosas recristalizaciones de calcita con granos de hasta 0,5 mm. Son duras y compactas, de fractura irregular y aristas agudas. Localmente incluyen recristalizaciones de ankerita. Se disponen en bancos de 0,4 a 0,5 m bien diferenciados en algunos afloramientos y difusos en otros; en la parte baja de la serie, y no en todos los casos, se disponen en capas menores, de 5 a 8 cm, de aspecto pizarreño y planos de estratificación ondulados.



Foto 77.—Explotación de las dolomías triásicas del grupo 20d', donde se muestra el diaclasado que sufren y su estratificación. (Cuadrante 871-1).

Estructura.— La dirección y buzamiento de estas capas es muy variable debido al substrato de facies keuper. En los lugares menos dislocados (Casa Campos-cuadrante 871-1) se dispone con dirección NNE-SSO y 50° de buzamiento al ONO. El diaclasado es abierto en general y perpendicular a la estratificación, con espaciado variable entre 1,5 y 2 m. Topográficamente dan lugar a pequeños cerros de escaso relieve (20-25 m) sobre los llanos circundantes, y con pequeña extensión superficial.

Geotecnia.— Roca no ripable que puede requerir abundante empleo de explosivos. Admite taludes verticales, con muy ligeros riesgos de caída de bloques cuando se presenta en afloramientos aislados de los yesos triásicos. Permeabilidad baja. Constituye un buen material para la obtención de áridos de machaqueo.

YESOS Y DOLOMIAS DEL CAMINO DE LA ALCORAYA (20d)

Litología.— Yesos blancos o negros de aspecto sacaroideo, generalmente masivo, con tramos de tipo alabastro e incluso inclusiones de anhidrita; localmente incluyen hiladas de margas grises. Sobre ellos, y en general flotantes, aparecen dolomías negras, semejantes a las del grupo anterior, pero aquí intensamente diaclasadas, con disyunción romboédrica y diaclasas rellenas de yeso, de forma que los fragmentos de 2 a 4 cm de lado se desprenden muy fácilmente.



Foto 78.—Cantera de yesos triásicos. En la parte alta del cerro aparecen masas de dolomías flotantes sobre la masa yesífera. (Cuadrante 871--2).

Estructura.— No es posible definir direcciones y buzamientos generales continuos dada la violenta tectónica particular de los yesos, con repliegues y fracturas muy próximas. Morfológicamente producen alineaciones o cerros aislados que destacan del contorno con laderas de fuertes pendientes. Son numerosas las cuevas, y las discontinuidades dentro del grupo.

Geotecnia.— Formación de ripabilidad baja, capacidad portante media aunque con una gran anisotropía y heterogeneidad por lo que no es aconsejable la aplicación de cargas elevadas. También hay que contar con fenómenos de disolución. La agresividad no suele plantear graves problemas a pesar de la proporción de yesos, dada la escasa humedad de la zona. Los yesos soportan taludes del orden de 70° o superiores pero se erosionan fácilmente desprendiéndose bloques de dolomía. La permeabilidad es grande en las zonas más superficiales alteradas, resultando prácticamente impermeables en profundidad.



Foto 79.—Masa dolomítica muy diaclasada y fuertemente impregnada de yesos. Pese a su intensa trituración la cementación producida por el yeso permite que se sostenga el pequeño túnel abierto para dar salida a las aguas de escorrentía. (Cuadrante 871—3).

COMPLEJO DEL CABEZO DE LA SAL (20a')

Litología.— El material de este grupo solo difiere del (20a) en la inclusión de sales solubles en su masa (en gran porcentaje halita). Se trata de una masa de cloruros sódico y potásico



Foto 80.—Ladera sur del Cabezo de la Sal donde se muestra la morfología quebrada del mismo debida a disoluciones y hundimientos. (Cuadrante 870—2).

crystalinos con aspecto típico, compactos y con escasas impurezas; no afloran en superficie, pero su existencia se puso de manifiesto por la surgencia de salmueras en el Valle de las Tres Fuentes y en la actualidad a través de la galería que explota industrialmente dichas sales.

Estructura.— El conjunto constituye un domo salino de 3,5 X 2 km situado inmediatamente al SE del pueblo de Pinoso. Su cota máxima, 893, m, presenta un desnivel de 300 m sobre la llanura circundante; las laderas se presentan bastante escarpadas, principalmente por el sur, hendidas por barrancos encajados.

Geotecnia.— La presencia de cloruros en la masa del grupo proporciona a las aguas de escorrentía un mayor poder de disolución frente al yeso pero su poder estabilizante atenúa los riesgos de ataque al hormigón. Por lo demás los problemas geotécnicos del grupo son semejantes a los del resto de los materiales de facies keuper (grupo 20a).

FACIES KEUPER DE LOS CAMPellos (20a)

Grupo descrito en zona 2

3.7.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Los problemas fundamentales de la zona vienen referidos a los afloramientos margosos. Tanto si se encuentran alternantes, grupos (32g), (32h), (30e) y (30i), como si constituyen la totalidad de la serie, grupo (30g), son causa de zonas mal drenadas y posibles deslizamientos. Así en la Cañada de Garaya, al O de la Romana las laderas aparecen algo inestables con pequeños deslizamientos margosos y caídas de bloques de los tramos rocosos que forman las cumbres.

Los materiales de la facies keuper producen sus problemas típicos de disolución, deslizamiento de laderas y ataque por aguas selenitosas, y aunque la región presenta un índice de aridez acusado, la altura de las cumbres de la zona y su vegetación hacen que aquí la escorrentía sea algo superior a lo normal en el tramo. Este problema queda acentuado al N de Monovar. Existe un área amplia de mal drenaje superficial y substrato yesífero que además recibe la escorrentía superficial de la ladera E de la Sierra de la Umbría.

Otro punto con dificultades geotécnicas lo constituye el Cerro Bolón, donde el substrato está constituido por margas algo yesíferas, alterables por humectación y la cumbre por calizas muy fracturadas. El corte de taludes con pendientes medias o altas en este punto presenta riesgos de deslizamiento en las margas y caída de bloques en las calizas.

El resto de las formaciones rocosas, calizas o molásicas no presentan grandes dificultades, su capacidad portante es buena y el drenaje cuando menos tolerable. No son ripables en general y permiten el corte de taludes de excavación con pendientes subverticales para alturas medias.

3.8 ZONA 8: SIERRA DEL CARCHE Y SIERRA DE LAS PANSAS

3.8.1 Geomorfología y tectónica

Zona montañosa, con cotas importantes (la más elevada es el pico del Carche, 1.317 m) y en general con relieves escarpados. Estas Sierras, se alinean según dirección aproximada N45°E. Presentan laderas con pendientes pronunciadas (60–65°).

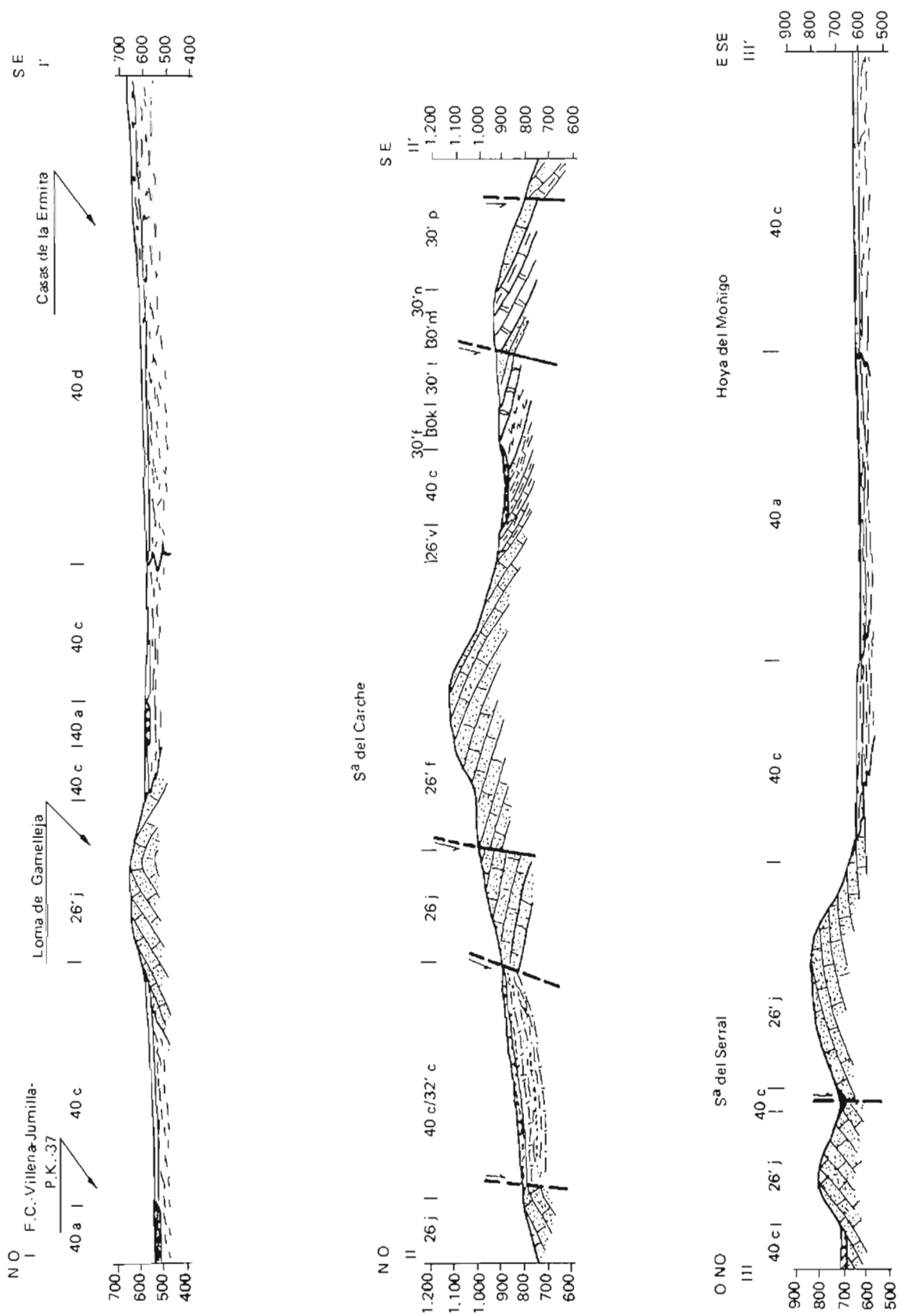
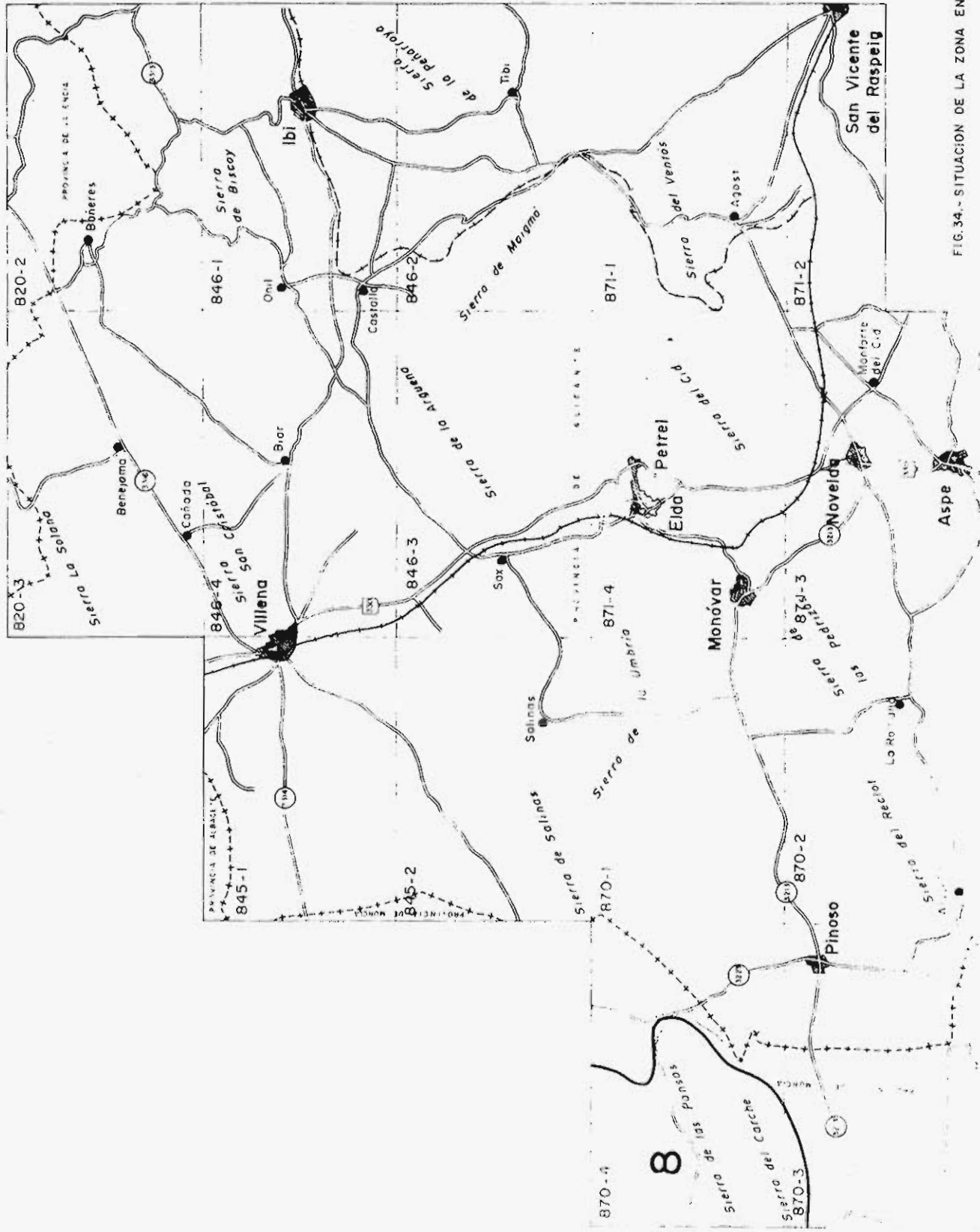


Fig.33 .- Cortes geomorfológicos de la zona.



LEYENDA

- Carretera
- Ferrocarril
- Ferrocarril abandonado
- Límite de provincia
- Carretera nacional
- Carretera comarcal
- Paso a nivel
- Paso superior
- División de cuadrantes de las hojas a E 1/40.000
- Poblaciones de más de 25.000 habitantes
- Poblaciones de menos de 25.000 habitantes

ESCALA GRAFICA



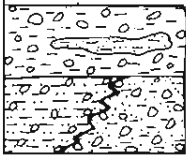
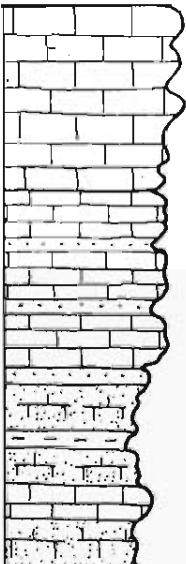
FIG. 34.- SITUACION DE LA ZONA EN EL TRAMO









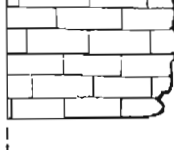
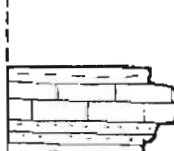
Tectónicamente están enclavadas dentro de la zona Prebética (A. Navarro y D. Trigueros, 1.966), pero es de notar ciertas disquisiciones al respecto según autores. Estas sierras están muy tectonizadas y aunque las estructuras no son excesivamente apretadas presentan notables diferencias con las restantes crestas situadas hacia el NE con la misma alineación y presumiblemente pertenecientes también a la zona Prebética ó a la zona de Transición. Son frecuentes los escarpes originados por fracturas.

La red fluvial es de tipo torrencial intermitente, estacional, con relativamente profundos abarrancamientos. Estos torrentes han originado en la zona N de la Sierra de las Pansas, conos de deyección de cierta importancia. La participación en el modelado del relieve de las fracturas y en regimen fluvial es bastante importante, ofreciendo resaltes abundantes tal y como se ha consignado más arriba.

3.8.2 Columna estratigráfica

En la columna estratigráfica que a continuación se establece, vienen señalados los distintos grupos geotécnicos definidos en esta zona.

COLUMNA LITOLOGICA	REFERENCIA		DESCRIPCION	EDAD
	Plano 1:50.000	Fotoplano		
	40c	CGC(SM)	Coluviales de cantos heterométricos inmersos en matriz limosa; intercala diferenciaciones arenolimosas.	Cuaternario
	40d	DGM DGC	Cantos heterométricos local y frecuentemente cementados en una matriz calco-arcillosa.	Cuaternario
	30h	Oc ^{IX} .Qm ^{II} .DaQc ^{III}	Calizas karstificadas, cavernas de dureza elevada y aspecto oolítico, en alternancia con margas y calizas areniscosas.	Eoceno
	30c	Da ^{VI} .Oc ^{IX}	Areniscas calcáreas de grano medio y calizas de grano fino sacaroideas, alternantes.	Eoceno
	30n	Dm ^I .Qm ^V .Da ^V	Alternancia de molasas, margas y areniscas calcáreas.	Eoceno

	30'p	QcDa ^{II}	Calizas areniscosas, grano fino, amarillentas.	Eoceno
	30'n	QcOm ^{II}	Calizas margosas blancas, sacaroideas.	Eoceno
	30'm	Qc ^V	Calizas de grano fino con granos silíceos, duras y no alterables.	Eoceno
	30'l	Da ^{III} .Dr ^{II}	Arenas de grano fino, no compactas y areniscas bien graduadas alternantes.	Eoceno
	30g	Om ^{II}	Margas verdes con restos piríticos, arcillosas y alterables.	Eoceno
	26'v	QcOm ^I .Om ^{III}	Calizas margosas de aspecto astilloso alternando con margas verdes sabulosas.	Cretácico
	26'j	QcDa ^I	Calizas areniscosas micáceas, cuarteadas, de dureza media.	Cretácico
	26'f	Qc ^{III} .QcDa ^I	Calizas areniscosas micáceas alternantes con calizas de grano fino, con recristalizaciones.	Cretácico
				
	26'i	Qc ^{III} .Da ^{III} .Om ^{IV}	Calizas de grano fino, detríticas, duras y en bancos gruesos; areniscas ocreas, grano medio y margas verdes arcillosas alternantes.	Cretácico

3.8.3 Grupos geotécnicos

COLUVIALES Y CONOS DE DEYECCION (40c – 40d)

Litología.— Entre las formaciones recientes las áreas mayoritarias corresponden en esta zona a los conos de deyección, que se localizan en el borde norte del macizo del Carche. Dichos conos están compuestos esencialmente por gravas y limos arcillosos negros, y tienen la particularidad de estar mezclados con arenas bien graduadas, de grano fino que son depósitos eluviales posteriores a la formación de las deyecciones, ya que se distribuyen en forma de manchas aisladas, siempre encima de aquellos. Las gravas son subangulosas, de tamaños variables, raramente superiores a 15 cm.

Otro tipo de suelo destacable son los coluviales al N de la Sierra de Las Pansas. Litológicamente son suelos arenoso-limosos, con gravas calcáreas. El tamaño de grano de los materiales es fino y las gravas son subangulosas y calizas. El tono general es amarillento-rojizo.

Estructura.— Presentan las deyecciones pendientes variables desde su origen hasta las zonas más alejadas. En el origen forman ángulos de hasta 45° y en las zonas alejadas están subhorizontales. La potencia también es variable no llegando a alcanzar valores superiores a los 3 m y normalmente inferiores a lo largo de sus recorridos. Descansan sobre materiales resistentes (conglomerados) con inclinación sinsedimentaria; estos materiales pueden ser observados en cauces de torrentes excavados posteriormente en la formación de dichos conos.

En cuanto a estructura de los suelos coluviales, forma suaves pendientes (de aproximadamente 20°) y con potencia escasa de 1 a 2,5 m recubren a la formación conglomerática citada.

Geotecnia.— Formaciones ripables algo inestables por su naturaleza. Su permeabilidad es elevada y constituyen un buen material para la formación de terraplenes, incluso con características de zahorra en algunas zonas. Los taludes de equilibrio no superan los 30–40° aunque pueden excavarse taludes provisionales con inclinaciones de hasta 60°. La capacidad portante es media, si bien viene afectada por la baja estabilidad general. El cruce de estos conos requiere una inspección detallada sobre todo cuando quieran abrirse taludes importantes.

CALIZAS Y ARENISCAS DE LA ZAFRA (30h)

Grupo descrito en zona 7

CALIZAS Y ARENISCAS DEL ALTO REDONDO (30'c)

Grupo descrito en zona 3

MARGAS, MOLASAS Y ARENISCAS DE LAS CASAS DE LA BARQUILLA (30'q)

Litología.— Conjunto alternante de molasas, margas y areniscas. Las primeras son de grano medio, silíceo, y con abundantes restos de fauna, empastados por una matriz calcárea. De dureza media y poco compactas, se disponen en capas de 25 a 45 cm. Las margas son de tonos blanquecinos, algo sabulosas y con cierta proporción de arcilla. Poseen disyunción nodular y/o astillosa. Son de compacidad media, dureza baja y bastante alterables. Las areniscas son de dos tipos, unas de grano grueso, casi microconglomeráticas, más abundantes en la parte alta de la serie, y otras de grano fino y dureza baja que aparecen en hiladas de 2 a 5 cm de potencia incluidas entre las margas.



Foto 81.—Corte natural de los materiales cuaternarios, grupo 40c, de la Sierra del Carche. (Cuadrante 870-4).

Estructura.— Toda la serie presenta una inclinación isoclinal con buzamientos entre 45 y 50° dirigidos hacia el sur. No se observan fracturas de gran envergadura aunque es probable que existan ciertos “despegues” en las zonas margosas. Morfológicamente aparecen como un conjunto de lomas alargadas con cornisas en el talud estructural entre las que se sitúan pequeños valles originados por la erosión diferencial de las margas.

Geotecnia.— Solamente los tramos margosos se consideran ripables; en el resto de los materiales del grupo solo la capa superficial alterada puede ser removida por medios mecánicos. Los taludes de excavación deben cortarse con inclinaciones no superiores a 60° por el riesgo de caída de bloques. La capacidad portante del grupo es media a alta y la permeabilidad aceptable en conjunto.

CALIZAS DEL BORDE DE LA SIERRA DEL CARCHE (30'm – 30'n – 30'p)

Litología.— La sucesión estratigráfica de muro a techo es como sigue:

- 1º). Calizas de grano fino con elementos detríticos de tipo silíceo, colores variables (rosados y amarillentos recristalizadas en su base, el tamaño de los elementos detríticos llega a producir microconglomerados. Son duras, compactas y no alterables. Bancos de 25 a 50 cm de potencia.
- 2º) Calizas blancas, sacaroideas y/o marmóreas (según los puntos) dispuestas en bancos gruesos algo deleznales; dureza media y fractura irregular; compacidad media a alta. Alterables superficialmente.

- 3º) Calizas blancas y rosadas, muy recristalizadas de grano fino y con mucha fauna; dureza media, compacidad media-alta. No alterables.
- 4º) Calizas margosas, blanco-amarillentas, de fractura irregular, dureza media y compacidad media a alta. Alterables superficialmente y dispuestas en bancos de 30 a 40 cm.



Foto 82.— Frente de explotación activa de las calizas del grupo 30'm (Cuadrante 870-4).

- 5º) Calizas areniscosas, de grano fino, amarillentas con algunas recristalizaciones. Bancos de 25 a 40 cm de potencia. Dureza y compacidad media a alta. Alterables superficialmente.

Estructura.— Es una serie isoclinal. Buzando de 45 a 60° hacia el S, con dirección aproximada N65°E. Forma una serie de escarpes a causa de diferencias litológicas. Están falladas en dos sentidos: longitudinal, paralelo a la dirección, y transversalmente. La última es posterior y desplaza a la primera en ocasiones de forma muy apreciable. El diaclasado no es especialmente intenso.

Geotecnia.— Conjunto no ripable, de capacidad portante alta y drenaje interno aceptable por fisuración. Admite ser cortado en taludes subverticales de altura media en los que esporádicamente pueden producirse caídas de bloques en puntos de buzamiento desfavorable. Algunas de estas rocas pueden ser canterables (de hecho se explotan actualmente las calizas de la base).



Foto 83.—Margas de la Rambla de la Yedra, grupo 30g, obsérvese la alteración de los taludes en las zonas no recubiertas de coluviales. (Cuadrante 870--4).

ARENAS Y ARENISCAS DEL CAMINO FORESTAL DEL CARCHE (30'1)

Litología.— Arenas, con tamaño de grano pequeño a medioa; no compactas; de tonos blancos, grises y amarillentos; producen aterramientos; Areniscas en bancos de 40 cm colores

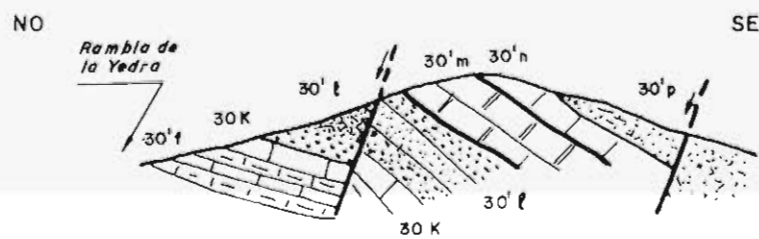


Fig. 35.— Esquema estructural del grupo 30'1.

ocres, los bancos están espaciados aproximadamente 1 ó 1,5 m que incluyen hiladas margosas minoritarias. Los granos son calcosilíceos y se encuentran bien graduados. Son poco compactas, de dureza baja y alterables. Conjunto alternante.

Estructura.— Forma una serie buzante hacia el S ($45-50^{\circ}$) de dirección aproximada E-O. Se localizan en un "entrante" protegido por una cornisa caliza de mucha mayor compactidad y dureza. No se registran fracturas en este grupo.

Geotecnia.— Materiales ripables de capacidad portante media. Taludes de excavación en equilibrio con inclinaciones de $45-50^{\circ}$. Drenaje tolerable. Los productos de excavación pueden emplearse en la formación de terraplenes.

MARGAS DE LA RAMBLA DE LA YEDRA (30g)

Litología.— Margas verdes con abundantes restos piritosos dispersos, algo arcillosas; alterables, de compactidad media a baja y blandas. Pueden intercalar areniscas, así como contener arcillas del tipo montmorillonita e illita. Poseen en su seno unas estructuras tabulares, ramificadas, que pueden pertenecer a restos orgánicos. Se alteran dando suelos limo-arcillosos de 25 cm.

Estructura.— Forma la base de una serie terciaria buzante ($40-60^{\circ}$) hacia el S y con dirección aproximada $N60^{\circ}E$. Originan "entrantes" protegidos por "cornisas" pertenecientes a los materiales superiores a la serie. Provocan aterramientos.

Se observan fracturas en su frente, pero es difícil dilucidar si están originadas por tectónica de plegamiento o por acomodaciones posteriores.

Geotecnia.— Estas margas producen ligeros deslizamientos en las laderas no protegidas, lo que unido a su alterabilidad superficial no permite la existencia de taludes superiores a 35° en equilibrio en condiciones de humedad. Son materiales ripables con capacidad portante baja, prácticamente impermeables. No deben utilizarse para la formación de terraplenes.

MARGAS Y CALIZAS AL NORTE DE LA RAMBLA DE YECLA (26'v)

Litología.— Alternancia de margas y calizas margosas. Las margas son de color verde, algo sabulosas, y con acusado componente arcilloso. Están dispuestas en capas de unos 15 cm de espesor. Son alterables, de dureza baja y compactidad media. Las calizas margosas son de tonos verdosos en bancos de 20–25 cm. Aspecto astilloso. Contienen numerosa fauna (lamelibranquios de tamaño bastante considerable), y unas estructuras ramificadas procedentes posiblemente de otros restos orgánicos. Son compactas, de dureza media y alterables superficialmente. En la base de la serie pueden verse calizas grises de grano fino en bancos de 15 cm. Duras, compactas y no alterables.

Estructura.— Esta serie se encuentra buzando $45-50^{\circ}$ hacia el SE. Se encuentra bastante afectada por fallas transversales, pero de escaso salto en su mayoría y apenas cartografiables a la escala en que se trabaja. Son de tipo distensional. El diaclasado es bastante intenso con un espaciado inferior a 2 m, pero de tipo localizado (casi siempre en las cercanías de las fallas anteriormente citadas).

Morfológicamente se encuentran formando parte de una ladera y del fondo de la rambla de Yecla. Dicha rambla ha sido originada probablemente por dos procesos, uno de tipo

tectónico y otro por la alterabilidad de los materiales afectados por su cauce, menos competentes frente a la erosión respecto a los infra y suprayacentes.

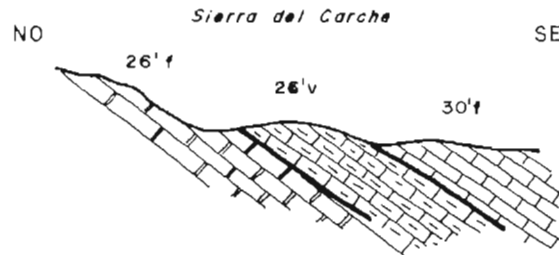


Fig. 36.— Disposición esquemática del grupo 26'v en la Sierra del Carche.

Geotecnia.— Materiales de ripabilidad baja, y capacidad portante media a alta. Drenaje aceptable en superficie y bastante peor en profundidad. Los taludes de excavación superiores a 50° de inclinación pueden dar origen a pequeños deslizamientos y aterramientos de cunetas.

CALIZAS DEL MAIGMO (26f)

Grupo descrito en zona 9

CALIZAS Y ARENISCAS DE LA CUEVA NEGRA (26'f)

Grupo descrito en zona 3

CALIZAS DEL BARRANCO FRANCO (26'j)

Grupo descrito en zona 1

CALIZAS, ARENISCAS Y MARGAS DEL NUCLEO DE LA SIERRA DEL CARCHE (26't)

Litología.— Alternancia irregular de calizas, areniscas y margas. Las calizas son de grano fino, algo detríticas, con recristalizaciones puntuales calcíticas y numerosas discontinuidades producidas por fósiles (Rudistas y Terebrátulas). Se disponen en bancos gruesos (desde 0,50 cm a 2 m). Son duras de compactidad alta y no alterables superficialmente. Las areniscas aparecen en bancos variables (de 50 cm a 2 m), de tonos ocres y verdosos y grano medio a grueso. Presentan dureza media; baja compactidad y son algo alterables. Las capas areniscosas se hacen extremadamente finas hacia el techo de la serie (5 a 10 cm) y forman colores grises, ocres, rojizos de formas listadas. Las margas son de tonos verdosos, en bancos de 35 cm; son algo arcillosas, de dureza baja, poco compactas y alterables. Hacia las partes altas se ven en bancos muy finos (5 a 10 cm) alternando con las areniscas y también en la forma y colores citados.



Foto 84.— Aspecto morfológico de los materiales del grupo 26't. (Cuadrante 870-4).

Estructura.— Forma toda la alternancia una serie isoclinal buzando hacia el sur, con un ángulo de $50-60^{\circ}$ y dirección aproximada E-O. Está afectada por fallas de salto vertical considerable que provocan cambios notables en los valores del buzamiento y dirección. Las zonas margosas pueden haber originado despegues pero nunca importantes. Las diaclasas se distribuyen (no muy densamente) junto a los labios de las fracturas, y son de recorrido general $N40^{\circ}O$ y N-S. Morfológicamente constituyen la cota más elevada de la Sierra del Carche con una pared continua por la zona norte y una ladera escalonada por la zona sur.

Geotecnia.— Conjunto no ripable, salvo en los tramos margosos, de capacidad portante y permeabilidad alta. Permite cortar taludes de excavación subverticales con alturas medias siempre que el buzamiento sea favorable; en las cuestas estructurales conviene no sobrepasar la inclinación del buzamiento (50°) por el riesgo que implica el deslizamiento de las capas calizas desarraigadas sobre las margas.

3.8.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Las margas de la Rambla de la Yedra, grupo (30g), pueden ser origen de movimientos del terreno en forma de deslizamientos en laderas o taludes no protegidos. Además se alteran fácilmente en superficie por lo que los taludes de excavación no deben tallarse con pendientes superiores a 35° .

Los taludes de excavación en los materiales rocosos de los grupos (30n), (30'q) y (26't), que forman las partes altas de la Sierra del Carche el caso de estar dirigidos de O a E, deberán cortarse en las vertientes de inclinación hacia el S con ángulos no superiores a $45-50^{\circ}$ (según los puntos) por ser estos los de buzamiento de las capas. La capacidad portante de este conjunto es alta y el drenaje es cuando menos tolerable, por fisuración.

Los suelos de la zona responden a dos tipos. Los primeros son cohesivos, con drenaje bueno y capacidad portante media, permiten la excavación de taludes de 60° de inclinación y

hasta 4–5 m de altura, y constituyen un buen material de préstamo. El otro tipo es fundamentalmente arenoso, en general suelto y con riesgos de aterramiento por su fácil erosión.

3.9 ZONA 9: SIERRAS DE LA ARGUEÑA, MAIGMO, VENTOS y DEL CID

3.9.1 Geomorfología y tectónica

Las sierras de Argueña, Maigmó, y del Cid presentan alturas elevadas (vértice Maigmó 1296 m), y constituyen un macizo continuo de laderas fuertemente inclinadas, inaccesibles para vías de circulación rodada. Sierra Ventós y otras menos importantes dispuestas hacia el E ofrecen alturas más modestas y permiten el paso de carreteras, si bien con trazado sinuoso (C.L. A-213 y A-221).

La sierra de la Argueña se dispone con dirección NO-SO, desde las inmediaciones de Sax hasta el mismo pueblo de Castalla. De NO a SE encontramos una primera alineación, los Montes de Carrión, de laderas con inclinación fuerte y perfil convexo; inmediatamente después se halla el valle de la Fuente del Lobo, cuya ladera sur presenta un fuerte escarpe que alcanza hasta el vértice Replana (1228 m), punto más alto de la sierra Argueña. A partir de él y hasta entroncar con la sierra del Maigmó, se localizan una serie de valles relativamente encajados, de la dirección indicada, separados por alineaciones de alta cota y laderas de inclinación acusada.

Estructuralmente la sierra de la Argueña y los Montes de Carrión constituyen los flancos de un anticlinal eoceno en cuyo núcleo arcilloso se labra el valle de la Fuente del Lobo; los buzamientos son suaves en ambos lados. Sobre el flanco suroriental y concordante con las capas eocenas se dispone el Mioceno que presenta un eje sinclinal sensiblemente coincidente con el valle del barranco Escurina. La charnela anticlinal de la Sierra del Caballo aparece desplazada por varias fallas en las inmediaciones del Alto de Cárdenas y cubierta por sedimentos pliocenos en Los Planos, continuando hacia el NE por la Loma Gorda. Un nuevo eje sinclinal ocupa el llamado Hoyo de la Pusa; su terminación nororiental sufre un levantamiento en forma de escarpe que se continúa en su borde externo por el vértice Despeñador y la sierra del Fraile. En varios de estos últimos puntos aparecen materiales de facies keuper en las partes bajas de las laderas y los contactos son mecánicos en muchos lugares.

Aunque no existe una diferenciación clara entre el macizo del Maigmó y la sierra de la Argueña, se considera como perteneciente al primero el ámbito comprendido al sureste de la Sierra del Fraile. Comprende una alineación más elevada entre los vértices Despeñador y Maigmó, dirigida de NO a SE y con alturas superiores a 1200 m, que enlaza por el sur con la alineación de las Lomas de Pusa, de dirección E-O. Las laderas de ambas presentan fuertes pendientes, aunque en el interior del macizo se encuentran depresiones cubiertas de materiales de derrubio bastante llanas. En el plano estructural las alineaciones principales responden también a la dirección general NE-SO, pero si bien en el caso anterior era factible situar los ejes de los pliegues, en éste la fracturación del conjunto sólo permite imaginar un sinclinal de edad Cretácica cuya parte central se cubre con calizas eocenas. En cualquier caso la reconstrucción es puramente esquemática.

La sierra del Cid aparece como inaccesible por el N, E y SE; presenta varias apófisis por el S y SO que hacen difícil su acceso, y solo por O ofrece, si bien con pendiente pronunciada, posibilidades de alcanzar la cumbre. Esta se sitúa en el pico Cid (1103 m) que hacia el SE ofrece un escarpe de 350 m prácticamente vertical. Los barrancos, sobre todo los dirigidos hacia el O, se encajan fuertemente, dando lugar a valles estrechos, de gran capacidad de transporte y cuyos depósitos acumulados han dado origen a los llanos de Elda. Tampoco en este caso el camino que

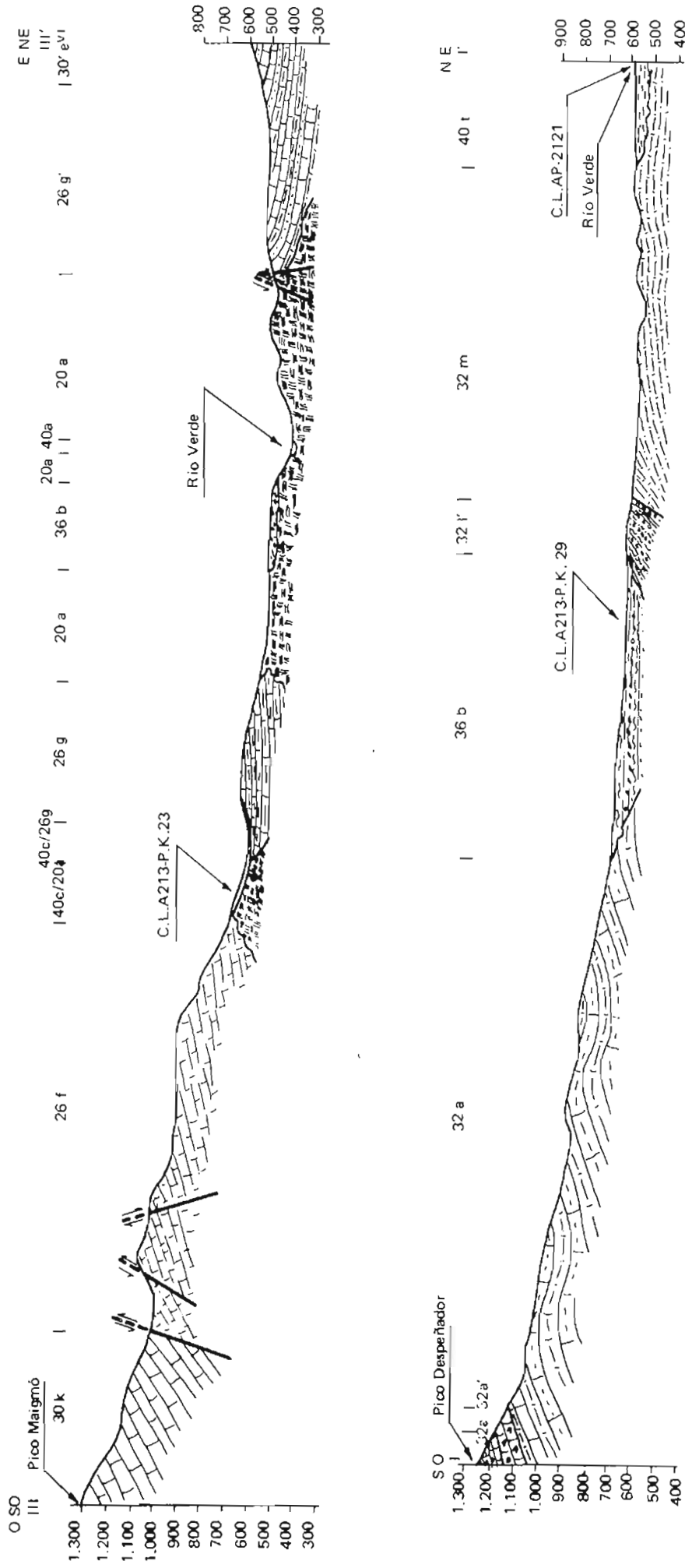
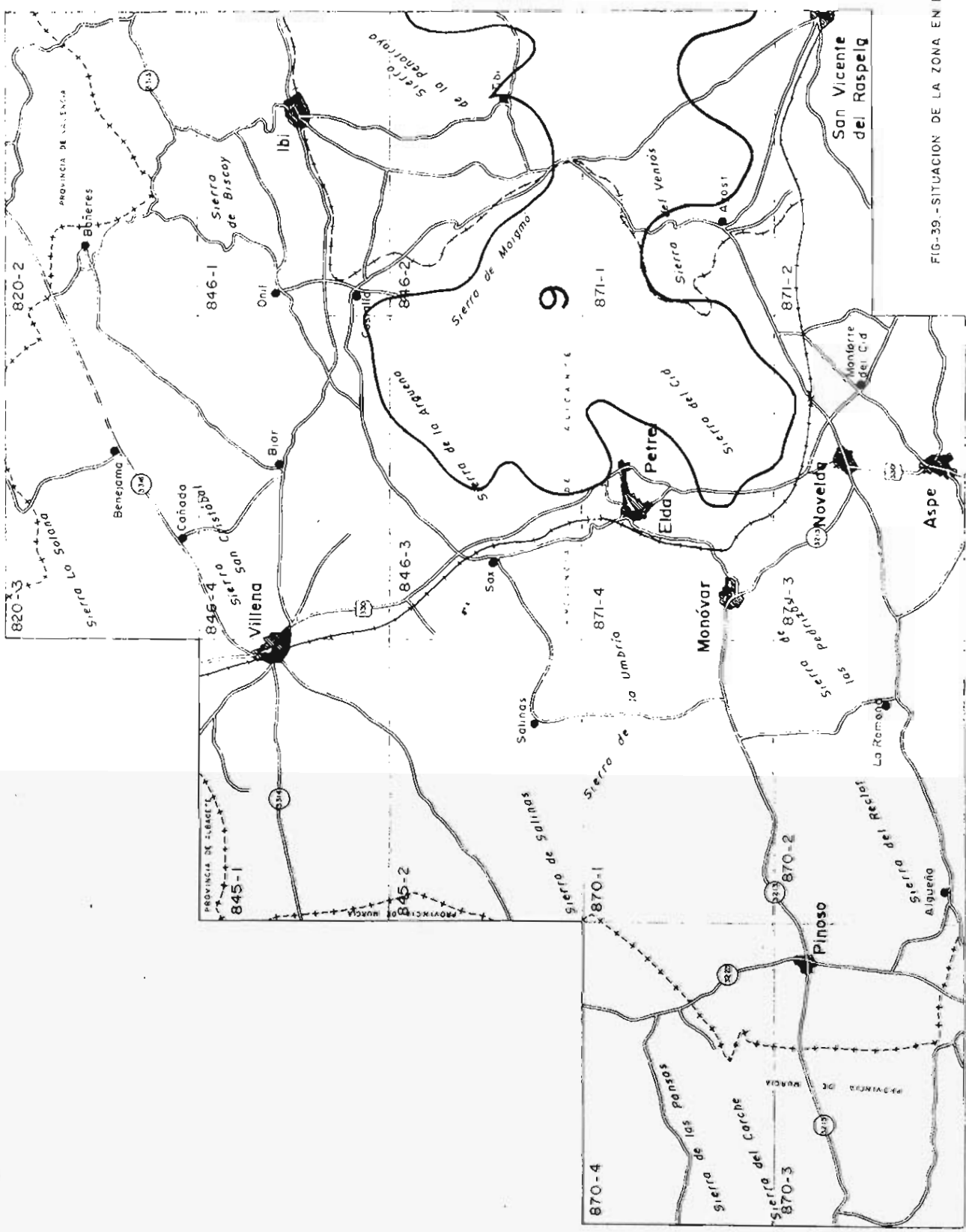


Fig. 37- Corte geomorfológicos de la zona.

- LEYENDA**
- Carretera
 - Ferrocarril
 - Ferrocarril abandonado
 - Límite de provincia
 - Carretera nacional
 - Carretera comarcal
 - Paso a nivel
 - Paso superior
 - División de cuadrantes de las hojas a E 1/50.000
 - Poblaciones de más de 25.000 habitantes
 - Poblaciones de menos de 25.000 habitantes



ESCALA GRAFICA



FIG.39.-SITUACION DE LA ZONA EN EL TRAMO

cruza el collado de Benisa, entre esta sierra y las anteriores, es susceptible de aprovechamiento para el trazado de carreteras. La tectónica del conjunto participa de las características antes descritas; pues, si bien como en el caso de sierra Maigmó el conjunto de fracturas compartimenta bloques más o menos individualizados, puede considerarse la sierra del Cid como un amplio anticlinal en el que la charnela ha sido fallada y el flanco SE hundido aparece representado por un conjunto de elevaciones más o menos aisladas que se extienden desde el Cerro Palomaret, hasta Los Cabezos de Gil Martínez (estos últimos situados ya en la zona 10). El flanco NO, a su vez, presenta por el norte una suave inflexión sinclinal al O de la Mama del Cid, de escaso desarrollo superficial. Todos estos accidentes se sitúan sobre materiales de edad cretácica.

Bajo el nombre de sierra Ventós englobamos también las del Castellar y de los Tajos que con alturas más modestas se extienden al sur de la primera. La sierra de Ventós, con una cota máxima de 905 m, presenta una dirección N70°E, siendo la inclinación de sus laderas de unos 35°, excepto en el frente oriental donde aumenta a 75–80°, con un fuerte escarpe de unos 200 m de desnivel. Este se continúa por el borde oriental de la sierra del Castellar, si bien conforme nos desplazamos hacia el sur la divisoria va perdiendo altura hasta quedar reducida a 427 m en el vértice Castelláns.

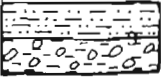

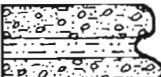
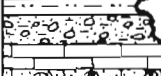

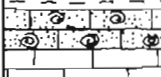

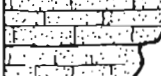
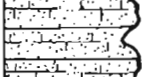


Ente la sierra de Castellar y la de los Tajos se encuentra el valle del Barranco de Pina, de fondo alomado. La sierra de Los Tajos, con la misma dirección N20°E que la del Castellar, presenta el frente escarpado por el ONO, en tanto que la ladera suroriental desciende suavemente hacia la llanura de San Vicente del Raspeig.

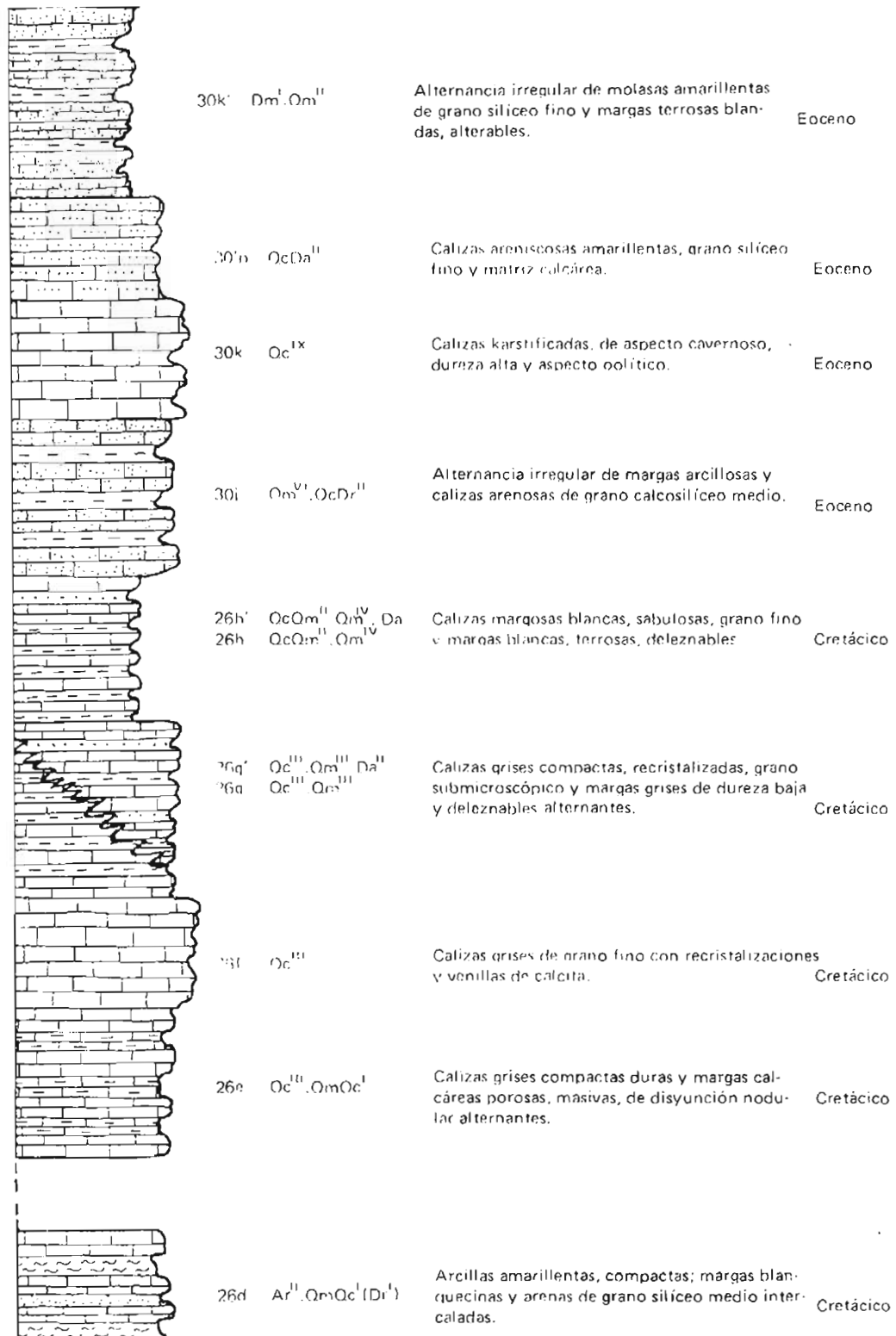
El conjunto Castellar-Los Tajos constituye un pliegue anticlinal en material cretácico en cuyo núcleo arcilloso ha tallado su cauce el arroyo de la Pina; un conjunto de fallas transversales ha hundido la porción central dando origen al cerro del Castellet. Al sur de Sierra Ventós se sitúa un sinclinal paralelo al pliegue anterior y cuya terminación periclinal por el norte está levantada con afloramiento de los materiales triásicos bajo el cretácico que forma el conjunto general.

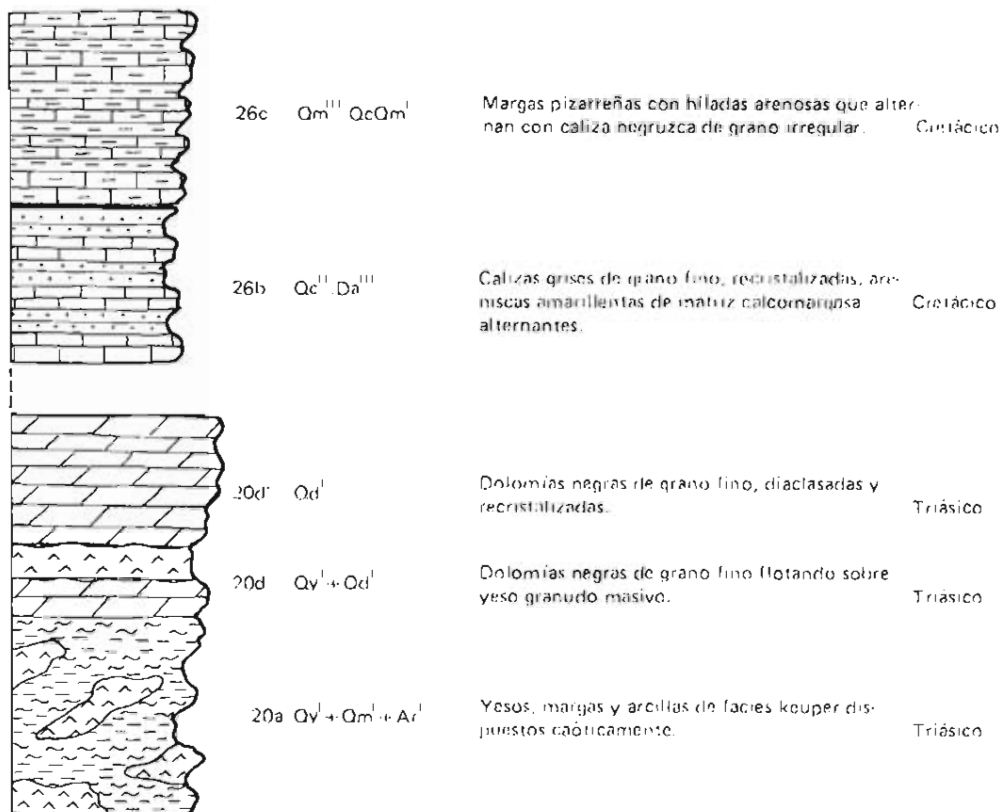
El conjunto oriental de la zona también se encuentra formado por calizas y margas del cretácico entre las que afloran en diversos puntos los yesos y margas del Keuper. Morfológicamente presenta la alineación del Cerro de la Escobella de dirección N75°O, al norte de la cual discurre encajado el cauce del río Verde y se sitúa el embalse de Tibi. Por el sur el cerro del Sabinar, con una cota de 470 m, destaca del conjunto de alomaciones más o menos aisladas cuyas alturas van descendiendo hasta quedar cubiertas por los materiales recientes de los llanos de San Vicente. Los buzamientos medidos en estos cerros permiten reconstruir un pliegue anticlinal de eje E-O y cuyos flancos separados por la erosión vendrían representados por los citados cerros de la Escobella y el Sabinar.

3,9,2 Columna estratigráfica

En la columna estratigráfica que a continuación se establece, vienen señalados los distintos grupos geotécnicos definidos en esta zona.

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA		DESCRIPCIÓN	EDAD
	Plano 1:50.000	Fotoplano		
	40a	A4G	Aluviales y coluviales de limos arcillosos mal compactados y con escasez de cantos, o cantos calcáreos, inmersos en matriz limo-arcillosa.	Cuaternario
	40c	CGM		
	40e	ESP	Arenas cónicas silíceas bien graduadas dispuestas a manera de medianos.	Cuaternario
	36e	Dp ^{II} .Am	Limos arcillosos, poco plásticos, que alternan con capas lenticulares de cantos calcáreos, de cemento travertínico.	Plioceno
	32e	Qc ^{IV} .Dñ ^{II} .Qm ^{VII}	Alternancia irregular de calizas detríticas, máfiños de arena calcosilíceas.	Mioceno
	32b	QcDr ^{III}	Calizas arenosas con grano silíceo fino en proporción variable y textura afanítica.	Mioceno
	32d	Dm ^{II}	Moladas de grano silíceo fino con matriz calcolimosa, compacidad débil y dureza media.	Mioceno
	32c'	Qc ^{IV}	Caliza grisácea fosilífera de matriz submicroscópica.	Mioceno
	32c'	Qc Db	Caliza clástica, de aspecto almohadillado en superficie.	Mioceno
	32c	Db	Brecha poligénica y heterométrica de cantos dolomíticos y calcáreos.	Mioceno
	32m	Qm ^{VII}	Margas grises sabulosas, compactas de disyunción nodular y masivas.	Mioceno
	32a	QcDm ^I .Qm ^{VII}	Calizas molásicas, blanquecinas, sabulosas, dureza media y grano submicroscópico. Margas masivas grises en alternancia.	Mioceno





3.9.3 Grupos geotécnicos

COLUVIALES (40a -- 40c)

Los suelos de esta zona se encuentran constituidos fundamentalmente por mantos coluviales; los de origen aluvial quedan reducidos a los depósitos actuales de las ramblas, cuya potencia no sobrepasa los 2 m, siendo su extensión superficial muy reducida.

Litología.— El conjunto se compone fundamentalmente de gravas calcáreas polimórficas ligeramente empastadas por limos arenosos en unos puntos, y arcillas en otros. Los cantos son de tonos claros y su disposición presenta trama abierta. La matriz limosa o arcillosa constituye aproximadamente el 40 por ciento de la masa, proporcionando cohesión al conjunto; en las partes centrales de los valles anchos, sin embargo, esta proporción puede llegar al 65 por ciento, diferenciándose capas constituidas casi exclusivamente por los elementos finos. Localmente se presenta una cementación adicional por carbonatos depositados por las aguas de escorrentía, aunque en el mejor de los casos esto afecta únicamente a una capa superficial de unos 60 cm de potencia.

Estructura.— Los materiales de este grupo no han sufrido movimiento alguno posterior a su deposición, pero debido a que ésta se ha realizado en ámbito continental y el fondo de la cuenca distaba mucho de ser llano, la potencia e inclinación de los depósitos es bastante variable. En cuanto a su morfología, aunque su efecto es suavizar las formas exteriores, tampoco se ha alcanzado la llanura por colmatación, produciéndose cuevas tendidas en las que se encajan de 2 a 3

m los cursos actuales. Este encajamiento es debido al descenso del nivel de base regional durante el Cuaternario reciente, lo que ha provocado la removilización de los depósitos anteriores, de tal forma que los aluviales actuales proceden en su mayor parte de los coluviones antiguos.



Foto 85.—Corte artificial de los coluviones de la ladera sur de Sierra Maigmó. (Cuadrante 871-1).

Geotecnia.— Materiales ripables, de capacidad portante media a alta y buen drenaje. Los taludes cortados con inclinaciones fuertes sufren un lento proceso de degradación hasta alcanzar el equilibrio aproximadamente a 45° . Como material de préstamo es tolerable, con zonas de tipo adecuado. El conjunto está sometido en la actualidad a una intensa fase erosiva en la zona de cabeceras de las ramblas debido a descenso del nivel de base general de la cuenca durante el Cuaternario. Conviene pues prever el riesgo de descalce en las obras de fábrica afectadas por los cursos torrenciales.

DUNAS DEL COCHINER (40e)

Litología.— Arenas silíceas sueltas, con tamaño de grano comprendido entre 0,5 y 1,2 mm; limpias, sin materiales finos ni cantos, granos deslustrados que acusan su origen eólico. Extensión superficial media de 500 X 80 m con potencia aparente de 6-7 m.

Estructura.— Morfolgía clara de dunas apoyadas sobre las laderas dirigidas hacia el SO, con movimiento aparente hacia el SE. Existen tres depósitos claramente eólicos, uno de los cuales se encuentra totalmente fijado por vegetación y los otros dos en proceso regresivo pues en ambos casos se ven actualmente aflorantes los suelos vegetales subyacentes, fosilizados. En la Umbría del Rullo aparece otro depósito fijado por vegetación, que al parecer ha deslizado por la ladera al desbordarse la duna de la vertiente opuesta.

Geotecnia.— Material perfectamente ripable, no cohesivo, de densidad floja, capaz de fluir lateralmente bajo presiones normales. Conviene no modificar su posición actual de equilibrio en los lugares en que no está fijado por la vegetación, ya que una vez provocado su movimiento sería difícil detenerla. Drenaje excelente. En la Umbría del Rullo este material (allí sin forma de médano) está siendo explotado para la formación de morteros.

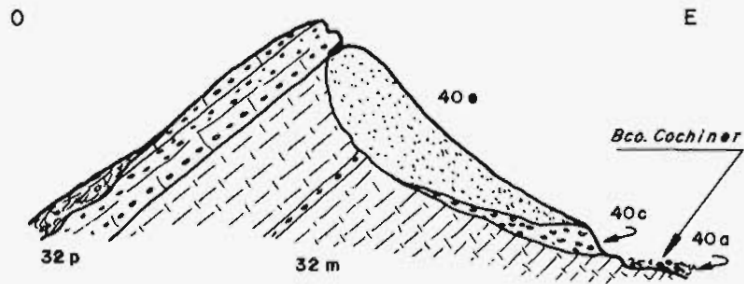


Fig. 40.— Disposición esquemática de las Dunas del Cochiner.

LIMOS Y PUDINGAS DE LOS PLANOS (36e)

Litología.— Limos rojizos algo arcillosos, escasamente plásticos poco consolidados y otros algo arenosos, más claros e igualmente de compacidad baja. Incluyen capas normalmente



Foto 86.— Fracturación y caída de bloques de pudingas por descalce producido al erosionarse los limos subyacentes. (Valle de Caprala). (Cuadrante 846-3).

lenticulares de cantos rodados calcáreos de tamaño entre 2 y 10 cm, con potencias de unos 30–40 cm; la matriz es arenosa y el cemento calcáreo de tipo travertínico y en escasa proporción. La potencia del conjunto es muy variable (0,5 a 15 m).

Estructura.— Son materiales que no han sufrido plegamiento alguno, por lo que se encuentran horizontales y en general situados al pie de las elevaciones calcáreas del Terciario. Rellenan cubetas aisladas de fondo ondulado y su extensión superficial es escasa. Morfológicamente suavizan los desniveles debidos a la erosión postmiocena.

Geotecnia.— Los materiales de este grupo son muy semejantes a los del (36b) en su comportamiento. Difieren de aquéllos por su ámbito de afloramiento más reducido y por su mayor homogeneidad. Son ripables en toda su extensión, presentan buena capacidad portante y permeabilidad media a alta. Soportan taludes de excavación de 60–65° de inclinación con alturas medias y proceso de degradación lento. Como material de préstamo se considera, en general, adecuado.

CALIZAS Y MACIÑOS DEL ALTO DE LA CRUZ (32e)

Litología.— Aparece el conjunto como una alternancia irregular de calizas algo detríticas, maciños y margas grises, estas últimas en menor proporción. Las calizas son blancas, de grano grueso, recristalizadas por calcita en numerosos puntos, con huellas de microfauna, fractura irregular con aristas redondeadas, dureza y compacidad medias. Los maciños se componen de granos de arena calcosilíceas cementados por calcita y numerosos restos de ostréidos y pectínidos. Su dureza es muy variable y son bastante porosos, formándose grandes cavidades. Capacidad portante media a alta, aunque son fácilmente alterables. Los bancos de calizas y maciños están poco definidos, con potencias de 0,5 a 1,2 m, en tanto que las capas de margas no superan los 20 cm.

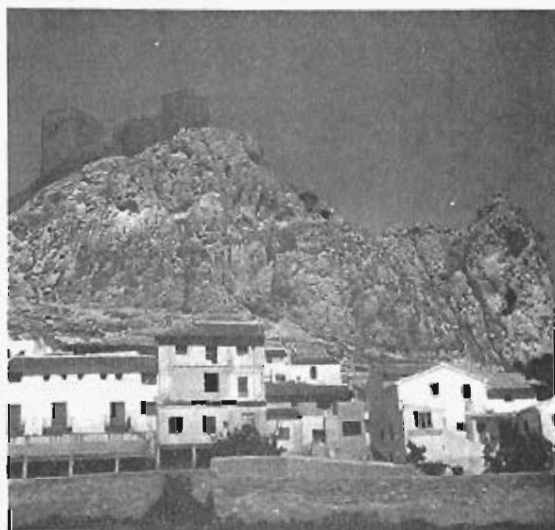


Foto 87.—Calizas y maciños de La Cruz bajo el Castillo de Sax. (Cuadrante 836–3).

Estructura.— La dirección general del grupo es NE-SO y sus materiales se sitúan formando los dos ejes sinclinales del Bco. Escurina y del Hoyo de la Pusa. Los buzamientos tanto al

SE como al NO no sobrepasan normalmente los 30° . El conjunto no aparece afectado por grandes fallas, salvo la que con dirección EO da origen a la depresión de Caprala y limita la extensión del grupo por el sur. La morfología típica del grupo está determinada por el encajamiento de los torrentes con laderas de 40° de pendiente y grandes desniveles (170–200 m).

Geotecnia.— Material de ripabilidad baja, localmente nula. Los taludes de excavación pueden tallarse con ángulos de 70 – 80° ya que la influencia de las margas, salvo en puntos muy concretos, es pequeña en el conjunto. Capacidad portante alta. Permeabilidad buena por fisuración. No se considera útil como material canterable aunque los productos de su excavación pueden utilizarse para la formación de pedraplenes.

CALIZAS ARENOSAS DE PETREL (32b)

Litología.— Calizas arenosas amarillentas, algo grisáceas en superficie con proporción variable de granos silíceos finos, a veces inexistentes; la matriz calcárea es de grano fino, textura afanítica, de dureza y compacidad medias. Superficialmente se alteran produciendo superficies nodulosas y arenas sueltas. Se disponen en bancos de 0,4–0,6 m, poco definidos.

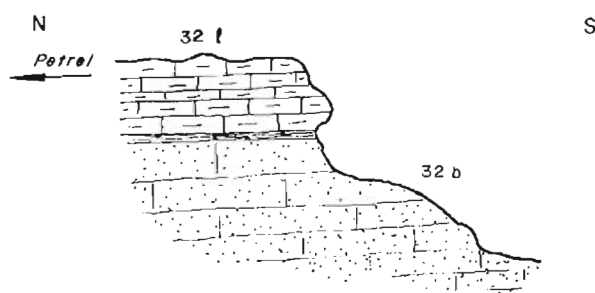


Fig. 41.— Corte esquemático del grupo 32b.

Estructura.— La dirección de los estratos es concordante con la de los pliegues regionales, NE-SO, y los buzamientos dirigidos hacia el NO son suaves (10 – 15°). Producen un relieve de cerros redondeados con laderas suaves con cauces de drenaje poco encajados.

Geotecnia.— Materiales no ripables de capacidad portante alta. Drenaje interno tolerable por fisuración. Soporta taludes de excavación subverticales con alturas medias, sin problemas acusados de desprendimientos. Aunque se ha utilizado como piedra de construcción, y en algunos puntos todavía se explota, en la construcción de carreteras solo se considera utilizable en capas de base y subbase por su elevado índice de desgaste.

MOLASAS DEL CANTALAR (32d)

Litología.— Moladas de grano silíceo fino y minoritario, con matriz calcolimososa. De compacidad escasa y dureza media, se disponen en capas poco definidas de 0,3–0,5 m, con una potencia total aproximada de 20 m.

Estructura.— La disposición del grupo es siempre isoclinal con buzamientos de 20 a 40° y dirección muy variable. Morfológicamente dan origen a cerros más o menos aislados, en general alargados y de escasa extensión que se destacan unos 15–20 m sobre las llanuras margosas circundantes.



Foto 88.— Explotación abandonada en Las Molinas del Cantalar. (Cuadrante 846–3).

Geotecnia.— Material de ripabilidad baja en la parte superior alterada ($\leq 1,5$ m) y nula en profundidad. Capacidad portante alta y permeabilidad media a baja. Pueden cortarse con taludes de excavación subverticales siempre que la erosión no afecte a las margas infrayacentes, en cuyo caso las cornisas que se formarían darían lugar a desprendimientos de bloques. Por su alta porosidad y escasa dureza se consideran poco útiles para capas de firme, excepto probablemente para subbases.

CALIZAS Y CALIZAS BRECHOIDES DE LA SIERRA DEL FRAILE (32c' – 32c'')

Litología.— Caliza grisácea de textura clástica, fractura irregular y con abundantes restos fosilíferos; éstos presentan tamaños de hasta 1,6 mm en tanto que el grano de la matriz es

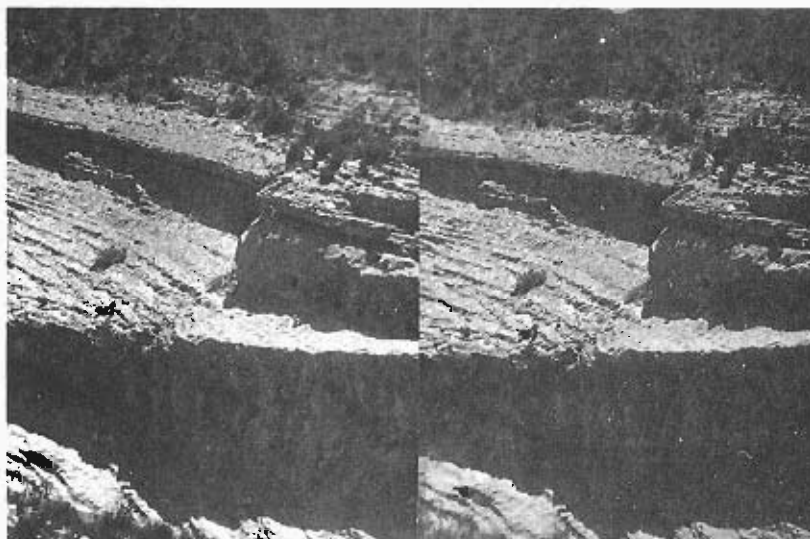


Foto 89.— Visión estereoscópica de las calizas brechoides del grupo 32c' en la Rambla de la Pusa. (Cuadrante 846–3).

submicroscópico. Se disponen en capas de 15–20 cm con un diaclasado ortogonal y perpendicular a la estratificación, que produce un aspecto almohadillado en la superficie de los estratos. El diaclasado más intenso junto con la aparición de algunos granos silíceos en la matriz produce un aspecto brechoide (32c') en el extremo sur del afloramiento.

Estructura.— El grupo (32c') forma parte del sinclinal del Hoyo de la Pusa dando origen a los escarpes del borde oriental de la sierra del Fraile en tanto que el grupo (32c'') da origen al Alto de Mosén Frances, con laderas suaves que se elevan unos 200 m sobre el llano de Planises.

Geotecnia.— Formación no ripable que admite taludes subverticales con escasas caídas de bloques. Permeabilidad media con drenaje tolerable. Capacidad portante elevada.

BRECHAS DE LOS MOLINOS (32c)

Litología.— Brecha de cantos calizos poligénicos de colores variables entre blanco, crema y gris. Algunos dolomíticos (10 por ciento), otros de grano fino (35–40 por ciento) y otros de caliza detrítica más o menos arenosa (50–55 por ciento). El tamaño de los clastos varía entre 3 y 15 cm pero dispuestos en capas de 10–25 cm poco definidas y sólo diversificadas por tamaños y con diferentes grados de cementación: cementados los gruesos, muy cementados los medios y escasamente cementados los finos; la matriz es calcoarenosa.



Foto 90.— Brechas calcáreas de los Molinos, talud de la C.L.A.P.—3301.
(Cuadrante 871—4).

Estructura.— Este material corresponde a un cambio lateral de facies de los grupos anteriores por aumento del número y tamaño de los elementos detríticos. Se dispone concordante encima del grupo (32a) que forma el anticlinal de la sierra del Caballo, por lo que su dirección es NE-SO, y el buzamiento de unos 25° al SE.

Geotecnia.— Conjunto de ripabilidad variable; las áreas fisuradas permiten su excavación por medios mecánicos en tanto que las sanas requieren el empleo de explosivos si bien en baja proporción. Los taludes de excavación observados (C.L. — A.P.—3301) se mantienen en equilibrio con inclinaciones de 60°. Drenaje aceptable. Capacidad portante alta.

MARGAS DEL CASERIO SANGARELLA (32m)

Grupo definido en zona 2

CALIZAS Y MARGAS DE LA SIERRA DEL CABALLO (32a)

Litología.— Alternancia de calizas molásicas y margas, éstas en menor proporción. Las margas son grises, masivas, de compacidad media a alta y dureza media, alterables superficialmente, en algunos puntos, cercanos a los afloramientos de los materiales de facies keuper, aparecen filones de yeso fibroso de 2—4 cm de potencia, sin ninguna dirección predominante y buzamientos en general fuertes. Las calizas son ligeramente detríticas, blancas o amarillentas, algo sabulosas, de dureza media, de fractura concoidea y aristas redondeadas, compacidad alta, de grano submicroscópico.



Foto 91.— Aspecto superficial de las calizas de la Sierra del Caballo (Cuadrante 871-4).

Estructura.— El grupo forma un pliegue anticlinal de dirección SO-NE que se inicia en la sierra del Caballo y se continúa pasados los Planos por la Loma Gorda. En ambos extremos los cierres periclinales están fracturados (más por el N) con afloramiento de la facies keuper. En el Alto de Cárdenas se encuentra un conjunto de fallas de dirección principal N 15°O que desplazan la charnela en varios puntos. En los Planos se produce una inmersión del pliegue que queda cubierto por los elementos pliocenos del grupo (36e). Tanto en uno como en otro flanco los buzamientos son débiles y en casi ningún punto sobrepasan los 30°. Morfológicamente dan origen a relieves

convexos de laderas pronunciadas y desniveles de unos 200 m respecto de las zonas deprimidas próximas.

Geotecnia.— Conjunto no ripable, de capacidad portante alta; permite taludes de excavación de 65–70°. La permeabilidad del conjunto es buena en superficie pero algo peor en profundidad debido a los niveles margosos intercalados. Las capas calcáreas presentan buenas características para su aprovechamiento en obras de carreteras, aunque no son utilizables para capas de rodadura.

MOLASAS Y MARGAS DE LA SIERRA DE BATEIG (30k')

Litología.— Alternancia irregular de margas y molasas amarillentas. Estas son de grano silíceo fino y matriz calcárea mayoritaria. Algo porosas, de dureza media, fácilmente tallables pero muy alterables en superficie, se disponen en bancos poco diferenciados de 4–5 m. Las margas son terrosas, de tonos más claros, blandas y fácilmente alterables; se concentran en la parte alta de la serie sin estratificación definida.



Foto 92.—Cantera abandonada de las molasas del grupo 30k' en la que se aprecia perfectamente su estratificación y los tramos margosos más débiles frente a la erosión. (Cuadrante 871–4).

Estructura.— Forman parte del sinclinal de dirección NNE-SSO, que constituye la sierra de Bateig; este presenta un aspecto triangular con el extremo norte más agudo y cierre periclinal claro, en tanto que por el sur la estructura queda cortada por el afloramiento de materiales de facies keuper. Los buzamientos varían entre 35° y 45°. El grupo (30k'') ocupa el núcleo del sinclinal y topográficamente tapiza las laderas de inclinación suave del barranco Bateig.

Geotecnia.— Material no ripable salvo la capa superficial alterada (1 a 1,5 m), cuya capacidad portante depende del estado de humedad de las capas margosas. Estas son impermeables por lo que debe forzarse el drenaje para evitar pequeños asientos o ligeros deslizamientos. Los taludes de excavación artificial existentes se mantienen en equilibrio con cortes verticales y alturas

de 5–8 m cuando las capas margosas queda protegidas por las molasas. Se explota como piedra de sillería pero no parece útil para capas de firme.



Foto 93.— Molasas y margas de Sierra Bateig, grupo 30k', talud del ferrocarril (Cuadrante 871–4).

CALIZAS ARENISCOSAS DEL CASERIO LA JAUD (30'p)

Litología.— Calizas areniscosas amarillentas, de grano silíceo, fino, minoritario y matriz calcárea, de dureza y compacidad media, se disponen en bancos de 30–45 cm poco definidos. Son materiales alterables que producen un suelo débil de clastos lajosos y finos limoarenosos.

Estructura.— Forman con el grupo anterior el sinclinal de la sierra de Bateig ya descrito. Debido a su mayor competencia relativa frente a la erosión constituyen las cumbres cuyo punto culminante de 551 m se eleva unos 150 m sobre el terreno circundante. La Sierra propiamente dicha constituye la rama oriental del pliegue, que en su parte exterior permite ver el contacto discordante con los materiales de facies keuper. La rama NO es de cota más modesta, unos 80 m sobre el cauce del Vinalopó que la bordea por el exterior.

Geotecnia.— Material no ripable, de elevada capacidad portante y permeabilidad media en conjunto. Los taludes de excavación vienen determinados en gran parte por el diaclasado, siendo frecuentes valores de 60 a 80°. Ocasionalmente pueden desprenderse algunos bloques. Aunque constituye una roca aprovechable en cantería, para su empleo en carreteras puede considerarse de calidad inferior. Resulta poco apta para su empleo en mezclas asfálticas por su elevada absorción y fácil degradación.

CALIZAS DE LAS SIERRAS (30k)

Litología.— Calizas color crema o gris claro, de compacidad alta en la masa pero en

general karstificadas y con aspecto cavernoso en muchos puntos. Dureza alta, fractura irregular y bordes cortantes en corte fresco. En general presentan aspecto oolítico, con restos fosilíferos y textura clástica. Aunque existen partes recristalizadas, su porcentaje sólo alcanza aproximadamente un 15 por ciento. Normalmente se dispone en bancos de potencia comprendida entre 0,5 y 1 m (a veces algo menores) pero en muchos puntos la separación no es clara, dando al exterior un aspecto masivo. Localmente los planos de estratificación incluyen hiladas de calizas margosas blancas, pizarreñas y deleznales. La roca principal es poco alterable aunque su resistencia al desgaste no es muy alta.



Foto 94.—Aspecto superficial de las calizas del grupo 30k en una antigua cantera. (Cuadrante 871—4).

Estructura.— El grupo constituye, en general, las cumbres de los sistemas montañosos de Peñarrubia, Peñarroja, Biar, Bisco, La Argueña y otros cerros menores. Los ejes de las estructuras tienen por dirección, normal NE-SO o ENE-OSO, con aspecto anticlinal, salvo en Peñarroja cuyo extremo oriental dibuja un sinclinal bien definido. Los buzamientos varían entre 20 y 40° aunque localmente pueden alcanzar la verticalidad. El sistema principal de fracturas que les afecta es N 15–20°O y el secundario (en ciertos puntos predominantes) se dirige N80°O. La intensidad del diaclasado es muy variable, entre 10–15 cm y 3 m, casi siempre vertical y concordante con las direcciones antedichas.

Geotecnia.— Materiales no ripables aunque su excavación puede realizarse con ligero empleo de explosivos. Los taludes, subverticales, vienen en gran parte obligados por el diaclasado. El drenaje general es bueno y no son de temer problemas de inestabilidad. La roca tiene buenas propiedades tanto para cantería como para la fabricación de hormigones asfálticos.

MARGAS Y CALCARENITAS DE MONTEAGUADO (30j)

Litología.— Margas gris-verdoso en alternancia irregular con calizas arenosas amarillentas. Estas son de grano calcosilíceo medio, en proporción minoritaria y matriz calcárea de compacidad media; la dureza del conjunto es media a baja; dispuestas en capas de 10–15 cm son

fácilmente alterables. Las margas son algo arcillosas, en capas de 15–25 cm, alterables en superficie, blandas y de compacidad media.



Foto 95.—Aspecto general que ofrecen las margas y calcarenitas del grupo 30j al norte de Novelda. (Cuadrante 871–4).

Estructura.— La dirección más frecuente del grupo es $N20^{\circ}O$, con buzamientos de $20-30^{\circ}$ hacia el E, pero numerosas fracturas de dirección $N10^{\circ}O$ y $N70^{\circ}O$ dislocan el conjunto dando origen a zonas milonitizadas y buzamientos fuertes con dirección de inmersión muy variable. Topográficamente constituyen las faldas del Monteagudo y cerros adyacentes con laderas tendidas o ligeramente escarpadas.

Geotecnia.— Materiales ripables en conjunto. Presentan aspecto flischoide por lo que tanto la capacidad portante como el drenaje son muy variables. Los taludes de equilibrio pueden cortarse con inclinaciones de $50-60^{\circ}$, si bien sufrirán un proceso de degradación continuo. Presentan pequeñas áreas con encharcamientos locales.

CALIZAS MARGOSAS Y MARGAS DE VISTA BELLA (26h – 26h')

Litología.— Alternancia cíclica de calizas margosas y margas; localmente ha podido separarse en cartografía una zona exclusivamente margosa (26h'). Las calizas son blancas, algo sabulosas, de grano fino y dureza media. Se encuentran generalmente lajeadas en capas de 15 a 20 cm que localmente se integran en bancos de 0,6 m. Las margas son blancas, terrosas, deleznales y localmente pizarreñas. El conjunto es fácilmente alterable dando origen a suelos eluvio-coluviales de gravas mal graduadas y finos arcillosos.

Estructura.— En Vista Bella (SO del cuadrante 846–2) el grupo forma un anticlinal desmochado de dirección $N20^{\circ}E$, en cuyo núcleo surgen las margas individualizadas (26h'), en tanto que las calizas forman en los flancos elevaciones de unos 180 m sobre el barranco central; los buzamientos son fuertes, alcanzando la casi verticalidad en la carretera de Tibi a Jijona. En las Lomas de Caspir y el Barranco Blanco (Cuadrante 871–1) forma los flancos exteriores del gran



Foto 96.—Talud cortado en los materiales del grupo 26h (p.k. 5 de la C.L.A.—220). (Cuadrante 871—1).

anticlinal cretácico de la sierra del Castellar; los buzamientos varían entre 20° y 30° , que en la zona occidental dibujan un eje sinclinal con inmersión hacia el pueblo de Agust.



Foto 97.—Taludes de la C.L.A.P.—2122 cortados en los materiales del grupo 26h; el valle de la derecha se sitúa sobre las margas del grupo 26h'. (Cuadrante 846—2).

Geotecnia.— Material de ripabilidad media-alta dada su intensa fracturación; admite taludes subverticales en excavación que lentamente se degradan hasta alcanzar una pendiente de equilibrio de 45–50°. Permeabilidad escasa, es susceptible de empleo como pedraplén. Capacidad portante alta, salvo tramos muy tectonizados. Drenaja tolerable.

CALIZAS Y MARGAS DEL SABINAR (26g – 26g')

Litología.— Alternancia irregular de calizas y margas que al NE de la Peñarroja (cuadrante 846–2) incluye areniscas. Las calizas son de colores grises y ocres, compactas, de fractura irregular pseudoconcoide, recristalizadas, con diaclasas rellenas de calcita espática; el grano es submicroscópico en la masa y de unos 0,4 mm en las recristalizaciones; se disponen en capas de 0,4–0,6 m y su alteración es escasa. Las margas son grises, de compacidad media y dureza escasa; se disponen en capas de potencias semejantes a las anteriores pero su frecuencia en la serie es menor (35–40 por ciento); bastante deleznales, producen un suelo eluvial de finos limo-arcillosos que empastan ligeramente algunos cantos angulosos. Las areniscas aparecen por cambio lateral de algunas capas calcáreas; son de grano silíceo fino y abundante matriz calcárea, tonos claros, dureza y compacidad relativamente altas.



Foto 98.— Estratificación y diaclasado de las calizas del grupo 26g (Cuadrante 871–1).

Estructura.— Forma parte del anticlinal de las sierras de Los Tajos y del Castellar en los que morfológicamente forman las laderas exteriores; forman también la mayor parte del sinclinal del barranco Blanco de Agost; en ambos casos la dirección es NE-SO y los buzamientos suaves. Hacia el E del cuadrante 871–1 puede reconstruirse otro eje anticlinal de dirección E-O con buzamientos entre 20 y 35°, el cual se halla dislocado en varios puntos por fracturas de dirección N-S y afloramientos de facies keuper. En la sierra del Cid constituye todo el flanco oriental con buzamientos suaves de componente O y algunos repliegues locales en las Salinetas debidos al

empuje inferior de los yesos triásicos. Al sur de la Sierra del Maigmo forma también el grupo algunos cerros con una dirección general ENE-OSO y buzamientos variables hacia el sur.

Geotecnia.— Materiales no ripables. Masas canterables, aprovechables con selección de las zonas calizas para hormigones asfálticos e hidráulicos. Pueden excavarse con taludes subverticales aunque existe riesgo de caída de bloques. Pueden plantearse problemas localizados de inestabilidad en zonas milonitizadas de cierta extensión. El drenaje general es bueno.

CALIZAS DE MAIGMO (26f)

Litología.— Calizas gris o crema, de grano submicroscópico, que incluyen abundantes restos fosilíferos calcínicos de tamaños entre 0,1 y 0,4 mm; son de fractura irregular con aristas agudas, dureza y compacidad alta. No se aprecia una estratificación clara, pues sus bancos de 1 m de potencia aproximadamente presentan planos discontinuos. Son poco alterables.



Foto 99.— Frente de cantera activa en las calizas del grupo 26f. (Cuadrante 871—1).

Estructura.— Acompaña al grupo anterior en los accidentes estructurales de las sierras de los Tajos, del Castellar y del Cid, siendo concordantes con él. En los afloramientos de la sierra del Maigmo no puede definirse una dirección general ya que diversas fallas compartimentan bloques con direcciones particulares. En general sufren un diaclasado vertical perpendicular a la estratificación con espaciados del orden de 1 m, abierto en superficie. Morfológicamente constituyen las partes culminantes de las sierras que, si bien con perfil convexo, se destacan fuertemente de los terrenos circundantes (vértice Cid 1103 m, Maigmo 1296 m).

Geotecnia.— Rocas no ripables que pueden requerir abundante cantidad de explosivos para su desprendimiento. Salvo en puntos donde la fracturación sea intensa pueden mantener

taludes subverticales de alturas del orden de 20 m sin caídas de bloques. El drenaje interno está bien desarrollado por fisuración. Como material canterable se considera de buena calidad aunque generalmente sus afloramientos son poco accesibles.

CALIZAS Y MARGAS DE GIL MARTINEZ (26e)

Litología.— Alternancia irregular de calizas y margas calcáreas. Estas últimas son ligeramente porosas, masivas, de disyunción nodular, bastante plásticas cuando húmedas, pero debido a su poca permeabilidad la costra de alteración solo afecta a una capa superficial de 15–20 cm. Las calizas son grises o anteadas, compactas y duras, de tacto áspero, fractura irregular y con fisuras recristalizadas por calcita, de grano fino y poco alterables.



Foto 100.— Estratificación y fisuración en los Cerros de Gil Martínez, grupo 26e. (Cuadrante 871–1).

Estructura.— Forman parte del anticlinal citado de las sierras de los Tajos y Castellar, así mismo aflora en el borde oriental de la sierra del Cid. Es posible que estas capas constituyan con los cerros de Gil Martínez y otros menores situados al norte de éstos, los restos de otro anticlinal fracturado en múltiples puntos y cuyo núcleo quedaría cubierto por los derrubios de ladera. Morfológicamente producen laderas de inclinación fuerte ($35 - 40^{\circ}$) con ligero encajamiento de los torrentes.

Geotecnia.— Conjunto no ripable, de buena capacidad portante. Permeabilidad media con posibles acuíferos locales en la base de la formación. En taludes subverticales de altura media pueden producirse bastantes desprendimientos al quedar en cornisa las capas más resistentes por lo que no conviene cortar con ángulos mayores de 60° . Los tramos calcáreos constituyen un buen material para la obtención de áridos pero conviene vigilar la posible explotación ya que las capas calcomargosas son de calidad bastante inferior.

ARCILLAS Y MARGAS DEL BARRANCO DE PINA (26d)

Litología.— Alternancia irregular de arcillas y margas calcáreas con intercalaciones de areniscas. Las arcillas con amarillas, compactas, preconsolidadas, en muchos puntos con estructura pizarreña, de rotura irregular, poseen abundantes dentritas de pirolusita y no presentan estratifica-



Foto 101.— Barranco de la Pina encajado en las arcillas del grupo 26d. (Cuadrante 871-1).

ción clara. Las margas calcáreas son blanquecinas, en niveles de 2-3 cm que se integran en otras mayores de 10 a 30 cm, reunidas en paquetes de hasta 15 m; son de grano fino, compactas y de poca dureza. Las areniscas amarillas son de grano silíceo medio a grueso, con matriz arcillosa abundante, blandas y deleznales se disponen en capas de 15-20 cm.



Foto 102.— Acarcavamientos en las arcillas del Barranco de la Pina, en la cumbre las calizas del grupo 20e (Cuadrante 871-1).

Estructura.— Constituyen el núcleo del anticlinal de la sierra del Castellar Sierra de los Tajos; también afloran en las laderas orientales de la Sierra del Cid, formando el núcleo del posible anticlinal que se hace referencia en el grupo (26e). Morfológicamente dan origen a la zona deprimida por donde discurre el barranco de la Pina, de laderas tendidas.



Foto 103.— Erosión superficial en las arcillas y areniscas del grupo 26d con caídas de bloques de las calizas suprayacentes. (Cuadrante 871-1).

Geotecnia.— Materiales ripables con capacidad portante media a alta en estado seco, pero que debido a la impermeabilidad y plasticidad de las arcillas pueden fluir en húmedo. Los taludes de equilibrio en excavación no sobrepasan los 40° de inclinación. No deben usarse estos materiales para la formación de terraplenes.

MARGAS Y CALIZAS MARGOSAS DE LA SERRETA LARGA DE ALICANTE (26c)

Litología.— Alternancia de margas y calizas margosas oscuras en proporción del 60—40 por ciento respectivamente. Las calizas gris oscuras, casi negras, son compactas, de fractura irregular y aristas vivas en corte reciente; presentan textura clástica y alguna proporción de minerales arcillosos en su masa (no superior al 10 por ciento), se disponen en capas de 30—40 cm. Las margas oscuras son algo pizarreñas, de aspecto lajoso, con algunas hiladas arenosas intercaladas.

Estructura.— La Serreta Larga presenta buzamientos subverticales dirigidos hacia el NO; El conjunto de fracturas paralelas a la dirección de estratificación (NE—SO) enmascara las charnelas que parecen adivinarse en varios frentes de la actual cantera de explotación. Topográfica-

mente constituyen un delgado espigón de unos 6 km de largo por 0,3 km de ancho con un desnivel máximo de unos 70 m.

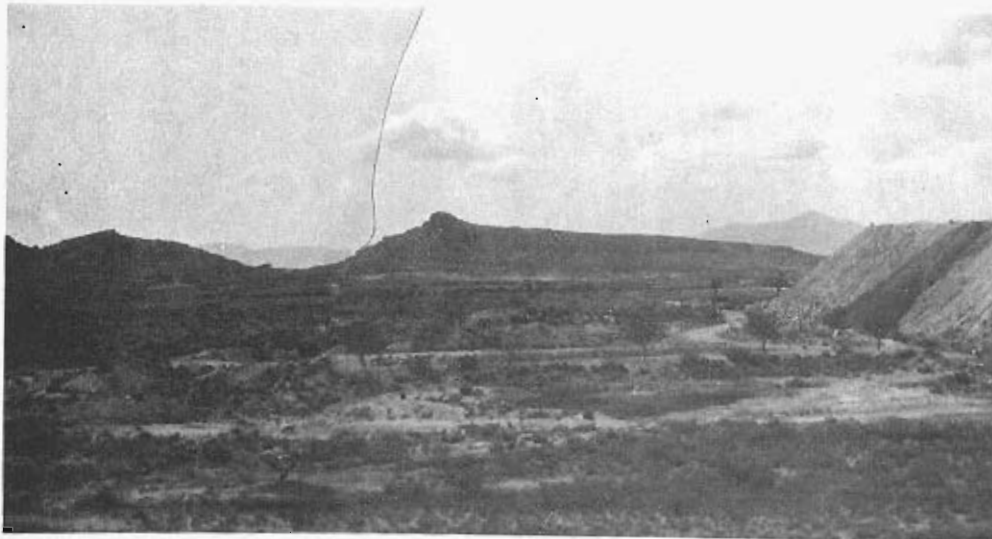


Foto 104.— Aspecto general de La Serreta Larga de Alicante. (Cuadrante 871-2).

Geotecnia.— Conjunto no ripable, de buena capacidad portante y drenaje interno asegurado por fisuración. En los afloramientos de Sierra Mediana se pueden cortar taludes subverticales sin grandes riesgos de desprendimientos; no así en la Serreta Larga de Alicante donde la fracturación es muy intensa y los desprendimientos frecuentes en los frentes de canteras en explotación. La calidad de estos materiales permite utilizar las capas calcáreas para hormigones asfálticos e hidráulicos en tanto que los tramos margosos no son útiles para su empleo en carreteras.

CALIZAS Y ARENISCAS DEL CERRO PALOMARET (26b)

Litología.— Calizas grises, algo anteadas, de grano fino, compactas, duras, con pequeñas diaclasas recristalizadas, fractura irregular con bordes cortantes, dispuestas en capas de 10–15 cm que se integran en unidades mayores de 1,5 a 3 m. Estas alternan con otras de potencia semejante formadas por areniscas amarillentas. Son de grano medio calcosilíceo y matriz calcomargosa, de dureza baja y compacidad media, fácilmente alterables; producen un suelo arenoso de escasa potencia. No se ve estratificación clara en ellas.

Estructura.— Constituyen al parecer la base de la estratificación cretácica aflorante en el borde oriental de la sierra del Cid, con buzamientos suaves al SE. Morfológicamente se disponen en un conjunto de cerros más o menos aislados que destacan unos 50 m sobre las laderas tendidas de la parte baja de la sierra.

Geotecnia.— Materiales no ripables en conjunto, con algunos tramos de ripabilidad media en la parte superficial de las capas areniscosas. Admiten taludes de excavación con inclina-

ción de 65–70° sin riesgo apreciable de degradación. Drenaje bueno tanto en superficie como en profundidad. Capacidad portante alta.

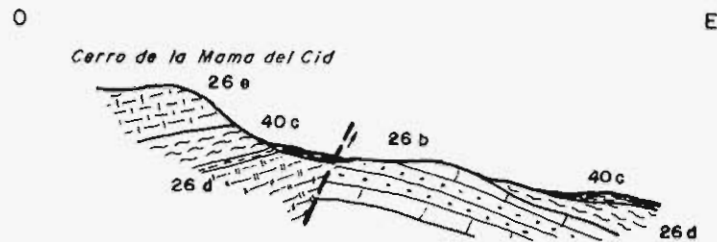


Fig. 42. – Corte esquemático de la ladera oriental de la Sierra del Cid.

DOLOMIAS DE ROCHET (20d')

Grupo descrito en zona 7

YESOS Y DOLOMIAS DEL CAMINO DE LA ALCORAYA (20d)

Grupo descrito en zona 7

FACIES KEUPER DE LOS CAMPellos (20a)

Grupo descrito en zona 2

3.9.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Las margas grises terciarias son en general los elementos que presentan mayores dificultades frente al trazado de carreteras. Son muy alterables en superficie y pueden ser origen de aterramientos y pequeños deslizamientos. Por otra parte presentan zonas de mal drenaje, aunque en esta zona no presentan la extensión de otros lugares dentro del tramo.

Los grupos de facies keuper presentan sus problemas típicos de mal drenaje agravados en este caso por múltiples explotaciones de arcillas activas o abandonadas cuyas excavaciones sin drenaje superficial son pequeños embalses de aguas selenitosas. Conviene así mismo analizar las aguas del Río Verde, dado que pueden ser selenitosas pues una buena parte del curso atraviesa materiales yesíferos.

Las arcillas del barranco de la Pina pueden dar origen a deslizamientos de ladera y ligeros asentamientos que también pueden producirse en las margas eocenas de Monteagudo.

Los tramos rocosos de la zona no producen problemas acusados, siendo lo único digno de mención el riesgo de caída de bloques en los distintos grupos calizos allí donde el diaclasado se hace localmente más intenso: ladera E de la Sierra del Cid y SO del vértice Maigmó.

Por fin los suelos del tramo cohesivos y con proporción variable de gravas, están sometidos a fase erosiva importante que si bien se realiza intermitentemente es digna de tenerse en cuenta.

3.10 ZONA 10: LLANOS DE NOVELDA, ASPE Y SAN VICENTE DEL RASPEIG

3.10.1 Geomorfología y tectónica

Comprende esta zona el extremo SE del tramo en estudio. Queda limitada al N por las Sierras de Ventós y del Cid (zona 9) y al O por la de Las Pedrizas (zona 7). Se trata de una región de topografía suave, pero no en su totalidad, pues en las tierras situadas al O de San Vicente aparecen las extremidades septentrionales de Sierra Mediana y Sierra de Las Águilas.

La Sierra Mediana es una elevación de 360 m de cota máxima (240 m sobre el valle), de 3 km en dirección N-S y 2 en la E-O. Presenta sin embargo laderas escarpadas y un pequeño valle central, longitudinal, de corto desarrollo pero bastante encajado. Estructuralmente corresponde a un anticlinal de dirección N20°E, ligeramente volcado hacia el NO con una falla longitudinal que produce una pequeña cobijadura. Hacia el N, dos fracturas transversales permiten el afloramiento del Triásico, el cual presenta un conjunto de cerros constituidos fundamentalmente por yeso que unen la Sierra Mediana con la Sierra de Las Águilas.

La importancia morfológica de esta última es mayor, con una cota máxima de 560 m en el vértice San Pascual. La dirección del conjunto es NE-SO y su desarrollo de 5 X 3 km. Las laderas presentan fuertes escarpes, aunque las cimas son relativamente suaves. Responde esta topografía a un conjunto sinclinal sobre materiales miocenos con buzamientos suaves en el flanco SE y algo más fuertes (unos 35°) en el NO; descansan discordantes, en el primer caso sobre el Cretácico del Llano de La Alcoraya y en el segundo sobre el Triásico del Charco de Arriero. Un conjunto de fallas transversales enmascaran el pliegue desplazando los estratos en numerosos lugares, de todas formas los saltos no son superiores a 15–20 m.

Al ESE de Aspe aparecen los cerros de La Coca, conjunto de alineaciones de dirección sensiblemente E-O, de escasa elevación pero morfología quebrada, con múltiples cimas más o menos aisladas por barrancos ligeramente encajados. Corresponden a las capas detríticas del Mioceno inmediatamente posterior a los primeros movimientos de la orogenia alpídica; las fases posteriores han verticalizado el conjunto disponiendo los estratos con buzamiento N, tanto más débil conforme nos alejamos del núcleo.

Dejando aparte los cerros de Gil Martínez, de escasa extensión, y aislados en la llanura y de cuya estructura ya hicimos alusión en la zona 9, el resto de la zona es fundamentalmente llana. Se compone de los depósitos aluviales del río Vinalopó y de un conjunto de ramblas de régimen estacional que drenan las sierras vecinas y cuyos cursos se pierden en el llano. La suave morfología del conjunto permite una red de comunicaciones tupida que sirve a la densa población que se asienta en la zona.

La falta de movimientos diastróficos en estos puntos solo permite diferenciar en cuanto a estructura una gradación en el tamaño de los materiales detríticos que rellenan las cuencas, tanto más finos cuanto más alejados de las elevaciones circundantes; se aprecia también una mayor cementación superficial en las zonas de pie de monte.

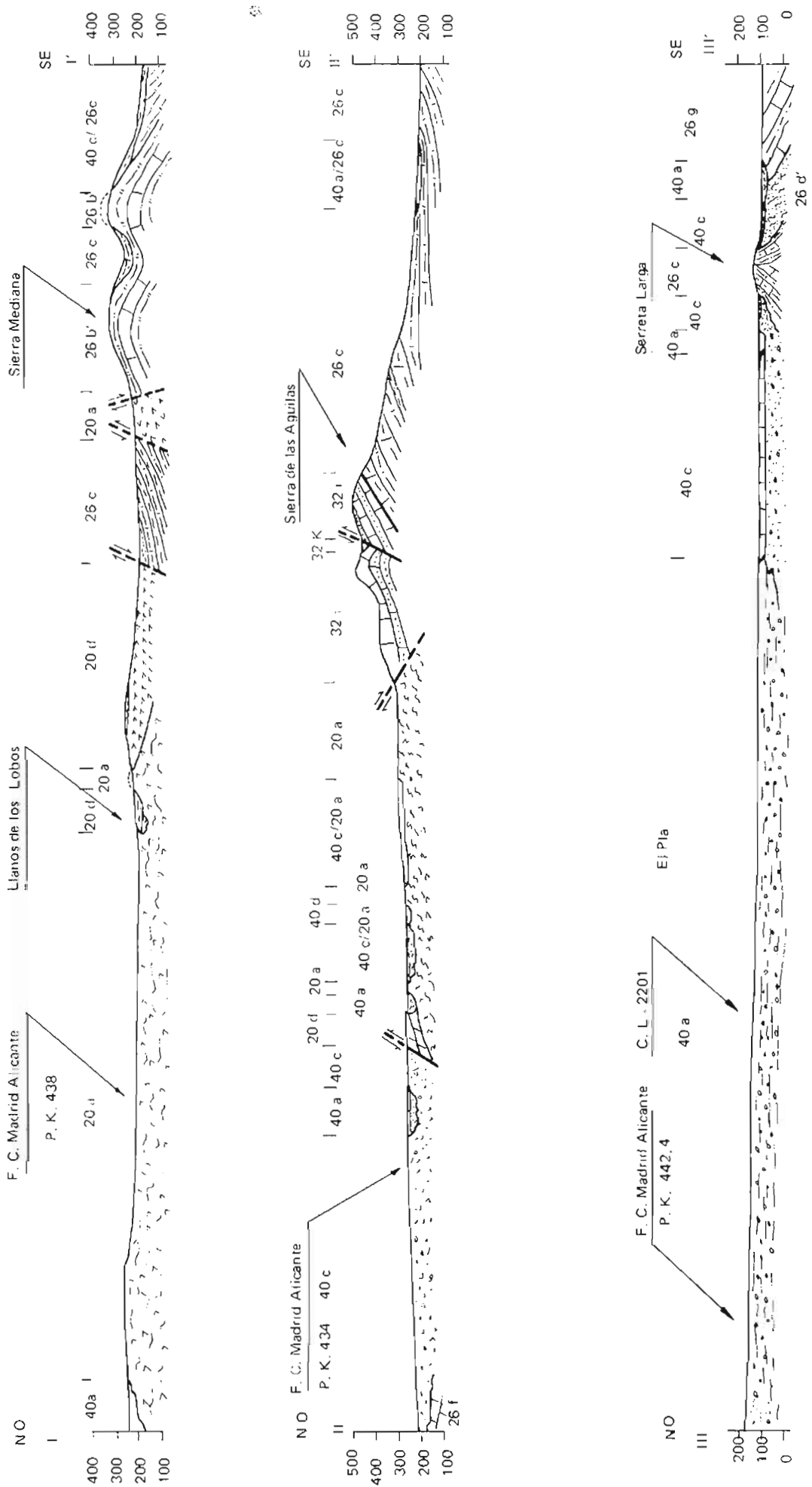


Fig. 43.- Cortes morfoestructurales de la zona.

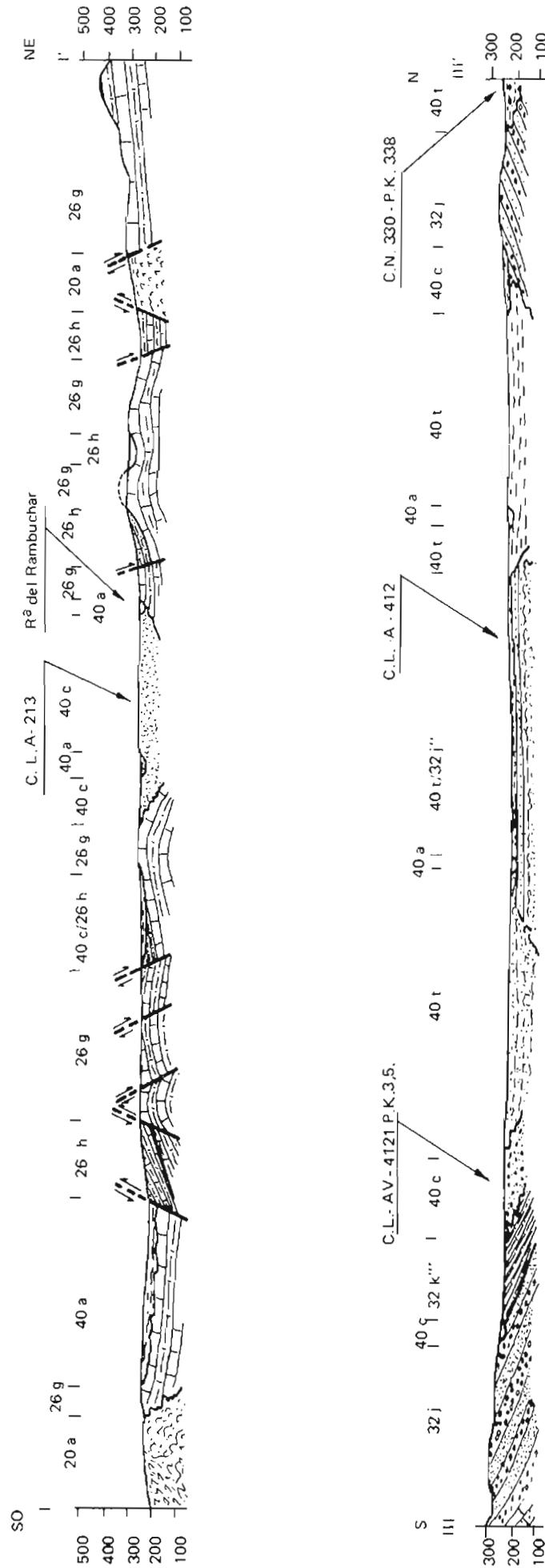
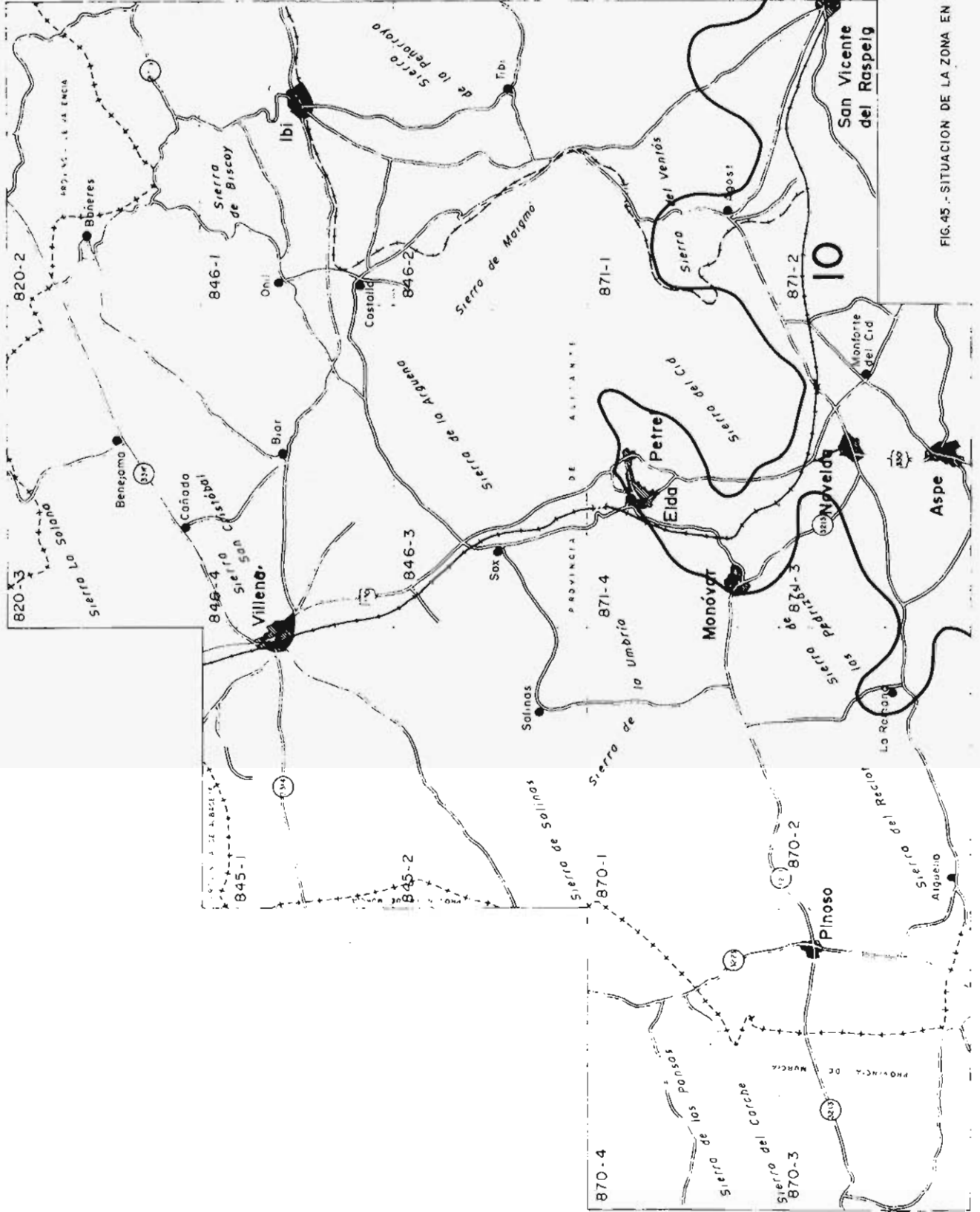


Fig. 44. — Cortes morfoestructurales de la zona.



LEYENDA

- Carretera
- Ferrocarril
- Ferrocarril abandonado
- Límite de provincia
- Carretera nacional
- Carretera comarcal
- Paso a nivel
- Paso superior

846-2 División de cuadrantes de las hojas a E 1/50.000
 Aspe Poblaciones de más de 25.000 habitantes
 Castilla Poblaciones de menos de 25.000 habitantes


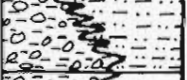

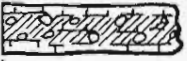
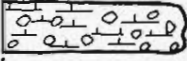
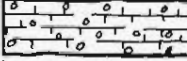
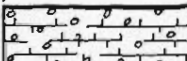
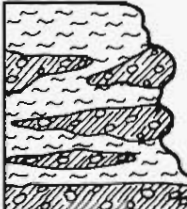
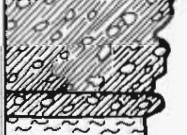
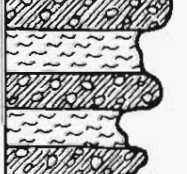
ESCALA GRAFICA

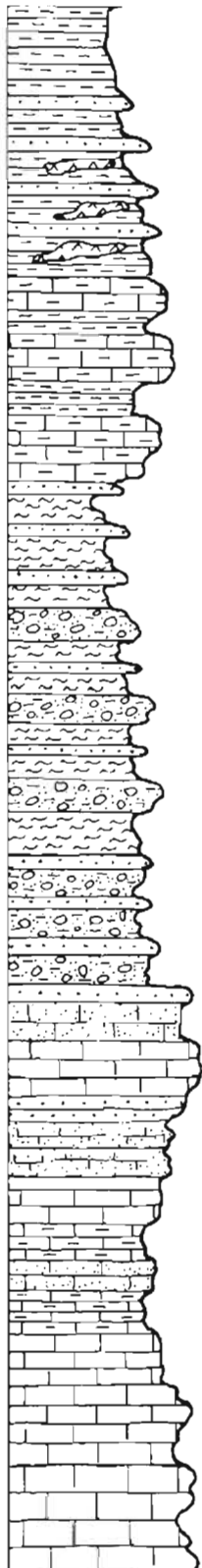


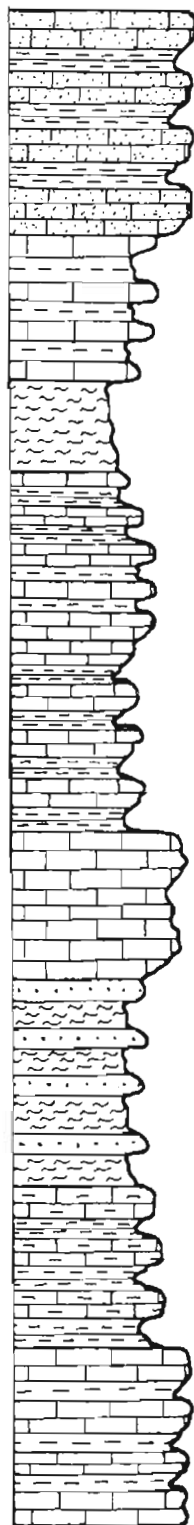
FIG.45.-SITUACION DE LA ZONA EN EL TRAMO

3.10.2 Columna estratigráfica

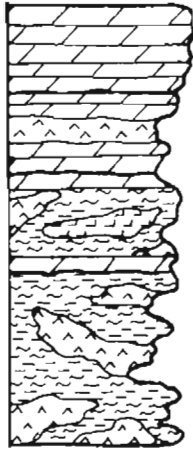
En la columna estratigráfica que a continuación se establece, vienen señalados los distintos grupos geotécnicos definidos en esta zona.

COLUMNA LITOLÓGICA	REFERENCIA		DESCRIPCIÓN	EDAD
	Plano 1:50.000	Fotoplano		
	40t	t6 (SM)	Terrazas de limos arcillosos con diferencias arenosas intercaladas.	Cuaternario
	40c	CG4 CGC	Coluvial de cantos calcáreos subangulosos en proporción variable distribuidos en una matriz limo-arcillosa.	Cuaternario
	40a	aGW aGM	Arrastre de gravas calcáreas bien graduadas que pasan a gravas mal graduadas inmersas en matriz limosa.	Cuaternario
	40h	QtDc	Conglomerado con cemento travertínico, duro y con cantos calizos.	Cuaternario
	40h'	QtDp	Pudinga de cemento calcáreo travertínico, cantos calcáreos. Dura.	Cuaternario
	40g	Qt	Travertino masivo, dureza media y deleznable.	Cuaternario
	40f	Qh	Caliche con estructura varvada, dispuesto horizontalmente y de potencia inferior a 1 m.	Cuaternario
	36f	Ar ^v (Dc ^{III})	Intercalación de niveles de conglomerados mal cementados entre arcillas rojizas algo limosas.	Plioceno
	36c	Dc ^{III} .Da ^{VII}	Conglomerados poligénicos redondeados de matriz calcoarenosa y tamaño de grano medio alternando con areniscas.	Plioceno
	36b	Dc ^{III} .Ar ^v	Conglomerados heterométricos, angulosos, calcáreos, trama cerrada y arcillas cohesivas algo limosas alternantes.	Plioceno

	32k	OmAr ^{II}	Margas arcillosas grises, masivas de disyunción cúbica y arriñonada.	Mioceno
	32'c	Om ^{VII} .Da ^{IV}	Margas yesíferas, grises, masivas de dureza baja y yeso fibroso; areniscas de grano silíceo medio en alternancia.	Mioceno
	32k'	Ar ^{III} .OmQc ^{III}	Arcillas grises y margas calcáreas blancas de aspecto creta en alternancia irregular.	Mioceno
	32j''	Da ^{IV} .Ar ^{IV}	Areniscas silíceas bien graduadas y arcillas masivas ocreas alternantes.	Mioceno
	32j'	Dp ^I .Ar ^{IV} (Da ^{IV})	Areniscas silíceas bien graduadas intercaladas entre arcillas masivas y puddingas calcomolásicas blancas alternantes.	Mioceno
	32j	Dp ^I .Da ^{IV}	Pudingas calcomolásicas blancas de tamaño medio y areniscas silíceas bien graduadas en alternancia irregular.	Mioceno
	32i	Qc ^{IV} .Dm ^{II} .Da ^{IV}	Calizas detríticas, grano medio, molasas silíceas y areniscas con sílice bien graduadas en alternancia irregular.	Mioceno
	30f	Qc ^V .QcDa ^{II} .QcQm ^{II}	Caliza margosa gris grano fino, caliza detrítica con finos granos de cuarzo y caliza margosa alternantes.	Eoceno
	30k	Qc ^{IX}	Caliza karstificada color crema con hábito cavernoso, dureza alta y oolítica.	Eoceno



30e	$Qm^{II}.QcDr^{II}$	Margas verdosas, fácilmente erosionables y calizas detríticas alternantes. Buzamientos medios. Eoceno
30e'	$Qm^{II}.Qc^{II}$	Alternancia de margas verdosas y calizas compactas. Buzamientos medios y fracturación escasa. Eoceno
30a	Ar^{III}	Arcillas compactas varvadas y preconsolidadas y arcillas arenosas de compacidad media. Eoceno
26h	$QcQm^{II}:Qm^{IV}$	Calizas margosas blancas, sabulosas, grano fino dureza media y margas blancas, terrosas y deleznales alternantes. Cretácico
26g	$Qc^{III}.Qm^{III}$	Alternancia irregular de calizas grises, compactas, recristalizadas y margas grises de dureza baja. Cretácico
26f	Qc^{III}	Calizas grises de grano fino con recristalizaciones y venillas de calcita. Cretácico
26d'	$Da^{III}.Ar^{II}$	Arcillas grises pizarreñas con areniscas micáceas de grano silíceo medio, alternantes. Cretácico
26c	$Qm^{III}.QcQm^{I}$	Margas pizarreñas alternando con caliza negruzca, grano irregular, compacta, textura clástica. Cretácico
26b'	$Qc^{II}.Qm^{III}$	Alternancia de margas y calizas oscuras, féti-das, grano fino, con recristalizaciones. Cretácico



20d'	Qd^I	Dolomías negras de grano fino y diaclasadas.	Triásico
20d	$Qy^I + Qd^I$	Dolomías del grupo 20d' flotando sobre yeso granudo masivo.	Triásico
20a''	$Qd^I + Qy^I + Qm^I + Ar^I$	Margas abigarradas, arcillas rojas plásticas y yeso compacto que intercalan tramos dolomíticos.	Triásico
20a	$Qy^I + Qm^I + Ar^I$	Margas abigarradas, arcillas rojas, plásticas y yeso compacto y fibroso dispuesto caóticamente.	Triásico

3.10.3 Grupos geotécnicos

COLUVIALES Y ALUVIALES DE SAN VICENTE (40c–40a)

Litología.— Se componen fundamentalmente de gravas de cantos calcáreos o calcomar-gosos de tamaños comprendidos entre 3 y 12 cm, dispuesto en trama abierta entre una matriz de tipo limo-arenoso, de tonos rosáceos, ocre y localmente amarillentos. Los bancos son muy variables tanto en potencia individual como en deposición dentro de la masa, unas veces alternan-tes como limos o arcillas ocre y en otros casos en capas lenticulares extensas. Localmente se presentan zonas cementadas en superficie por calizas travertínicas que afectan únicamente a 20–30 cm.

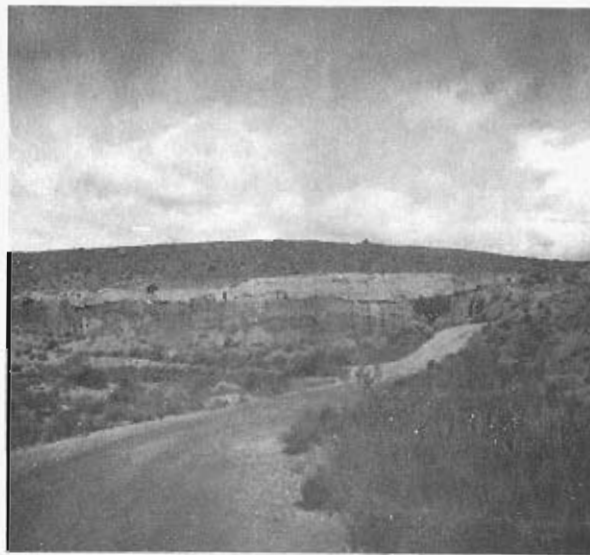


Foto 105.— Aspecto superficial de los coluviones de San Vicente (Cuadrante 871–1).

Estructura.— Estos materiales rellenan una cubeta cuaternaria cuyo fondo se encuentra ondulado lo que, unido a un descenso fuerte del nivel de base en la época actual, determinan variaciones de potencia grandes en puntos muy próximos. Las ramblas actuales se encajan en los sedimentos del Cuaternario antiguo; el fondo es plano con gravas sueltas lavadas de escaso espesor y las laderas subverticales de hasta 8 m de altura.

Geotecnia.— Materiales de buena capacidad portante con buen drenaje en general. Son ripables y constituyen un buen material de préstamo. Los taludes de excavación admiten inclinaciones de unos 60° con alturas de 6–8 m y en los que los desprendimientos de cantos son escasos. Se encuentran en buena parte sometidos a una labor de erosión activa debido al descenso general del nivel de base de las ramblas de la región.



Foto 106.— Corte de los coluviones de San Vicente. (Cuadrante 871-1).

TERRAZAS Y ALUVIONES DEL VINALOPO EN EL CAMPO DE ASPE (40t - 40a)

Litología.— Son materiales fundamentalmente arcillosos, con algo de limo y arena, superficialmente aparecen restos de gravilla procedentes de caliche roturado y dentro de la masa



Foto 107.— Gravas sueltas del Barranco de Morachel, cuyo cauce se abre en las terrazas del Rio Vinalopó. (Cuadrante 871-3).

aparecen cantos rodados de gravas pequeñas. En las partes exteriores el contenido en clastos es mayor, en tanto que en los alrededores de Campet los limos alternan con arenas silíceas bien graduadas. El cauce actual presenta gravas sueltas de cantos calizos rodados bien graduados con escasa matriz areno-limosa.

Estructura.— El conjunto corresponde a una llanura de colmatación únicamente interrumpida por unos cerrillos de material mioceno junto a Monforte del Cid. El desnivel del cauce actual frente a las terrazas varía entre 2 y 4 m, con una zona de inundación en crecidas de unos 10 m de anchura máxima. El barranco Tarufa y la rambla de Orito, afluentes por la derecha e izquierda respectivamente discurren algo más encajados en vaguadas, de unos 15 m anchura.



Foto 108.— Clastos calizos sueltos del cauce del Río Vinalopó (Cuadrante 871-3).

Geotecnia.— La mayoría de estos suelos corresponde a los grupos A4—A6. Su compacidad es media a baja en superficie si bien a partir de 1—1,50 m se pueden conseguir presiones admisibles del orden de 2 kg/cm² con asentamientos reducidos. Las condiciones de drenaje son medias, produciéndose algunos encharcamientos en las partes más arcillosas (alrededores de Montforte del Cid). En la mayor parte de la zona se encuentran suelos que pueden ser tolerables para terraplenes. Los taludes de altura media pueden excavarse con 40—50° pudiendo llegarse en taludes de poca altura a cortes casi verticales. En todos los casos, sin embargo, la escorrentía superficial produce erosiones y aterramientos de pie de talud.

TRAVERTINOS CONGLOMERATICOS DEL LLANO DE SAN VICENTE (40h — 40h' — 40g)

Litología.— Calizas travertínicas porosas, superficiales, blancas, algo terrosas, de dureza y compacidad muy variable que cementan un conglomerado de clastos calizos más o menos redondeados, de tamaños entre 4 y 15 cm con matriz areno-limosa y trama abierta. La potencia del conjunto es muy variable, desde apenas unos decímetros hasta varias decenas de metros. Localmente el substrato está tan próximo que el material cuaternario se reduce a una capa de travertino de 0,5 a 1 m sin substrato detrítico.



Foto 109.— Conglomerados cuaternarios cementados por caliza travertínica, grupo 40h (Cuadrante 871—2).

Estructura.— Corresponden estos materiales a una deposición continental, y por tanto, aunque no ha sufrido plegamientos, pueden encontrarse capas inclinadas de tipo sinsedentario y gran variedad de cambios laterales de facies en los materiales detríticos; a su vez la proporción de cemento travertínico desciende de techo a muro, pero existen resecuencias posiblemente debidas a suelos fosilizados. Morfológicamente dan origen a una llanura apenas ondulada en la que las ramblas llegan a encajarse fuertemente, pues salvada la capa superior cementada el resto es fácilmente erosionable.

Geotecnia.— Material ripable con posibles puntos aislados de ripabilidad baja. Buen drenaje; se puede cortar con pendientes verticales, aunque localmente pueden originarse desprendimientos de cantos. Capacidad portante alta salvo en los límites de la formación donde se produce una consiguiente pérdida de potencia pasando la función resistente a los estratos blandos inferiores. Se considera buen material de préstamos.

CALICHE DE LA UMBRIA DE ALGAYAT (40f)

Litología.— Caliza de deposición química y origen continental reciente; blanca, de grano fino, dureza y compacidad muy variables, a veces terrosa y deleznable y otras lítica y varvada; en varios puntos aparecen incluidas hiladas arcillosas rojizas de 0,3—0,6 cm. Potencia total muy variable pero nunca superior a 2 metros.

Estructura.— Capas horizontales, en general discontinuas y superficiales que contribuyen a suavizar las laderas de los macizos montañosos.

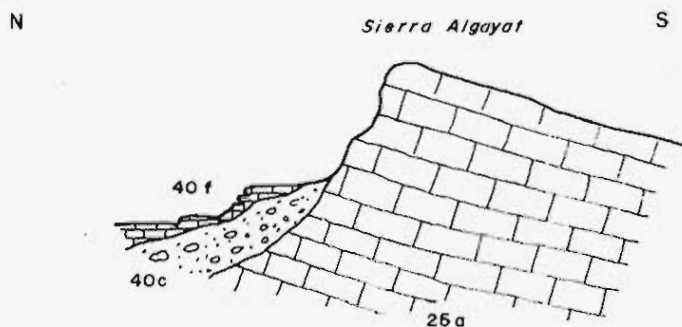


Fig. 46.— Disposición de las capas de caliche del grupo 40f, fosilizando antiguos conos coluviales en la Umbría de Algayat.

Geotecnia.— Formación ripable y permeable. En bancos superiores a 80 cm su capacidad portante es alta, pudiendo admitir presiones de cimentación de 3 kg/cm². Sin embargo deben adoptarse grandes precauciones cuando la costra es delgada por el riesgo de rotura de la misma y reblandecimiento de los materiales inferiores al penetrar el agua. Puede cortarse con taludes subverticales que paulatinamente se van degradando hasta alcanzar el equilibrio a unos 40–45°. No se considera adecuado como material de construcción.

ARCILLAS DEL CAMPO ALTO DE MONOVAR (36f)

Litología.— Arcilla roja limosa, plástica y ligeramente expansiva, con disyunción en gránulos gruesos, a veces arriñonados, con aspecto de cantos blandos. Contienen lentejones de gravas polimórficas, calcáreas, de trama cerrada en proporción del 30 por ciento sobre el conjunto. Las partes inferiores presentan una ligera preconsolidación.

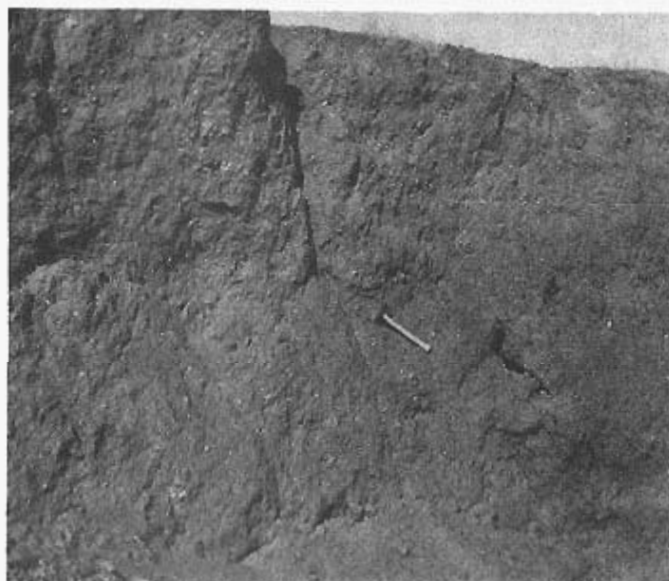


Foto 110.— Talud artificial en las arcillas del grupo 36f; a pesar de ser muy reciente, obsérvese el principio de degradación que se produce. (Cuadrante 871–3).

Estructura.— Es un conjunto masivo en el que no se aprecian planos de estratificación, que produce paisajes de llanura suavemente ondulada.

Geotecnia.— Se han encontrado en este grupo taludes naturales verticales, tallados por las ramblas, con alturas de 8 a 10 m, pero su equilibrio es ficticio, ya que se produce una degradación continua compensada por el transporte torrencial. Los taludes en las arcillas sin protección superior de conglomerados, pueden preverse de 60 a 70° sabiendo que se degradarán hasta alcanzar el equilibrio a 40–45°. La permeabilidad del conjunto es baja. Su disposición horizontal en las partes deprimidas de la zona, permite excluir el riesgo de deslizamientos. En general se considera material de préstamo tolerable.

CONGLOMERADOS DE LA LOMA DEL CARRO (36c)

Grupo descrito en zona 2

ARCILLAS Y CONGLOMERADOS DE LA RAMBLA DEL VENTISCAR (36b)

Grupo descrito en zona 2

MARGAS DE ORITO (32k' – 32k)

Litología.— Alternancia irregular de margas arcillosas y margas calcáreas; localmente se han diferenciado en cartografía afloramientos exclusivos de las primeras (32k). Estas son grises,



Foto 111.— Talud artificial en el que aparecen superpuestas las margas blancas sobre las margas arcillosas grises, grupo 32k'. (Cuadrante 871-3).

masivas, de disyunción variable entre cúbica y arriñonada, de compacidad y dureza medias; alterables en superficie, proporcionan una costra porosa de material cohesivo ligeramente blando, que afecta a una profundidad de unos 0,5 m. El tramo calcáreo es blanco, de compacidad baja (aspecto de creta) dispuestas en capas de 15–25 cm; la roca es blanda, y se desmorona produciendo un suelo no cohesivo muy débil.

Estructura.— Los materiales de este grupo no parecen afectados por plegamientos, si bien en los bordes de las cuencas del Mioceno superior existe una inclinación sinsedimentaria de unos $10-15^{\circ}$ dirigido hacia el centro de la misma; en otros puntos los movimientos de adaptación a las fracturas de fondo producen inclinaciones locales. Morfológicamente originan llanuras o laderas tendidas, en general cubiertas por suelos aluvio-coluviales procedentes de las sierras vecinas.

Geotecnia.— Conjunto ripable de capacidad portante baja que puede producir asientos con cargas moderadas, así mismo presenta cambios de volumen al humedecerse. El drenaje superficial es tolerable pero en profundidad es impermeable. Permiten el corte de taludes de fuerte inclinación (75°) con alturas pequeñas (2–3 m) pero para alturas mayores sufren un proceso de degradación bastante rápido con riesgo de aterramientos frecuentes. Los productos de excavación del grupo no deben utilizarse para la formación de terraplenes.

MARGAS DE LA UMBRIA DEL PUIG (32'c)

Grupo descrito en zona 3

ARENISCAS Y ARCILLAS DE ASPE (32j'')

Litología.— Areniscas amarillentas y arcillas en alternancia irregular. Las primeras son silíceas de tonos claros, grano grueso (1–2,5 mm), porosas, poco cementadas, y fácilmente disgregables. Las arcillas son de tonos ocres, de compacidad media y dureza baja, disposición masiva y alterabilidad acusada.

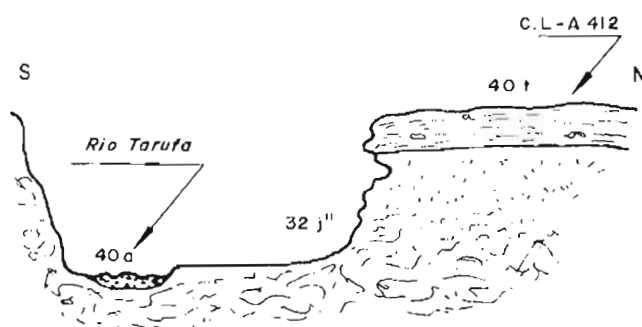


Fig. 47.— Disposición estructural esquemática de los materiales del grupo 32j'' junto al cauce del Río Tarufa.

Estructura.— Corresponden a un cambio lateral de facies de los grupos (32j) y (32j'). Hacia el sur se presentan con buzamientos fuertes ($50-60^{\circ}$ N) que van suavizándose hacia el centro de la cuenca quedando prácticamente horizontales en Campet.

Geotecnia.— Materiales ripables de capacidad portante media a baja. Son fácilmente erosionables presentando barrancos encajados en cuyas laderas aparecen pequeños deslizamientos. Los taludes de excavación deben ser tendidos (30°) y aún en estos casos conviene protegerlos de las aguas de escorrentía. El conjunto es prácticamente impermeable en profundidad.

PUDINGAS Y ARENISCAS DE LA COCA (32j – 32j')

Litología.— Se compone el conjunto de una alternancia irregular de pudingas y areniscas (32j) que lateralmente pasan a pudingas y arcillas con areniscas intercaladas (32j'). Las capas conglomeráticas presentan cantos calizos y molásicos blancos, redondeados, de tamaños comprendidos entre 5 y 20 cm, con una matriz areno limosa y cemento calcáreo; la trama es cerrada en general, duras, de compacidad media a alta y bien cementadas, dispuestas en bancos de 1 a 2 m. Las areniscas silíceas están bien graduadas, son de compacidad media, dureza media a alta, y se presentan con tonos amarillentos a ocre, en bancos potentes de 2–3 m con planos de estratificación discontinuos. Las arcillas son masivas, de tonos ocre, compacidad y dureza baja, fácilmente alterables.

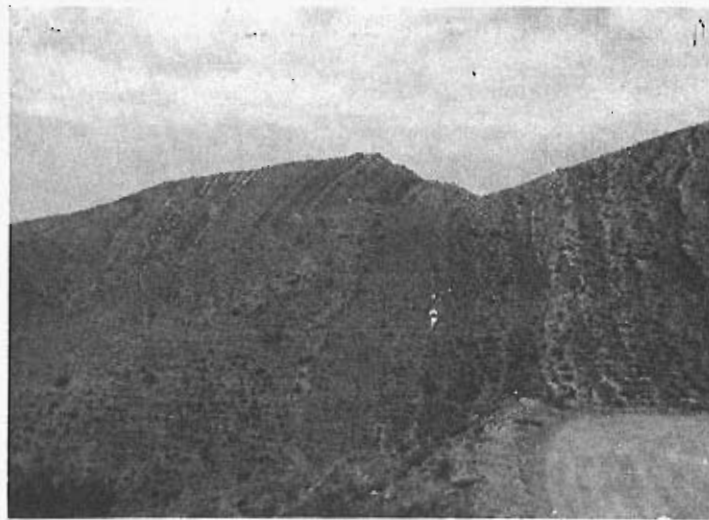


Foto 112.— Aspecto general que ofrecen los materiales del grupo 32j al sureste de Aspe. (Cuadrante 871–3).

Estructura.— Los afloramientos del conjunto dentro del tramo corresponden a la rama norte del anticlinorio de eje E-O situado entre Aspe y Elche. El núcleo del mismo lo constituyen materiales de facies keuper sobre los que se sitúan las pudingas, areniscas y arcillas que nos ocupan, de forma que junto a aquellos aparecen subverticales y dando origen a una alineación montañosa prominente de 120 m de desnivel sobre la llanura, sin collados practicables.

Geotecnia.— Los bancos de pudingas y areniscas presentan una ripabilidad baja en las partes superficiales alteradas y prácticamente nula en profundidad; los tramos arcillosos por el contrario son francamente ripables en toda su masa. La erosión de estos últimos y en parte la de las areniscas origina la formación de viseras en las pudingas con abundante caída de cantos; por esto no deben cortarse taludes de excavación con inclinaciones superiores a 60°. Los materiales de excavación pueden utilizarse para formación de terraplenes.



Foto 113.— Alternancia de pudingas (1) y arcillas (2), grupo 32j' en el Molino de Martínez. (Cuadrante 871--3).

COMPLEJO DE LA SIERRA DEL AGUILA (32i)

Litología.— Se presenta el grupo como una alternancia irregular de calizas, molasas y areniscas, todas ellas amarillentas. Las calizas son ligeramente detríticas, de grano medio, relativamente compactas y de dureza media; se disponen en capas de 0,4—0,5 m en tránsito insensible a las molasas; éstas difieren de las primeras únicamente en su mayor contenido de granos silíceos. Las areniscas presentan granos silíceos bien graduados, mayoritarios frente al cemento calcáreo; son algo más compactas, aunque su dureza es sensiblemente igual a la de las anteriores; se disponen en capas de 15 a 20 cm.



Foto 114.— Aspecto superficial de las molasas de la Sierra del Aguila, grupo 32i. (Cuadrante 871—2).

Estructura.— La Sierra del Aguila corresponde a un sinclinal de eje NE-SO cuyo flanco noroccidental presenta buzamientos entre 35 y 40°, siendo más suaves, 15–20° por el SE. Un sistema de fracturas de dirección N30°O compartimenta el pliegue, de forma que se acusan ligeros desplazamientos superficiales en las capas. En la mitad septentrional del pliegue, éste se encuentra flanqueado por materiales de facies keuper, lo que por erosión diferencial da origen a grandes escarpes. A favor de las fracturas se encajan barrancos que hacen todavía más quebrado el paisaje.



Foto 115.— Contacto discordante entre los materiales de los grupos 32i (1), y 26g (2). (Collado del Portichol). (Cuadrante 871–2).

Geotecnia.— Conjunto no ripable pero requiriendo un moderado empleo de explosivos por su grado de fracturación. Los taludes de excavación pueden ser de 70–80° aunque es frecuente el desprendimiento de bloques favorecido en bastantes casos por el diaclasado. Su permeabilidad general es grande. Respecto a su empleo en carreteras la roca es de calidad media a baja.

CALIZAS DE LA SIERRA DE LA HORNA (30f)

Grupo descrito en zona 7

CALIZAS DE LAS SIERRAS (30k)

Grupo descrito en zona 9

MARGAS Y CALIZAS DE EL BOLON (30e -- 30e')

ARCILLAS DE AGOST (30a)

Grupos descritos en zona 7.

CALIZAS MARGOSAS Y MARGAS DE VISTA BELLA (26h)

Grupo descrito en zona 9

CONJUNTO DEL SABINAR (26g)

Grupo descrito en zona 9

CALIZAS DE MAIGMO (26f)

Grupo descrito en zona 9

ARENAS Y ARCILLAS DEL SALADAR (26d')

Litología.— Arcillas grises algo pizarreñas muy puras, con yacimientos abandonados de caolín; alternan con areniscas micácíferas de grano silíceo medio y escaso cemento calcáreo; conjunto blando y deleznable de compacidad media.

Estructura.— Determina un paisaje llano con pequeñas colinas aisladas que destacan hasta 10 m sobre el llano. El aspecto masivo del conjunto, sin planos claros de referencia, y su carácter incompetente determinan la gran variabilidad de potencias y buzamientos que presentan.



Foto 116.— Aspecto superficial de las arenas y arcillas del Saladar, al fondo Sierra Mediana. (Cuadrante 871—2).

Geotecnia.— Material ripable de capacidad portante media a baja; admite taludes bajos subverticales que se degradan lentamente; prácticamente impermeable, da origen a zonas encharcadas.

MARGAS Y CALIZAS MARGOSAS DE LA SERRETA LARGA DE ALICANTE (26c)

Grupo descrito en zona 9

CALIZAS DE SIERRA MEDIANA (26b')

Litología.— Intercalaciones de margas dentro de una potente masa calcárea. Las calizas son gris oscuras, algo dolomíticas y ligeramente fétidas, de grano fino pero con frecuentes recristalizaciones y diaclasas rellenas de calcita. Son compactas y de dureza alta, poco alterables. Las margas son también oscuras, lajas, de dureza media y fácilmente erosionables. El conjunto se dispone en capas de 25 a 40 cm.

Estructura.— Forma esta sierra un anticlinal de dirección N40°E cuyo flanco SE buza 40°—50°, en tanto que el NO se encuentra ligeramente volcado y por medio de dos fallas longitudinales presenta una pequeña cobijadura sobre los materiales del grupo (26b). Topográficamente es un macizo compacto de 4 x 2,5 km hendido en su parte media, de laderas con fuerte pendiente y unos 200 m de desnivel sobre el llano.

Geotecnia.— Conjunto no ripable con algunos puntos de ripabilidad baja principalmente aprovechando los lechos margosos y la fracturación. La excavación de taludes puede hacerse con pendientes subverticales, no siendo de temer erosión apreciable en los mismos; localmente pueden desprenderse algunos bloques. La fisuración del conjunto permite un drenaje aceptable. Capacidad portante alta.

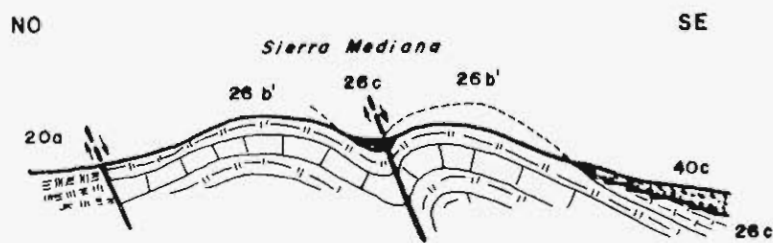


Fig. 48.— Corte esquemático de Sierra Mediana en el que se muestra la disposición del grupo 26b'.

YESOS Y DOLOMIAS DE LA ALCORAYA (20d)

Grupo descrito en zona 7

DOLOMIAS DE ROCHE (20d')

Grupo descrito en zona 7

COMPLEJO DEL LLANO DE LOS LOBOS (20á'')

Constituye este grupo la asociación de los (20a) y (20d) en un lugar donde el recubrimiento cuaternario no permite la diferenciación cartográfica de ambos, en cualquier caso las características predominantes son las del grupo 20a.

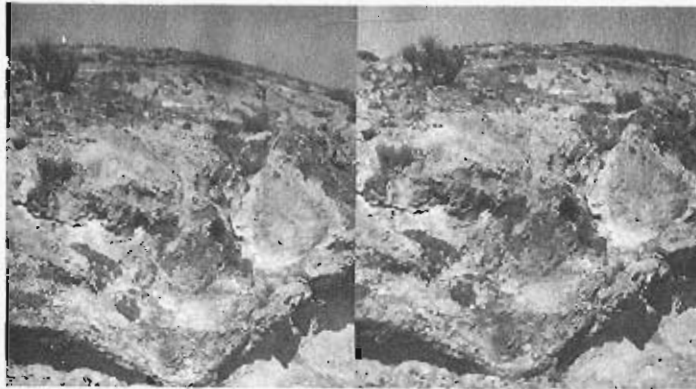


Foto 117.— Visión estereoscópica de los yesos triásicos. (Cuadrante 871—1).

FACIES KEUPER DE LOS CAMPellos (20a)

Grupo descrito en la zona 2.

3.10.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Una gran parte de la zona se encuentra recubierta por suelos. En ellos los problemas que se plantean son únicamente algunas áreas de mal drenaje en los alrededores de Monforte del Cid y otras de erosión torrencial activa al ENE de San Vicente del Raspeig.

Al sur de Agost y en las proximidades de su estación se encuentran extensas áreas de materiales de facies keuper. En algunos lugares, bien sea por causas artificiales (excavaciones de canteras de yeso y arcilla) bien por formarse depresiones naturales, aparecen estancamientos temporales o pequeños arroyos cuyas aguas llevan sulfatos disueltos.

Las margas arcillosas de Orito pueden sufrir cambios de volumen apreciables al variar la humedad. Tanto en ellas como en las arcillas del grupo (32j'') al SE de Aspe se producen pequeños deslizamientos de taludes en épocas lluviosas.

4. CONCLUSIONES GEOTECNICAS

4.1 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS

En líneas generales el tramo presenta tres tipos de formaciones geotécnicas distintas:

- Formaciones rocosas de gran potencia (calizas, dolomías, molasas, areniscas, maciños, etc). Forman las grandes sierras o constituyen los cerros aislados. Su propia morfología con laderas pendientes y fuertes escarpes plantea problemas de acceso y trazado para obras viales. En ellas se sitúan las masas canterables. Su capacidad portante es excelente y los problemas de estabilidad son escasos en general.
- Formaciones compactas alterables (facies keuper, margas y margocalizas terciarias con o sin yesos, formaciones arcillosas antiguas, etc). En general los fenómenos de agresividad y estabilidad están en gran parte aminorados por las condiciones pluviométricas e hidrogeológicas salvo en el extremo NE del tramo. En el resto de la región estudiada estos problemas se concentran en unas pocas zonas localizadas de deficiente drenaje. La capacidad portante suele ser alta y los taludes suelen presentar más problemas de degradación y erosión que de estabilidad.
- Formaciones recientes poco consolidadas (suelos limo-arcillosos, cauces fluviales, coluviones, dunas, etc). Ocupan la mayor parte de los valles y pies de las laderas y son las que pueden incidir de forma más directa sobre los eventuales trazados ya que presentan las condiciones más favorables para los mismos. La capacidad portante es media a alta, salvo en alguna zona con mal drenaje. No suelen presentarse problemas de estabilidad para los taludes o terraplenes moderados que pueden exigir el cruce de estas formaciones.

Una tónica general del tramo es la aridez con escasa pluviometría, pues aunque al sur de Onteniente las precipitaciones son mayores que en el resto del tramo, en todo él la evapotranspiración es intensa, lo cual da un balance hídrico generalmente negativo. Salvo en la zona citada donde el nivel freático existe, y en puntos concretos, la Alquerieta y la Solaneta al SE de Bañeres, próximo a la superficie, en el resto del tramo no llega a establecerse y por tanto no tiene influencia sobre la cimentación de obras. Los fenómenos de expansividad o cambio de volumen tienen importancia secundaria.

La sismicidad de la zona es elevada (grados VIII y IX) pero su influencia se considera reducida para obras de carreteras, dada la escasa susceptibilidad de los materiales a la licuefacción y la ausencia de niveles freáticos.

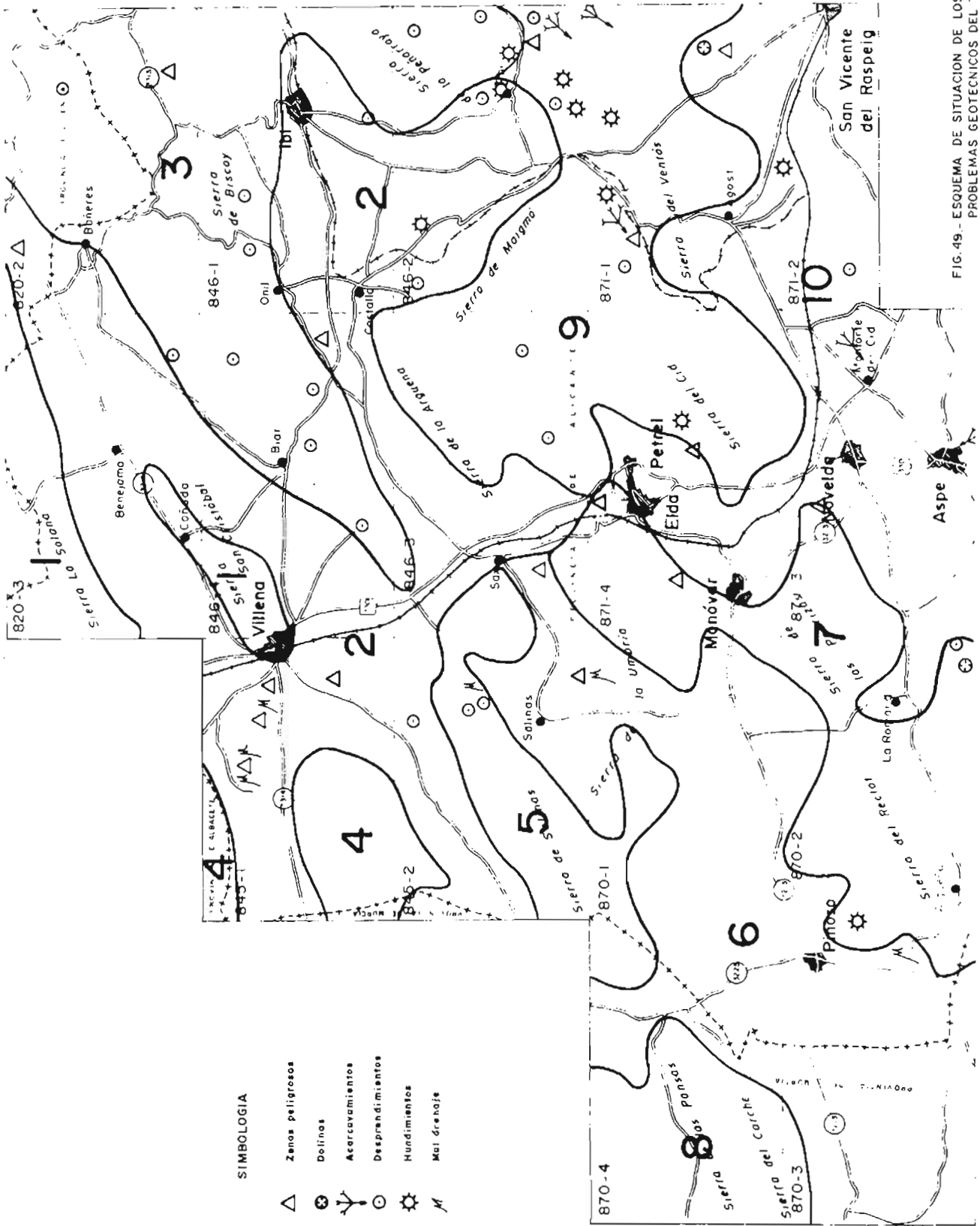
4.2 TRAZADOS PREFERENTES

Para un resumen geotécnico del tramo pueden seguirse las líneas de penetración NE-SO según corredores que vienen casi obligados por la morfología y características del terreno y cuyo esquema aparece en la figura adjunta.

Los corredores representados constituyen las zonas con menores problemas geotécnicos y de trazado, aunque, naturalmente, pueden existir condiciones especiales que obliguen a afrontar obras extraordinarias de excavación o consolidación fuera de las zonas señaladas.

Existen tres corredores principales situados al exterior y entre las dos alineaciones montañosas principales.

El corredor del noroeste penetra en el tramo al N de Bañeres (cuadrante 820-2) y sigue sensiblemente el trazado de la C.C. 3316 hasta la altura de Benejama; en este punto cabe bordear la



LEYENDA

- Carretera
- Ferrocarril
- Ferrocarril abandonado
- Límite de provincia
- Carretera nacional
- Carretera comarcal
- Fiso o nivel
- Fiso superior
- División de cuarentas de los hoidos u E 1:20
- Poblaciones de más de 25.000 habitantes
- Poblaciones de menos de 25.000 habitantes

1:25.000 GRAFICA



SIMBOLOGIA

- Zonas peligrosas
- Dolinas
- Acercamientos
- Desprendimientos
- Hundimientos
- Mal drenaje

FIG. 49.- ESQUEMA DE SITUACION DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS GEOTECNICOS DEL TRAMO

Sierra de San Cristóbal por el norte o por el sur. En ambos casos accederemos a la vega de Villena en las proximidades de dicha ciudad. Salvados el cruce de la C.N. Madrid—Alicante y el ferrocarril del mismo recorrido, la salida occidental del tramo puede realizarse también por dos itinerarios. Al N del Cabezo de La Virgen (trazado de la CC. 3314) o al sur de Loma Gaspar (trazado de la C.L. AV—4242).

Este corredor presenta como principal dificultad el cruce de la zona situada inmediatamente al O de Villena. El substrato es en este punto de facies keuper recubierto por suelos limo-arcillosos de forma discontinua; estos suelos poseen cristallitos de yeso difuso en su masa y su plasticidad es apreciable. Por otra parte la zona tiene un origen pantanoso y aunque en la actualidad se encuentra desecada y con numerosos azarbes, el drenaje profundo es malo y eventualmente pueden producirse encharcamientos temporales.

En el caso de utilizar la alternativa norte a partir del punto anterior, conviene situar el trazado al S de la actual CC. 3314, pues al N de la misma los afloramientos margosos pueden ser causa de dificultades en el drenaje o de pequeños deslizamientos.

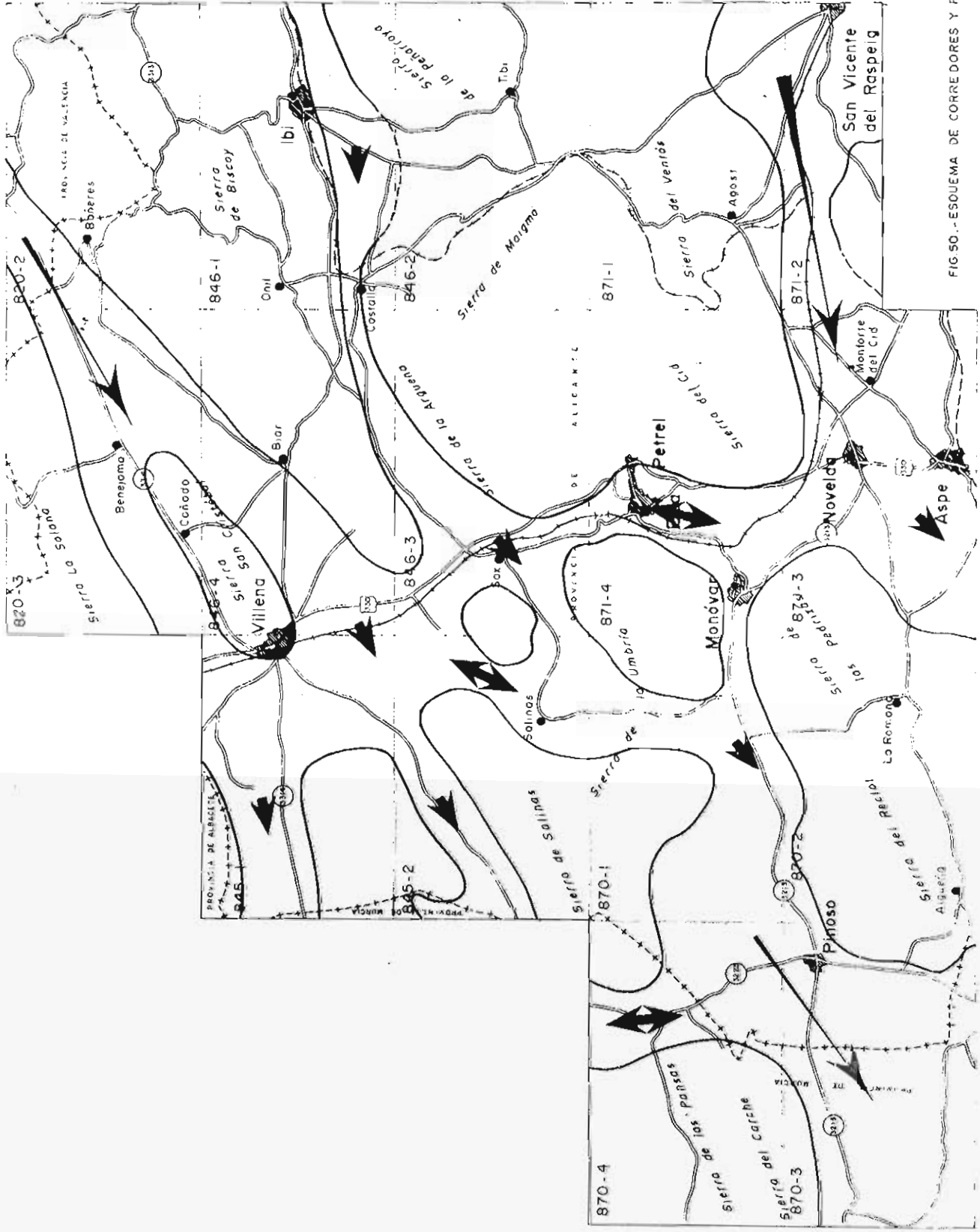
El resto del corredor no presenta problemas acusados. Si acaso en su extremo septentrional debería verse la forma de evitar los afloramientos margosos ya que en este punto las precipitaciones son algo más abundantes que en el resto del tramo.

Los materiales de construcción susceptibles de empleo en el corredor estudiado son todos ellos calizos y con calidades muy semejantes; 4 millones de m³ corresponden a zonas de edad cretácica en tanto que las de edad triásica suman un total de unos 200.000 m³. Las primeras presentan un coeficiente de desgaste algo elevado, lo que las hace poco aptas para capas de rodadura; conviene no obstante estudiar el yacimiento de Barchell (cuadrante 820—2) del que no se tienen datos de laboratorio, pero cuya textura permite pensar en una alta resistencia a la abrasión. Las calizas triásicas dan un coeficiente de desgaste L.A. variable entre 21 y 24, algo mejor que el de las anteriores y aceptable para capas de rodadura.

Ninguno de los cauces próximos a este corredor presenta yacimientos granulares dignos de mención.

El corredor central accede al tramo por el E en las inmediaciones de Ibi. Desde esta ciudad continúa hacia Castalla y de ella a Sax. Atraviesa el collado Cámara para acceder al valle de Salinas, el cual abandona por su extremo sur camino de Pinoso. Desde este punto se dirige directamente al OSO para dejar el tramo en su vértice SO.

En su primera parte discurre por terrenos de la zona 2 y a partir de Sax utiliza la zona 6. Como en el caso anterior las dificultades principales se encuentran en las inmediaciones del río Vinalopó. Aquí, junto a Sax, el substrato es también de facies keuper y aunque el río presenta un cauce perfectamente definido, en sus cercanías hay depresiones mal drenadas. Existen así mismo aquí otros yesos fibrosos de edad miocena con intercalaciones de margas pero cuya cota, más alta que en el caso anterior, los hace menos peligrosos. Dificultad menor pero también importante la constituye la Laguna de Salinas, que es preciso evitar por la capacidad portante baja de sus sedimentos una vez sobrepasada la capa superficial desecada. Más adelante, junto a Chinorlet hay ciertas dificultades topográficas que dejan el corredor reducido a una anchura de unos 500 m. Entre Qulebrón y Pinoso los suelos aluviales cercanos al Cabezo de la Sal son limosos, con yeso difuso y capacidad portante baja, pues presentan un nivel freático próximo (1,5—3 m). En su



LEYENDA

- Carretera
- Ferrocarril
- Ferrocarril abandonado
- Limite de provincia
- Carretera nacional
- Carretera comarca
- Paso a nivel
- Paso superior

846-2 División de cuarentes de los Años e 1/150.000
 Aspe Poblaciones de más de 25.000 habitantes
 Castilla Poblaciones de menos de 25.000 habitantes

ESCALA GRAFICA



FIG. 50.-ESQUEMA DE CORREDORES Y PASILLOS DE INTERCOMUNICACION DEL TRAMO

última parte, alrededores de la Torre del Rico, aparecen múltiples pequeños afloramientos margosos cuya capa de alteración superficial es francamente plástica y puede producir deslizamientos en taludes de altura media. Otros problemas de drenaje se producen al NO de Castalla, en la zona del nacimiento del Río Verde, donde el nivel freático se encuentra a menos de 1 m de la superficie; de todas formas se trata de un área muy limitada y fácilmente evitable en el trazado.

Es este corredor rico en masas canterables de posible aprovechamiento en obras de carreteras, pero salvo los 50.000 m³ del yacimiento de ofitas situado al NO de Sax, el resto de los materiales no alcanzan suficiente calidad para ser empleados en capas de rodadura. No obstante cabe diferenciar dentro de los yacimientos calcáreos aquellos consignados por su proximidad al eje del corredor, cuyo empleo incluso en capas de base y subbase es poco recomendable por su escasa dureza, de aquellos otros que es posible utilizar en mezclas bituminosas y hormigones hidráulicos. Los primeros suman unas reservas de 2 millones de m³, en tanto que los segundos alcanzan 3,6 millones de m³.

En cuanto a materiales granulares, si bien ningún cauce actual presenta condiciones de aprovechamiento, existe entre Oníl y Biar un depósito de arenas de unos 700.000 m³ con escasa contaminación de finos limosos.

El tercer corredor se encuentra confinado en el ángulo SE del tramo. Su principal ventaja reside en que su utilización permite evitar los alrededores de Alicante, cuya densidad urbana es alta. Parte el corredor de San Vicente del Raspeig y bordea por el N la Sierra Mediana y la Sierra de las Águilas, pasa al sur de Agost y por Pozoblanco accede a las inmediaciones de Novelda. Desde aquí se dirige a Aspe abandonando el tramo al O de dicha ciudad.

En su primer segmento hasta Pozoblanco los afloramientos del Keuper son numerosos, con múltiples explotaciones de arcillas y yesos cuyas excavaciones son pequeños embalses de aguas seleníticas durante gran parte del año. La llanura de Novelda-Aspe no presenta dificultades importantes, si acaso la pequeña área mal drenada junto al cementerio de Monforte del Cid puede producir problemas de pequeños asientos, pero es fácil evitarlos dada su reducida extensión.

Los materiales canterables en las inmediaciones del tercer corredor son también calcáreos en su gran mayoría. Solamente en los alrededores de Aspe aparecen los yacimientos de dolomías con un volumen conjunto de 100.000 m³. Las calizas responden a tres tipos diferentes. Calizas afaníticas 1,2 millones de m³. Calizas marmóreas del Eoceno 1,4 millones de m³. Calizas arenosas o margosas de baja resistencia 1,3 millones de m³.

En cuanto a materiales sueltos, gravas y arenas, son utilizables 250.000 m³ de las primeras divididos entre el Río Vinalopó y las ramblas de Agost y San Vicente del Raspeig y unos 5.000 m³ de arenas en el yacimiento situado junto a la Casa de Chiva (Cuadrante 871-3).

Entre los distintos corredores se sitúan pasillos de intercomunicación. El principal corre paralelo al curso del Vinalopó. Este valle presenta como yacente entre Novelda y Elda materiales de facies Keuper que unen a sus problemas propios una topografía de "bad land" en las inmediaciones del cauce. Estas dificultades invalidan prácticamente la margen izquierda del río para un trazado racional, por lo que conviene, caso de utilizar este pasillo, considerar un trazado sensiblemente paralelo a la actual CC. 3213.

Al norte de Elda el corredor se estrecha ya que no es posible utilizar el desfiladero del río,

verdadero cañón de paredes verticales y trazado sinuoso. El único paso practicable es el utilizado por la C.N. 330 y aún en este caso, el rectificadido del trazado actual obligaría a grandes movimientos de tierras. A partir de aquí el pasillo no ofrece dificultades hasta las inmediaciones de Sax, enlace con el corredor intermedio y cuyos problemas ya hemos descrito al tratar de éste.

Accesibles desde este pasillo se encuentran algunas masas canterables, unas de calizas arenosas terciarias útiles únicamente para capas de base, 250.000 m³ y otras de mayor dureza de los materiales de la Sierra del Caballo en los que son aprovechables unos 300.000 m³. Los materiales granulares del cauce del Vinalopó presentan unas reservas de unos 200.000 m³ en su mayor parte de gravas calcáreas. Las dunas del barranco del Cochiner tienen un volumen de aprovechamiento de unos 30.000 m³ de arena limpia.

Un nuevo pasillo de intercomunicación se sitúa al norte de Salinas desde donde a través del Alto de la Cruz, se accede al Hondo de las Carboneras en el corredor septentrional. En el citado alto de la Cruz aparecen de nuevo los materiales de facies Keuper con una pequeña zona encharcada en la cabecera del barranco del Alto.

Por último al norte de Pinoso y siguiendo el trazado de la actual CC.3223 se sitúa otro pasillo, que si bien dentro del Tramo no alcanza el corredor septentrional, sí lo hace inmediatamente al norte de la región estudiada. No existen aquí dificultades de trazado pues los materiales del yacente son suelos coluviales y conglomerados pliocenos con buen drenaje y capacidad portante alta.

Al exterior de los corredores se producen otros problemas principalmente debidos a caídas de bloques. En unos casos se producen por la fuerte fisuración de los materiales rocosos (Sierras de Oní, Biscoy, Migmó y del Cid) y en otros por descalce debido a la erosión del infrayacente margoso (Sierra de la Peñarroya y Sierra de las Pedrizas).

Por fín debemos hacer mención a las zonas de "bad lands" con profundos barrancos e interfluvios agudos a que dan lugar los afloramientos de las margas miocenas. Estos se sitúan al N de Agost y en el valle de Tibi. Producen frecuentes aterramientos y desprendimientos de la capa alterada en las laderas. El problema está agravado en estos puntos por el descenso del nivel de base del Río Verde que ha proporcionado a sus torrentes afluentes una energía erosiva suplementaria. Junto al P.K. 5 de la C.L. AP-2122 (Jijona-Tibi) el problema es aún mayor por la fracturación existente en el substrato. En este punto las fallas son activas como lo prueba la existencia de milonitización y recementación en los coluviales del borde sur de la Peñarroya.

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

5. ESTUDIO DE YACIMIENTOS

Los cuadros adjuntos exponen de manera resumida, pero suficientemente completa, las principales características, tanto de los yacimientos considerados en este tramo como del material que los integra. En ellos se reseñan los datos procedentes del Mapa Nacional de Rocas Industriales (Hoja de Elche). Las identificaciones petrográficas llevadas a cabo mediante el estudio de las correspondientes láminas delgadas quedan también reflejadas en dichos cuadros resumen. Por último se hace una estimación sobre la accesibilidad, explotabilidad y posibles usos de los materiales reseñados.

Se adjunta también un croquis de situación de yacimientos donde se consignan las vías públicas de acceso a cada uno de ellos.



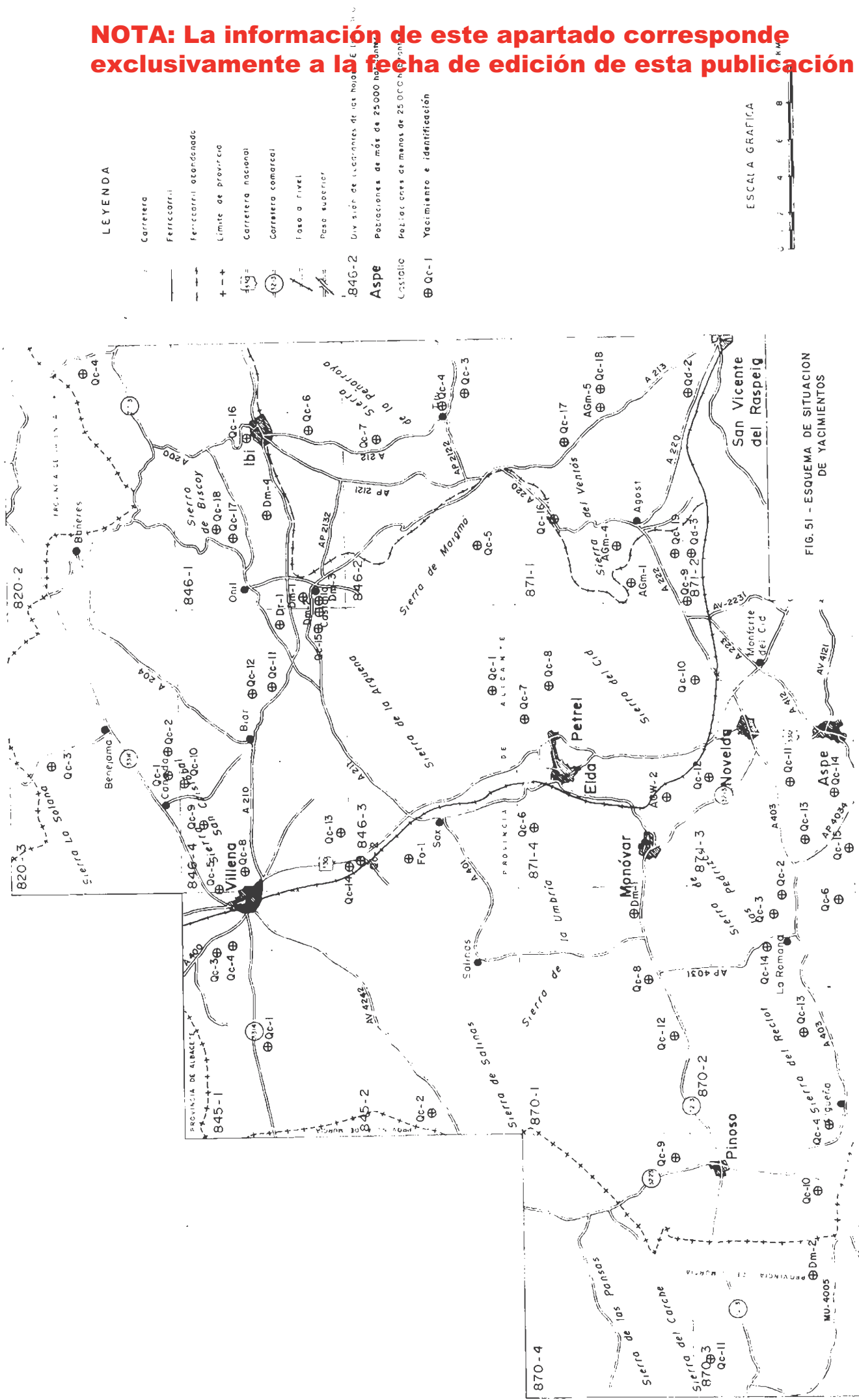
Foto 118.— Cantera de calizas jurásicas en la zona 7.
(Cuadrante 870-2).

5.1 CANTERAS

Los yacimientos rocosos que han sido considerados explotables en el tramo corresponden a ofitas, dolomías triásicas, calizas triásicas, eocenas y miocenas junto con algunas molasas. Las reservas totales suministradas por estos yacimientos alcanzan 22 millones de m³ que se reparten en 50.000 m³ de ofitas, 100.000 m³ de dolomías, 2,2 millones de m³ de molasas y el resto de calizas francas.

También hemos de consignar aquí los acopios existentes en el trazado del ferrocarril Alicante—Alcoy que no fué construído, pero cuyo balasto se encuentra apilado en varios puntos del trazado.

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



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

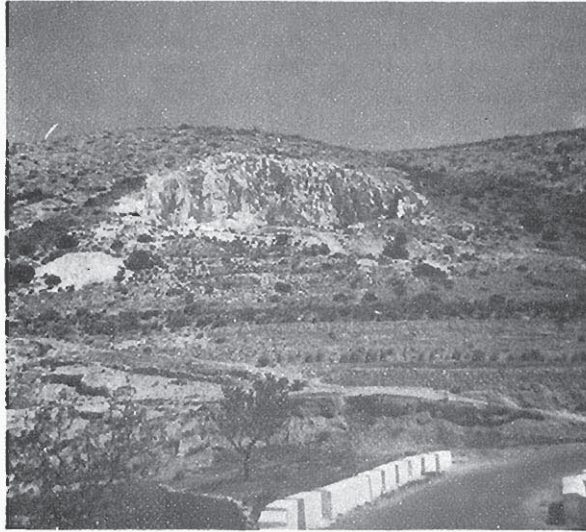


Foto 119.— Cantera de calizas eocenas junto al Caserío Sangarella, zona 9. (Cuadrante 871—1).

5.2 GRAVERAS

Se han considerado 8 yacimientos granulares con volumen explotable generalmente bajo. El volumen total de material útil se cifra en unos 500.000 m³.



Foto 120.— Cauce de la Rambla del Ramluchar al norte de San Vicente, posible aprovechamiento de áridos naturales, zona 10. (Cuadrante 871—1).

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

En general corresponden a yacimientos de tipo GW y GM. Todos ellos corresponden a la hoja 871, excepto uno, precisamente el que está formado por las arenas de origen eólico, tipo SP, situado en la hoja 846.

5.3 PRESTAMOS

Por creerse prematuro, no se han definido los posibles yacimientos de materiales de préstamo, pero sí se pueden considerar interesantes a priori todos los coluviales, aluviales y terrazas de tipo GM y GC que corresponden a los grupos litológicos 40c, 40a y 40t.

5.4 YACIMIENTOS QUE SE RECOMIENDA ESTUDIAR CON DETALLE

Se recomienda un posterior estudio de las canteras, masas canterables y graveras siguientes:

Qc-1	820	Qc-14	870
Qc-4		Qc-6	
		Qc-11	
Qc-1	845	Qc-12	
Qc-3		Qc-13	
Dr-1	846	Qd-2	871
Fo-1		Qc-9	
Qc-1		Qc-12	
Qc-2		Qc-14	
Qc-5		Qc-15	
Qc-7		Qc-18	
Qc-12		Qc-19	
Qc-16		AGW-2	
Qc-18		AGW-3	
ESP-1		AGW-6	

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

IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS			EXPLOTACION		OBSERVACIONES (4)				
DE NOMINACION	ENCUADRE Lit.	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HUZA (1:50000)	COORDENADAS	ANGULOS (1)	% P.C.	ADHESIVIDAD (2)	% S.C.	PULIMENTO (3)	RFUB (m)	VOLUMEN (m3)	APRV (m3)	
Qc - 17	26g	Caliza afanítica	Roca grisácea de grano muy fino en la matriz pero con numerosas vetas recristalizadas; compacta y de fractura concoidea. Comp. princ. Caliza; afanítica atravesada por vetas.	Cretácico	871	3°08'31"E 38°28'53"N						0,5	20000	0,7	Junto al P.K. 6 de la C.L. A - 213 Bancos de 0,3-0,4 m con buzamientos de 45º al NN. C.B. - C.I. - M.B. - H.H.
Qc - 18	26g	Caliza afanítica	Roca gris atravesada por numerosas vetas blancas de recristalización. Grano submicroscópico en la matriz; fractura pseudo concoidea. Comp. princ. Caliza. Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso, opacos, Textura afanítica.	Cretácico	871	3°08'31"E 38°28'30"N						0,7	200000	0,7	A 1000 m por camino en buen estado desde el P.K. 10,7 de la C.L. A - 213 Bancos de 0,4 a 0,6 m de suave buzamiento S. - C.B. - C.I. - M.B. - H.H.
Qc - 19	26f	Caliza afanítica orgánica	Roca gris clara, de grano submicroscópico en la matriz y hasta 1,5 mm en la recristalizaciones; fractura concoidea. Comp. princ. Calcita, restos fosilífero. Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso, opacos, Textura afanítica.	Cretácico	871	3°08'20"E 38°24'52"N						0,4	80.000	0,7	Junto al cruce de las C.L. A - 222 y A - 223 Capas de 15 a 25 cm de suave buzamiento SSE. - C.B. - C.I. - M.B. - H.H.
Qd - 2	20d'	Dolomia Calcareo	Roca gris oscuro con vetas blancas, de grano submicroscópico en la matriz y hasta 0,50 mm en las vetas, compacta. Comp. princ. Dolomita, calcita, comp. acc.: Mat. arcilloso, cuarzo y óxidos de hierro. Textura afanítica.	Triásico	871	3°07'35"E 38°25'18"N	24	0	> 95			0,5	80.000	0,8	1.500 m de camino en buen estado desde el P.K. 4 de la C.L. A - 220. Bancos de 0,6 m con buzamiento de 50º al ONO. C.B. - C.I. - M.B.
Qd - 3	20d	Dolomia Calcareo	Roca gris oscuro y parduzca de grano submicroscópico, compacta. Comp. princ. Dolomita, calcita. Componentes principales: Dolomita, calcita, comp. acc.: Ankerita, cuarzo y óxidos de hierro. Textura afanítica.	Triásico	871	3°03'20"E 38°25'06"N						1,2	20.000	0,8	Próximo al P.K. 3 de la C.L. AV - 2202 capas de 0,4 a 0,5 m de suave buzamiento al E. C. U.
Qe - 1	30k	Caliza orgánica	Roca blanquecina de grano fino en la matriz y cuyos restos fosilíferos alcanzan 1,5 mm. Comp. princ. Calcita, restos fosilíferos. Comp. acc.: Mat. arcilloso y opacos. Textura afanítica.	Eoceno	870	3°47'05"E 38°22'33"N						0,8	100.000	0,75	300 m de buen camino desde el P.K. 1 de la C.L. AP - 4031. Bancos masivos de dolomita clasado espaciado N-S que permiten la extracción de bloques de varios m3. C.B. - C.I.
Qe - 2	30k	Caliza afanítica fosilífera	Roca gris claro, de grano submicroscópico en la matriz y hasta 1,8 mm en los restos orgánicos. Componentes princ.: Calcita, restos fosilíferos. Comp. acc.: Mat. arcillosos, opacos. Textura afanítica.	Eoceno	870	3°48'43"E 38°22'13"N						0,5	200.000	0,7	1 Km de buen camino (Beltrán) desde el P.K. 17,1 de la C.L. A - 403 Bancos de 2 a 4 m poco diferenciados. C.B. - C.I. - H.H.
Qe - 3	30k	Caliza afanítica fosilífera	Roca de tono gris, de grano muy fino con numerosos microfósiles. Comp. princ. Calcita y restos orgánicos. Comp. acc.: Mat. arcilloso y opacos. Textura afanítica.	Eoceno	870	3°47'58"E 38°22'24"N						1	200.000	0,7	Camino de la Fuente Loca, 2 km desde el P.K. 18 de la C.L. A - 403. Bancos gruesos poco diferenciados de suave buzamiento al E. C. U.
Qe - 4	30m	Caliza recristalizada	Roca gris claro, compacta de grano variable de submicroscópico a 0,4 mm. Comp. princ. - Calcita. Comp. acc.: Material arcilloso, restos fosilíferos y opacos. Textura microcristalina.	Eoceno	870	3°40'00"E 38°20'47"N						0,3	500.000	0,7	Junto al P.K. 31,4 de la C.L. A - 403 Bancos gruesos poco diferenciados de buzamiento 60º ESE - C.B. - C.I. - M.B. - H.H.
Qe - 5	30m	Caliza orgánica	Roca grisácea de grano submicroscópico, compacta Comp. princ. Calcita y restos orgánicos. Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso y opacos. Textura clásica.	Eoceno	870	3°41'13"E 38°21'25"N						0,4	1000.000	0,8	Por el camino de la Canteras del Coto, desde el pueblo de Alguéñes, final de la C/Casas de Albert. Bancos potentes poco diferenciados de suave buzamiento al NO. - C.B. - C.I. - M.B. - H.H.
Qe - 6	25b	Caliza afanítica	Roca blanquecina de tonos claros, de granos submicroscópicos, compacta. Componentes principales: Calcita. Comp. acc.: opacos. Textura afanítica.	Jurásico	870	3°49'33"E 38°20'07"N						0,7	200.000	0,75	Por el camino de la Romeros a Hondón de Noya que pasa por el P.K. 18 de la C.L. A - 403 Capas de 20-30 cm con suave buzamiento NO - C.U.
Qe - 13	25a	Caliza afanítica	Roca de tonos claros, algo rosáceos, de grano submicroscópico, compacta. Componentes principales: Calcita. Comp. acc.: Opacos. Textura afanítica.	Jurásico	870	3°44'11"E 38°21'28"N						1	300.000	0,8	300 m de camino en buen estado desde el P.K. 22,950 de la C.L. A - 403. Capas de 0,3 - 0,4 m poco diferenciadas, algo karstificadas con dunas de calcita. Subhorizontal. C.B. - C.I. - M.B. - H.H.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A
 (2) Prorcedimientos de inmersión estatica en baño de agua a 60º C durante 24 horas del L.C.P.C y norma N.L.T.166/69 Ligante B.80 - 100. P.C. - Piedras cubiertas. P.D. Superficie descubierta. S.D. Superficie descubierta. S.C. Superficie descubierta.
 (3) Ensayo de desgaste con la máquina de pulimento acelerado, de acuerdo con las normas N.L.T. 174/69 y N.L.T. 175/69
 (4) Utilización C.U. - Cualquier uso H.H. Hormigones hidráulicos, M.B. Anzola L. humana, C.B. Capa rodadura. C.I. Capa base, etc.
 (5) Longitudes referidas al meridiano de Madrid

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

IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS					EXPLOTACION		OBSERVACIONES (4)	
						ADHESIVIDAD (2)		ANGULES (1)		PULIMENTO (3)				REQUJUB. VOLUM. (m ³)
DENOMINACION	ENCUADRE LIT.	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HOJA (1:50000)	COORDENAD	ANGULES (1)	% P.C.	% P.D.	% S.C.	Antes	3 h	6 h	
Oc- 4	26c	Caliza afanítica impura	Roca gris muy oscura, de grano fino, compacta. Comp. princ.: Calcita; Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso, plagioclasa, opacos. Textura afanítica con vetas.	Cretácico	871	3°09'02"E 38°22'40"N	27	95			0,6	1000000	0,65	Por la C ^o particular de la Cía. Valenciana de Cementos desde la Eon. del F.C. de San Vicente del R. Capas subverticales de 15 a 40 cm con intercalaciones margosas. C.B. - C.I. - S.B. - Macadam.
Oc- 5	30k	Caliza fosilífera	Roca blanquecina de grano submicroscópico en la matriz y entre 0,03 y 0,40 mm en los restos fosilíferos que son numerosos. Comp. princ.: Calcita, restos fosilíferos. Comp. acc.: Material arcilloso, cuarzo, talco, opacos. Textura afanítica.	Eoceno	871	3°04'20"E 38°24'35"N					0,3	30.000	0,7	Junto al P.K. 4 de la C.L. - A.V2202 En bancos 0,3-0,4 m. Dirección N-S con buzamiento 30° O. - C.B. - C.I. - Macadam
Oc- 6	30c	Caliza fosilífera porosa	Roca blanquecina basto sacatosa de grano muy irregular y bastante porosa. Comp. princ.: Calcita, restos fosilíferos. Comp. acc.: Mat. arcilloso, glauconita, opacos. Textura afanítica porosa.	Eoceno	871	2°52'22"E 38°23'48"N					0,8	200000	0,6	500 m de camino en buen estado desde el P. K. 2,9 de la C.L. - AP 4011. Se dispone en capas de 15 a 25 cm poco diferenciadas con buzamiento suave al SE. Bastante disolvidas. - S.B. - C.B. - Macad. Junto al P. K. 3 de C.L. - AP 3301 Bancos de 0,4-0,7 m poco diferenciados con 35° de buzamiento al SE. - C.B. - C.I. - M.B. - H.H.
Oc- 7	32a	Caliza afanítica fosilífera	Roca amarillenta de grano submicroscópico, compacta y de fractura concoidea. Comp. princ.: Calcita. Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso, opacos.	Mioceno	871	2°55'18"E 38°29'52"N					0,4	100000	0,85	
Oc- 8	32b	Caliza afanítica	Roca marfilenta de grano fino, compacidad media y fractura concoidea. Comp. princ.: Calcita. Comp. acc.: Cuarzo, material arcilloso y opacos. Textura afanítica algo granoalástica.	Mioceno	871	2°55'05"E 38°29'15"N					0,5	50.000	0,7	Camino del C ^o Ginestre desde Petrel en buen estado. Capas de 30-40 cm con buzamiento suave al NO. S.B. - C.B.
Oc- 9	26e	Caliza afanítica	Roca grisácea de grano submicroscópico en la matriz y medio en los restos orgánicos. Comp. princ.: Calcita, restos fosilíferos. Comp. acc.: Mat. arcilloso, cuarzo y opacos. Textura afanítica.	Cretácico	871	2°58'32"E 38°24'30"N					0,8	100000	0,75	Junto al P. K. 2 de la C.L. - A. 222 (tramo Pozoblanco-Navalá). Capas de 0,3-0,4 m con 20° de buzamiento hacia el SE. C.B. - C.I. - M.B.
Oc- 10	26f	Caliza clásica orgánica	Caliza anheada, compacta, de grano fino, fractura irregular. Comp. princ.: Calcita, restos orgánicos. Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso, opacos. Textura clásica.	Cretácico	871	2°57'31"E 38°24'25"N	27 (gran.)	95	3	95	0,7	200000	0,7	a 500 m por camino en buen estado que rodea al C. 2723 de la C.L. - A. 222. Mat. Alcali. Capas de 0,3 m con buzamiento de unos 45° al ENE. C.B. - C.I. - Macadam.
Oc- 11	30e	Calcarenita	Rocas gris ocre con bandas oscuras, de grano fino pero irregular, compacta. Comp. principales: Calcita, cuarzo, sílice cripto-cristalina. Comp. acc.: Circon, mat. arcilloso, opacos.	Eoceno	871	2°52'12"E 38°22'05"N					0,8	15.000	0,65	a 150 m del P. K. 13 de la C.L. - A. 403. Capas de 10-30 cm de dirección N80°E y buzamiento de 35° S. C.B. - S.B. - Macadam
Oc- 12	30f	Caliza arenosa	Roca grisácea de grano submicroscópico en la matriz y hasta 0,4 mm en los clastos. Comp. princ.: Calcita, restos fosilíferos, cuarzo. Comp. acc.: Glauconita, mat. arcilloso, opacos. Textura: clásica.	Eoceno	870	2°54'45"E 38°25'50"N	25 (gran.)	97	3	> 95	0,6	200000	0,7	Acceso desde el P. K. 13,8 de la C.C. 3213 Capas de 20 cm con buzamiento de 25-30° al ESE. - C.B. - C.I. - M.B.
Oc- 12	30k	Caliza afanítica	Roca pardo-rosada con vetas blanquecinas, compacta, de grano submicroscópico salvo en las vetas. Comp. princ.: Calcita. Comp. acc.: Mat. arcilloso. Textura afanítica.	Eoceno	871	2°53'25"E 38°24'27"N	26	97 / 75	3 / 10	> 95 < 95	0,5	300000	0,8	Junto al Sotuario del Cerro de la Mola de Navalá. Final de la C.L. - AV - 4201. Bancos de ≈ 5 m con buzamiento de 35° N. - C.B. - C.I. - M.B. (?) - H.H.
Oc- 13	30f	Caliza silícea	Roca blanquecina, de grano fino aunque irregular. Comp. princ.: Calcita, cuarzo. Comp. acc.: Mat. arcilloso, opacos. Textura elástica.	Eoceno	871	2°51'12"E 38°21'33"N					0,7	100000	0,7	Camino en buen estado a partir de el P. K. 8 de la C.L. AP - 4034. Bancos de la 2m con fuerte buzamiento NNE. - C.B. - C.I. - Macadam.
Oc- 14	30f	Calcarenita	Roca de tonos claros, grano fino, compacta y de fractura irregular. Comp. princ.: Calcita. Comp. acc.: Mat. arcilloso, opacos. Textura elástica.	Eoceno	871	2°52'53"E 38°20'32"N					0,6	50.000	0,65	Camino en buen estado desde el P. K. 1000 de la C.L. AP - 4034 Bancos de 1 a 2 m con buzamiento de 40° al ONO. - C.B. - C.I. - Macadam
Oc- 15	25b	Caliza afanítica	Roca grisácea de grano submicroscópico, compacta. Comp. princ.: Calcita. Comp. acc.: opacos. Textura afanítica.	Jurásico	871	2°50'12"E 38°20'10"N					0,7	100000	0,75	Camino en buen estado desde el P. K. 6,2 de la C.L. - AP - 4034, capas de 20-30 cm con suave buzamiento N. En los planos de estratificación se disponen hiladas de margas - C.I.J.
Oc- 16	30k	Caliza fosilífera	Roca blanquecina de grano submicroscópico en la matriz, pero con fósiles de hasta 1,6 mm. Algo porosa. Textura afanítica.	Eoceno	871	3°02'45"E 38°28'38"N					0,1	100000	0,8	Junto al P. K. 7,6 de la C.L. - A. 221 se dispone en forma de capas con buzamiento subhorizontal. Los materiales extraídos de esta captera macabazados como balasto para el F.C. - No constituido de Alcoy a Alicante se encuentran acoplados en la explotación del mismo con un vol. aprox. de 1.000m ³ en varios puntos C.B. - Macadam.

(1) Coeficiente de ensaite "Los Angeles" para granulometría A
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 600 C durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166/69 Ligante B 80-100; P.C. = Piedras cubiertas; P.D. = Puntos descubiertos; S.D. = Superficie descubierta; S.C. = Superficie cubierta.
 (3) Ensayo de ensaite con el aparato de pulimento acelerado, de acuerdo con las normas N.L.T. 174/69 y N.L.T. 175/69
 (4) Utilización C.U. = Gólicuer uso. H.H. = Hormigones hidráulicos; M.B. = mezcla bituminosa; C.R. = Capa rodadura; C.I. = Capa intermedia; C.B. = Capa base, etc.
 (5) Longitudes referidas al meridiano de Madrid

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

IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS				EXPLORACION		OBSERVACIONES (4)		
						ANGLES (1)	% P.C.	% P.D.	% Z.D.				% S.C.	PULVIMENTO (3)
DE NOMINACION	LIT. / COTE.	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HOJA (1:50000)	COORDENAD.	ADHE SIVIDAD (2)							
Dm-1	32d	Molasa	Roca gris, de grano irregular compacta y de fractura irregular, textura clásica comp. princ. calcita y restos org. cacc. Cuarzo, mat. arc. y opacos.	Mioceno	846	3°00'40"E 38°35'40"N					0,35	600000	0,9	P.K.-19,700 Carretera-Castalla-Sax. A 21 bancos 25-35 cm Buz. 30° N - S.B. Macadam.
Dm-2	32d	Molasa	Roca gris, algo sacaroide, de fract. irreg. grano entre 0,08 y 0,19 mm. Mat. clásica, princ. calcita, cuarzo y restos org. cacc. Mat. arcilloso y opacos.	Mioceno	846	3°00'22"E 38°35'35"N					0,25	400000	0,9	700 m. desde Castalla por el Camino "Raco Ministré" hacia el O en mal estado S.B.
Dm-3	32d	Molasa	Roca gris, de grano fino, frac. irreg. Comp. princ. Calcita, cacc. Cuarzo, restos org. y compactos, text. afanítica.	Mioceno	846	3°00'10"E 38°35'20"N					0,30	500000	0,9	bancos 1 mt. Buz. 30° NO. S.B. mismo banco que Dm-2. Bancos 1-15. Buz. 35° NO. S.B.
Dm-4	32r	Molasa	Roca gris clara, de grano muy fino, compacta, Comp. princ. Calcita y restos orgánicos. Cacc. Mat. arc. y opacos, textura pseudoclastica.	Mioceno	846	3°00'15"E 38°37'12"N					0,35	200000	0,8	P.K.-21. Carretera Castalla. Ibi. A 210 y 200 mt. Camino de la Doncella (hacia el N). Potencia bancos 30-40 cm Buz. 30 S S.B.
Dm-1	32h	Molasa	Roca grisosa, algo sacaroide, de fractura irregular y compacta media, Comp. princ. Calcita y microfósiles. Comp. acc. Cuarzo y opacos. Textura microcristalina, grano de submicroscópico a 0,25 mm.	Mioceno	870	2°49'00"E 38°28'40"N	95/93	3/0	2/7		0,25	400000	0,9	P.K.-4.800 de Elda a Pinoso y 200 mt de camino hacia Las Lumbrias. Bancos 0,5 mt. Buzado 35-45° SE - M.B.-C.I.C.B.
Dm-2	30i	Molasa sacaroide	Roca grisosa de grano fino en la matriz y clastos hasta 1,6 mm. Comp. princ. Calcita, restos orgánicos cuarzo. Comp. acc. Material arcilloso y opacos. Textura clásica.	Mioceno	870	2°34'43"E 38°21'06"N					0,40	100000	0,8	1.000 mts. de camino (buena estado) de Castalla del Tripo a Torre del Rico. Bancos 0,5-1 mts. Buz. 35 SE - C.B. - S.E.
Dr-1	40a	Arenas	Arenas limolíticas	Cuaternario	846	2°58'17"E 38°37'40"N					0,20	700000	0,9	P.K.-5 carretera local Onil a Biar. H.H.
Qc-5	26'm	Caliza afanítica	Roca blanquecina, ligeramente sacaroide, compacta en la parte superior y granolítica. El tamaño de los cristales de calcita varía entre 0,40 mm. C. princ. Calcita. C. acc. Cuarzo, mat. arc.	Cretácico	845	2°49'35"E 38°39'00"N					0,6	200000	0,8	Bancos de 25-35 cm con suave buzamiento al NO. Acceso desde el P.K. 59,6 de la c.c. 3316. - C.B. - S.B. - C.I. - H.H.
Qc-1	26'q	Caliza afanítica	Roca gris clara con vetas blanquecinas de grano submicroscópico en la matriz y hasta 0,80 mm en las recristalizaciones, compacta. Comp. princ. Calcita. Comp. acc. Mat. arcilloso. Textura afanítica con recristalizaciones secundarias.	Cretácico	845	2°44'14"E 38°37'45"N					0,25	500000	0,9	P.K.-53. Carretera Villena - Yecla y 200 m camino al Cabezo de la Virgen. Bancos 35-45 cm. Buz. 45 SO - C.B. - C.I. - M.B. - H.H.
Qc-2	26'q	Caliza orgánica	Roca gris clara, compacta, de grano variable entre submicroscópico a 0,30 mm de algunos fragmentos fosilíferos. Comp. princ. Calcita y restos fosilíferos. Comp. acc. Cuarzo, mat. arcilloso, opacos. Textura ligeramente clásica.	Cretácico	845	2°42'22"E 38°34'55"N					0,40	200000	0,9	P.K.-11,600 Carretera Villena - Pinoso y 3,000 m. a Casa del Campanero. Bancos 35-45 cm. Buz. 45 SE. C.B. - C.I. - M.B. - H.H.
Qc-9	30'c	Caliza afanítica orgánica	Roca grisosa, de grano fino, compacta, de fractura irregular con cierta porosidad secundaria. Comp. princ. Calcita. Comp. acc. Restos fosilíferos, opacos y cuarzo. Textura afanítica con recristalización incipiente.	Eoceno	870	2°38'13"E 38°24'30"N					0,50	160000	0,7	P.K.-25. Carretera Pinoso - Yecla. c.c. 2723 100 mts. al N. Bancos 35-45 cm. Mat. arcilloso. Buz. 45° S.E. - M.B. - S.B. - C.B. - Miedam ser 35-40 hacia SE. - S.B. - C.B. - Miedam
Qc-10	30K	Caliza clásica	Roca gris blanquecina de grano fino con porosidad secundaria. Comp. princ. Calcita, restos orgánicos. Comp. acc. Material arcilloso y opacos. Textura clásica.	Eoceno	870	2°38'10"E 38°21'00"N					0,35	400000	0,9	P.K.-27. Carretera Murcia - Yecla - c.c. 3223 Bancos 25-35 cm. Buz. 30-35 SE S.B. - C.B. - C.I. - H.H.
Qc-11	30'm	Caliza afanítica	Caliza de tonos rosados, de granos submicroscópicos en la matriz, y hasta 3,5 mm en las recristalizaciones, compacta. Comp. princ. Calcita, comp. acc. Cuarzo, mat. arcilloso opacos. Textura afanítica con vetas recristalizadas.	Eoceno	870	2°31'05"E 38°24'33"N					0,40	500000	0,9	P.K.-6.800. Carretera Hellín - Elda - c.c. 3213 y 2.200 Km hacia el N. (o la falda del Banco 40) 1 m. Buz. 40° S. - S.B. - C.B. - C.I. - H.H. - M.B.
Qc-1	26f	Caliza dolomita	Roca grisosa, compacta, de grano fino. Comp. princ. Calcita, dolomita, comp. acc. Mat. arcilloso, opacos. Text. idiomorfa (romboedros).	Cretácico	820	2°52'17"E 38°40'35"N	95	3	2	295	0,35	700000	0,9	P.K.-0,5. C.I. - AP 2041 de Castalla a Biar. Buz. 40° N. Bancos 35-40 cm. H.H. - M.B. - C.I. - C.B.
Qc-2	26'm	Caliza	Roca gris, de grano fino (submicroscópico) 0,2 mm en las recristalizaciones) Comp. princ. Calcita Comp. acc. Dolomita, mat. arcilloso, cuarzo, opacos. Textura afanítica algo recristalizada.	Cretácico	820	2°53'00"E 38°40'20"N					0,40	250000	0,8	P.K. 1.200 de la C.L. AP. 2041 Buz. 30-40 SE. 40-50 cm H.H. - M.B. - C.I. - C.B.

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T. 166/69
 (3) Ensayo de desgaste con la máquina de pulimento acelerado, de acuerdo con las normas N.L.T.-174/69 y N.L.T.-175/69
 (4) Utilización C.U = Cualquier uso H.H. Hormigones hidráulicos M.B mezcla bituminosa, C.R. Capa rodadura C.I. Capa intermedia, C.B. Capa base, etc.
 (5) Longitudes referidas al meridiano de Madrid

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

IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS					EXPLOTACION		OBSERVACIONES			
DENOMINACION	ENCUADRE Lit. Geotéc.	TIPO	DESCRIPCION	EDAD	HOJA (1:50 000)	COORDENADAS	TAMIZADO 4 ASTM	200	PLASTICIDAD L.L.	1.P.	% MATORSULFATARENA	% E.	CLASIFICAC CASAGRANDE	RECUB. VOLUM. (m3)	CAPRV	
AGW - 4	40 a	Grava	Grava calcárea rodada bien graduada desde 20 a 2 cm porcentajes de arena 5 por ciento y de finos arcillosos 8 por ciento.	Cuaternario	871	3°01'43"E 38°26'40"N								48.000	0,85	2,500 m de camino de tierra en buen estado desde el P.K. 0,300 de la C.L. A - 222 (tramo Agot. Pozoblanco), H.H.
AGW - 5	40 a	Grava	Grava calcárea subredondeada de tamaños entre 2 y 15 cm con predominio entre 4 y 7 cm (65 por ciento), finos arcillosos rojos (15 por ciento)	Cuaternario	871	3°07'22"E 38°27'04"N								70.000	0,8	Junto al P.K. 6,7 de la C.L. A - 213, La potencia media de los arriostres es de 0,5 m aunque la longitud de rambla aprovechable es de unos 3 km. H.H.
AGW - 2	40 a	Grava y algo de arena gruesa	Gravas y arenas calcáreas rodadas de tamaño entre 0,5 cm y 15 cm con escasos finos limosos.	Cuaternario	871	2°54'25"E 38°24'05"N								30.000	0,7	Próximo al P.K. 2 de la C.L. AV-4200 el cauce del Vinalopó ha sido dragado anteriormente por aquí H.H.
AGW - 3	40 a	Grava y arena	Gravas calizas blancas bien redondeadas de tamaños entre 24 y 12 cm bien graduadas (60 por ciento). Arenas calcáreas bien graduadas (35 por ciento) finos limoarcilloso (5 por ciento).	Cuaternario	871	2°57'25"E 38°21'37"N								100.000	0,8	Acceso por camino de tierra junto al cauce desde el P.K. 12,1 de la C.L. A - 412. La potencia del aluvial es aquí de 3,5 a 4 m, existen instalaciones de clasificación H.H.
AGW - 6	40 a	Gravas y limos	Gravas calcáreas redondeadas, bien clasificadas entre 1 cm y 18 cm en porcentaje del 65 por ciento. Arenas calcáreas finas 10 por ciento y limos poco plásticos rojizos 25 por ciento.	Cuaternario	871	2°52'45"E 38°26'30"N								180.000	0,8	Camino en buen estado desde el P.K. 12 de la C.C. - 3213 (tramo Novelda - Elda), H.H.
AGM - 1	40 a	Gravas y arenas	Gravilla fina calcárea y arenas bien graduadas calco silíceas: 10 por ciento de finos limosos.	Cuaternario	871	3°00'53"E 38°26'42"N								10.000	0,5	Por el mismo camino que AGW - 4. Aprovechamiento conjunto del coluvial y el aluvial.
AGP - 1	40b	Gravas	Gravas calcáreas gruesas, rodadas (15 por ciento), medias (30 por ciento), finas (29 por ciento) y arenas calcosilíceas (18 por ciento).	Cuaternario	871	2°54'15"E 38°29'50"N	21	10	2	0	0	51	GP	10.000	0,8	A 400 m del P.K. 371,5 de la C.N. - 330. H.H.
ESP - 1	40e	Arenas	Arenas eólicas calcosilíceas sueltas gruesas y medias.	Cuaternario	816	2°55'40"E 38°30'15"N	100	55	1	0	0	78	SP	20.000	0,95	A 2,800 m del 370, 8 de la C.N. - 330 Son 3 donas una de las cuales se está explotando. H.H.

Utilización C.U. = Cusqueñer uso. H.H. = Hormigones hidráulicos. M.B. = mezcla bituminosa. C.R. = capa rodadura. C.I. = capa intermedia. C.B. = capa base. etc.
(1) Longitudes referidas al meridiano de Madrid

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

IDENTIFICACION		MATERIAL		LOCALIZACION		ENSAYOS				EXPLOTACION		OBSERVACIONES (4)			
						ENCUADRE L.I. Guoic	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HOJA (1:50000)	COORDENAD		ANGULOS (1)	% P.C.	% P.D.
Oc-3	26'k	Caliza	Roca grisácea de grano submicroscópico, compacta, de fract. irregular. Comp. princ.: Calcita, comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso y opacos. Textura afanítica.	Cretácico	820	2°54'28"E 38°43'51"N	28 (Gran. C)					0,25	700.000	0,8	Caminos de tierra de 5 km desde Benjigón P.K. 49 de la c.c. 3216 Bancos de 20-45 cm. Bucamiento 30-45° S.M.B. - C.I. - C.B.
Oc-4	26f	Caliza litográfica	Roca gris muy clara, de grano submicroscópico, compacta, fract. ligeramente concoidal. Comp. princ.: Calcita; componentes acc.: Cuarzo, opacos, glauconita. Textura afanítica.	Cretácico	820	3°05'35"E 38°04'32"N						0,40	800.000	0,9	Bancos de 35-45 cm. Bucamiento 35° S Acceso por el camino de tierra de Pla Giner (6 km) desde el P. V. 5 de la c.c. 3313 (tramo Alcoy-Bañares). Aunque no se han hecho ensayos de desgaste por su estructura parece ser útil incluso para C. R.
Oc-8	30'	Caliza	Roca gris clara, de grano fino, algo recristalizada. Comp. princ. Calcita, comp. acc. mat. arcilloso, cuarzo y opacos text. afanítica.	Eoceno	870	2°45'50"E 38°26'10"N	93		4	3	< 95	0,60	200.000	0,7	Junto al P. K. 10,200 de la c.c. 3213 tramo Pinoso - Monovar.
Oc-3	20c	Caliza	Roca grisácea con bandas de diferente color, compacta, de grano fino. Comp. princ.: Calcita. Componentes acc.: Material arcilloso y óxidos de hierro.	Triásico	845	2°47'38"E 38°38'35"N	21/25,5/23	97/98/93	3/2/7		> 95 / > 95 / < 95	0,30	100.000	0,8	Bancos de 0,3 a 0,5 m con buzamiento de 15-20° al S. A 600 m. desde el P. K. 1,7 de la C.L. - Villena - Caudete - C.U.
Oc-8	26'm	Caliza	Roca blanquecina de grano muy fino muy compacta. Comp. principal: calcita; comp. acc.: Mat. arcilloso y opacos. Textura afanítica.	Cretácico	846	2°50'04"E 38°38'00"N						0,25	500.000	0,8	P.K. 44. Carret. Biar - Villena A 210 50 m al N. 40° SE. Capas 35-45 cm H.H. - M.B. - C.B. - C.I.
Oc-9	26'm	Caliza	Roca de grano fino (0,10 a 0,30 mm) compacta y de fract. irregular. Text. microcristalina. C. princ. - Calcita. Comp. acc. Mat. arcilloso y opacos.	Cretácico	846	2°51'55"E 38°38'44"N						0,50	190.000	0,8	P.K. 4 A.P. 2041 y desde allí camino al Cerro de Los Durigatos (1.000 mts.) 30° SE 45-50 cm poten. H.H. - M.B. - C.B. - C.I.
Oc-10	26'm	Caliza	Roca de grano submicroscópico, compacta, de fract. irreg. C. princ. calcita, comp. acc. Mat. arcilloso, y opacos. Text. afanítica.	Cretácico	846	2°52'30"E 38°39'10"N						0,40	185.000	0,7	P.K. 4 A.P. 2041 y 700 mts. al Caballo de Caudete 30° SE. 35-48 cm potencia H.H. M.B. - C.B. - C.I.
Oc-11	30'e'	Calcarenita	Roca gris clara de grano fino (hasta 0,6 mm) bastante porosa, comp. princ. calcita y restos org. y ciemando. Comp. acc. Mat. arc. turmalina y opacos. Text. clást.	Eoceno	846	2°57'30"E 38°36'46"N						0,35	350.000	0,9	P.K. 32. Carret. Biar - Castellá A 210 potencia 20-40 cm. Buz. 30 S.O. - S.B. - C.B.
Oc-12	30k	Caliza	Caliza de grano fino con vetas recristalizadas, fract. irregular compacta. Comp. princ. - calcita, C. acc. mat. arcilloso, opacos. Text. afanítica.	Eoceno	846	2°56'40"E 38°37'16"N						0,35	475.000	0,9	P.K. 33 Carret. Biar - Castellá A 210 potencia bancos 20-30 cm. Buz. 40 NO. H.H. - C.B. - S.B. - C.I.
Oc-13	30k	Caliza	Roca gris de grano fino salvo las recristalizaciones (0,6 mm), compacta, textura afanítica. Comp. princ. Calcita. C. accesorios: restos orgánicos, mat. arcilloso y opacos.	Eoceno	846	2°51'10"E 38°35'40"N	32/33/30	95/95/90	5/2/8		≤ 95	0,40	340.000	0,9	P.K. - 360 Carret. Madrid - Alicante C.N. C.B. - M.B.
Oc-14	30k	Caliza	Roca grisácea de grano fino (0,08 a 0,20 mm) con vetas recristalizadas text. clástica. Comp. princ. - Calcita, restos fosilif. - Comp. acc. Cuarzo, mat. arcilloso y opacos.	Eoceno	846	2°51'00"E 38°35'10"N					> 95	0,25	360.000	0,9	P.K. - 360 Carret. Madrid - Alicante C.N. 330 y 600 m. por camino a la Caseta de la Ermita. Bancos 40 cm. - H.H. - C.B. - M.B.
Oc-15	30k	Caliza	Roca de grano fino y tonos grises y grano fino. Text. afanítica, comp. princ. calcita, accesorios mat. arcilloso, opacos y restos orgánicos.	Eoceno	846	2°59'08"E 38°36'08"N						0,25	460.000	0,65	P.K. 1 - 22.300 Carret. Castellá - Sax. Bancos 30-40 cm. Buz. 30° E. H.H. - C.B. - M.B.
Oc-16	30k	Caliza	Roca calcárea de tonos grises compacta. fract. irreg. recristalizada. Comp. princ. Calcita, comp. acc. mat. arcilloso, cuarzo y opacos. Text. afanítica.	Eoceno	846	3°06'33"E 38°38'00"N						0,30	400.000	0,9	P.K. - 8 Carretera Ibi - Bañares. Bancos de 50 a 1 m. Buz. 45° SE. H.H. - C.B. - C.I. - M.B.
Oc-17	30k	Caliza	Roca gris clara, de grano muy fino compacta, de fract. irregular. Comp. princ.: Calcita, comp. acc.: restos fosilíferos cuarzo, opacos y mat. arcilloso. Text. afanítica.	Eoceno	846	3°02'20"E 38°36'08"N						0,25	500.000	0,8	P.K. 2 Carretera local Onil - Bañares y 500 mts. de camino al Alto Piedra. Bancos 35-50 cm. Buz. 40-45 SE. H.H. - C.B. - M.B.
Oc-18	30k	Caliza	Calizas blanquecinas, de grano variable (recristalizadas), fractura irreg. y compactas. Comp. princ. Calcita. Comp. acc. mat. arcilloso, restos fosilíferos, opacos, cuarzo. Textura afanítica.	Eoceno	846	3°02'15"E 38°38'27"N						0,40	350.000	0,7	P.K. 1 - Carretera local Onil - Ibi y 600 mts. de camino al Alto Redondo bancos 40 cm a 1 m. Buz. 45 SE (Bastante tectonizada.) H.H. - C.B. - C.I. - M.B.
Oc-4	20c	Caliza	Roca grisácea, de grano submicroscópico, compacta Comp. princ. Calcita. Comp. acc.: mat. arcilloso y opacos.	Triásico	845	2°47'50"E 38°38'31"N	24/26/24	98/96	0/4	2/0	> 95 / > 95	0,70	100.000	0,7	Bancos de 0,3 a 0,5 m de dirección N40º E con buzamiento de 50º al SO. Se incluyeron nodulos yesíferos entre los bancos (0,94 y 6).

(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C durante 24 horas del L.C.P.C. y norma N.L.T.166/69. Ligante B.80-100. P.C.: Piedras cubiertas. P.D.: Superficie desmenuados. S.D.: Superficie desmenuados. S.C.: Superficie cubierta
 (3) Ensayo de desgaste con la máquina de pulimento acelerado, de acuerdo con las normas N.L.T. - 174/69 y N.L.T. - 175/69
 (4) Utilización C.U. = Cualquier uso. H.H. = Hormigones hidráulicos. M.B. = mezcla bituminosa. C.H. = Capa rodadura. C.I. = Capa intermedia. C.B. = Capa base, etc.
 (5) Longitudes referidas al meridiano de Madrid

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

Y A C I M I E N T O S R O C O S O S															
IDENTIFICACION		MATERIAL			LOCALIZACION			ENSAYOS				EXPLOTACION		OBSERVACIONES (4)	
DENOMINACION	ENCUADRE Lit / Crotic.	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HUJA (1:50.000)	COORDENAD	ANGULOS (1)	% P.C.	% P.D.	% C.Z.D.	% S.C.	PULVIMENTO (3) G.H.	RECUB. (m ²)	VOLUMEN (m ³)	APPROX.
Qc-1	32a	Caliza fosilifera	Roca grisácea, de grano fino en la matriz, con restos fosilíferos de hasta 0,25 mm. Comp. princ.: Calicita, restos fosilíferos. Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso, opacos. Textura arenítica.	Mioceno	846	29°57'18"E 38°31'06"N						0,5	100.000	0,7	Camino del Rancho Grande a partir del final de la C.L. - AP. 3301. En bancos de 0,3 - 0,5 m buzando 20° al ENE. S.B. - C.B.
Qc-2	30k	Caliza clástica orgánica	Roca grisácea, de grano fino pero irregular, compacta. Comp. princ.: Calicita y fragmentos orgánicos. Comp. acc.: mat. ace. y opacos. Textura clástica.	Eoceno	846	29°57'40"E 38°34'35"N	26,5/30/27	99/98/96	1/2/4	0/0/0	> 95	0,3	50.000	0,75	Camino de 200 m desde el P.K. 360,6 de la C.N. 330. Direcc.: NO - SE. buzamiento 65° NE. Bastante tectonizada. C.B. - C.I. - M.B.
Qc-3	30k	Caliza orgánica	Roca gris clara con abundantes restos fosilíferos, de grano submicroscópico en la matriz a 1,20 mm en los fragmentos fosilíferos. Comp. princ.: Calicita, restos fosilíferos. Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso, opacos.	Eoceno	846	30°08'29"E 38°31'28"N						1	300.000	0,80	Acceso directo desde el P.K. 5,8 de la C.L. - AP. 2122. Capas de 0,2 - 0,3 cm con buzamiento suave hacia el NNE. C. B. - C.I. - M.B.
Qc-4	30c ^{v1}	Caliza orgánica	Roca grisácea de grano fino (0,08 a 0,20 mm) compacta, con vetas recristalizadas. Comp. princ.: Calicita, restos fosilíferos. Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso, opacos. Textura clástica.	Eoceno	846	30°07'30"E 38°31'50"N						0,6	150.000	0,70	Acceso directo desde el P.K. 7,7 de la C.L. - AP. 2122. Bastante tectonizada con disclinas abiertas en la dirección NNE-SSO. Mecadám, S.B. - C.B. - H.H.
Qc-5	30k	Caliza arenítica	Caliza de tonos grises, de grano submicroscópico en la matriz y con tamaños entre 0,10 y 0,25 mm en los restos orgánicos. Comp. princ.: Calicita, restos fosilíferos. - Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso, opacos. Textura arenítica.	Eoceno	846	30°03'42"E 38°30'20"N						0,7	200.000	0,8	Acceso por el Cº Forestal de Sº Maigamb desde el P.K. 25,3 de la C.L. A. 213. Material tectonizado con disclinas abiertas según la serie NNE-SSO de buzamiento 65° N y 3° de espesor N-S. con 65° W y 10-12 cm. - C.B. - C.I. - H.H.
Qc-6	30k	Caliza orgánica	Roca gris, de grano fino en la matriz y hasta 0,40 mm en los restos fosilíferos, compacta. Comp. princ.: Calicita, restos fosilíferos. Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso, opacos. Textura clástica.	Eoceno	846	30°06'00"E 38°34'08"N						0,5	150.000	0,8	Acceso directo desde el P.K. 6,6 de la C.L. - A. 212. Capas de 0,5 a 0,6 m con algunas hiladas de calizas margosas intercaladas. Buzamiento de 15-20° al ONO. Mecadám, C.B. - S.B. - C.I.
Qc-7	30k	Caliza orgánica	Roca gris amarillenta, muy fosilifera de grano fino en la matriz y medio en los restos orgánicos. Compacta. Comp. princ.: Calicita, restos orgánicos. Comp. acc.: Cuarzo, mat. arcilloso. Textura clástica.	Eoceno	846	30°06'35"E 38°33'00"N						0,75	150.000	0,8	Acceso directo desde el P.K. 9,7 de la C.L. - A. 212. Capas de 0,4-0,6 m dirección NNE-SSO con buzamiento de 20° al ONO. Mecadám S.B. - C.B. - C.I.
Fb-1	04a	Difita	Roca gris oscura, de grano medio, compacta y de fractura irregular. Comp. princ.: Plagioclasa, piroxeno monoclinico. Comp. acc.: Olivino, anfíbol monoclinico, cuarzo, ortosa, opacos. Comp. sec.: Sericita, serpanтина, Textura olítica.	Posttríasico	846	29°51'30"E 38°33'05"N	13	100	0	0	> 96	1,5 a 3	50.000	0,7	2.000 m de camino de tierra, llamado del Riego, desde Sax. Se dispone en forma de chimenea habiéndose explotado la cúpula, por lo que posteriores explotaciones implicarán gran movimiento de estréiles. C.R.

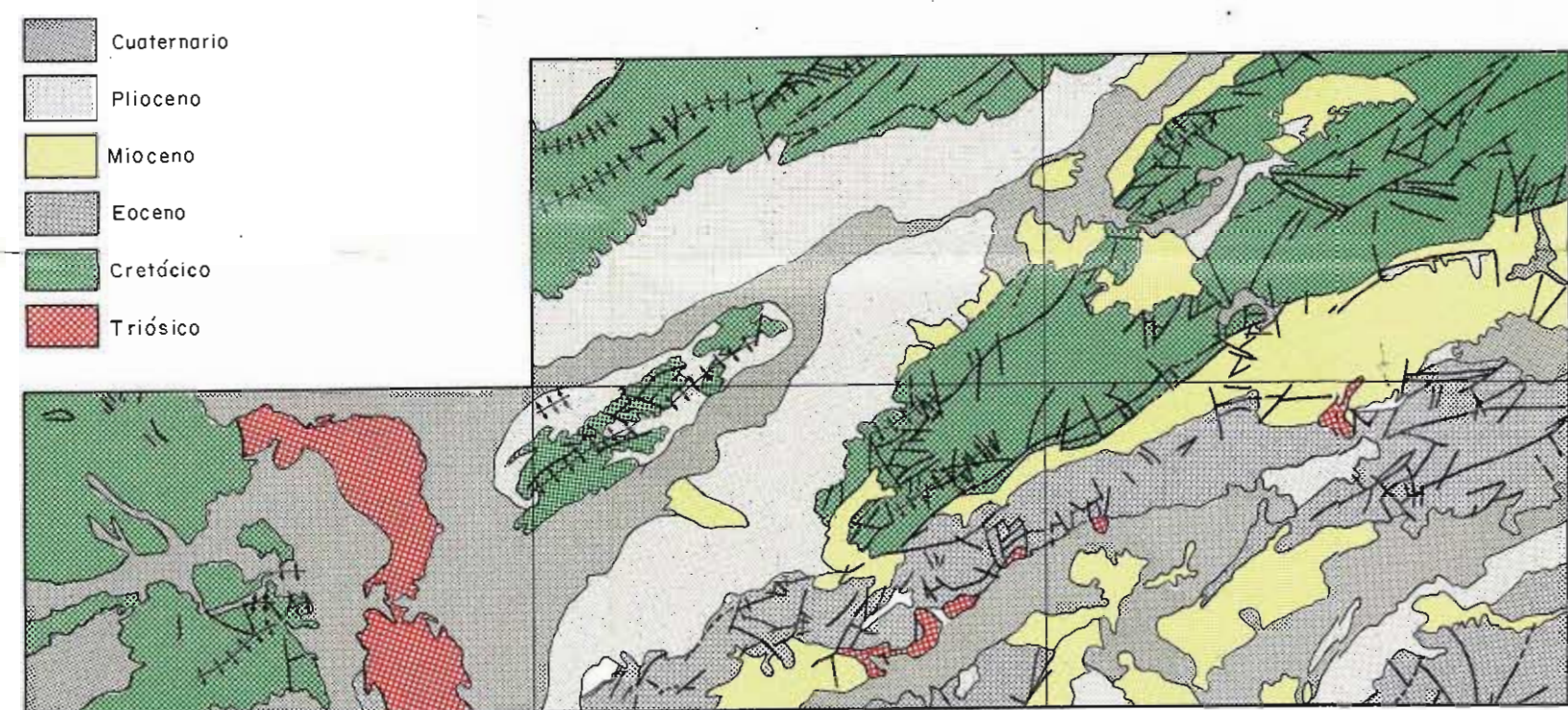
(1) Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para granulometría A.
 (2) Procedimientos de inmersión estática en baño de agua a 60° C durante 24 horas del L.C.P.C y norma N.L.T.166/69. Ligante B.80-100; P.C.: Piedras cubiertas P.D. Superficie descubierta S.C. Superficie cubierta.
 (3) Ensayo de desgaste con la máquina de pulimento acelerado, de acuerdo con las normas N.L.T. 174/69 y N.L.T. 175/69.
 (4) Utilización C.U. - Cualquier uso. H.H. - Hormigones hidráulicos M.B. - mezcla bituminosa. C.R. - Capa intermedia. C.B. - Capa base, etc.
 (5) Longitudes referidas al meridiano de Madrid.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AZEMA, J.— Sur l'existence d'une zone intermédiaire entre Prebétique et Subbétique dans les provinces de Murcia et d' Alicante. *Compt. Rend. Acad. Sc.* t 260, IV—pp. 4020-4023. París 1965.
- BUSNARDO, R.; DURAN DELGA, M.; FALLOT, P. y MAQUE, J.— Observations stratigraphiques sur le Nummulitique des Cordillères Bétiques. *Compt. Rend. Acad. Sc.* t 247, pp. 9—15. París 1958.
- BUSNARDO, R. y DURAN DELGA, M.— Données nouvelles sur le jurasique et le Cretacé inferieur dans l'est des Cordillères Bétiques. (Regions d'Alcoy y el d'Alicante). *Bull. Soc. Géol. France (7ª)*, t II, pp. 278—287. París 1960.
- Centro de Edafología y Biología aplicada del Segura.— Estudio edafológico de la Provincia de Murcia. Murcia 1.966.
- Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.— Estudio previo de terrenos. Autopista del Mediterráneo, tramo Alicante—Murcia. Madrid 1970.
- Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.— Balance hídrico, t IV. Madrid 1967.
- DUPUY DE LOME, E.— Perímetro de protección de la cuenca Caudete—Villena—Sax; Notas y Comunicaciones del IGME núm. 54, pp. 93—131. Madrid 1959.
- FALLOT, P.— Estudios geológicos en la zona Subbética entre Alicante y el río Guadiana Menor. *Mem. Inst. Lucas Mallada. C.S.I. C.* Madrid 1945.
- FERNEX, F. y MAQUE, J.— Essai sur la paléogéographie des Cordillères Bétiques Orientales. *Bol. IGME*, t LXXX, f III. Madrid 1969.
- GAIBAR PUERTAS, C. y CUERDA BARCELO, J.— Las playas del Cuaternario marino levantadas en el Cabo de Santa Pola (Alicante). *Bol. IGDE*, t LXXX, f II. Madrid 1969.
- GARCIA RODRIGO, B.— Sur la structure du Nord de la Province d' Alicante. *Bull. Soc. Géol. France (7ª)*. t II -pp. 273—277. París 1960.
- IGME. Hojas y Memorias del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 núm. 820 (Onteniente), 845 (Yecla), 846 (Castalla) y 871 (Elda).
- IGME.— Mapa Geológico escala 1:200.000. Síntesis de la Geología existente. Hojas núm. 63 (Onteniente) y 72 (Elche).
- IGME.— Mapa de Rocas Industriales escala 1:200.000. Hoja 7—9 (Elche).
- IGME.— Mapa Geológico de la provincia de Murcia escala 1:200.000. Madrid 19
- JUSTO ALPAÑES, J.L. y QUELLAR, V.— Humedad de equilibrio en el terreno. *Bol. de Inform. del Lab. del Transporte y Mecánica del Suelo*, núm. 89, pp. 3—24. Madrid 1972.

- Ministerio de Agricultura. Evapotranspiraciones potenciales y balances de agua en España. Mapa Agronómico Nacional. Madrid 1965.
- Presidencia del Gobierno. Norma sismorresistente. Madrid 1968.
- RIOS GARCIA, J.M^a.– Materiales salinos del suelo español. Mem. del IGME, t LXIV. Madrid 1963.

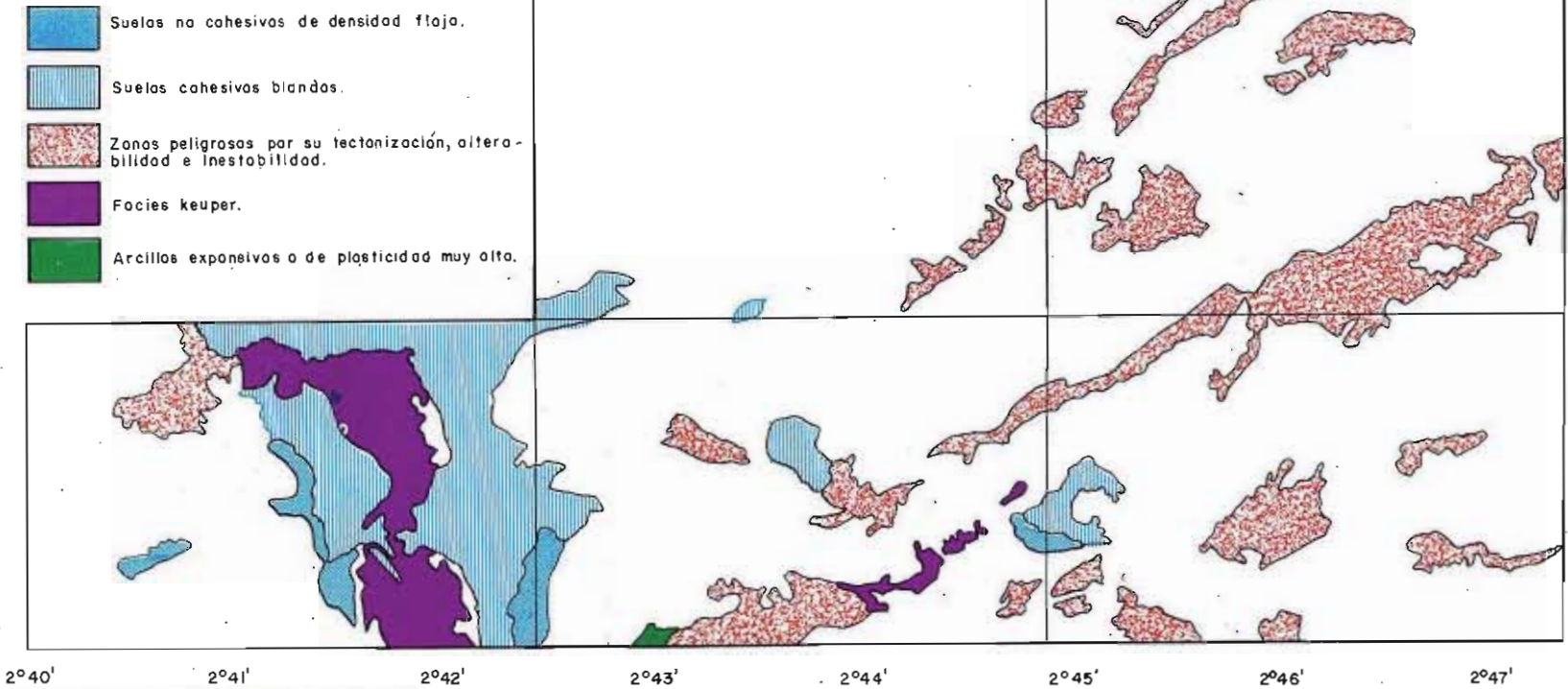
LEYENDA



ESQUEMA GEOLOGICO

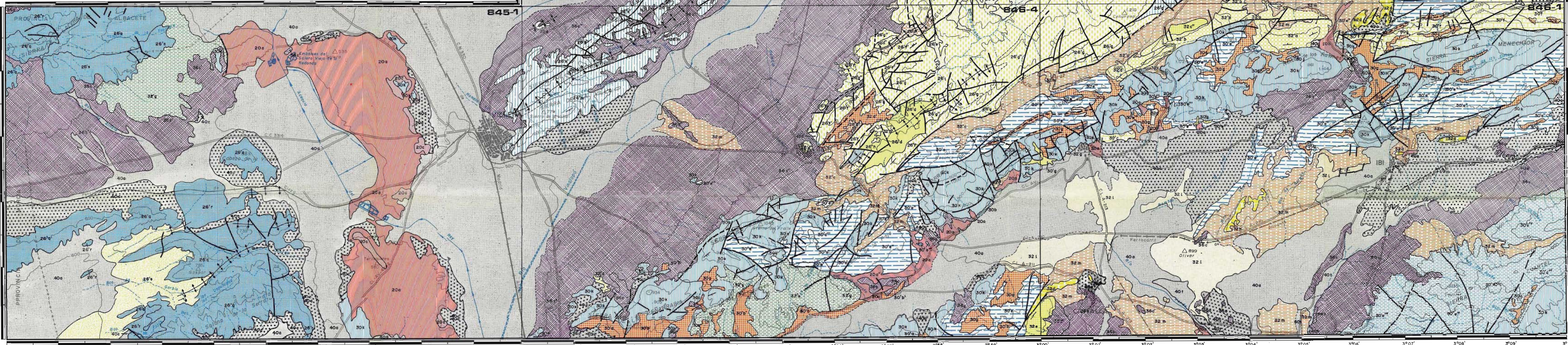
ESCALA 1:200.000

LEYENDA



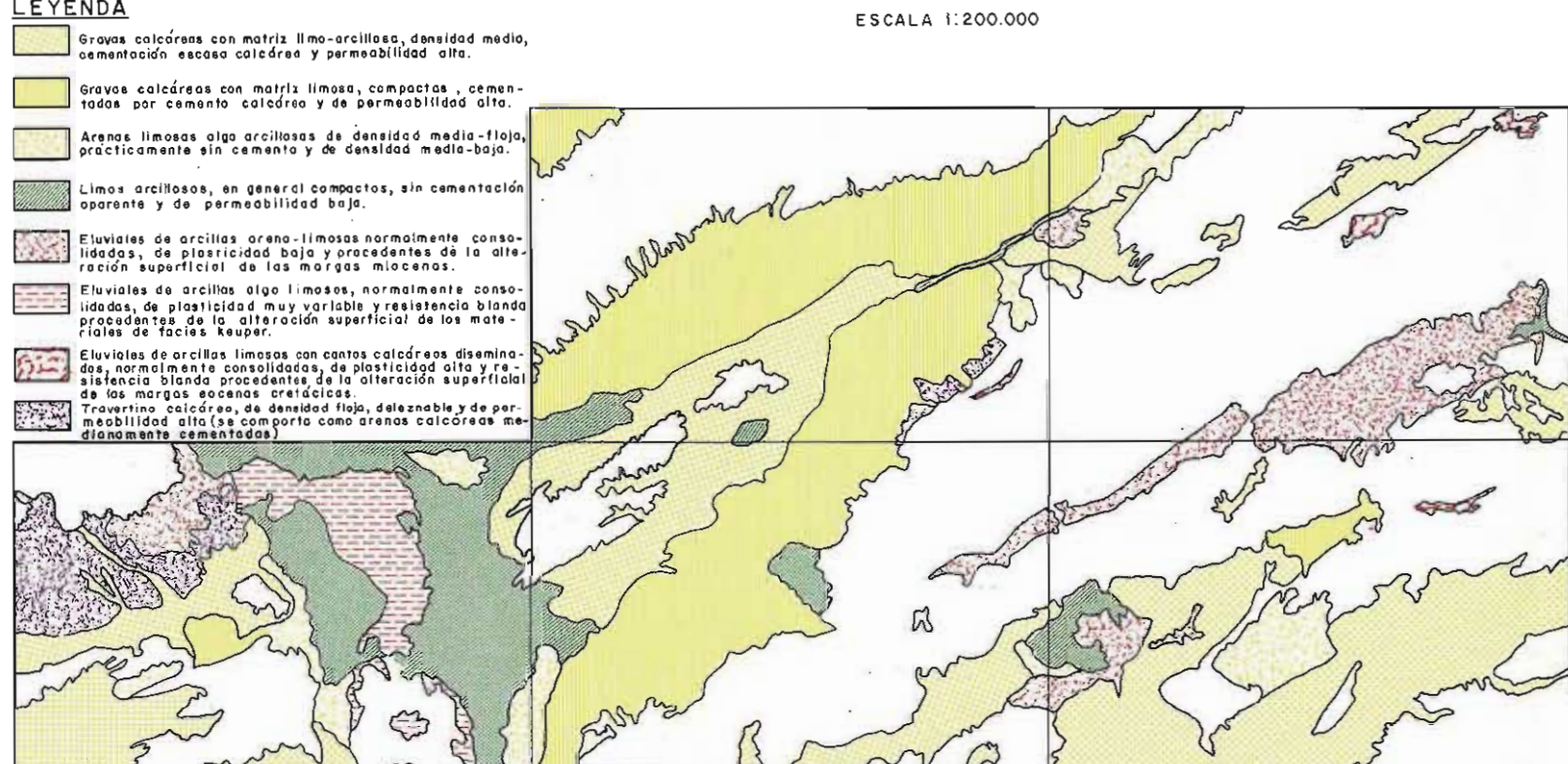
ESQUEMA GEOTECNICO

ESCALA 1:200.000



ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR

ESCALA 1:200.000



LEYENDA LITOLOGICA

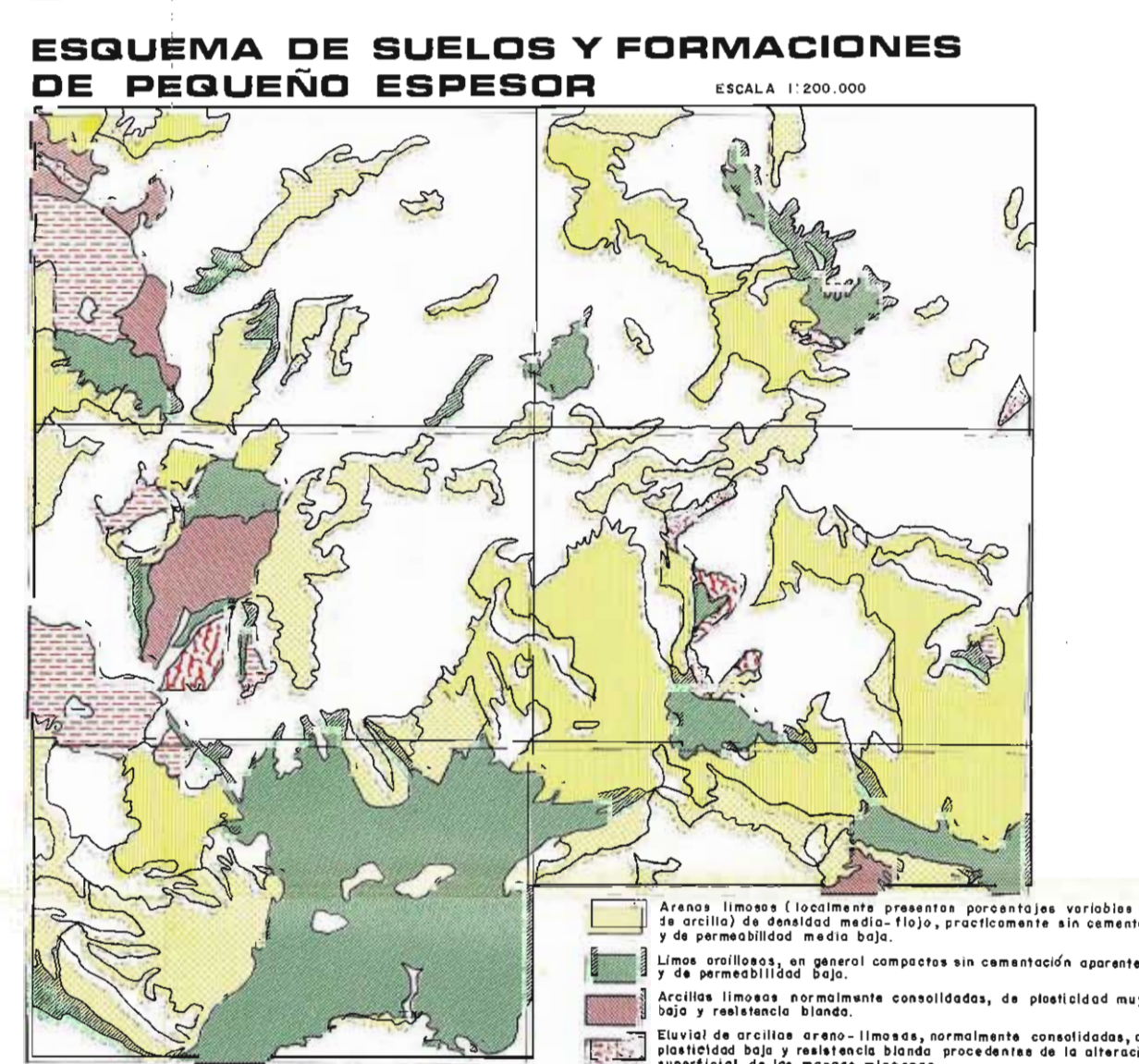
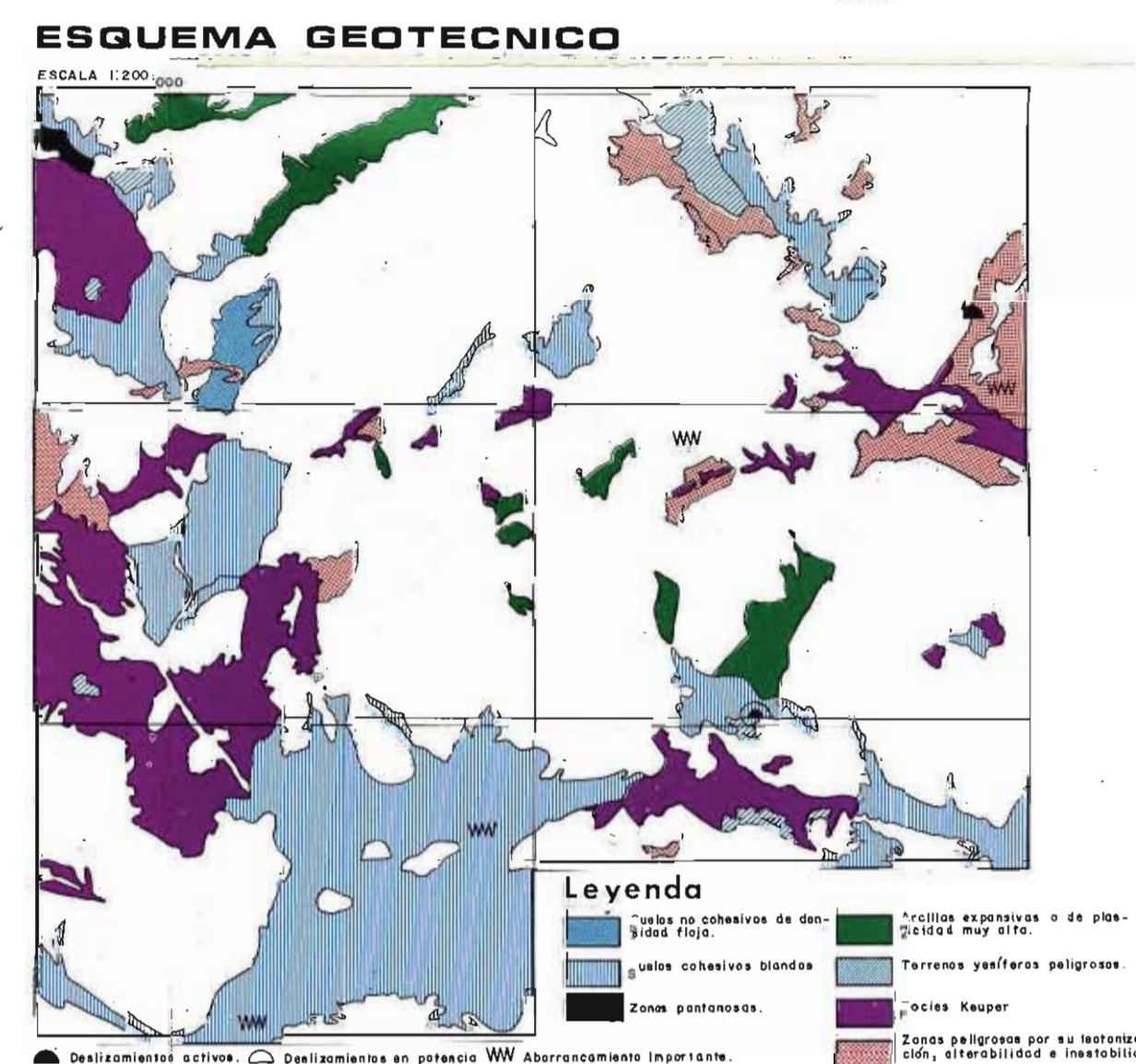
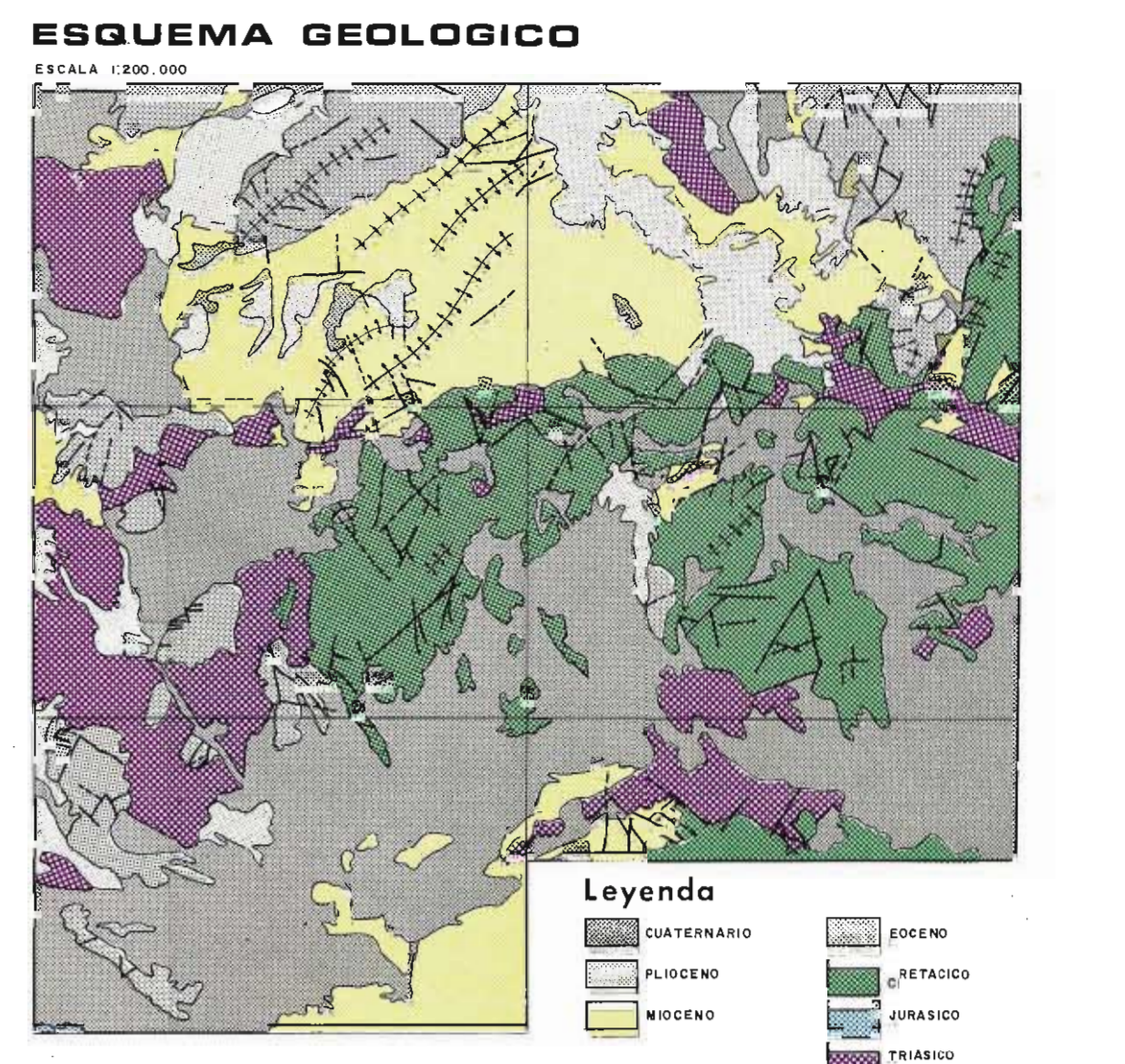
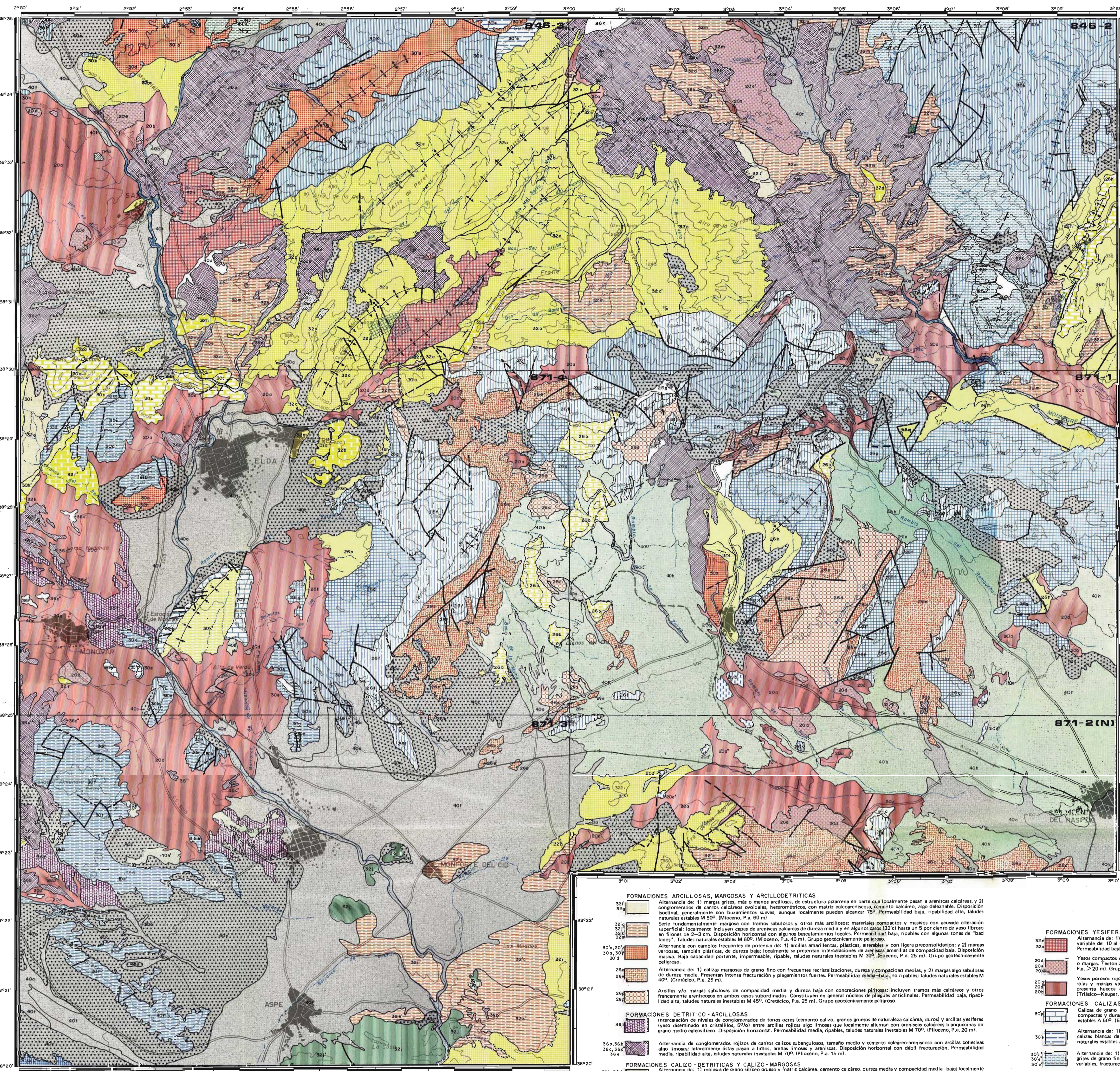
- DEPOSITOS RECIENTES Y SUELOS RESIDUALES
FORMACIONES DETRITICAS
FORMACIONES ARCILLOSAS, MARGOSAS Y ARCILLO-DETRITICAS
FORMACIONES CALIZAS Y DOLOMITICAS

- FORMACIONES DETRITICO-ARCILLOSAS
FORMACIONES YESIFERAS
FORMACIONES CALIZO-DETRITICAS Y CALIZO-MARGOSAS

- Alternancia de: 1) areniscas masivas, cemento calcáreo, grano calcosilíceo y matriz caliza...

SIMBOLOGIA

- CONTACTO LITOLOGICO
FRACTURA O CONTACTO MECANICO DEFINIDO
FRACTURA O CONTACTO MECANICO SUPUESTO
BUZAMIENTOS
ANTICLINAL
SINCLINAL



SIMBOLOGIA

- CONTACTO LITOLÓGICO
- FRACTURA O CONTACTO MECÁNICO DEFINIDO
- FRACTURA O CONTACTO MECÁNICO SUPUESTO
- BUZAMIENTOS
- ANTICLINAL
- SINCLINAL

LEYENDA LITOLÓGICA

DEPOSITOS RECIENTES Y SUELOS RESIDUALES

Aluviones y terrazas de gravas calcáreas y limos con niveles arcillosos y arenosos minoritarios e irregularmente intercalados; cementación calcárea débil e irregular. Permeabilidad media a baja, capacidad portante media, ripabilidad: taludes artificiales M 40^o. (Cuaternario, P.a. 4-6 m).

Cohusiones y conos de decaimiento con gravas calcáreas subredondeadas y matriz limo-arcillosa en proporción variable; cementación calcárea débil excepto en algunos lugares donde presentan una costra caliza superficial; algo desmenuzable. Permeabilidad alta en general, capacidad portante media, con ligeros problemas de estabilidad, ripables, taludes artificiales M 70^o. (Cuaternario, P.a. muy variable de 2 a 8 m).

Dunas de arenas sueltas de grano silíceo medio a grueso. Permeabilidad alta, capacidad portante baja, taludes naturales inestables M 40^o. (Cuaternario, P.a. 4-6 m).

FORMACIONES DETRITICAS

Conglomerados y pudings de cemento calcáreo y tonos ocres con cantos calizos entre 3 y 15 cm, dureza media aunque localmente detritizadas. Disposición horizontal sin fracturación aparente. Alta permeabilidad, ripabilidad variable, taludes naturales estables M 80^o. (Cuaternario, P.a. 4-6 m).

Arenas silíceas rubias, masivas de grano fino y poco compactas. Disposición horizontal. Permeabilidad elevada, ripabilidad alta, taludes naturales estables B 40^o. (Plioceno, P.a. 6 m).

Alternancia de: 1) pudings de canto heterométricos calcio-márgicos, matriz arena-limoso y cemento calcáreo, compacta y dureza media, y 2) arenizas de grano silíceo bien graduado y cemento calcáreo de dureza media, que hacia el norte pasa a arenizas ocreas con recurrencias arenosas. Forman un anticlinorio en el que sólo el flanco norte se incluye en el tema. Permeabilidad media, ripabilidad baja, taludes naturales estables I 50^o. (Mioceno, P.a. 100 m).

Alternancia de: 1) conglomerados con cantos calcáreos, tamaño medio, redondeados y matriz calcioarenosa, cemento calcáreo y dureza media; 2) arenizas con zonas de micoconglomerados y, 3) margas arcillosas, nodulares, muy alterables. Suave: buzamientos e intensa fracturación. Permeabilidad media, ripabilidad alta, taludes naturales estables M 35^o. (Mioceno, P.a. 20 m).

FORMACIONES ARCILLOSAS, MARGOSAS Y ARCILLODETITICAS

Alternancia de: 1) margas grises, más o menos arcillosas, de estructura pizarrena en parte que localmente pasan a arenizas calcáreas, y 2) conglomerados de cantos calcáreos ovoidales, heterométricos, con matriz calcioarenosa, cemento calcáreo, algo desmenuzable. Disposición isoclinal, generalmente con buzamientos suaves, aunque localmente pueden alcanzar 75^o. Permeabilidad baja, ripabilidad alta, taludes naturales estables M 60^o. (Mioceno, P.a. 40 m).

Serie fundamentalmente margosa con tramos sabulosos y otros más arcillosos; materiales compactos y masivos con acusada alteración superficial; localmente incluyen capas de arenizas calcáreas de dureza media y en algunos casos (S2 c) hasta un 5 por ciento de yeso fibroso en filones de 2-3 cm. Disposición horizontal con algunos buzamientos locales. Permeabilidad baja, ripables con algunas torcas de "bad lands". Taludes naturales estables M 60^o. (Mioceno, P.a. 40 m). Grupo geotécnicamente peligroso.

Alternancia con cambios frecuentes de potencia de: 1) arcillas amarillentas, plásticas, aterables y con ligera preconsolidación, y 2) margas verdosas, también plásticas, de dureza baja; localmente se presentan intercalaciones de arenizas amarillentas de compactidad baja. Disposición masiva. Baja capacidad portante, impermeable, ripables, taludes naturales inestables M 30^o. (Eoceno, P.a. 25 m). Grupo geotécnicamente peligroso.

Alternancia de: 1) calizas margosas de grano fino con frecuentes recristalizaciones, dureza y compactidad media, y 2) margas algo sabulosas de dureza media. Presentan intensa fracturación y plegamientos fuertes. Permeabilidad media-baja, no ripables; taludes naturales estables M 40^o. (Cretácico, P.a. 25 m). Grupo geotécnicamente peligroso.

FORMACIONES DETRITICO-ARCILLOSAS

Intercalación de niveles de conglomerados de tonos ocres (cemento calizo, granos gruesos de naturaleza calcárea, durul) y arcillas yesíferas (yeso diseminado en cristales, 30%) entre arcillas algo limosas que localmente alternan con arenizas calcáreas blanquecinas de grano medio calciofílico. Disposición horizontal. Permeabilidad media, ripables, taludes naturales inestables M 70^o. (Plioceno, P.a. 15 m).

Alternancia de conglomerados rojizos de cantos calizos subangulosos, tamaño medio y cemento calcáreo-arenoso con arcillas cohesivas algo limosas; lateralmente éstas pasan a limos, arenas limosas y arenizas. Disposición horizontal con débil fracturación. Permeabilidad media, ripabilidad alta, taludes naturales inestables M 70^o. (Plioceno, P.a. 15 m).

FORMACIONES CALIZO-DETRITICAS Y CALIZO-MARGOSAS

Alternancia de: 1) molasas de grano silíceo grueso y matriz caliza, cemento calcáreo, dureza media y compactidad media-baja; localmente pasan a calcarenitas por aumento del porcentaje de carbonatos, y 2) margas calcáreas grises, masivas, titanadas, de compactidad media y aterables en superficie. Disposición isoclinal con buzamientos suaves (5-30%) y fracturación espaciada. Permeabilidad media, ripabilidad alta, taludes naturales estables M 40^o. (Mioceno, P.a. 35 m).

Alternancia de: 1) calizas detriticas de tonos claros con recristalizaciones calcáreas, de dureza media-alta, que localmente toman aspecto brechoso debido a la intensa fracturación que sufren; 2) molasas calciofílicas, con pesos laterales a arenizas calcáreas o máchicos, compactidad baja y dureza media, y 3) margas calcáreas grises masivas de compactidad media (tonos terrosos) y 3) piedras minoritarias e incluídas, fater en algunos puntos. Constituyen plegamientos anticlinales y sinclinales siempre con buzamientos suaves. Permeabilidad media, ripabilidad baja, taludes naturales estables A 40^o. (Mioceno, P.a. 40 m).

Alternancia de: 1) calizas micricas, duras y compactas; 2) calizas arenositas amarillentas de dureza media; 3) arenizas de grano fino calciofílico, cemento calcáreo y matriz caliza, de compactidad media, y 4) margas algo sabulosas con glicona y pirita dispersa, de dureza baja (localmente pueden faltar algunos términos de la serie). Disposición isoclinal afectada por numerosas fallas y diaclasas. Permeabilidad media, ripabilidad baja, taludes naturales inestables I 40^o. (Eoceno, P.a. 50 m).

Alternancia de: 1) molasas amarillentas, cemento calcáreo de grano silíceo fino y matriz caliza con compactidad media; lateralmente, por variación del porcentaje de carbonato, pasan a arenizas o a calizas arenosas; y 2) margas más o menos arcillosas, de color gris, compactas masivas y de disrupción nodular. Plegamientos suaves con buzamientos de 30-35%; fracturación débil. Permeabilidad media, ripabilidad baja, taludes naturales A 30^o. (Eoceno, P.a. 30 m).

Alternancia de: 1) calizas de grano fino, duras y compactas en capas de unos 30 cm; 2) molasas amarillentas cemento calcáreo grano silíceo minoritario y matriz calcárea algo porosa; 3) margas griseas algo sabulosas, de dureza media y 4) conglomerados de cantos y matriz calcárea, de compactidad media y dureza alta. Serie isoclinal de buzamiento suave hacia el este, sin fracturación aparente. Permeabilidad alta, ripabilidad baja, taludes naturales estables M 50^o. (Eoceno, P.a. 15 m).

Serie arenosa de: 1) calizas grises de grano fino y dureza media; 2) margas blanquecinas masivas, compactas y de dureza baja; y 3) arenizas amarillentas, cemento calcáreo de matriz caliza y grano silíceo de compactidad media. Dirección N150^o y buzamientos de 20^o-30^o. Indistintamente al este o al oeste; fracturación de intensidad muy irregular. Permeabilidad media-alta, no ripables, taludes naturales estables I 40^o. (Eoceno, P.a. 30 m).

Alternancia de: 1) calizas de grano muy fino, fractura subconcordante, compactas y duras; 2) calizas arenositas o sabulosas de colores variados, grano medio y dureza baja; y 3) arenizas ocreas, cemento calcáreo, grano silíceo y matriz calcárea minoritaria, masivas, porosas y deleznales. Fracturación y plegamiento intensos. Permeabilidad media-alta, no ripables, taludes naturales estables A 50^o. (Cretácico, P.a. 65 m).

Alternancia de calizas margosas blancas, sabulosas, de grano fino y dureza media y margas blancas terrosas, deleznales. Fracturación intensa y plegamientos en formas sinclinales con buzamientos medios. Permeabilidad baja, ripabilidad baja, taludes naturales estables I 40^o. (Cretácico, P.a. 30 m).

FORMACIONES CALIZAS Y DOLOMITICAS

Calizas de grano fino, algo margosas, calizas blancas sacaroides y/o mármolas, y calizas arenosas, de grano fino, amarillentas, todas compactas y duras. Estructura isoclinal con buzamiento suave y fracturación poco intensa. Permeabilidad alta, no ripables, taludes naturales estables A 50^o. (Eoceno, P.a. 30 m).

Alternancia de: 1) margas blancas algo sabulosas de dureza baja; 2) arenizas calcáreas de grano calciofílico tabeadas poco compactas; y 3) calizas blancas de grano fino y dureza alta. Estructura isoclinal con buzamientos hasta 50^o. Permeabilidad baja, ripabilidad baja, taludes naturales estables A 40^o. (Eoceno, P.a. 30 m).

Alternancia de: 1) arenizas amarillentas de cemento y matriz calcárea y granos silíceos gruesos con dureza y compactidad media; 2) calizas grises de grano fino, compactas y duras, y 3) margas ocreas, masivas, bastante plásticas. Plegamiento de dirección N200^o y buzamientos muy variables, fracturación localmente intensa. Permeabilidad media, ripabilidad baja, taludes naturales estables A 50^o. (Eoceno, P.a. 65 m).

Calizas de grano fino localmente mármolas y en general karstificadas, con aspecto cavernoso en superficie; textura oolítica en la Sierra del Coto incluyen capas: finas de margas verdosas minoritarias. Buzamientos suaves generalmente como filones de arenizas, fracturación espaciada. Permeabilidad alta, no ripables, taludes naturales estables I 60^o. (Eoceno, P.a. 40 m).

Alternancia de: 1) calizas detriticas con finos granos de cuarzo, compactas, y de dureza media; 2) cretas porosas, deleznales, blandas y titanadas; y 3) calizas margosas grises de grano fino que lateralmente pasan a margas grises algo sabulosas. Disposición en capas de plegamiento suave y fracturación escasa. Permeabilidad media, ripabilidad baja, taludes naturales estables I 35^o. (Eoceno, P.a. 40 m).

Alternancia de calizas grises, compactas, recristalizadas de grano submicrocristalino y margas grises de dureza baja; localmente aparecen capas de arenizas de grano silíceo fino y matriz caliza. Plegadas con buzamientos suaves y medios y fallas abundantes. Permeabilidad media-alta, no ripables, taludes naturales estables A 45^o. (Cretácico, P.a. 40 m).

Calizas grises de grano fino con recristalizaciones y venillas de calcita, en capas de 20 a 40 cm, compactas y duras; en diversos puntos incluyen margas algo sabulosas, blanquecinas y de dureza baja. Buzamientos suaves generalmente como filones de arenizas, fracturación moderada. Permeabilidad alta por fisuración, no ripables, taludes naturales estables I 70^o. (Cretácico, P.a. 20 m).

Calizas grises o rojizas, recristalizadas de grano fino, duras y compactas, en la parte alta de la serie incluyen capas margosas blanquecinas de compactidad media. Estructura isoclinal en escamas, fracturación moderada. Permeabilidad media, no ripables, taludes naturales estables I 60^o. (Lurico, P.a. 70 m).

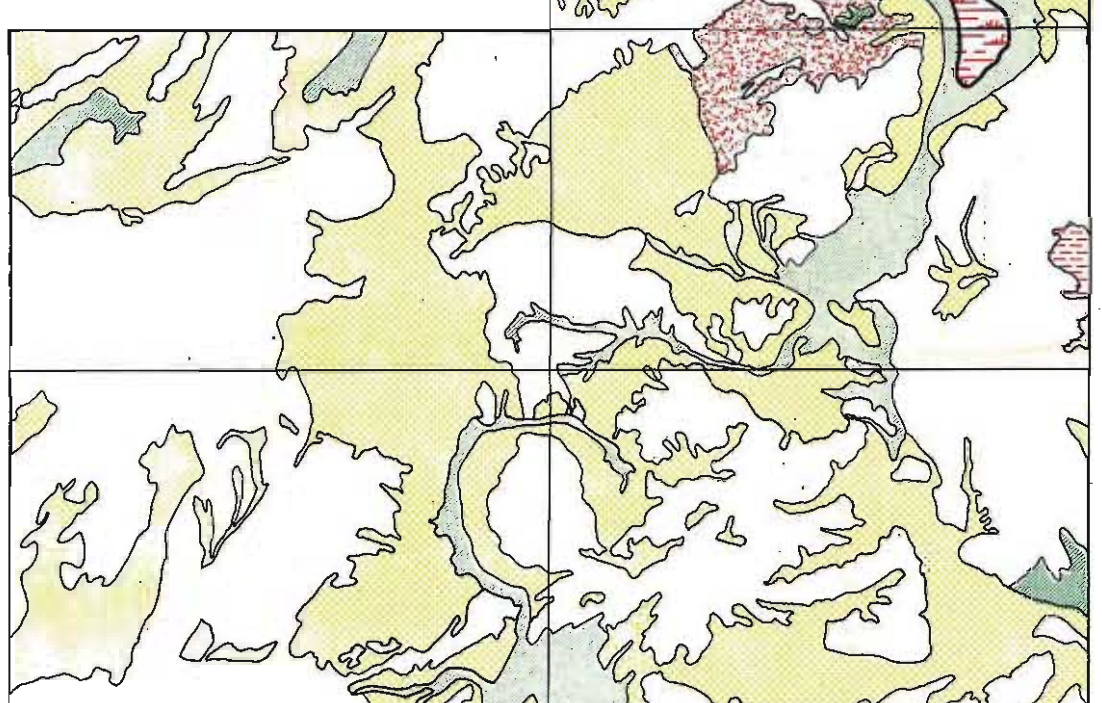
Caliza dolomítica recristalizada, de grano grueso, dura. Estructura isoclinal con buzamientos suaves. Permeabilidad alta por fisuración, no ripables, taludes naturales estables A 40^o. (Lurico, P.a. 35 m).

ROCAS IGNEAS

Ofita verde, textura ofítica compacta, fractura angulosa y dureza elevada. Permeabilidad buena por fisuración, no ripable, taludes naturales estables M 60^o. (Plioceno-triásico).

ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR

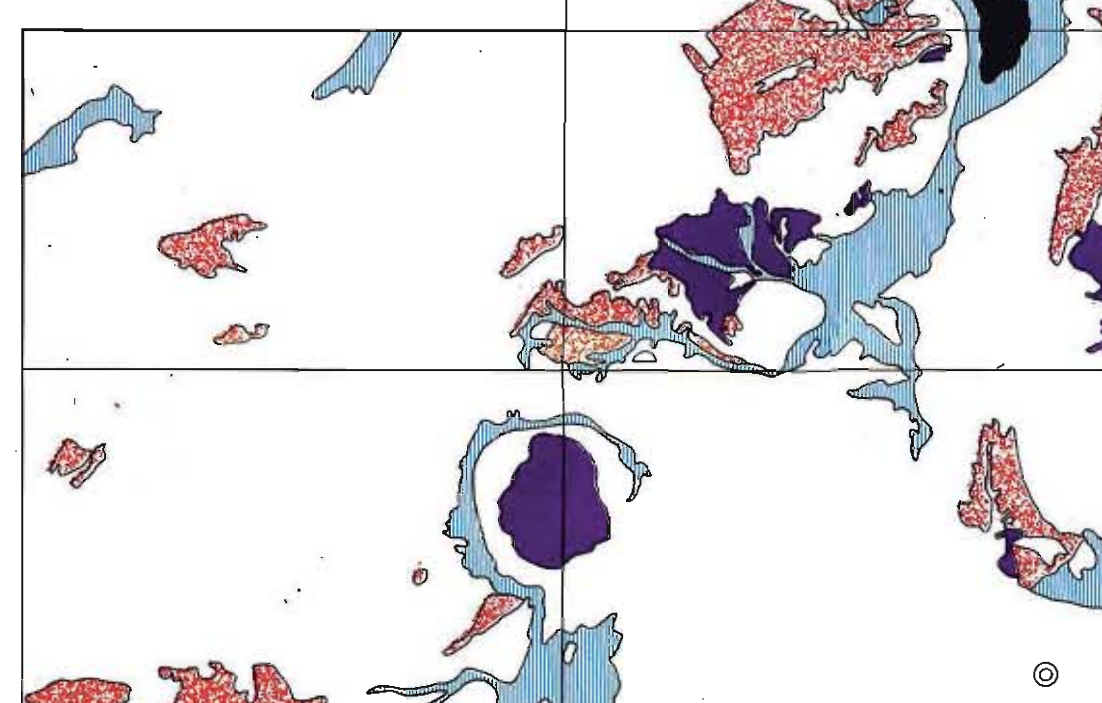
ESCALA 1/200.000



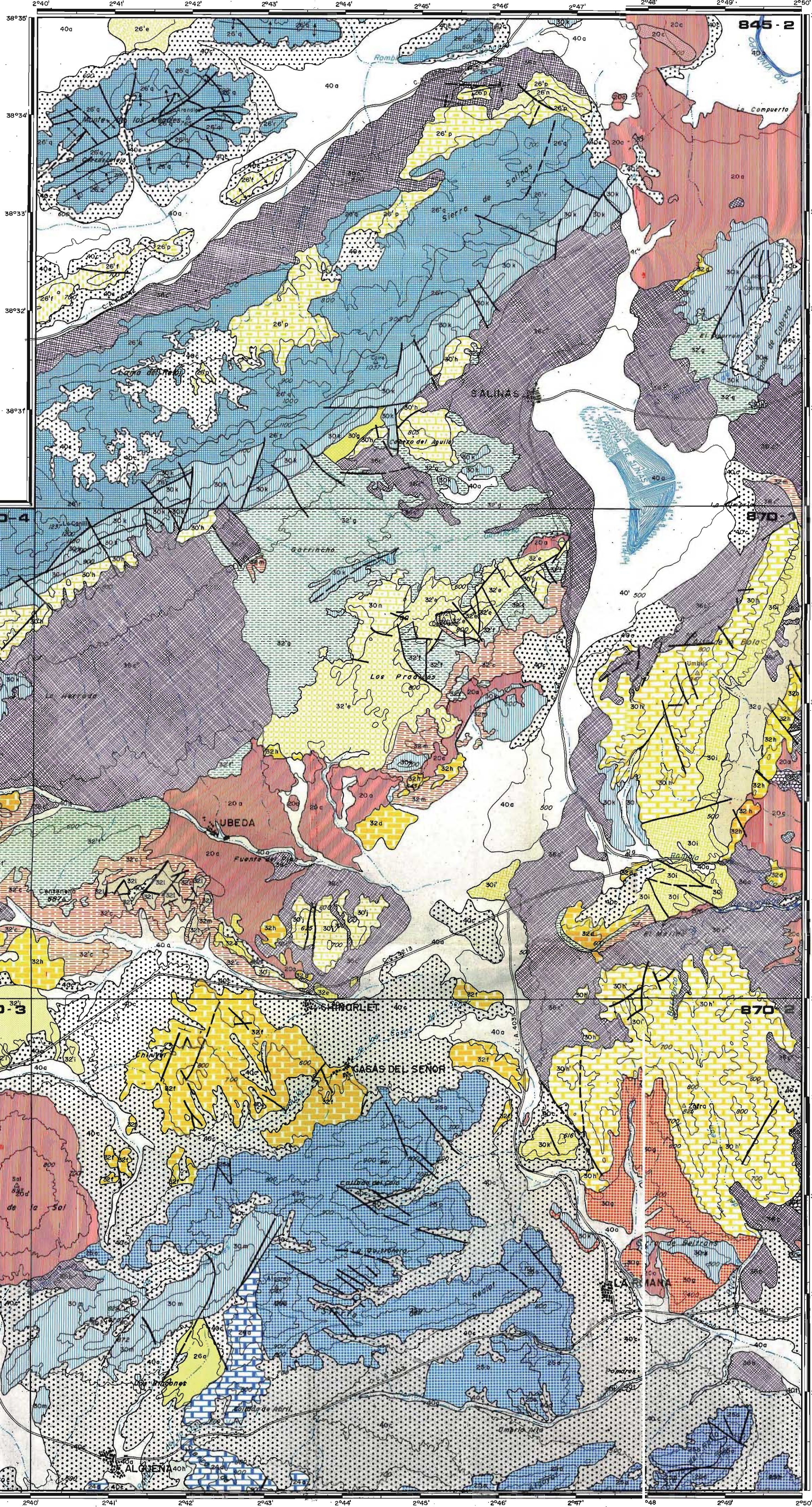
- Leyenda**
- Gravas calcáreas con matriz limo-arcillosa en proporción variable, densidad media, cementación escasa, cohesión y permeabilidad alta.
 - Arenas micocénicas arenosas porosas, con granos de arcillas de densidad media floja, prácticamente sin cemento y de permeabilidad medio-baja.
 - Limas arcillosas, en general compactas, sin cementación aparente y de permeabilidad baja.
 - Arcillas normalmente consolidadas, de plasticidad alta y resistencia blanda.
 - Arcillas arenolimosas, normalmente consolidadas, de plasticidad baja y resistencia blanda procedentes de la alteración superficial de las margas micocénicas.
 - Esqueleto de arcillas algo limosas, normalmente consolidadas, de plasticidad muy variable y resistencia blanda procedentes de la alteración superficial de los materiales de facies Keuper.

ESQUEMA GEOTECNICO

ESCALA 1/200.000

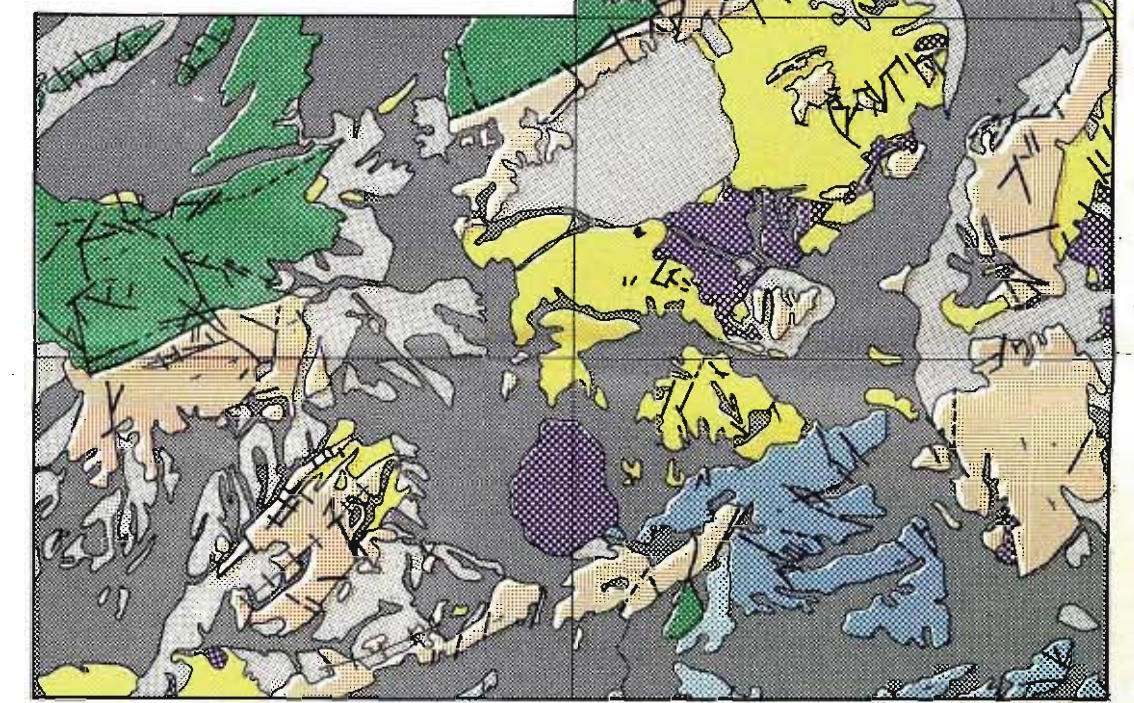


- Leyenda**
- Suelos no cohesivos de densidad floja.
 - Suelos cohesivos blandos.
 - Zonas pantanosas.
 - Facies Keuper.
 - Zonas peligrosas por su tectonización, alterabilidad e inestabilidad.
 - Deslizamiento en potencia.
 - Zonas cársticas.



ESQUEMA GEOLOGICO

ESCALA 1/200.000



- Leyenda**
- Cuaternario
 - Plioceno
 - Mioceno
 - Eoceno
 - Cretácico
 - Jurásico
 - Lias
 - Triásico

- DEPOSITOS RESIDUALES Y SUELOS RESIDUALES**
- Aluviones y terrazas de gravas calcáreas y limos con niveles arcillosos y arenosos minoritarios e irregularmente intercalados; cementación calcárea débil e irregular; Permeabilidad media a baja; capacidad portante media; ripables; taludes naturales estables M 40° (Cuaternario, P.a. 4-6 m).
 - Columpios y conos de deyección con gravas calcáreas subredondeadas y matriz limo-arcillosa en proporción variable; cementación calcárea débil excepto en algunos lugares donde presentan una costra caliza superficial; algo delimitados; Permeabilidad alta en general; capacidad portante media; con ligeros problemas de estabilidad; ripables; taludes artificiales M 70° (Cuaternario, P.a. muy variable de 2 a 8 m).
- FORMACIONES DETRITICAS**
- Alternancia de: 1) conglomerados con cantos calcáreos, tamaño medio, redondeados y matriz calcárea, cemento calcáreo y dureza media; 2) areniscas con zonas de microconglomerados y 3) margas arcillosas, nodulares, muy alteradas. Suaves bicásticas e intensa fracturación. Permeabilidad media; ripabilidad alta; taludes naturales estables M 30° (Mioceno, P.a. 20 m).
 - Alternancia de areniscas calcáreas bien graduadas, cemento calcáreo de dureza y compacidad media, y molizas de compacidad baja, grano silíceo fino y cemento calcáreo que en algunos puntos puede faltar totalmente dejando los granos arenosos sueltos. Serie isoclinal con cementación de 45° y 50° sin fracturación aparente. Permeabilidad alta; ripabilidad media-alta; taludes naturales estables M 40° (Eoceno, P.a. 20 m).
- FORMACIONES ARCILLOSAS, MARGOSAS Y ARCILLO-DETRITICAS**
- Alternancia de: 1) margas grises, más o menos arcillosas, de estructura pizarra en parte que localmente pasan a areniscas calcáreas; y 2) conglomerados de cantos calcáreos ovoidales, heterométricos, con matriz calcárea, cemento calcáreo, algo desintegrado. Disposición isoclinal, generalmente con buzamientos suaves, aunque localmente pueden alcanzar 70°. Permeabilidad baja; ripabilidad alta; taludes naturales estables M 50° (Mioceno, P.a. 50 m).
 - Serie fundamentalmente margosa con tramos subulosos y otros más arcillosos; materiales compactos y masivos con acusada alteración superficial; localmente incluyen capas de areniscas calcáreas de dureza media y en algunas capas (52'') hasta un 5 por ciento de veas fibrosas en filones de 2-3 cm. Disposición horizontal con algunos buzamientos locales. Permeabilidad baja; ripables con algunas zonas de "bad lands"; taludes naturales estables M 60° (Mioceno, P.a. 40 m). Grupo meso-cenozoico peligroso.
 - Alternancia con carbones que presentan facies de: 1) arcillas amarillentas, plásticas, alterables y con ligera preconsolidación; y 2) margas verdosas, también plásticas, de dureza baja; localmente se presentan intercalaciones de areniscas arenolimosas de compacidad baja. Disposición masiva. Baja capacidad portante, impermeable, ripable, taludes naturales inestables M 30° (Eoceno, P.a. 25 m). Grupo geotécnicamente peligroso.
 - Alternancia de: 1) calizas margosas de grano fino con frecuentes recristalizaciones, dureza y compacidad medias; y 2) margas algo subulosas de dureza media. Presentan intensa fracturación y plegamientos fuertes. Permeabilidad media-baja; no ripables; taludes naturales estables M 40° (Cretácico, P.a. 25 m).
- FORMACIONES DETRITICO-ARCILLOSAS**
- Intercalación de niveles de conglomerados de tonos ocres (cemento calizo, granos gruesos de naturaleza calcárea, duros) y arcillas yesíferas (localmente alternan con areniscas calcáreas de dureza media y en algunas capas (52'') entre areniscas rojas algo limosas que localmente alternan con areniscas calcáreas blanquecinas de grano medio calcáreo. Disposición horizontal. Permeabilidad media; ripables; taludes naturales estables M 70° (Plioceno, P.a. 20 m).
 - Alternancia de conglomerados rojos de cantos calizos subangulosos, tamaño medio y cemento calcáreo-arenoso con arcillas cohesivas algo limosas; lateralmente éstas pasan a limos, arenas limosas y areniscas. Disposición horizontal con débil fracturación. Permeabilidad media; ripabilidad alta; taludes naturales inestables M 70° (Plioceno, P.a. 15 m).
- FORMACIONES YESIFERAS**
- Yesos compactos de colores blancos o grises en forma granuda y fibrosa que incluyen de manera discontinua dolomitas fetidas, calizas grises y margas. Tectonización intensa. Permeabilidad baja; nula en profundidad; no ripables; taludes naturales estables M 60° (Triásico-Keuper, P.a. 2-10 m). Grupo geotécnicamente peligroso.
 - Yesos porosos rojos, blancos y negros en agregados fibrosos o concreciones sacaroides que se incluyen cáusticamente en una masa de arcillas rojas y margas variadas, localmente se presentan dolomitas fetidas o areniscas rojas. Grupo muy tectonizado. No permeable aunque presenta huellas de disolución; ripabilidad media en general; taludes naturales estables muy variables entre M 70° y B 30° (Triásico-Keuper, P.a. 2-3 m). Grupo geotécnicamente peligroso.
- FORMACIONES CALIZAS Y DOLOMITICAS**
- Alternancia de margas subulosas masivas de dureza media con calizas blancas de grano fino y dureza media-alta; lateralmente las calizas pasan a areniscas calcáreas de dureza media y en algunas capas (52'') hasta un 5 por ciento de veas fibrosas en filones de 2-3 cm. Permeabilidad baja; ripables; taludes naturales estables M 30° (Mioceno, P.a. 15 m).
 - Alternancia de calizas areniscas de grano fino y compacidad baja con areniscas de grano calcáreo y cemento calizo, blancas, algo porosas y duras. Grupo que altera bastante por moles y molinos por aumento de la proporción de cemento y restos orgánicos. Estructura isoclinal subhorizontal con fracturación escasa. Permeabilidad media a baja; no ripables; taludes naturales estables M 45° (Mioceno, P.a. 25 m).
 - Alternancia de: 1) molizas de grano silíceo grueso y matriz calcárea, cemento calcáreo, dureza media y compacidad media-baja; localmente pasan a calcarenitas por aumento del porcentaje de carbonato; y 2) margas calcáreas grises, masivas, tronzadas, de compacidad media y alteración en superficie. Disposición isoclinal con buzamientos suaves (L. 35°) y fracturación escasa. Permeabilidad media; ripabilidad baja; taludes naturales estables M 40° (Mioceno, P.a. 35 m).
 - Alternancia de: 1) calizas duras de grano fino, duras y compactas en capas de unos 30 cm; 2) molizas amarillentas cemento calcáreo grano silíceo minoritario y matriz calcárea algo porosa; 3) margas gris-verdoso algo subulosas, de dureza media; y 4) conglomerados de cantos y matriz calcárea y compacidad media y dura. Disposición isoclinal con buzamiento suave hacia el este, sin fracturación aparente. Permeabilidad alta; ripabilidad baja; taludes naturales estables M 50° (Eoceno, P.a. 15 m).
 - Serie alterna de: 1) calizas grises de grano fino y dureza media; 2) margas blanquecinas masivas, compactas y de dureza baja; y 3) areniscas amarillentas, cemento calcáreo y cemento calizo, de compacidad media; Dirección NE-SO con buzamientos de 20°-30°, indistintamente al este o al oeste; fracturación de intensidad muy irregular. Permeabilidad media-alta; no ripables; taludes naturales estables M 40° (Eoceno, P.a. 50 m).
 - Alternancia de: 1) areniscas blancas de grano silíceo y cemento calcáreo con ligero contenido en glauconita, aspecto astilloso y compacidad alta; 2) margas verdes, arcillo-arenosas, blandas y desintegrables; y 3) calizas de grano fino, duras y compactas. Constituyen la parte frontal de una coladadura eocena sobre el Cretácico superior. Permeabilidad media; ripabilidad baja; taludes naturales estables M 70° (Eoceno, P.a. 20 m).
 - Alternancia de: 1) molizas amarillentas, cemento calcáreo de grano silíceo fino y matriz calcárea con compacidad media; lateralmente, por variación del porcentaje de carbonato, pasan a areniscas calcáreas de dureza media y en algunas capas (52'') entre areniscas calcáreas blanquecinas de grano medio calcáreo. Disposición horizontal con buzamientos suaves (L. 35°) y fracturación escasa. Permeabilidad media; ripabilidad baja; taludes naturales estables M 40° (Eoceno, P.a. 30 m).
 - Alternancia de: 1) calizas de grano fino, duras y compactas en capas de unos 30 cm; 2) molizas amarillentas cemento calcáreo grano silíceo minoritario y matriz calcárea algo porosa; 3) margas gris-verdoso algo subulosas, de dureza media; y 4) conglomerados de cantos y matriz calcárea y compacidad media y dura. Disposición isoclinal con buzamiento suave hacia el este, sin fracturación aparente. Permeabilidad alta; ripabilidad baja; taludes naturales estables M 50° (Eoceno, P.a. 15 m).
 - Serie alterna de: 1) calizas grises de grano fino y dureza media; 2) margas blanquecinas masivas, compactas y de dureza baja; y 3) areniscas amarillentas, cemento calcáreo y cemento calizo, de compacidad media; Dirección NE-SO con buzamientos de 20°-30°, indistintamente al este o al oeste; fracturación de intensidad muy irregular. Permeabilidad media-alta; no ripables; taludes naturales estables M 40° (Eoceno, P.a. 50 m).
 - Alternancia de: 1) calizas espásticas, areniscas, algo brechudas duras; 2) calizas grises micríticas de fractura subconoidal, de compacidad alta; y 3) margas ocres, de dureza media y aspecto conglomerático que a veces faltan. Dirección NE-SO con buzamientos suaves y fracturación poco intensa. Permeabilidad alta; ripabilidad nula; taludes naturales estables M 40° (Cretácico, P.a. 15 m).
 - Alternancia de: 1) calizas micríticas grises, algo recristalizadas, de fractura conoidal y dureza alta; 2) margas gris oscuro más o menos tabulosas, digeribles y de dureza baja; 3) calizas margosas ceras de compacidad media; y 4) areniscas biotíticas de cemento calcáreo blanquecinas de dureza baja (localmente pueden faltar algunos términos). Plegue anticlinal en general con fracturación de intensidad muy variable. Permeabilidad media a alta; ripabilidad baja-nula; taludes naturales estables M 40° (Cretácico, P.a. 15 m).
 - Alternancia de: 1) areniscas masivas, cemento calcáreo, grano calcáreo y matriz caliza, a veces biotíticas, de baja compacidad y dureza; 2) margas subulosas y 3) margas calcáreas verdosas blandas. Plegue con buzamientos de 30°-40°, fracturación poco intensa, permeabilidad media-baja; ripabilidad baja; taludes naturales estables M 35° (Cretácico, P.a. 10 m).
 - Alternancia de: 1) calizas de grano muy fino, fractura subconoidal, compactas y duras; 2) calizas arenolimosas o subulosas de colores variados, grano medio y dureza baja y 3) areniscas oscuras, cemento calcáreo, grano silíceo y matriz calcárea minoritaria, masivas, porosas y digeribles. Fracturación y plegamiento intensos. Permeabilidad media-alta; no ripables; taludes naturales estables M 40° (Cretácico, P.a. 65 m).
 - Alternancia de calizas margosas blancas, subulosas, de grano fino y dureza media y margas blancas terrosas, digeribles. Fracturación intensa y plegamientos en formas sinclinales con buzamientos medios. Permeabilidad baja; ripabilidad baja; taludes naturales estables M 40° (Cretácico, P.a. 30 m).
- FORMACIONES CALIZAS Y DOLOMITICAS**
- Calizas de grano fino, algo margosas, calizas blancas sacaroides y/o marmóreas, y calizas areniscas, de grano fino, amarillentas, todas compactas y duras. Estructura isoclinal con buzamiento suave y fracturación poco intensa. Permeabilidad alta; no ripables; taludes naturales estables M 50° (Eoceno, P.a. 30 m).
 - Calizas de grano fino localmente marmóreas y en general karstificadas, con aspecto cavernoso en superficie; textura oolítica; en la Sierra del Coto incluyen capas finas de margas verdosas minoritarias. Buzamientos medios en muy diversas direcciones, fracturación escasa. Permeabilidad media; ripabilidad alta; taludes naturales estables M 60° (Eoceno, P.a. 10 m).
 - Alternancia de: 1) calizas detriticas con finos granos de cuarzo, compactas, y de dureza media; 2) cretas porosas, desintegrables, blandas y tiernas; y 3) calizas margosas grises de grano fino que lateralmente pasan a margas grises algo subulosas. Disposición en capas de plegamiento suave y fracturación escasa. Permeabilidad media; ripabilidad baja; taludes naturales estables M 35° (Eoceno, P.a. 40 m).
 - Calizas micríticas muy duras que incluyen en diversos tramos de la serie otras margosas, arenosas o dolomíticas. Estructura anticlinal o localmente siempre con buzamientos suaves y fracturación escasa. Permeabilidad alta; no ripable; taludes naturales estables M 40° (Cretácico, P.a. 30 m).
 - Calizas grises de grano fino con recristalizaciones y venillas de calcita, en capas de 20 a 40 cm, compactas y duras; en diversos puntos incluyen margas algo subulosas, blanquecinas y de dureza baja. Buzamientos suaves generalmente como flancos de anticlinales, fracturación moderada. Permeabilidad alta por fisuración; no ripables; taludes naturales estables M 70° (Cretácico, P.a. 20 m).
 - Calizas grises o rojas, recristalizadas de grano fino, duras y compactas, en la parte alta de la serie incluyen capas margosas blanquecinas de compacidad media. Estructura isoclinal en escamas. Fracturación moderada. Permeabilidad media; no ripables; taludes naturales estables M 60° (Jurásico, P.a. 70 m).
 - Caliza dolomítica recristalizada, de grano grueso, dura. Estructura isoclinal con buzamientos suaves. Permeabilidad alta por fisuración; no ripables; taludes naturales estables M 40° (Liasico, P.a. 35 m).
- SIMBOLOGIA**
- CONTACTO LITOLOGICO
 - DEFINIDO
 - FRACTURA O CONTACTO MECANICO
 - SUSPEITO
 - ANTICLINAL
 - SINCLINAL
 - BUZAMIENTO
 - ABARRANCAMIENTO
 - DESPRENDIMIENTO OBSERVADO
 - CABALGAMIENTO

