



estudio  
previo  
de  
terrenos



# Corredor de Levante

TRAMO : ALPERA - CAUDETE

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

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

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

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

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

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

## FE DE ERRATAS

### TRAMO ALPERA – CAUDETE

<u>Página</u>	<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
13	Título	Geomorfologios	Geomorfológicos
45	2	cubiertos	cubiertas
70	3	areniscosa	areniscoso
73	13	Amerojo	Amarejo

M. O. P.

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

**ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS**  
**CORREDOR DE LEVANTE**  
*TRAMO: ALPERA-CAUDETE*

CUADRANTES:

793-1,2,3 y 4	ALMANSA
819-1,2,3 y 4	CAUDETE
818-1 y 4	MONTEALEGRE
792-1,2,3 y 4	ALPERA
767-3	CARCELEN

FECHA DE EJECUCION: DICIEMBRE 1.972

## INDICE

	Pág.
<b>1. INTRODUCCION</b> . . . . .	3
<b>2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO</b> . . . . .	5
2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA . . . . .	5
2.2 ESTRATIGRAFIA . . . . .	7
2.3 SISMICIDAD . . . . .	10
<b>3. ESTUDIO DE ZONAS</b> . . . . .	13
3.0 ZONAS DE ESTUDIO . . . . .	13
3.1 ZONA 1: MACIZO TABULAR DEL CAROCH . . . . .	13
3.1.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA . . . . .	13
3.1.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA . . . . .	13
3.1.3 GRUPOS GEOTECNICOS . . . . .	17
3.1.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA . . . . .	21
3.2 ZONA 2: DEPRESION TERCIARIA DE FUENTE LA HIGUERA- -CAUDETE . . . . .	21
3.2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA . . . . .	21
3.2.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA . . . . .	24
3.2.3 GRUPOS GEOTECNICOS . . . . .	25
3.2.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA . . . . .	31
3.3 ZONA 3: RELIEVES CRETACICOS Y TERCIARIOS DE LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE MONTEALEGRE, ALMANSA Y CAUDETE . . . . .	32
3.3.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA . . . . .	32
3.3.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA . . . . .	34
3.3.3 GRUPOS GEOTECNICOS . . . . .	35
3.3.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA . . . . .	42
3.4 ZONA 4: DEPRESION TRIASICA DE ALMANSA . . . . .	42
3.4.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA . . . . .	42
3.4.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA . . . . .	45
3.4.3 GRUPOS GEOTECNICOS . . . . .	46
3.4.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA . . . . .	51
3.5 ZONA 5: SIERRA DEL MUGRON Y PUNTA DEL ARCISECO . . . . .	52
3.5.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA . . . . .	52
3.5.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA . . . . .	52
3.5.3 GRUPOS GEOTECNICOS . . . . .	54
3.5.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA . . . . .	56
3.6 ZONA 6: FORMACION TRIASICA ALPERA-MONTEALEGRE . . . . .	56
3.6.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA . . . . .	56
3.6.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA . . . . .	59
3.6.3 GRUPOS GEOTECNICOS . . . . .	59
3.6.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA . . . . .	63

	<b>Pág.</b>
<b>3.7 ZONA 7: PLANICIES TERCIARIAS</b> . . . . .	63
3.7.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA . . . . .	63
3.7.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA . . . . .	65
3.7.3 GRUPOS GEOTECNICOS . . . . .	66
3.7.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA . . . . .	72
<b>3.8 ZONA 8: SINCLINAL JURASICO DE BONETE–LA HIGUERA</b> . . . . .	73
3.8.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA . . . . .	73
3.8.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA . . . . .	73
3.8.3 GRUPOS GEOTECNICOS . . . . .	76
3.8.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA . . . . .	81
<b>3.9 ZONA 9: CRETACICO SUBHORIZONTAL AL NORTE DE           HIGUERUELA</b> . . . . .	82
3.9.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA . . . . .	82
3.9.2 COLUMNA ESTRATIGRAFICA . . . . .	82
3.9.3 GRUPOS GEOTECNICOS . . . . .	84
3.9.4 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS QUE PRESENTA LA ZONA . . . . .	89
<b>4. CONCLUSIONES GEOTECNICAS DEL TRAMO</b> . . . . .	91
4.1 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS . . . . .	91
4.2 TRAZADOS PREFERENTES . . . . .	92
<b>5. YACIMIENTOS</b> . . . . .	93
5.1 CANTERAS . . . . .	93
5.2 GRAVERAS Y ARENEROS . . . . .	94
5.3 PRESTAMOS . . . . .	94
<b>6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b> . . . . .	99

## 1. INTRODUCCION

El presente informe de estudios previos de carreteras, corresponde al tramo Alpera—Caudete perteneciente al denominado, por la Sección de Geotecnia y Prospecciones, Corredor de Levante.

El tramo comprende los cuadrantes 767-3 de la hoja de Carcelén, 792-1-2-3 y 4 de la hoja de Alpera, 793-1-2-3 y 4 de la hoja de Almansa, 818-1 y 4 de la hoja de Montealegre y 819-1-2-3 y 4 de la hoja de Caudete.

El informe, en su conjunto, está compuesto por la presente memoria con cortes, columnas y fotografías, que lleva adjunto el mapa litológico—estructural, a escala 1:50.000, con esquemas geológicos, geotécnicos, de suelos y formaciones de pequeño espesor, a escala 1:200.000.

La interpretación fotogeológica y de campo, así como los datos obtenidos de la consulta bibliográfica quedó reflejada en la confección de fotoplanos a escala 1:25.000 de cada uno de los cuadrantes, acompañado de cortes explicativos y de la columna tipo del cuadrante, que se adjunta a cada foto-plano en la hoja de gráficos correspondiente.

El personal técnico que ha intervenido en la ejecución de este trabajo, está compuesto por las siguientes personas:

### Por la SECCION DE GEOTECNIA Y PROSPECCIONES DEL M.O.P.

- D. A. Alcaide Pérez Dr. Ing. de Caminos, Canales y Puertos
- D. J.A. Hinojosa Cabrera Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
- D. J. Martín Contreras Licenciado en Ciencias Geológicas

### Por la SECCION DE GEOTECNIA DE INTECSA

- D. M. Romana Ruíz Dr. Ing. de Caminos, Canales y Puertos
- D. J. Pavón Mayoral Ingeniero de Minas
- D. E. Portillo Rubio Licenciado en Ciencias Geológicas





## 2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO

### 2.1 GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA

#### 2.1.1 Geomorfología

La región estudiada se sitúa en el extremo oriental de la Meseta Ibérica donde las cadenas Prebéticas de orientación SO–NE se ponen en contacto con las Cadenas Ibéricas de orientación NNO–SSE.

Morfológicamente, se trata, por un lado de una región de transición entre las zonas montañosas del Levante Español y las llanuras horizontales de La Mancha. Por otro lado su tectónica participa de las dos direcciones de plegamiento que confluyen en la región (la Prebética y la Ibérica).

Estos dos factores hace que se puedan distinguir las siguientes zonas geomorfológicas:

- A) Depresiones terciarias y triásicas
- B) Macizos y relieves cretácicos
- C) Cerro del Mugrón y Punta de Arcisecho
- D) Zonas peneplanizadas en la mitad occidental del tramo

#### A. *Depresiones terciarias y triásicas*

##### A.1 *Depresión Fuente La Higuera–Caudete*

Se trata de un gran sinclinal alargado en dirección NE–SO, relleno por materiales terciarios que dan un relieve alomado en general.

Está limitada al NO por un anticlinal estrecho y alargado formado por materiales del Cretácico Superior (sierra del Cuchillo, cerros del Cinchado, El Caporucho, etc) y al SE por la Sierra de la Solana que constituye así mismo un anticlinorio alargado de materiales cretácicos.

El paso de los materiales terciarios con unas cotas medias de 500 m a los anticlinales cretácicos (~ 1.000 m) se hace o bien a través de una suave pendiente constituída por un coluvión de pie de monte o bien por un salto brusco de origen tectónico.

##### A.2 *La depresión triásica de Almansa*

Al norte de Almansa se sitúa una gran fosa tectónica alargada con dirección N–S donde afloran grandes manchones triásicos que en su mayor parte aparecen cubiertos por posteriores rellenos neógenos y cuaternarios que dan una morfología suave donde sólo destacan algunos asomos triásicos como el del Castillo de Almansa.

Esta depresión se encuentra limitada por fuertes relieves: al O por la Sierra del Mugrón y Montemayor, al E por el macizo de Caroch y al S por los cerros del Cabezo, El Centinela y La Cruz.

## *B. Macizos y relieves cretácicos*

Ocupan amplias zonas del tramo, formando agrestes regiones tabulares o de plegamientos en general suaves, y que se ven afectadas por grandes fallas dirigidas en las direcciones principales NNO–SSE y SO–NE. Las fracturas ocasionan en algunas zonas grandes escarpes de hasta 200 m de altura (Solana de Alambin).

Así mismo se abren en estos materiales fuertes barrancos ocasionando pendientes de hasta 50° y diferencias de cotas de hasta 250 m.

Estos relieves cretácicos están repartidos de la siguiente forma:

*B.1 Macizo de Caroch que ocupa toda la parte oriental de la hoja de Almansa.*

*B.2 Sierra de la Oliva, Los Timonares y Sierra de Cegarrón, situadas en el triángulo Caudete–Almansa–Montealegre.*

*B.3 Cretácico subhorizontal al norte de Higuera.*

## *C. Cerro del Mugrón y Punta del Arcisecho.*

Al oeste de la depresión de Almansa se alza la Sierra del Mugrón con dirección N–S, constituida por calcarenitas del Terciario. Presenta un escarpe alargado por el Este que alcanza una cota de 1.200 m con más de 45° de pendiente. Por el Oeste su morfología es más suave y su acceso más fácil.

El Mugrón se continúa hacia el N (después de pasar un pequeño collado por donde pasa la carretera de Alpera a Ayora) por los relieves cretácicos de la Punta del Arcisecho también con fuertes pendientes y más de 1.000 m de altitud.

## *D. Zonas peneplanizadas de la mitad occidental del tramo*

Al oeste y al sur de las líneas formadas por Montealegre–Mugrón y Alpera–Higuera aparece una amplia región en general peneplanizada, constituida en su mayor parte por depósitos neógenos pero donde aparecen también grandes manchones cretácicos, jurásicos y triásicos, en general de morfología poco acusada.

Destacan en esta zona, en primer lugar los suaves relieves de los materiales neógenos que producen una topografía escasamente alomada donde más que arroyos o ríos se forman suaves y alargadas depresiones inundables en época de lluvia.

Destacan también los crestones de areniscas y dolomías del Triás y de las calizas jurásicas que forman estrechos accidentes que se siguen en dirección general NE–SO, y cuya altura raramente sobrepasa los 40 m del resto de la zona.

Así mismo ofrecen una topografía peculiar los cerros testigos del Cretácico que adoptan formas redondeadas de fuerte pendiente y estando en general coronados por materiales calizos compactos (cerros de Montpichel, El Chinar, El Amarejo y Los Frontones).

Antes de terminar este apartado conviene hacer referencia a la red hidrográfica de la zona, ya que está constituida en su mayor parte por ramblas, secas en la mayor parte del año, que no están

alimentadas más que en épocas de lluvias infiltrándose el agua rápidamente o evaporándose poco a poco en las lagunas que se forman sobre todo hacia el oeste de Montealegre y al sur de Alpera.

Estas lagunas se forman por lo general sobre los niveles arcillosos del Aptense o del Albense siendo la mayor parte de las veces saladas, ya que acumulan por evaporación las sales disueltas que recogen en las formaciones triásicas.

El agua subterránea aflora en manantiales pequeños en las faldas de las montañas o por pozos en las llanuras cuaternarias.

### **2.1.2 Tectónica**

Desde el punto de vista tectónico, el tramo en estudio está enclavado en el cruce de dos estilos tectónicos distintos, con influencia de ambos.

En la mitad norte del tramo, predomina una tectónica de influencia ibérica, de estilo germánico tabular, con plegamientos muy suaves y fracturación en grandes bloques desplazados en la vertical, o bien pequeñas fracturas de distensión.

En la mitad sur predomina la tectónica de estilo bético, con plegamientos más acusados y fractura de compresión que en alguna zona hacen cabalgar materiales cretácicos sobre terciario, como ocurre en el cerro del Caporucho de Fuente la Higuera.

Entre ambas regiones existe una zona intermedia de transición entre ambos estilos y donde se observan cambios de dirección en el plegamiento. Esta zona ocupa el triángulo comprendido entre Montealegre—Almansa—Caudete.

El plegamiento en general no es muy acusado, exceptuando la parte sureste del tramo, y suele formar anticlinales y sinclinales suaves.

Las abundantes fracturas, son según las zonas de gran desplazamiento, o de escaso desplazamiento en la vertical. Ejemplo de las primeras son las del macizo del Caroch y de las segundas las del cuadrante 4 de la hoja de Carcelén.

En cuanto a las direcciones predominantes de pliegues y fracturas se observan dos direcciones principales con ligeras variantes: Unas de dirección bética SO—NE y otras de dirección ibérica NNO—SSE.

En el esquema adjunto se observa la tectónica general de la zona.

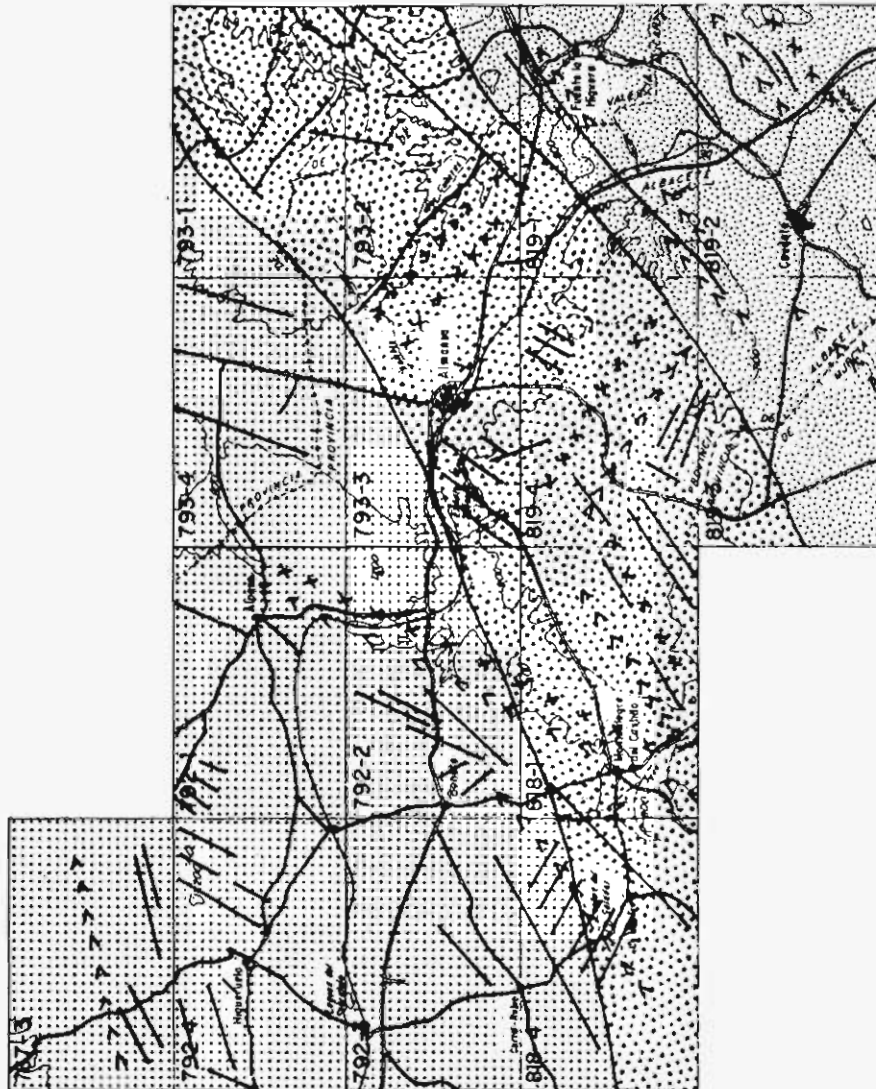
## **2.2 ESTRATIGRAFIA**

La columna estratigráfica general del tramo estudiado abarca desde el Trías hasta el Cuaternario, existiendo una laguna de sedimentación durante el Paleógeno, ya que no se observan materiales pertenecientes al Eoceno ni al Oligoceno.




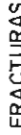


El Triásico, aparece bien representado en sus tres pisos:

El Buntsandstein constituido por areniscas arcillosas y margas finamente estratificadas.

ESQUEMA TECTONICO GENERAL DEL TRAMO



LEYENDA

-  TECTONICA IBERICA
-  TECTONICA BETICA
-  TECTONICA DE TRANSICION
-  FRACTURAS
-  DIRECCION DE ANTICLINALES
-  DIRECCION DE SINCLINALES

ESCALA 1:400.000

El Muschelkalk está formado por niveles de calizas y dolomías tableadas oscuras y compactas.

Las facies Keuper aparecen en manchones aislados o en zonas fracturadas y están formadas por yesos alabástrinos compactos y arcillas yesíferas.

Se observan por encima del Keuper otros materiales como son calizas, carniolas y dolomías, que se han considerado del Supra-Keuper.

El Jurásico, en el tramo estudiado, se ha considerado como un conjunto homogéneo indiferenciado, y está formado por margas verdosas, calizas cristalinas, calizas nodulosas y calizas oolíticas. Sus afloramientos son generalmente en formas de manchones más o menos alargados.

El Cretácico, es sin duda el período más extenso y potente del tramo, y al mismo tiempo el más complicado litológicamente, debido a los frecuentes cambios de facies tanto laterales como en la vertical.

Esta complicación estratigráfica del Cretácico es debida a la situación geográfica del tramo durante este período. Situado en las proximidades del macizo emergido de la Meseta por el oeste, y de los geosinclinales ibérico y bético al suroeste y sureste respectivamente, venían a morir aquí las transgresiones mesozóicas, ocasionando las numerosas transiciones de facies costeras o epicontinentales a facies marinas.

Los niveles más bajos del Cretácico pertenecen al Barremiense y están formados por areniscas, arenas y calizas.

El Aptense está constituido, al este del tramo, por potentes niveles calizos con intercalaciones margosas. Hacia el oeste aparecen niveles en "facies Wealdense" constituídas por arcillas, margas y banquitos de arenas, calizas, areniscas y dolomías.

El Albense se presenta así mismo hacia el este en facies marinas con calizas, calizas margosas, margas y arcillas, pasando hacia el oeste y hacia el Norte a facies continentales con arenas, areniscas y arcillas en "facies Utrillas".

El Cretácico superior es bastante uniforme en cuanto a su litología. Está formado por dolomías y calizas, con intercalaciones margosas claras y pasadas arenosas en la parte alta, en la parte noroeste del tramo.

El Terciario, presenta extensos depósitos repartidos por toda la zona, a veces con potencias considerables (200 m). Aunque posiblemente pertenezcan al Neógeno, se han considerado en conjunto como terciarios a falta de datos paleontológicos.

Los niveles más bajos están constituidos hacia el este del tramo por margas arenosas y margas blancuzcas. En la parte central del tramo se encuentran potentes depósitos de calcarenitas calizas detríticas y areniscas de potencias considerables.

Los niveles más altos estratigráficamente son fundamentalmente detríticos y de facies continental, formado por arcillas, arcillas nodulosas, gravas, conglomerados, margas y niveles de calizas bastas.

El Cuaternario, también presenta extensos depósitos repartidos por todo el tramo.

Los depósitos aluviales están constituídos por los rellenos de ramblas y barrancos, gravas, arenas y arcillas y por los depósitos en zonas bajas, arcillas, gravas y fragmentos de piedra.

Los coluviones de laderas, son muy potentes y extensos. Están constituídos, en la parte este del tramo, por cantos calizos, fragmentos de piedra englobados en matriz arcillo-limosa. Al oeste del tramo los coluviones son fundamentalmente arenosos, y areno-limosos englobando trozos de caliza.

En las formaciones más fácilmente erosionables se forman unos suelos eluviales poco potentes, cuya composición depende de la naturaleza de la roca madre, siendo fundamentalmente arcillosos (con cantos y piedras) sobre los materiales terciarios y arcillo-arenosos sobre los afloramientos cretácicos del Albense y Wealdense.

### 2.3 SISMICIDAD

La norma sismorresistente P.G.S.--1 (1968) y la O.C. 224/69 P. del M.O.P. clasifican el territorio nacional en varias zonas sísmicas. La que ahora estudiamos corresponde a la zona B (de sismicidad media) con grados de intensidad comprendidos entre VII y VIII, como puede verse en el esquema. En esta zona B es obligatoria la consideración de los efectos sísmicos en autopistas y carreteras de gran interés. Para la anterior intensidad, los valores característicos del movimiento del suelo tipo, para un período de 0,5 seg, son:

– Desplazamiento . . . . .	0,48	–	0,96	cm
– Velocidad . . . . .	6,00	–	12,0	cm/seg
– Aceleración . . . . .	75,00	–	150,0	cm/seg

El coeficiente sísmico básico correspondiente, C, está comprendido entre 0,08 y 0,15 y el factor de intensidad para un riesgo sísmico de 50 años entre 0,08 y 0,135.

Para obtener el factor de fundación y el coeficiente del terreno, es necesario clasificar los distintos suelos según la celeridad de las ondas sísmicas en ellos. Siguiendo los criterios de la norma P.G.S.--1 esta clasificación es:

– Aluviones y eluviones cuaternarios (N.F. cerca de la superficie) . . .	Clase 1
– Coluviones cuaternarios, formaciones detríticas con N.F. alto: . . .	Clase 2
– Formaciones detríticas con N.F. profundo, margas . . . . .	Clase 3
– Calizas, dolomías, areniscas . . . . .	Clase 4

En el trazado se evitará cruzar con estructuras, fallas que puedan activarse por un movimiento sísmico, en especial si afectan a suelos plásticos entre los que se deben destacar las arcillas plásticas del Keuper.

Se deberá comprobar la estabilidad de los taludes importantes, para lo que se podrá realizar un cálculo pseudoestático con la aceleración horizontal correspondiente a los valores anteriores de los factores de intensidad, fundación y terreno.

En taludes en roca la consideración de los efectos de las vibraciones sísmicas se podrá hacer

# ESQUEMA DE ZONAS SISMICAS



en función de la máxima velocidad de las partículas, según criterios desarrollados a partir de la gran experiencia en daños por vibraciones debidos a voladuras (Bauer, Calder 1971).

Si la máxima velocidad es mayor de 25 cm/seg, puede aparecer inestabilidad local en taludes en roca sana.

Si es mayor de 250 cm/seg, puede aparecer inestabilidad general.

La máxima velocidad esperable es del orden de 12 cm/seg, por lo que no hay que tomar especiales precauciones antisísmicas en los taludes en roca.

Para túneles en roca puede seguirse un criterio análogo (Langefords 1963).

El túnel debe revestirse para evitar la caída de bloques durante el sismo si la máxima velocidad de las partículas llega a:

$$\left[ \frac{v}{c} = 0,1 \frac{\text{mm}}{\text{m}} \right]$$

donde  $c$  es la velocidad de las ondas.

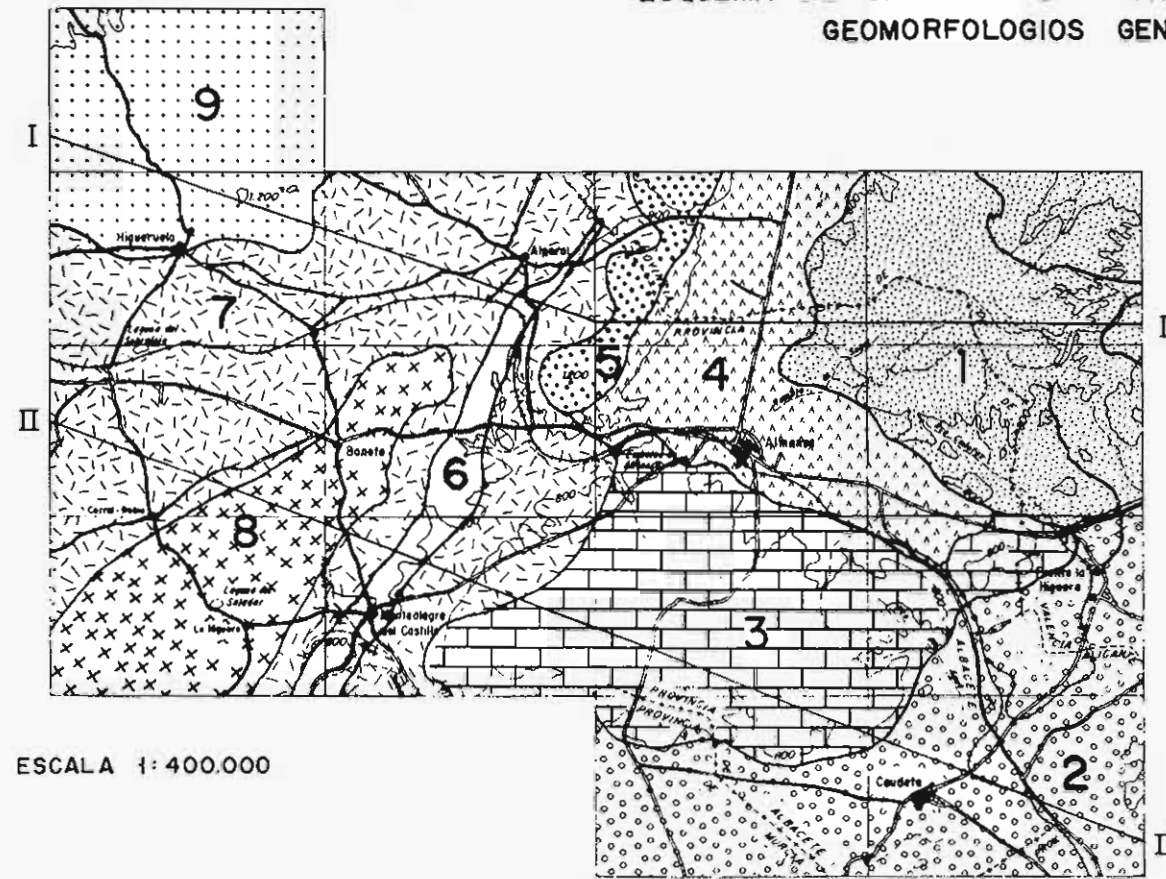
Para su roca típica  $c = 3.000 \text{ m/seg}$ , a la que le corresponde una velocidad límite:

$$[v = 300 \text{ mm/seg}]$$

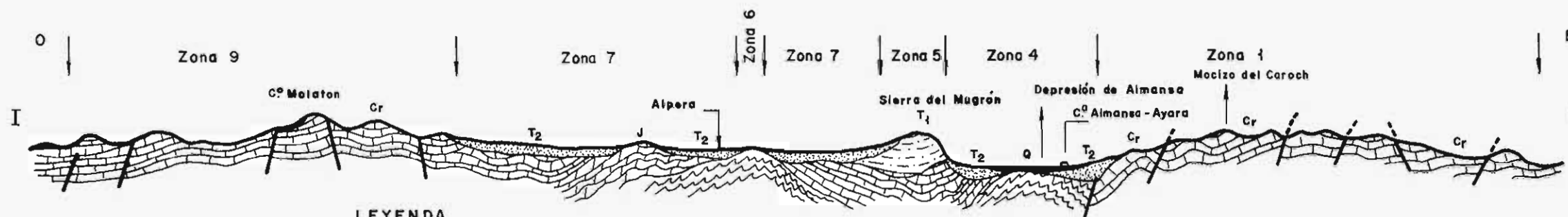
Esta velocidad no se alcanza en la zona, por lo que no es necesario el revestimiento por consideraciones sísmicas.



ESQUEMA DE SITUACION DE ZONAS Y PERFILES  
GEOMORFOLOGICOS GENERALES



ESCALA 1:400.000



LEYENDA

T <sub>2</sub>	Terciario superior	Cr	Cretácico
T <sub>1</sub>	Terciario inferior	J	Jurásico
Q	Cuaternario	T <sub>r</sub>	Triásico

FIGURA 1a

Metros



Escala gráfica

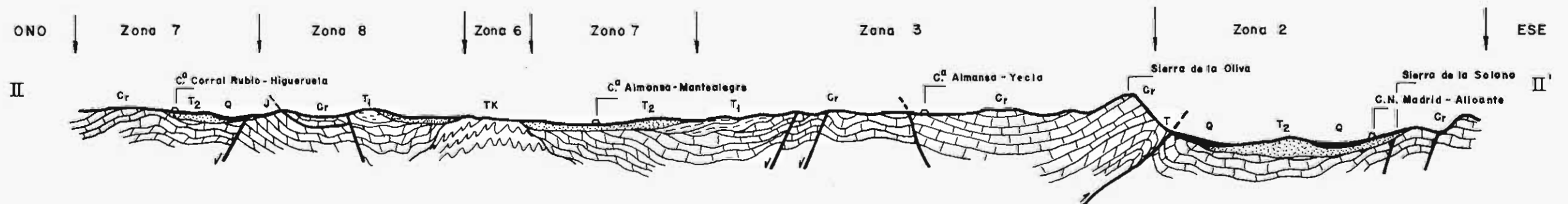
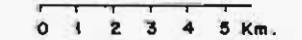


FIGURA 1b

### 3. ESTUDIO DE ZONAS

#### 3.0 ZONAS DE ESTUDIO

El estudio de las características morfológicas y estructurales de la región hace aconsejable dividir ésta en nueve zonas peculiares. Aunque en alguna de ellas se observe una litología muy variada, como consecuencia de los frecuentes cambios de facies tanto lateral como verticalmente, sin embargo, cada zona en conjunto posee unas condiciones geotécnicas y morfológicas características.

Estas zonas son las siguientes (fig. 1a, 1b)

- Zona 1: Macizo cretácico tabular del Caroch.
- Zona 2: Depresión terciaria de Fuente La Higuera--Caudete.
- Zona 3: Relieves cretácicos y terciarios de la zona comprendida entre Montealegre, Almansa y Caudete.
- Zona 4: Depresión triásica de Almansa.
- Zona 5: Sierra del Mugerón y Punta del Arcisecho.
- Zona 6: Formaciones triásicas de Alpera--Montealegre.
- Zona 7: Planicies terciarias del oeste del tramo.
- Zona 8: Sinclinorio jurásico del Bonete--La Higuera.
- Zona 9: Cretácico subhorizontal de la región al norte de Higuera.

#### 3.1 ZONA 1: MACIZO TABULAR DEL CAROCH

##### 3.1.1 Geomorfología y Tectónica


Este macizo ocupa los cuadrantes 1 y 2 de la hoja de Alpera.

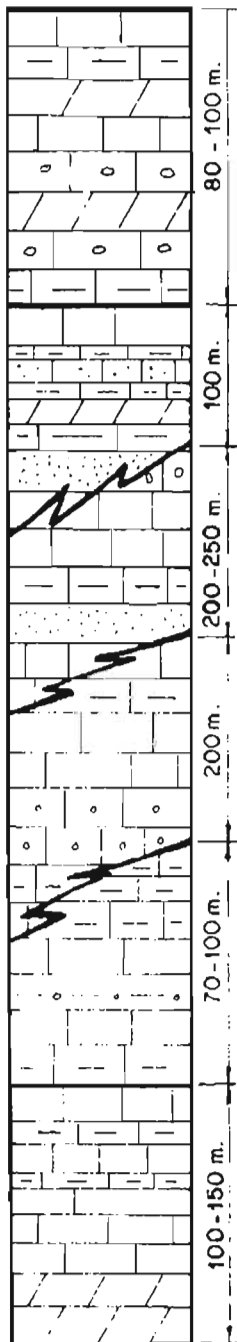
Es una zona agreste, con una topografía muy accidentada, en parte debida a fuertes escarpes producidos por grandes fracturas de distensión y en parte debido a la erosión fluvial que provoca barrancos profundos con laderas muy pendientes. La altitud media de esta zona es de unos 750 m con diferencias de cotas de hasta 250 m.

Estructuralmente es un macizo tabular subhorizontal en la parte norte con una tectónica germánica de grandes bloques fracturados por distensión y desplazados en la vertical. Hacia la mitad suroeste se observan pliegues alargados, en general suaves, de dirección NO--SE, afectados por fallas transversales de poca longitud y escaso desplazamiento en la vertical.

Las grandes fracturas presentan dos direcciones fundamentales (NO--SE y SO--NE) que coinciden sensiblemente, con las direcciones de plegamiento de las cadenas Ibéricas y Béticas, aunque la frecuencia de las fracturas es en general escasa, sin embargo son de considerable recorrido y fuerte desplazamiento en la vertical (Fig. 2 y 3).

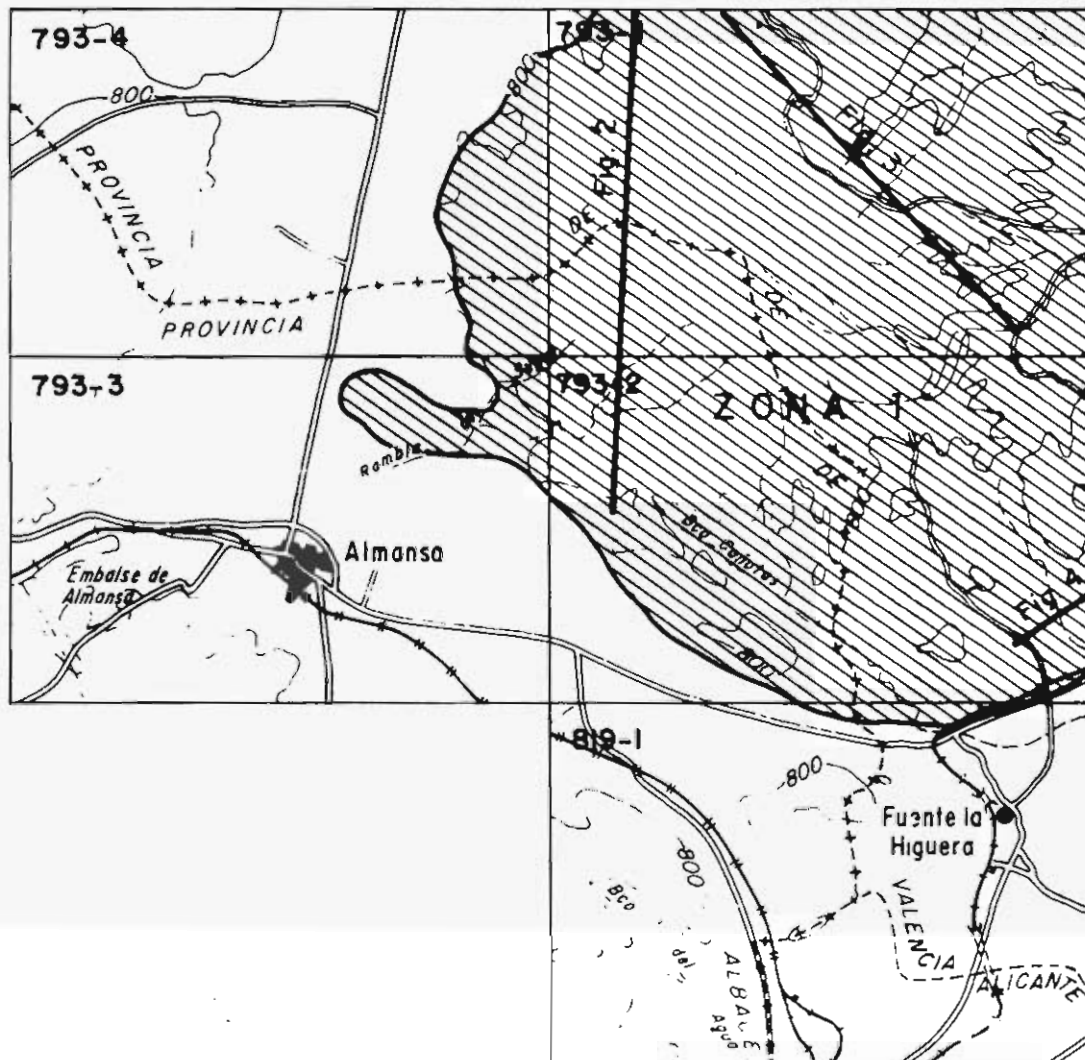
##### 3.1.2 Columna Estratigráfica

<u>COLUMNA</u>	<u>FOTOPLANO</u>	<u>MAPA</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>EDAD</u>
	1: 25.000	1: 50.000		
	AGP 6	40 a	Rellenos de barrancos y ramblas, constituidos por gravas, arcillas y arenas.	Cuaternario



C4GP - C6GP	40 c	Coluviones arcillo-arenosos y limo-arenosos con cantos.	Cuaternario
Qc'' · Qc'' Dr'' · Qd'' (Qm'')	28 a'	Alternancia de calizas oquerosas, calizas arenosas y dolomías con intercalaciones margosas.	Cenomanense
Qc'' · Qd'' · Qm'' · Dr''	27 c''	Alternancia de calizas nodulosas, niveles dolomíticos y bancos de margas y arenas.	Albense Cenomanense
Qc'' (Qm'' + Da'')	27 b''	Calizas cristalinas compactas con niveles de margas y areniscas deleznales.	Albense
Qm'' + Qm'' Dr'' (Qc'')	27 cm	Margas y margas arenosas con niveles de calizas.	Albense
Qm'' · Qc'' (Ar'' + Dr'')	27 c	Alternancia de margas y calizas con intercalaciones de arcillas y arenas.	Albense
Qc'' (Qm'')	27 b	Calizas microcristalinas con intercalaciones de margas.	Aptense

ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA 1  
Y DE LOS PERFILES GEOMORFOLÓGICOS



# ESQUEMA GEOMORFOLOGICO DEL CAROCH

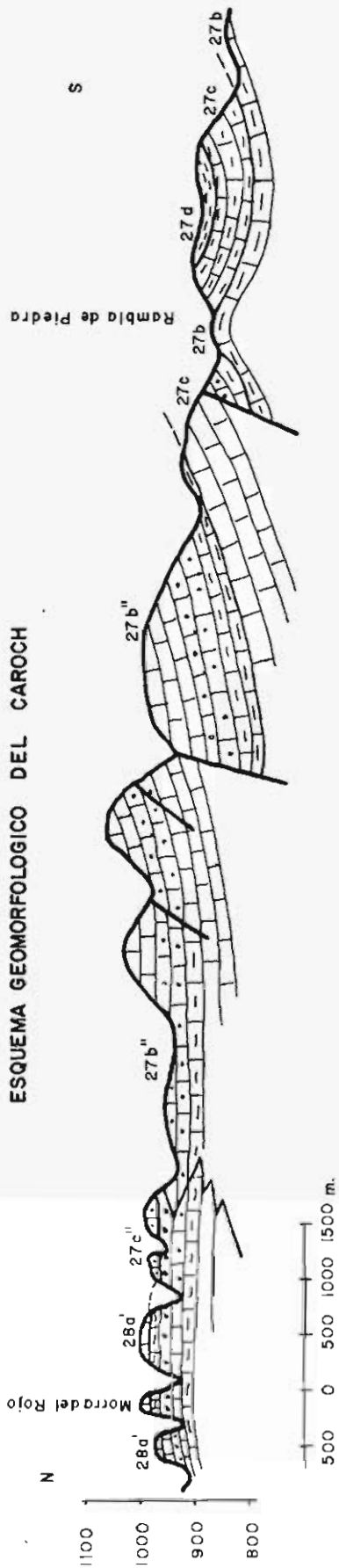


FIGURA 2

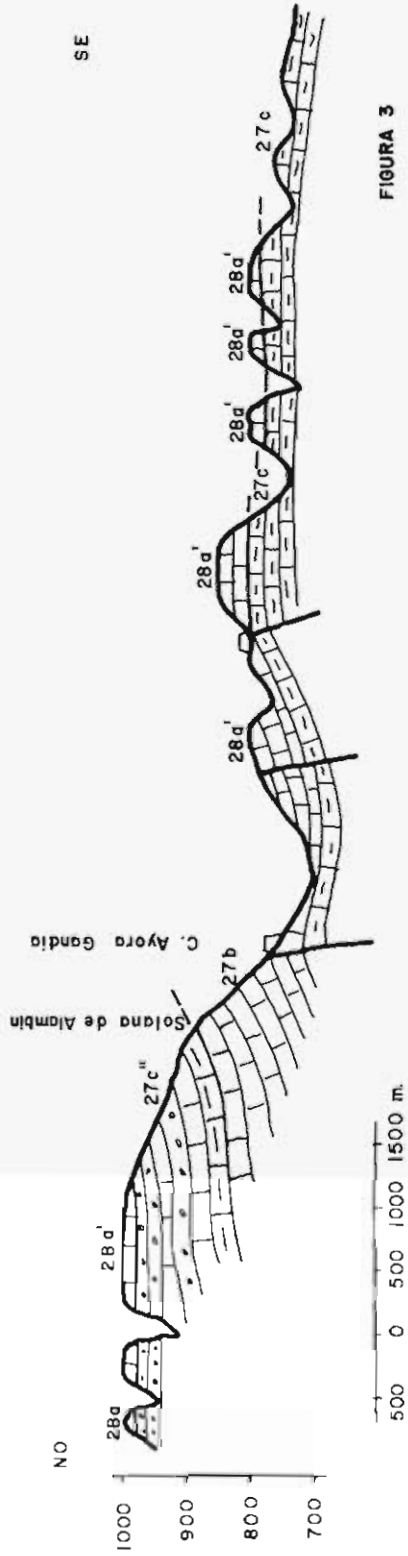


FIGURA 3

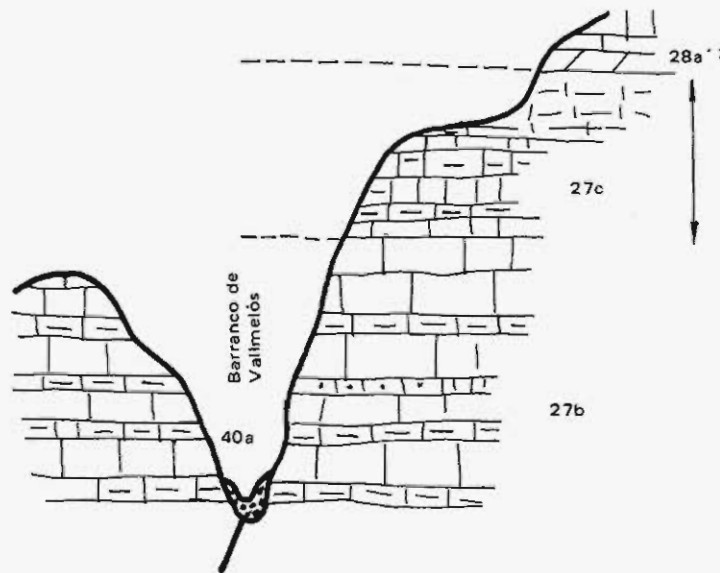
## LEYENDA

- 28a' Calizas, calizas coquerosas, dolomías
- 27c'' Calizas, margas, arenas y dolomías
- 27b'' Calizas, margas y areniscas
- 27c Margas y calizas
- 27b Calizas con escasas intercalaciones margosas
- 27d Margas y arcillas

### 3.1.3 Grupos Geotécnicos

#### CALIZAS CRISTALINAS CON INTERCALACIONES DE MARGAS (27 b)

**Litología.**— Se trata de una potente formación constituída por calizas cristalinas beige y grises, en bancos medianos, que contienen niveles de caliza dolomítica y calizas nodulosas. Se observan en su parte alta niveles de margas claras intercaladas. Localmente, estos niveles margosos pueden alcanzar mayor potencia, como ocurre hacia el suroeste de la zona (Barranco de Vallmelós) (Fig. 4).



- 27b — Aptense — Calizas cristalinas, calizas dolomíticas, marges y areniscas.
- 27c — Albense — Margas amarillentas y margas arenosas con niveles calizos.
- 28a' — Cenomanense — Calizas y Dolomías.
- 40a — Aluviones en barrancos

FIGURA 4.— Corte del Barranco de Vallmelós

**Estructura.**— Aflora generalmente en zona de ladera o en escarpes de fallas.

Se presenta en bancos potentes o medianos poco diaclasados en detalle. En conjunto se ve afectado por grandes fracturas con desplazamiento de bloques. Plegamientos en general suaves, con buzamientos a veces nulos.

**Geotecnia.**— Se trata de materiales, en general rocosos que admitirán cargas altas, sin asentamientos, competentes para cimientos de estructuras y terraplenes.

Las excavaciones serán difíciles y los materiales adecuados para su uso en pedraplenes.

Los taludes aconsejables para los desmontes serán de fuerte pendiente (1:2 a 1:3) dependiendo mucho de la fracturación local de la roca.

Permeabilidad alta o media sin problemas de drenaje.

Alguna cantera en niveles calizos potentes.



Foto 1.— Detalle de las calizas y margas aptense (27b) Descalzamiento de niveles calizos y caídas de bloques. Puerto de Almansa.

#### **ALTERNANCIA DE MARGAS Y CALIZAS CON ARCILLAS Y ARENAS INTERCALADAS (27 c)**

**Litología.**— Grupo constituído por alternancia de margas blancas y calizas nodulosas y areniscosas, con alguna intercalación de arcillas y arenas.

**Estructura.**— Se presentan en bancos medianos o masivos siendo el diaclasamiento escaso.

En general se encuentran suavemente plegados o subhorizontales y afectado el conjunto por grandes fracturas longitudinales y transversales.

**Geotecnia.**— Presenta características geotécnicas similares al grupo anterior, si bien las excavaciones serán algo más fáciles. Localmente algún nivel margoso puede presentar una capa alterada de considerable potencia. En estos casos las características serán distintas, dando lugar a taludes mucho más tendidos, cargas unitarias menores, alguna complicación en el drenaje, etc.

#### **MARGAS Y MARGAS ARENOSAS CON NIVELES DE CALIZAS (27 cm)**

**Litología.**— Los niveles margosos del grupo geotécnico 27 c, pasan lateralmente a tener grandes potencias al cuadrante 1 de la hoja de Almansa y están constituídos por margas y margas arenosas con algún nivel calcáreo intercalado. Esto se observa bien, en la carretera de Ayora a Navalón de Arriba, con espesores de margas de más de 30 m.

**Estructura.**— Se presentan en general en bancos masivos, o de potencias considerables, están en general poco fracturados y subhorizontales o con un plegamiento muy suave. El diaclasamiento es nulo.

**Geotecnia.**— Estos materiales no serán muy aconsejables para cimientos de estructuras y terraplenes, y admitirán en general cargas bajas (1–2 Kg/cm<sup>2</sup>).

Las excavaciones serán fáciles, y los materiales no serán adecuados para su uso en terraplenes.

Los taludes aconsejables deben ser tendidos (2:1 a 3:1).

La permeabilidad es baja y el drenaje deficiente.

#### **CALIZAS CRISTALINAS CON NIVELES DE MARGAS Y ARENISCAS DELEZNABLES (27b'')**

**Litología.**— Se trata de una formación de unos 200–250 m de potencia constituída por calizas cristalinas compactas en bancos gruesos o medios con intercalaciones de margas amarillentas y areniscas flojas y deleznable.

**Estructura.**— Se presenta en bancos medianos o gruesos con una fracturación acusada y buzamientos en general suaves con zonas de estratificación horizontal. Presenta tectónica de bloques.

**Geotecnia.**— Se trata de un grupo competente como cimiento de obras de fábrica en conjunto, aunque localmente (intercalación frecuente de areniscas flojas) la capacidad portante pueda disminuir.

Los materiales serán medianamente ripables y se podrán utilizar en terraplenes.

La permeabilidad será media ó alta y no habrá problemas especiales de drenaje.

Los desmontes podrán adoptar taludes variables según la estratificación, fracturación, altura, etc, con una pendiente media de 45° (1:1).

#### **ALTERNANCIA DE CALIZAS, DOLOMIAS, MARGAS Y ARENAS (27 c'')**

**Litología.**— Potente formación constituída por alternancia de calizas y calizas nodulosas, margas amarillentas en bancos potentes, dolomías y arenas blancas cuarcíferas.

**Estructura.**— Se presenta en bancos en general potentes y subhorizontales con una fracturación escasa. El abarrancamiento producido por los arroyos ocasiona una topografía muy abrupta, a pesar de la horizontalidad de los estratos.

Los materiales descritos en los grupos 27 c, 27 cm, 27 b'' y 27 c'' pertenecen al Albense y representan entre ellos cambios laterales de facies de medios más marinos (27 c y 27 cm) a medios más - costeros (27 b'' y 27 c'').

**Geotecnia.**— Grupo que reúne materiales competentes como cimiento para obras de fábrica.

En conjunto no será ripable, aunque presente zonas de ripabilidad media.

Los taludes de desmontes serán del orden del 1:1 al 1:2.

Los materiales se podrán utilizar en terraplenes y pedraplenes.

La permeabilidad será alta y no existirán problemas de drenaje.



## **FORMACION CALCAREA DEL CRETACICO SUPERIOR (28 a')**

**Litología.**— Es una formación fundamentalmente calcárea constituida a base de calizas masivas, calizas oquerosas, calizas arenosas, niveles dolomíticos e intercalaciones margosas finas. Su potencia sobrepasa, en algunos puntos, los 100 m de espesor, mientras en otros se trata de retazos aislados que raramente pasan de los 10 m.

**Estructura.**— Aparece generalmente ocupando las zonas altas. Se presenta bien estratificado o masivo según los niveles. La fracturación es escasa viéndose afectada por algunas grandes fracturas de distensión con desplazamiento de bloques.

Se encuentra, generalmente, en estratificación horizontal, o con buzamientos muy suaves cuando se pone en contacto por falla con otras formaciones más antiguas.

**Geotecnia.**— Material compacto y masivo, admitiendo cargas altas ( $\geq 5 \text{ kg/cm}^2$ ).

La ripabilidad es nula y las excavaciones serán difíciles. El material de excavación será utilizable en pedraplenes, dependiendo de la granulometría del material excavado.

Los taludes de desmontes podrán ser fuertes con pendiente 1:3 ó mayores.

La permeabilidad será alta, sin problemas de drenaje.

Canteras en especial en los niveles dolomíticos.

## **DEPOSITOS CUATERNARIOS (40a) (40c)**

**Litología.**— Los depósitos cuaternarios carecen de importancia frente a las potentes formaciones cretácicas que aparecen en esta zona. Se trata de rellenos de barrancos y ramblas constituidas por gravas, arcillas y arenas y algunos manchones de coluvión de escasa potencia que recubren las formaciones más blandas formadas por limos arenosos y arcillas con cantos, bolos y fragmentos de roca.

**Estructura.**— Presentan un depósito caótico y heterométrico, donde no se observan niveles de sedimentación.

**Geotecnia.**— Este material admitirá normalmente cargas unitarias bajas ( $1-2 \text{ kg/cm}^2$ ) y existirá la posibilidad de asientos en las acumulaciones más arcillosas.

El terreno será ripable y fácilmente excavable. Los materiales serán utilizables como núcleo de terraplenes en su mayor parte.

Los taludes serán sensiblemente tendidos (2:1), aunque dada su escasa potencia, poco importantes.

La permeabilidad será baja, dependiendo el drenaje mucho de la topografía.

### 3.1.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

En conjunto, la serie de grupos geotécnicos presentes en esta zona pueden dar lugar a los siguientes problemas:

- a) Una topografía bastante complicada, con pendientes fuertes, lo que dará lugar a un movimiento de tierras voluminoso, con desmontes y terraplenes de gran altura.
- b) Las excavaciones serán difíciles por el carácter rocoso, en general, de la zona.
- c) La fracturación y diaclasamiento de la roca puede originar caída de bloques y desprendimientos planos o en cuña, en algunos desmontes. Esto traerá como consecuencia la adopción de taludes más tendidos.
- d) En los casos de sucesión de niveles permeables (calizos) e impermeables (margas), los contactos pueden dar lugar a manantiales y fuentes importantes que dificulten el drenaje localmente.

## 3.2 ZONA 2: DEPRESION TERCIARIA DE FUENTE LA HIGUERA—CAUDETE

### 3.2.1 Geomorfología y Tectónica

Esta zona ocupa todo el ángulo sureste del tramo, abarcando el cuadrante 2 y parte de los cuadrantes 1 y 3 de la hoja de Caudete.

Geomorfológicamente hay que distinguir dos subzonas:

- a) La depresión terciaria, que está constituida por un gran sinclinal alargado en dirección NE—SO que aparece cubierto por materiales neógenos y cuaternarios produciendo en general una topografía alomada, con algunos cerros aislados de mayor altura y algunas zonas abarrancadas al sur de Caudete, cerca ya de las formaciones cretácicas. La altitud media de esta zona es de unos 500 m y rara vez sobrepasa los 650 m. Las pendientes son, por lo general, inferiores a los 20°.
- b) Los relieves cretácicos que limitan la depresión terciaria: Por el NO los cerros del Caporucho, El Rocín y el Cinchado, por el S, las Sierras del Cuchillo, Moratilla y Peña Grande y por el SE la Sierra de la Solana.

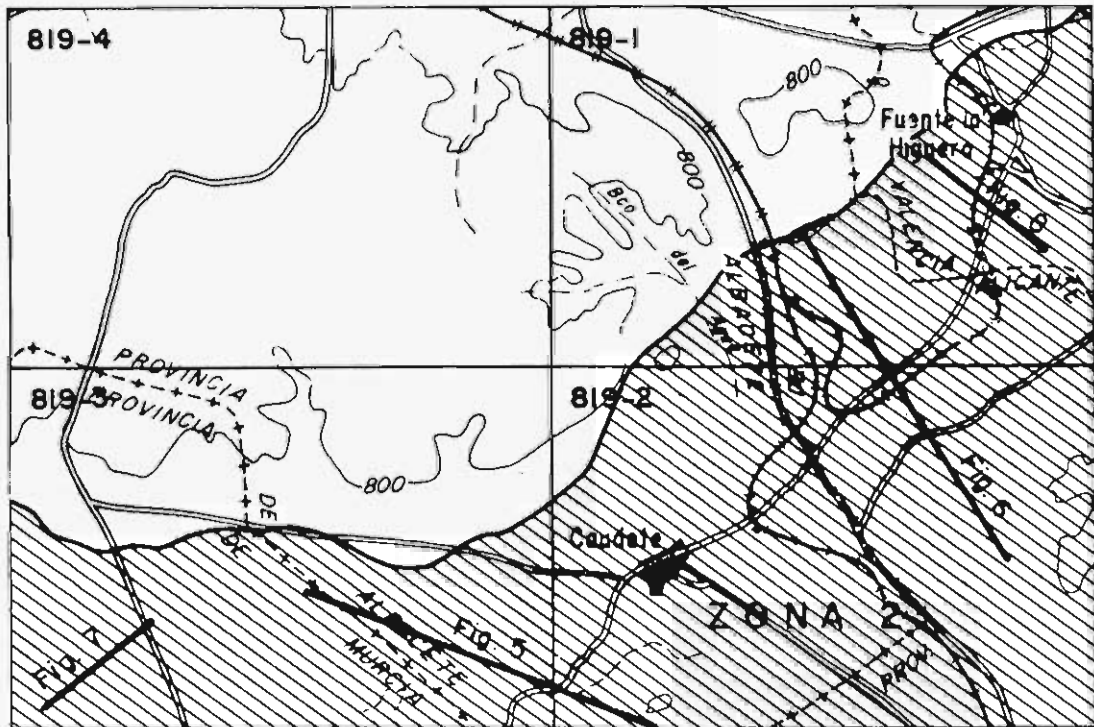
Estos relieves formados por altos anticlinales del Cretácico Superior presentan una clara alineación NE—SO. Su altura oscila entre los 700 y los 900 m, alzándose con grandes pendientes sobre la depresión terciaria y constituyen serios obstáculos para el trazado de las vías de comunicación que aprovechan siempre las zonas más bajas terciarias.

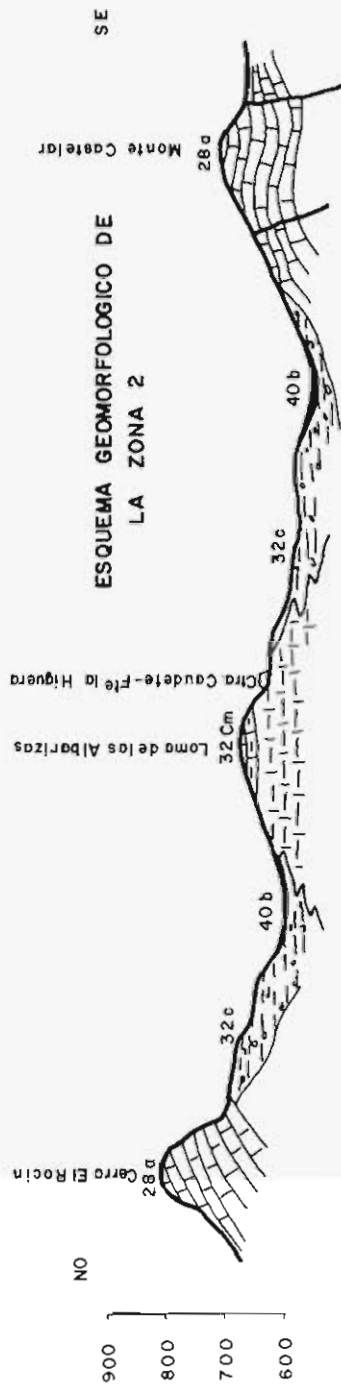
Estructuralmente los depósitos terciarios se encuentran con estratificación horizontal, o bien con escaso buzamiento en las zonas periféricas, de borde de cuenca.

Los relieves cretácicos presentan una estructura plegada, con buzamientos fuertes, observándose una clara alineación de pliegues en la dirección de las cadenas béticas (NE—SO).

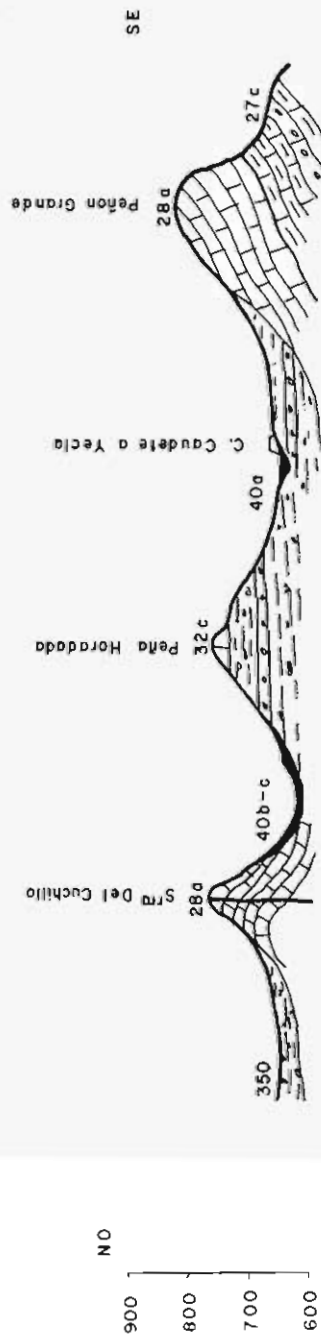
La misma dirección presenta en general la fractura más importante, observándose saltos de importancia e incluso zonas cabalgadas, como el Caporucho (Cretácico) de Fuente La Higuera que

ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA 2  
Y DE LOS PERFILES GEOMORFOLOGICOS





**FIGURA 5**



**FIGURA 6**

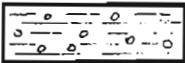
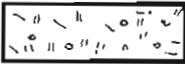
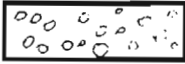
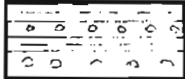



LEYENDA

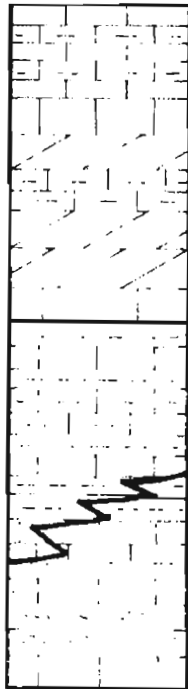
- 40 a, b, c Limos, arcillos y gravas cuaternarios.
- 32 c Arcillas, conglomeradas, areniscas y calizas
- 28 a Colizas y dalomías.
- 27 c Margas, calizas y areniscas.
- 32 Cm Margas
- 350 Costras y conglomeradas

cabalga sobre margas de Neógeno Inferior.

Una gran fractura que se dirige desde Fuente la Higuera hacia el SO hasta cerca del Pico de Santa Bárbara, separa esta zona de los relieves montañosos de La Oliva situados al NO (Figs. 5 y 6).

### 3.2.2 Columna Estratigráfica

<u>COLUMNA</u>	<u>MAPA</u> 1: 50.000	<u>FOTOPLANO</u> 1: 25.000	<u>DESCRIPCION</u>	<u>EDAD</u>
	40 c	CGP6/Qh	Coluviones de cantos, fragmentos de piedras y arcillas.	Cuaternario
	40b	AGP6	Aluviones de arcillas y limos con gravas y zonas arenosas.	Cuaternario
	40 a	AGP- 4- 6	Rellenos de barrancos y ramblas: gravas, arenas, arcillas.	Cuaternario
	350	Dc' + Qh' (Ar')	Conglomerados y costras con algún nivel arcilloso.	Plio-Cuatern.
	32 c	Ar'·Dc' (Dr' + Qm')	Alternancia de arcillas y conglomerados con intercalaciones de arenas y margas.	Terciario
	32 Cm.	Qm' (Dc')	Margas blancuzcas con algún nivel conglomerático.	Terciario
	32 a	Qm' Dr'	Margas verdosas arenosas.	Terciario



28c	$Qd'' (Qm'') \cdot Qc''$	Alternancia de dolomías grises y blancas con intercalaciones margosas y de calizas oscuras.	Cretácico Superior
27d	$Ar'' \cdot Qm'' (Qc'')$	Alternancia de arcillas y margas versicolores con niveles calcáreos.	Albense
27c	$Qm'' \cdot Qc'' (Ar'' + Dr'')$	Alternancia de margas y calizas con niveles de arcillas y arenas.	Aptense— Albense

### 3.2.3 Grupos Geotécnicos

#### ALTERNANCIA DE MARGAS Y CALIZAS CON NIVELES DE ARCILLAS Y ARENAS (27 c)

**Litología.**— Conjunto heterogéneo constituido fundamentalmente por alternancia de margas y calizas con niveles intercalados de arcillas y arenas.

Las calizas, pueden ser nodulosas o areniscosas y en general de grano grueso.

**Estructura.**— Se presenta bien estratificado en bancos medios, con buzamientos hacia el NO en general acusados y fracturación abundante.

**Geotecnia.**— Este grupo presentará capacidad de carga alta en conjunto, con terrenos no ripables en general, excavaciones difíciles y materiales adecuados para terraplenes y/o pedraplenes.

La permeabilidad es media, con algún problema de drenaje en el contacto de los niveles arcillosos con las calizas areniscosas.

Los taludes de desmontes, afectan a materiales distintos y serán muy variables con valores inferiores a los usuales en materiales rocosos. Hay que pensar en taludes del tipo 1:1.

#### ALTERNANCIA DE ARCILLAS Y MARGAS CON INTERCALACIONES DE CALIZA (27 d)

**Litología.**— Niveles masivos de arcillas rojizas y verdes, margas azuladas y margas arenosas, que contienen intercalaciones de calizas y calizas margosas. Lateralmente los niveles arcillo-

-arenosos pueden pasar a formaciones de arenas blancas en "facies Utrillas", como ocurre en la vertiente SO de la Sierra del Cuchillo (Fig. 7).

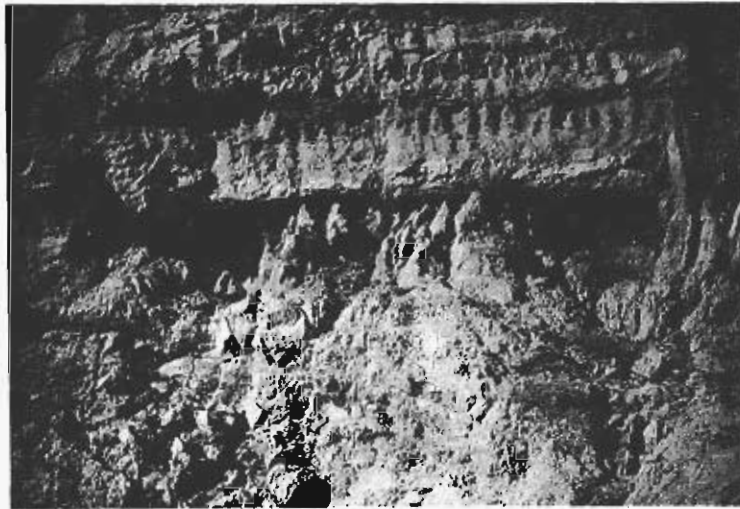
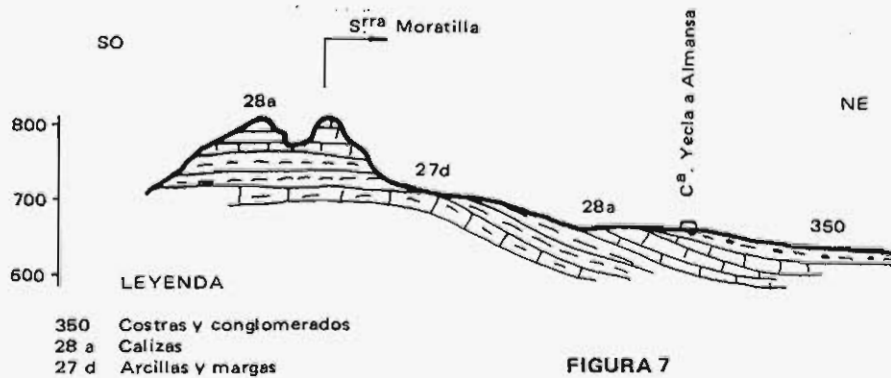


Foto 2.— "Barrero". Ctra. de Yecla a Almansa. En la parte superior margas estratificadas; en la inferior arcillas masivas de color rojizo y blanquecino (27 d).

**Estructura.**— Se presenta en general en bancos potentes o masivos suavemente plegada y con poco buzamiento. La fracturación a pequeña escala es escasa o nula.



**Geotecnia.**— Este grupo admitirá cargas de tipo medio (2–4 kg/cm<sup>2</sup>), sin asientos apreciables, salvo en los casos de potente suelo o gran alteración de la roca.

Los taludes de desmontes serán tendidos, por la alterabilidad de los materiales, con pendientes del tipo 1,5:1.

Los productos de excavación serán utilizables, normalmente, como núcleo de terraplenes aunque precisarán un control detallado.

La permeabilidad será baja y podrá existir en algún punto drenaje malo debido a una topografía desfavorable que de lugar a acumulaciones superficiales de agua.

Las arcillas son explotadas en canteras, llamadas "barreros" para fábricas de materiales cerámicos.

#### **ALTERNANCIA DE DOLOMIAS CON INTERCALACIONES MARGOSAS Y DE CALIZAS (28 a)**

**Litología.**— Esta formación ocupa los altos relieves alargados que circundan la depresión terciaria. Está constituida por dolomías grises y blancas y calizas litográficas oscuras que contienen intercalaciones margosas claras.

**Estructura.**— Se encuentran bien estratificadas en bancos potentes o medios formando grandes anticlinales alargados en dirección NE—SO con fuertes buzamientos.

Las fracturas son en general de gran recorrido y desplazamiento considerable.



Foto 3.— Calizas del Cretácico superior en el Cerro del Rocín. Buzamientos hacia el NE. (28 a).

**Geotecnia.**— Grupo geotécnico con materiales muy competentes como cimiento, admitiendo cargas altas ( $> 5 \text{ kg/cm}^2$ ).

El material no es ripable, con taludes de desmonte muy inclinados (1:2 a 1:5) dependiendo de la fracturación puntual de la roca.

Los materiales de desmontes se podrán utilizar en pedraplenes, según su tamaño y granulometría.

La permeabilidad es alta y sin problemas de drenaje.

Posibilidad de canteras en las zonas más dolomíticas, como por ejemplo, en Fuente la Higuera.



### MARGAS ARENOSAS (32 a)

**Litología.**— Al Oeste de Fuente la Higuera se observan unas margas arenosas, verdosas y claras en superficie. Alcanzan un espesor de 60–80 m y afloran en la ladera NO del Cerro del Caporucho (Fig. 8).

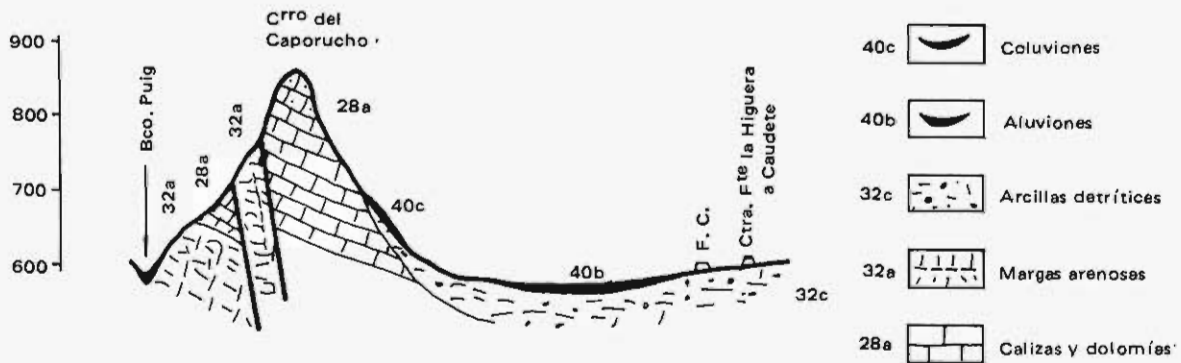


FIGURA 8

**Estructura.**— Se presenta en bancos potentes o masivas, con fuertes buzamientos y fracturación intensa. Se encuentra cabalgada hacia el E por las calizas del Cretácico Superior, como consecuencia de dos fracturas paralelas de dirección NE–SO.

**Geotecnia.**— Los materiales presentarán una capacidad de carga de tipo medio (2–4 Kg/cm<sup>2</sup>) con riesgo de pequeños asentos en las zonas más alteradas.

Los materiales de excavación se podrán emplear, posiblemente en obras de tierras si bien será preciso examinarlos en cada caso.

Las pendientes de taludes de desmontes serán del orden de 1,5:1.

La permeabilidad será baja y en algún punto pueden presentarse problemas de drenaje.

### MARGAS CON INTERCALACIONES DE CONGLOMERADOS (32 cm)

**Litología.**— Niveles masivos de margas blancuzcas algo detríticas con esporádicos niveles arcillosos y lentejones conglomeráticos de cantos calizos semicompactados en matriz calcáreo-margosa. Su potencia puede ser superior a los 50 m en algunas zonas (Fig. 5).

**Estructura.**— Margas con aspecto masivo o con niveles finamente estratificados dispuestos horizontalmente con débiles buzamientos de adaptación al relieve subyacente. La fracturación es nula.

**Geotecnia.**— Material masivo con cargas admisibles de tipo medio (2–4 kg/cm<sup>2</sup>) y alguna posibilidad local de asentos.

Material de excavación utilizable en la construcción de terraplenes.

Los taludes de desmontes serán bastante tendidos con orden de magnitud de la pendiente 2:1 a 1,5:1.

La permeabilidad será variable de unos puntos a otros oscilando de alta a media e incluso baja.

El drenaje variará igualmente bastante de unos puntos a otros.

#### **ALTERNANCIA DE ARCILLAS Y CONGLOMERADOS (32 c)**

**Litología.**— Alternancia de arcillas y conglomerados con niveles de arenas y margas. Los conglomerados son calcáreos, semicompactados en matriz margosa. Hacia el Sur, la formación se hace más detrítica, con alternancia de conglomerados, areniscas, arcillas y niveles arenosos.

**Estructura.**— Se presenta en niveles masivos o bien estratificada, con disposición horizontal o con buzamientos suaves en los bordes de la cuenca de sedimentación.

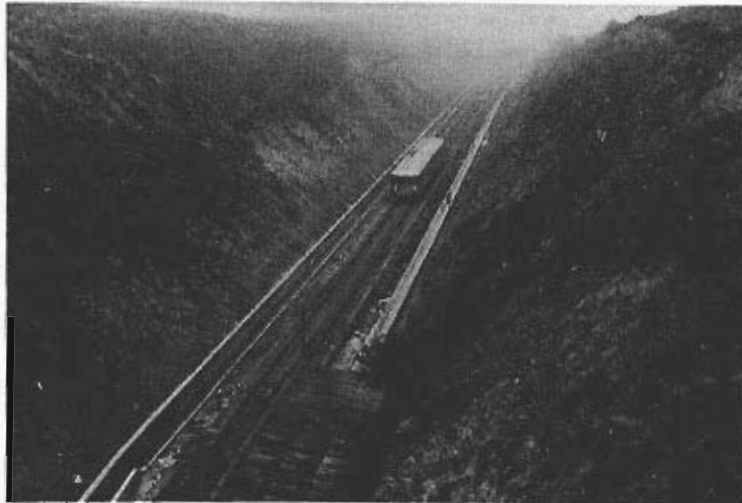


Foto 4.— Trinchera del ferrocarril La Encina—Valencia. Cuadrante 1 de la hoja de Caudete. Talud en las arcillas detríticas del grupo 32 c.

**Geotecnia.**— Estos materiales serán medianamente competentes (2–4 kg/cm<sup>2</sup>) ya que el cemento calcáreo noduloso que presentan les da unas características geotécnicas bastante buenas.

Los terrenos serán ripables y los taludes de desmonte serán del orden de 1,5:1.

Los productos de desmontes se podrán utilizar en la construcción de terraplenes y otras obras de tierra.

La permeabilidad será de tipo medio y el drenaje será bueno en general.

### CONGLOMERADOS Y COSTRAS CON NIVELES ARCILLOSOS (350)

**Litología.**— Se encuentran ocupando las faldas y zonas adyacentes de algunos relieves cretácicos y están constituidos por conglomerados calizos de cantos angulosos y matriz calcárea, recubiertos parcialmente por costras y arcillas calcáreas, que al romperse dan lugar a un suelo muy pedregoso con escaso elemento fino. La potencia del conglomerado puede ser superior a 10–15 m y las costras no superan en ningún caso 1 m de espesor. Presentan algún nivel arcilloso.

**Estructura.**— Se presentan en general masivo, adaptándose al relieve subyacente.

**Geotecnia.**— Grupo competente como cimiento con cargas de tipo medio a alto y asentamientos.

La excavación dependerá del espesor de la costra superficial, pero normalmente se podrá efectuar con escarificador.

Los taludes de desmonte podrán adoptar pendientes del tipo 1:1. Se podrán emplear los productos excavados en terraplenes y pedraplenes.

La permeabilidad será alta y no habrá problemas aparentes de drenaje.

### RELLENO DE BARRANCOS Y RAMBLAS (40 a)

**Litología.**— Los barrancos y ramblas más importantes de la zona se encuentran rellenos por un depósito caótico de limos y arcillas con bolos, cantos y gravas y lentejones arenosos. Su potencia no supera en ningún caso los 10 m y están circunscritos a los cauces.



Foto 5.— Aluviones en barrancos al sur de Caudete. Se observen terrazas de limos, arenas y gravas (40 a)

**Estructura.**— Depósito caótico y heterométrico con estratificación muy difusa. Presenta zonas abarrancadas y de fuerte erosión.

**Geotecnia.**— Material de escasa representación con capacidad de carga baja a media (1 a 3

kg/cm<sup>2</sup>) y excavación fácil.

Se podrán emplear en casi todas las obras de tierra dependiendo del porcentaje de finos.

La permeabilidad será alta y el drenaje bueno.

No existirán desmontes apreciables en ellos, pero el material admitirá taludes con pendientes del orden de 1,5:1.

#### **ALUVIONES EN ZONAS BAJAS (40b)**

**Litología.**— Ocupa extensas zonas en la parte baja de los amplios valles terciarios. Consiste en un depósito aluvial de arcillas y limos con gravas y fragmentos de piedra. Su espesor oscila entre los 2 y 6 m.

**Estructura.**— Aparece rellenando zonas bajas con débiles espesores y adaptándose a la morfología subyacente.

**Geotecnia.**— Material de escasa competencia para cimiento de estructuras, soportando cargas unitarias bajas (1–2 kg/cm<sup>2</sup>).

El material es ripable, y utilizable tan solo como núcleo de terraplenes, si bien, habrá zonas que tendrán que desecharse.

La permeabilidad será baja y el drenaje malo.

Los taludes caso de excavarse, serán muy tendidos.

#### **COLUVIONES DE LADERA (40 c)**

**Litología.**— Se extiende por la mayor parte de las laderas de los relieves cretácicos recubriendo parcialmente los conglomerados, costras y materiales terciarios.

Está constituido por un depósito caótico de fragmentos de roca, con gravas y arcillas. Su potencia rara vez sobrepasa los 4–5 m.

**Estructura.**— Se trata de un depósito caótico y de cantos angulosos, que recubre las laderas montañosas, con bastante extensión superficial, pero de espesores reducidos.

**Geotecnia.**— Material poco competente, dependiendo de la proporción de finos.

La excavación será fácilmente ejecutada con escarificador. Los productos de excavación se podrán emplear en terraplenes.

La permeabilidad será baja y el drenaje bueno. Taludes tendidos del orden de 1,5:1.

#### **3.2.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona**

De una manera resumida, los problemas geotécnicos que pueden presentarse en esta zona son

los siguientes:

- a) En los grupos geotécnicos rocosos (27c y 28a) el problema geotécnico principal estará en la alternancia de distintos tipos de rocas, lo que ocasionará excavaciones de rendimientos desiguales, materiales de excavación heterogéneos y taludes de desmontes en materiales de distinto comportamiento, lo cual puede dar origen a algún talud compuesto.
- b) Los materiales finos compactos (27b, 32a, 32cm y 32c) darán lugar a taludes tendidos por la fácil alteración de la roca.

A su vez, estos grupos pueden producir potentes acumulaciones arcillosas de suelos cuya estabilidad será precaria y los asentamientos en ellos apreciables.

- c) Los aluviones y coluviones (40b y 40c) darán asientos y algunas inestabilidades en los puntos donde el nivel freático se halle próximo a la superficie.

### **3.3 ZONA 3: RELIEVES CRETACICOS Y TERCIARIOS DE LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE MONTEALEGRE, ALMANSA Y CAUDETE**

#### **3.3.1 Geomorfología y Tectónica**

Ocupa esta zona una posición, topográficamente, alta, donde las cotas no bajan de los 800 m.

Por el SE se alza la mole montañosa de la Sierra de La Oliva, alargada en dirección SO–NE y enlazada por el noreste con el Cerro de Los Timonares y Sierra de la Silla. Constituyen estos accidentes un paisaje abrupto y montañoso, con fuertes pendientes y encajados barrancos, cuya altura sobrepasa los 1.100 m en Santa Bárbara. Hacia el sureste el descenso hasta la depresión terciaria es muy brusco (producido por una gran fractura paralela a estas alineaciones) mientras que por el noroeste el relieve disminuye suavemente, conservándose un paisaje montañoso, pero sin cambios bruscos en el relieve y manteniéndose las cotas entre 800 y 900 m. Este tipo de relieve enlaza por el oeste con la Sierra de Cegarrón formado por alineaciones montañosas paralelas de no mucha altura y con dirección SO–NE. Las cotas vuelven a sobrepasar los 900 m y las pendientes se hacen más abruptas, aunque sin llegar a los fuertes escarpes de la Sierra de La Oliva.

**Estructuralmente** la zona constituye una región con dos direcciones de pliegues: por un lado la Sierra de La Oliva y El Cegarrón constituyen plegamientos apretados y alargados en la dirección prebética SO–NE y por otro, la zona intermedia entre ambas, está formada por pliegues en general más suaves y con menores buzamientos, que presentan una dirección ibérica NO–SE con una clara vergencia hacia la dirección prebética en la mitad oeste de la zona.

Las fracturas son muy frecuentes y en general, de gran longitud y salto considerable, aunque también son abundantes las fallas de menor desplazamiento y recorrido, conservando las dos direcciones fundamentales de plegamiento que concurren en esta zona (Figs. 9, 10 y 11).

ESQUEMAS GEOMORFOLOGICOS DE LA ZONA 3



FIGURA 9

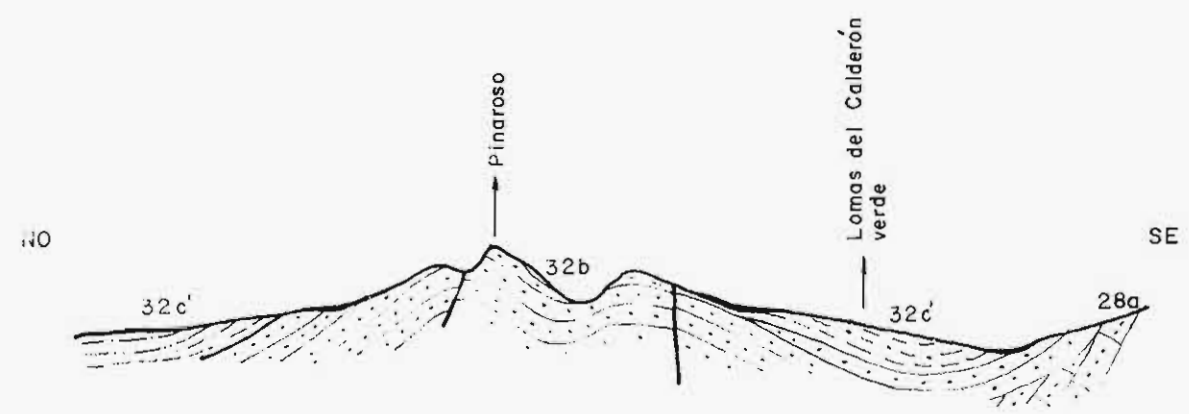


FIGURA 10

- |        |  |                                     |
|--------|--|-------------------------------------|
| 40     |  | Aluviones y coluviones cuaternarios |
| 350    |  | Conglomerados y Costras.            |
| 32 c'  |  | Arcillas y Conglomerados.           |
| 32 b   |  | Calcareenitas.                      |
| 32 a'  |  | Margas.                             |
| 28 a   |  | Calizas y Dolomías.                 |
| 27 d   |  | Arcillas, margas, calizas.          |
| 27 c   |  | Margas, calizas.                    |
| 27 b   |  | Calizas.                            |
| 27 a'' |  | Areniscas, arenas, calizas.         |
| 25     |  | Calizas y Dolomías.                 |

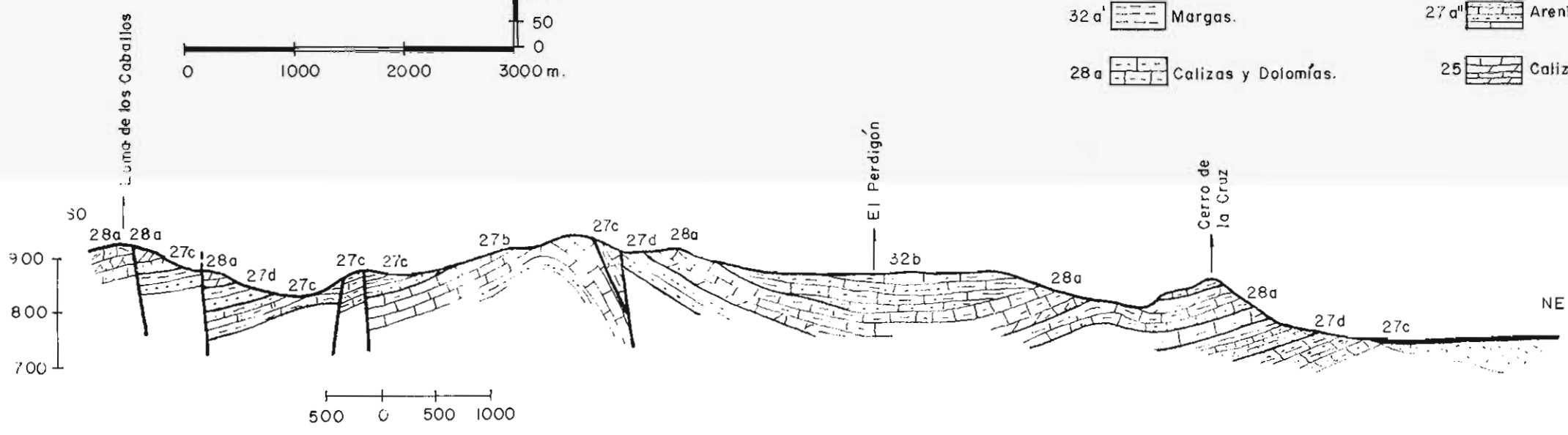
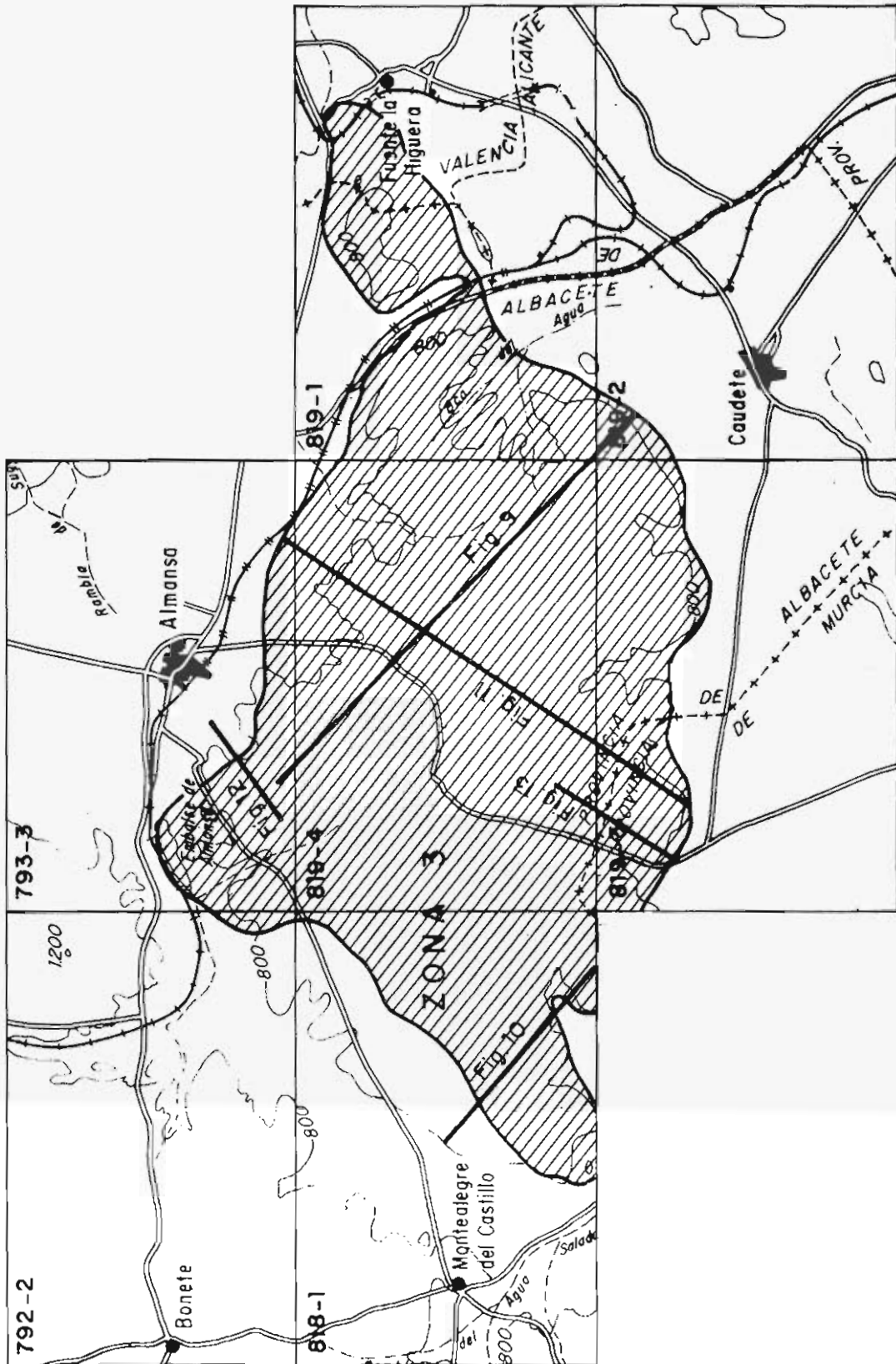

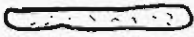

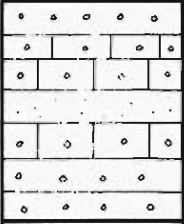
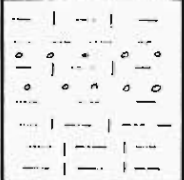
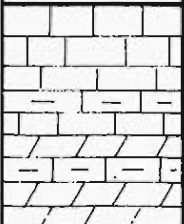
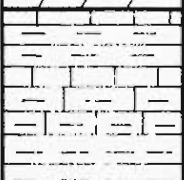




FIGURA 11

**ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA 3  
Y DE LOS PERFILES GEOMORFOLÓGICOS**



### 3.3.2 Columna Estratigráfica

<u>GRAFICO</u>	<u>MAPA</u>	<u>FOTOPLANO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>EDAD</u>
	1:50.000 40 c	1:25.000 CGP6	Coluviones. Arcillas y gravas.	Cuaternario
	40 b	ASMGP	Aluviones en zonas bajas.	Cuaternario
	40 a	AGP 4	Aluviones en ramblas y barrancos, gravas, arcillas, arenas.	Cuaternario
	32 b	Qc' Da' (Dr' + Da')	Calcarenitas y calizas detríticas con intercalaciones de arenas y areniscas.	Terciario
	32 a'	Qm' (Ar' + Da')	Margas con intercalaciones de arcillas rojizas, gravas y areniscas.	Terciario
	28 a	Qd'' (Qm'') · Qc''	Alternancia de dolomías (con intercalaciones margosas) y calizas.	Genomanense
	27 d	Ar'' · Qm'' (Qc'')	Alternancia de arcillas y margas con intercalaciones calcáreas.	Albense
	27 c	Qm'' · Qc'' (Ar'' + Dr'')	Alternancia de margas y calizas con niveles de arcillas y arenas.	Albense
	27 b	Qc'' (Qm'')	Calizas cristalinas y calizas nodulosas con intercalaciones de margas.	Aptense Albense





27 a''	Qc'' · Dr'' · Da''	Alternancia de calizas, arenas y areniscas.	Barremiense
25	Qc''' (Qd''' + Qm''')	Calizas cristalinas y oolíticas con intercalaciones de margas y dolomías.	Jurásico

### 3.3.3 Grupos Geotécnicos

#### CALIZAS CON INTERCALACIONES DE DOLOMIAS Y MARGAS (25)

**Litología.**— Constituye la formación más antigua que aflora en la zona, ocupando el núcleo del anticlinal que constituye la Sierra de La Oliva y la zona del pantano de Almansa.

Está constituida por alternancia de calizas criptocristalinas con intercalaciones margosas y dolomías grises, calizas nodulosas y calizas oolíticas. Pueden alcanzar los 200 m de potencia.



Foto 6.— Sierra de La Oliva. Vista parcial. Se observa el cierre anticlinal en cuyo núcleo aflora el Jurásico (25) y en flancos el Cretácico (27a'', 27b). En primer término rellenos aluviales.

**Estructura.**— Se encuentra bien estratificado en bancos potentes o medios. Constituye el núcleo de un anticlinal alargado en dirección SO—NE cuyos flancos presentan un buzamiento suave hacia el NO y fuerte hacia el SE.

El núcleo del anticlinal aparece fracturado longitudinalmente (paralelo al eje del pliegue). Se

observan otras fracturas transversales de menor longitud.

El afloramiento jurásico del Pantano de Almansa, se pone en contacto con los sedimentos cretácicos del sureste a través de varias fracturas de dirección SSO–NNE, mientras que por el noroeste aparece recubierto discordantemente por el Terciario detrítico.

**Geotecnia.**— Se trata de un grupo muy competente como cimiento que admitirá cargas altas (5 kg/cm<sup>2</sup>).

El material no es ripable, con excavaciones de desmontes difíciles y admitirá unas pendientes de talud casi verticales (de 1:3 a 1:5) aunque debido a la tectonización y fracturación local pueda producirse alguna caída de piedras.

La permeabilidad es alta, sin problemas de drenaje.

Existen canteras en explotación en este tipo de roca.

#### ALTERNANCIA DE CALIZAS, ARENAS Y ARENISCAS (27 a'')

**Litología.**— Los niveles más bajos del Cretácico, directamente encima del Jurásico, están constituídos por niveles de facies continentales: areniscas, arenas, arcillas y niveles calizos compactos.

Su potencia no es superior a los 50–60 m (Fig. 12).



FIGURA 12

**Estructura.**— Se presenta en bancos masivos o bien estratificado en los niveles calizos. Ocupa las partes bajas de las laderas periféricas de la zona, o bien en el núcleo de anticlinales alargados. Presenta buzamientos poco acusados. La fracturación es importante, en algunas zonas como en los cerros del Cabezo al sur de Almansa.

**Geotecnia.**— Grupo competente, en general, para admitir, como cimiento de estructuras, cargas medias a altas ( $\geq 2$  kg/cm<sup>2</sup>), sin peligro de asentamientos.

La excavación podrá efectuarse con dificultades con ripper, obteniendo rendimientos medios y bajos.

Los productos de excavación se podrán emplear en obras de tierra y los taludes de desmontes admitirán pendientes medias de 45° (1:1).

La permeabilidad será normalmente alta y no habrá problemas de drenaje.

#### **CALIZAS CON INTERCALACIONES MARGOSAS (27 b)**

**Litología.**— Potente formación constituída por calizas cristalinas beige y grises en bancos medios que contienen niveles de caliza dolomítica y calizas nodulosas. Se observan intercalaciones margosas en su parte alta.

Localmente los niveles margosos alcanzan mayor potencia, como se observa en el Puerto de Almansa (Ctra. N-420 Almansa—Valencia).

**Estructura.**— Aflora generalmente en zonas de ladera o en escarpes de fallas, aunque se siguen también sus afloramientos en núcleos anticlinales alargados. Plegamiento en general suave, con algunos pliegues más apretados. Su potencia es variable, oscilando entre 40 y 250 m (Fig. 12).

La fracturación es frecuente en algunas zonas.



Foto 7.— Puerto de Almansa. Caída de bloques por descalzamiento de niveles calizos (27 b).

**Geotecnia.**— Grupo en general muy competente como cimiento, admitiendo cargas altas ( $> 5$  kg/cm<sup>2</sup>).

Material no ripable. Los productos excavados se podrán emplear en terraplenes y pedraplenes.

La permeabilidad en conjunto no es buena, aunque sin embargo en detalle lo sea por los niveles calizos. Drenaje bueno. Admitirá taludes del tipo 1:2, existiendo el riesgo de caída de bloques calizos por descalzamiento de los niveles calizos (Ver fotografía 7).

### ALTERNANCIA DE MARGAS Y CALIZAS (27 c)

**Litología.**— Está representado por alternancia de margas blancas y de calizas nodulosas y areniscosas. En su parte alta se observan intercalaciones de arcillas versicolores y arenas. Su potencia oscila entre 70 y 100 m.

**Estructura.**— Se presenta en bancos medios o potentes. El diaclasado es escaso.

En general se encuentran suavemente plegado y afectado el conjunto por grandes fracturas en las direcciones principales ONO—ESE y SO—NE (Figs. 9 y 11).

**Geotecnia.**— Conjunto con capacidad de carga alta excepto en puntos aislados. Materiales en general no ripables. Tolerables para terraplenes.

La permeabilidad es media, y el drenaje bueno.

Los taludes serán variables dependiendo del estado sano o fracturado de la roca. Pueden adoptarse valores medios de 45° (1:1).

### ALTERNANCIA DE ARCILLAS Y MARGAS CON INTERCALACIONES CALCAREAS (27 d)

**Litología.**— Niveles masivos, de arcillas rojizas y verdes, margas azules y margas arenosas que contienen intercalaciones de caliza y calizas areniscosas. Lateralmente los niveles arcillosos se hacen más areniscosos e incluso arenosos en facies Utrillas.

Su potencia puede alcanzar los 50—60 m.



Foto 8.— Barreros abiertos en las facies arcillosas del Albense (27 d). Se observa el mal drenaje de los niveles arcillosos (Ctra. C.3223 Almansa—Yecla).

**Estructura.**— Se presenta en general en bancos potentes o masivos, suavemente plegados y con poco buzamiento. La fracturación a pequeña escala es escasa. Se observan grandes fracturas que afectan a todo el conjunto de materiales cretácicos.

**Geotecnia.**— Dada la naturaleza de los materiales y su fuerte alterabilidad, este grupo admitirá cargas bajas, en general (1 a 2 kg/cm<sup>2</sup>) y medias en algún punto (2–4 kg/cm<sup>2</sup>).

Este grupo será ripable, con excavación fácil y su calidad para obras de tierra será de tolerable a mala.

La permeabilidad es baja y existirán problemas con el drenaje.

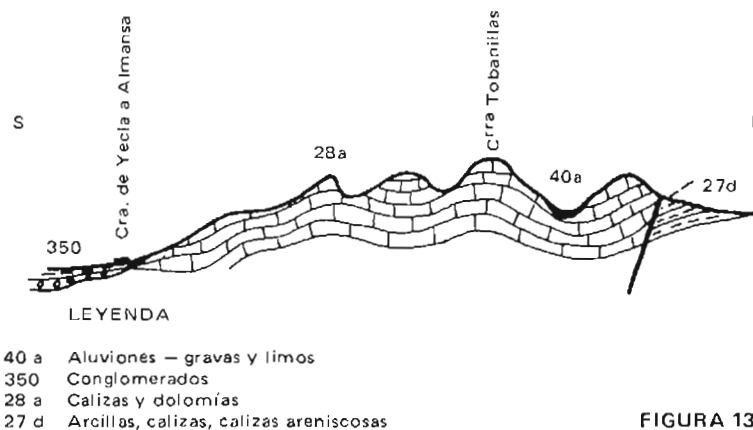
Los taludes de desmontes deberán ser tendidos con pendiente 2:1 y quizá inferior en algún punto.

#### ALTERNANCIA DE DOLOMIAS (CON INTERCALACIONES MARGOSAS) Y CALIZAS (28 a)

**Litología.**— Grupo constituido por alternancia de dolomías claras y grises que contienen niveles finos de margas y de calizas grises y oscuras.

**Estructura.**— Se encuentra bien estratificada en bancos potentes o medios. Ocupa las zonas altas produciendo escarpes acusados. Plegamiento en general de gran radio con buzamientos suaves (Fig. 13).

La fracturación no es muy acusada. Se observan fracturas de 2–5 km de longitud en las dos direcciones principales que concurren en la zona.



**Geotecnia.**— Grupo muy competente como cimiento de terraplenes y obras de fábrica con cargas altas (> 5 kg/cm<sup>2</sup>).

La ripabilidad será nula, con excavaciones difíciles.

Los materiales de excavación se podrán emplear en pedraplenes.

La permeabilidad será alta y el drenaje bueno.

Los taludes de desmontes podrán adoptar pendientes altas del tipo 1:3 a 1:5 pudiendo ser menor localmente por la fracturación.

Se explota en canteras pequeñas en algún punto dentro de la zona.

#### **MARGAS CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS Y ARENISCAS (32a')**

**Litología.**— Ocupan la zona alta del gran sinclinal que con dirección SE—NO forman los materiales cretácicos; se presenta en niveles masivos de margas verdosas en la base que hacia arriba se hacen más claras y con intercalaciones de arcillas rojizas, gravas y areniscas (estas últimas en bancos finos). Su potencia es superior a los 30—40 m.



Foto 9.— Margas verdosas masivas en la base (32 a') cubiertas parcialmente por aluviones de barrancos (40 a). (Ctra.C.3223 de Yecla a Almansa P.K. 25).

**Estructura.**— Se presentan en general mal estratificados adaptándose al sinclinal cretácico subyacente, con disposición subhorizontal. Producen una topografía alomada de pendientes suaves.

**Geotecnia.**— La capacidad de carga como cimiento será buena (2—4 kg/cm<sup>2</sup>) sin problemas de asentos.

La ripabilidad será buena y los materiales serán tolerables para su empleo como terraplenes.

La permeabilidad será baja y el drenaje se facilitará algo por la topografía, pudiéndose calificar de regular.

Los taludes de desmonte serán bastante tendidos (2:1).

#### **CALCARENITAS CON INTERCALACIONES DE ARENAS Y ARENISCAS (32 b)**

**Litología.**— A unos 4 km al Oeste de Montealegre aparecen extensos afloramientos de calcarenitas, areniscas, calizas detríticas y arenas, cuya potencia sobrepasa los 100 m en algunas zonas.

Asimismo, ocupando la parte alta del gran sinclinal cretácico y al este de la Cra. de Yecla a Almansa, se encuentran estos mismos materiales (calcarenitas), siendo aquí su potencia algo menor, oscilando entre 15 y 60 m de espesor que aumenta lateralmente de oeste a este (Figs. 9 y 10).

**Estructura.**— Los materiales que se encuentran al oeste de la zona, presentan un plegamiento acusado, en pliegues alargados de dirección SO—NE. Se encuentran bien estratificados en bancos medios o potentes y la fracturación, aunque de corta longitud, es acusada y con desplazamientos importantes en la vertical.

Los materiales que ocupan el sinclinal cretácico, ofrecen un plegamiento muy suave, con buzamientos débiles, dando lugar a una topografía llana aunque de límites bruscos, con las formaciones cretácicas subyacentes.

La fracturación es escasa o nula.

**Geotecnia.**— Material competente como cimiento de terraplenes y obras de fábrica, con cargas de tipo medio (2–4 kg/cm<sup>2</sup>).

Esta roca será, en general, no ripable.

Serán utilizables los productos de excavación, en los pedraplenes.

El drenaje será bueno y la permeabilidad alta.

Admitirán taludes del tipo 1:1 ó mayores, dependiendo de la fracturación, la cual puede dar lugar a alguna caída de bloques.

#### **CUATERNARIOS ALUVIALES (40 a, 40 b)**

**Litología.**— Ocupan los barrancos y zonas bajas y están formados por un depósito caótico de limos, arcillas, gravas, cantos y lentejones arenosos.

Su potencia oscila entre 2 y 6 m.

**Estructura.**— Se trata de un depósito de materiales heterométricos mal estratificados o masivos, con zonas abarrancadas y de fuerte erosión.

**Geotecnia.**— Presenta una capacidad de cimiento para terraplén buena y como cimiento de estructuras unas cargas unitarias bajas, con riesgo de asientos.

Serán fácilmente excavables con escarificador y se podrán emplear normalmente en la ejecución de terraplenes, dependiendo del tanto por ciento de finos.

La permeabilidad será media o alta y el drenaje muy variable de unos puntos a otros.

Los taludes serán tendidos del tipo 2:1.

Pueden presentarse problemas puntuales de socavación, asientos y nivel freático alto.

#### **COLUVIONES (40 c)**

**Litología.**— Recubren parcialmente las formaciones terciarias que ocupan el sinclinal cretácico. Están constituidos por un depósito caótico de gravas, arcillas, fragmentos de rocas con algunos niveles encostrados. Su potencia oscila entre 1 y 6 m.

**Estructura.**— Depósito de materiales angulosos y heterométricos discordante sobre las formaciones subyacente, y de gran extensión superficial.

**Geotecnia.**— La capacidad de carga como cimiento de terraplenes es buena y como cimiento de estructuras media.

Será fácilmente ripable y los materiales de excavación se podrán emplear en las distintas obras de tierra.

La permeabilidad será alta y el drenaje bueno.

Los taludes serán del tipo 1:1 a 1,5:1.

### 3.3.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Repasadas las características de los distintos grupos geotécnicos incluídos en esta zona, los principales problemas tipo que pueden presentarse en la misma se pueden resumir en:

- a) En los grupos rocosos masivos (25 y 28 a) dificultades en las excavaciones, en especial en las áreas de morfología accidentada.
- b) En los grupos rocosos heterogéneos (27 a'', 27b y 27c) la alternancia de rocas duras y blandas dará lugar a rendimientos bajos en los movimientos de tierra, inestabilidad en los desmontes en estos materiales por fracturación, por existir rocas de comportamiento geotécnico distinto y por permeabilidades muy diferentes, las que pueden dar origen a acumulaciones de agua con riesgos de inestabilidades.
- c) En los grupos de margas y arcillas compactas (27 d y 32 a') fácil alteración del terreno dando lugar a taludes tendidos y drenaje superficial difícil en algunas áreas.
- d) Por último en los grupos aluviales (40 a y 40 b) limo-arcillosos existirán riesgos de asientos y socavación, con cargas unitarias muy bajas.

## 3.4 ZONA 4: DEPRESION TRIASICA DE ALMANSA

### 3.4.1 Geomorfología y Tectónica

Se trata de una gran depresión de origen tectónico en forma acodada que va desde Ayora, al norte de la zona, hasta Almansa y desde aquí se dirige hacia el SE hasta ponerse en contacto, por un estrecho pasillo, con la depresión terciaria de Caudete, pasillo que es aprovechado para el trazado del ferrocarril y Carretera Nacional de Madrid a Alicante.

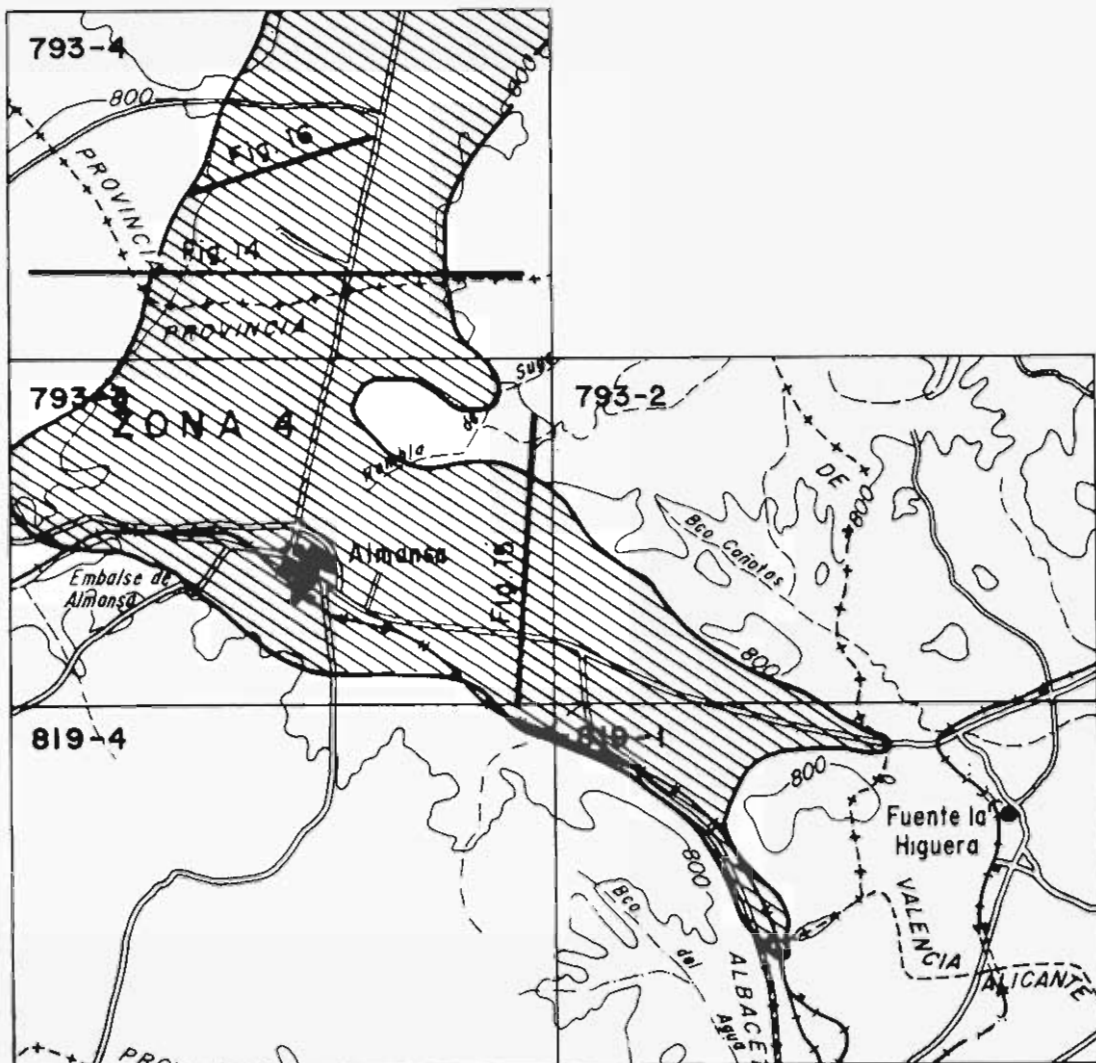
**Geomorfológicamente** hay que ditinguir:

El fondo de la depresión, cubierto por materiales cuaternarios, que dan lugar a una topografía llana con pendientes escasísimas. Estos materiales dejan aflorar manchones triásicos que alteran la topografía, ocasionando una morfología más movida, aunque no muy acusada (Fig. 15).

Festoneando este Cuaternario, aparecen unos depósitos pliocuaternarios y terciarios que producen una topografía algo más acentuada, intermedia entre la parte baja y las zonas montañosas abruptas que rodean la depresión en todos sus puntos (Fig. 14).



ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA 4  
Y DE LOS PERFILES GEOMORFOLOGICOS



ESQUEMAS GEOMORFOLÓGICOS DE LA ZONA 4

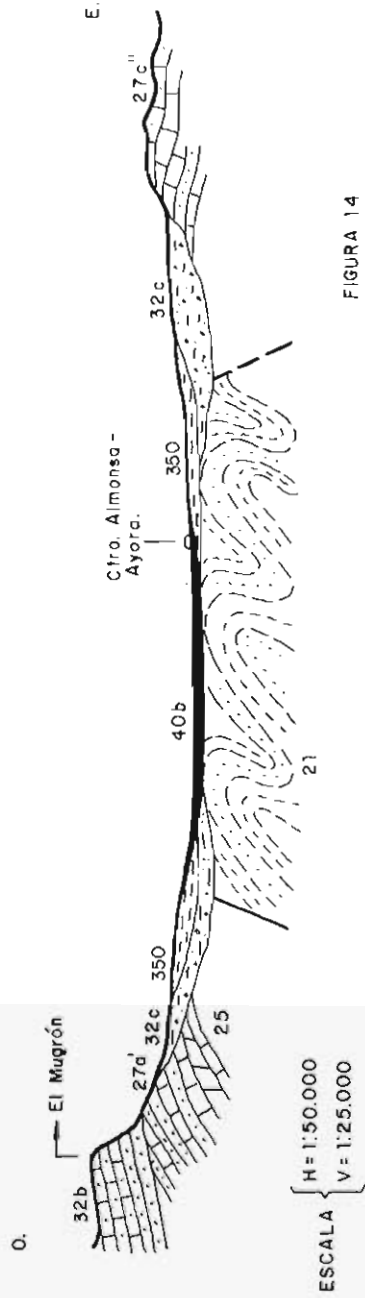


FIGURA 14

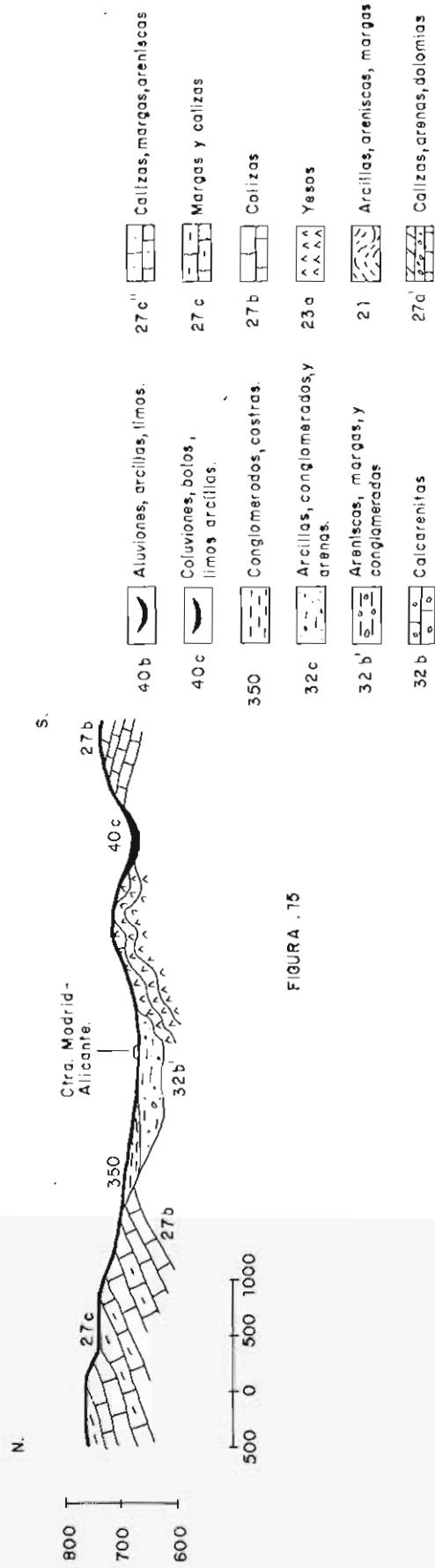
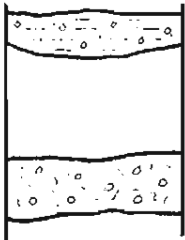
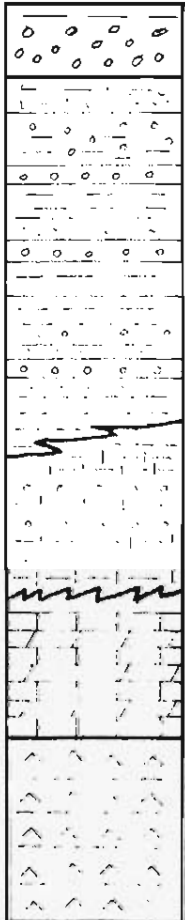


FIGURA 15

Tectónicamente los materiales que rellenan esta depresión no han sido afectados por las fracturas y las que aparecen en el Triásico subyacente, están parcialmente cubiertos por estos depósitos más recientes.

### 3.4.2 Columna Estratigráfica

<u>COLUMNA</u>	<u>MAPA</u>	<u>FOTOPLANO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>EDAD</u>
	1:50.000	1:25.000		
	40b, 40e	A6. 4GP	Aluviones y eluviones, de arcillas y limos con gravas.	Cuaternario
	40c	CGP6.4	Coluviones de bolos y piedras en ganga arcillo-limosa.	Cuaternario
	350	$Qh^I + Dc^I$	Costras y conglomerados	Plio-Cuatern.
	32c	$Ar^I \cdot Dc^I (Dr^I + Qm^I)$	Alternancia de arcillas y conglomerados con intercalaciones de arenas y margas.	Terciario
	32b'	$Dd^I \cdot Qm^I (Dc^I)$	Alternancia de areniscas y margas con intercalaciones de conglomerados.	Terciario
	23b	$Qk^{IV} + Qc^{IV} + Qd^{IV}$	Carníolas, calizas y dolomías oscuras y compactas.	Supra Keuper
	23a	$Qy^{IV} + Ar^{IV} Qy^{IV}$	Yesos alabastrinos y arcillas yesíferas rojizas.	Keuper



21 Dd<sup>IV</sup>. Ar<sup>IV</sup>. Qm<sup>IV</sup> Alternancia de areniscas silíceas, arcillitas y margas. Bunt

### 3.4.3 Grupos geotécnicos

#### ALTERNANCIA DE ARENISCAS, ARCILLITAS Y MARGAS (21)

**Litología.**— Sus afloramientos aparecen al norte del cuadrante 4 de la hoja de Almansa en una ancha franja que se prolonga hacia el S.

Se trata de una alternancia de niveles finos de areniscas, arcillitas y margas con colores abigarrados.

ESQUEMA GEOMORFOLOGICO DEL TRIAS EN LA DEPRESION DE ALMANSA

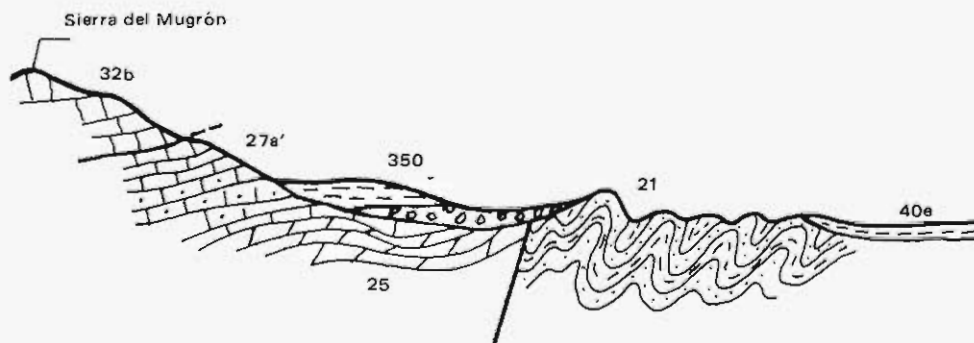


FIGURA 16



**Estructura.**— Se presenta bien estratificada en bancos finos, replegados y rotos con fracturas, en general, de corto trazado y desplazamiento.

Estos materiales producen una topografía movida, aunque el obstáculo topográfico que supone esta formación no sea acusado (Fig. 16).



Foto 10.— Afloramientos de arcillitas y areniscas del Trias (21). Cuadrante 4 de la hoja de Almansa.

**Geotecnia.**— Material de capacidad de carga buena para cimiento de terraplenes y media para estructuras.

Serán medianamente ripables influyendo la inclinación de los estratos; los materiales serán utilizables, con algunas reservas, en la construcción de terraplenes.

La permeabilidad será de media a mala y el drenaje deficiente.

Los taludes serán del tipo 1,5:1.

#### **YESOS ALABASTRINOS Y ARCILLAS YESIFERAS (23 a)**

**Litología.**— En el ángulo sureste del cuadrante 3 de la hoja de Almansa, sobresalen unos cerros, como el llamado “Cabezuela”, que están formados por yeso sacaroideo compacto y arcillas yesíferas rojizas, algo fibrosas, que son explotados en algunos puntos para artesanía de alabastro. Su potencia es superior a los 70–80 m. Se observan también yesos fibrosos en el Castillo de Almansa, englobando calizas tableadas del Muschelkalk que son irrepresentables.

**Estructura.**— Se encuentran bien estratificados en bancos potentes, y presentan una textura granuda o fibrosa según niveles.

Aparecen muy replegados y con frecuentes fracturas a pequeña escala, estando todo el conjunto tectonizado (Fig. 15).

**Geotecnia.**— Material en general competente como cimiento de terraplenes y obras de fábrica, aunque en algún punto puedan producirse asentamientos por acumulación de arcillas, o hundimientos por disolución de yesos.



Foto 11.— Cantera de yesos alabastrinos (23 a). "Cerro Cabozuela".

El yeso masivo no es ripable y los materiales de desmontes no se podrán emplear en terraplenes u otras obras de tierra.

La permeabilidad será baja y el drenaje malo.

Los taludes serán tendidos (2:1 a 3:1) si la arcilla es abundante y fuertes (1:1 a 1:2) en los yesos masivos.

Se explota en canteras para industria y artesanía.

#### **CARNIOLAS, CALIZAS Y DOLOMIAS OSCURAS (23 b)**

**Litología.**— En el cruce de la carretera de Madrid a Valencia con la de Alicante, se observa un afloramiento de poca extensión constituido por calizas, carniolas, y dolomías oscuras, duras y compactas, cuya potencia sobrepasa los 60 m.

**Estructura.**— Aparecen bien estratificadas en bancos medios, plegados y fracturados, con buzamientos poco acusados.

**Geotecnia.**— Grupo muy competente como cimiento tanto de terraplenes como de obras de fábrica.

No ripable, con dificultades para la excavación, dando materiales útiles para pedraplenes.

La permeabilidad será media sin dificultades para el drenaje.

Admitirá taludes de pendiente acusada (1:2 a 1:3). Grupo canterable.

#### ALTERNANCIA DE ARENISCAS Y MARGAS ARENOSAS CON INTERCALACIONES DE CONGLOMERADOS (32 b')

**Litología.**— Al sur de Almansa, festoneando los relieves cretácicos, se encuentran sedimentos terciarios, fundamentalmente detríticos, constituídos por areniscas y margas arenosas con intercalaciones conglomeráticas semicompactadas en matriz calcáreo margosa. Su potencia oscila entre los 40 y 60 m.

**Estructura.**— Se encuentran estratificados en bancos medios o finos. Se disponen subhorizontalmente, con débiles buzamientos hacia el N por adaptarse al borde de la cuenca.

**Geotecnia.**— Grupo competente como cimiento con cargas admisibles medias (2–4 kg/cm<sup>2</sup>).

Materiales ripables y de fácil excavación, pudiéndose utilizar para terraplenes.

Permeabilidad alta o media con drenaje tolerable.

Los taludes de desmontes serán del tipo 1,5:1.

#### ALTERNANCIA DE ARCILLAS Y CONGLOMERADOS (32 c)

**Litología.**— Aparece festoneando los relieves montañosos que rodean la depresión de Almansa. Está constituído por materiales fundamentalmente detríticos de arcillas rojizas endurecidas y conglomerados calizos.

Las arcillas engloban bolos y gravas en algunas zonas. Hacia el Suroeste aparecen intercalaciones de areniscas y niveles de margas arcillosas en la base de esta formación detrítica.

**Estructura.**— Se presenta en bancos potentes o masivos, con niveles finamente estratificados. Se disponen horizontalmente o con débiles buzamientos de adaptación en los bordes de la depresión (Fig. 14).

**Geotecnia.**— Este grupo presenta una capacidad buena como cimiento de terraplenes y admitirá cargas unitarias medias para el soporte de estructuras (2–3 kg/cm<sup>2</sup>).

El material es ripable y el todo uno de excavaciones se podrá utilizar en terraplenes y obras de tierra.

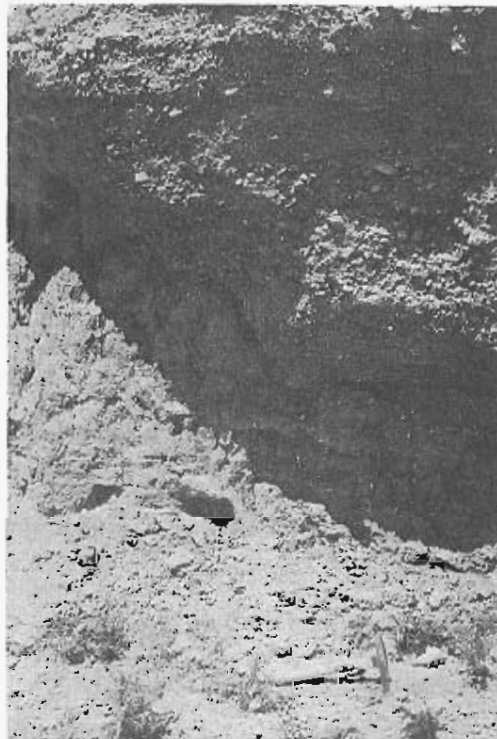


Foto 12.— Conglomerados y arcillas del Mioceno. (km 15. Ctra. N.330 Almansa—Ayora)

La permeabilidad será alta con drenaje bueno a tolerable.

Los taludes de desmontes admitirán pendientes del tipo 1,5:1.

En este material pueden encontrarse buenos yacimientos para préstamos, explotables como graveras.

#### **CONGLOMERADOS Y COSTRAS (350)**

**Litología.**— Aparecen en las márgenes de la depresión. Están constituídas por conglomerados calizos de cantos subredondeados y cemento calcáreo, con niveles de costras calcáreas (Fig. 14).

**Estructura.**— Presentan una estructura masiva poco estratificada, dispuesta subhorizontalmente.



Foto 13.— Vista parcial de la depresión de Almansa. En primer término costras calcáreas (350). En el fondo del valle, arcillas cuaternarias (40 b) con asomos tríasicos (21). Al fondo, se encuentra el Mugerón, formado por calcarenitas (32 b).

**Geotecnia.**— Se trata de materiales con buena capacidad como cimiento para terraplenes, y buena también para soportar estructuras con cargas unitarias de orden de 2–3 kg/cm<sup>2</sup>.

Es un material ripable adecuado para formar terraplenes y cualquier otro tipo de obras de tierra.

La permeabilidad es alta y el drenaje bueno.

Admitirá taludes medios del tipo 1,5:1.

#### **COLUVIONES (40 c)**

**Litología.**— Están constituídos por un depósito caótico de gravas, arcillas, limos, limos



arenosos y fragmentos de rocas, con algunos niveles encostrados. Su potencia oscila entre 2 y 7 m.

**Estructura.**— Recubren parcialmente las formaciones terciarias que festonean los relieves montañosos adaptándose al relieve subyacente. No presentan estructura aparente.

**Geotecnia.**— Geotécnicamente es similar al grupo anterior, con ripabilidad un poco más difícil en las zonas encostradas y quizá admita en algunos casos taludes de desmontes más fuertes sin llegar al 1:1.

#### **DEPOSITOS ALUVIALES Y ELUVIALES SOBRE FORMACIONES TRIASICAS (40 b, 40 e)**

**Litología.**— El fondo de la depresión de Almansa aparece cubierto por arcillas y limos oscuros con algunas gravas y nódulos calcáreos englobados. Allí donde las formaciones triásicas aparecen cerca de la superficie se observa un suelo arcilloso con trozos de areniscas y arcillitas que recubren dichas formaciones. Su potencia es variable pero puede oscilar entre 1 y 8 m. A veces estos coluviones de arcillas recubren formaciones yesíferas triásicas como de el cerro de "Cabezuela" al este de Almansa.

**Estructura.**— Es un depósito generalmente de grano fino que se cubren las zonas bajas y con una topografía llana.

**Geotecnia.**— Presentan una capacidad buena como cimiento de terraplenes y baja (1 kg/cm<sup>2</sup>) como cimiento de estructuras.

Es un material fácilmente excavable, con reservas respecto a su empleo en terraplenes.

Material no permeable y de drenaje deficiente.

Los taludes de desmontes serán tendidos con pendiente máxima del orden de 2:1.

#### **3.4.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona**

En conjunto se trata de una zona sin problemas geotécnicos de importancia, sobre todo teniendo en cuenta que los que pueden ocasionar los yesos triásicos son fácilmente soslayables para los trazados de vías de comunicación. Los problemas geotécnicos que pueden presentarse son:

- a) En las rocas compactas (23 b) excavaciones difíciles y costosas.
- b) En los grupos heterogéneos (21) excavaciones con rendimientos pobres e inestabilidades en los taludes por figurar en ellos rocas de distinto comportamiento resistente, fracturación y permeabilidad diferente, etc.
- c) En los grupos yesíferos (23 a) el drenaje será difícil y será preciso el empleo de cementos especiales resistentes a los sulfatos.
- d) En los grupos arcillosos blandos (40 b y 40 c) existirán riesgos de asientos, nivel freático próximo y drenaje difícil.

### 3.5 ZONA 5: SIERRA DEL MUGRON Y PUNTA DEL ARCISECO

#### 3.5.1 Geomorfología y Tectónica

Al oeste de la depresión de Almansa se alza la Sierra del Mugrón, que constituye una gran barrera topográfica alargada en dirección N-S, con una longitud de 8 km y una altura que sobrepasa los 1.100 m.


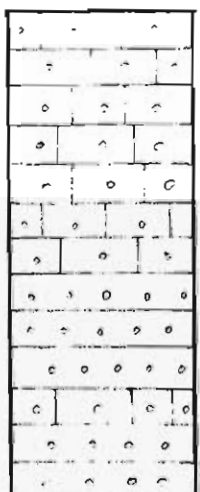
El Mugrón presenta una brusca pendiente por su ladera este de más de 45°, mientras que por el oeste la pendiente es algo más suave y con acceso más fácil.

Esta sierra está constituida en su base por materiales del Cretácico, viéndose coronada por calcarenitas y calizas detríticas del Terciario, y estando sus laderas cubiertas en casi toda su extensión por potentes coluviones, con costras y caliches.

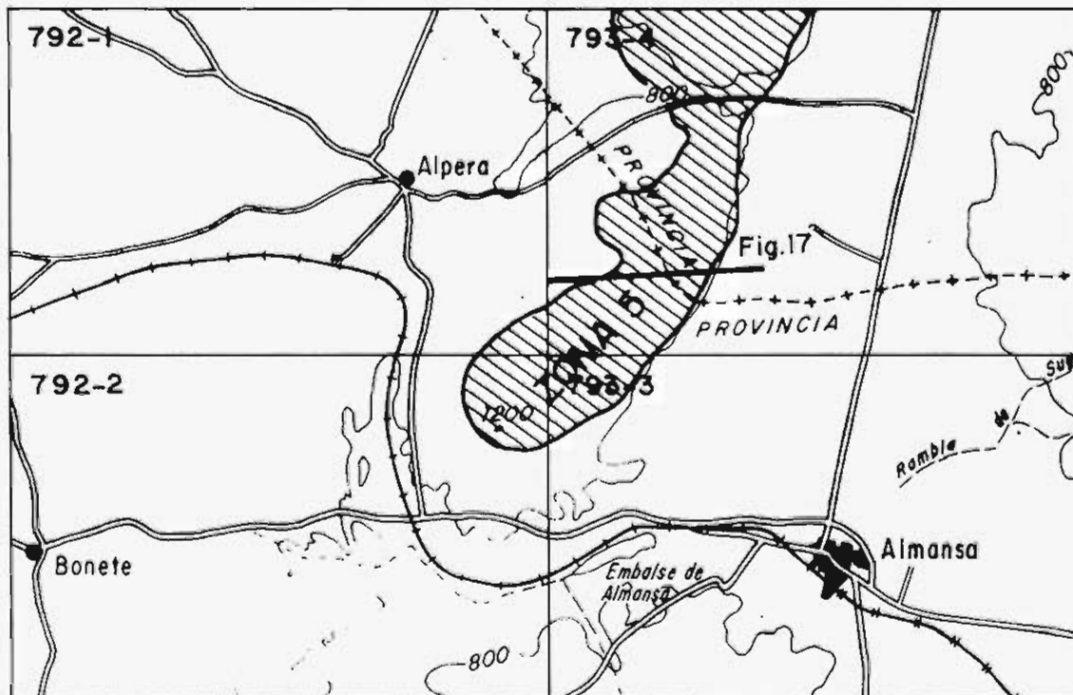
Hacia el norte, pasado el collado de San Juan por donde atraviesa la carretera de Alpera a Ayora, se alza otro gran relieve cretácico denominado Punta del Arciseco que alcanza una altura de más de 1.000 m y presenta unas laderas de fuertes pendientes.

Estructuralmente, los materiales cretácicos de la base aparecen suavemente plegados y con escasa fracturación, mientras que las calcarenitas terciarias aparecen subhorizontales y con fracturación nula.

#### 3.5.2 Columna Estratigráfica

<u>COLUMNA</u>	<u>MAPA</u>	<u>FOTOPLANO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>EDAD</u>
	1:50.000	1:25.000		
	40 c	C6GP (Q)	Coluviones arcillosos con bolos y fragmentos de roca.	Cuaternario
	32 b	Qc'. Dr'(Dr'+ Da')	Calcarenitas de grano silíceo y matriz calcárea, en bancos potentes o masivos, con niveles de arenas y areniscas.	Terciario

ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA 5  
Y DE LOS PERFILES GEOMORFOLOGICOS





27a'

Dd'' Qc'' Dr'' (Qc'' + Qd'')

Alternancia de areniscas y calcarenitas con niveles calizos y dolomíticos en la parte alta.

Cretácico

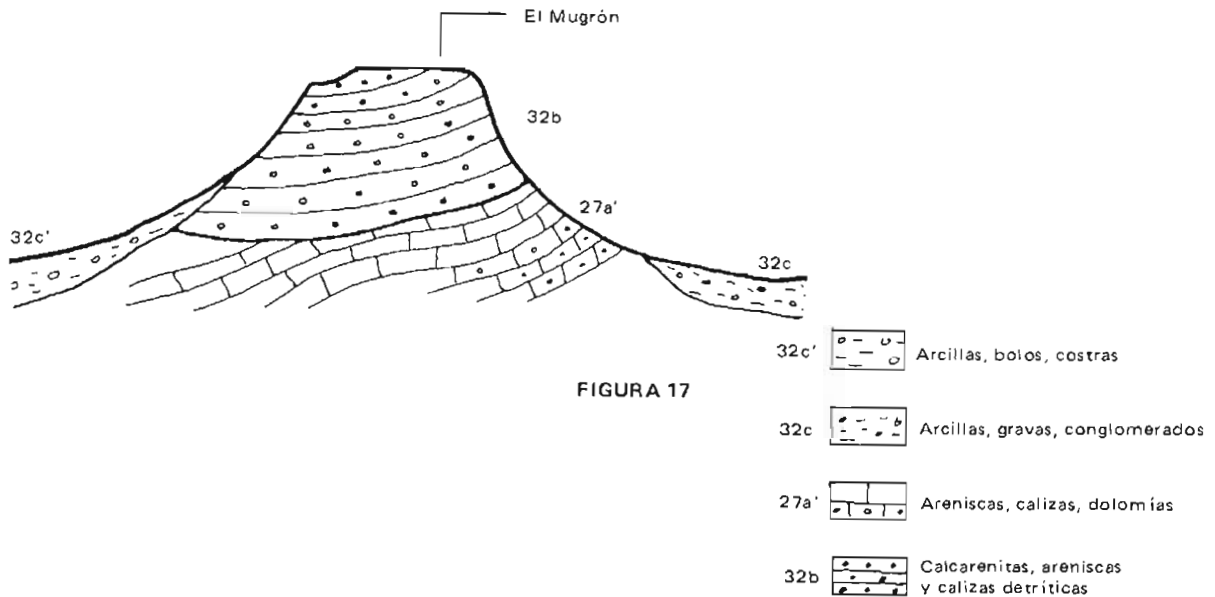
### 3.5.3 Grupos Geotécnicos

#### ALTERNANCIA DE ARENISCAS Y CALCARENITAS (27 a')

**Litología.**— En la ladera este del Mugarón y en la Punta del Arciseco, aparece una potente formación, que pertenece al Cretácico Inferior y parte al Cretácico Superior. Está formada por areniscas y conglomerados basales que, hacia arriba, pasan a calcarenitas calizas algo detríticas y niveles dolomíticos. Su potencia es superior a los 250 m.

**Estructura.**— Se presentan generalmente en bancos potentes o masivos, suavemente plegados y con una fracturación escasa (Fig. 17).

ESQUEMA GEOMORFOLOGICO DEL MUGRON



**Geotecnia.**— Grupo competente como cimiento de terraplenes y estructuras admitiendo en general cargas altas ( $\geq 5 \text{ kg/cm}^2$ ).

El material será de ripabilidad media a nula.

Los materiales se podrán utilizar en terraplenes y/o pedraplenes.

La permeabilidad será alta y sin problemas de drenaje.

Los taludes podrán ser de fuerte pendiente del orden de 1:2 a 1:3

### **CALCARENITAS CON NIVELES DE ARENAS Y ARENISCAS (32 b)**

**Litología.**— La parte superior del Mugerón está constituida por una potente formación de calcarenitas, areniscas, arenas y calizas detríticas cuya potencia supera los 200 m (Fig. 17).

**Estructura.**— Se presentan en general en bancos potentes con algunas intercalaciones de bancos finamente estratificados. Se disponen subhorizontalmente o con un plegamiento muy suave. Estos materiales producen un relieve escarpado con pendientes casi verticales en la parte alta de la sierra.

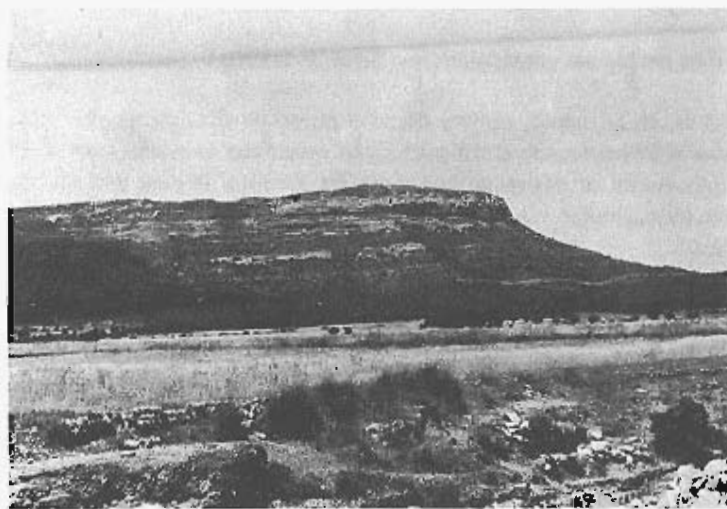


Foto 14.— Vista parcial del Mugerón. En la parte alta resalte de las calcarenitas terciarias (32 b) A mitad de ladera, afloramientos cretácicos (27 a'). En primer término los conglomerados y costras pliocuaternarias (350).

**Geotecnia.**— Material muy competente como cimiento de terraplenes y estructuras, admitiendo cargas unitarias altas ( $\geq 5 \text{ kg/cm}^2$ ).

La ripabilidad será nula y la excavación difícil. Se podrán emplear los materiales en pedraplenes.

La permeabilidad será alta y el drenaje bueno.

Los taludes de desmonte serán estables y admitirán pendientes del tipo 1:3.

### **COLUVIONES (40 c)**

**Litología.**— Al pie de los relieves del Mugerón y Punta del Arcisecho, se extienden formaciones de coluviones constituidos por arcillas, arcillas arenosas, bolos y gravas y costras calcáreas superficiales, que recubren parcialmente las formaciones terciarias y cretácicas subyacentes.

Su potencia oscila desde menos de 1 m hasta 5 y 6 m.

**Estructura.**— Se trata de un depósito caótico y heterométrico de materiales, sin estratificación aparente, que presenta un encostramiento superficial. Recubre discordantemente los materiales subyacentes.

**Geotecnia.**— Materiales con buena capacidad como cimiento para terraplenes y buena también para soportar estructuras con cargas unitarias del orden de 2–3 kg/cm<sup>2</sup>.

Material con ripabilidad alta, adecuado para formar terraplenes y otras obras de fábrica.

La permeabilidad será alta y el drenaje bueno.

Admitirá taludes medios del tipo 1,5:1.

#### **3.5.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona**

Esta zona es, en principio, óptima desde el punto de vista geotécnico ya que los tres grupos geotécnicos que la forman están constituidos por materiales excelentes en sí. El único problema constructivo importante se deriva de la topografía abrupta, la cual será un obstáculo insalvable para el trazado de cualquier vía que quiera atravesar esta zona. Por otra parte las excavaciones serán difíciles.

### **3.6 ZONA 6: FORMACION TRIASICA ALPERA–MONTEALEGRE**

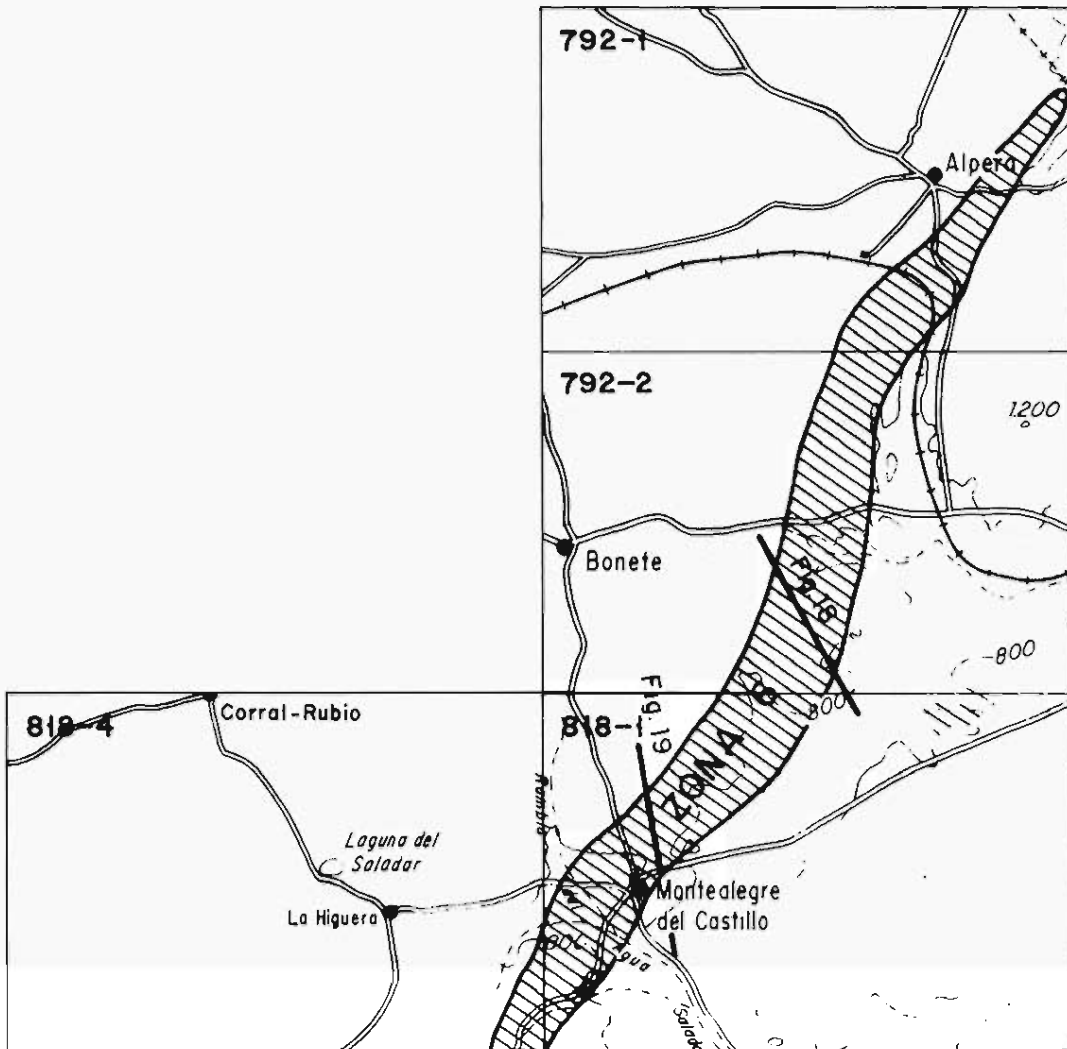
#### **3.6.1 Geomorfología y Tectónica**

**Morfológicamente** se caracteriza por la presencia de crestones alargados de calizas y areniscas, separados por vaguadas de arcillitas y margas. **Topográficamente** no supone un obstáculo insalvable ya que las diferencias de cotas no sobrepasan los 40 m y las pendientes son bastante suaves, salvo algunos cambios bruscos, a escala de 3–5 m.

**Estructuralmente** constituye un anticlinorio triásico alargado en dirección SSO–NNE, muy plegado y erosionado, donde es difícil de distinguir anticlinales y sinclinales y donde se observan cambios de buzamientos en espacios de pocos metros.

Las fracturas son frecuentes, generalmente transversales a la estructura y de corto recorrido, aunque se observan también fracturas alargadas en la dirección de ejes de los pliegues.

ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA 6  
Y DE LOS PERFILES GEOMORFOLOGICOS



ESQUEMAS GEOMORFOLOGICOS DE LA ZONA 6

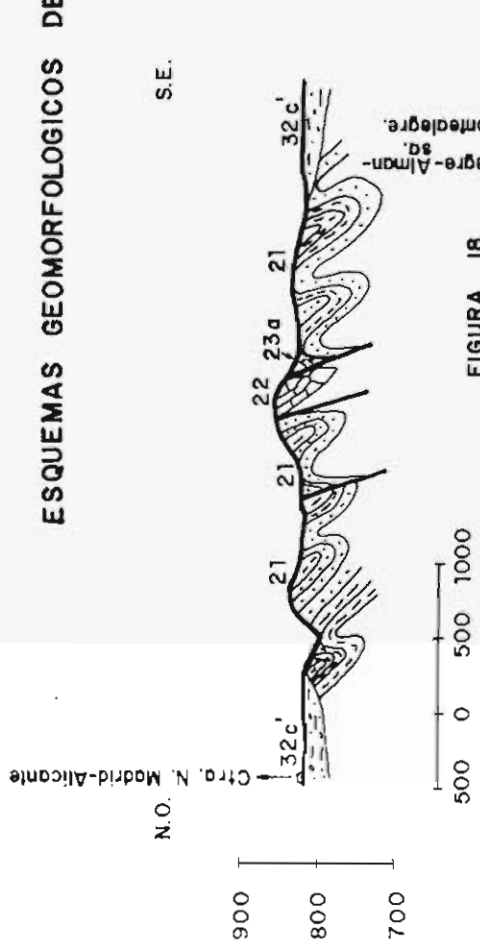


FIGURA 18

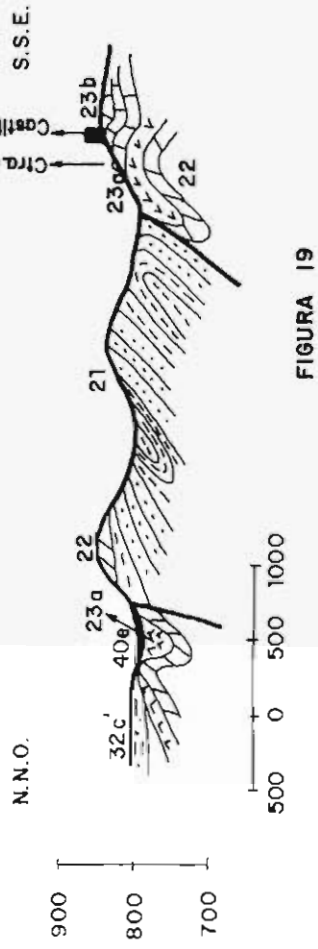
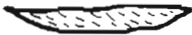
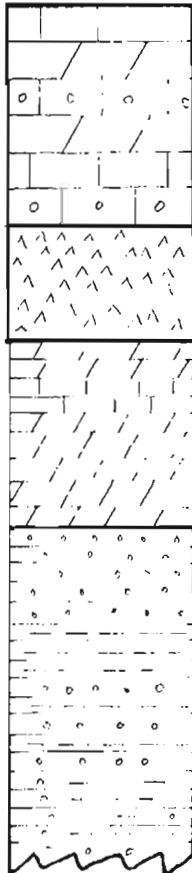


FIGURA 19

- 40e Aluviones arcillosos sobre Trias.
- 32c' Arcillas y conglomerados.
- 23b Carniolas, dolomías, calizas.
- 23a Yesos
- 22 Calizas y dolomías tableadas.
- 21 Areniscas arcillitas.



### 3.6.2 Columna Estratigráfica

<u>COLUMNA</u>	<u>MAPA</u> 1:50.000	<u>FOTOPLANO</u> 1: 25.000	<u>DESCRIPCION</u>	<u>EDAD</u>
	40 e	V 6	Eluviones arcillosos sobre formaciones triásicas de arcillas y yesos en algunas zonas.	Cuaternario
	23 b	<sup>IV</sup> Qk + <sup>IV</sup> Qc + <sup>IV</sup> Qd	Carniolas, calizas y dolomías oscuras.	Supra Keuper
	23 a	<sup>IV</sup> Qy + <sup>IV</sup> Ar · <sup>IV</sup> Qy	Yesos alabastrinos y arcillas yesíferas rojizas.	Keuper
	22	<sup>IV</sup> Qc + <sup>IV</sup> Qd	Calizas y dolomías tableadas.	Muschelkalk
	21	<sup>IV</sup> Da · <sup>IV</sup> Ar · <sup>IV</sup> Qm	Alternancia de areniscas silíceas, arcillitas y margas de bancos finos.	Bunt

### 3.6.3 Grupos Geotécnicos

#### ALTERNANCIA DE ARENISCAS, ARCILLITAS Y MARGAS (21)

**Litología.**— Alternancia de areniscas silíceas de grano fino en bancos medios que alternan con arcillitas, margas y areniscas finamente estratificadas y de colores abigarrados. Su potencia no es conocida pero posiblemente supera los 100 m.

**Estructura.**— Se presenta en bancos generalmente finos, bien estratificada, muy replegada, con fuertes buzamientos y con frecuentes fracturaciones transversales a la estructura (Figs. 18 y 19).

**Geotecnia.**— Ya se describió este grupo en la zona 4.

Se trata de un material bueno para cimiento de terraplenes y de calidad media para cimiento de estructuras (2–4 kg/cm<sup>2</sup>).

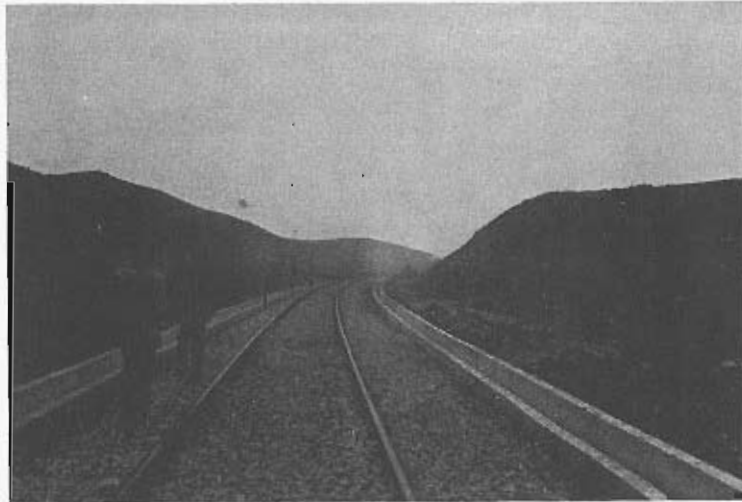


Foto 15.— Trinchera del Ferrocarril en arcillitas y areniscas del Trías (21).

Ripabilidad media, dependiendo del buzamiento de los estratos. Utilizable, con reservas, para la construcción de terraplenes.

Permeabilidad media a mala y drenaje deficiente.

Taludes de desmonte con pendientes del tipo 1,5:1.

## **CALIZAS Y DOLOMIAS (22)**

**Litología.**— Calizas y dolomías tableadas, oscuras, duras y compactas. Su potencia es variable y oscila entre 20–28 m.

**Estructura.**— Se presenta bien estratificada en bancos delgados, replegada y con zonas milonitizadas, que producen un material excelente para carreteras.

Sus afloramientos son alargados ocupando los núcleos sinclinales o los flancos externos del anticlinorio triásico (Fig. 18 y 19).

**Geotecnia.**— Material muy competente como cimiento de terraplenes y estructuras.

No ripables, con excavaciones difíciles y materiales utilizables en pedraplenes.

La permeabilidad será media y el drenaje bueno.

Taludes con pendientes dependiendo de la fracturación y buzamiento, por término medio

del orden de 1:2.

Puede ser canterable donde ofrezca un frente de excavación aceptable.

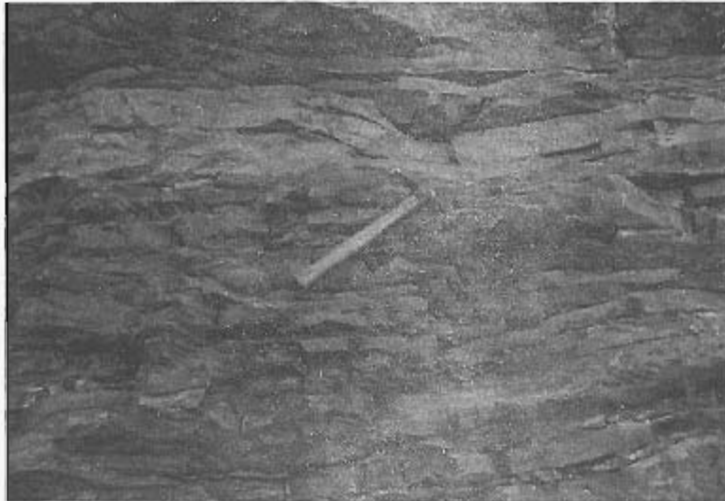


Foto 16.— Detalle de las calizas y dolomías tableadas del Muschelkalk (22). (Ctra. Nacional de Madrid—Alicante. P.k. 304,50).

#### **YESOS ALABASTRINOS Y ARCILLAS YESIFERAS (23 a)**

**Litología.**— En estas formaciones triásicas, se observan algunos afloramientos aislados de yesos compactos alabastrinos y arcillas yesíferas rojizas que han sido explotados en canteras. Su potencia no parece ser superior a los 20 m.



Foto 17.— Yesos masivos y alabastrinos explotados en canteras. Cuadrante 2 de la hoja de Alpera.

**Estructura.**— Se presentan generalmente en bancos masivos con estructura granuda, aunque contienen algunos niveles más finamente estratificados de yesos fibrosos.

**Geotecnia.**— Material generalmente competente como cimiento de terraplenes y obras de fábrica, aunque en algún punto puedan producirse asientos por acumulación de arcillas, o hundimientos por disolución de yesos.

El yeso masivo no es ripable y los materiales de desmontes no podrán utilizarse en terraplenes u obras de tierra.

La permeabilidad será baja y el drenaje profundo malo; el superficial se verá favorecido por la apreciable escorrentía.

Los taludes serán tendidos (2:1 a 3:1) si la arcilla es abundante y bastante fuertes (1:1 a 1:2) en el yeso masivo.

### **CARNIOLAS, CALIZAS Y DOLOMIAS (23 b)**

**Litología.**— Solamente aflora en algunos manchones en los alrededores de Montealegre, y está constituido por alternancia de calizas grises y beige compactas, con carniolas y dolomías. Su potencia es superior a los 40—50 m.

**Estructura.**— Se presenta en bancos potentes o medios, plegados y fracturados por fallas de corto trazado y pequeño salto.

**Geotecnia.**— Grupo muy competente como cimiento tanto para terraplenes como para estructuras.

No ripable, dando materiales utilizables en pedraplenes.

La permeabilidad será media sin dificultades para el drenaje.

Admitirá taludes bastante fuertes (1:2 a 1:3).

Grupo canterable.

### **ELUVIONES SOBRE FORMACIONES TRIASICAS (40 e)**

**Litología.**— En las vaguadas y zonas bajas de los afloramientos triásicos se forman unos suelos arcillosos y fragmentos de piedra que recubren las formaciones yesíferas y de arcillitas. Su espesor es reducido y no parece que sobrepase mucho los 4 m en ningún caso.

**Estructura.**— Ocupa las zonas bajas, discordante sobre los materiales subyacentes. Generalmente está formado por materiales finos.

**Geotecnia.**— Capacidad como cimiento de terraplenes media y muy baja como cimiento de estructuras. Posibilidad de asientos importantes.

La ripabilidad es alta y no podrán emplearse en terraplenes por su contenido en yeso.

Permeabilidad escasa y drenaje malo.

Los taludes admisibles en desmontes serán muy tendidos con un 2:1 como máximo.

### 3.6.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

En esta zona que ocupa una ancha franja de dirección SO–NE, los problemas geotécnicos principales estarán ocasionados por la presencia de materiales yesíferos y por la heterogeneidad de algunos grupos.

Los principales problemas son:

- a) En las rocas compactas (23 b y 22) las excavaciones serán difíciles y costosas.
- b) En los grupos heterogéneos (21) los rendimientos obtenidos para excavaciones serán pobres y los taludes tendrán inestabilidades por figurar en ellos rocas de muy distinto comportamiento.
- c) En el grupo yesífero (23 a) el drenaje será difícil, se pueden producir disoluciones en el margen de oscilación del nivel freático y será preciso el empleo de cementos especiales resistentes a los sulfatos.
- d) En el grupo de eluviones (40 e) de permeabilidad escasa y drenaje nulo, pueden existir aguas sulfatadas agresivas.

## 3.7 ZONA 7: PLANICIES TERCIARIAS

### 3.7.1 Geomorfología y Tectónica

Al oeste de la Sierra del Mugrón y abarcando casi toda la hoja de Alpera, se encuentra una extensa región, en general peneplanizada, constituida en su mayor parte por depósitos neógenos y grandes manchones cretácicos.

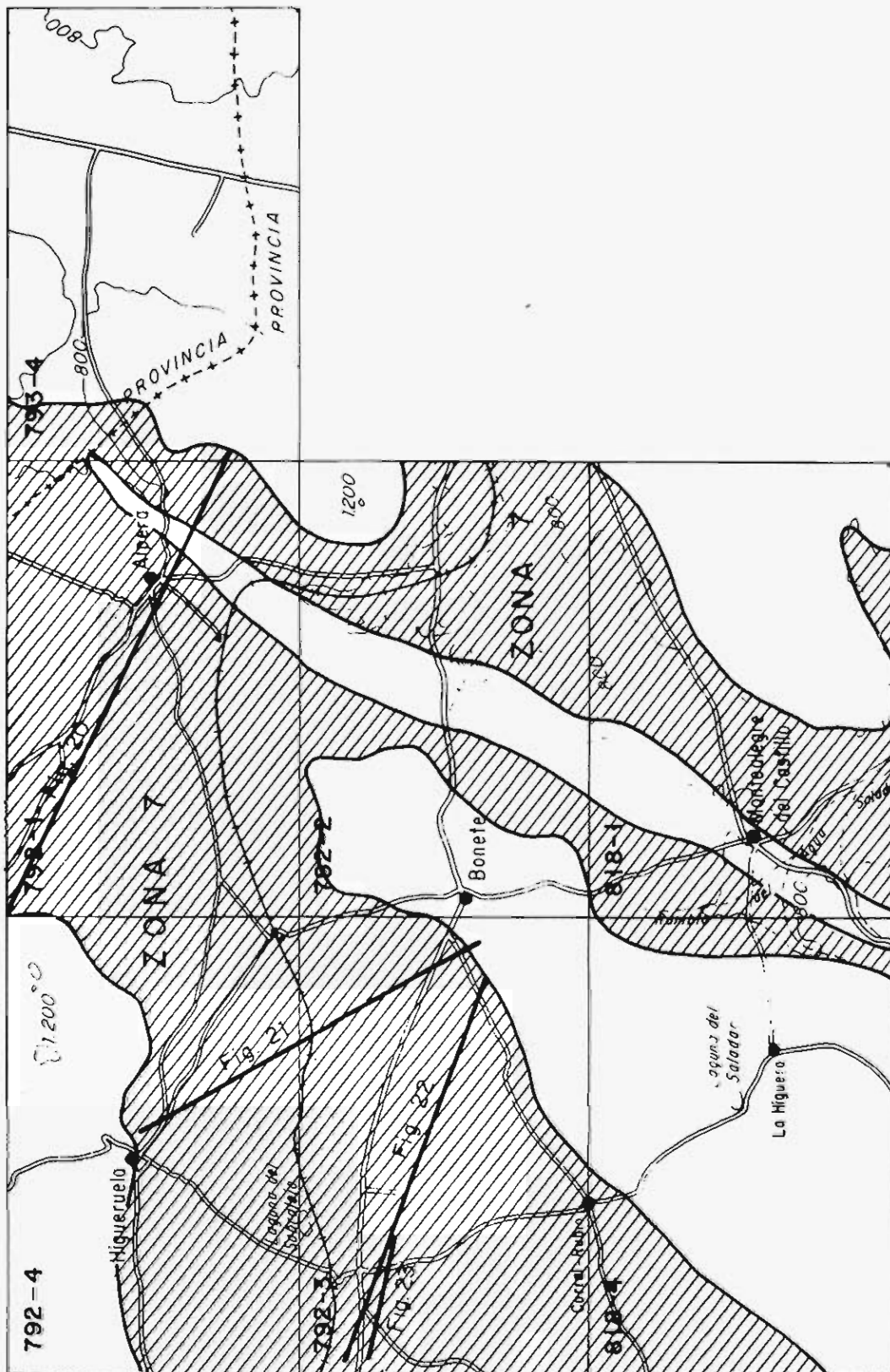
**Morfológicamente** hay que destacar en esta zona en primer lugar los extensos horizontes terciarios suavemente ondulados, con pendientes muy poco acusadas, donde la red de drenaje, seca la mayor parte del año, apenas llega a encajarse, sino que circula en épocas de lluvias por suaves y alargadas depresiones, acumulándose el agua en zonas bajas que ocasionan charcos y lagunas frecuentes en la zona.

Destacan también los asomos jurásicos y los manchones cretácicos del norte de la zona, donde la topografía es algo más movida y donde el encajonamiento del río Zarra (que pasa por Alpera), produce algunos escarpes más fuertes, pero sin llegar a sobrepasar los 20–25 m de altura.

Asimismo, ofrecen una topografía peculiar los cerros testigos de La Morra, que adoptan formas redondeadas y de fuertes pendientes, formadas por arenas y arcillas albenses, coronadas por materiales calizos compactos, que los protegen de la erosión. Destaca aquí el cerro de Montpichel, que supera los 1.100 m de altura, siendo la altura media de la zona 850 m.

La fracturación es nula en los depósitos neógenos y acusada en los afloramientos cretácicos y

ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA 7  
Y DE LOS PERFILES GEOMORFOLÓGICOS



ESQUEMA GEOMORFOLOGICO DE LA ZONA 7

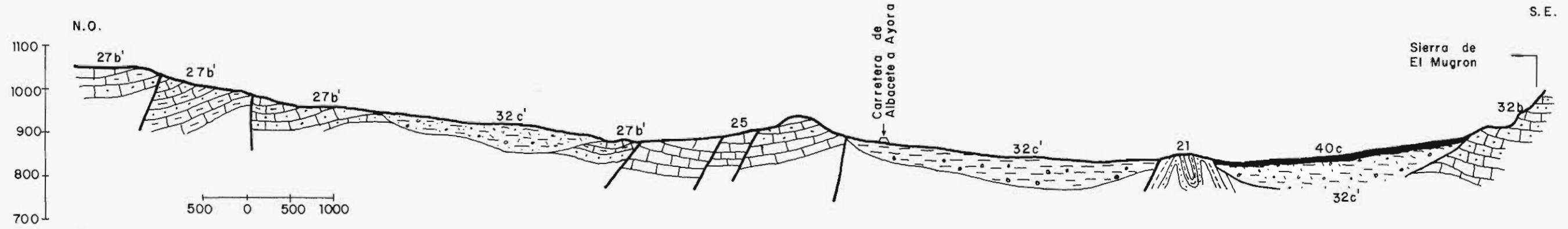


FIGURA 20

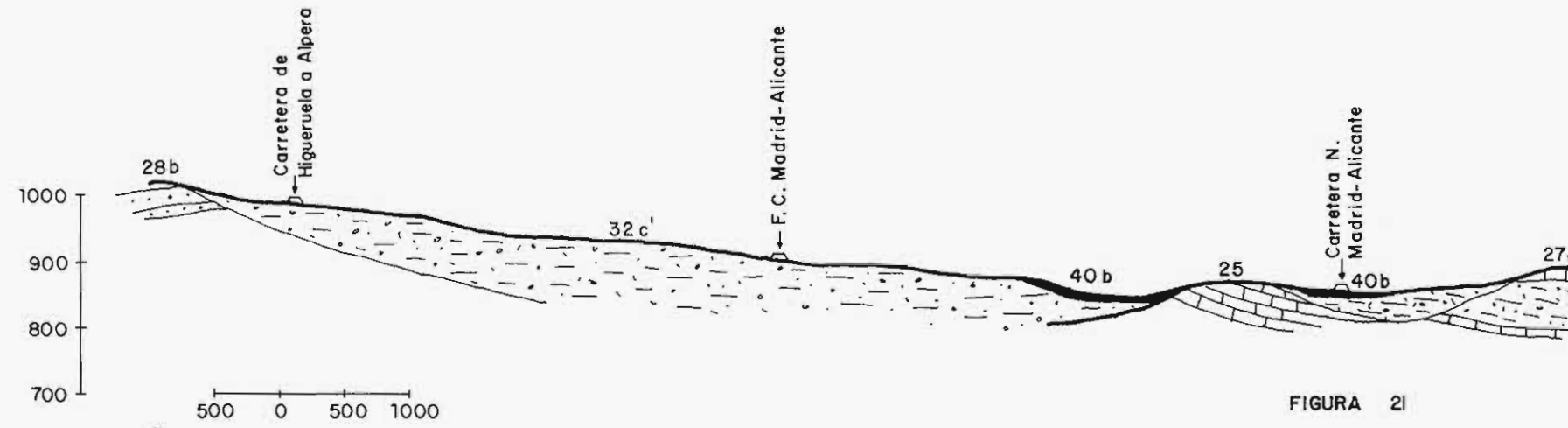


FIGURA 21

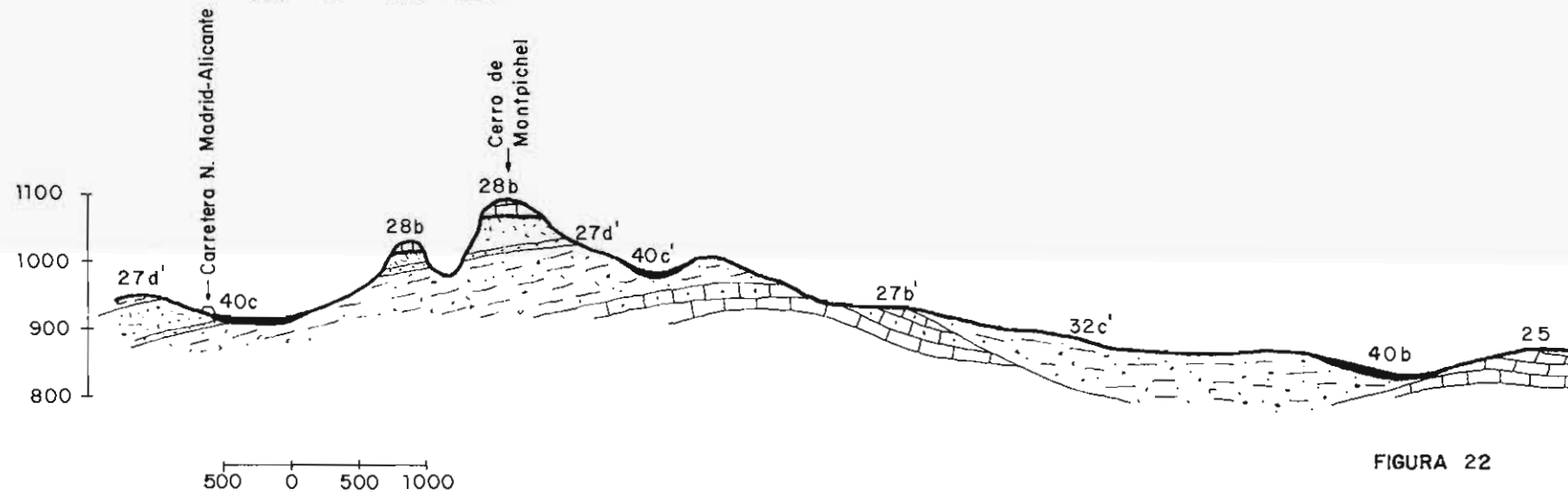
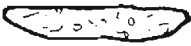

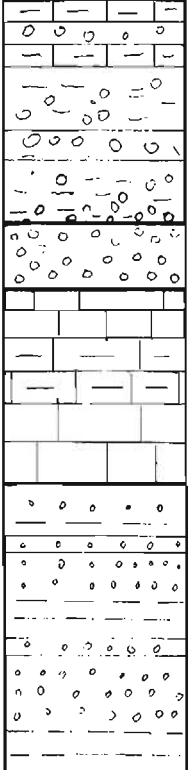


FIGURA 22

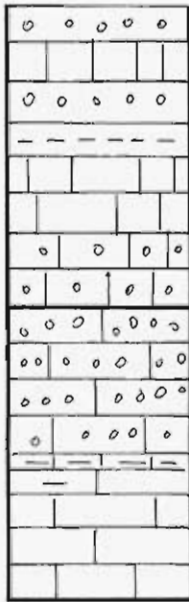
- 40b Aluviones arcillosos
- 40c,c' Coluviones limo-arenosos y arcillas con fragmentos de piedras
- 32c' Arcillas, gravas, calizas, costras.
- 32b Calcarenitas.
- 28b Calizas y dolomios
- 27d' Arenas, areniscas, arcillas.
- 27b' Areniscas, calizas, arcillas
- 27a Margas, areniscas, calizas
- 25 Calizos
- 21 Arcillitas, arenisca

jurásicos del norte de la zona. Se trata de fallas de corto trazado y algunas con saltos estratigráficos importantes en la vertical, separando las formaciones cretácicas de los asomos jurásicos. Presentan una dirección general SO—NE.

### 3.7.2 Columna Estratigráfica

<u>COLUMNA</u>	<u>MAPA</u> 1:50.000	<u>FOTOPLANO</u> 1:25.000	<u>DESCRIPCION</u>	<u>EDAD</u>
	40b		Aluviones de arcillas, gravas, con zonas arenosas.	Cuaternario
	40c, 40c'		Coluviones arcillosos, con limos, arenas y fragmentos de roca.	Cuaternario
				
	32c'	Ar'(Dc'+Qc'+Qh')	Arcillas rojizas con intercalaciones de conglomerados, niveles calcáreos y zonas de costras superficiales.	Terciario
	32c'a	Dc'	Conglomerados de cantos calizos y matriz calcárea.	Terciario
	28b	Qc'' Qd''(Qm'')	Alternancia de calizas y dolomías con intercalaciones de margas.	Cretácico (Cenoman.)
	27d'	Dr'', Da'', Ar''	Alternancia de arenas, areniscas y arcillas versicolores.	Cretácico (Albense)





27 b'

Qc'' · Qc'' Da''  
(Dr'' + Qm'')

Alternancia de calizas y calizas areniscosas, con intercalaciones de arenas y margas.

Cretácico (Aptense)

25

Qc''' (Qm''')

Calizas cristalinas y oolíticas con intercalaciones margosas.

Jurásico

### 3.7.3 Grupos Geotécnicos

#### CALIZAS CRISTALINAS Y OOLÍTICAS CON INTERCALACIONES MARGOSAS (25)

**Litología.**— Al norte del km. 3 de la carretera de Alpera a Higuera de Alpera aparecen unos cerros denominados "Cruz de Alpera", que están formados por calizas cristalinas compactas, calizas oolíticas, calizas nodulosas e intercalaciones finas de margas grises (Fig. 20). Su potencia puede superar los 80–100 m.



Foto 18.— Canteras de calizas cristalinas y calizas oolíticas (25) en el Cerro de "La Cruz de Alpera" al oeste de Alpera.

Al oeste de Corral Rubio, en el lugar denominado "La Pedriza" se encuentra una estrecha franja de características litológicas análogas a la descrita arriba.

**Estructura.**— Presentan una estratificación en bancos medios o finos. Los buzamientos son en general suaves y sus afloramientos aparecen con una intensa fracturación, que ha levantado estos bloques jurásicos sobre los materiales cretácicos, siendo por falla el contacto entre ambas formaciones (Fig. 20).

**Geotecnia.**— Grupo muy competente como cimiento de terraplenes y estructuras con cargas unitarias altas ( $\geq 5 \text{ kg/cm}^2$ ).

El material no es ripable, de excavación difícil y los productos de excavaciones se pueden emplear en pedraplenes.

La permeabilidad es alta, por fisuración y el drenaje es bueno.

Los taludes admisibles en los desmontes serán muy fuertes, con pendientes del tipo 1:3.

Este grupo es canterable existiendo alguna cantera en la zona de Alpera abierta en caliza oolítica.

#### **ALTERNANCIA DE CALIZAS Y CALIZAS ARENISCOSAS (27 b')**

**Litología.**— Al noroeste de Alpera y al oeste del cuadrante 3 de la hoja de Alpera, se observan extensos afloramientos cretácicos formados por calizas compactas que alternan con calcarenitas areniscas y niveles de margas y arcillas. Estos materiales cuyo espesor supera los 100 m, ocasionan una topografía poco abrupta, con algunas zonas de encajamiento de ríos que producen escarpes de cierta consideración, sin sobrepasar los 25–30 m de altura.



Foto 19. — Aluviones del río Zarra (40 b) a la derecha y escarpes producidos en las formaciones cretácicas (27 b') por encajamiento de dicho río.

**Estructura.**— Presentan una estratificación algo caótica, siendo los niveles calizos en general masivos, que producen resaltes acusados, aunque a escala media.

Se encuentran suavemente plegados y con buzamientos suaves, pero con una fracturación bastante acusada sobre todo en la zona norte, con fallas de corto trazado y una dirección predominante NE—SO (Figs. 20 y 21).

**Geotecnia.**— Grupo competente como cimiento de terraplenes y estructuras con cargas unitarias altas ( $\geq 5 \text{ kg/cm}^2$ ).

No es ripable.

Los materiales de excavación son utilizables para pedraplenes.

La permeabilidad es alta y el drenaje bueno.

Los taludes de desmontes dependerán fundamentalmente de la fracturación de la roca la cual puede imponer taludes complicados por inestabilidad, caída de bloques, etc.

#### **ALTERNANCIA DE ARENAS, ARENISCAS Y ARCILLAS (27 d')**

**Litología.**— Al nordeste del cuadrante 4 de la hoja de Alpera se observan unos cerros testigos (La Morra) que alcanzan una cota de 1.110 m y que están constituídos por potentes niveles de arenas claras, margas arenosas, areniscas y arcillas versicolores. Representa una facies Utrillas típica del Albense. Su potencia alcanza los 90 m. (Fig. 22).

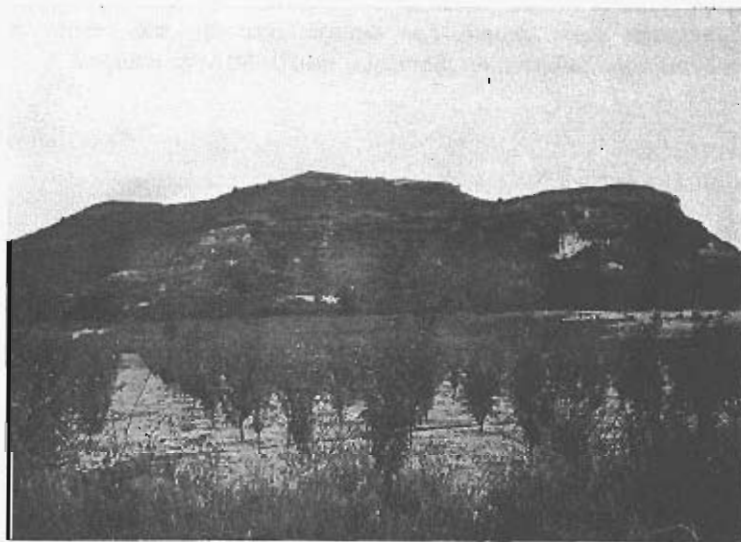


Foto 26.— Cerros testigos albenses de arenas y arcillas (27 d'), coronados por calizas cenomanenses (28 b). En primer término coluviones limo-arenosos (40 c'). Cerro Montpichel.

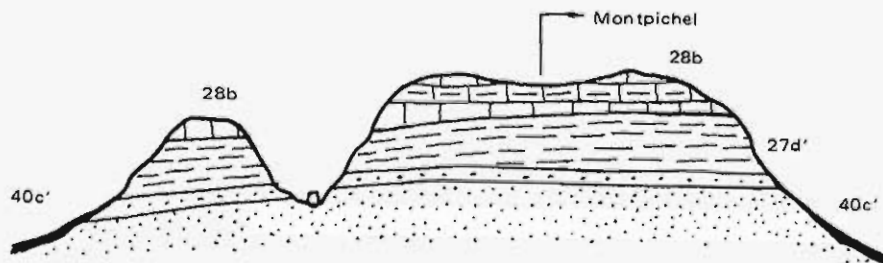
**Estructura.**— Se presentan en bancos masivos con niveles de estratificación cruzada. Disposición subhorizontal o suavemente plegada; la fracturación es escasa.

Estos afloramientos, coronados por las calizas cenomanenses, producen una topografía de

cerros testigos aislados y rodeados por depósitos miocénicos.

**Geotecnia.**— Grupo competente como cimiento de terraplenes, que admite cargas medias para la cimentación de estructuras (2–4 kg/cm<sup>2</sup>).

El material es ripable en conjunto aunque en algún caso, los niveles calizos dificulten esta operación.



LEYENDA

- 40 c' Coluviones limo-arenosos y trozos de caliza
- 28 b Calizas y margas
- 27 d' Arenas, areniscas y arcillas

FIGURA 23

Los productos de excavación se podrán emplear en terraplenes dependiendo de la proporción de arcillas.

La permeabilidad será media a baja y el drenaje bueno con problemas locales en zonas bajas y arcillosas.

Los taludes serán tendidos del tipo 2:1.

#### ALTERNANCIA DE CALIZAS Y DOLOMIAS CON INTERCALACIONES DE MARGAS (28 b)

**Litología.**— Coronando las arenas albenses, aparecen unos niveles del Cretácico Superior formado por potentes niveles de calizas que alternan con dolomías estratificadas en bancos medios, y que contienen niveles de margas claras en bancos delgados. Su potencia oscila entre 80–100 m.

**Estructura.**— Se encuentran bien estratificados en bancos potentes o finos según niveles.

Deposición subhorizontal o poco plegada, fracturación escasa en general. Niveles resistentes a la erosión.

**Geotecnia.**— Grupo competente como cimiento de terraplenes y obras de fábrica, con cargas unitarias altas ( $\geq 5$  Kg/cm<sup>2</sup>).

El material no es ripable y utilizable en pedraplenes.

La permeabilidad es alta a media (por fisuración) y el drenaje bueno.

Los taludes de desmontes serán bastante fuertes con pendientes del orden 1:3.

### CONGLOMERADOS (32 c'a)

**Litología.**— En contacto con las formaciones cretácicas se observan algunos niveles basales de poca extensión, constituídos por conglomerados de cantos gruesos de naturaleza calcárea y matriz areniscosa—calcárea.

**Estructura.**— Se presentan estratificadas en bancos medios, subhorizontales, o con suave buzamiento, por adaptarse a los materiales subyacentes, plegados. La fracturación es nula.

**Geotecnia.**— Grupo competente con cimiento de terraplenes y estructuras, admitiendo cargas altas (> 4 kg/cm<sup>2</sup>).

La ripabilidad es difícil y los productos de la excavación se pueden utilizar en terraplenes o pedraplenes.

La permeabilidad será buena y el drenaje bueno.

Los taludes del desmonte serán del tipo (2:1 a 3:1).

### ARCILLAS, CON INTERCALACIONES DE CONGLOMERADOS Y CALIZAS (32 c')

**Litología.**— Extendidos por casi toda la hoja de Alpera y parte de la de Montealegre aparecen unos depósitos con frecuentes cambios de facies y constituídos por arcillas con gravas y bolos calizos, arcillas endurecidas, niveles de conglomerados y calizas bastas por zonas. Hacia el oeste de la zona estos depósitos aparecen parcialmente recubiertos por costras calcáreas de poca potencia.



Foto 21.— Trinchera de la Crta. Madrid—Alicante (km 308,50). Niveles de arcillas y margas con gravas, aprovechable como préstamo.

El espesor total de esta formación es variable, oscilando entre 15 y 80 m (Figs. 20, 21 y 22).

**Estructura.**— Se presentan en general mal estratificados, con una disposición masiva subho-

rizontal, o con suaves buzamientos en los bordes de cuenca. Fracturación nula.

Estos depósitos ocasionan un paisaje de grandes horizontes suavemente ondulado.



Foto 22.— Vista general de las formaciones terciarias de Alpera (32 c'). Al fondo los cerros testigos albenses de Montpichel (27 d'). En primer término calizas cretácicas (28 b)

**Geotecnia.**— Materiales competentes como cimiento de terraplenes y con calidad de tipo medio para cimiento de estructuras, con cargas unitarias de 2–3 Kg/cm<sup>2</sup>.

La ripabilidad es alta y la excavación fácil; los productos de excavación se podrán emplear, en conjunto, en terraplenes y obras de tierra.

La permeabilidad será media (depende de la proporción de finos), y el drenaje bueno, normalmente.

Los taludes de desmontes serán del tipo 2:1 a 1,5:1.

Pueden existir en este grupo zonas de préstamos aprovechables como graveras.

#### **COLUVIONES LIMO—ARENOSOS (40 c, 40 c')**

**Litología.**— Al pie de los cerros testigos albenses se observan extensos depósitos coluviales constituídos por arenas, limos y arcillas que engloban algunos fragmentos de piedra (40 c').

En la parte norte de la zona se observan asimismo sobre las formaciones cretácicas otros depósitos coluviales de arcillas, limos, gravas y bolos (40 c).

La potencia de estos depósitos es en general superior a los 3 m.

**Estructura.**— No presenta estructura, se trata de un depósito caótico de materiales, que recubre las laderas de los relieves cretácicos.

**Geotecnia.**— Grupo con capacidad de cimiento bueno para los terraplenes y media a baja para las estructuras (1–3 kg/cm<sup>2</sup>).

La ripabilidad es alta y la excavación fácil. Los materiales de excavación se podrán usar en la ejecución de terraplenes, dependiendo de la proporción de finos.

La permeabilidad es media y el drenaje superficial aceptable.

Los taludes de desmontes serán bastante tendidos del orden de 1,5:1 a 2:1.

#### **ALUVIONES EN RAMBLAS Y ZONAS BAJAS (40 b)**

**Litología.**— En las anchas y alargadas vaguadas de la zona, se acumulan por el arrastre de las aguas, depósitos poco potentes de arcillas que engloban gravas, cantos y piedras.

Estos depósitos aumentan de espesor en el río Zarra al norte de la zona y en la Cañada del Charco al este, donde pueden aparecer niveles de gravas y arenas en profundidad y donde se observan algunos depósitos tobáceos, formados por la precipitación de carbonatos de las aguas fluviales.

**Estructura.**— Depósito, generalmente de grano fino, que ocupa las zonas bajas, discordante sobre los materiales subyacentes.

**Geotecnia.**— Este grupo presenta una capacidad media como cimiento de terraplenes, ya que se pueden producir asientos, y mala como cimiento de estructuras con cargas bajas (1 a 1,5 kg/cm<sup>2</sup>).

Excavación muy fácil.

El material no se podrá emplear, normalmente, en terraplenes.

La permeabilidad es nula y el drenaje malo.

Los taludes de desmontes o terraplenes efectuados en este material serán muy tendidos con pendientes de 2,5:1 a 3:1.

#### **3.7.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona**

Esta zona presenta en conjunto muy buenas perspectivas geotécnicas para el trazado de vías de comunicación, ya que los problemas geotécnicos se hallan localizados en pequeñas zonas (hondonadas, etc), lo que hará fácil su evitación.

Los posibles problemas que pueden presentarse se resumen en:

- a) Para los grupos de rocas compactas (25 y 27 b') excavaciones costosas y difíciles, topografía de acusado relieve y posible caída de bloques en los taludes por fracturación intensa local.
- b) En los grupos de rocas heterogéneas (28 b), excavaciones con rendimientos bajos y posibles inestabilidades debidas al distinto comportamiento de cada una de las rocas del conjunto.

- c) En los grupos 27 d', y 32 c' el drenaje puede ser difícil en algunas zonas debido a la acumulación de materiales finos y a la disposición de los niveles arcillosos.
- d) Para el grupo 40 b, de aluviones arcillosos la permeabilidad será baja con drenaje difícil en alguna zona, existiendo el riesgo de asentos y los taludes serán inestables a menos que se adopten pendientes muy bajas.

### 3.8 ZONA 8: SINCLINAL JURASICO DE BONETE-LA HIGUERA

#### 3.8.1 Geomorfología y Tectónica

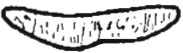
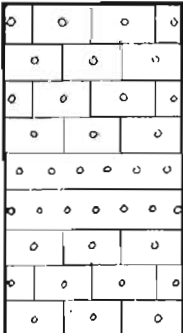
Está constituida esta zona por un gran anticlinal jurásico, que va desde el cuadrante 4 de la hoja de Montealegre al SSO hasta el ferrocarril Madrid-Alicante al NNO.

Se trata de una zona de morfología en general no muy abrupta, constituida por una sucesión de lomas, colinas y vaguadas de pendientes medias, destacando sin embargo, al Sur de Bonete algunos cerros aislados y algunos resaltes dolomíticos de mayor altura con pendientes más acusada y topografía más abrupta como los cerros del Chinar (1.080 m), Amerojo y el resalte dolomítico de "Los Frontones".

La red de drenaje es muy escasa y está constituida por pequeños barrancos y vaguadas secas la mayor parte del año, debido a la permeabilidad general de la zona que filtra la mayor parte del agua. Existen sin embargo, algunos niveles impermeables que cuando afloran en superficie originan charcos y lagunas, algunas de ellas de agua salada, formando costras salinas por precipitación de las sales, salinas que llegan a explotarse para abonos, como ocurre en La Laguna del Saladar entre Corral Rubio y La Higuera.

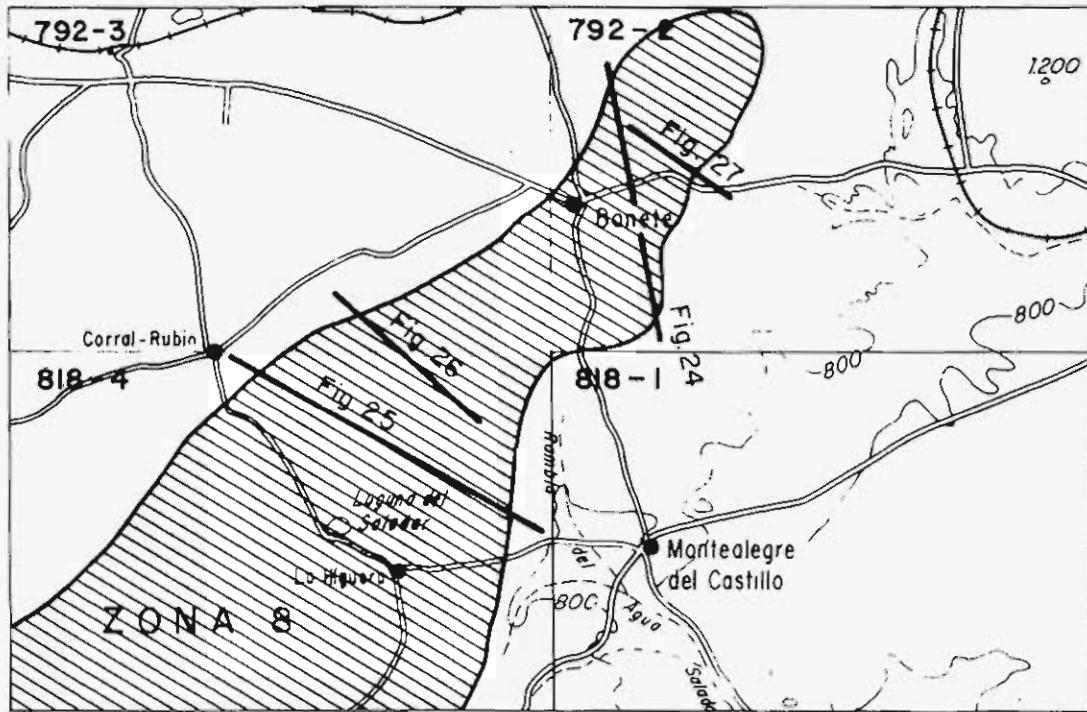
La zona presenta una tectonización muy intensa con una red de fracturas de dos direcciones principales: Una dirección NNE-SSO paralela a la estructura sinclinal, con fallas de gran longitud y desplazamientos considerables en la vertical. Otras de dirección ONO-ESE transversales a la estructura presentan menor recorrido y desplazamiento pero una red más apretada de fracturación.

#### 3.8.2 Columna Estratigráfica

<u>COLUMNA</u>	<u>MAPA</u> 1:50.000	<u>FOTOPLANO</u> 1:25.000	<u>DESCRIPCION</u>	<u>EDAD</u>
	40c, 40c'	CSM4 - GP	Coluviones limo-arenosos con bolos y gravas.	Cuaternario
	32 b	Oc' Dr' (Dr' + Da')	Calcarenitas con intercalaciones de arena y areniscas.	Terciario



ESQUEMA DE LA SITUACION DE LA ZONA 8  
Y DE LOS PERFILES GEOMORFOLÓGICOS



ESQUEMAS GEOMORFOLÓGICOS DE LA ZONA 8

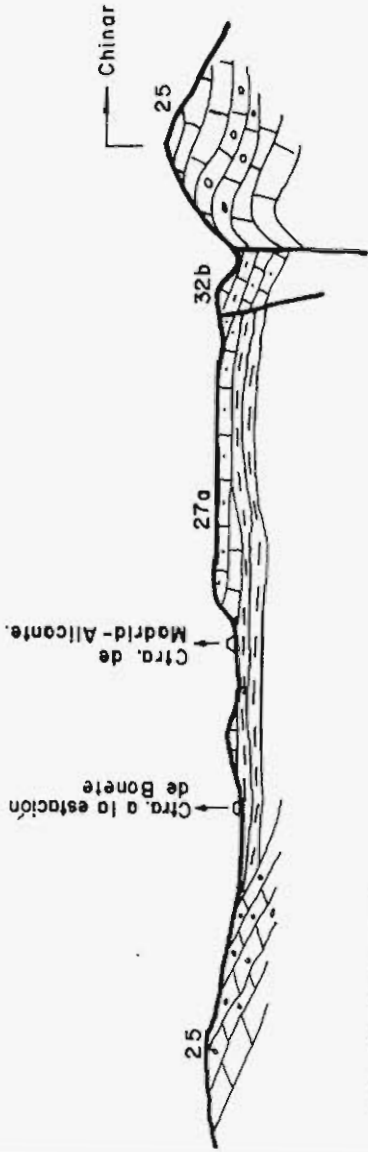


FIGURA 24

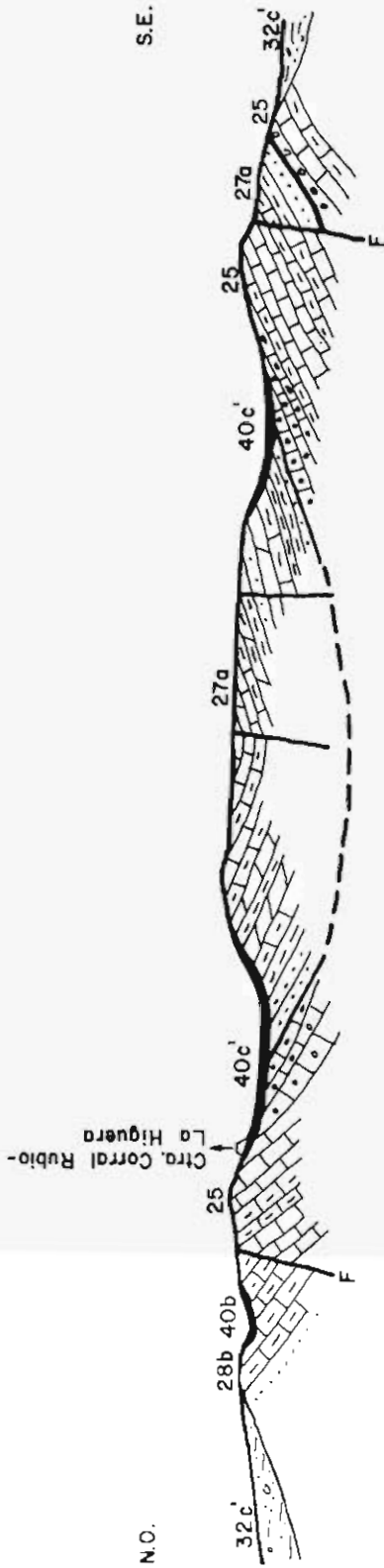
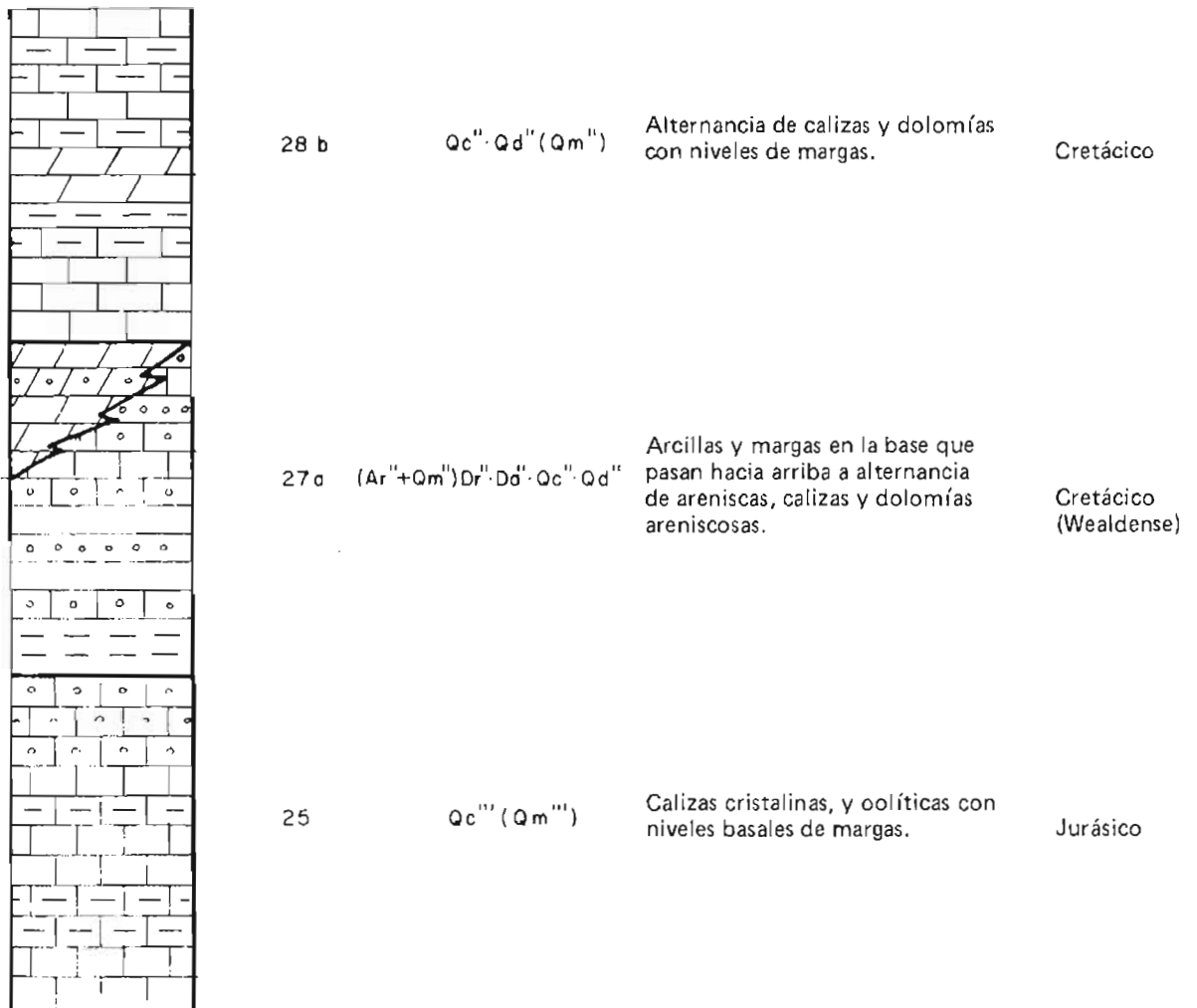


FIGURA 25

- |       |  |                                         |      |  |                                      |
|-------|--|-----------------------------------------|------|--|--------------------------------------|
| 40 c' |  | Caluções limo-arenosas y cantos calizos | 27 c |  | Calizas, areniscas, arcillas, arenas |
| 32 c' |  | Arcillas, conglomerados, calizas        | 27 a |  | Arcillas, arenas, calizas            |
| 32 b  |  | Calcarenitas y calizas detríticas       | 25   |  | Calizas, calizas oolíticas, margas.  |
| 28 b  |  | Calizas y margas                        |      |  |                                      |



### 3.8.3 Grupos Geotécnicos

#### CALIZAS CRISTALINAS Y OOLITICAS CON NIVELES DE MARGAS (25)

**Litología.**— Aparece en bandas alargadas o en grandes manchones aislados. Está formada por margas verdosas en la base, que hacia arriba pasan a calizas cristalinas, calizas finamente areniscosa, y calizas oolíticas.

Su potencia es superior a los 150 m en algunas zonas (Figs. 25 y 26).

**Estructura.**— En conjunto presenta un gran anticlinal de buzamientos suaves, aflorando en los flancos. Se dispone en paquetes potentes o medios.

Presenta grandes fracturas paralelas a la estructura que la separan de los materiales cretácicos.

Existen otras fracturas transversales a la estructura de corto desplazamiento.

Los materiales jurásicos constituyen una formación muy resistente a la erosión, aunque producen un relieve poco acusado por estar el conjunto peneplanizado.

**Geotecnia.**— Grupo muy competente como cimiento de terraplenes y estructuras, con cargas unitarias altas ( $\geq 5 \text{ kg/cm}^2$ ).

El material no es ripable, de excavación difícil y los productos de excavaciones se pueden emplear en pedraplenes.

La permeabilidad por fisuración es alta; el drenaje es bueno.

Los taludes admisibles en desmontes serán muy fuertes, con pendientes del tipo 1:3.

Este grupo es canterable, existiendo alguna cantera en la zona.

#### **ALTERNANCIA DE ARENAS, ARENISCAS Y CALIZAS Y DOLOMIAS (27 a)**

**Litología.**— Está constituido por niveles basales de margas y arcillas verdosas, que hacia arriba pasan a alternancia de arenas, areniscas, calizas y dolomías.

Los niveles dolomíticos aumentan lateralmente de potencia, constituyendo fuertes resaltes rocosos "Los Frontones", situados en el ángulo Sureste del Cuadrante 3 de la hoja de Alpera y que se han cartografiado aparte en el mapa litológico estructural, aunque aquí lo hemos considerado como un solo conjunto geotécnico (Fig. 26).

**Estructura.**— Se encuentra ocupando el núcleo del sinclinal jurásico, suavemente plegado o en estratos subhorizontales.

Presenta una estratificación en bancos potentes o masivos con algunos niveles de potencia media.

Este grupo representa un conjunto fácilmente erosionable y da lugar a una topografía suave o de cerros testigos en los contactos con los materiales terciarios más blandos.

La fracturación es intensa con una red de fracturas muy apretada y con dirección principal ONO—ESE.



Foto 23.— Detalle de calizas jurásicas. Ctra. Montealegre—La Higuera.

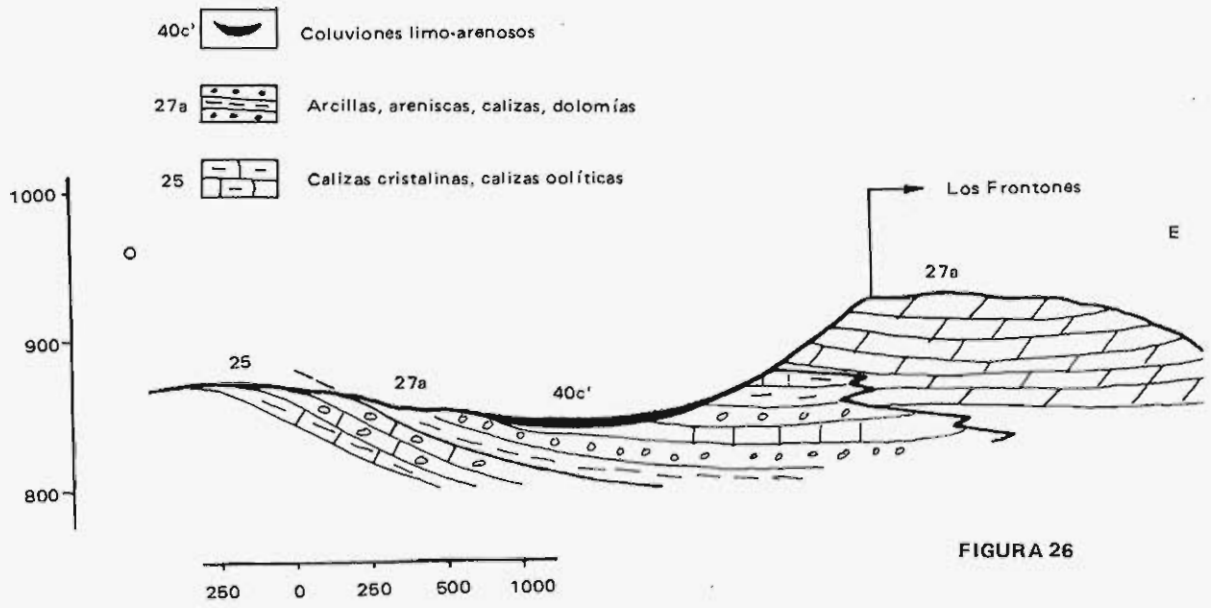


Foto 24.— Alternancia de arenas y calizas (27 a) Facies Weald. Carretera de Montealegre a Bonete.



Foto 25.— Formación de lagunas sobre materiales del Cretácico inferior (Wealdense) (27 a). Carretera de Montealegre a Corral Rubio.

**Geotecnia.**— Conjunto con capacidad buena como cimiento para terraplenes y capacidad media para cimiento de estructuras; aunque puntualmente puede alcanzar cargas unitarias más altas.

El material ofrece ripabilidad muy variable según la existencia de niveles calizos y dolomíticos.



Foto 26.— Vista general de la zona de Bonete desde el oeste. En primer término planicies terciarias (32c'), al fondo los cerros testigos del Wealdense (27 a) y destacando el cerro del Chinar (25).

En general, los terrenos podrán emplearse en terraplenes.

La permeabilidad es media o buena y el drenaje bueno.

#### **ALTERNANCIA DE CALIZAS Y DOLOMIAS (28 b)**

**Litología.**— Entre el km 5 y 6 de la Carretera de Corral Rubio a La Higuera se observan unos afloramientos constituidos por calizas, calizas margosas y margas claras y dolomías en contacto con las calizas jurásicas por falla.

Su potencia es de 40–60 m (Fig. 25)

**Estructura.**— Se presenta en bancos medios o finos en estructura monoclinal y buzamiento suave de 20–25° hacia el SE.

La fracturación es poco acusada.

**Geotecnia.**— Grupo competente como cimiento de terraplenes y obras de fábrica con cargas unitarias altas ( $\geq 5$  kg/cm<sup>2</sup>).

El material no es ripable, y puede utilizarse en pedraplenes.

La permeabilidad es alta o media y el drenaje bueno.

Los taludes de desmontes serán bastante fuertes con pendientes del orden 3:1.

#### **CALCARENITAS CON NIVELES DE ARENISCAS Y ARENAS (32 b)**

**Litología.**— Calcarenitas, calizas detríticas, areniscas y arenas que ocasionan una topografía ondulada de cerros y vaguadas.

Su potencia oscila entre 60 y 90 m.

**Estructura.**— Se presenta suavemente plegada en bancos potentes o medios, la fracturación es acusada.

**Geotecnia.**— Presenta este grupo una capacidad de carga buena como cimiento de terraplenes y estructuras con cargas unitarias del orden de 2 a 3 kg/cm<sup>2</sup>.

La ripabilidad será alta a media con excavación fácil y los productos de desmontes se podrán emplear en los terraplenes.

La permeabilidad es alta y el drenaje bueno.

Los taludes de desmontes serán de tipo medio con pendientes del orden de 1:1.

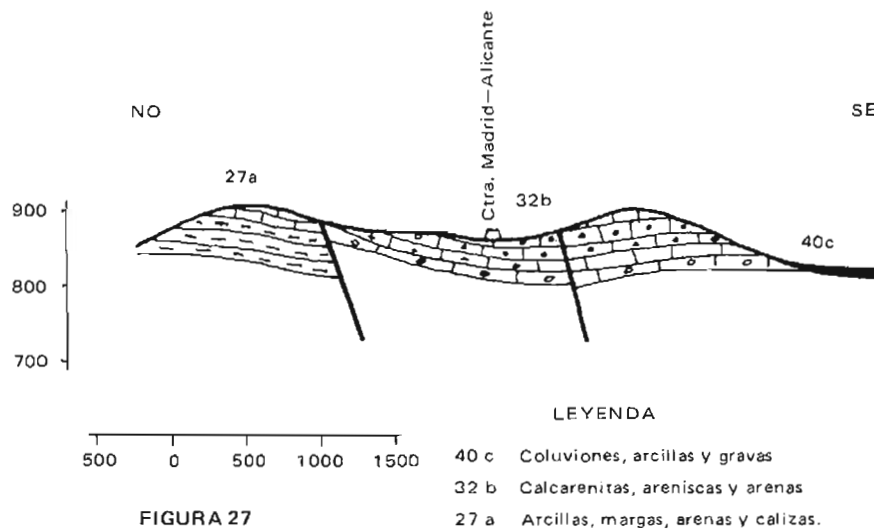


FIGURA 27

### COLUVIONES (40 c, 40 c')

**Litología.**— Debido a la naturaleza poco resistente de las formaciones del Cretácico Inferior (27 a) existen en la zona potentes acumulaciones de coluviones constituídos bien por limos, limos arenosos y arenas con gravas y fragmentos de piedras o bien por arcillas con bolos y fragmentos de calizas, según proceda de afloramientos arenosos o de zonas calcáreas.

**Estructura.**— Estos depósitos ocupan bastante extensión superficial y se distribuyen fundamentalmente en zonas de ladera discordantes sobre los terrenos subyacentes.

**Geotecnia.**— Grupo geotécnico con capacidad de cimiento buena para terraplenes y media a baja para las estructuras (1 a 3 kg/cm<sup>2</sup>).

La ripabilidad es alta y la excavación fácil; los productos de excavación se podrán emplear en la construcción de terraplenes, dependiendo de la proporción de finos.

La permeabilidad es media o baja y el drenaje aceptable.

Los taludes de desmontes serán tendidos del orden de 2:1.

#### 3.8.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona

Los problemas geotécnicos que pueden presentarse en esta zona pueden resumirse en:

- a) En los grupos geotécnicos formados por rocas compactas (25 y 28 b) las dificultades mayores vendrán ocasionadas por la topografía movida lo que dará lugar a excavaciones voluminosas, por otra parte la fracturación y dureza de la roca dará lugar a excavaciones costosas e inestabilidades por caída de piedras, deslizamientos en cuña, etc.
- b) Las rocas heterogéneas (grupos 27a y 32b) ocasionarán excavaciones costosas, inestabilidad de taludes por tratarse de rocas de muy distinto comportamiento y afloramiento de aguas, en los contactos caliza—margas o areniscas—margas, que precisen quizá drenajes especiales.



- c) Los grupos 40 c y 40 c' de coluviones pueden sufrir socavaciones y erosiones importantes en algunos puntos.
- d) Siguiendo las direcciones de la estructura geológica aparecen largas bandas de terreno inundable que constituyen lagunas permanentes o estacionales.
- e) Con frecuencia las aguas de estas lagunas son salobres a causa de la probable existencia de un Trías yesífero a poca profundidad.

### 3.9 ZONA 9: CRETACICO SUBHORIZONTAL AL NORTE DE HIGUERUELA

#### 3.9.1 Geomorfología y Tectónica



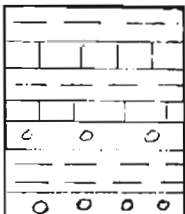
Ocupa la zona, la mitad del cuadrante 4 de la hoja de Alpera y todo el cuadrante 3 de la hoja de Carcelen.

La zona presenta una morfología bastante acusada, constituída al S por cerros abruptos, rematados por niveles calizos, que llegan a alcanzar los 1.200 m de altura y separados por vaguadas de fuertes pendientes, superiores a los 45° en algún caso. Esta topografía abrupta, tiende a suavizarse paulatinamente hacia el N hasta llegar al límite del tramo, donde se observan cerros y colinas redondeados de pendientes más suaves y escasa altura.

Tectónicamente se trata de una zona con un plegamiento muy suave, donde las capas se mantienen casi horizontales, pero afectadas por una fracturación intensa originada por fenómenos de descompresión, fracturas que son muy acusadas en la mitad S de la zona, manteniendo una dirección general NE-SO.

La red de drenaje está constituída por una serie de barrancos de carácter torrencial, secos durante la mayor parte del año, llevando agua solamente durante un período muy corto después de las lluvias.

#### 3.9.2 Columna Estratigráfica

<u>COLUMNA</u>	<u>MAPA</u> 1:50.000	<u>FOTOPLANO</u> 1:25.000	<u>DESCRIPCION</u>	<u>EDAD</u>
	40 b	AGP6	Aluviones de arcillas y gravas.	Cuaternario
	40 c'	CSM 4	Coluviones limo-arenosos con fragmentos de roca.	Cuaternario
	32 c'	Ar'(Dc' + Qc' + Qh')	Arcillas rojizas con intercalaciones conglomeráticas y niveles calcáreos. Zonas de costras superficiales.	Terciario

ESQUEMA GEOMORFOLOGICO DE LA ZONA 9

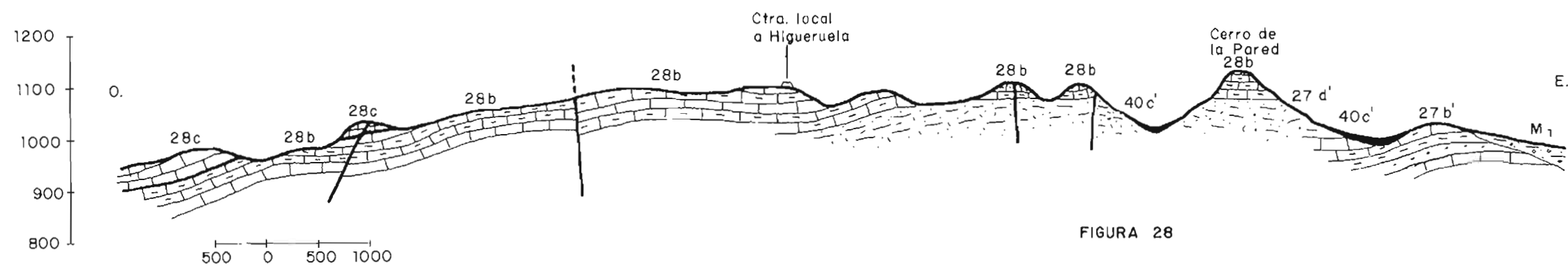


FIGURA 28

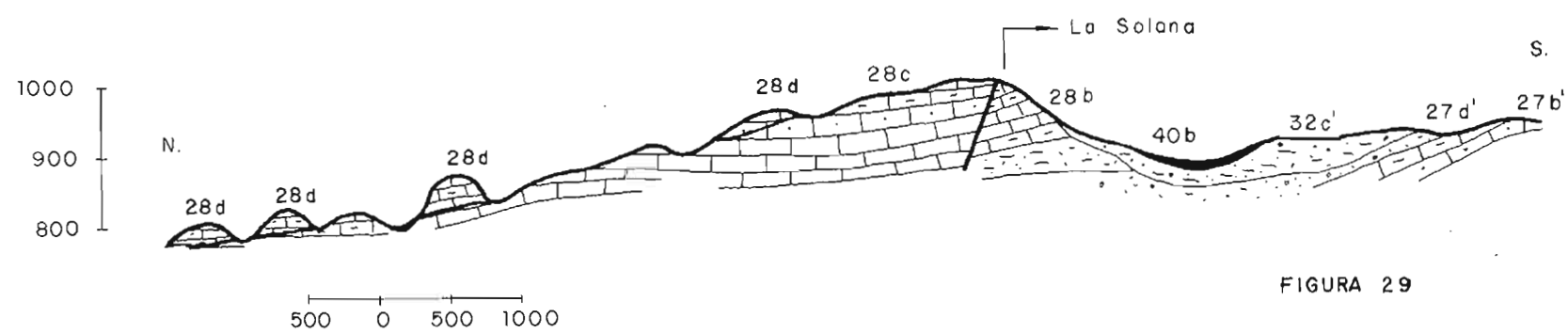
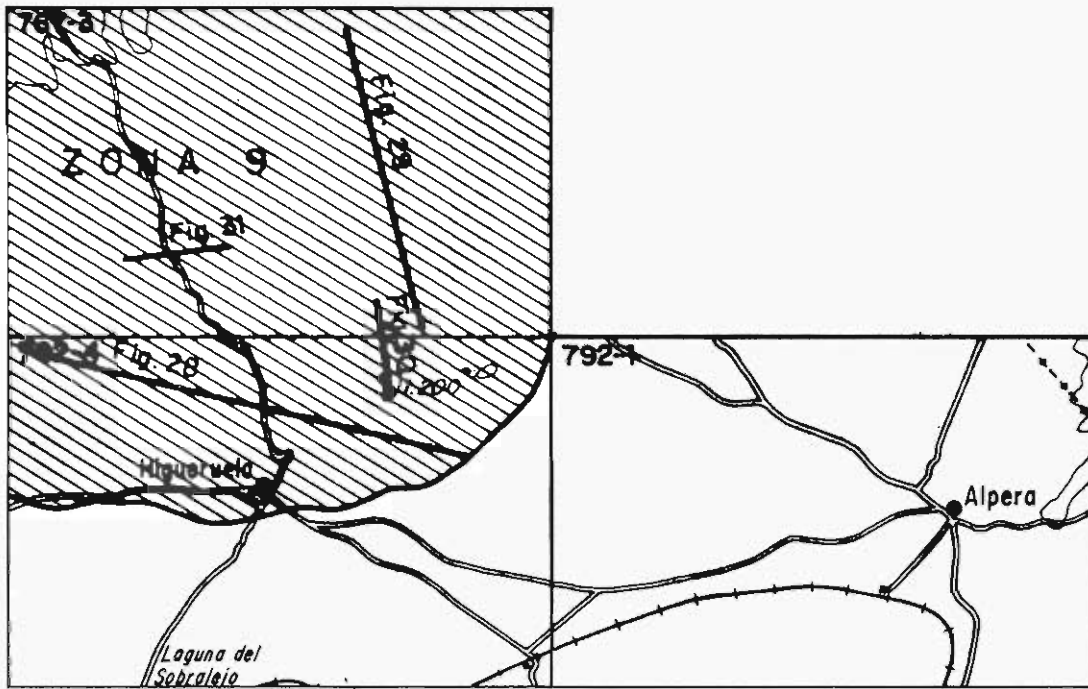


FIGURA 29

- |            |  |                                                        |      |  |                                |
|------------|--|--------------------------------------------------------|------|--|--------------------------------|
| 40b        |  | Aluviones de arcillas y gravas.                        | 28b  |  | Calizas y margas.              |
| 40c y 40c' |  | Aluviones, arenas limos, arcillas y fragmentos de roca | 27d' |  | Arenas y arcillas.             |
| 32c'       |  | Arcillas, conglomerados, calizas.                      | 27b' |  | Calizas, areniscas y arcillas. |
| 28c        |  | Calizas,                                               | 28d  |  | Calizas, areniscas y margas.   |

ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA 9  
Y DE LOS PERFILES GEOMORFOLOGICOS



	28 d	$Qc''(Qm'' + Dr'')$	Calizas con niveles de margas y arenas.	Cretácico (Turonen.)	
	28 c	$Qc''$	Calizas beige en bancos medios o gruesos.	Cretácico (Cenoman. –Turonen.)	
		28 b	$Qc'' \cdot Qd'' (Qm'')$	Alternancia de calizas y dolomías con niveles de margas y margo—calizas claras.	Cretácico (Cenoman.)
			27 d'	$Dr'' \cdot Da'' \cdot Ar''$	Alternancia de arenas, areniscas y arcillas versicolores.

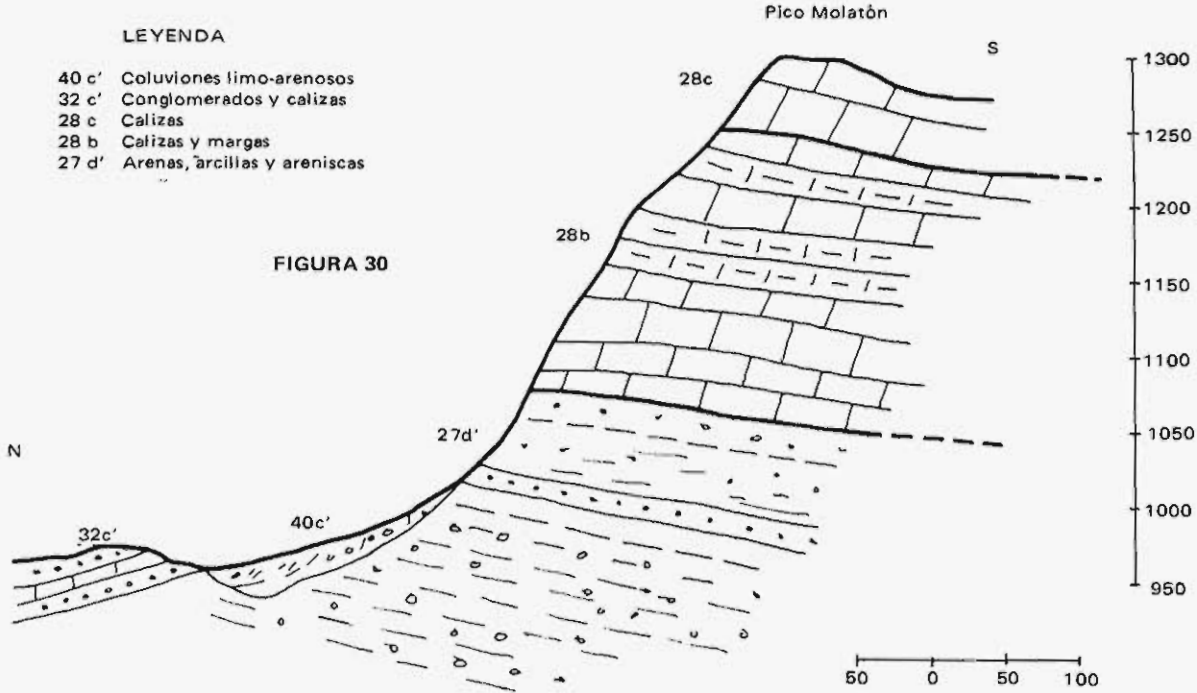
### 3.9.3 Grupos Geotécnicos

#### ALTERNANCIA DE ARENAS, ARENISCAS Y ARCILLAS (27 d')

**Litología.**— Al Sur de la zona aflorando en los escarpes de los relieves cretácicos se observan potentes niveles de arenas claras cuarcíferas, areniscas y arcillas versicolores.

Constituyen niveles fácilmente erosionables que destacan bien en fotografía aérea por sus colores claros.

Su potencia es superior a los 60–70 m, aunque disminuye lateralmente de este a oeste (Fig. 28 y 29).



Estructura.— Se presentan en bancos potentes o masivos mal estratificados, con niveles de estratificación cruzada. Deposición subhorizontal o suavemente plegada (Fig. 30).



Foto 27.— Salto de falla en los niveles arenosos del albense (27 d'). En la parte superior calizas y margas cenomanense (28 b). Ctra. de Higuera a Hoya-Gonzalo.

El conjunto se ve afectado por fracturas con saltos importantes en la vertical y longitud de 1 a 3 km. La dirección predominante de las fracturas es SO–NE.

**Geotecnia.**— Grupo competente como cimiento de terraplenes y estructuras, admitiendo cargas medias (2–4 kg/cm<sup>2</sup>).

Ripabilidad fácil o media con excavación fácil por otros medios. Productos de excavación utilizables en terraplenes y pedraplenes.

La permeabilidad es media o baja en conjunto. Taludes variables con pendientes suaves 1,5:1 a 1:1.

#### **ALTERNANCIA DE CALIZAS Y DOLOMIAS CON NIVELES DE MARGAS (28 b) (Figs. 28 y 29)**

**Litología.**— Sobre las arenas y arcillas albenses al sur de la zona y en la parte inferior de las vaguadas, más al norte, aparecen unos niveles constituídos por calizas grises claras y dolomías compactas, que contienen niveles de margas y margocalizas blancas y amarillentas. Su espesor oscila entre 80 y 150 m. (Fig. 30).

**Estructura.**— Se presentan en bancos potentes los niveles calizos, mientras que los niveles margosos presentan una estratificación en bancos delgados. Se encuentran subhorizontales o con un plegamiento muy suave.



Foto 28.— Morfología típica del norte de la zona 9. En la parte baja los niveles más claros margosos (28 b). En la parte superior calizas y areniscas del Cenomanense y Turonense (28c), (28d)

El conjunto se ve afectado por una fracturación muy acusada de distensión con direcciones que oscilan entre SO–NE y OSO–ENE.

**Geotecnia.**— Grupo competente como cimiento de terraplenes y estructuras con cargas unitarias altas ( $\geq 5$  kg/cm<sup>2</sup>).

El material no es ripable, presentando una excavación difícil. Los productos de excavación serán utilizables en pedraplenes. La permeabilidad será alta y el drenaje aceptable.

Los taludes de desmontes serán bastante inclinados con pendientes del tipo 1:2 a 1:3.

### CALIZAS COMPACTAS (28 c) (Fig. 28)

**Litología.**— Ocupa la parte superior de los cerros al sur de la zona, mientras que hacia el norte abarca la mayor parte del cuadrante 3 de Carcelén. Está constituido por niveles de calizas claras y beige.

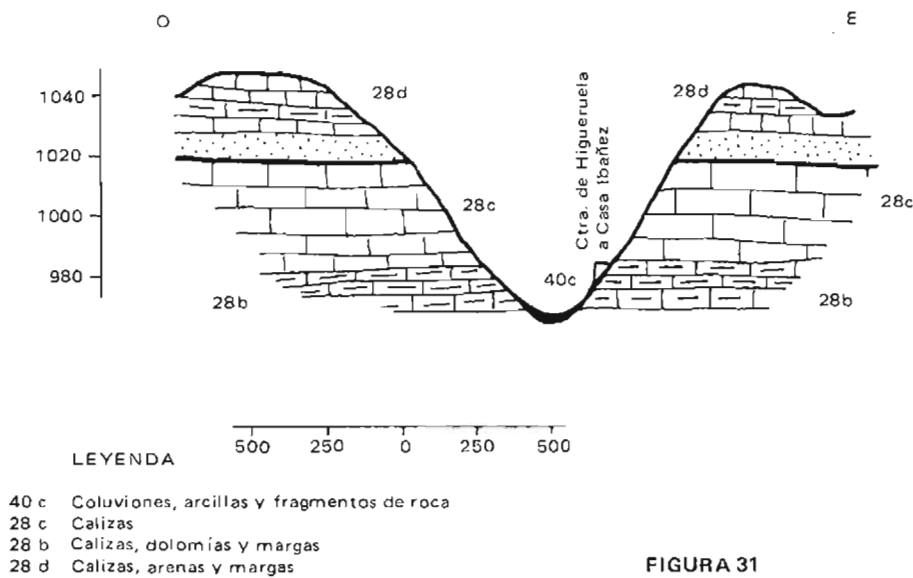


FIGURA 31

**Estructura.**— Se encuentra en bancos potentes o medios bien estratificados. Deposition subhorizontal, o muy suavemente plegada.

Fracturación acusada en la parte sur y suroeste del cuadrante 4 de Montealegre con fracturas de distensión con dirección principal SO—NE.

**Geotecnia.**— Grupo muy competente como cimiento de terraplenes y estructuras, admitiendo cargas altas ( $\geq 5 \text{ kg/cm}^2$ ).

La ripabilidad será baja; los productos de excavación se podrán emplear en pedraplenes.

La permeabilidad será alta y el drenaje bueno.

Los taludes de desmonte serán de fuerte pendiente del orden de 1:2 a 1:3.

### CALIZAS CON INTERCALACIONES DE MARGAS Y ARENAS (28 d)

**Litología.**— En el Cuadrante 3 de la hoja de Carcelén aparecen en la parte alta de los cerros, unos niveles claros constituidos por calizas beige compactas que contienen niveles de margas y calizas margosas y niveles de arenas oscuras de grano fino, a veces areniscosas.

**Estructura.**— Se presentan en bancos medios a gruesos, se disponen subhorizontalmente o con débiles buzamientos hacia el N.

La fracturación es escasa, exceptuando en el ángulo SO del cuadrante donde se aprecian frecuentes fracturas de distensión orientadas de SO—NE.

**Geotecnia.**— Grupo competente como cimiento de terraplenes y obras de fábrica admitiendo cargas altas ( $\geq 4 \text{ kg/cm}^2$ ) disminuyendo en los niveles arenosos.

La ripabilidad será baja en las calizas y fácil en los niveles arenosos. Los productos de excavación se podrán emplear en terraplenes y/o pedraplenes.

Permeabilidad y drenaje bueno. Los taludes de desmonte serán fuertes del orden de 1:2 a 1:3 incluyendo en ellos la presencia de niveles arenosos, allí donde existan.

#### **ARCILLAS, CON INTERCALACIONES DE CONGLOMERADOS Y CALIZAS (32 c')**

**Litología.**— Al sur del cuadrante 4 de la hoja de Carcelén aparece una amplia vaguada cubierta por materiales terciarios, constituídos por conglomerados, arcillas y calizas bastas. Su potencia oscila entre 10 y 20 m.

**Estructura.**— Se presentan mal estratificadas en bancos medios o potentes. Fracturación nula.

**Geotecnia.**— Grupo con capacidad buena como cimiento de terraplenes y media para cimentar estructuras.

La ripabilidad será alta y fácil la excavación. Los materiales de desmonte se podrán emplear en terraplenes y otras obras de tierra.

La permeabilidad será media, en conjunto, y el drenaje aceptable.

Los taludes de desmonte serán tendidos o medios según la litología 1,5:1 a 1:1.

#### **COLUVIONES DE LADERA (40 c')**

**Litología.**— Al pie de los afloramientos arenosos del albense se observan extensos depósitos coluviales constituídos por arenas, limos y arcillas que engloban fragmentos de calizas.

La potencia de estos depósitos es superior a los 4—5 m.

**Estructura.**— No presenta; se trata de un depósito caótico de materiales, que recubre las laderas de los relieves cretácicos.

**Geotecnia.**— Grupo geotécnico con capacidad de cimiento buena para terraplenes y media para estructuras (1 a 3 Kg/cm<sup>2</sup>).

Ripabilidad alta y fácil excavación. Los productos de los desmontes se podrán emplear en terraplenes, según su proporción de finos.



La permeabilidad es media y el drenaje aceptable.

Los taludes de desmonte serán de pendiente aproximada 1,5:1.

#### **ALUVIONES EN RAMBLAS Y ZONAS BAJAS (40 b)**

**Litología.**— En las vaguadas y zonas bajas de la zona, se acumulan por el arrastre de las aguas y erosión de laderas, depósitos de gravas y fragmentos de piedra con una matriz arcillosa. Su espesor no parece superior a los 4–5 m.

**Estructura.**— No se observa estructura aparente y se presenta como un depósito caótico de arcillas, gravas y fragmentos de roca.

**Geotecnia.**— Presentará el grupo una capacidad media como cimiento de terraplenes y baja como cimiento de estructuras, con cargas unitarias bajas (1 a 1,5 kg/cm<sup>2</sup>).

La excavación será muy fácil y el material se podrá emplear o no en terraplenes según sea la proporción de finos.

La permeabilidad será media o nula y el drenaje malo.

Los taludes de desmontes o terraplenes efectuados con este material serán tendidos del orden de 2:1.

#### **3.9.4 Resumen de problemas geotécnicos que presenta la zona**

La zona presenta, en general, como único problema importante desde el punto de vista constructivo, su topografía abrupta, provocada por una erosión intensa.

Los grupos 28 b, 28 c y 28 d compuestos por rocas heterogéneas, calizas, margas, etc, darán lugar a excavaciones con rendimientos bajos y a algunas inestabilidades por diferentes comportamientos de las rocas.



## 4. CONCLUSIONES GEOTECNICAS DEL TRAMO

### 4.1 RESUMEN DE PROBLEMAS GEOTECNICOS

Analizados en apartados anteriores los problemas y características geotécnicas de cada zona y cada grupo, corresponde ahora realizar una síntesis global que proporcione al proyectista de carreteras la información necesaria para planear el trazado.

La complejidad geológica del tramo no se traduce en una mayor dificultad geotécnica.

En efecto no aparecen manchas extensas de materiales blandos poco competentes ni los ríos exigen para su paso importantes obras de fábrica difíciles de cimentar o con riesgos de socavación. En términos generales las dificultades tienen su causa en la topografía (relieve violento con problemas de taludes o zonas con drenaje deficiente) y en la existencia de materiales triásicos (zonas con abundancia de yesos y/o aguas agresivas).

Una serie de sierras que cruzan el tramo (El Caroch, El Mugrón, La Oliva) crean una topografía abrupta con abundancia de excavaciones en roca y taludes generalmente estratificados con materiales compactos (dolomías, calizas) y blandos (margas, areniscas) cuyas pendientes de equilibrio variarán con el material y el buzamiento de los estratos. La erosión diferencial de los niveles blandos creará zonas rocosas descalzadas con fenómenos de caída de bloques pequeños o cuñas más importantes según los casos.

Por otra parte una serie de depresiones con drenaje deficiente y pendientes muy reducidas dan origen a amplias bandas inundadas que constituyen lagunas permanentes o estacionales y cortan actualmente con cierta frecuencia la carretera de Corral Rubio a La Higuera. En estas zonas inundables es preciso asegurar a la explanación un buen drenaje y una cota por encima del nivel del agua, lo que conducirá en muchos casos a terraplenes de 2–3 m, con abundancia de pequeñas obras de fábrica.

Abundan en el tramo los materiales triásicos que a menudo afloran, como arcillas yesíferas que deben ser evitadas por su deficiente calidad geotécnica. En otros casos se presentan yesos masivos a veces alabastrinos que constituyen una auténtica roca competente pero con riesgos de ataque químico a los hormigones y/o disoluciones por el agua freática.

Si una autopista ha de atravesar estos yesos será necesario asegurar que su construcción no empeore las condiciones hidrogeológicas de la zona.

En amplias zonas del tramo las aguas pueden ser agresivas. Y esto ocurre en puntos donde no aflora el Trías (como en la laguna de El Saladar cuyas aguas sulfatadas dieron vida a un balneario) y por lo tanto una inspección superficial puede no destacar el problema. Al proyectar será precisa una investigación detallada de las aguas.

En puntos aislados aparecen aluviones más o menos arcillosos con cierta entidad y potencia. Será preciso comprobarlos en la investigación geotécnica y probablemente no utilizarlos para la cimentación de obras de fábrica. En ningún punto del tramo, sin embargo, se han encontrado arcillas blandas u orgánicas cuya sustitución sea imperativa.

Casi todos los materiales de excavación resultan aprovechables para terraplenes y abundan las

canteras de calizas y dolomías. Sin embargo, las graveras son escasas.

En resumen no aparecen problemas geotécnicos importantes que puedan dificultar el trazado de autopistas en la zona.

#### **4.2 TRAZADOS PREFERENTES**

El trazado más favorable es el paralelo a la carretera actual Madrid—Alicante.

Una autopista que se incluya en este Corredor de Levante ha de soslayar:

- Los relieves cretácicos al norte de Higuera;
- las alturas que rodean al Montpichel.
- las zonas inundables situadas entre Corral—Rubio, La Higuera, Montealegre y Bonete;
- la Sierra del Mugerón;
- la Sierra de La Oliva;
- el macizo del Caroch,

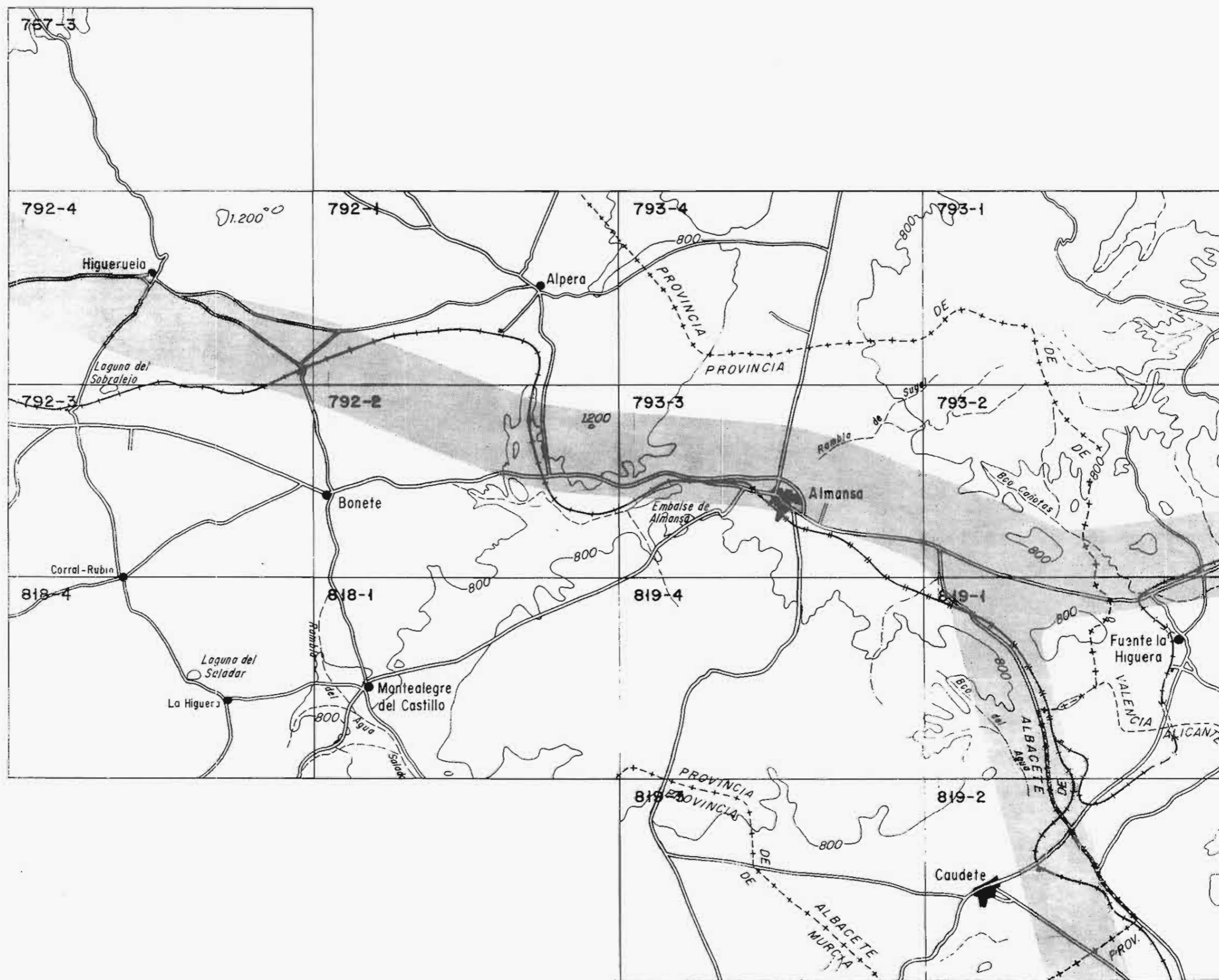
y pasar por dos puntos concretos:

- El llamado puerto de Almansa en las cercanías de Fuente la Higuera.
- La entrada en la depresión de Almansa al sur del Mugerón.

Para cumplir estas condiciones, y soslayar los actuales núcleos de población se propone el trazado que se recoge en el esquema adjunto con una alternativa dirigida hacia Murcia.

El trazado de las carreteras nacionales y de los ferrocarriles es excelente y las correcciones aportadas tratan de evitar las zonas inundables y las arcillas yesíferas y yesos.

ESQUEMA DE TRAZADOS PREFERENTES



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

## **5. YACIMIENTOS**

### **5.1 CANTERAS**

Siguiendo la columna estratigráfica del tramo de abajo arriba, el primer nivel apto para canteras que aparece pertenece al Muschelkalk y están formadas por calizas y dolomías tableadas duras y compactas con zonas muy fracturadas donde se explotan canteras. Se distribuyen en los alrededores de Montealegre del Castillo en bandas alargadas (E-19, E-22, E-23) con fácil acceso a sus afloramientos.



Foto 29.— Canteras de caliza oolítica y caliza cristalina del Jurásico (25). Cerros de la Cruz de Alpera, cuadrante 1 de la hoja de Alpera.

Otro nivel más alto del Trías aprovechable para canteras pertenece al Suprakeuper, y está formado por calizas, carnioles y dolomías compactas de colores grises o beige también aparecen en las cercanías de Montealegre (E-20, E-24) y en el cruce de la carretera de Madrid—Alicante con la de Almansa—Alicante (E-13), no se observan canteras abiertas en estos materiales.

El Jurásico, que ofrece unas características óptimas para su aprovechamiento en canteras, está formado por calizas litográficas, calizas oolíticas y niveles dolomíticos en bancos medios o potentes.

Los afloramientos jurásicos se reparten por el cuadrante 3 y 4 de la hoja de Caudete en la Sierra de La Oliva (E-9).

En el cuadrante 3 de la hoja de Almansa, junto al pantano (E-16), en los cuadrantes 1 (Cerros de la Cruz de Alpera —E-26 y E-27—) y 2 (Carretera de Bonete a la estación —E-28—), de la hoja de Alpera y en el cuadrante 4 de la hoja de Montealegre, aparecen unas bandas alargadas de materiales jurásicos (E-21, E-29).

En algunos de estos afloramientos se encuentran canteras abiertas aunque abandonadas, en otros no se observan canteras pero aparecen materiales que reúnen buenas características. El acceso

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

a estos afloramientos es fácil en general.

El Cretácico Inferior que aparece en el tramo no presenta en conjunto buenas características para ser aprovechado como canteras debido a la heterogeneidad de sus materiales y a no encontrarse afloramientos que garanticen una cierta continuidad litológica de materiales canterables. Hay que destacar no obstante los niveles de calizas compactas del Aptense que aunque contienen algunas intercalaciones margosas pueden ser explotadas en volúmenes considerables. Estos afloramientos aparecen, en los cuadrantes 1 (E-1), 2 y 3 (E-14, E-15) de la hoja de Almansa, donde se explotan algunas canteras. Asimismo son extensos estos afloramientos en la hoja de Caudete aunque presentan accesos difíciles.

El Cretácico Superior presenta algunos niveles cuya potencia y naturaleza de los materiales (dolomías claras, calizas cristalinas) lo hacen idóneo para su explotación. Estos afloramientos aparecen en el Suroeste del tramo repartidos por la hoja de Caudete. Merecen destacarse la cantera situada junto a Fuente la Higuera (E-3), las canteras de la Sierra de Solana (E-6, E-7) junto a la carretera de Madrid-Alicante, la cantera situada junto a la carretera de Caudete a Yecla (E-8) y los afloramientos cenomanenses de la carretera de Yecla a Almansa (E-10, E-11).

Otro aspecto ofrece sin embargo las formaciones del Cretácico Superior del cuadrante 3 de Carcelén, donde, aunque se observan niveles de calizas cristalinas compactas éstas no presentan una potencia suficiente para ser explotadas en cantidades importantes, aunque sí deben ser citadas para utilizarlas como pequeñas canteras. Así en la carretera de Higuera a Casa Ibañez se observa una pequeña cantera (E-34) en estos materiales que actualmente no se explota.

### **5.2 GRAVERAS Y ARENEROS**

Debido a la ausencia de ríos importantes, no existen prácticamente graveras en el tramo. Se observan no obstante algunos niveles conglomeráticos poco cementados, en el Mioceno cerca de la Fuente la Higuera, que pueden dar un material aceptable, aunque con alto contenido en finos y tratándose siempre de afloramientos poco extensos, sin volumen apreciable que justifique una explotación.

Como areneros se pueden citar los afloramientos albenses de Montpichel y de Higuera (E-31 y E-33) que contienen algunos niveles de arenas claras cuarcíferas y son explotadas actualmente.

### **5.3 PRESTAMOS**

Como tal hemos de considerar los materiales empleados en las obras de tierra.

Para este tipo de material pueden emplearse la mayor parte de los materiales que afloran en la zona, exceptuando los materiales yesíferos y arcillitas del Trías.

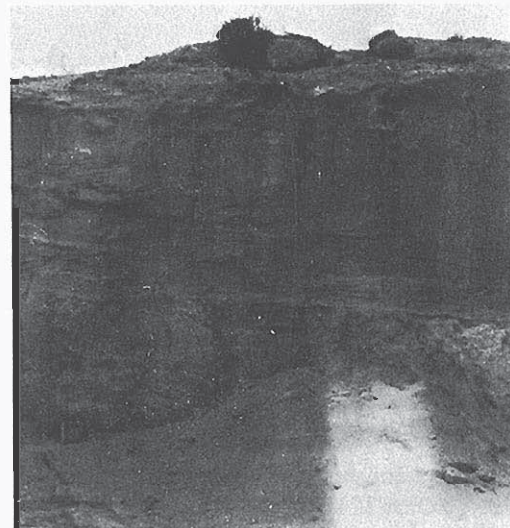


Foto 30.-- Arenas de la facies Utrillas del Albense (27 d'). Cerro de Montpichel. Cuadrante 3 de la hoja de Alpera.

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

Merecen sin embargo destacar los extensos afloramientos del Terciario más alto repartidos por casi todo el tramo que proporcionan un material excelente para terraplenes y explanación,

estos materiales están formados por arcillas con gravas y bolos calizos, conglomerados y niveles arenosos.



Foto 31.— Rellenos cuaternarios (40 a) explotables como préstamos en la Rambla Honda al sur de Caudete (Cuadrante 2).

Dentro de esta formación se recomienda, para su explotación, la zona situada en las cercanías de la carretera de Fuente la Higuera a Caudete donde se explotan estos materiales (E-4, E-5). También a lo largo de la C.N. Madrid-Alicante, entre Almansa y el cerro de Montpichel se observan explotaciones de estos materiales (E-36, E-17, E-25 y E-30).

Otras zonas idóneas de materiales para préstamos se sitúan en el cuadrante 4 de la hoja del Alpera (E-32) y en el cuadrante 4 de la hoja Almansa (E-36).

También hay que destacar como materiales de préstamos el relleno de algunas ramblas y barrancos, formados por un depósito caótico de limos, arenas, arcillas y gravas, aunque de poca potencia, se sitúan estas zonas en la rambla Cañote al norte de Fuente la Higuera. Rambla Honda al sur de Caudete y rambla Tobarrilla en el cuadrante 3 de la hoja de Caudete.

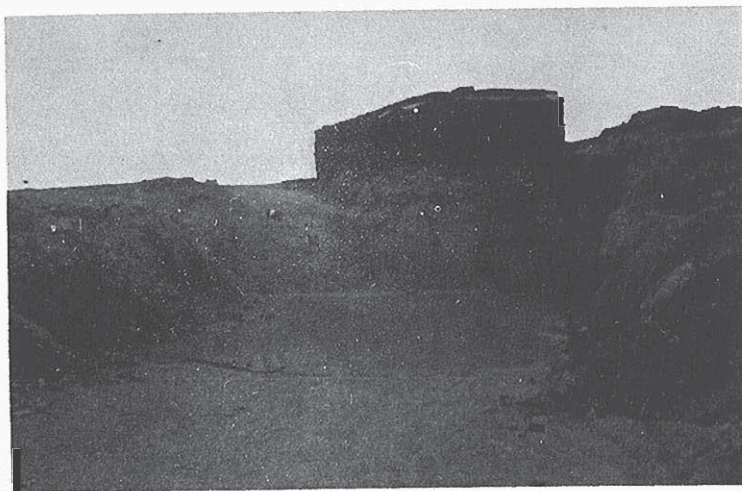


Foto 32.— Excavación en materiales arcillosos miocenos (32 c') para la obtención de materiales para préstamos (km 14, Ctra. de Higuera a Alpera).

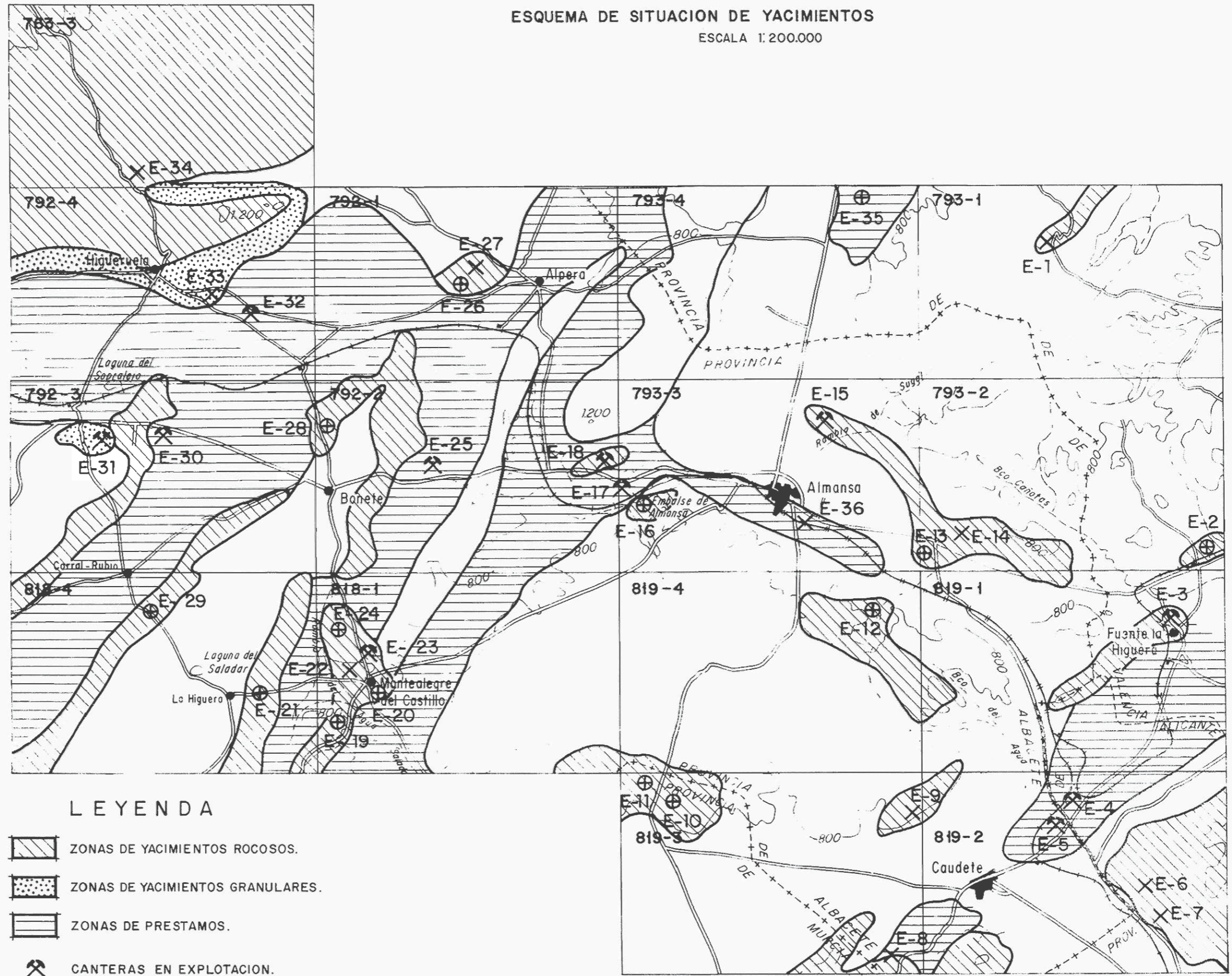


**NOTA: La información de este apartado corresponde exclusivamente a la fecha de edición de esta publicación**







En la zona comprendida entre Almansa y Yecla se encuentran algunos afloramientos de arcillas y margas versicolores del Albense ("Barrero") que se explotan para cerámicas, tejas y ladrillos, que aunque tienen poco interés en este estudio se citan para una posible necesidad de arcillas.

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

ESQUEMA DE SITUACION DE YACIMIENTOS  
ESCALA 1:200.000



LEYENDA

-  ZONAS DE YACIMIENTOS ROCOSOS.
-  ZONAS DE YACIMIENTOS GRANULARES.
-  ZONAS DE PRETAMOS.
-  CANTERAS EN EXPLOTACION.
-  CANTERAS ABANDONADAS.
-  CENTRO DE GRAVEDAD DE YACIMIENTO A EXPLOTAR.

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

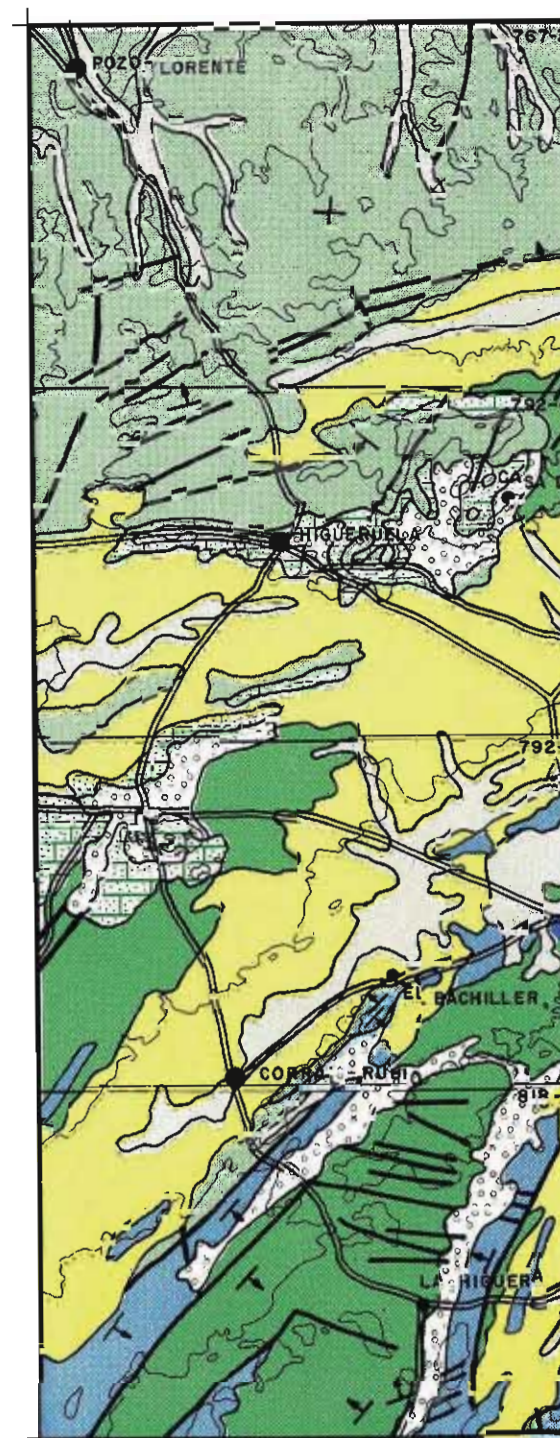
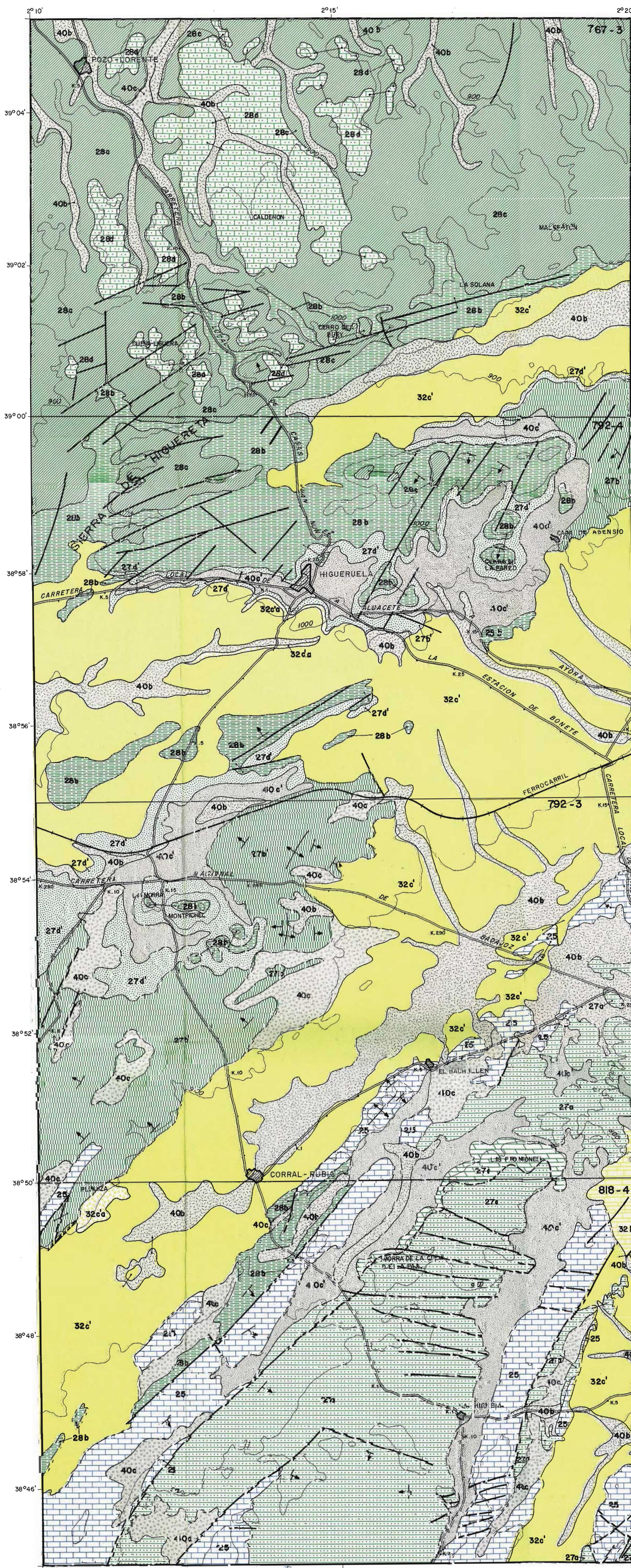
YACIMIENTOS ROCOSOS									
IDENTIFICACION		MATERIAL			LOCALIZACION			OBSERVACIONES	
DENOMINACION	ENCUADRE Lit.	Geotc.	TIPO DE ROCA	COMPOSICION Y TEXTURA	EDAD	HOJA 1:50.000	COORDENADAS	(Accesos, estructura, utilización, etc.)	
E-1	27b	Oc <sup>II</sup>	CALIZAS CRISTALINAS	Bancos medios, dura, bien estratificada, poco alterada.	Aptense	793	2 <sup>o</sup> 44' 20" 38 <sup>o</sup> 59' 10"	Carretera Ayora-Gandia, Km. 41. Acceso fácil.	
E-2	27b	Oc <sup>II</sup>	CALIZAS CRISTALINAS Y CALIZAS NODULOSAS	Bancos medios, bien estratificada, algo alterada.	Aptense	793	2 <sup>o</sup> 49' 20" 38 <sup>o</sup> 50' 20"	C <sup>o</sup> . Almansa-Valencia, Km. 14. Camino a la izquierda 1 Km.	
E-3	28a	Oc <sup>II</sup> Od <sup>II</sup>	CALIZA OSCURAS Y DOLOMIAS CLARAS	Bancos potentes o medios, bien estratificada, poco alterada.	Cenomanense	819	2 <sup>o</sup> 48' 38 <sup>o</sup> 48' 30"	C <sup>o</sup> . de la de Almansa a Valencia a Fuente la Higuera, Km. 2.	
E-6	28a	Oc <sup>II</sup>	CALIZAS BEIGES CLARAS	Dura. Bancos medios, bien estratificados, poco alterada.	Cenomanense	819	2 <sup>o</sup> 46' 30" 38 <sup>o</sup> 42' 10"	C <sup>o</sup> . Madrid-Alicante, Km. 345.500. Camino a la izquierda, 1 Km.	
E-7	28a	Oc <sup>II</sup>	CALIZAS BEIGES CLARAS	Banco medios, bien estratificados, poco alterada. Dura.	Cenomanense	819	2 <sup>o</sup> 46' 30" 38 <sup>o</sup> 41' 40"	C <sup>o</sup> . de Madrid-Alicante, Km. 346. Camino a 500 m.	
E-8	28a	Oc <sup>II</sup>	CALIZAS BEIGES OSCURAS	Banco finos bien estratificados, alterada y rota.	Cenomanense	819	2 <sup>o</sup> 39' 20" 38 <sup>o</sup> 40' 10"	C <sup>o</sup> . de Gaudete a Yecla, Km. 21.500. Acceso fácil.	
E-9	25	Oc <sup>II</sup> Od <sup>II</sup>	CALIZAS Y DOLOMIAS	Duras. Bancos potentes, oolíticas y dolomíticas, poco alterada.	Jurásico	819	2 <sup>o</sup> 39' 50" 38 <sup>o</sup> 43'	Km. 16,800 C. Fuente la Higuera a Yecla. Camino a la derecha 3,5 Km.	
E-10 E-11	28a	Oc <sup>II</sup>	CALIZAS BEIGES Y GRISAS	Calizas en bancos medios y finos compactos, poco alteradas.	Cenomanense	819	2 <sup>o</sup> 31' 20" 38 <sup>o</sup> 44'	Kms. 14 al 15 de la C <sup>o</sup> . Almansa a Murcia. Niveles canterables a izquierda y derecha de la C <sup>o</sup> .	
E-12	28a	Oc <sup>II</sup> Od <sup>II</sup>	CALIZAS Y DOLOMIAS	Cristalinas en bancos potentes, poco alteradas.	Cenomanense	819	2 <sup>o</sup> 37' 30" 38 <sup>o</sup> 49' 20"	Acceso difícil Km. 323 C <sup>o</sup> . Madrid-Alicante. Camino a la derecha 3 Km.	
E-13	23b	Oc <sup>IV</sup> Od <sup>IV</sup>	CALIZAS Y DOLOMIAS	Tabletas en bancos finos duras y compactas poco alteradas.	Triásico	793	2 <sup>o</sup> 40' 10" 38 <sup>o</sup> 50' 50"	Cruce de la C <sup>o</sup> . Madrid-Alicante con la de Almansa-Valencia. Acceso fácil.	
E-14	27b	Od <sup>II</sup> Od <sup>III</sup>	CALIZAS CON NIVELES DE MARGAS	Calizas cristalinas y calizas nodulosas, no muy compactas.	Aptense	793	2 <sup>o</sup> 41' 10" 38 <sup>o</sup> 51' 38"	Cra. Almansa-Valencia, Km. 1. Camino a la izquierda 1 Km. aproximadamente.	
E-15	"	"	"	"	"	"	2 <sup>o</sup> 36' 40" 38 <sup>o</sup> 54'	Cra. Almansa-Ayora Km3. Camino a la derecha 1,5 Km.	
E-16		Oc <sup>III</sup>	CALIZAS	Cristalinas y oolíticas en bancos finos o medios, poco alteradas, duras y compactas.	Jurásico	793	2 <sup>o</sup> 32' 40" 38 <sup>o</sup> 51'	Acceso difícil Pantano de Almansa	
E-18	27b	Oc <sup>II</sup>	CALIZAS Y CALIZAS NODULOSAS	Compactas, bancos medios, poco alteradas.	Aptense	792	2 <sup>o</sup> 29' 30" 38 <sup>o</sup> 53'	Km. 309 al 310 de la Cra. Madrid-Alicante. Niveles canterables.	
E-19	22a	Od <sup>IV</sup>	DOLOMIAS GRISAS	Compactas, bancos finos rotas en romboedros de 2-3 cm.	Muschelkalk	818	2 <sup>o</sup> 20' 40" 38 <sup>o</sup> 47' 20"	Km. 24 al 25 de la Cra. de Montalegre a Fuente-Alamo. Afloramientos canterables a la derecha de la Cra.	
E-20	23b	Oc <sup>IV</sup>	CALIZAS Y CARNIOLAS	Compactas, en bancos medios, poco alterada.	Supra-keuper	818	2 <sup>o</sup> 22' 20" 38 <sup>o</sup> 47' 20"	Al O. de Montalegre cerros del Castillo. Niveles canterables. Acceso fácil.	
E-21	25	Oc <sup>III</sup>	CALIZAS NIVELES MARGOSOS	Cristalinas, nodulosas y oolíticas, compacta por niveles.	Jurásico	818	2 <sup>o</sup> 17' 40" 38 <sup>o</sup> 46' 40"	Km. 2 al 2,500 de la Cra. de Montalegre a La Higuera. Niveles canterables.	
E-22	22	Od <sup>IV</sup>	DOLOMIAS GRISAS	Compactas, bancos finos, rotas en romboedros de 2-3 cm.	Muschelkalk	818	2 <sup>o</sup> 21' 10" 38 <sup>o</sup> 47' 30"	Canteras abandonadas junto al cementerio de Montalegre.	
E-23	22	"	"	"	"	"	2 <sup>o</sup> 20' 30" 38 <sup>o</sup> 47' 30"	Cartera abierta Km. 1 de la Cra. de Montalegre a Bonete.	
E-26	25	Oc <sup>III</sup>	CALIZAS	Cristalinas y oolíticas compactas, bancos medios o finos.	Jurásico	792	2 <sup>o</sup> 25' 10" 38 <sup>o</sup> 57' 20"	Km. 1 de la Cra. de Alpera a Higuera. Senda de la Pedriza 1 Km. de camino. Acceso difícil.	
E-27	25	Oc <sup>III</sup>	CALIZAS	Cristalinas y oolíticas, compactas, poco alterada en bancos finos y medios.	Jurásico	792	2 <sup>o</sup> 25' 20" 38 <sup>o</sup> 58"	Km. 1 de la C <sup>o</sup> . de Alpera a Higuera. Senda de la Pedriza. Acceso difícil.	
E-28	25	Oc <sup>III</sup>	CALIZAS	Cristalinas y oolíticas compactas, poco alteradas en bancos finos y medios.	Jurásico	792	2 <sup>o</sup> 20' 20" 38 <sup>o</sup> 53' 30"	Km. 12 al 13 de la C <sup>o</sup> . de Montalegre a la estación de Bonete. Afloramientos canterables. Acceso fácil.	
E-29	25	Oc <sup>III</sup>	CALIZAS	Cristalinas y oolíticas, compactas, poco alteradas en bancos finos y medios.	Jurásico	818	2 <sup>o</sup> 14' 20" 38 <sup>o</sup> 49'	Km. 4,5 de la C <sup>o</sup> . de Montalegre a Corral Rubio. Niveles canterables. Acceso fácil.	
E-34	28	Oc <sup>II</sup>	CALIZAS	Compactas en bancos medios.	Cenomanense	767	2 <sup>o</sup> 13' 40" 38 <sup>o</sup> 0' 30"	Km. 14,500 de la C <sup>o</sup> . de Pozo Lorente a Higuera. Cartera abandonada. Acceso fácil.	

## 6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- *Bauer, A.; Calder, D.N. (1971): "The influence and evaluation of blasting on stability". Stability in open Pit Mining.*
- *Langeford, U.; Kihlstrom, B. (1963): "The modern technique of sock blasting". Jhon Wiles and Sans.*
- *Fourcard, H. (1970): "Le Jurasique et le Crétacé aux confins des chaînes Bétiques et Ibériques". Facultad de Ciencias, Departamento de Estratigrafía. (Madrid).*
- *Jimenez Salas, J.A. y Justo Alpañes, J.L. (1971): "Geotecnia y Cimientos".*
- *Escario J.L., y V. "Caminos".*
- *Hoja Geológica de Carcelén, núm. 767, y memoria. Instituto Geológico y Minero de España.*
- *Hoja Geológica de Almansa, núm. 793. Instituto Geológico y Minero de España.*
- *Hoja Geológica de Montealegre, núm. 818, y memoria. Instituto Geológico y Minero de España.*
- *Hoja Geológica de Caudete, núm. 819, y memoria. Instituto Geológico y Minero de España.*

# MAPA LITOLOGICO - ESTRUCTURAL

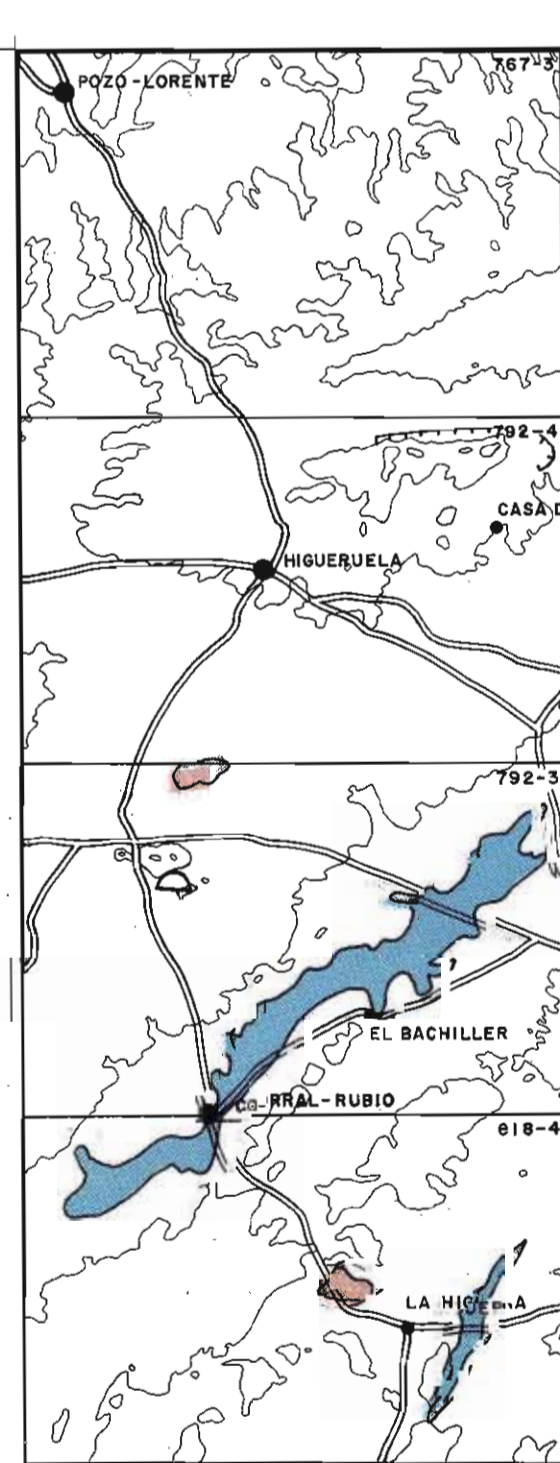
ESCALA 1:50.000



## ESQUEMA GEOLOGICO

ESCALA 1:200.000

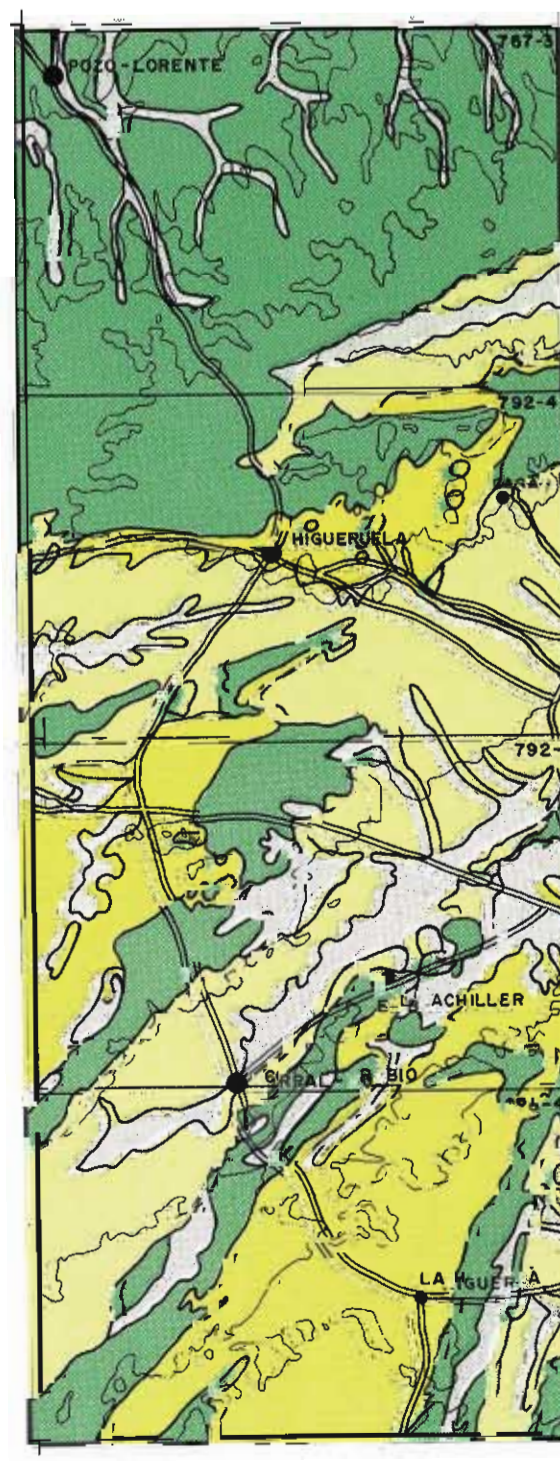
- CUATERNARIO**
- ALUVIAL: Arcillas y gravas.
  - COLUVIAL: Limos y arcillas.
- TERCIARIO**
- DETRITICO: Arcillas, gravas, conglomerados margas.
  - Calcareas, calizas dolomitas, arenas.
- CRETACICO**
- SUPERIOR: Calizas, margas, dolomitas, areniscas.
  - MEIO: Arenas, areniscas, arcillas.
  - INFERIOR: Margas, arcillas, areniscas, calizas dolomitas.
- JURASICO**
- Calizas, calizas calcificas, margas.
- TRIASICO**
- KEUPER: Yesos.
  - MUSCHELKALK: Calizas y dolomitas tabulares.
  - BUNT: Areniscas, arcillas, margas.
- Falla.
- Dirección de buzamiento de capas.
- Estructuras horizontales.



## ESQUEMA GEOTECNICO

ESCALA 1:200.000

- Suelos cohesionless blandos, formados por arcillas arcillosas.
- Afloramientos de arcillas y areniscas muy resquebrajados y fracturados, peligrosos por su alterabilidad.
- Yesos masivos y areniscas yesíferas plegadas de peligrosidad media.
- Zonas peligrosas por agrietamiento de los aguas.
- Desequilibrios en potenciales, lodosos inestables.
- Escarpes y laderas abruptas.



## ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR

ESCALA 1:200.000

- Suelo arcilloso con alguna grava; normalmente consolidado, plasticidad alta, resistencia media.
- Suelo arcilloso - limoso con gravas y trozos de roca; normalmente consolidado, plasticidad baja, resistencia media.
- Suelo arenoso con limo y arcillas; flojo, suelto, permeabilidad media o alta.
- Suelo arcilloso con gravillas y cristales de yeso por zonas; normalmente consolidado, plasticidad baja, resistencia baja.
- Fragmentos de caliche con matriz arcillosa; suelto, plasticidad baja, resistencia alta, permeabilidad alta.
- Zonas de afloramientos rocosos con sueltos muy escasa de arcillas y fragmentos de roca.

## GRUPOS GEOTECNICOS

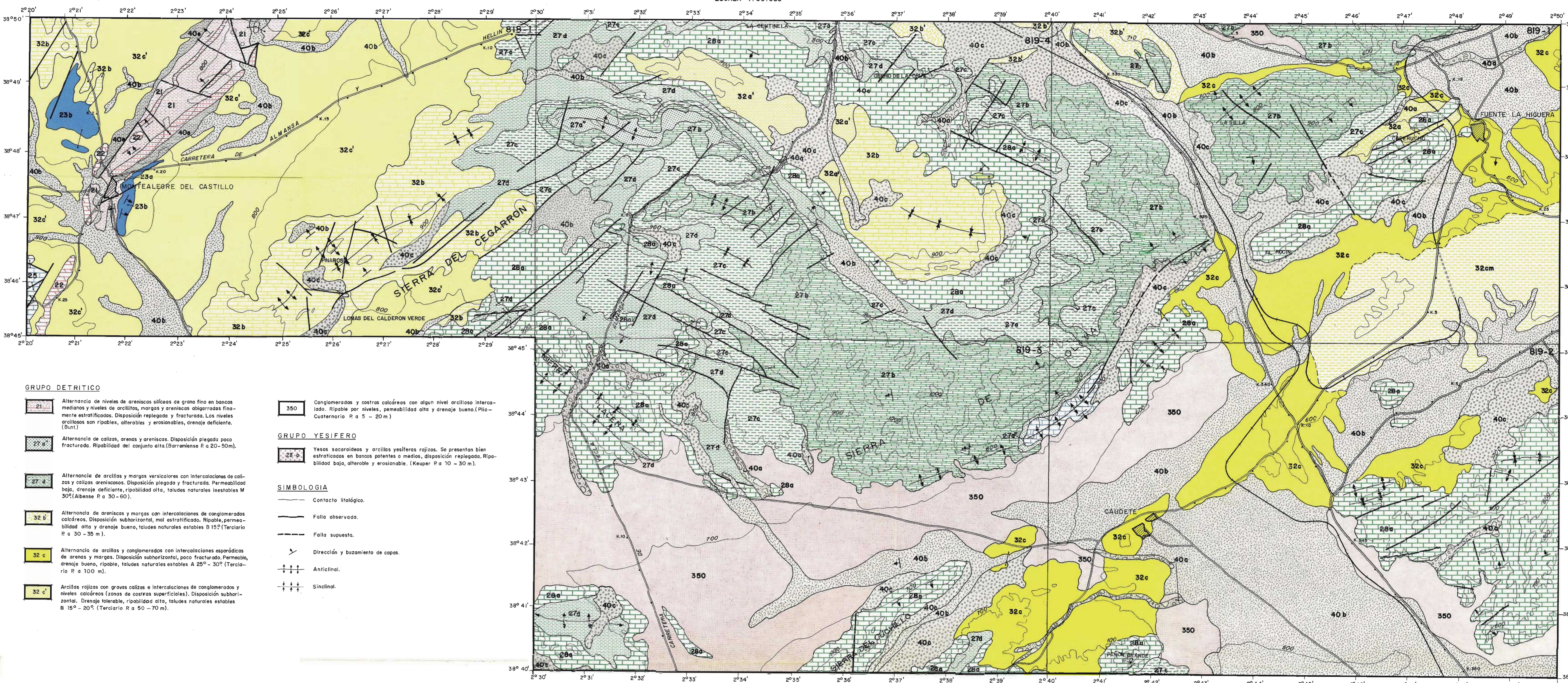
- CUATERNARIO**
- Aluviones en zonas bajas; constituidos por arcillas y limos con elementos detriticos más gruesos. Ripable, drenaje deficiente y permeabilidad baja; zonas inundables. (P a 3 - 5 m).
  - Coluviones; constituidos por limos y arcillas con algunos fragmentos de piedra. Drenaje tolerable y permeabilidad media. (P a 3 m).
  - Coluviones de limos, limos arenosos y algunos cantos. Drenaje bueno. (P a 4-5 m).
  - Eluviones de limos y arcillas arenosas sobre areniscas y margas. (P a 2-3 m).
  - Eluviones arcillosos sobre formaciones triásicas de arcillitas y yesos en algunas zonas. Permeabilidad y drenaje deficiente. (P a 2-3 m).
- GRUPO CALCAREO**
- Calizas y dolomitas tabulares oscuras, duras y compactas. Fracturadas y resquebrajadas. Ripabilidad baja. (Muschelkalk P a 20 - 30 m).
  - Calizas litográficas y calizas calcificas con intercalaciones de margas; niveles baseos de margas verdosas. Estructura plegada y fracturada. Ripabilidad baja, taludes naturales estables M-20° (Jurásico P a 100 m).
  - Calizas y calizas nodulosas compactas con delgadas intercalaciones margosas. Estructura plegada, poco fracturada. Ripabilidad baja, taludes naturales estables 35 - 40° (Aptense - Albense, P a 50 - 70 m).
  - Alternancia de calizas y dolomitas gruesas con niveles de margas y marga calizas blancas. Disposición subhorizontal, bien estratificada, fracturación intensa por zonas. Ripabilidad baja, taludes naturales estables A 30° (Cenomanense P a 100 m).
  - Calizas compactas en bancos medios o gruesos. Disposición subhorizontal, poco fracturada. Ripabilidad baja, drenaje bueno, taludes naturales estables A 30°-35° (Cenomanense - Turonense P a 60 m).
- GRUPO CALCAREO-DETRITICO**
- Alternancia de calizas compactas, calizas areniscas y areniscas con intercalaciones de arenos y margas. Disposición plegada y fracturada. Drenaje tolerable, permeabilidad alta, taludes naturales estables M < 20° (Aptense P a 50 - 80 m).
  - Alternancia de margas y calizas con intercalaciones de arcillas y arenos. Estructura plegada y fracturada. Ripabilidad baja, drenaje tolerable, taludes naturales M 25° - 30° (Albense P a 50 - 100 m).
  - Calizas beige con intercalaciones de margas y arenos. Disposición subhorizontal poco fracturada. Ripabilidad baja, drenaje bueno, taludes naturales estables A 30°-35° (Turonense, P a 50 - 80 m).
  - Calcareas y calizas detriticas con niveles de arenos y areniscas. Disposición suemente plegada. Permeables, drenaje malo, ripables, taludes naturales estables A 30° - 35° (Terciario P a > 150 m).
- GRUPO DETRITICO**
- Alternancia de niveles de arenos silíceos en bancos medios y de arcillas, margas y areniscas aligeradas. Disposición resquebrajada y fracturada. Niveles arcillosos ripables y alterables, drenaje malo, taludes naturales estables M 18° (Bunt - Sand-Stein).
  - Niveles baseos de arcillas y margas que pasan hacia arriba a alternancias de arenos, areniscas, calizas y dolomitas areniscas. Estructura suemente plegada, fracturación acusada. Conjunto en general ripable, drenaje tolerable, taludes naturales estables A 30° - 35° (Wealdense P a 80 - 100 m).
  - Alternancia de arenos, areniscas y arcillas vesiculadas. Estratificación en general masiva, niveles de estratificación cruzada. Drenaje tolerable en conjunto, ripabilidad alta, taludes naturales estables A > 30° (F. Utilitas P a 90 m).
  - Alternancia de arcillas y conglomerados calizas con arenos y margas intercaladas. Disposición subhorizontal, poco fracturada. Permeable, drenaje bueno, ripable, taludes naturales estables A 25° - 30° (Terciario P a > 150 m).
  - Conglomerados calcareos de grano grueso calizo. Disposición horizontal. Permeables, ripabilidad baja. (Terciario P a 8 - 10 m).
  - Arcillas rojas con gravas calcáreas e intercalaciones conglomeráticas y niveles calcareos (zonas de castros superficiales). Disposición subhorizontal. Drenaje tolerable, ripabilidad alta, taludes naturales estables B 15° (Terciario P a 50 m).
- GRUPO YESIFERO**
- Yeso sacoroldeo y arcillas yesíferas rojas. Estructura resquebrajada en bancos potentes o masivos. Ripabilidad baja, drenaje malo, alterables. (Keuper P a 20 m).
- SIMBOLOGIA**
- Contacto litológico
  - Falla observada
  - Anticlinal
  - Sinclinal
  - Dirección y buzamiento de capas.
  - Estructuras horizontales.

# MAPA LITOLÓGICO - ESTRUCTURAL

ESCALA 1:50.000

## GRUPOS GEOTECNICOS

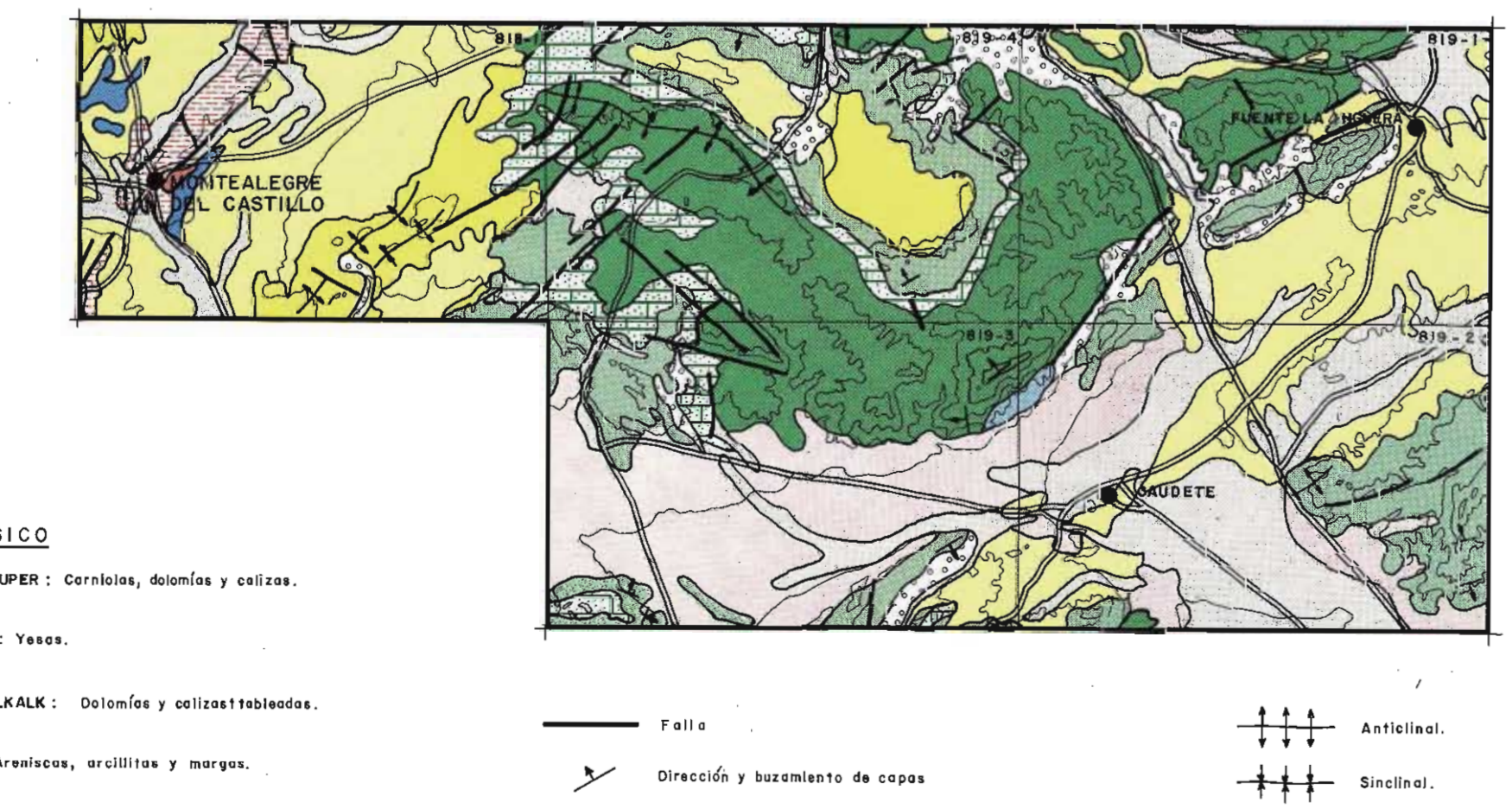
- CUATERNARIO**
- Depósitos aluviales en rambos y barrancos, constituidos por gravas, arenas y arcillas. Drenaje bueno, ripabilidad alta, (P a 3 - 8 m).
  - Aluviones en zonas bajas, constituidos por arcillas y limos con elementos detriticos más gruesos sueltos; zonas de limos arenosos. Ripable, drenaje tolerable, (deficiente por zonas). (P a 3 - 5 m).
  - Coluviones constituidos por bolos, fragmentos de roca con arcillas y limos; zonas de costras. Ripabilidad alta, permeabilidad alta y drenaje bueno. (P a 2 - 10 m).
  - Eluviones arcillosos sobre formaciones triásicas de arcillas y yesos en alguna zona. Permeabilidad y drenaje deficiente.
- GRUPO CALCAREO**
- Calizas y dolomías tabeoadas, oscuras, duras y compactas. Replegadas y fracturadas. Ripabilidad baja, presenta zonas milonitizadas. (Muschelkalk P a 20 - 30 m).
  - Carniolas, calizas y dolomías en bancos potentes. Disposición plegada. Ripabilidad baja. (Suprakuper P a 40 - 60 m).
  - Calizas cristalinas y calizas oolíticas con intercalaciones margosas y dolomías grises. Disposición plegada, poco fracturada. Ripabilidad baja. (Jurásico P a 100 - 200 m).
  - Calizas y calizas nodulosas con intercalaciones de margas que aumentan lateralmente de potencia. Estructura plegada, zonas de fracturación acusada. Ripabilidad baja, taludes naturales estables A - 35° - 40° (Zonas con desprendimientos de bloques). (Aptense - Albense P a 20-300m).
  - Alternancia de dolomías blancas y grises con intercalaciones margosas y de calizas oscuras. Estructura plegada y fracturada. No ripable, taludes naturales estables A - 50 - 60°. (Cenomanense P a variable 30 - 200 m).
- GRUPO MARGOSO**
- Margas masivas algo arenosas blanco-azuladas. Disposición subhorizontal, fracturadas. Ripabilidad alta, poco permeable, taludes naturales estables A - 40° (Terciario P a 50 m).
  - Margas blancuzcas y verdosas con intercalaciones de arcillas rojizas, gravas y areniscas. Disposición subhorizontal. Permeabilidad baja y drenaje deficiente, ripables, taludes naturales inestables M - 20° - 25° (Terciario P a 50 - 60 m).
  - Niveles masivos de margas blancas algo detriticas con intercalaciones conglomeráticas de conchas calizas. Disposición subhorizontal. Permeabilidad baja, drenaje deficiente, ripables, taludes naturales inestables M 20° - 25° (Terciario P a 60 - 80 m).
- GRUPO CALCAREO DETRITICO**
- Alternancia de margas, calizas y calizas areniscas con intercalaciones de arcillas y arenas. Estructura plegada y fracturada. Ripabilidad alta o baja segun niveles, drenaje tolerable, taludes naturales estables M - 25° - 30° (Albense P a > 150 m).
  - Calcareniticas y calizas detriticas con niveles de arenas y areniscas. Disposición plegada, fracturada por zonas. Permeabilidad y drenaje bueno, ripable, taludes naturales estables A - 25° - 30° (Terciario P > 150 m).



- GRUPO DETRITICO**
- Alternancia de niveles de areniscas silíceas de grano fino en bancos medianos y niveles de arcillas, margas y areniscas oligocenas finamente estratificadas. Disposición plegada y fracturada. Los niveles arcillosos son ripables, alterables y erosionables, drenaje deficiente. (Bunt)
  - Alternancia de calizas, arenas y areniscas. Disposición plegada poco fracturada. Ripabilidad del conjunto alta. (Barranense P a 20 - 50m).
  - Alternancia de arcillas y margas vesiculares con intercalaciones de calizas y calizas areniscas. Disposición plegada y fracturada. Permeabilidad baja, drenaje deficiente, ripabilidad alta, taludes naturales inestables M 30° (Albense P a 30 - 60).
  - Alternancia de areniscas y margas con intercalaciones de conglomerados calcáreos. Disposición subhorizontal, mal estratificado. Ripable, permeabilidad alta y drenaje bueno, taludes naturales estables B 15° (Terciario P a 30 - 35 m).
  - Alternancia de arcillas y conglomerados con intercalaciones esporádicas de arenas y margas. Disposición subhorizontal, poco fracturada. Permeable, drenaje bueno, ripable, taludes naturales estables A 25° - 30° (Terciario P a 100 m).
  - Arcillas rojizas con gravas calizas e intercalaciones de conglomerados y niveles calcáreos (zonas de costras superficiales). Disposición subhorizontal. Drenaje tolerable, ripabilidad alta, taludes naturales estables B 15° - 20° (Terciario P a 90 - 70 m).
- GRUPO YESIFERO**
- Yesos sacaroideos y arcillas yesíferas rojizas. Se presentan bien estratificadas en bancos potentes o medios, disposición replegada. Ripabilidad baja, alterable y erosionable. (Keuper P a 10 - 30 m).
- SIMBOLOGIA**
- Contacto litológico.
  - Falla observada.
  - Falla supuesta.
  - Dirección y buzamiento de capas.
  - Anticlinal.
  - Sinclinal.

## ESQUEMA GEOLOGICO

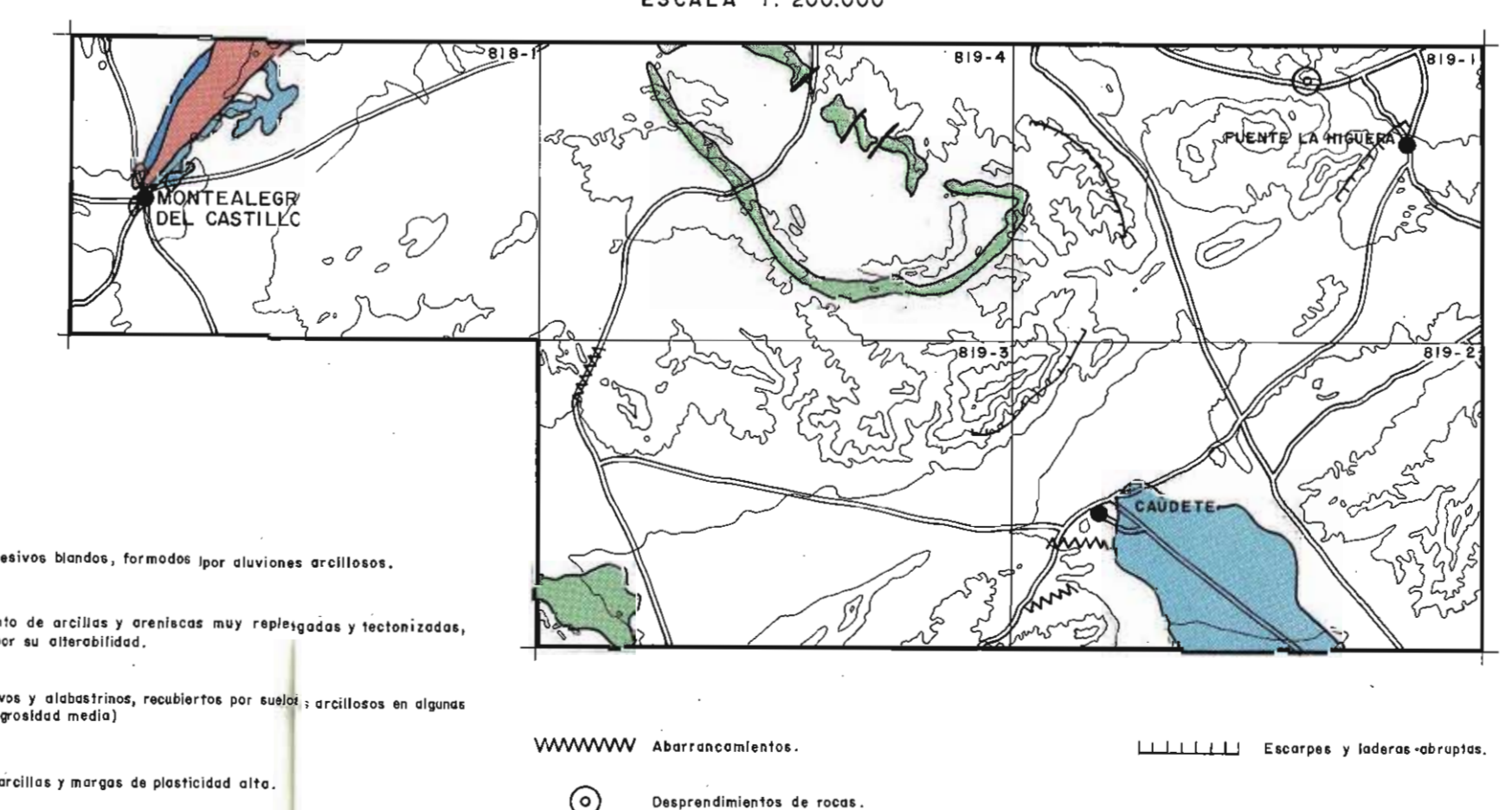
ESCALA 1:200.000



- CUATERNARIO**
- ALUVIAL Y ELUVIAL: Arcillas, gravas, fragmentos de roca.
  - COLUVIONES: Limos, arcillas y bolos.
- PLIO-CUATERNARIO**
- Conglomerados y costras.
- TERCIARIO**
- DETRITICO: Arcillas, conglomerado, margas y arenas.
  - Calcareniticas, calizas detriticas y arenas.
- CRETACICO**
- SUPERIOR: Calizas, dolomías y margas.
  - ALBENSE: Arcillas, margas y calizas areniscas.
  - INFERIOR: Calizas, calizas nodulosas, margas, areniscas y arenas.
- JURASICO**
- Calizas, calizas oolíticas y margas.
- TRIASICO**
- SUPRAKEUPER: Carniolas, dolomías y calizas.
  - KEUPER: Yesos.
  - MUSCHELKALK: Dolomías y calizas tabeoadas.
  - BUNT: Areniscas, arcillitas y margas.
- SIMBOLOGIA**
- Falla
  - Dirección y buzamiento de capas
  - Anticlinal
  - Sinclinal

## ESQUEMA GEOTECNICO

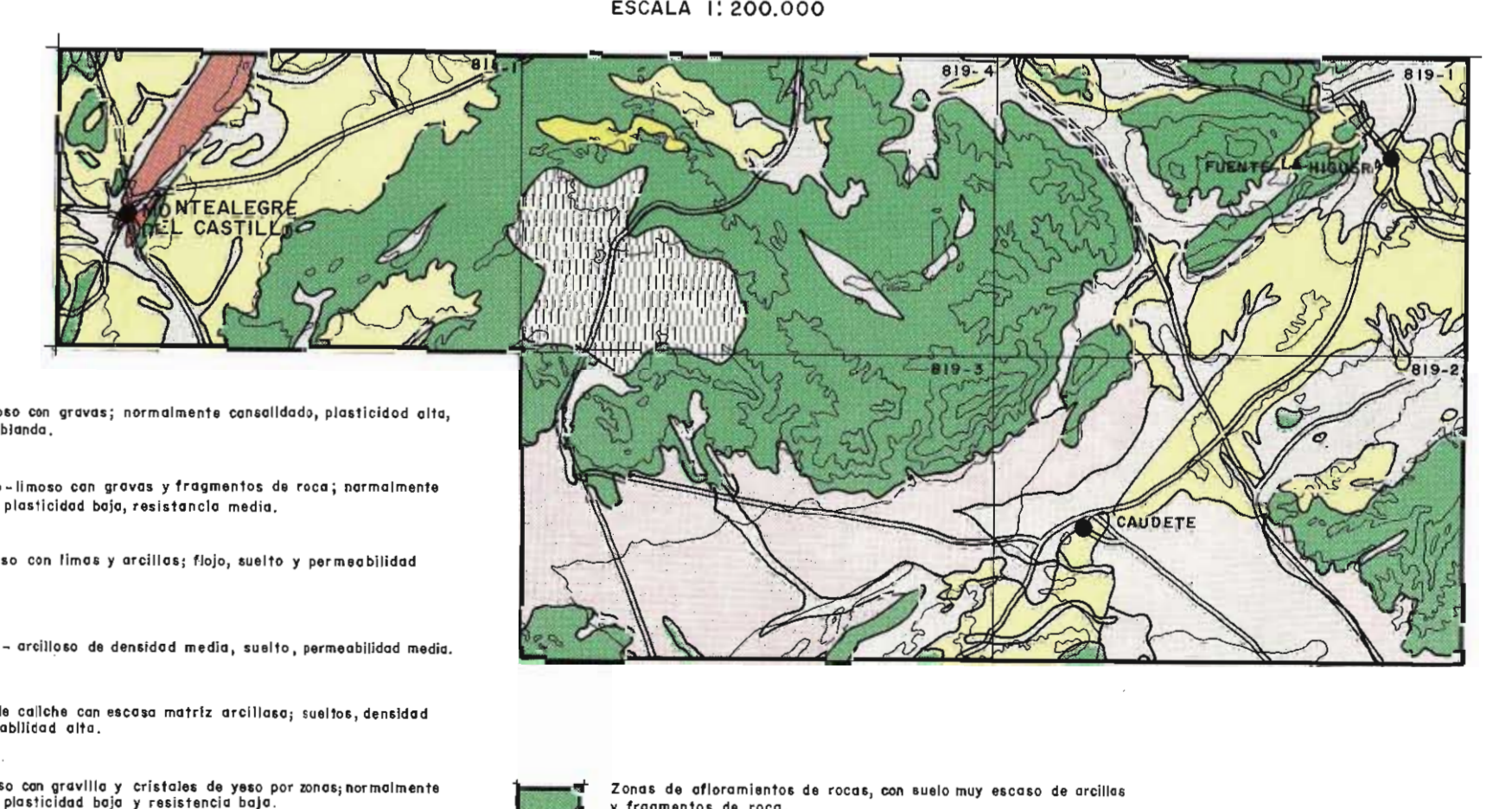
ESCALA 1:200.000



- Suelos cohesivos blandos, formados por aluviones arcillosos.
- Afloramiento de arcillas y areniscas muy replegadas y tectorizadas, peligrosas por su alterabilidad.
- Yesos masivos y albitarios, resquebrajados por surcos y arcillosos en algunas zonas (caligrafado medio).
- Niveles de arcillas y margas de plasticidad alta.
- Abarracamientos.
- Desprendimientos de rocas.
- Escarpes y laderas abruptas.

## ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR

ESCALA 1:200.000



- Suelo arcilloso con gravas; normalmente consolidado, plasticidad alta, resistencia buena.
- Suelo arcillo-limoso con gravas y fragmentos de roca; normalmente consolidado, plasticidad baja, resistencia media.
- Suelo franco con limos y arcillas; fijo, suelto y permeabilidad alta.
- Suelo franco - arcilloso de densidad media, suelto, permeabilidad media.
- Fragmento de caliche con esqueleto matriz arcillosa; suelto, densidad baja, permeabilidad alta.
- Suelo arcilloso con gravilla y arcillas de peso por zonas; normalmente consolidado, plasticidad baja y resistencia baja.
- Zonas de afloramientos de roca, con suelo muy escaso de arcillas y fragmentos de roca.

# MAPA LITOLÓGICO - ESTRUCTURAL

ESCALA 1: 50.000

## GRUPOS GEOTECNICOS

### CUATERNARIO

- 40 b** Depósitos aluviales en rambles y barrancas, constituidos por gravas, arcillas y arenas. Drenaje bueno, ripabilidad alta. (P. a. 3-8 m)
- 40 b'** Aluviones en zonas bajas, constituidos por arcillas y limas con elementos detriticos más gruesos, sueltos. Ripable, drenaje deficiente. (P. a. 3-5 m)
- 40 c** Coluviones, constituidos por limas, arenas y fragmentos de piedra sueltos. Permeabilidad alta y drenaje bueno. (P. a. 2-10 m)
- 40 a** Eluviones arcillosos sobre formaciones triásicas de arcillitas y yesos en algunas zonas. Permeabilidad baja y drenaje deficiente. (P. a. 2,5-4 m)

### GRUPO CALCAREO

- 23 b** Carnolitas, calizas y dolomías oscuras, duras y compactas. Estratificación en bancos delgados, plegada y fracturada. No ripable. (Suprokeuper, P. a. 40-50 m)
- 25** Calizas litográficas y calizas oolíticas con intercalaciones margosas. Estructura plegada y fracturada. Ripabilidad baja. (Jurásico P. a. 100 m)
- 27 b** Calizas y calizas nodulosas con intercalaciones de margas claras. Estratificación en bancos medios, plegados y fracturados por zonas. Ripabilidad baja, taludes naturales estables A 40°. (Aptense P. a. 300 m)
- 27 b'** Calizas cristalinas compactas, en bancos medios con intercalaciones de margas y areniscas deleznales. Estructura plegada y fracturada. Ripabilidad del conjunto baja, permeabilidad y drenaje bueno, taludes naturales estables A 35°-40° (Albense marino P. a. 200-250 m)
- 28 a'** Alternancia de calizas suaves, calizas algo arenosas, calizas masivas y dolomías con finas intercalaciones margosas. Disposición subhorizontal a poco plegada, fracturación escasa. Ripabilidad baja, permeabilidad alta y drenaje bueno, taludes naturales estables A 40°-45° (Cenomanense-Turonense, P. a. 150-200 m)

### GRUPO MARGOSO

- 27 a'** Margas y margas arenosas con intercalaciones calcáreas. Disposición subhorizontal a poco plegada en bancos potentes. Ripabilidad alta, permeabilidad baja y drenaje deficiente, taludes naturales inestables A 30° (Albense P. a. 100 m)

### GRUPO CALCAREO-DETRITICO

- 27 a** Alternancia de areniscas y calcarenitas, con niveles calizas y dolomíticos en la parte alta. Disposición plegada, fracturación escasa. Ripabilidad baja, permeabilidad alta y drenaje bueno. (Aptense P. a. 60-200 m)
- 27 a'** Alternancia de margas, calizas y calizas areniscosas, con intercalaciones de arcillas y arenas. Estructura plegada y fracturada. Drenaje tolerable, ripabilidad alta o baja según niveles, taludes naturales estables M 25°-30°. (Albense P. a. 50-100 m)
- 27 a''** Alternancia de calizas, niveles dolomíticos, margas y arenas. Disposición subhorizontal, fracturación escasa. Permeable, drenaje bueno, ripabilidad alta o baja según niveles, taludes naturales estables A 30°-35° (Albense-castoreo P. a. 200-300 m)
- 32 b** Calcarenitas de grano silíceo y calizas detriticas con niveles de arenas y areniscas. Disposición subhorizontal en bancos potentes. Permeabilidad alta, drenaje bueno, ripabilidad baja, taludes naturales estables A 50°-55° (Terciario P. a. 150-200 m)

### GRUPO DETRITICO

- 21** Alternancia de niveles de areniscas, arcillitas y margas finamente estratificadas. Estructura replegada y fracturada. Ripable y erosionable, drenaje deficiente, taludes naturales inestables M 18° (Bunt - Sand - Steim)
- 27 a'** Alternancia de calizas, arenas y areniscas. Disposición plegada, poco fracturada. Ripabilidad alta. (Borremsense P. a. 20-50 m)
- 27 a''** Arcillas y margas verticales con niveles calizas. Disposición subhorizontal. Permeabilidad baja, drenaje deficiente, ripables. (Albense P. a. 45-50 m)
- 32 b'** Alternancia de areniscas y margas con intercalaciones de conglomerados calcáreos. Disposición subhorizontal. Ripable, permeabilidad alta y drenaje bueno, taludes naturales estables B 15° (Terciario P. a. 30-35 m)
- 32 c** Alternancia de arcillas y conglomerados, con intercalaciones de arenas y margas. Disposición subhorizontal, poco fracturada. Permeable, drenaje bueno, ripable, taludes naturales estables A 25°-30° (Terciario P. a. 100 m)
- 32 c'** Arcillas rojizas con gravas calizas e intercalaciones de conglomerados y niveles calcáreos (zonas de costras superficiales). Disposición subhorizontal, mal estratificada. Drenaje tolerable, ripabilidad alta, taludes naturales estables B 15°-20° (Terciario P. a. 50-70 m)
- 350** Costras calcáreas y conglomerados. Disposición horizontal, mal estratificada. Ripable por niveles, permeabilidad alta y drenaje bueno. (Pliocuatrnario P. a. 5-20 m)

### GRUPO YESIFERO

- 29 a** Yesos sacarolíticos y arcillas yesíferas rojizas. Se presentan bien estratificados en bancos medianos, disposición replegada. Ripabilidad baja, alterables y erosionables. (Keuper P. a. 60-80 m)

### SIMBOLOGIA

- Contacto litológico.
- Fallo observado.
- - - Fallo supuesto.
- ↗ Dirección y buzamiento de capas.
- ↑↑↑ Anticlinal.
- ↓↓↓ Sinclinal.

### CUATERNARIO

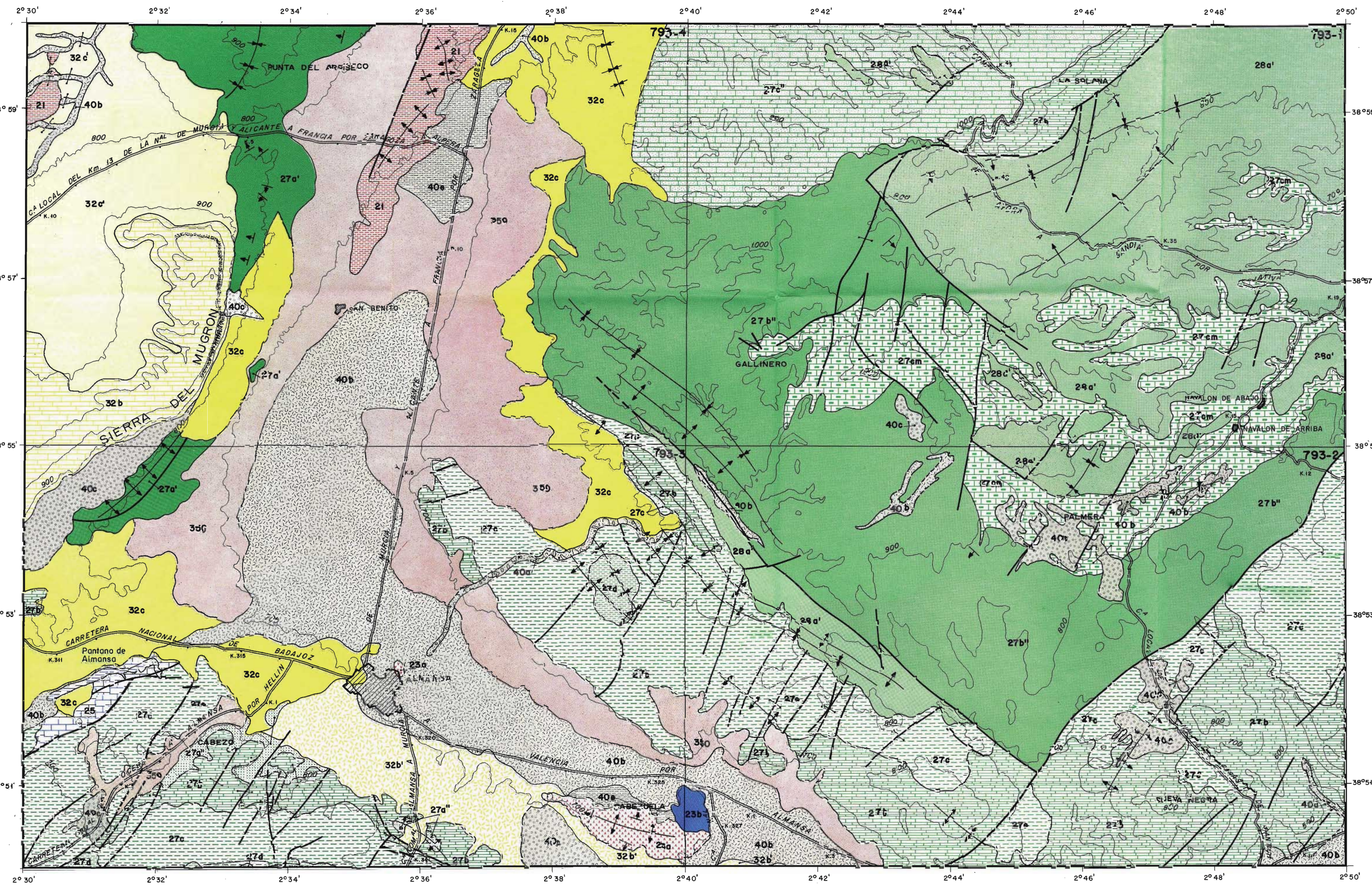
- ALUVIAL: Arcillas, gravas y arenas.
- COLUVIAL: Limas, arcillas, batos y fragmentos de rocas.
- PLIO-CUATERNARIO: Conglomerados y costras.
- DETRITICO: Arcillas, conglomerados, arenas y margas.
- Calcarenitas, calizas detriticas y arenas.

### CRETACICO

- SUPERIOR: Calizas, dolomías, calizas oscuras y calizas arenosas.
- ALBENSE CONTINENTAL: Arenas, margas, dolomías y arcillas.
- ALBENSE MARINO: Calizas, margas y areniscas.
- INFERIOR: Calizas, margas y calizas areniscosas.

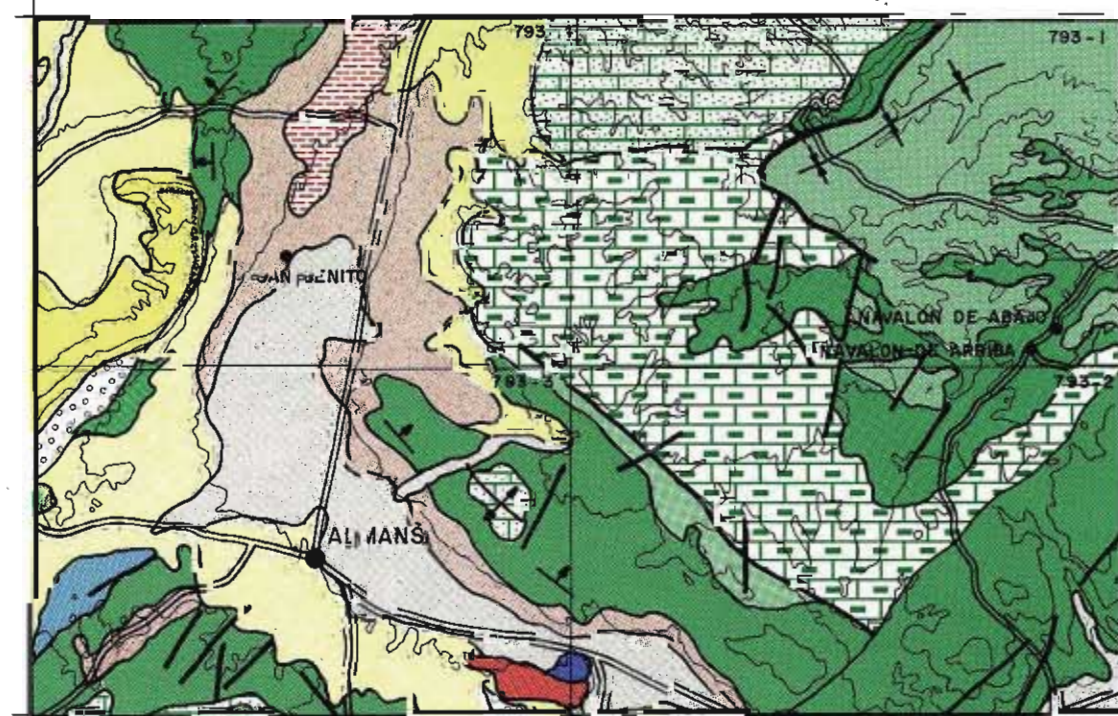
### JURASICO

- Calizas, calizas oolíticas y margas.



### ESQUEMA GEOLOGICO

ESCALA 1: 200.000

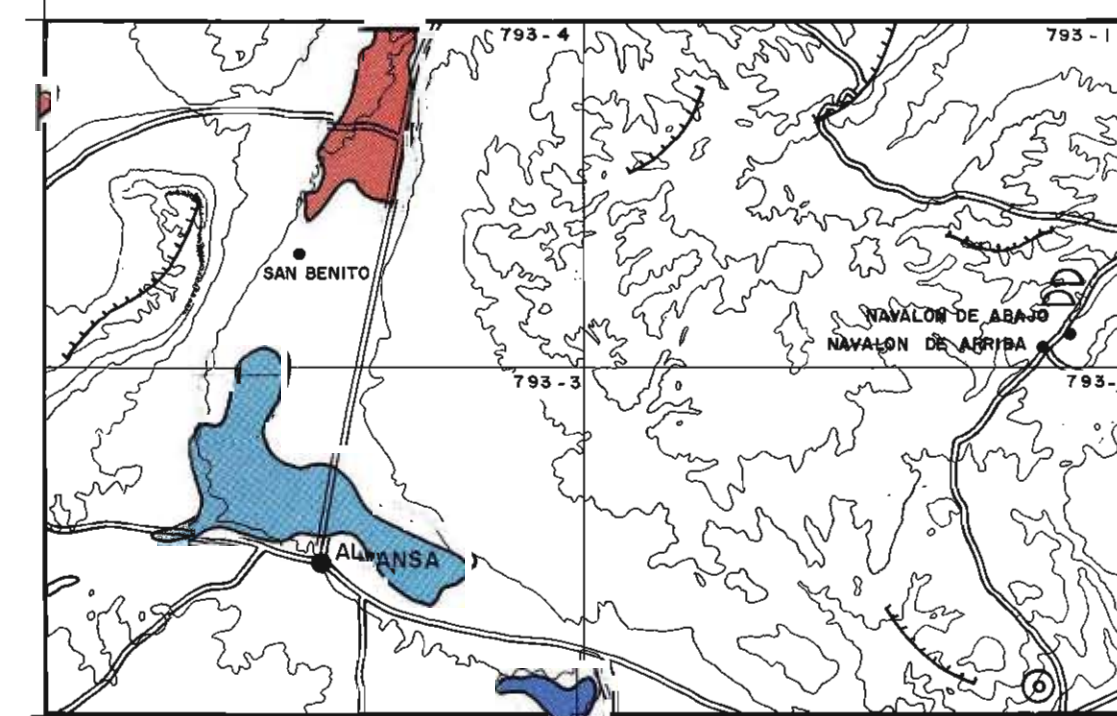


### TRIASICO

- SUPRAKEUPER: Carnolitas, dolomías y calizas.
- KEUPER: Yesos y arcillas yesíferos.
- BUNT: Areniscas, arcillitas y margas.
- Fallo.
- ↗ Dirección y buzamiento de capas.
- ↑↑↑ Anticlinal.
- ↓↓↓ Sinclinal.

### ESQUEMA GEOTECNICO

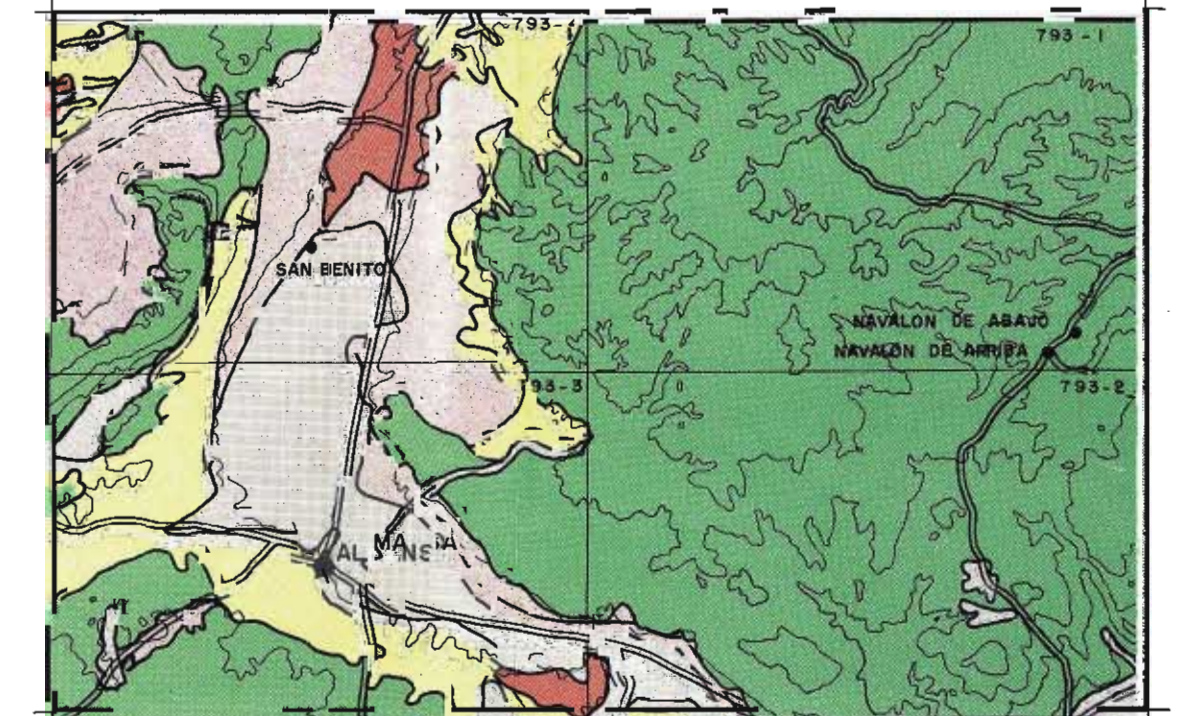
ESCALA 1: 200.000



- Suelos cohesivos blandos, formados por aluviones arcillosos.
- Afloramientos de arcillitas y areniscas muy replegadas y tectonizadas, peligrosos por su alterabilidad.
- Yesos masivos y arcillas yesíferas bien estratificadas y muy plegadas de plegadura media.
- Deslizamiento en potencia.
- Desprendimiento de rocas.
- Escarpes y laderas abruptas.

### ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR

ESCALA 1: 200.000



- Suelo arcilloso con gravas; normalmente consolidado, plasticidad alta, resistencia blanda.
- Suelo arcillo-limoso con gravas y fragmentos de rocas; normalmente consolidado, plasticidad baja, resistencia media.
- Suelo arcilloso con gravilla y cristales de yeso por zonas; normalmente consolidado, plasticidad baja, resistencia baja.
- Fragmentos de caliche con escasa matriz arcillosa; suelta, plasticidad baja, resistencia alta, permeabilidad alta.
- Zonas de afloramientos rocosos con suelos muy escaseos de arcillas y fragmentos de rocas.

