



estudio
previo
de
terrenos



**autopista
Madrid - Córdoba**

TRAMO : CIUDAD REAL - FUENCALIENTE

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

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

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

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

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

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

M.O.P.

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS Y CAMINOS VECINALES

DIVISION DE MATERIALES

ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS

AUTOPISTA MADRID - CORDOBA

TRAMO CIUDAD REAL - FUENCALIENTE

Cuadrantes :

784-2-3 Ciudad Real

809-2 Tirteafuera

810-1-3-4 Almodóvar del Campo

836-4 Mestanza

835-1-2-3-4 Brazatorras

860-1-2-3-4 Fuencaliente

Fecha de ejecución: MAYO 1971

INDICE

Introducción y Generalidades	1
CAPITULO I	
1. Zonas de Estudio	3
1.1. Zona 1 Campos de Calatrava	3
1.2. Zona 2 Sierras de Calatrava	3
1.3. Zona 3 Valle de Argamasilla de Calatrava	3
1.4. Zona 4 Valle del Río Ojailen	3
1.5. Zona 5 Valle de Alcudia	5
1.6. Zona 6 Sierras de Fuencaliente	5
1.7. Zona 7 Zona Granítica	5
2. Estratigrafía General	6
2.1. Rocas Igneas	6
2.2. Rocas Sedimentarias	6
3. Tectónica y Geomorfología General	8
CAPITULO II	
4. Zona 1. Campos de Calatrava	10
4.1. Descripción Estructural y Morfológica	10
4.2. Grupos Geotécnicos	13
4.3. Características hidrogeológicas de la zona	23
4.4. Resumen de la zona	23
5. Zona 2. Sierras de Calatrava	26
5.1. Descripción Estructural y Morfológica	26
5.2. Grupos Geotécnicos	28
5.3. Características hidrogeológicas de la zona	33
5.4. Resumen de la zona	34
6. Zona 3. Valle de Argamasilla de Calatrava	36
6.1. Descripción Estructural y Morfológica	36
6.2. Grupos Geotécnicos	36
6.3. Características hidrogeológicas de la zona	43
6.4. Resumen de la zona	43
7. Zona 4. Valle del río Ojailen	45
7.1. Descripción Estructural y Morfológica	45
7.2. Grupos Geotécnicos	45
7.3. Características hidrogeológicas de la zona	57
7.4. Resumen de los problemas de la zona	58

8. Zona 5. Valle de Alcudia	60
8.1. Descripción Geomorfológica y Estructural	60
8.2. Grupos Geotecnicos	61
8.3. Características hidrogeológicas de la zona	65
8.4. Resumen de los problemas de la zona... ..	65
9. Zona 6. Sierras de Fuencaliente... ..	67
9.1. Descripción Estructural y Morfológica de la zona	67
9.2. Grupos Geotecnicos	68
9.3. Características hidrogeológicas de la zona	79
9.4. Resumen de los problemas de la zona... ..	79
10. Zona 7. Zona Granítica	82
10.1. Descripción Estructural y Morfológica de la zona	82
10.2. Grupos Geotecnicos	82
10.3. Características hidrogeológicas de la zona	85
10.4. Resumen de los problemas de la zona	87
 CAPITULO III	
11. Canteras, Graveras y Préstamos	88
11.1. Canteras... ..	88
11.2. Graveras... ..	91
11.3. Préstamos	91

AUTOPISTA MADRID—CORDOBA

MEMORIA DEL TRAMO CIUDAD REAL—FUENCALIENTE

INTRODUCCION Y GENERALIDADES

El presente Estudio Previo de Terrenos corresponde al Tramo Ciudad Real-Fuencaliente (Autopista Madrid-Córdoba) y, comprende los siguientes cuadrantes del M.T.N. a escala 1:50.000:

784-2-3	Ciudad Real
809-2	Tirteafuera
810-1-3-4	Almodóvar del Campo
836-4	Mestanza
835-1-2-3-4	Brazatortas
860-1-2-3-4	Fuencaliente

Este Estudio ha sido realizado por el Servicio de Geotecnia y Prospecciones de la Dirección General de Carreteras con la colaboración de Ibérica de Especialidades Geotécnicas, S.A. (IBERGESA).

Se iniciaron estos trabajos con el estudio fotogeológico del Tramo; posteriormente se realizaron los estudios de Geología de Campo simultaneados con la recogida de muestras de interés petrográfico y geotécnico. Con estos datos se realizó la cartografía a escala 1:25.000, sobre fotoplanos, a partir de los cuales se confeccionaron los siguientes mapas que completan la presente Memoria:

Litológico (Geotécnico-Estructural) a escala	1:50.000
Síntesis Geotécnica a escala	1:100.000
Síntesis Estructural a escala	1:300.000

Comprende esta Memoria un primer capítulo con los apartados siguientes: División del Tramo en Zonas de, acuerdo con sus características Geotécnicas, Estratigrafía General, Tectónica y Morfología. En el segundo capítulo se describen los caracteres específicos de cada Zona, con especial interés en los aspectos, estructurales, geomorfológicos, litológicos y geotécnicos. En el tercer capítulo se describen los

yacimientos de materiales útiles, estudiados a lo largo del presente Tramo.

La simbología tectónica y geotécnica adoptada, corresponde a la inserta en el Pliego de Condiciones Facultativas para los Estudios Previos de Terrenos, publicada por la Dirección General de Carreteras con fecha Febrero de 1.970.

La clasificación de los yacimientos granulares y canteras, es sólo estimada y, por tanto, únicamente posee carácter cualitativo, ya que en la presente fase de Estudio no se han efectuado determinaciones con ensayos de Laboratorio.

CAPITULO 1

1. ZONAS DE ESTUDIO.

Hemos estudiado, en el ámbito del presente Tramo materiales de características geotécnicas, litológicas y estructurales muy dispares, por lo que consideramos oportuno, para su descripción, realizar divisiones en Zonas de acuerdo con las antedichas características.

1.1. ZONA 1

Campos de Calatrava.

Comprende la región más septentrional del Tramo. Se caracteriza por el predominio de materiales de edad miocena, la abundancia de afloramientos volcánicos y, topografía relativamente suave.

1.2. ZONA 2

Sierras de Calatrava.

Caracteriza a esta Zona la existencia de un relieve muy quebrado, debido a la presencia de materiales cuarcíticos, muy resistentes a la erosión.

1.3. ZONA 3

Valle de Argamasilla de Calatrava.

Corresponde esta Zona a un anticlinal en materiales Precámbricos, completamente arrasado y, recubierto posteriormente por el Mioceno. Su topografía es suave y horizontal.

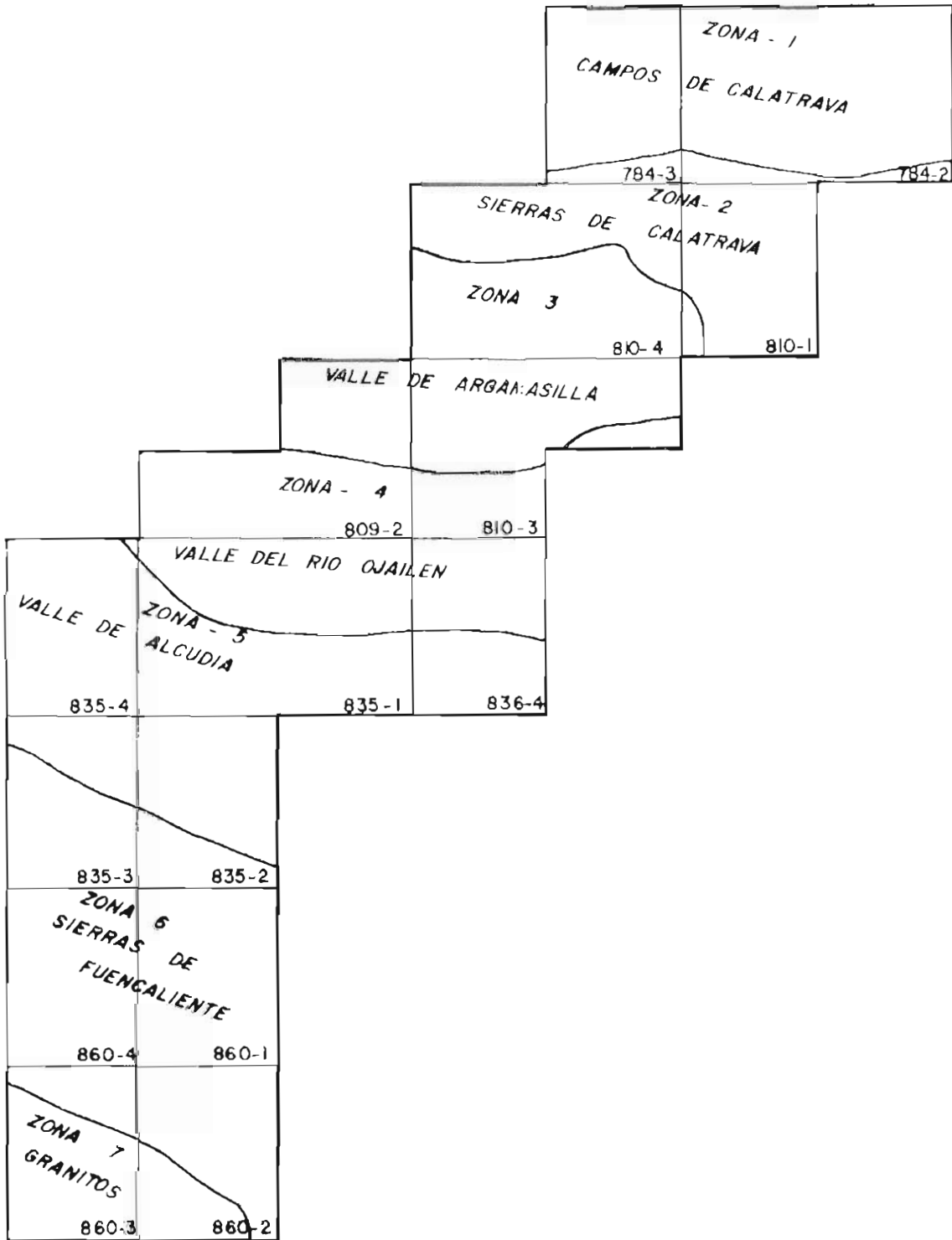
1.4. ZONA 4

Valle del Río Ojailén.

Notables contrafuertes cuarcíticos delimitan este Valle. Hacia el interior la topografía es suave destacando sólo pequeños resaltes cuarcíticos.

ESQUEMA DE SITUACION DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

ESCALA APROXIMADA 1: 670.000



CORTE ESQUEMATICO DEL TRAMO C. REAL-FUENCALIENTE



Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Zona 7

GRANITOS
 PRECAMBRICO
 CAMBRICO-CARBONIFERO
 MIOCENO-CUATERNARIO

1.5. ZONA 5

Valle de Alcudia.

Posee esta zona notable extensión, siendo su principal característica la uniformidad de los materiales que afloran y el desarrollo de un relieve suave y alomado.

1.6. ZONA 6

Sierras de Fuencaliente.

Característica fundamental de la Zona, es su fuerte relieve y la variedad de materiales aflorantes.

1.7. ZONA 7

Zona. Granítica .

Constituye el extremo meridional del tramo que estamos considerando. Estos granitos forman parte del Batolito de los Pedroches. La uniformidad del material da lugar a un relieve alomado y de formas muy suaves.

2. ESTRATIGRAFIA GENERAL

En el presente capítulo se describen los distintos materiales que afloran en el Tramo estudiado, así como su correlación en el tiempo.

En primer lugar se describirán los afloramientos ígneos, que corresponden al borde septentrional del Batolito de los Pedroches, y a continuación se estudia el conjunto sedimentario que abarca desde el Precámbrico, como término más antiguo, hasta los sedimentos más recientes: aluviales, eluviales, etc.

En la diferenciación de los distintos términos que aparecen representados en la cartografía, además de los criterios de campo, han sido de gran interés las referencias bibliográficas existentes, en especial los trabajos de A. Almela, E. Bouyx y G. Tamain.

2.1. ROCAS IGNEAS

Los granitos afloran en el extremo S. del Tramo, y muestran una textura de grano medio o grueso, e incluso en algunos puntos porfídica con grandes cristales de feldespatos.

En el contacto con el conjunto sedimentario encajante se observa una orientación de los feldespatos y las micas, especialmente en la biotita.

La presencia de una aureola de contacto, con minerales índices: Turmalina, andalucita, esfena, moscovita, englobados en esquistos, pasando después a pizarras mosqueadas, nos hablan de un metamorfismo de contacto, de bajo grado, lo cual hace suponer que la masa granítica hizo intrusión a una temperatura de 630^o–650^o C y una presión de 10.000–11.000 bars.

2.2. ROCAS SEDIMENTARIAS.

Los materiales más antiguos que afloran a lo largo del Tramo estudiado son los esquistos y grauwacas del Precámbrico, que alcanzan notable desarrollo en el Valle de Alcudia y NW. de Almodóvar del Campo, y en pequeños retazos en los núcleos de los anticlinales de las Sierras de Fuencaliente. Alcanzan considerables potencias, rebasando fácilmente los 5.000 m.

La serie continúa con los conglomerados silíceos, esquistos, calcoesquistos y grauwacas del Cámbrico-Tremadoc, existiendo frecuentes niveles de cuarcitas y dolomías silíceas. Su extensión y potencia son muy inferiores a las del término anterior.

Destacando netamente en la topografía aparecen las cuarcitas del Arenig que alcanzan notables potencias, sirviendo como nivel guía en la determinación de las estructuras del Tramo.

Una transición gradual marca el paso al Arenig-Llandeilo constituido por pizarras, cuarcitas y areniscas micáceas.

Los materiales llegan a tomar un carácter francamente pizarroso en el Llandeilo, lo que se traduce en una menor resistencia a la erosión, en notable contraste con los anteriores términos de la serie.

En el Llandeilo-Cadadoc, se incrementa el carácter detrítico de la serie, dando lugar a una alternancia de areniscas, cuarcitas y pizarras, que terminan con el nivel de Cuarcitas de Cantera.

La serie continúa con una alternancia de pizarras micáceas, areniscas y cuarcitas cuya edad es Cadadoc-Asghilliense.

El Silúrico comienza con el nivel de Cuarcitas de Criadero que da lugar a notables resaltes topográficos, continuando con una potente serie pizarrosa.

El siguiente término; pizarras, cuarcitas y, en algunos puntos lentejones calizos, de edad Devónica aparece al S. de Fuencaliente y en pequeña extensión en el Valle del río Ojalén.

El paleozoico termina con las pizarras del Carbonífero, siendo necesario distinguir entre las pizarras de facies Culm, azuladas, algo tableadas y con niveles de conglomerados silíceos en la base, del S. de Fuencaliente de edad Dinantiense y, las pizarras bituminosas con lechos de carbón de Puertollano, de edad Estefaniense.

La serie sufre una notable laguna estratigráfica, en la que faltan todo el Mesozoico y Terciario inferior y medio, reanudándose la serie con el Mioceno Superior, constituido por las margas del Vindoboniense y las calizas margosas del Pontiense.

El Pliocuaternalio aparece representado por las extensas formaciones de Rañas, distribuidas en mayor o menor extensión por todo el ámbito del Tramo.

En continuidad cronológica con las formaciones Pliocuaternalias, aparecen las erupciones basálticas ampliamente desarrolladas en el ámbito de los Campos de Calatrava. En algunos puntos se ha podido observar la existencia de materiales volcánicos, sobre formaciones cuaternalias, lo cual nos indica el reciente desarrollo de este vulcanismo.

La serie culmina, con las formaciones cuaternalias, cuya naturaleza se halla íntimamente ligada a los materiales que los han originado, siendo muy variable su importancia geotécnica.

3. TECTONICA Y GEOMORFOLOGIA GENERAL

El relieve de las diferentes zonas consideradas, está determinado netamente por la litología y la tectónica.

Los campos de Calatrava de topografía suave, y subhorizontal, son consecuencia de un arrasamiento del relieve y posterior depósito de materiales de edad miocena, que no han sufrido plegamiento tras su depósito.

Este relieve tranquilo, sólo resulta alterado por las erupciones volcánicas cuaternarias que dan lugar a los pintorescos "Cabezos" y por algunos afloramientos cuarcíticos, que corresponden a bloques elevados por acción de fracturas y que no llegaron a erosionarse completamente antes del depósito del Mioceno.

La red fluvial se caracteriza por su elevado nivel de base y, como consecuencia por su bajo poder erosivo. Ha sido afectada por el vulcanismo, pues se ha podido observar como algunos cursos de agua fueron desviados de su cauce primitivo por las erupciones.

Hacia el S. el relieve cambia bruscamente. Es fuerte y quebrado, aunque no de cotas muy elevadas. Causa de este relieve, en las Sierras de Calatrava, es la presencia de materiales cuarcíticos, que ofrecen elevada resistencia a la erosión y, el hecho de encontrarnos en los flancos N. y E. del gran anticlinal de Argamasilla de Calatrava.

Continuando hacia el S., entramos en el ámbito del anticlinal de Argamasilla de Calatrava. Se trata de un gran anticlinal arrasado y posteriormente cubierto por materiales miocenos. Los flancos N. y S. del anticlinal, han resistido a la erosión; como consecuencia este valle posee malas condiciones de drenaje siendo frecuentes los encharcamientos.

Atravesando el flanco S. de este anticlinal, nos encontramos en el valle del río Ojailén. Este valle corresponde a un sinclinal cuyo núcleo ocupado por materiales blandos, se erosionó recibiendo el depósito de materiales miocenos, consecuencia de lo cual es su actual relieve subhorizontal.

Los flancos de este sinclinal los constituyen cuarcitas resistentes a la erosión que han originado las actuales sierras que rodean a este valle.

El valle de Alcudía, que constituye la siguiente Zona considerada, es un gran anticlinal arrasado completamente por la erosión. Dada la uniformidad de los materiales que afloran (esquistos y grauwackas) el relieve es uniforme, suave y alomado, la red fluvial se caracteriza por su geometría ortogonal, determinada por fracturas, escaso caudal y bajo poder erosivo.

El valle de Alcudia aparece claramente delimitado hacia el S., por una nueva sierra cuarcítica que llega a alcanzar cotas superiores a los 1.000 m.

Este farallón cuarcítico es el comienzo de la serie de Sierras de Fuencaliente.

Estas sierras son reflejo de un notable plegamiento. Las alineaciones montañosas corresponden a anticlinales en materiales cuarcíticos.

Los ríos se encajan en los valles (sinclinales) o cortan a las estructuras perpendicularmente, y hacia el S., dado que los ríos de la Zona son tributarios del Guadalquivir; consecuencia inmediata es su bajo nivel de base y elevado poder erosivo.

Al S. y E. de Fuencaliente destaca una notable formación de Rañas, que aparece a 80 m. sobre el nivel actual del río de las Yeguas.

El extremo S. del Tramo, presenta un relieve y litología netamente diferente al resto de las Zonas descritas. La presencia de granitos determina un relieve suave y alomado en el que sólo destacan algunos filones de cuarzo. La red fluvial posee un trazado zigzagueante y poco definido; generalmente los cursos principales siguen la dirección de las fracturas más importantes.

CAPITULO II

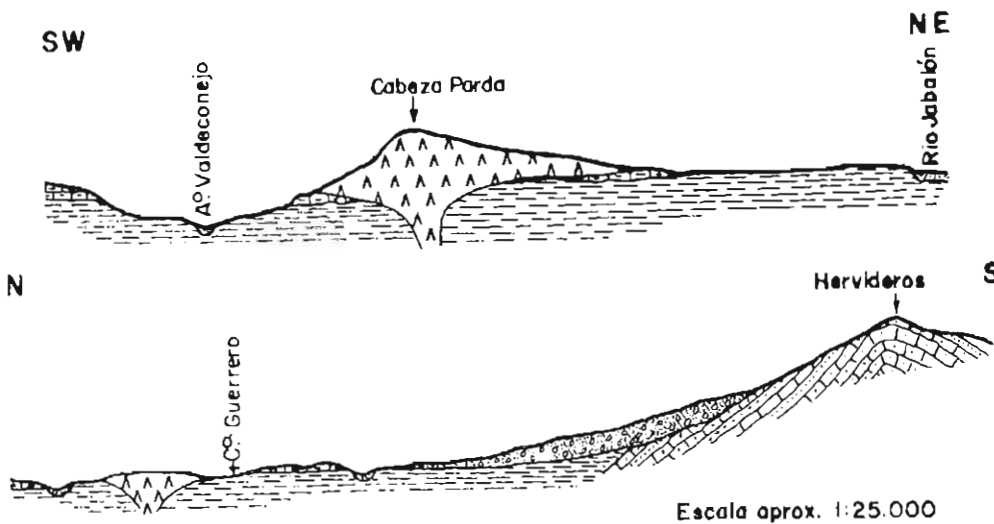
4. ZONA 1. CAMPOS DE CALATRAVA.

4.1. DESCRIPCION ESTRUCTURAL Y MORFOLOGICA.

El relieve de la presente Zona, es suave y subhorizontal, predominando las cotas comprendidas entre 600 y 625 m. Esta topografía es consecuencia del predominio de materiales miocenos, no plegados, cuyo depósito se realizó en el ámbito de un gran sinclinal arrasado.

La monotonía del paisaje, se interrumpe gracias a la existencia de erupciones basálticas que dan lugar a los típicos "Cabezos" y "Negrizales", que pueden alcanzar cotas hasta de 690 m. o a la existencia de bloques cuarcíticos elevados, que por ofrecer gran resistencia a la erosión no fueron totalmente arrasados antes del depósito del mioceno.

En los siguientes cortes, se muestra la influencia, de basaltos y cuarcitas sobre el relieve de la Zona.

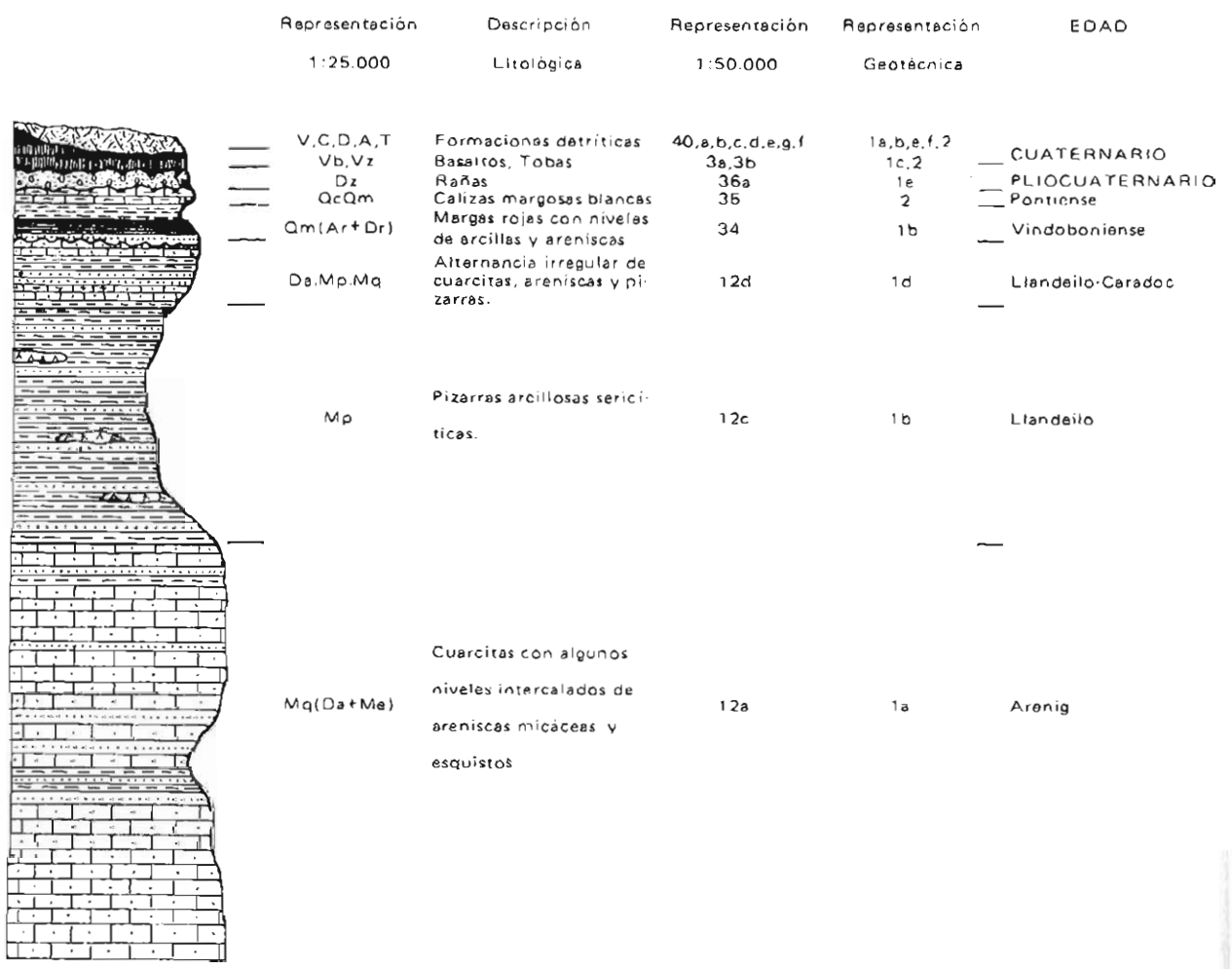


Los ríos principales Guadiana y Jabalón, poseen un elevado nivel de base, por lo que su poder de erosión es muy bajo. En general los ríos de la Zona bordean a los materiales duros (basaltos y cuarcitas) encajándose en los materiales blandos (margas y pizarras arcillosas).



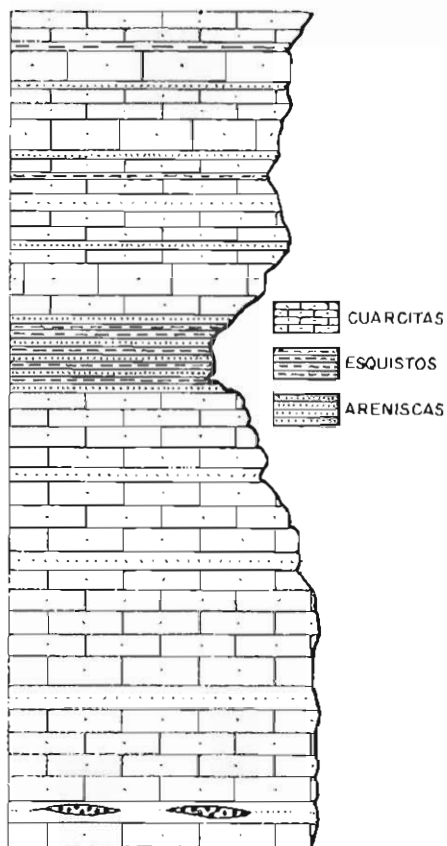
Altorramiento basáltico de Longares. En primer término aluviales del Jabalón con pésimo drenaje.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA 1
 ESCALA 1:10.000



4.2. GRUPOS GEOTECNICOS.

Cuarcitas del Arenig 12a



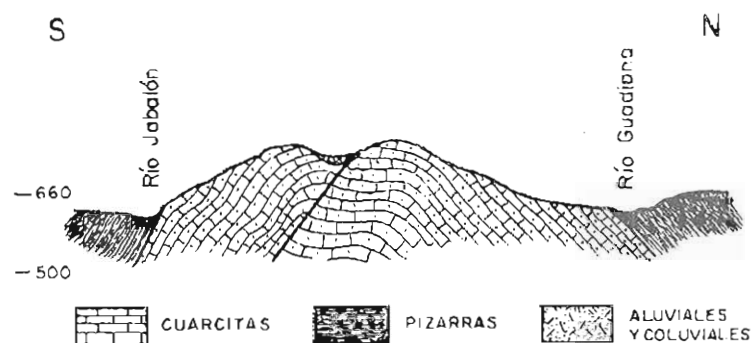
Litología. Comienza el grupo con cuarcitas de colores claros, distribuidas en bancos potentes (1 a 2 m.) e incluso con aspecto masivo, entre los que se intercalan frecuentes bancos de areniscas blancas muy tenaces. En la base aparecen niveles discontinuos de conglomerados silíceos unidos por una matriz igualmente silícea.

Continúa el grupo con areniscas en bancos más finos (40-60 cm.), alternando con esquistos micáceos de colores blancos, asalmonados y azulados. En este nivel son frecuentes las "Crucianas".

Termina el grupo con otro potente paquete, constituido por cuarcitas en bancos de 5-7 m., junto a otros de menor potencia entre los que se intercalan areniscas blancas de grano fino y, pequeños niveles de esquistos.

La potencia del grupo es de 500-550 m.

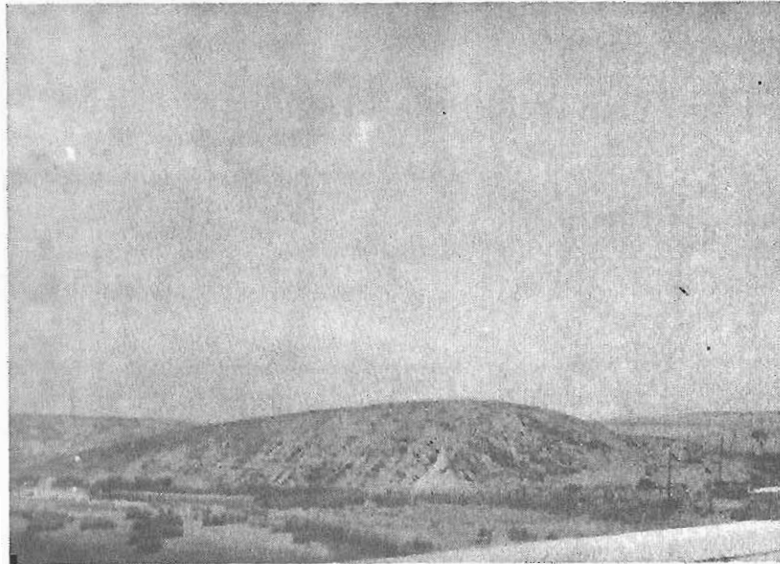
Estructura. Los afloramientos de mayor extensión son los extremo NW. del cuadrante, donde estas cuarcitas dan lugar a un anticlinal replegado tal como se indica en el siguiente dibujo.



Escola Horizontal, 1:25 000

Corte del Arenig en LAS CABEZAS

Los restantes afloramientos responden a bloques elevados que no llegaron a ser completamente arrasados por el ciclo de erosión premioceno.



Cuarcitas del Puente sobre el Jabalón, Km. 12,5 de la Carretera Ciudad Real-Calzada de Calatrava

Aspectos Geotécnicos. Dada la elevada tenacidad de las cuarcitas este grupo no es ripable.

El grado de fracturación es notable en los sectores con abundantes fallas; como consecuencia en estos sectores disminuye la estabilidad del grupo.

El drenaje superficial es bueno gracias a la topografía, aunque la permeabilidad es baja, excepto en los sectores fracturados.

La resistencia a la erosión es elevada, excepto en el tramo intermedio, donde disminuye por la presencia de niveles esquistosos. Capacidad de carga elevada.

Pizarras arcillosas 12c.



Litología. Pizarras arcillosas sericíticas que en superficie adquieren un color gris oscuro, verdoso o rojizo. En corte fresco son negras. En la base son algo arenosas, pasando hacia arriba a pizarras de grano fino con intercalaciones de areniscas apizarradas.

Son relativamente frecuentes los niveles de lavas espilíticas interestratificadas.

La potencia del grupo es del orden de los 400 m.

Estructura. La estructura de estas pizarras resulta condicionada por las cuarcitas infrayacentes, si bien destacan mucho menos en la topografía por su baja resistencia a la erosión.



Pizarras arcillosas explotadas al W. de Corral de Calatrava.

Aspectos Geotécnicos. El elevado contenido en arcillas de este grupo permite su utilización para la fabricación de ladrillos, existiendo explotaciones al W. de Corral de Calatrava y, los Egidos, en el Km. 185,5 de la C.N. 420.

Estos materiales son ripables. Estabilidad moderada. Resistencia a la compresión del orden de 1.200 Kg/cm², siendo el tipo de ruptura por aplastamiento.

Absorción y porosidad nulas, la resistencia al aplastamiento y la capacidad de carga, disminuyen notablemente con la humedad.

Es posible que se produzcan fenómenos de hinchamiento y retracción, dada la presencia de arcillas.

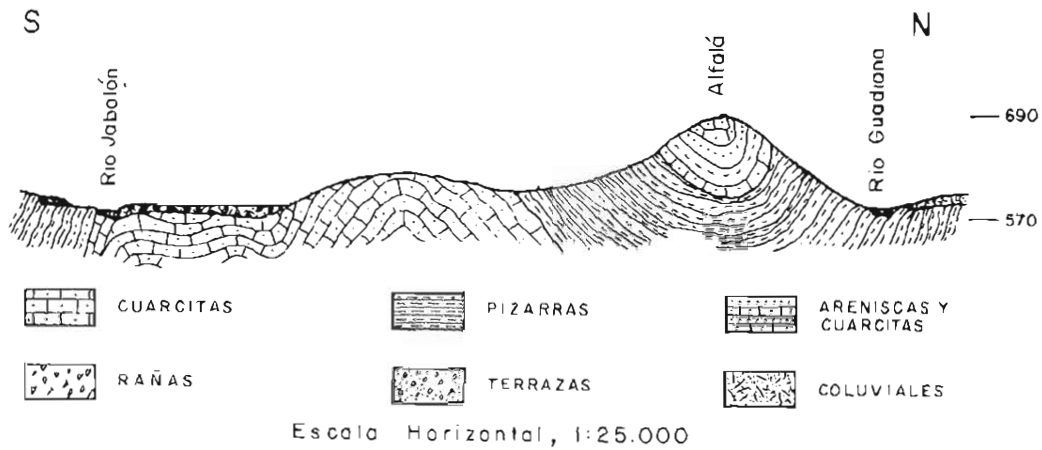
Se han observado taludes hasta de 80° sin sufrir deslizamientos en las explotaciones; los taludes naturales son del orden de 40° - 50°.

Areniscas, pizarras y cuarcitas 12d.

Litología. Comienza este grupo con pizarras arenosas de colores oscuros, que alternan con areniscas distribuidas en bancos de 5-10 cm. Siguen cuarcitas de colores claros en corte fresco y marrones en superficie, distribuidas en bancos de 0,3-1,2 m. de potencia.

Continúa con niveles pizarrosos algo silíceos de color negro. Estos niveles adquieren paulatinamente carácter detrítico, pasando a ser una alternancia de pizarras y areniscas en la culminación del grupo. La potencia de estos materiales es de 100-150 m.

Estructura. La presencia de un nivel infrayacente poco resistente a la erosión (pizarras) permite el desarrollo de relieves invertidos, tal como acaece con el sinclinal colgado de Alfalá.



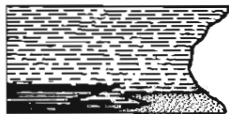
Sinclinal colgado de Alfala

En general estos materiales originan resaltes topográficos.

Aspectos Geotécnicos. Los materiales del grupo poseen ripabilidad marginal. En excavaciones efectuadas a favor del buzamiento, son posibles deslizamientos de losas cuarcíticas o arenosas, aunque de escaso volumen.

Buen drenaje superficial; capacidad de carga elevada.

Margas con intercalaciones de arcillas y arenas 34.



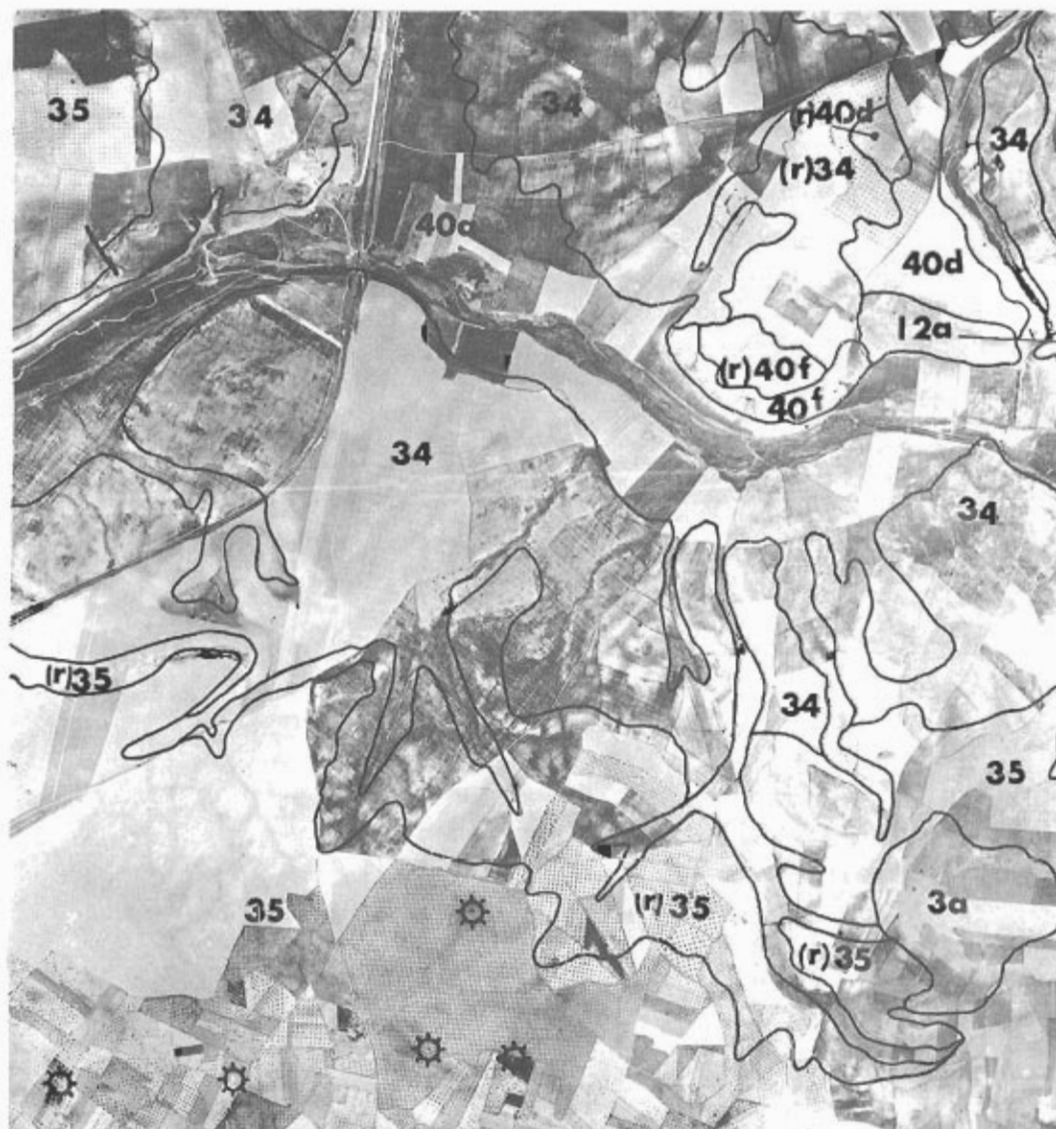
Litología. Comienza el grupo con un nivel discontinuo de arenas amarillentas que se pueden estudiar bien entre los Kms. 6 y 7 de la carretera local de Puente de Alarcos a Aldea de Herreras. Siguen arcillas rojas, que alcanzan notable desarrollo al E. de Corral de Calatrava, y que se distribuyen en lentejones.

El grupo termina con un potente nivel de margas asalmonadas y blancas, en ocasiones arenosas, que alcanzan hasta 60 m. de potencia

Estructura. La disposición de los materiales es subhorizontal sin ninguna estructura tectónica digna de mención.

Aspecto Geotécnicos. Son materiales fácilmente ripables de permeabilidad nula, excepto el nivel de arenas. Baja resistencia a la compresión. Pueden producirse fenómenos de hinchamiento y retracción.

Las arcillas de la base, se explotan en Corral de Calatrava para la fabricación de ladrillos.



Relieve horizontal, en materiales miocenos. Los ríos siguen un curso divagante dado su escaso poder erosivo.

En los ángulos NE. y SE., el relieve se eleva como consecuencia de las erupciones volcánicas.

3a Basaltos olivínicos.

12a Cuarcitas del Arenig.

34 Margas esalmonadas del Mioceno.

35 Calizas margosas del Mioceno, con frecuentes dolinas.

40a Aluviales arcillosos.

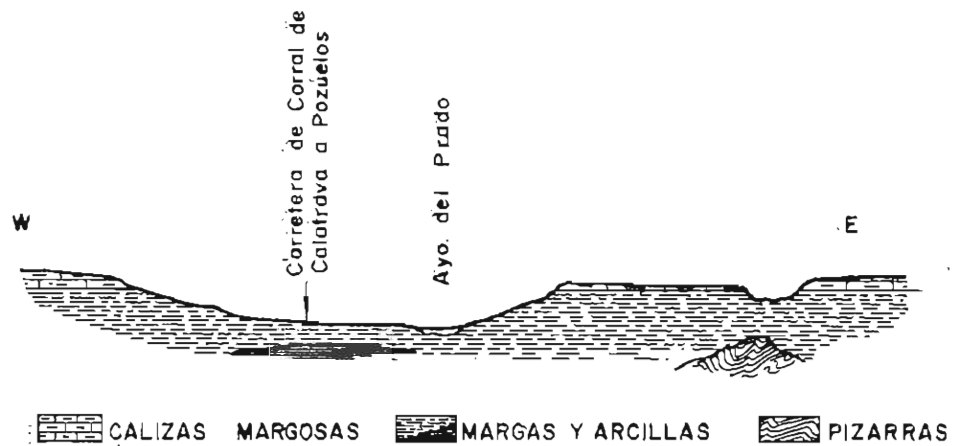
40d Coluviales de gravas y arcillas.

40f Terrazas.

⚙ Dolinas

Calizas margosas 35.

Litología. Calizas margosas de color blanco y, gris en superficie, distribuidas en bancos de 20-40 cm. y en ocasiones con aspecto masivo. Alcanzan su máxima potencia hacia el sector E. de la Zona, donde llegan a los 10-12 m.



Escala Horizontal, 1:25.000

Corte esquemático del Mioceno al N. de Corral de Calatrava

Dada la diferente resistencia a la erosión respecto a los materiales infrayacentes, el contacto entre ambos grupos se denota por el desarrollo de pequeños escalones topográficos.



Calizas margosas, muy alteradas, con notable recubrimiento. Cantera abandonada al W. de Cabeza Purda.

Estructura. Se disponen estas calizas horizontalmente y sólo muestran buzamientos de 2° - 5° en puntos muy aislados. Los mayores buzamientos (5° - 12°) se midieron en La Cuna en el sector E. de la Zona, no obstante se trata de un accidente local, que correlacionamos con las cercanas erupciones volcánicas de El Cominal.

Aspectos Geotécnicos. Son materiales ripables, de elevada permeabilidad, buena estabilidad y capacidad de carga aceptable.

Pueden producirse pequeños deslizamientos o desprendimientos, por descalce de las margas infrayacentes.

En el sector ubicado al N. de Villar del Pozo y Ballesteros de Calatrava se han desarrollado frecuentes dolinas, enmascaradas por los notables recubrimientos existentes.

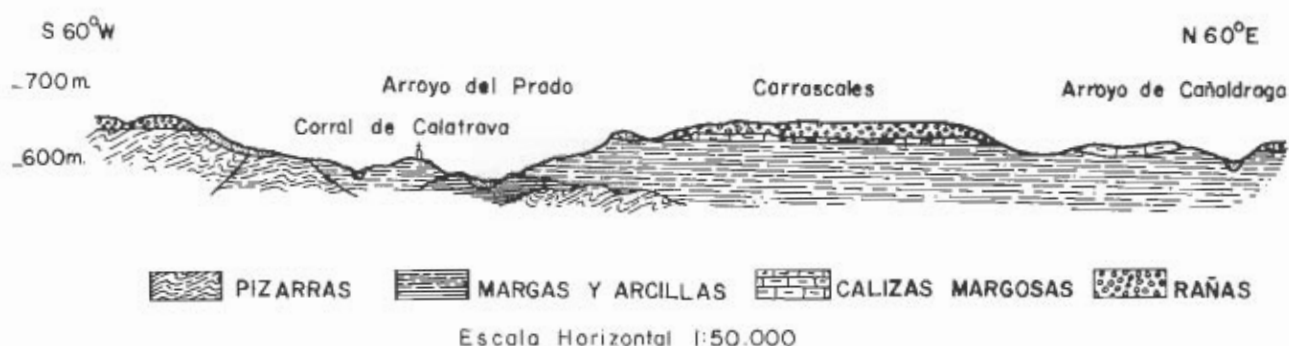
Faenas 36a

Litología. Rañas, constituidas por cantos muy bien redondeados de cuarcitas, inmersos en una matriz arcillosa de color rojizo.

El tamaño de los cantos oscila entre 10-40 cm, siendo el tamaño medio de 10-12 cm.

Localmente pueden estar cementadas, tal como acontece al SE. de Corral de Calatrava.

Estructura. No se desarrolla ningún tipo de estructura tectónica en estos materiales. Topográficamente su presencia se traduce por una suavización del relieve, dando lugar a pequeñas mesas, como la de los Carrascales y los Tornos.



Mesas de Rañas en los alrededores de Corral de Calatrava

Aspectos Geotécnicos. Materiales ripables, cuyo drenaje superficial es bueno o aceptable. Capacidad de carga mediana. Estabilidad moderada; soporta taludes hasta de 40°.

Permeabilidad variable, aunque generalmente, es baja. Constituye un buen material de préstamo.

Basaltos 3a.

Litología. Basaltos olivínicos de color gris oscuro, de grano fino, muy compactos y de fractura irregular.

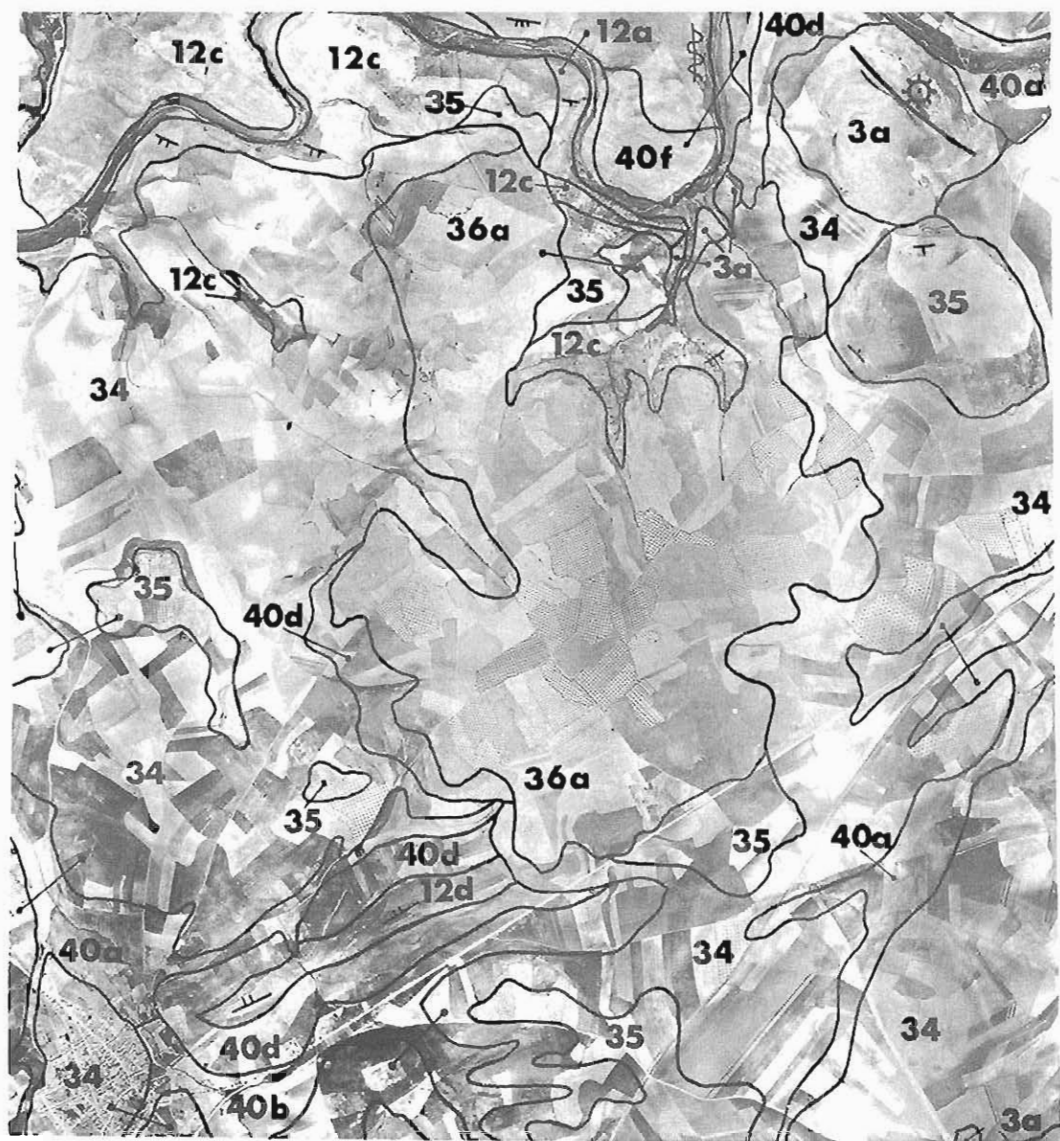
En ocasiones masas de calizas miocenas quedan incluidas dentro de los basaltos, como ocurre al S. de Longares.

2 ...

Estructura: Los afloramientos basálticos se denominan "Cabezos" en la región; son materiales que destacan topográficamente, correspondiendo a ellos, las cotas mayores de la Zona. En ocasiones las

de ...

de ...



Sector de Corral de Calatrava.

En el centro de la foto destaca una notable formación de rañas que origina una suavización del relieve.

Junto a Corral de Calatrava, destacan los afloramientos cuarcíticos, rodeados de materiales miocenos.

3a Basaltos olivínicos.

12a Cuarcitas del Arenig.

12c Pizarras arcillosas del Llandeilo.

12d Areniscas, pizarras y cuarcitas del Llandeilo-Caradoc.

34 Margas asalmonadas con arcillas y areniscas en la base Mioceno.

35 Calizas margosas con recubrimientos arcillosos. Mioceno.

36a Formación de Rañas.

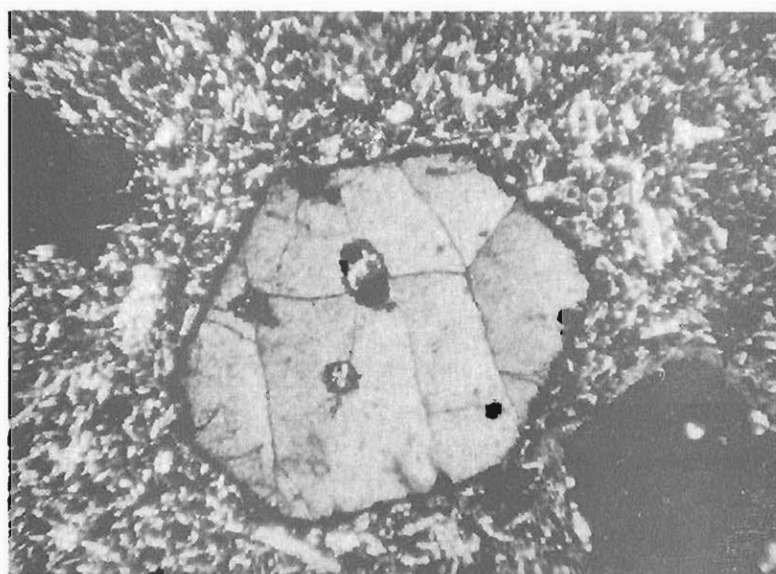
40a Aluviales arcillosos.

40b Aluviales de gravas.

40f Terrazas.

40d Coluviales de gravas y finos

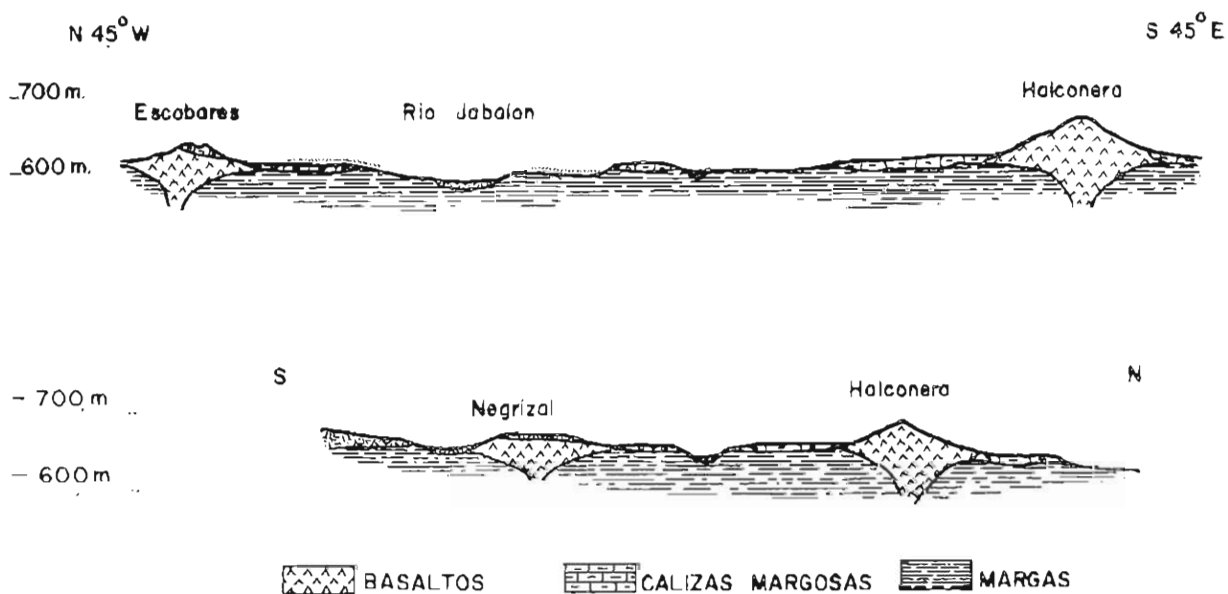
erupciones no llegaron a irrumpir en superficie o esta irrupción fue poco violenta, en estos casos su presencia se denota por la formación de los llamados "negrizales".



Cristal de olivino inmerso en una matriz de feldspatos, plroxenos y olivino
Nicoles Cruzados 10 x 60

Estas erupciones afectaron a los materiales miocenos, sobre todo a las calizas margosas, pudiendo quedar retazos de calizas sobre el basalto tal como acaece en los Escobares o, al menos sufrir empujes verticales, como se observa en los alrededores de casi todos los afloramientos volcánicos.

En los siguientes cortes se muestra esquemáticamente el desarrollo de este vulcanismo basáltico.



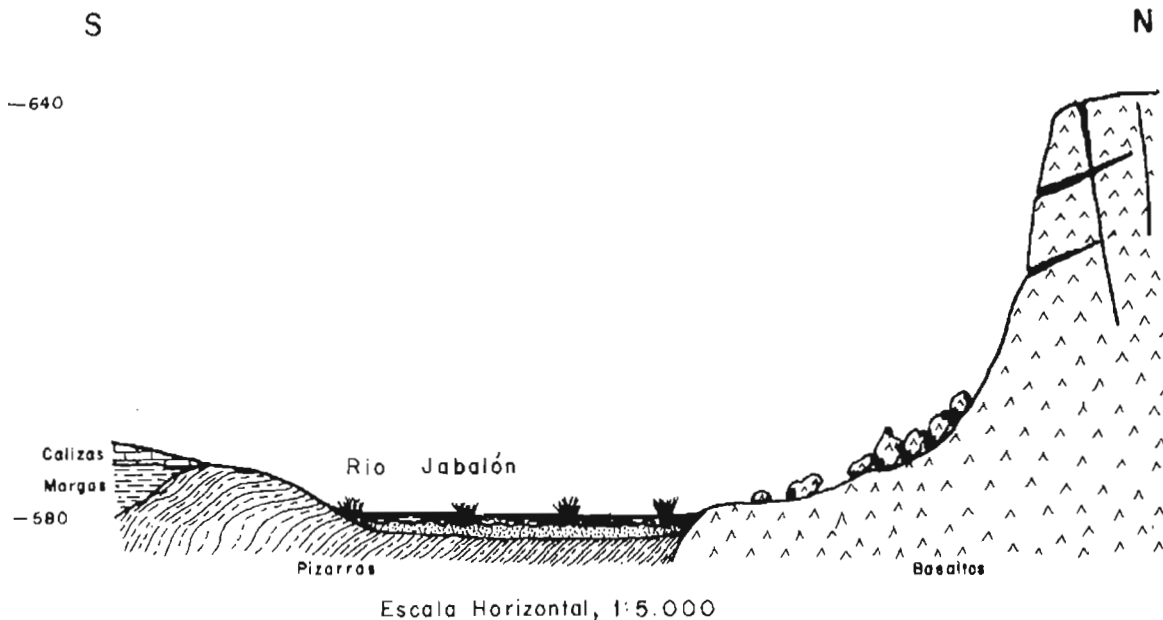
Escala Horizontal, 1:50.000

Aspectos Geotécnicos. Las características del grupo, varían dentro de un mismo afloramiento. La superficie suele estar alterada hasta 2-3 m. de profundidad, gracias a la acción de diaclasas verticales.

En la zona alterada se forman arcillas muy plásticas que dificultan la trituración del material. No son materiales ripables.

La resistencia a la ruptura es del orden de los 1.500-2.200 Kg/cm², produciéndose la ruptura por aplastamiento. La resistencia al desgaste oscila entre 0,25 y 0,40. La porosidad es aproximadamente 1,1 y la absorción 0,13. La resistencia disminuye en la capa superficial, aumentando la porosidad y absorción.

En el flanco S. de Cabeza Segura, se han observado algunos desprendimientos de bloques por la acción de las fracturas.



Flanco S. de Cabeza Segura. El Jabalón bordea los basaltos (resistentes) ensanchando su cauce en las pizarras (blandas) sufriendo encharcamientos. A la derecha desprendimientos motivados por diaclasamiento.

Tobas volcánicas 3b.

Litología. Materiales color gris claro o negro, de grano fino, compacidad variable y fractura irregular; corresponden a cenizas, lapilli y tobas volcánicas.

Muestran huellas de burbujas. Los componentes principales son olivino y matriz vítrea de feldespatos.

Estructura. Su disposición pseudohorizontal está directamente relacionada con las erupciones volcánicas, respondiendo a mantos de cenizas y lapilli producidos durante las erupciones.



Sector de Ballesteros de Calatrava.

Al N. destacan los afloramientos volcánicos (color negro) sobre la extensa formación miocena. Al S. el relieve, escarpado, está motivado por las cuarcitas del Arenig, muy resistentes a la erosión.

- | | | | |
|-----|--|-----|---|
| 3a | Basaltos olivínicos. | 40a | Aluviales arcillosos. |
| 3b | Cenizas y Tobas volcánicas. | 40b | Aluviales de gravas y arenas. |
| 12a | Cuarcitas del Arenig. | 40c | Coluviales de gravas cuarcíticas. Inestables. |
| 34 | Margas asalmoadas del Mioceno. | 40g | Conos de deyección. |
| 35 | Callizas margosas del Mioceno con notables recubrimientos. | 40d | Coluviales de gravas y finos |

Aspectos Geotécnicos. Permeabilidad elevada, capacidad portante aceptable. Estos materiales generalmente son ripables.

Aluviales en que predominan los finos 40a.

Aspectos Geomorfológicos. Ocupan estos aluviales, los cauces de casi todos los ríos de los Campos de Calatrava. Destacan los aluviales de los ríos Guadiana y Jabalón. Son amplios cauces, por los que discurren lentamente cursos de escaso caudal.

Litología. Aluviales esencialmente arcillosos aunque localmente pueden aparecer gravas mal graduadas, en que predominan los cantos de cuarcita.

Aspectos Geotécnicos. La escasa pendiente de los cursos de agua y, la baja permeabilidad de los aluviales, permiten el desarrollo de zonas encharcadas e incluso a veces pantanosas.

La estabilidad es moderada así como su capacidad portante, siendo posible los asentamientos diferenciales.

Aluviales de gravas y/o arenas 40b.

Aspectos Geomorfológicos. Estos aluviales se originan en los ríos que proceden de los niveles cuarcíticos o de los afloramientos volcánicos. Son cauces mejor delimitados que los anteriores.

Litología. Gravas mal graduadas, principalmente cuarcíticas, cuyo diámetro máximo puede llegar a los 40 cm., siendo el tamaño medio de las gravas de 5-8 cm.

Los aluviales arenosos proceden de la destrucción de niveles de tobas volcánicas.

Aspectos Geotécnicos. Drenaje superficial tolerable. Estabilidad moderada y escasa compactación definen al grupo.

Terrazas 40f.

Aspectos Geomorfológicos. Aparecen estas terrazas, junto a los ríos Jabalón y Guadiana. Dando lugar a pequeños escalones.

Litología. Son terrazas en que predominan los elementos finos (T6) o terrazas de gravas mal graduadas (TGC), en este último caso son gravas cuarcíticas redondeadas y bastante sueltas.

Aspectos Geotécnicos. Son materiales, de estabilidad moderada, drenaje aceptable y, poseen cierto grado de compactación.

Terrazas cementadas 40e.

Aspectos Geomorfológicos. Este grupo da lugar a escalones muy netos en las riberas del Guadiana y Jabalón.

Litología. Cantos de cuarcita, bien redondeados, cuyo tamaño medio es de 12-15 cm., engastados en una matriz arcilloso-arenosa.

Aspectos Geotécnicos. Son materiales ripables, aunque su excavación es más difícil que en el caso anterior. Aceptable drenaje superficial. Capacidad de carga mediana y estabilidad elevada.

Conos de deyección 40g.

Aspectos Geomorfológicos. Se caracteriza el grupo por su típica forma en abanico; aparecen junto a las formaciones cuarcíticas.

Litología. Materiales de gravas mal graduadas y rodadas en que predominan los cantos angulosos de cuarcita.

Aspectos Geotécnicos. Estabilidad baja, permeabilidad alta y fácil excavación (ripables) son los caracteres fundamentalmente del grupo.

Coluviales 40c.

Aspectos Geomorfológicos. La formación de este grupo, resulta condicionada por la presencia de pendientes notables. Aparecen asociados a los conos de deyección.

Litología. Gravas mal graduadas y rodadas, cuyo tamaño sufre notables variaciones; predominan los cantos cuarcíticos.

Aspectos Geotécnicos. Materiales, con alta permeabilidad, escasa compactación y estabilidad y, mediana capacidad de carga. Sufren frecuentes deslizamientos de ladera.

Eluviales 40j.

Aspectos Geomorfológicos. Los eluviales alcanzan notable extensión en toda la Zona, aunque poca potencia.

La influencia es íntima sobre el relieve; indicaremos que su principal efecto es la suavización de las formas topográficas.

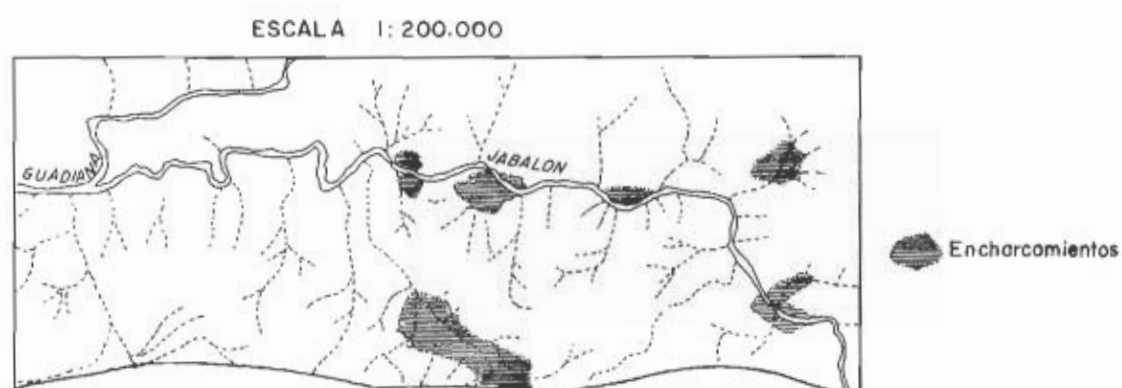
Litología. Arcillas rojas de descalcificación o alteración de las margas.

Aspectos Geotécnicos. El predominio de arcillas en estos materiales y, su disposición sobre materiales subhorizontales dificulta el drenaje.

Sus restantes caracteres geotécnicos poseen escasa importancia, dada su mínima potencia.

4.3. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LA ZONA.

La red hidrográfica de la presente Zona es tributaria de los ríos Jabalón y Guadiana. Está bien delimitada en el sector NW., donde atraviesa materiales plegados y resistentes a la erosión; en el resto de la Zona atraviesa materiales subhorizontales margosos, como consecuencia la red se hace dendrítica e incluso llega a perderse, siendo frecuente el desarrollo de pequeñas áreas endorréicas y como consecuencia áreas pantanosas o al menos de pésimo drenaje.



Esquema de la Red Hidrográfica de la Zona

Es interesante resaltar, que las erupciones volcánicas, han afectado a la red fluvial, siendo el ejemplo más neto el volcán "Cabeza Parda", junto al cual se desvía el arroyo de Valdeconejos, desarrollándose aguas arriba una zona pantanosa.

El principal acuífero de la Zona lo constituyen las calizas margosas del Mioceno, que da lugar a buenos caudales, siendo abundantemente explotado.

Acuíferos menos interesantes los originan los coluviales de gravas cuarcíticas, dado el escaso desarrollo que alcanzan en la presente Zona, no obstante es interesante resaltar su elevada permeabilidad.

4.4. RESUMEN DE LA ZONA.

La topografía suave de la Zona no dará lugar a grandes problemas en el trazado de futuras vías de co-

municación. Los únicos materiales que presentarán problemas de ripabilidad serán los basaltos y cuarcitas aunque con la gran ventaja de constituir un buen material canterable.

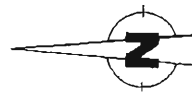
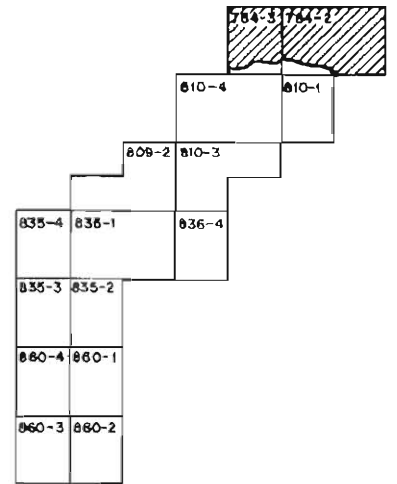
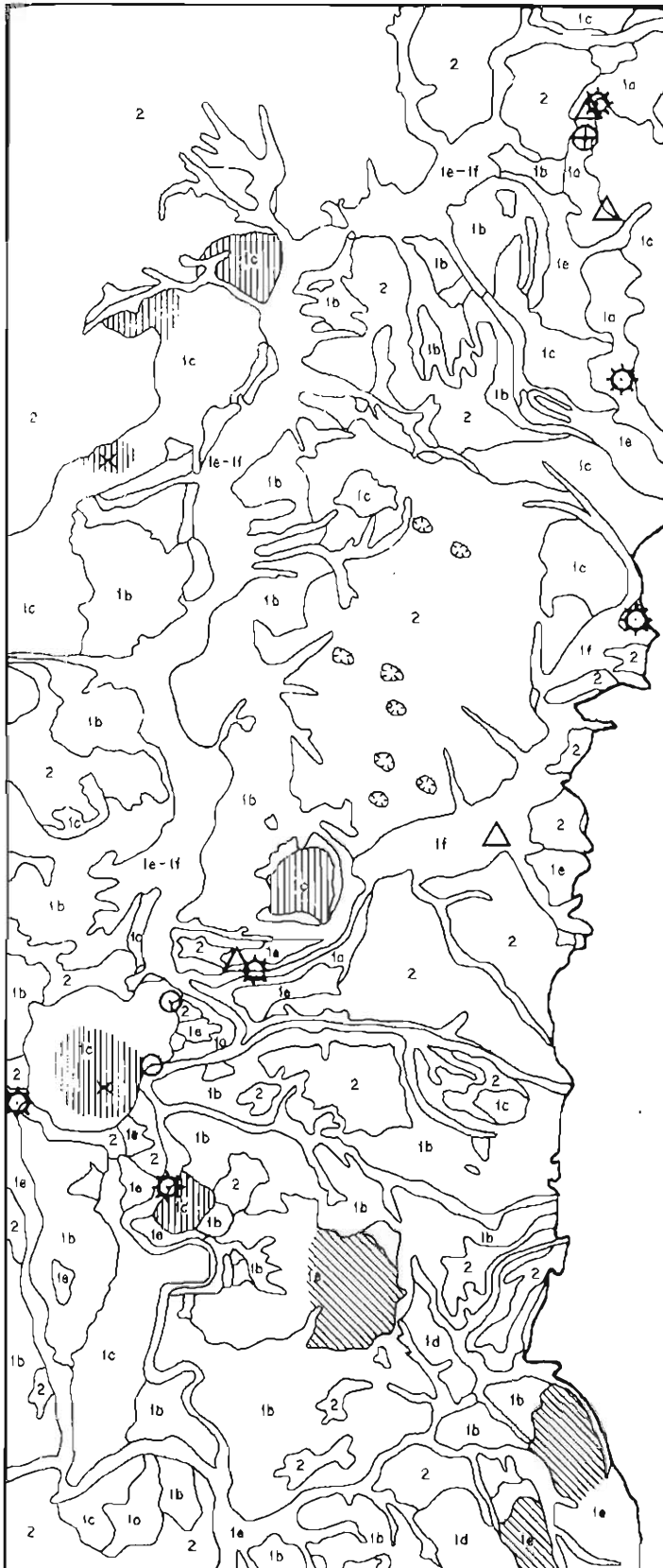
La presencia de zonas endorréicas puede originar problemas de drenaje superficial, tal como acaece al W. de Villar del Pozo.

Caso de ser necesario construir túneles en los materiales miocenos (aunque la necesidad es muy remota), pueden surgir problemas de envergadura dado que sobre las margas rojas se encuentra el extenso acuífero de las calizas margosas, pudiéndose desarrollar deslizamientos e inundaciones durante y después de la realización de los trabajos.

En general, en el borde de los afloramientos calizos, pueden producirse deslizamientos, a causa de la deficiente estabilidad de las margas infrayacentes.

MAPA RESUMEN DE LA ZONA - 1

Escala, 1:100.000



-  Materiales canterables
-  Canteras abandonadas
-  Graveras
-  Préstamos
-  Zonas peligrosas
-  Deslizamientos
-  Dolinas
-  Desprendimientos

5. ZONA 2. SIERRAS DE CALATRAVA.

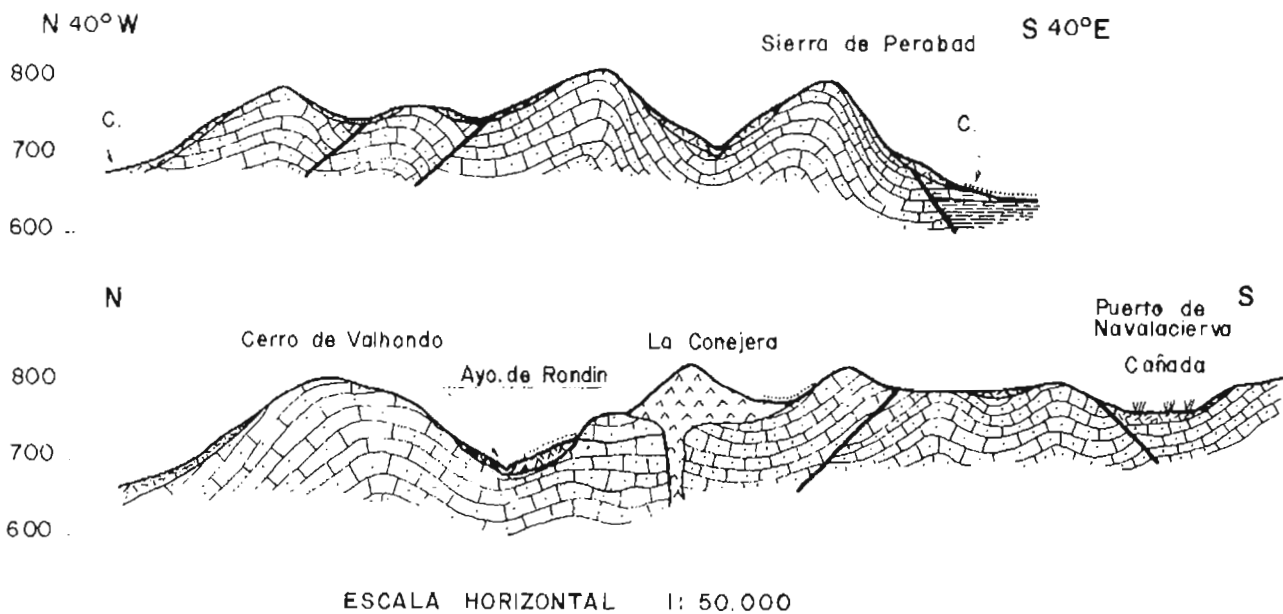
5.1. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL Y MORFOLOGICA.

Comprende esta Zona al conjunto de Sierras cuarcíticas que se encuentran al S. de Ballesteros de Calatrava y Caracuel

Relieve muy quebrado y uniformidad en los materiales que afloran son las características fundamentales de la presente Zona. Las cotas máximas se encuentran entre 830 y 840 m., por lo que suponemos que la Zona sufrió una peniplanización, probablemente anterior al Terciario.

Todo este conjunto de materiales, constituye una serie monoclinas, que corresponde a los flancos N. y E. del gran anticlinal de Argamasilla de Calatrava, afectado por fallas normales cuyas direcciones fundamentales son N.40° E. y N.40° W.

En los siguientes cortes se muestra la topografía y estructura de la Zona.



5.2. GRUPOS GEOTECNICOS.

Cuarcitas del Arenig 12a.

Litología. Comienza el grupo con un nivel de areniscas rojas en el que se intercalan lentejones de conglomerados silíceos de un metro de potencia como máximo.

Siguen areniscas y cuarcitas distribuidas en bancos de 1-2 m. de potencia, presentando a veces aspecto masivo.

La potencia de este nivel es de 250-300 m.

Sigue un paquete formado por areniscas distribuidas en bancos de 40-60 cm. alternando con esquistos micáceos, de colores asalmoados, blancos y azulados; estos esquistos por alteración, dan lugar a caolín, que se ha tratado de explotar, sin éxito, al S. de Ballesteros de Calatrava. La potencia de este nivel es de 40-50 m.

Termina el Arenig con un nuevo paquete de cuarcitas de colores claros, con niveles de areniscas blancas de grano fino, las cuarcitas se distribuyen en bancos de 5-6 m. y las areniscas en bancos de 40-60 cm.

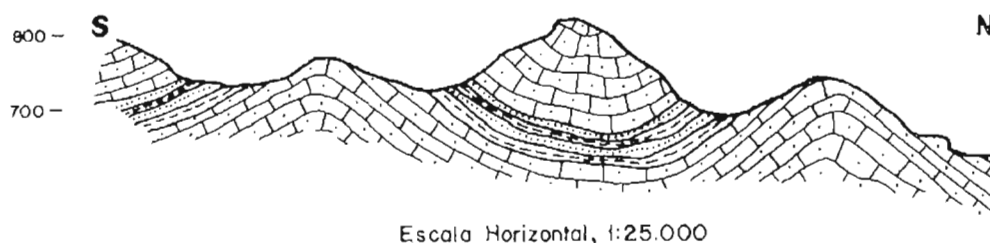
La potencia total del grupo es de 550-600 m.

Estructura. Tectónicamente estos materiales se encuentran ubicados en el flanco N. y cierre periclinal E. del gran anticlinal de Argamasilla de Calatrava. Como consecuencia los materiales buzan hacia el N. y paulatinamente (en el sector E.) hacia el E. no sin sufrir replegamientos, cuya consecuencia es un aumento aparente de la potencia de estas cuarcitas; estos replegamientos se acentúan sobre todo en el sector E.

Las principales alineaciones montañosas se corresponden con ejes de anticlinales de detalle, dentro del gran pliegue monoclinal.

Al desarrollo de este relieve abrupto ha cooperado en gran medida la gran resistencia a la erosión ofrecida por las cuarcitas.

La existencia de un nivel intermedio, con menor resistencia a la erosión (esquistos, areniscas), permiten el desarrollo de un cierto relieve diferencial, por lo que los valles, se corresponden bien con sinclinales, bien con la existencia de este nivel más blando.



Corte esquemático del Arenig al NW. de Villamayor de Calatrava, en el se observa la influencia del nivel blando sobre el relieve

Aspectos Geotécnicos. Este grupo posee elevada tenacidad, por lo cual no es ripable. La proliferación de fracturas origina un notable grado de fracturación, que eleva la permeabilidad del grupo.

El drenaje superficial es excelente; su resistencia a la erosión es elevada, así como su estabilidad.

Capacidad de carga elevada.

Su resistencia a la compresión es del orden de 2.000-2.500 Kg/cm², produciéndose la ruptura por quebrantamiento.

Los niveles esquistosos disminuyen la capacidad portante y resistencia a la compresión.

Margas con niveles de arcillas y arenas 34.

Litología. Margas blancas y asalmonadas, algo arenosas. En la base aparecen arenas y arcillas, aunque en esta zona no llegan a aflorar. La potencia del grupo es de 40-60 m.

Estructura. Estos materiales sólo afloran al S. de Caracuel y NE. de la Sierra de Perabad. Su disposición actual, horizontal, es prácticamente la misma del momento del depósito.

Aspectos Geotécnicos. Mal drenaje, permeabilidad prácticamente nula, escasa resistencia a la erosión lineal, estabilidad moderada y mediana capacidad de carga.

El mal drenaje superficial unido a la baja permeabilidad permite el desarrollo de suelos lagunares y pantanosos.

Existe la posibilidad de fenómenos de hinchamiento y retracción.

Calizas margosas 35.

Litología. Calizas margosas de color blanco y gris en superficie; se distribuyen en bancos de 20-40 cm., presentando por alteración aspecto masivo. Su potencia es de 8 m.

Estructura. Se disponen horizontalmente, estos materiales, sin mostrar ningún tipo de pliegues.

Topográficamente suelen dar lugar a pequeños escalones, en el borde del contacto con las margas in-frayacentes.

Aspectos Geotécnicos. Elevada permeabilidad, capacidad de carga mediana, poca resistencia a los esfuerzos de compresión. Estabilidad elevada, Ripables.

El drenaje superficial es bueno o tolerable.

Basaltos olivínicos 3a.

Aspectos Geomorfológicos. Afloran estos basaltos al NE. de Villamayor de Calatrava (Morrón), junto el arroyo de Aljibajo y, en el extremo E. de la Zona en el sector de Conejera. La Conejera es un típico volcán que destaca respecto al paisaje circundante.

El volcán de la Conejera, muestra una extensa colada orientada hacia el N., en la que se engloban materiales cuarcíticos.



Volcán de La Conejera. Ladara N.

Litología. Basaltos con grandes cristales de olivino, de color gris oscuro o negro.

Aspectos Geotécnicos. Materiales muy tenaces, no ripables con una resistencia a la compresión de orden de magnitud de los 2.000 Kg/cm², siendo la ruptura por aplastamiento.

La capa superficial, posee menor resistencia por la presencia de arcillas de alteración.

La masa basáltica está afectada por una red ortogonal de diaclasas verticales que favorecen la alteración; esta alteración puede llegar hasta 2-3 m. de profundidad. La porosidad es del orden de 1,1 y la absorción 0,13 aproximadamente.

Aluviales de gravas o gravas y finos 40b.

Aspectos Geomorfológicos. Se sitúan estos aluviales, en los valles paralelos a los escarpes cuarcíticos; generalmente no son extensos y llegan casi a confundirse con las formaciones coluviales.



Sector de La Conejera.

El Volcán de la Conejera (3a) da lugar a un extenso manto de cenizas, lapillis y lavas volcánicas, del que emergen algunos afloramientos cuarcíticos.

3a Basaltos olivínicos.

3b Recubrimientos de materiales volcánicos.

12a Cuarcitas del Arenig.

40b Aluviales de gravas.

40e Aluviales con predominio de finos arcillosos.

40c Coluviales inestables de gravas.

40d Coluviales estables y recubrimiento de gravas

40g Conos de desvección.

Litología. Aluviales constituídos por cantos angulosos de cuarcitas y areniscas, cuyo tamaño oscila entre algunos centímetros y 40 cms. Localmente pueden contener hasta un 20 % de arena.

Aspectos Geotécnicos. Dado que se origina este grupo en valles cerrados, su drenaje es deficiente a pesar de poseer los materiales elevada permeabilidad.

Mediana estabilidad y capacidad de carga.

Coluviales 40c.

Aspectos Geomorfológicos. Las formaciones coluviales, alcanzan notable desarrollo en todas las laderas de las Sierras de Calatrava, originando una suavización de las pendientes naturales.

Litología. Cantos angulosos de cuarcitas, de tamaños variables, produciéndose en algunos puntos acumulos notables de bolos. En general el tamaño de los cantos oscila entre 10 y 40 cms.

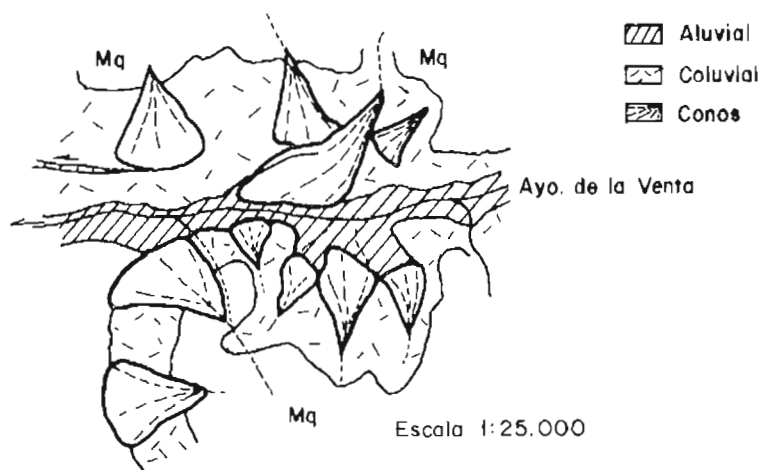
Aspectos Geotécnicos. Poca estabilidad, excelente drenaje, elevada permeabilidad y escasa compactación, definen a estos materiales.

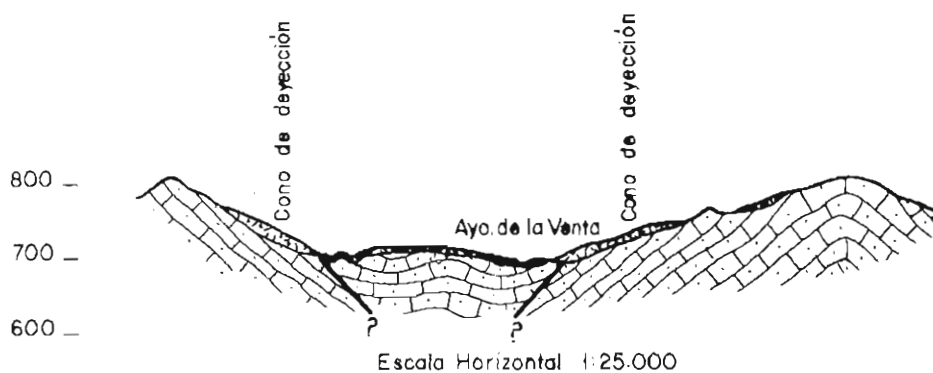
Sufren frecuentes deslizamientos destacando los que se desarrollan al W. de Las Casillas y de los Hervideros.

Conos de deyección 40g.

Aspectos Geomorfológicos. Alcanzan notable desarrollo en todas las laderas de las Sierras de Calatrava, adquiriendo la clásica morfología en abanico.

En el siguiente esquema se muestra el desarrollo de los conos en el sector S.E. de la Zona.





Corte esquemático de los coluviales y conos al S. del Cortijo de Pareia

Litología. Gravas mal graduadas, constituidas por cantos angulosos de cuarcitas que pueden alcanzar hasta los 40 cms. de diámetro.

Aspectos Geotécnicos. Poca estabilidad, escasa compactación, excelente drenaje y permeabilidad elevada con las características principales del grupo. Son frecuentes los deslizamientos.

Suelos pantanosos 40i.

Aspectos Geomorfológicos. Se originan estos suelos en sectores deprimidos o valles cerrados y de escasa pendiente; las zonas más destacadas son las situadas entre Cerro Gordo y la Moyana al SE. de Caracuel y, Puerto de Navalacierva en el extremo E. de la Zona.

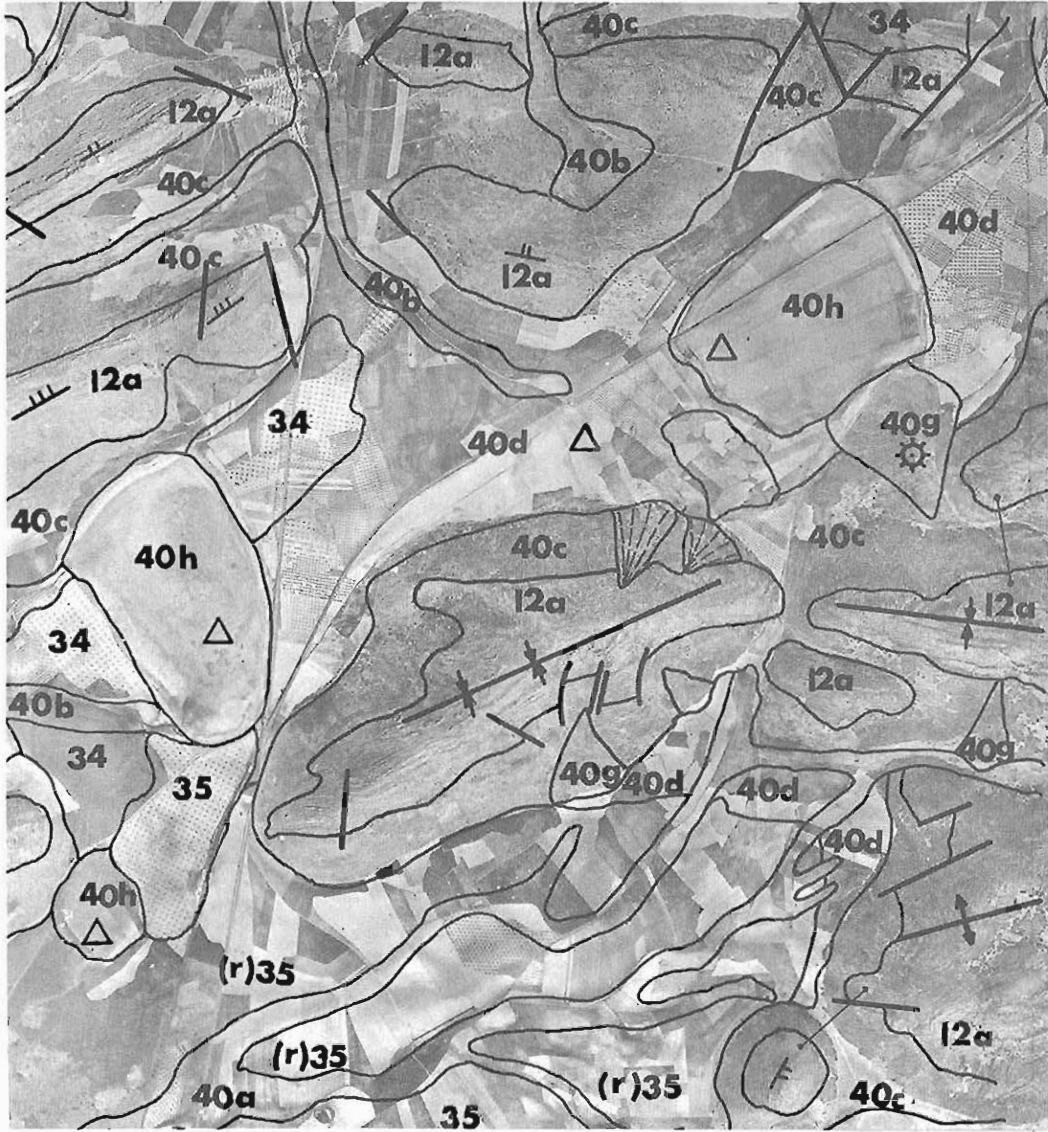
Litología. El desarrollo de estos suelos no es función de la litología, sino de la topografía, concretamente pueden estar constituidos por suelos permeables aunque con mal drenaje. Indicaremos no obstante que suelen predominar los materiales arcillosos.

Aspectos Geotécnicos. Como es lógico esperar, el drenaje es pésimo y, son posibles los asentamientos diferenciales. Poseen estos suelos baja capacidad de carga y estabilidad.

Suelos lagunares 40h.

Aspectos Geomorfológicos. El desarrollo de las lagunas de la Zona es similar a las zonas pantanosas, es decir van ligadas a zonas endorréicas.

Merece destacarse la ubicada al NE. de la Sierra de Perabad, junto a la C.N. 420 Km. 177,5 y la laguna de las Carboneras en el ángulo SE. de la Zona.

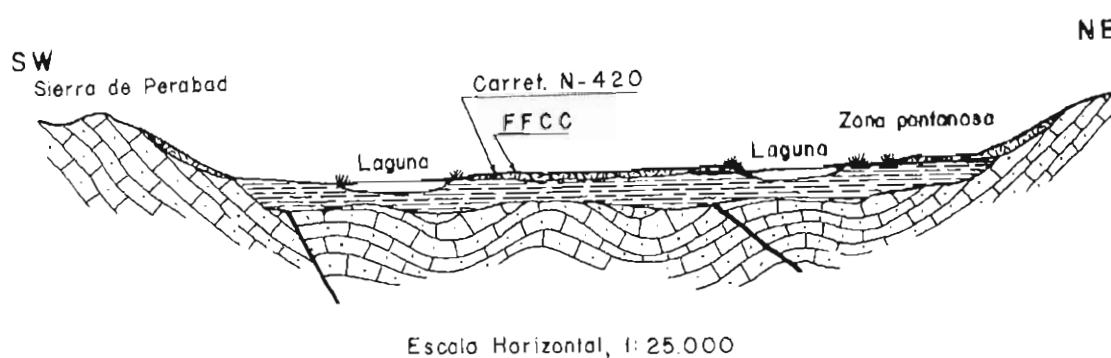


Área endorréica ubicada al NE. de la Sierra de Perabad.

Consecuencia de el deficiente drenaje es el desarrollo de las lagunas que se observan en la foto.

- | | | | |
|-----|--|-----|---|
| 12a | Cuarzitas del Arenig. | 40c | Coluviales poco estables, contrituídos por gravas cuarcítics. |
| 34 | Margas esalmonadas del Mioceno. | 40d | Coluviales estables en que predominan gravas. |
| 35 | Calizas margosas del Mioceno, con notables recubrimientos. | 40g | Conos de deyección. Inestables. |
| 40a | Aluviales con predominio de finos arcillosos. | 40h | Suelos lagunares. |
| 40b | Aluviales de gravas cuarcítics. | | |

En el siguiente esquema se encuentra la situación de estas lagunas y zonas pantanosas.



Corte de la Zona endorréica ubicada al NE. de la Sierra de Perabad.

Litología. Son suelos similares a los anteriores siendo el componente principal la arcilla.

Aspectos Geotécnicos. La principal característica de estos suelos es la presencia constante de agua, como consecuencia, se pueden producir asentamientos diferenciales y poseen poca estabilidad y, capacidad portante. No obstante indicaremos que no son aguas profundas y puede encontrarse terreno firme a poca profundidad.

5.3. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LA ZONA.

La red fluvial se dispone paralela a la dirección de plegamiento de las cuarcitas; cuando las corta perpendicularmente es merced a fracturas. Es pues, una red consecuente sin ningún curso de agua de caudal notable, siendo normal que se agoten todos los arroyos en el verano.

Es interesante resaltar la presencia de lagunas y zonas pantanosas, en valles cerrados, es decir la existencia de áreas endorréicas.

Los principales acuíferos de la Zona los constituyen los coluviales y conos de deyección. Estos acuíferos se explotan mediante pozos, en los que el nivel freático aparece a diferentes profundidades generalmente entre 5 y 14 m.

Las calizas pontienses, alcanzan escaso desarrollo, por lo cual es modesto su papel de acuífero.

5.4. RESUMEN DE LA ZONA.

El principal problema es la topografía abrupta y, la existencia de áreas endorréicas en las depresiones que atraviesan o se encuentran dentro de la Zona. Es decir costes elevados de excavación y posibilidad de encharcamientos en las depresiones.

Las laderas con coluviales potentes y conos de deyección, pueden dar lugar a problemas de estabilidad dado que los deslizamientos son frecuentes.

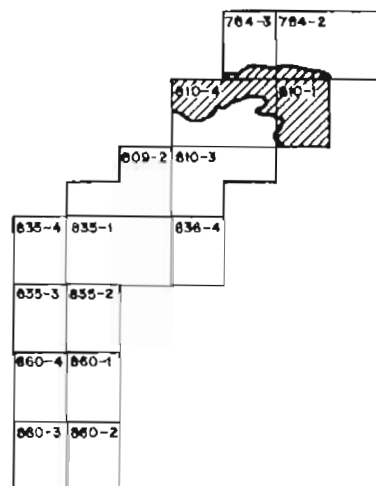







Red hidrográfica.

La red hidrográfica está condicionada, en gran parte, por la tectónica de fracturas, siguiendo frecuentemente las direcciones definidas por las fallas.

MAPA RESUMEN DE LA ZONA - 2

Escala, 1:100.000



-  Materiales canterables
-  Canteras abandonadas
-  Graveras
-  Zonas peligrosas
-  Deslizamientos

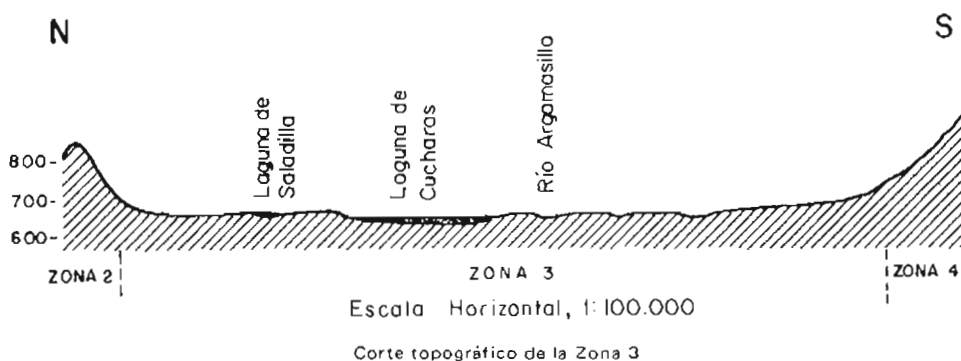
6. ZONA 3. VALLE DE ARGAMASILLA DE CALATRAVA.

6.1. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL.

Caracteriza a esta Zona un relieve suave y subhorizontal, interrumpido por la presencia de alguna erupción volcánica o pequeñas mesetas pliocuaternarias.

Los ríos poseen un elevado nivel de base, por lo que su poder erosivo es muy bajo y, como consecuencia su curso es divagante sufriendo frecuentes encharcamientos.

Este valle responde a un gran anticlinal arrasado antes del depósito del Mioceno, de estas antiguas estructuras sólo se conservan los flancos cuarcíticos más resistentes a la erosión. El hecho de aparecer rodeado el valle por farallones cuarcíticos provoca el desarrollo de caracteres endorréicos en el ámbito de esta Zona.



6.2. GRUPOS GEOTECNICOS.

Alternancia regular de esquistos y grauwacas 10.

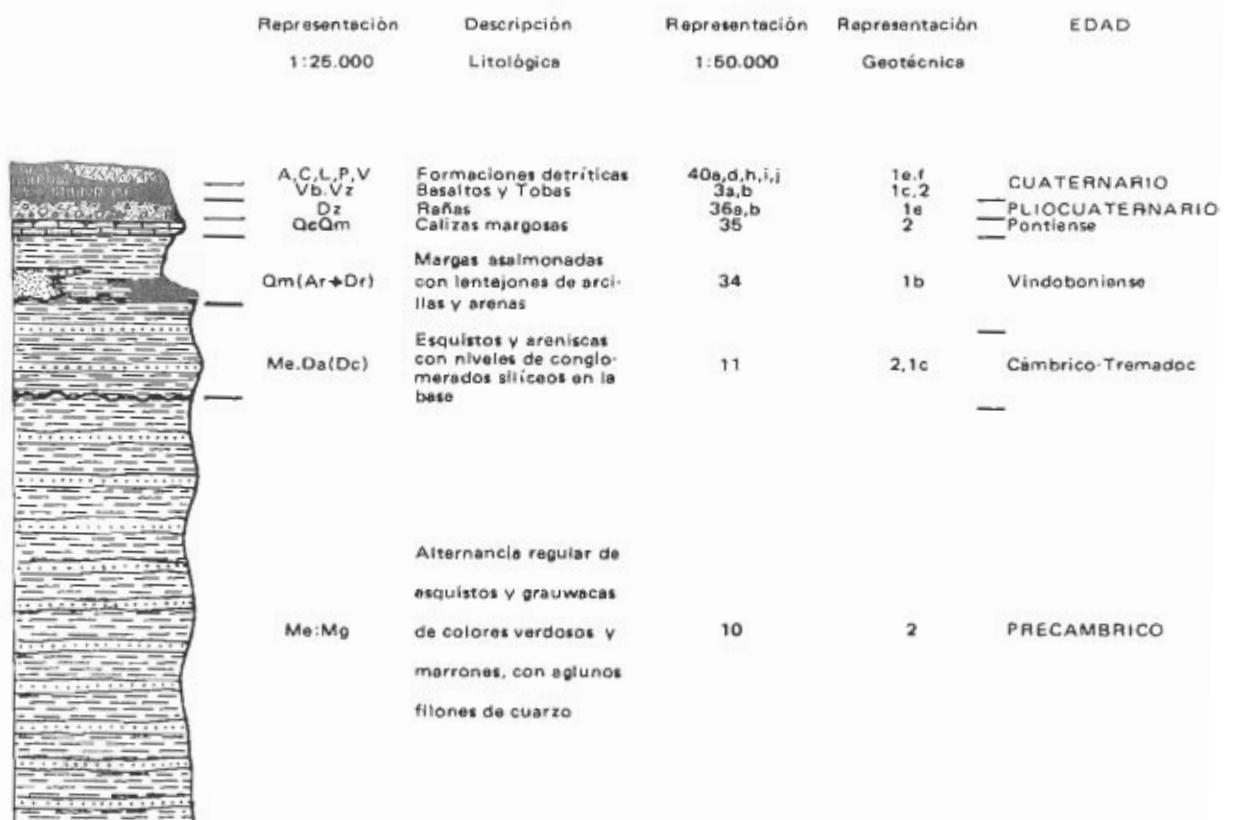
Litología. Alternancia regular de esquistos verdes y grisáceos, bastante triturados, con niveles poco potentes de grauwacas de colores similares. Son relativamente frecuentes los filones de cuarzo.

Este grupo se describirá con detalle en el Valle de Alcudia, donde alcanza un notable desarrollo. Por observaciones realizadas en dicho valle podemos afirmar que su potencia es superior a los 6.000 m.

Estructura. Estos materiales afloran en el núcleo de un gran anticlinal arrasado por la erosión. Son frecuentes los repliegues de detalle.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA 3

ESCALA 1:10.000



Aspectos Geotécnicos. La capa superficial aparece bastante alterada y triturada, por lo que su escavación es fácil; a profundidades superiores a 2 m. o en zonas donde la alteración es menor su ripabilidad es marginal.

Los planos de las diaclasas forman ángulos de 45° con la estratificación siendo su dirección la misma.

Capacidad portante y estabilidad elevadas.

Permeabilidad elevada en los primeros metros. Drenaje superficial bueno o moderado.

Alternancia irregular de esquistos y areniscas con niveles de conglomerados 11.

Litología. Constituyen este grupo un conjunto de materiales de composición variable. Cuya descripción detallada se efectuará en el Valle de Alcudia.

Los principales afloramientos se ubican al SW. de Almodóvar del Campo.

Comienza con niveles de areniscas y esquistos rojos con bastantes diques de cuarzo. Hacia arriba aumenta el carácter detrítico del grupo, apareciendo conglomerados constituidos por cantos de sílice bien rodados, engastados en una matriz silíceo. Termina el grupo con areniscas y algunos niveles de esquistos.

Estructura. Aparece el grupo en el flanco S. del anticlinal de Argamasilla, por lo que estructuralmente nos encontramos en una serie monoclinal que buza hacia el S.

Aspectos Geotécnicos. Las características geotécnicas dependen del nivel en que nos encontremos. Areniscas y esquistos son ripables y con capacidad de carga media. Los niveles de conglomerados poseen mayor capacidad de carga siendo marginal su ripabilidad.

El drenaje suele ser bueno.

Margas rojas con intercalaciones de arcillas y arenas 34.

Litología. Margas rojas y asalmonadas que pueden alcanzar hasta 60 m. de potencia en los alrededores de Argamasilla, disminuyendo de potencia hacia el W.

En la base de la formación existen lentejones de arenas amarillentas y arcillas rojas. Las arenas afloran con alguna extensión al N. de Almodóvar del Campo.



Estructura. Se disponen estos materiales horizontalmente conservando su disposición original ya que no han sufrido esfuerzos posteriores al depóstico.



Enchercamientos consecuencia del deficiente drenaje de las margas, al S. de Villamayor de Calatrava.

Aspectos Geotécnicos. Estabilidad moderada o baja. Permeabilidad prácticamente nula. Mediana o baja capacidad de carga. Ripables.

Calizas margosas 35.

Litología. Calizas margosas blancas, grises en superficie cuya potencia máxima es de 10 m., distribuidas en bancos de 30-50 cm.

Suelen estar muy alteradas, por lo que a veces presentan aspecto masivo.

Estructura. Estas calizas muestran una disposición tabular sin estructuras de ningún tipo excepto pequeñas ondulaciones. Topográficamente se originan pequeños escalones en el contacto con las margas infrayacentes.

Aspectos Geotécnicos. Elevada permeabilidad, poca tenacidad y mediana capacidad de carga, caracterizan al grupo.

A pesar de una elevada permeabilidad, su drenaje puede ser defectuoso por la existencia de un recubrimiento eluvial arcilloso y por su disposición tabular.

Son materiales ripables.



Vista del valle de Argamasilla desde Charneca. En primer término cotuvales cuarcíticos.

Rañas 36a.

Aspectos Geomorfológicos. La pequeña meseta de Villalobos, es consecuencia de un depósito pliocuaternario del tipo Rañas. Topográficamente es una zona elevada y llana.

Litología. Cantos bien rodados, procedentes de cuarcitas, cuyo tamaño máximo es de 15 cms. Estos cantos rodados están englobados en una matriz arcillosa de color rojizo, que en algunos puntos puede llegar casi a desaparecer.

Aspectos Geotécnicos. Drenaje superficial aceptable, estabilidad y capacidad de carga moderadas. Son materiales ripables.

En algunos puntos se han utilizado como graveras.

Rañas 36b.

Aspectos Geomorfológicos. Estos depósitos aparecen sólo en la Zona ubicada al W. de Almodóvar del Campo, dando lugar a un relieve subhorizontal.

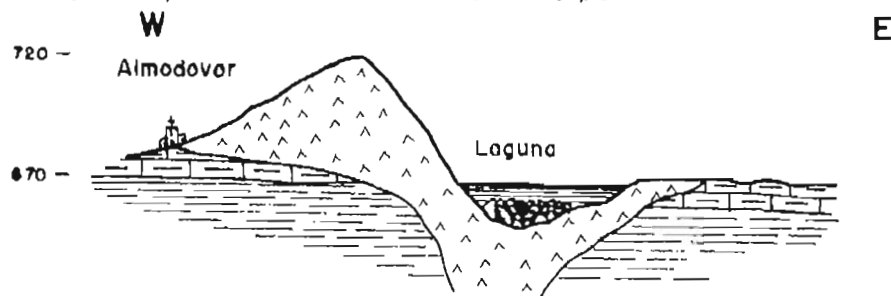
Litología. Cantos redondeados de menor tamaño que los anteriores, con elevado contenido en arenas, que hacia el W. llegan a predominar.

Aspectos Geotécnicos. Buen drenaje excepto en las depresiones, estabilidad y capacidad de carga moderadas.

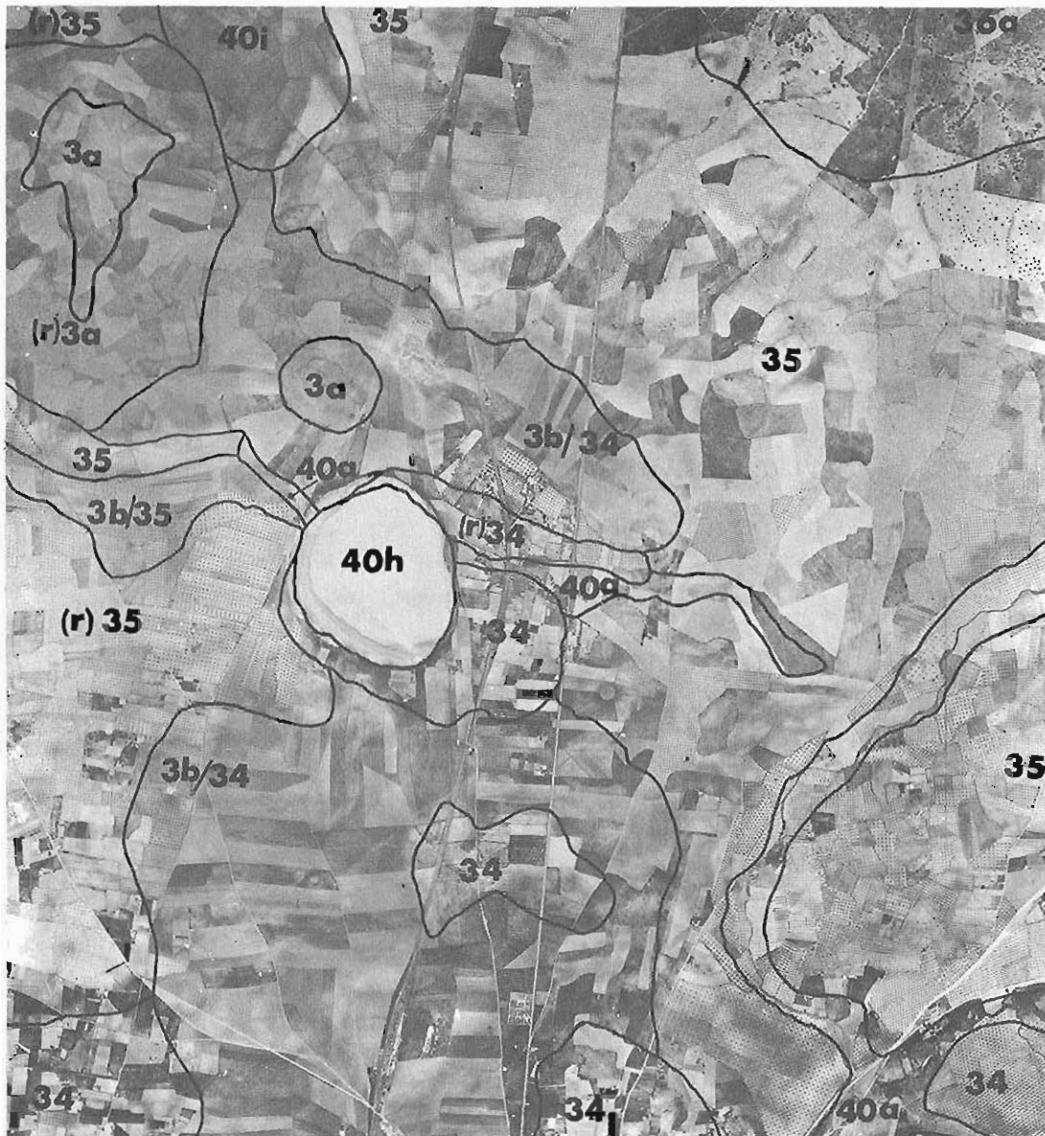
Son materiales ripables.

Basaltos 3a.

Aspectos Geomorfológicos. Destacan netamente en la llanura de Argamasilla los conos volcánicos. Hemos reconocido cuatro: Cabeza Parda, Hormigoneras, Almodóvar del Campo y NW. de Olla Grande. En el cráter del volcán de Almodóvar del Campo se ha originado una laguna consecuencia probablemente de ser un volcán del tipo "maar" es decir es una caldera de explosión.



Escala Horizontal, 1:25.000



Zona volcánica al N. de Argamasilla de Calatrava.

- 3a Basaltos olvínicos; suelen sufrir notables alteraciones.
- 3b Mantos de cenizas que recubren al Mioceno, dando tonalidades oscuras a los materiales que recubren.
- 34 Margas asalmonadas del Mioceno.
- 36 Callizas margosas del Mioceno, con importantes recubrimientos arcillosos.
- 36a Formación de Rañas de Valdelobos.
- 40a Aluviales arcillosos.
- 40h Laguna.
- 40i Suelos pantanosos

Litología. Basaltos olivínicos de color negro o gris oscuro, constituidos por una matriz feldespática, en la que flotan grandes cristales de olivino.

Aspectos Geotécnicos. La capa superficial suele estar alterada hasta 2-3 m. de profundidad; coopera a la alteración una red ortogonal de diaclasas verticales.

Buena estabilidad, elevada tenacidad y capacidad de carga. Su resistencia a la compresión es del orden de 2.000 Kg/cm².

Buen drenaje y notable permeabilidad.

Tobas volcánicas 3b

Aspectos Geomorfológicos. Son materiales que dan suaves resaltes topográficos, denotándose su presencia más por el color oscuro que por la topografía que originan, ya que en parte no son más que mantos de cenizas.

Litología. Cenizas, lapilli y tobas volcánicas, alteradas y poca compactas, de color gris más o menos oscuro.

Aspectos Geotécnicos. Elevada permeabilidad, estabilidad moderada y mediana capacidad portante.

Materiales ripables.

Aluviales en que predominan los finos 40a.

Aspectos Geomorfológicos. Se forman estos aluviales en los cauces de los ríos de la Zona. Son cauces amplios, por los que discurren de modo intermitente arroyuelos, de poco caudal y escasa pendiente, por lo cual se producen frecuentes encharcamientos.

Litología. Predominan los elementos finos del tipo arcilla; en algunos casos arenas y arcillas se encuentran casi en la misma proporción (Río de Argamasilla) y, en el sector de Tietea fuera llegan a predominar las arenas.

Las gravas aparecen en la proximidad a los límites de la Zona y sólo pueden predominar en zonas bien delimitadas.

Aspectos Geotécnicos. Materiales poco compactos y de mediana estabilidad y capacidad de carga. Su drenaje es defectuoso.

Coluviales 40c.

Aspectos Geomorfológicos. Aparecen en los límites de la Zona o junto a los afloramientos de rañas. Dan laderas de pendientes algo pronunciadas.

Litología. Los coluviales de las rañas son cantos bien rodados con cierta proporción de arcillas, los restantes coluviales, son cantos angulosos, principalmente cuarcíticos y con cierto contenido en arcillas.

Aspectos Geotécnicos. Estabilidad moderada o baja, permeabilidad elevada. Escaso grado de compactación. Mediana capacidad de carga.

Eluviales 40j.

Aspectos Geomorfológicos. Este grupo posee escasa potencia, sin embargo resaltamos su presencia pues coopera a entorpecer el drenaje superficial.

Litología. Arcillas rojas, que proceden de la descalcificación de las calizas margosas.

Aspectos Geotécnicos. El único carácter interesante es su nula permeabilidad.

Suelos lagunares 40h.

Aspectos Geomorfológicos. Consideramos como suelos de este tipo los ubicados en zonas en que la presencia de agua es constante o casi constante.

Litología. Suelos arcillosos, en los que se desarrolla una típica vegetación pantanosa y, como consecuencia, es notable el contenido en materia orgánica de las arcillas.

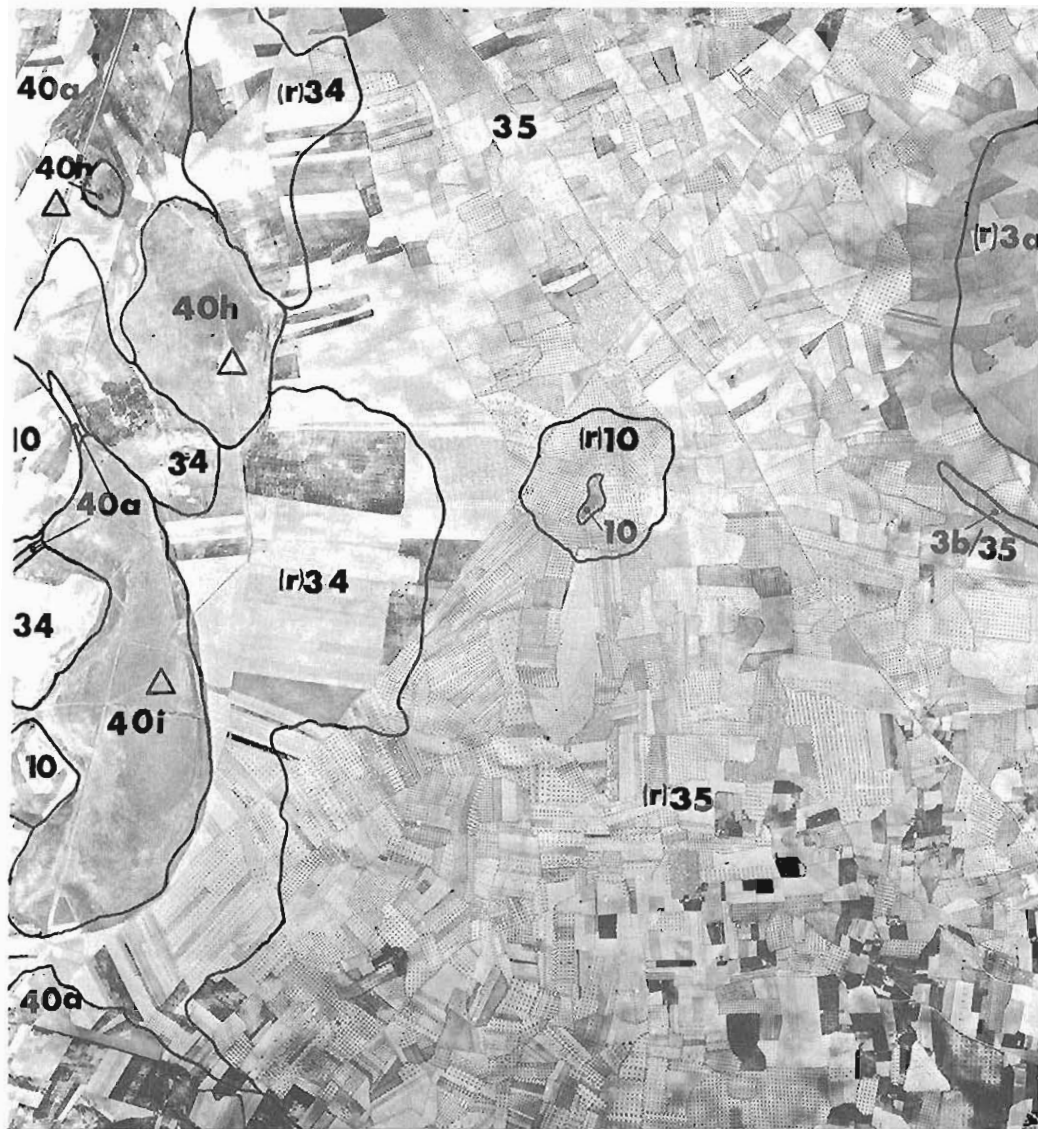
Aspectos Geotécnicos. Pésimo drenaje y poca estabilidad, caracteriza al grupo. Su capacidad portante es muy baja.

Suelos pantanosos 40i.

Aspectos Geomorfológicos. Se originan estos suelos en pequeñas áreas endorréicas que pueden llegar a estar ocupadas por pequeñas lagunas en épocas de precipitaciones elevadas, tal como ocurre con la llamada laguna de Cucharas.

Litología. Suelos arcillosos, con notable contenido en materia orgánica.

Aspectos Geotécnicos. Drenaje pésimo. Poca estabilidad. Capacidad portante baja. Posibles asentamientos diferenciales.



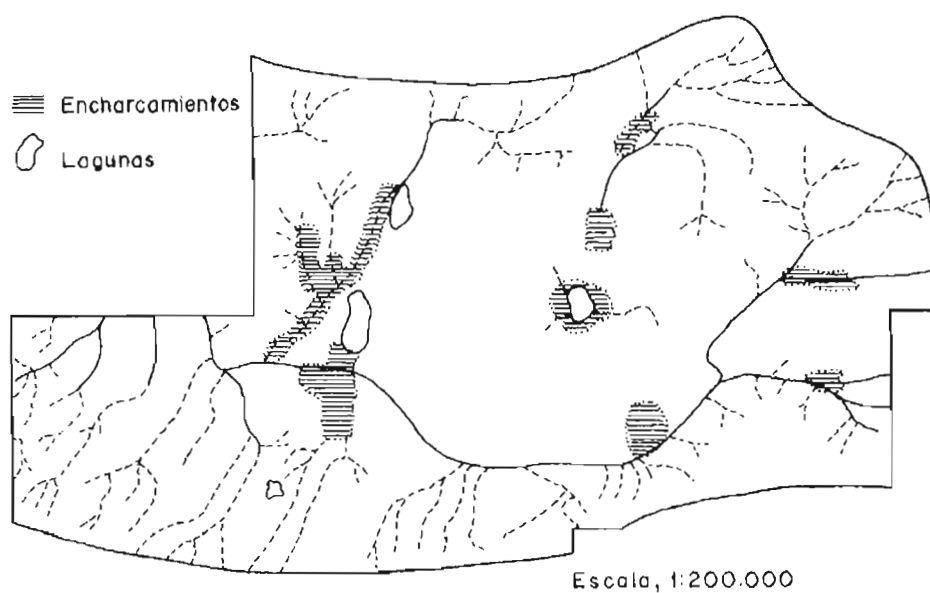
Laguna de Los Almeros y de Cucharas.

- | | | | |
|----|--|-----|--|
| 3a | Basaltos olivínicos. | 35 | Callizas margosas con elevado recubrimiento. |
| 3b | Recubrimientos de cenizas volcánicas. | 40a | Aluviales arcillosos con mal drenaje. |
| 10 | Esquistos y Grauwacas del Precámbrico. | 40h | Suelos lagunares. |
| 34 | Margas arcillosas. | 40i | Suelos pantanosos. |

6.3. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LA ZONA.

La principal característica de la presente Zona es la existencia de un régimen endorréico. Como consecuencia, los ríos discurren lentamente sufriendo notables encharcamientos.

Son frecuentes las pequeñas zonas sin desagüe en las que se desarrollan lagunas y pequeños pantanos. La red hidrográfica resultó afectada por las erupciones volcánicas que provocaron la desviación de algunos cursos de agua y favorecen condiciones locales endorréicas.



Esquema hidrográfico de la Zona

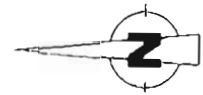
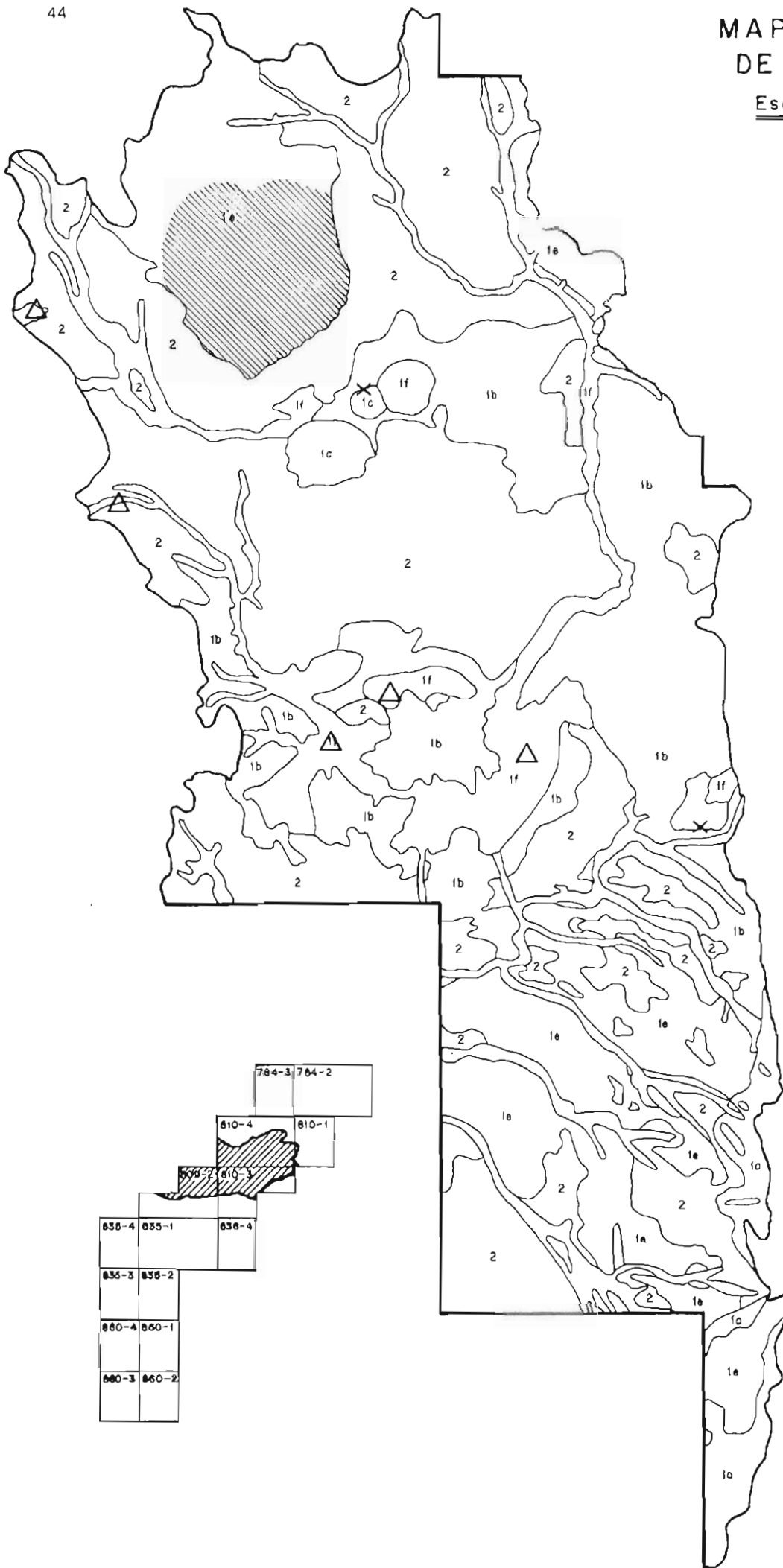
El principal acuífero de la Zona lo constituyen las calizas margosas del pontiense. Este acuífero, poco profundo, se explota ampliamente mediante norias.

6.4. RESUMEN DE LA ZONA.

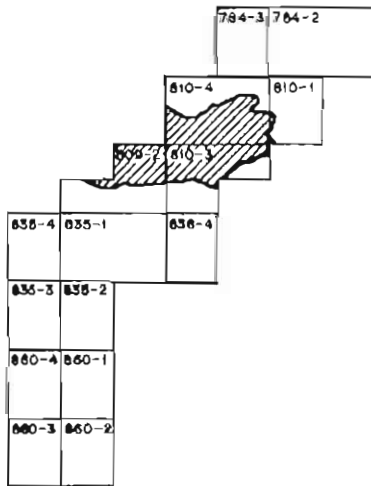
No se han observado problemas en la Zona, si exceptuamos las áreas endorréicas en las cuales el drenaje superficial es pésimo. Por otra parte las arcillas pueden dar lugar a problemas de estabilidad, sobre todo a causa del nivel permeable suprayacente, mas dado que los desmontes a efectuar serán de escasa envergadura, creemos que este problema es de poca importancia.

MAPA RESUMEN DE LA ZONA - 3

Escala, 1:100.000



- × Canteras abandonadas
- ▨ Préstamos
- △ Zonas peligrosas



7. ZONA 4. VALLE DEL RÍO OJAILÉN.

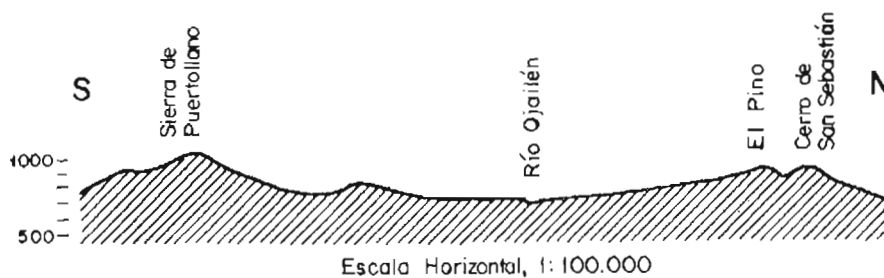
7.1. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL Y MORFOLÓGICA.

Comprende esta Zona el Valle del río Ojalén, incluyendo las sierras cuarcíticas que lo delimitan.

El valle que se extiende en sentido E-W, resulta delimitado a N. y S. por sierras cuarcíticas en las que se alcanzan cotas superiores a 1.000 m. siendo la cota media del valle 680-660 m. En el centro de la Zona el relieve es subhorizontal, destacando fuertemente algunos crestones cuarcíticos y afloramientos volcánicos.

Este relieve es consecuencia del arrasamiento del núcleo de un gran sinclinal del que sólo se conservan los niveles cuarcíticos más resistentes a la erosión; posteriormente se realizó el depósito del Mioceno, que acentuó el relieve horizontal del Valle.

Por último, las extensas formaciones cuaternarias (coluviones y terrazas) provocan una suavización general del relieve.



Corte topográfico de la Zona 4

7.2. GRUPOS GEOTECNICOS.

Cuarcitas del Arenig 12a.

Litología. Este grupo se describió con detalle en la Zona 2. Ahora haremos sólo una somera descripción.

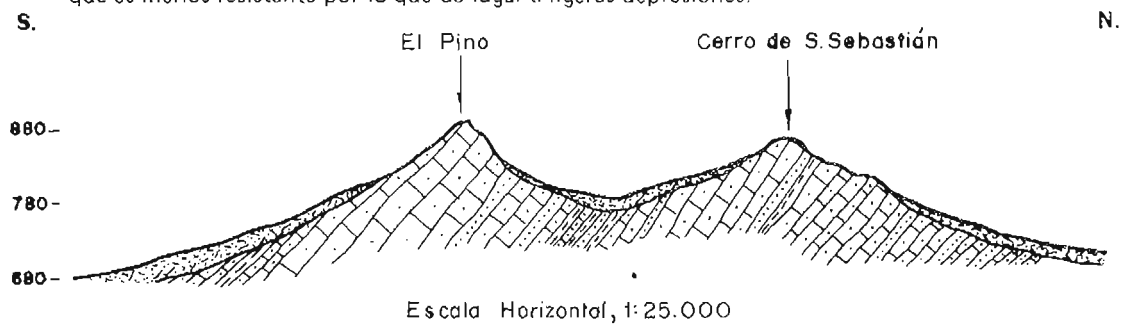
Cuarcitas blancas con algunas intercalaciones de areniscas rojas y esquistos micáceos, cuya potencia rebasa los 500 m. Hacia la mitad del grupo existe un nivel de 50 m., de potencia en que predominan esquistos y areniscas, siendo menor su resistencia a la erosión.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA 4
ESCALA 1:10.000

	Representación 1:25.000	Descripción Litológica	Representación 1:50.000	Representación Geotécnica	EDAD
	A,C,D,L,V,T	Formaciones detríticas	40b,c,d,f,g,h	1a,e,f	CUATERNARIO
	Vb	Basaltos olivínicos	3a	1c	—
	Qc Qm	Calizas margosas	35	2	Pontense
	Qm (Ar+Dr)	Margas asalmonadas	34	1b	Vindoboniense
	Mp''	Pizarras bituminosas grises, con niveles de areniscas.	18	1b	CARBONIFERO (Estefaniense)
	Mq''	Cuarcitas blanco grisáceas, con niveles de pizarras y areniscas	14	1c	DEVONICO
	Mp''	Pizarras arcillosas negras, que se exfolian en láminas delgadas	13b	1b	SILURICO
	Mq'	Cuarcitas de criadero	13a	1c	—
	Mp'	Pizarras micáceas con niveles de areniscas	12f	1b	Caradoc-Asghillense
	Mq	Cuarcitas de cantera	12c	1c	—
	Da.Mp.Mq	Alternancia irregular de areniscas, pizarras y cuarcitas	12d	1d	Llandello-Caradoc
	Mp	Pizarras arcillosas, rojas, violetas y verdosas con algunos niveles de espiñitas y areniscas.	12c	1b	Llandello
	Mq(Da+Me)	Cuarcitas blancas muy tenaces en bancos potentes, con niveles intercalados de areniscas rojizas y esquistos talcosos.	12a	1c	Arenig

Estructura. Las dos grandes sierras cuarcíticas, corresponden a los flancos N. y S. del gran sinclinal del río Ojailén. En el flanco S. así como al NE. de la Viñuela parecen haberse desarrollado fallas inversas de vergencia S., aunque indicaremos que es difícil la observación de este hecho.

Aspectos Geotécnicos. Materiales no ripables muy resistentes a la erosión. El nivel intermedio ya dije que es menos resistente por lo que da lugar a ligeras depresiones.



Corte del Arenig en el flanco N. del sinclinal del río Ojailén

Elevada tenacidad y estabilidad. Notable resistencia a la ruptura.

Pizarras arcillosas 12c.

Litología. Pizarras sericíticas arcillosas de colores negros, violetas, verdes y rojizos; en algunos puntos se hacen bastante arenosas.

Existen niveles de lavas espilíticas de color gris oscuro o, rojizo en superficie, que no suelen sobrepasar los 3 m. de potencia.

La potencia del grupo es del orden de los 300 m.

Estructura. No se originan estructuras notables, siguen la gran estructura general de la Zona, aflorando en depresiones dado que su resistencia a la erosión, es muy inferior a los niveles entre los que aflora.

Aspectos Geotécnicos. Poca resistencia a esfuerzos cortantes, escasa capacidad de carga. Baja permeabilidad.

Son materiales ripables en los que se observan taludes naturales hasta de 50° sin deslizamiento.

El drenaje del grupo varía con la topografía, en general es aceptable.

Alternancia irregular de areniscas, pizarras y cuarcitas 12d.

Litología. Este grupo aflora en varios puntos cerca de los ríos Ojailén, Fresnedillas y Valdeazogues, así como en las colinas del sector S. de la Zona.

Comienza con pizarras arenosas de colores oscuros, alternando con areniscas estratificadas en bancos de 10-15 cm. de espesor. Siguen 15-20 m. de areniscas arkósicas, de colores claros, en bancos cuya potencia oscila entre 0,3 y 1,3 m. y cuarcitas de colores claros distribuídas en bancos de 0,3-1,2 m. de potencia.

Siguen pizarras algo arenosas y de nuevo, pizarras con niveles de areniscas en bancos de 30-50 cm.

La potencia total es de 100 m.

Estructura. Aflora este grupo en la zona interna del sinclinal, por lo que los esfuerzos de compresión han sido notables; el resultado es una intensa fracturación y replegamiento, por lo que algunos niveles pueden llegar a desaparecer.

Aspectos Geotécnicos. La presencia de niveles pizarrosos y arenosos determinan variaciones en el comportamiento del grupo. La ripabilidad es marginal.

En general la capacidad de carga es elevada. Su estabilidad es alta, siendo los taludes naturales de 30° a 50° sin deslizamientos. Posee el grupo buen drenaje superficial.

Cuarcitas de cantera 12e.

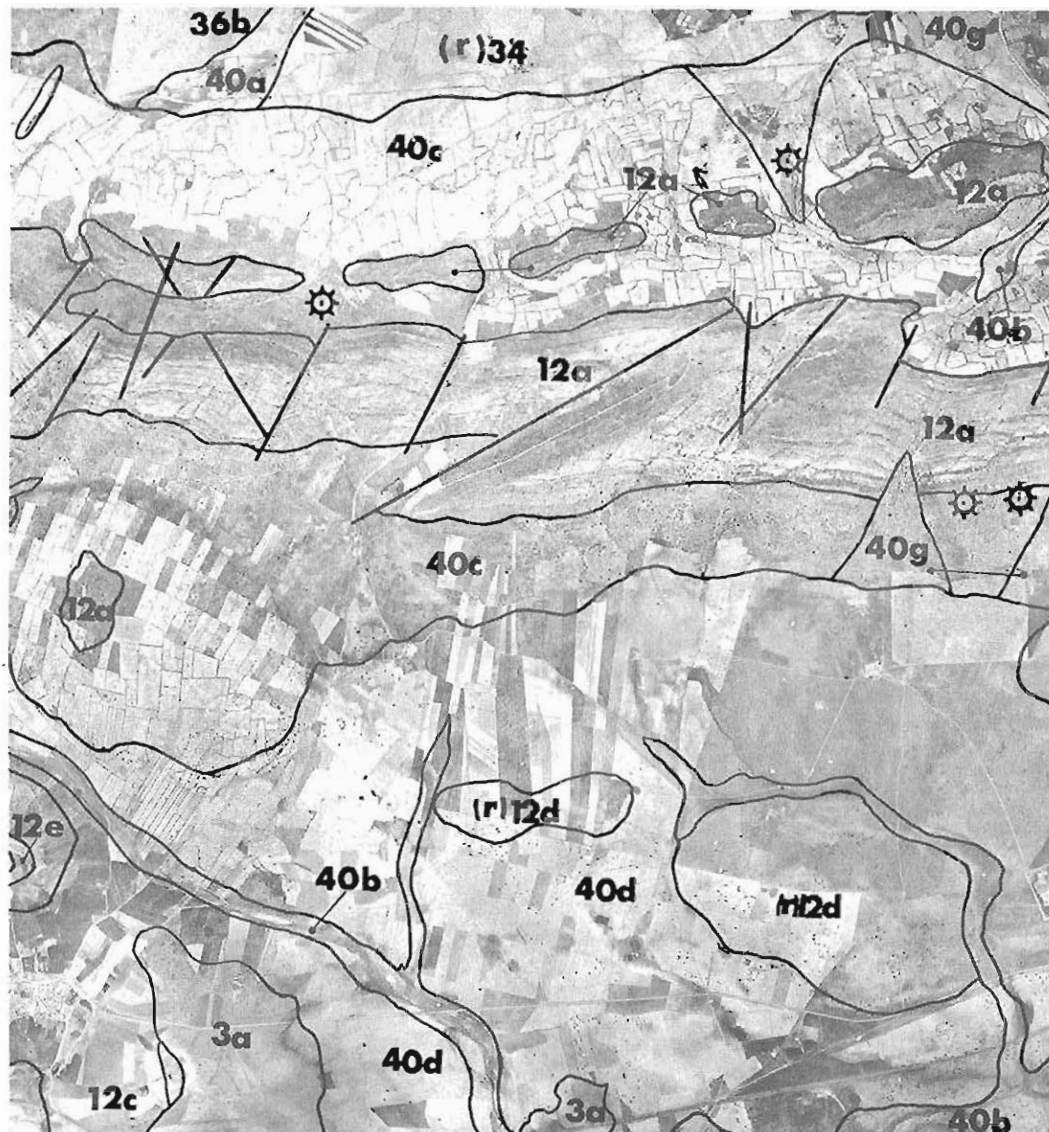
Litología. Cuarcitas blancas, rojizas en superficie, distribuidas en bancos de 30-80 cm. que al golpearlas se escinden en lajas.

Su potencia es de 25-40 m.

Estructura. Siguen la estructura general de la Zona, resultando afectadas por gran número de fallas. Topográficamente destacan, por contraste con los materiales que las rodean



Resalte topográfico cuarcítico, originado por erosión diferencial



Sector de Retamar.

Toda la banda central de la foto muestra un fuerte relieve debido a la presencia de Cuercitas del Arenig (12a), desarrollándose en las laderas potentes coluviales poco estables (40c) y conos de deyección (40g). Hacia el N. el relieve se suaviza como consecuencia de aflorar las margas del Mioceno (34), rañas (36b) y aluviales arcillosos (40a). En el sector S. el relieve es suave, pero de vez en cuando surgen elevaciones debidas a niveles resistentes, como las areniscas, pizarras y cuarcitas del Caradoc-Asghillense (12d), las cuarcitas de Cantera (12e), los basaltos olivínicos (3a); el resto aparece ocupado por extensas formaciones coluviales (40d) por las que serpentean cursos de régimen torrencial en los que se desarrollan aluviales de gravas (40b).

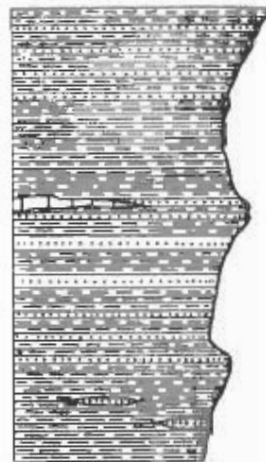
Aspectos Geotécnicos. Notable tenacidad. No ripables. La capacidad portante, resistencia a la ruptura y estabilidad son elevadas, aunque inferiores a lo que cabía esperar de su litología, dado su elevado grado de fisuración.

Algo permeables por fisuración.

Pizarras arenosas 12f.

Litología. Comienza el grupo con 30-40 m. de pizarras de color negro con abundante moscovita, con pequeñas intercalaciones de areniscas. Sobre estas pizarras existe una alternancia de pizarras y areniscas en bancos de 0.2 y 1 m. En el techo de este tramo existe un nivel lumaquélico poco potente y a veces, lentejones discontinuos de calizas.

Termina el grupo con 50-80 m. de pizarras arcillosas, distribuidas en finos lechos, de color negro, que hacia arriba pasan a pizarras arenosas, culminando con una alternancia de pizarras y areniscas.



La potencia total es del orden de los 200 m.

Estructura. Su estructura corresponde a la del sinclinal en que se encuentra. Topográficamente su relieve es suave y deprimido dada su baja resistencia a la erosión.

Aspectos Geotécnicos. Estabilidad y capacidad portante moderadas. Baja permeabilidad. Resistencia a esfuerzos cortantes y de ruptura baja.

Materiales fácilmente ripables.

Cuarcitas de Criadero 13a

Litología. Cuarcitas recristalizadas de colores variados (blancos, rojizos, verdosos, negros). Existen intercalados pequeños lechos de areniscas y pizarras grafitosas.

La potencia del grupo puede llegar a 45-50 m.

Estructura. Su estructura corresponde a un sinclinal, con fuertes buzamientos en sus flancos. Topográficamente dan lugar a notables crestones, dada su elevada resistencia a los agentes erosivos.

Aspectos Geotécnicos. Materiales no ripables. La presencia de algún nivel grafitoso y el elevado grado de fracturación disminuyen su capacidad de carga y resistencia a la compresión, siendo esta última del orden de los 2.000 Kg/cm².

Estabilidad y drenaje excelentes.

Pizarras arcillosas negras 13b.

Litología. Pizarras arcillosas negras finamente estratificadas untuosas al tacto. Se exfolian en finas láminas y suelen presentar estratificación irregular.

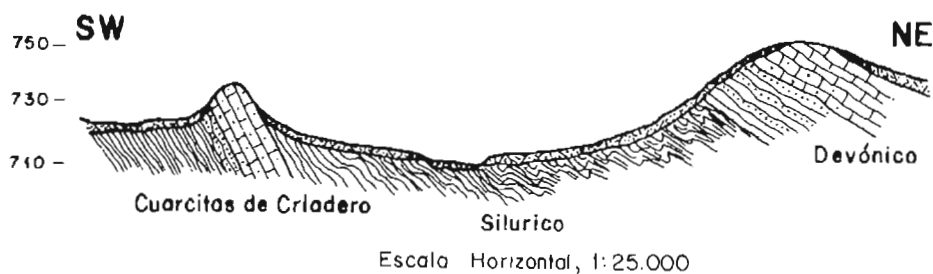
En ocasiones en la base del grupo aparece un nivel de lavas espiliticas.

Estructura. Aflora el grupo en las Zonas internas del sinclinal del río Ojailén. Dada su baja resistencia a la erosión suele dar lugar a zonas deprimidas.

Aspectos Geotécnicos. El elevado contenido en arcillas provoca la baja permeabilidad del grupo. Son materiales ripables y de baja estabilidad no soportando taludes superiores a 40° . Capacidad portante y resistencia a la compresión baja, siendo esta última inferior a 1.200 Kg/cm^2 .

Cuarcitas devónicas 14.

Litología. Comienza el grupo con pizarras alternantes con areniscas ferruginosas, con una potencia total de 15 m. Siguen cuarcitas tableadas distribuidas en bancos de 40-60 cm. de color blanco con impregnaciones de óxido de hierro, pudiendo llegar a presentar colores oscuros casi negros; la potencia de este tramo es de 30-40 m.



Corte esquemático del sector situado al E. de Brazatortas. Los niveles duros originan notables resaltes topográficos.

Este grupo aflora de modo discontinuo faltando en muchos puntos.

Estructura. Aparece este grupo en el núcleo del sinclinal, en discordancia con el nivel infrayacente. Sus buzamientos son variables oscilando entre 60° y 30° .

Aspectos Geotécnicos. Este grupo posee escaso interés geotécnico, dada su escasa extensión superficial. Indicamos, no obstante que su estabilidad es elevada soportando taludes verticales. No son ripables.



Sector de Laguna de Retamar

Los niveles cuarcíticos originan fuertes resaltes que destacan sobre la llanura.

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| 3a | Basaltos olivínicos. | 40b | Aluviales de gravas. |
| 12a | Cuarcitas del Arenig. | 40c | Coluviales inestables con frecuentes deslizamientos. Son frecuentes las acumulaciones de bolos (CB). |
| 12d | Areniscas, pizarras y cuarcitas del Caradoc-Asghi—
Illense, sobre los que se desarrollan potentes suelos. | 40d | Coluviales de gravas y finos arcillosos. |
| 12e | Cuarcitas de Canera. | 40f | Terrazas. |
| 13a | Cuarcitas de Criadero. | 40h | Suelos lagunares. |
| 14 | Cuarcitas del Devónico. | 40j | Suelos eluviales arcillosos. |

Pizarras bituminosas 18.

Litología. Pizarras grises con impregnaciones bituminosas y lechos de carbón. Entre estas pizarras se intercalan niveles areniscosos.

Estructura. Sólo aflora el grupo en el extremo E. de la Zona, junto al río Ojailén. Ocupa el núcleo del sinclinal, por lo que son frecuentes los replegamientos.

Aspectos Geotécnicos. Este grupo posee escaso interés geotécnico, ya que no se verá afectado por la construcción de vías de comunicación, indicaremos no obstante su baja permeabilidad, estabilidad moderada y ripabilidad aceptable.

Margas con niveles de arcillas y arenas 34.

Litología. Margas rojas-amarillentas, que en la base pueden presentar niveles de arcillas y arenas.

Estructura. Disposición tabular, sin ninguna estructura de importancia.

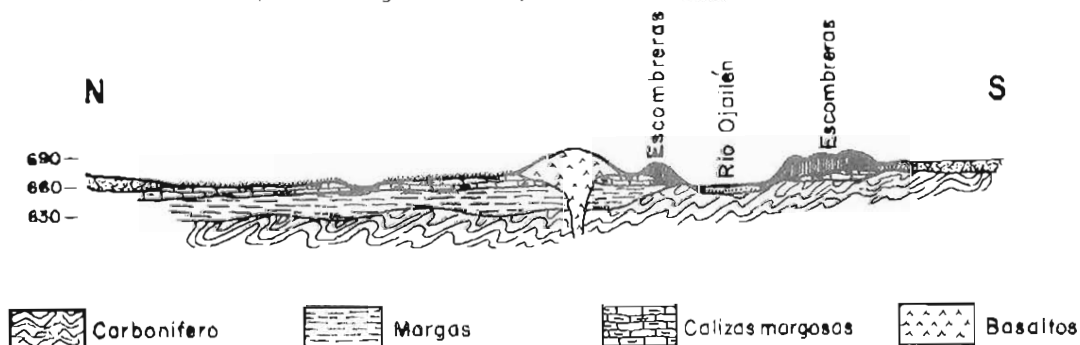
Aspectos Geotécnicos. Materiales ripables, con mediana capacidad portante y estabilidad moderada, soportando taludes naturales hasta de 40°.

Su interés geotécnico es muy limitado, dado que no afloran en superficie.

Calizar margosas 35.

Litología. Calizas margosas blancas y blanco-asalmonadas, de color grisáceo en superficie, distribuidas en bancos de 40-60 cm. o con aspecto masivo. Su potencia es de 5-8 m.

Estructura. Aparecen estas calizas en el sector ubicado al S. de Puertollano, se disponen horizontalmente, conservando su posición original, lo cual provoca el desarrollo de un relieve subhorizontal.



Escala Horizontal, 1:25.000

Relieve subhorizontal al S. de Puertollano, consecuencia de la disposición tabular del Mioceno

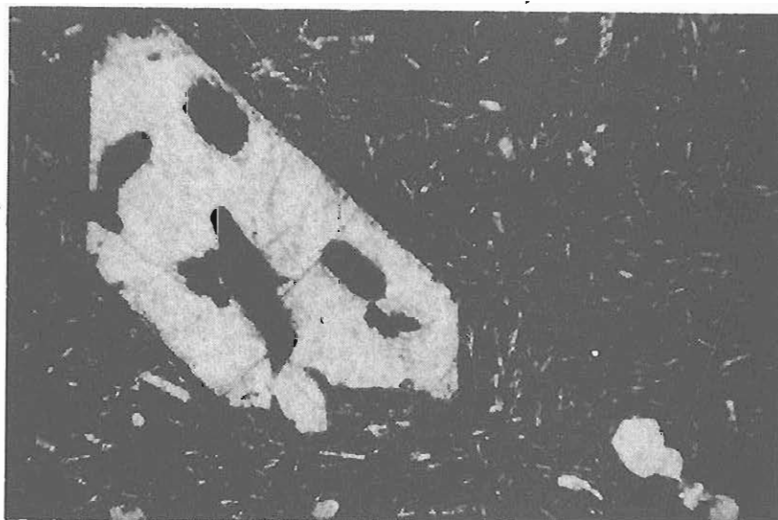
Aspectos Geotécnicos. Drenaje deficiente, en algunos puntos, por el desarrollo de eluviales arcillosos. Estabilidad elevada, soportando taludes verticales. Son materiales ripables.

Basaltos olivínicos 3a.

Aspectos Geomorfológicos. Los afloramientos basálticos, destacan topográficamente por su mayor resistencia a los agentes erosivos y, por sus colores negros y parduzcos, que contrastan con los materiales entre los que irrumpen.

En la Zona, existen afloramientos al NW. de la Viñuela, en el Km. 104 de la C.N. 420 y Km. 105; en el Km. 2 de la carretera de Andújar a Puertollano y por último al N. de la mina Calvo Sotelo en la cota 695. (La Balona).

Litología. Basaltos olivínicos constituídos por una matriz feldespática con fenocristales de Olivino y Augita.

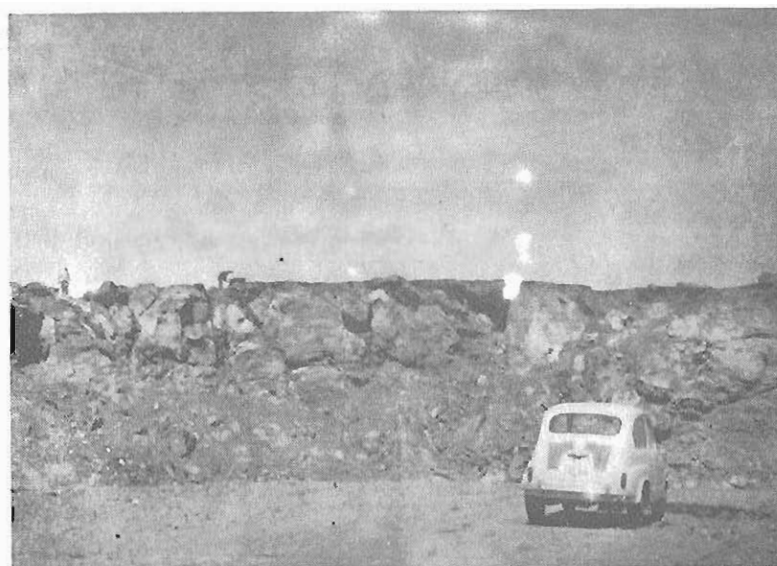


Cristal de ploxeno, rodeado de una matriz de olivino, feldespatos y ploxenos Nícoles Cruzados 10 x 50

Aspectos Geotécnicos. Materiales canterables de elevado interés. Muestran elevada resistencia a esfuerzos cortantes y de ruptura, siendo su resistencia a la compresión del orden de 2.500 Kg/cm².

Su porosidad es del orden de 1,1.

Todos estos datos corresponden a la capa inalterada; la capa superficial posee un notable grado de alteración, provocado por la existencia de diaclasas verticales, en esta zona superficial (2-3 m.) disminuye la resistencia.



Cantera de La Balona

No son materiales ripables, siendo preciso utilizar explosivos para su excavación.

Aluviales del río Ojailén 40b.

Aspectos Geomorfológicos. Incluimos en este grupo los aluviales del río Ojailén y sus afluentes. Son ríos poco encajados de amplio cauce y escaso caudal. En caso de largos períodos lluviosos, se producen notables desbordamientos, tal como el ocurrido el 31 de Diciembre de 1.961 que dejó en paro a más de 1.000 obreros por haberse inundado casi todas las labores mineras, donde al agua penetró a través de los embudos de las antiguas labores abandonadas. Estas inundaciones se repitieron en 1.962 y 1.963.

Litología. Aluviales de gravas mal graduadas y rodadas, constituidas principalmente por cuarcitas. Los finos son arcillas de meteorización, que en algunos puntos pueden llegar a constituir el 50 % del total.

Aspectos Geotécnicos. El principal carácter de estos aluviales, es la incapacidad del cauce para evacuar grandes volúmenes de agua, por lo que en caso de construirse puentes es preciso darles la suficiente luz a sus arcos, para que no entorpezcan la circulación del agua, con el consiguiente efecto de represa.

La principal característica de estos aluviales es pues su defectuoso drenaje. Son materiales que pueden soportar taludes hasta de 30°. Su potencia no supera los 4 m.

Aluviales de gravas mal graduadas 40b.

Aspectos Geomorfológicos. Corresponden estos materiales, a los aluviales de los torrentes procedentes de las sierras que bordean la Zona. En general corresponden a cursos de régimen torrencial.

Litología. Gravas cuarcíticas mal graduadas y rodadas, cuyo tamaño medio es de 5-15 cm.

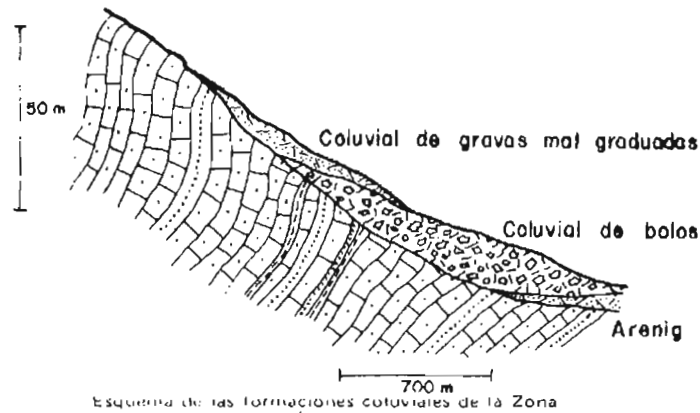
Aspectos Geotécnicos. Poca estabilidad y compactación por lo cual se pueden dar asentamientos diferenciales, aunque de poca importancia dado que estos aluviales suelen ser poco potentes. Son materiales con excelente drenaje.

Coluviales de bolos 40c.

Aspectos Geomorfológicos. En las laderas pronunciadas del Valle del río Ojailén, se forman acumulaciones de bolos cuarcíticos.

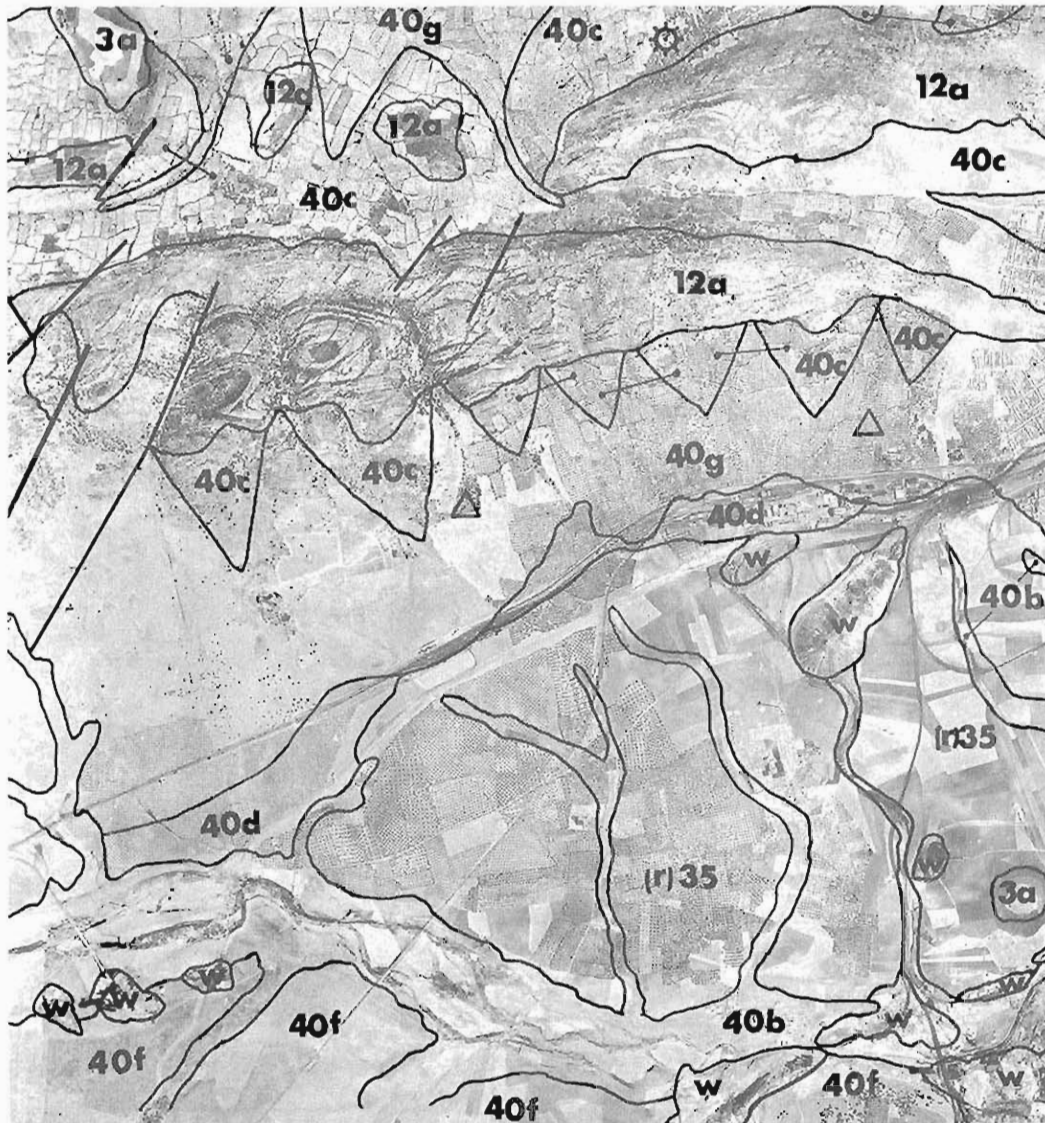
Destacan los ubicados al SW. de Puertollano, W. del Km. 5 de la Carretera de Puertollano a Andújar, Peñón del Roble junto al Km. 137 de la C.N. 420 y los ubicados al N. de Veredilla.

Litología. Coluviales cuarcíticos, constituídos por bolos de forma cúbica, cuyo tamaño oscila entre



Aspectos Geotécnicos. El interés geotécnico de estos materiales reside en su interés como graveras, utilizándose como tales en diversos puntos de la Zona.

Materiales inestables, con frecuentes deslizamientos, ripables y de excelente drenaje.



Alededores de Puerrollano.

En la presente foto se observa la gran relación existente, en la Zona, entre relieve y litología. Al N. los niveles cuarcíticos dan grandes crestones, mientras todo el sector central posee un relieve subhorizontal desarrollado en materiales blandos.

3a Basaltos olivínicos.

12a Cuarcitas del Arenig.

40b Aluviales de gravas.

40c Coluviales de bolas y gravas, Inestables.

40d Coluviales estables, con poca pendiente.

40f Terrazas de gravas y finos.

40g Conos de deyección. Inestables.

W Escombreras.

Coluviales de las laderas del Valle del río Ojailén 40c.

Aspectos Geomorfológicos. Se desarrollan extensamente estos materiales en las laderas de las sierras que limitan a N. y S. este Valle.



Coluviales de Puerto Pulido -. Se han utilizado como graveras

Litología. Coluviales de gravas y bolos, constituídos por cantos angulosos de cuarcitas que pueden sobrepasar los 8 m. de potencia.

Aspectos Geotécnicos. Estabilidad moderada o baja, con cierta tendencia a deslizarse, drenaje excelente y escaso grado de compactación.

Terrazas del Valle del río Ojailén 40f.

Aspectos Geomorfológicos. El paso de los anteriores coluviales a estas formaciones se denota por un cambio en la pendiente topográfica así como por la diferente constitución litológica, ya que ahora es mayor el contenido en elementos finos (arenas y arcillas) alcanzando en ocasiones un notable desarrollo las arenas.

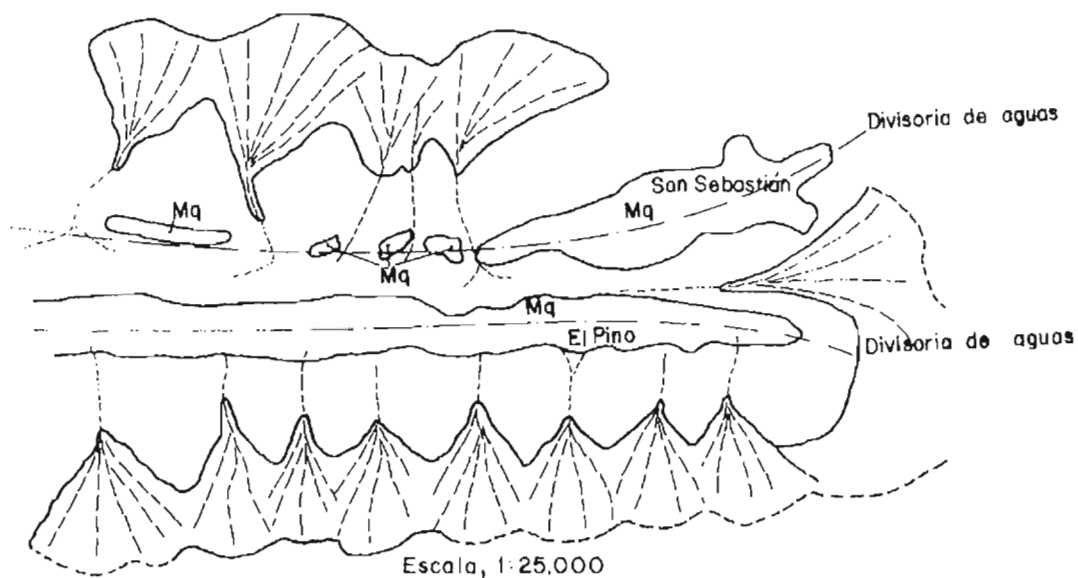
Litología. Terrazas de gravas cuarcíticas, mal rodadas con notable proporción de arenas y arcillas. Su potencia puede sobrepasar los 5 m.

Conos de deyección 40g.

Aspectos Geomorfológicos. Se originan en las vertientes de las sierras que delimitan el valle del Ojailén, alcanzando notable desarrollo.

Se originan en relación con torrentes de curso poco definido.

Merecen destacarse los ubicados al N. de Puertollano y, el gran cono del Arroyo del Peñón al SE. de Argamasilla de Calatrava.



Esquema en planta de las formaciones de conos desarrolladas al W. de Puertollano

Litología. Gravas y bolos, constituídos por cantos angulosos de cuarcitas.

Aspectos Geotécnicos. Estabilidad baja, drenaje excelente escasa compactación y excavación fácil (ri-pables) son las características más notorias de estos materiales.

La capacidad portante es mediana pudiendo producirse asentamientos caso de construirse obras de fábrica de cierta envergadura.

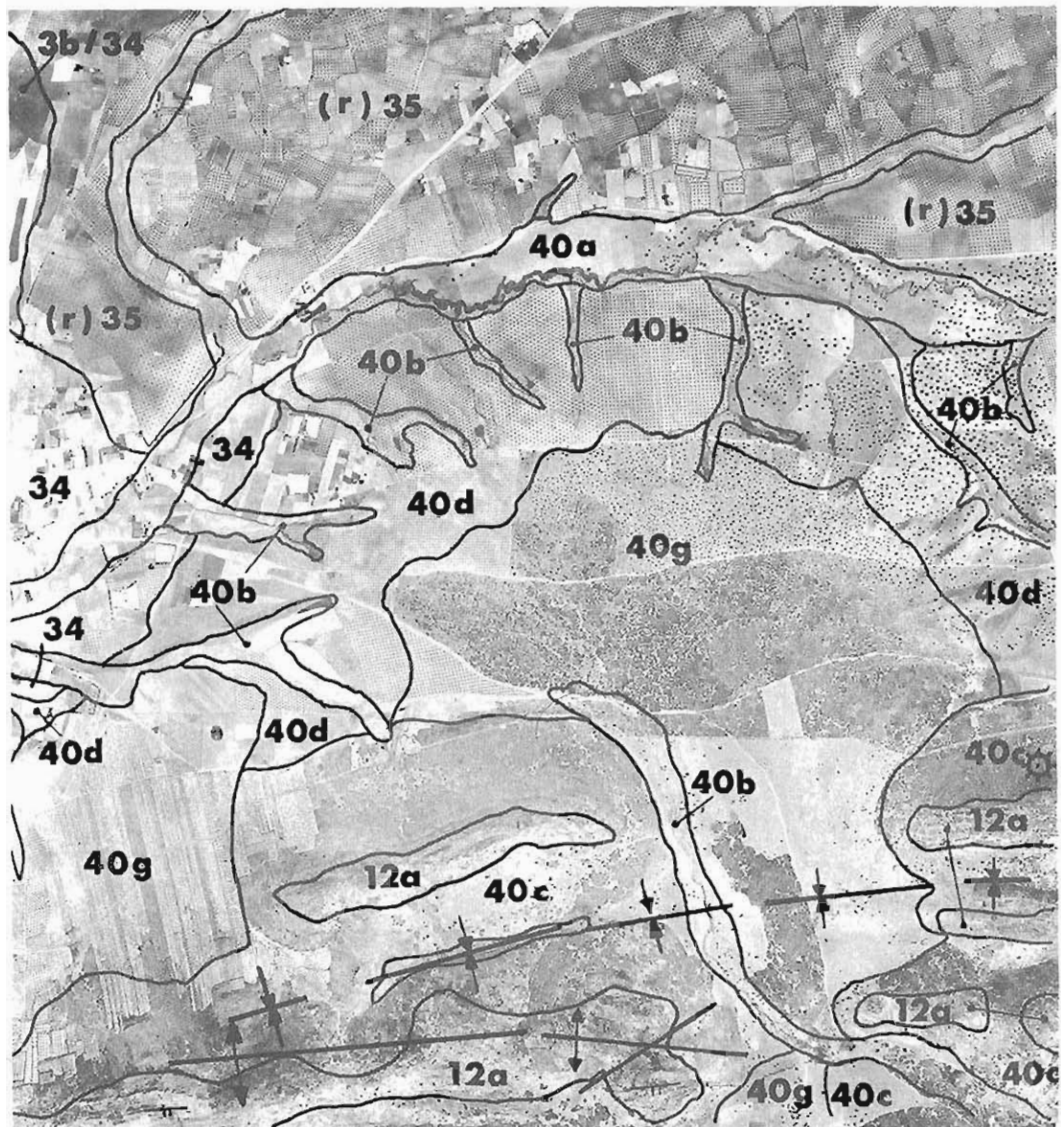
Eluviales, del S. de Puertollano 40j

Aspectos Geomorfológicos. Se originan estos eluviales sobre las margocalizas miocenas, resultando muy difícil delimitar sus contactos con los coluviales del Valle del río Ojailén.

Litología. Arcillas rojas y asalmonadas, con cierta proporción de gravas cuarcíticas.

Aspectos Geotécnicos. Su importancia geotécnica es pequeña dada su escasa potencia (inferior a 0,7 m.), sin embargo dado que la topografía es llana, favorecen el desarrollo de encharcamientos.

Suelos de la laguna del Retamar 40h.



Sector NE de la Zona, en el que destaca el gran cono de deyección originado por el Arroyo del Peñón.

- | | | | |
|-----|---|-----|---------------------------------|
| 3b | Mantos de cenizas. | 40b | Alluviales de gravas. |
| 12a | Cuarcitas del Araníg. | 40c | Coluviales Inestables. |
| 34 | Margas asalmonadas. | 40d | Coluviales estables. |
| 35 | Caillzas margosas con recubrimientos importantes. | 40g | Conos de deyección. Inestables. |
| 40a | Alluviales arcillosos. | | |

Aspectos Geomorfológicos. Corresponden estos suelos a una pequeña laguna ubicada al W. de Brazatortas y S. del río Ojailén.

Se encuentra situada en una pequeña depresión con escasos aportes acuíferos, por lo que algunos veranos llega a secarse.

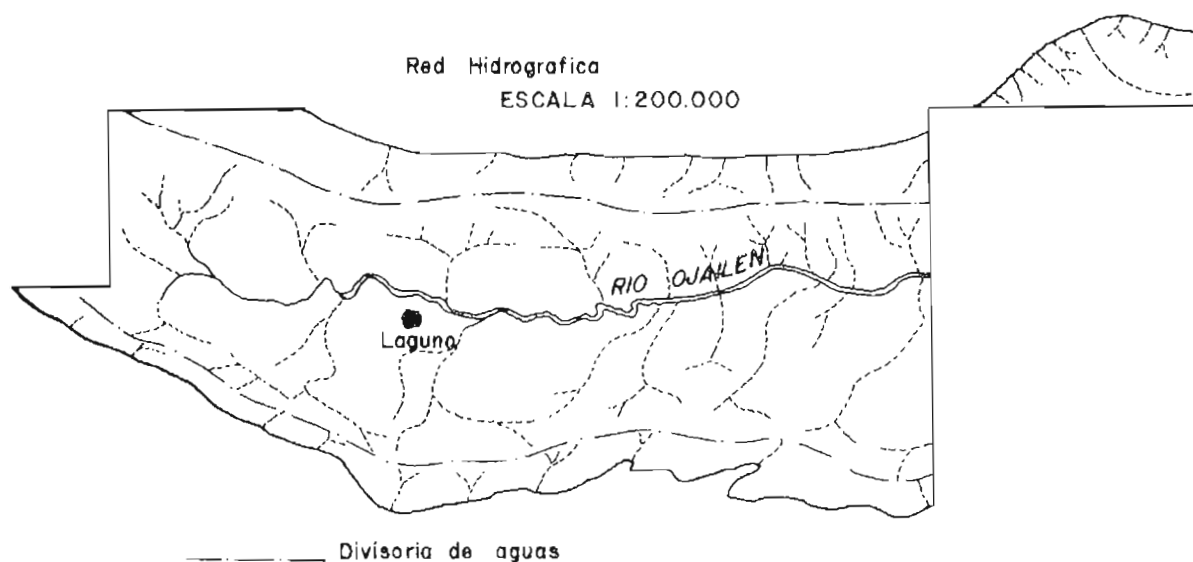
Litología. Suelos arcillosos poco potentes.

Aspectos Geotécnicos. Drenaje pésimo y escasa capacidad portante.

7.3. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LA ZONA.

El río principal de esta Zona, es el Ojailén que la atraviesa en sentido W-E, recibiendo los aportes de las sierras que delimitan a este Valle, su caudal sufre un notable estiaje llegando a secarse completamente en verano. En invierno, gracias a su extensa cuenca de recepción aumenta notablemente de caudal, llegando a sufrir desbordamientos de importancia por lo que ha resultado necesario canalizarlo en algunos puntos.

Existen pequeños sectores de régimen endorréico donde se desarrollan encharcamientos e incluso lagunas (Laguna de Retamar).



Los principales acuíferos de la Zona son los extensos pies de monte de las sierras que delimitan el Valle del río Ojailén.

Los restantes coluviales pueden considerarse como niveles permeables. Disminuye su permeabilidad con el contenido en arcillas.

Las calizas del Mioceno poseen poco interés como acuífero, dada su escasa extensión superficial y su pequeña potencia.

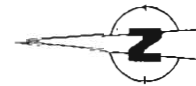
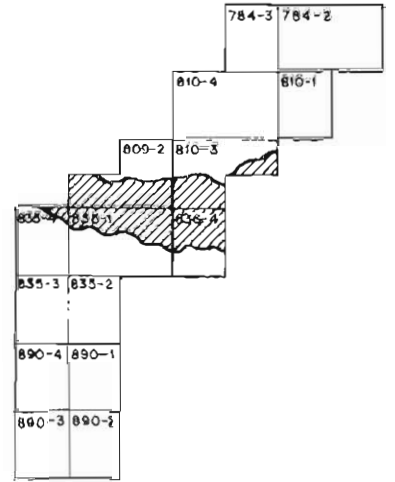
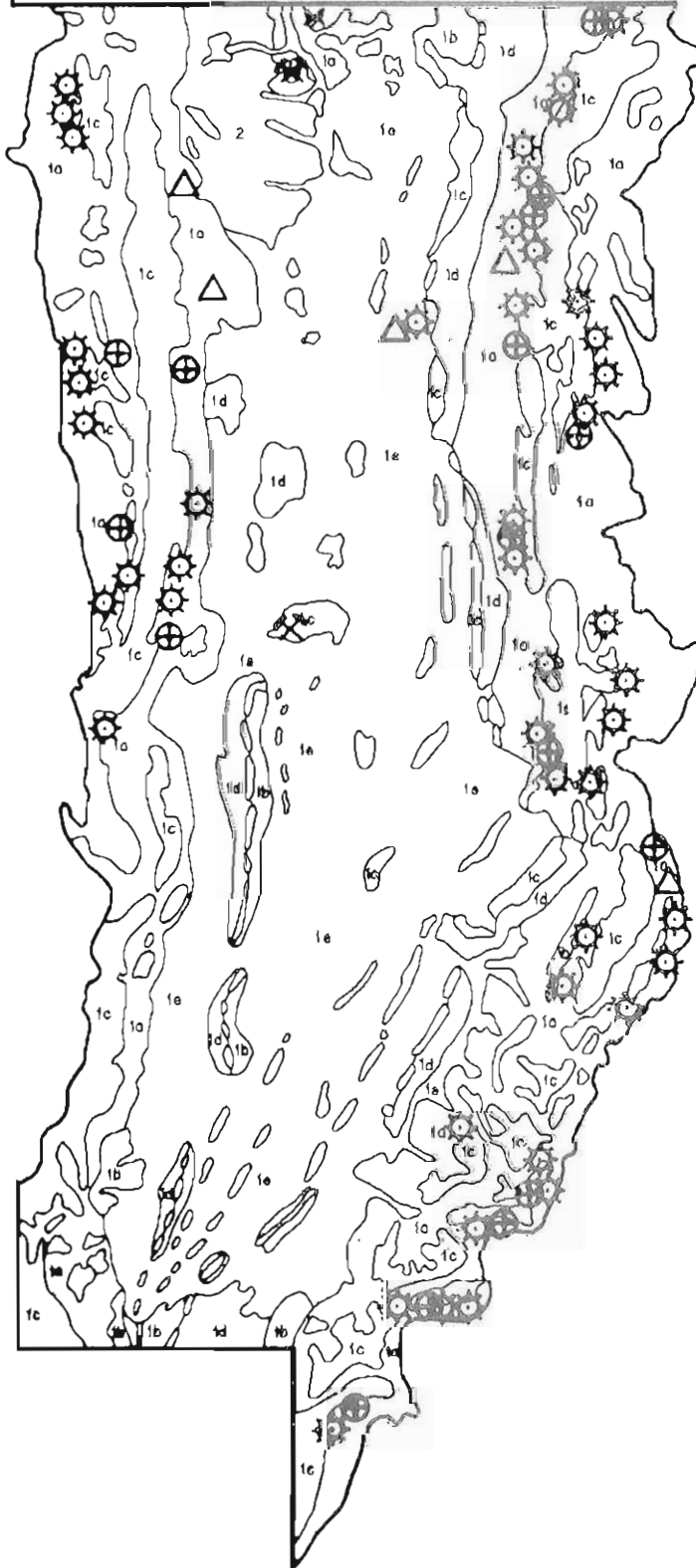
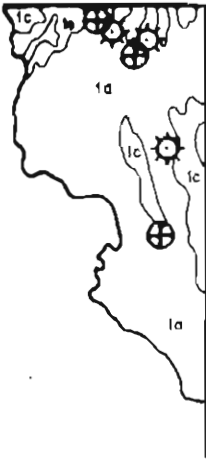
7.4. RESUMEN DE LOS PROBLEMAS DE LA ZONA.






Los límites de la Zona los constituyen elevadas sierras cuarcíticas, que representan problemas de tipo topográfico. En las laderas de estas sierras, existen formaciones coluviales de baja estabilidad y, con tendencia a deslizarse.

En el ámbito del valle propiamente dicho, no existen problemas topográficos y, sólo pueden surgir dificultades como consecuencia de la baja capacidad portante de las formaciones cuaternarias y de un deficiente drenaje.

MAPA RESUMEN DE LA ZONA - 4

Escala, 1:100.000



-  Canteras en explotación
-  Canteras abandonadas
-  Graberas
-  Zonas peligrosas
-  Deslizamientos

8. ZONA 5. VALLE DE ALCUDIA.

8.1. DESCRIPCION GEOMORFOLOGICA Y ESTRUCTURAL.

Se caracteriza la Zona por un relieve, litología y tectónica netamente diferentes de las Zonas circundantes.

El Valle de Alcudia, corresponde a una Zona claramente delimitada por elevadas sierras cuarcíticas que sobrepasan los 1.000 m. de altitud, siendo la cota media del Valle de 700 m. y su anchura media de 10 Km.

Su relieve de colinas suaves es consecuencia del arrasamiento, de un gran anticlinal en materiales de naturaleza litológica uniforme, por lo cual no existen niveles resistentes que provoquen una erosión diferencial.



Escala 1 80.000

Corte topográfico del Valle de Alcudia

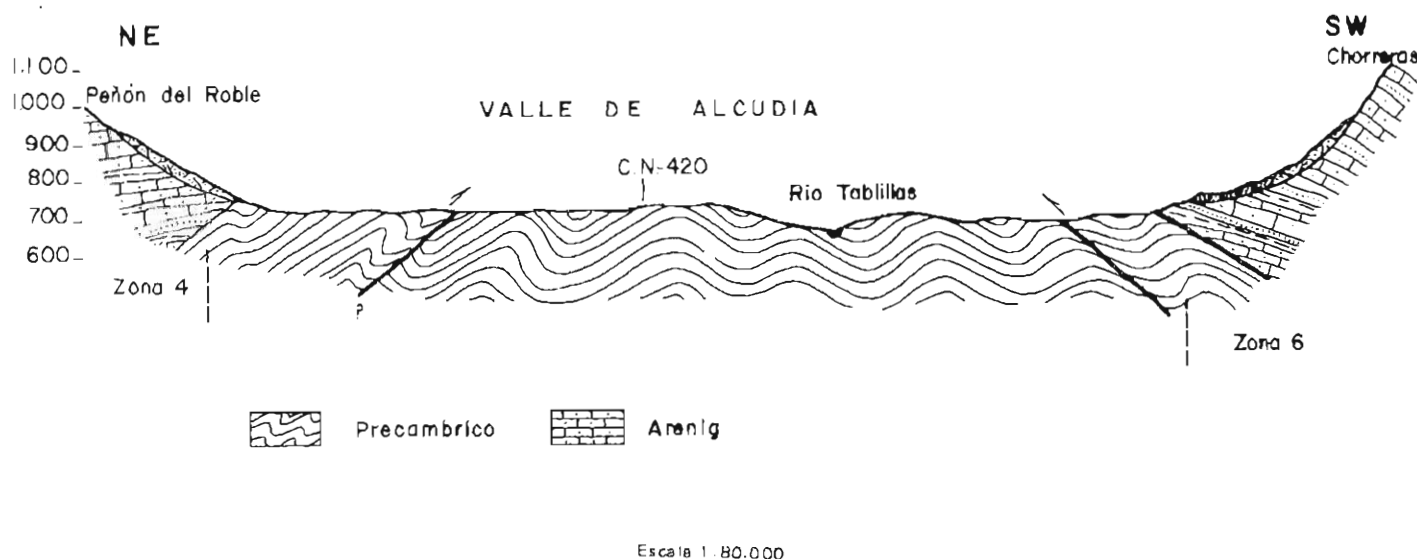
Estructuralmente el Valle corresponde a un gran anticlinal en materiales Precámbricos, existiendo cierto desarrollo de fallas inversas vergentes hacia el núcleo, consecuencia de los esfuerzos de compresión que originaron el plegamiento.



Sector de Puerto Pintado.

La zona norte de la foto, aparece ocupada por el fuerte relieve cuarcítico. Hacia el S. el relieve se suaviza, destacando los niveles cuarcíticos del Cámbrico-Tremadoc.

10	Precámbrico.	40b	Aluviales de gravas.
11	Cámbrico-Tremadoc.	40c	Coluviales con frecuentes deslizamientos.
12a	Cuarcitas del Arenig.	40d	Coluviales estables.
12c	Pizarras arcillosas del Llandello.	W	Escombreras de minas.



Esquema estructural del Valle de Alcuía

8.2. GRUPOS GEOTECNICOS.

Esquistos de Alcuía. Alternancia regular de esquistos y grauwacas 10.

Litología. Constituye el grupo una alternancia regular de esquistos y grauwacas. Los esquistos son de color verdoso a grisáceo, que por alteración adquieren una coloración parduzca. Las grauwacas son de colores similares.

Se distribuyen en bancos cuya potencia oscila entre 5 y 15 cm. que suelen estar bastante triturados, como consecuencia de un gran número de fallas y diaclasas. Las diaclasas son paralelas a la estratificación, formando con ésta ángulos de 45° . Las fallas se distribuyen en dos grupos de direcciones principales $N 60^{\circ} E$ y $N 40^{\circ} - 50^{\circ} W$.



Son frecuentes los filones de cuarzo predominando en ellos la dirección $N 40^{\circ} E$. Hacia arriba estos materiales pasan a calcoesquistos y grauwacas, algo más resistentes a la erosión. La potencia del grupo se puede estimar como superior a los 6.000 m.

Estructura. Constituyen un gran anticlinal, con frecuentes replegamientos y, parece existir tendencia al desarrollo de fallas inversas vergentes hacia el núcleo.

Aspectos Geotécnicos. Materiales relativamente estables, soportando taludes hasta de 70° , cuando su altura es inferior a los 6 m. Son ripables hasta 3-4 m. de profundidad.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA 5

ESCALA 1:10.000

	Representación 1 25.000	Descripción Litológica	Representación 1 50.000	Representación Geotécnica	E/OAD
	CGC(SPI)	Coluviales de gravas mal graduadas y arenas	40d	1e	
	VSM	Eluviales arenosos y recubrimientos	40j	2	CUATERNARIO
	AGP:ASM	Aluviales de gravas o arenas mal graduadas	40b	1e	CUATERNARIO
	Vb	Basaltos olivínicos	3a	1c	
	Me.Da(Dc)	Alternancia de esquistos y areniscas con un nivel de conglomerados en la base	11	1c,2	Cambriico Tremadoc
	Me.Mg	Alternancia regular de esquistos y grauwacas de colores marrones y verdosos	10	2	PRE CAMBRICO



Sector del Puerto de Niebla.

Toda la banda S. aparece ocupada por cuarcitas del Arenig; siguen formaciones coluviales, ocupando el resto de la foto, los esquistos y grauwacas que originan un relieve suave.

10	Precámbrico.	40b	Aluviales de gravas y areniscas, poco potentes.
11	Cámbrico—Tremadoc.	40c.	Coluviales inestables.
12a	Cuarcitas del Arenig.	40d	Coluviales estables, de potencia variable.

Buen drenaje superficial y, notable permeabilidad hasta 10-15 m. de profundidad. Su capacidad portante es elevada, siendo su resistencia a los esfuerzos de compresión relativamente baja, a causa del elevado grado de fisuración de los materiales.

Alternancia de esquistos y areniscas con intercalaciones de conglomerados 11.

Litología. Comienza el grupo con niveles de areniscas y esquistos rojos con frecuentes diques de cuarzo, sigue un nivel discontinuo de conglomerados, continuados por cantos silíceos, engastados en una matriz silícea, siendo el tamaño de los cantos de 3-10 cm. Sobre este nivel sigue un paquete de composición muy variable de unos puntos a otros.

Constituye este paquete una serie esquistosa de coloración variada, con predominio de las tonalidades rojizas y violetas, entre las que se intercalan niveles areniscosos. Este grupo llega a aflorar en el Km. 125,5 de la C.N. 420.

En algunos puntos afloran calizo-dolomías silíceas, de color marrón-rojizo en superficie, distribuidas en bancos de 25-40 cm., de elevada tenacidad. En esta Zona se pudieron estudiar en el pequeño afloramiento de la Calera, al W. de Hinojosa de Calatrava, donde alcanzan hasta 8 m. de potencia. En sectores próximos, aunque fuera del ámbito de este Estudio, se conocen afloramientos donde llegan a rebasar los 20 m. de potencia.

Hacia arriba estos materiales pasan a esquistos, areniscas, grauwacas y cuarcitas, pudiendo llegar a predominar estas últimas, como acaece en las Lomas del Garbanzal.

La potencia del grupo se puede estimar como superior a los 300 m.

Estructura. Constituye los flancos del gran anticlinal de Alcuía, con frecuentes replegamientos, y parece existir tendencia al desarrollo de fallas inversas vergentes hacia el núcleo.

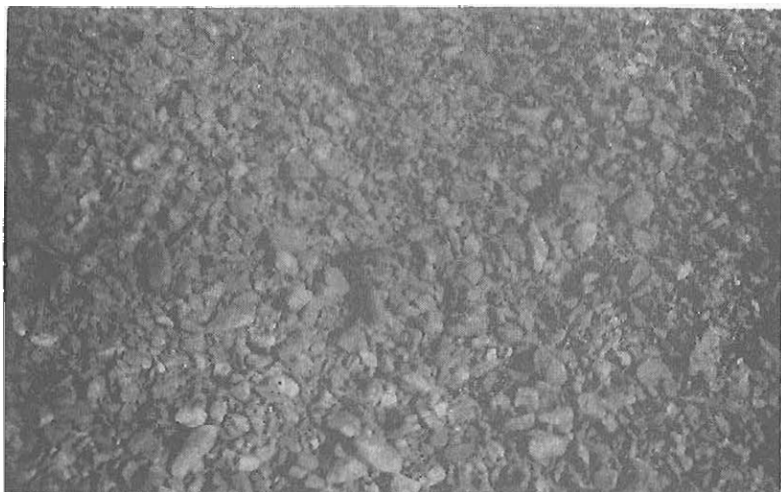
Aspectos Geotécnicos. Materiales relativamente estables, soportando taludes hasta de 60°, cuando su altura es inferior a los 6 m. Son ripables hasta 3-4 m. de profundidad.

Buen drenaje superficial y notable permeabilidad hasta 10-15 m. de profundidad. Su capacidad portante es elevada, siendo su resistencia a los esfuerzos de compresión relativamente baja, a causa del elevado grado de fisuración de los materiales.

Es preciso hacer resaltar que dada la variada composición de los materiales las características geotécnicas pueden sufrir notables variaciones.

Aluviales de gravas y, gravas y finos 40b.

Aspectos Geomorfológicos. Todos los cursos de agua poseen cauces en los que se desarrollan aluviales poco potentes y extensos.

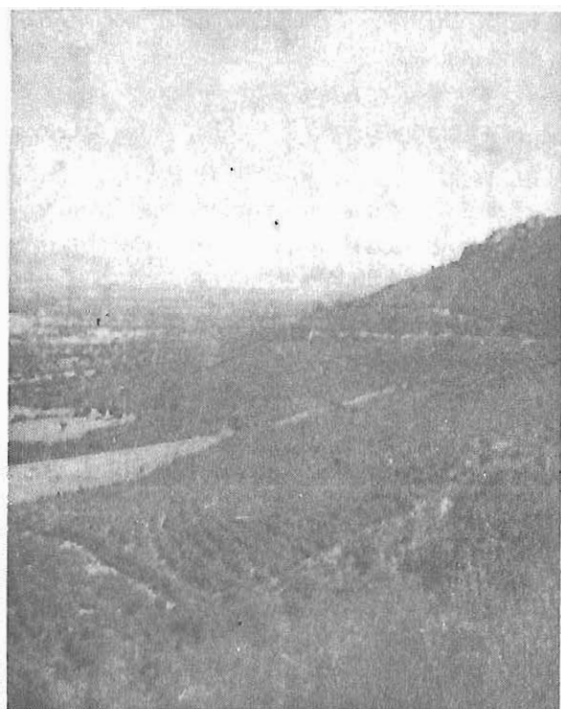


Gravera en la confluencia del Arroyo de Las Trescientas con el Río Tablillas.

Litología. Gravas mal graduadas y rodadas, procedentes de los niveles de esquistos y grauwas, con cierto porcentaje de arenas, que en algunos puntos pueden constituir graveras, tal como acaece al NE. de la estación de Alcudia en el río Tablillas y, en la confluencia de este río con el arroyo de los Quintillos.

Aspectos Geotécnicos. Este grupo posee escaso interés geotécnico, siendo su única característica notable su posible aprovechamiento como graveras.

Coluviales de gravas y arenas 40c, d.



Formaciones coluviales en el extremo S. del Valle de Alcudia

Aspectos Geomorfológicos. Se originan en las laderas de las sierras que delimitan a la Zona, recubriendo en parte al Precámbrico y, casi totalmente el Cámbrico-Tremadoc.

Litología. Coluviales, constituídos por cantos de cuarcitas, cuyo tamaño oscila entre 5 y 10 cm. Los coluviales que se encuentran en zonas de baja pendiente poseen cierto contenido en arena y finos.

Aspectos Geotécnicos. Estabilidad baja. Posibilidad de compactación diferencial y drenaje excelente o moderado.

Son frecuentes los deslizamientos de ladera en los coluviales constituídos exclusivamente por fragmento de cuarcita.

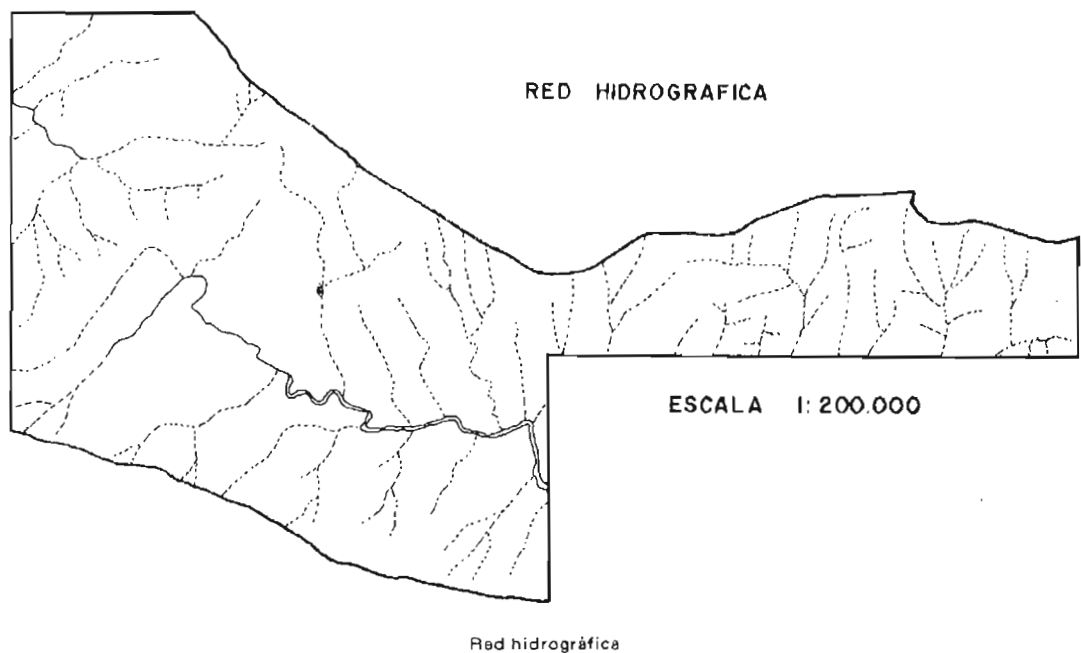


Red hidrográflca de la Zona 5.

En un relieve suave y alomado, se observa una red seudoortogonal, deflnida por fracturas de direcciones principales N 40° E y N 20°-30° W.

8.3. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LA ZONA.

La red fluvial es resultado de la tectónica, siendo las direcciones de los cursos principales; W-E, los cursos secundarios originan una red ortogonal, motivada por la presencia de fracturas cuyas direcciones principales son N 60° E y N 40° W.



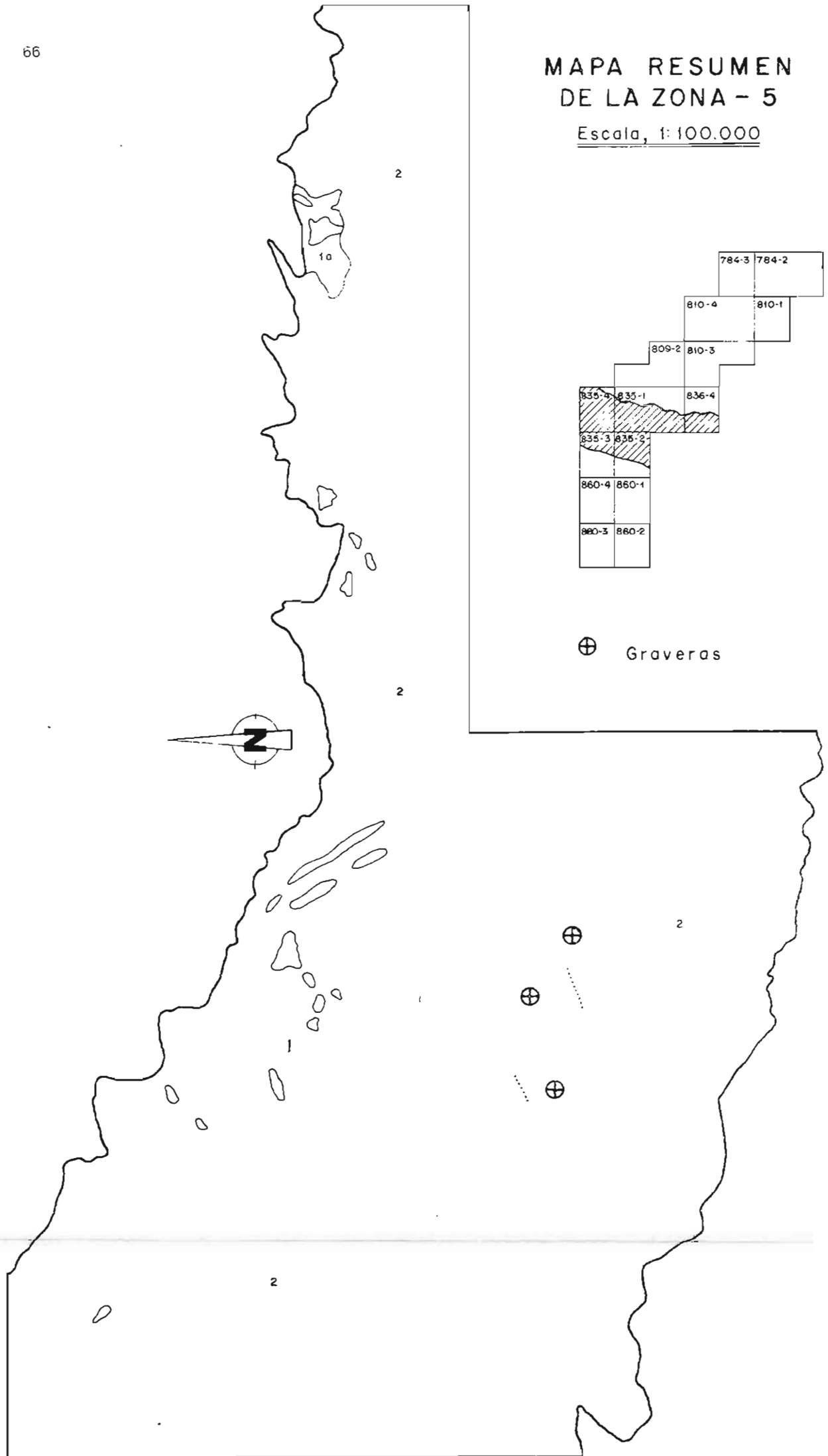
No existe ningún acuífero, si exceptuamos las formaciones coluviales. Los esquistos y grauwacas, pueden originar manantiales de poco caudal por adquirir permeabilidad superficial motivada por alteración y fisuración.

8.4. RESUMEN DE LOS PROBLEMAS DE LA ZONA.

El principal problema lo constituyen las formaciones coluviales que afloran en los límites de la Zona, cuya estabilidad es baja, y que poseen cierta tendencia a deslizarse.

MAPA RESUMEN DE LA ZONA - 5

Escala, 1:100.000



9. ZONA 6. SIERRAS DE FUENCALIENTE.

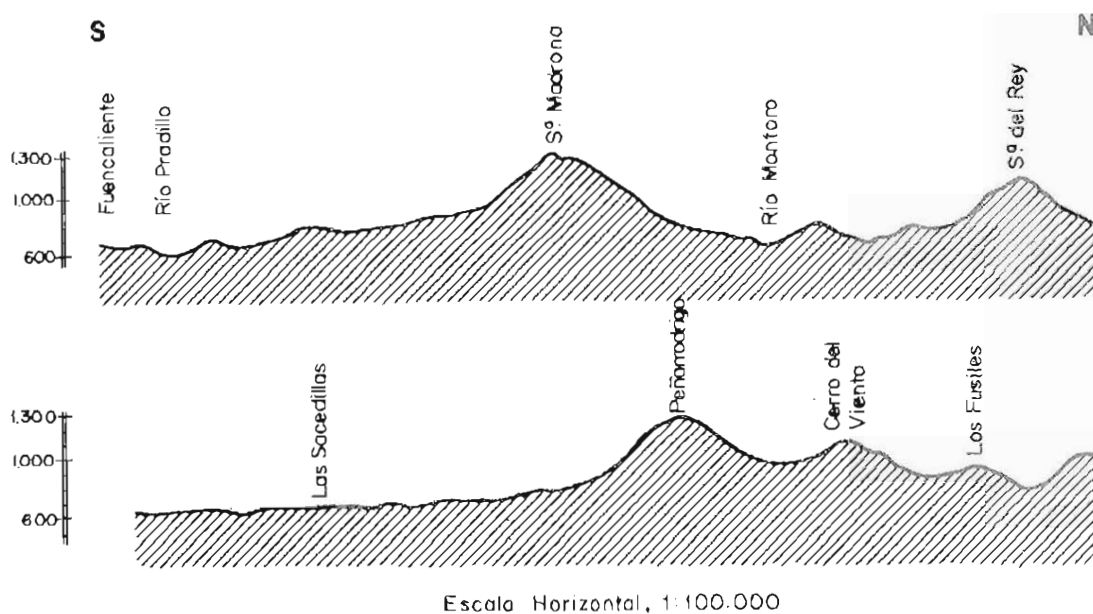
9.1. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL Y MORFOLÓGICA DE LA ZONA.

La topografía abrupta y complicación estructural, son las principales características de la Zona.

Las cotas máximas superiores a los 1.200 m., se alcanzan en las sierras del Rey, El Escorial, Madron y Fuencaliente. Todas estas alineaciones llevan dirección N 40° W y corresponden a anticlinales en materiales cuarcíticos.

Los valles se disponen paralelos a las grandes sierras; su cota media es de 600 a 700 m. y suelen estar drenados por ríos de escaso caudal pero constante.

En general todas las elevaciones topográficas corresponden a niveles cuarcíticos.

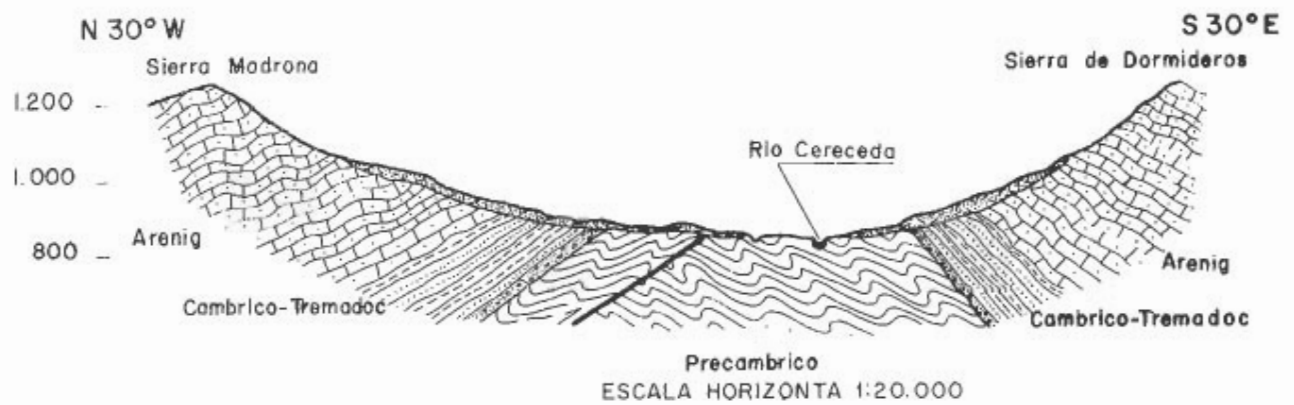


Cortes topográficos de la Zona 6

Los ríos principales de la Zona son el Montoro que discurre por un valle pizarroso, y el río de las Yeguas que atraviesa a la Zona en sentido N.S. ambos afluentes del Guadalquivir.

La región ha sufrido un profundo descenso del nivel de base atestiguado por la existencia de rañas a -100 m. sobre el nivel actual del río de las Yeguas. Estas rañas provocan una suavización del relieve en el sector S. de la Zona dando lugar a características mesas.

Estructuralmente, nos encontramos en una zona replegada, en la que se desarrollan grandes anticlinales de vergencia S. pudiendo llegar en algunos puntos a evolucionar hacia fallas inversas de igual vergencia.

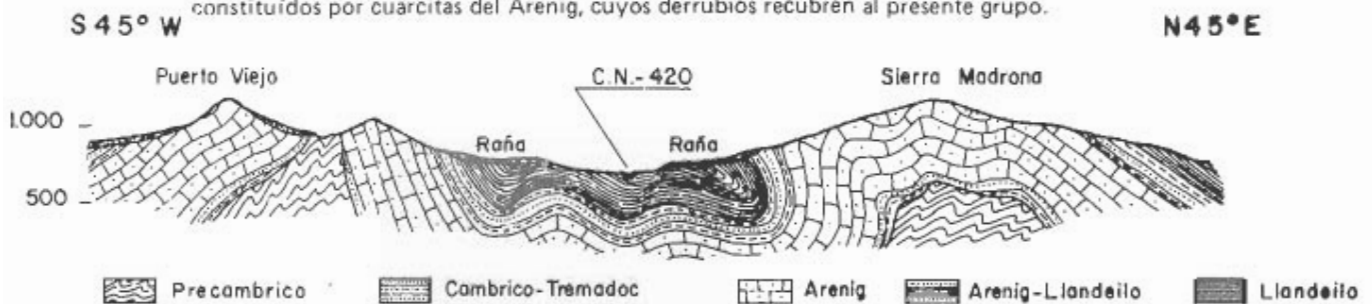


9.2. GRUPOS GEOTECNICOS.

Alternancia regular de esquistos y grauwacas 10.

Litología. Este grupo aflora extensamente en la Zona 5, donde se le describió con detalle, indicaremos que es una alternancia regular de esquistos verdes y grauwacas, cuya potencia es superior a los 6.000 m.

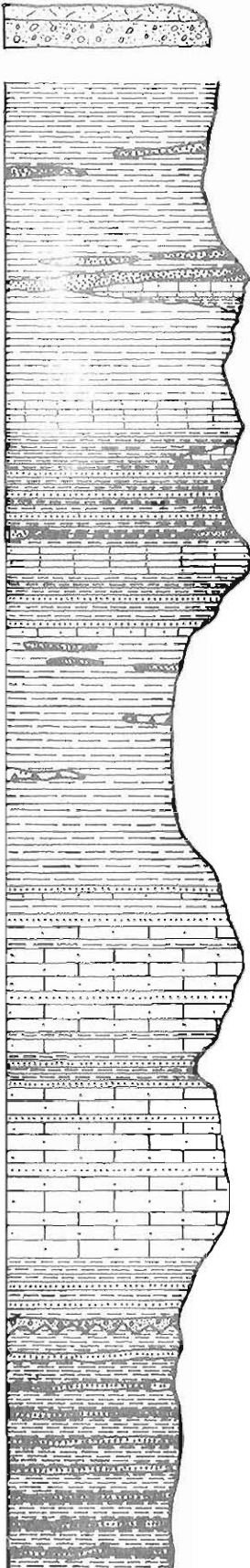
Estructura. Este grupo aflora en los valles de Valmayor, la Garganta y N. de Puerto Viejo. En ambos casos como consecuencia de la erosión del núcleo de un anticlinal, del cual se conservan los flancos constituídos por cuarcitas del Arenig, cuyos derrubios recubren al presente grupo.



Corte esquemático del afloramiento Precámbrico del río Cereceda

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA 6

ESCALA 1:10.000

	Representación 1:26.000	Descripción Litológica	Representación 1:50.000	Representación Geotécnica	EDAD
	— A,C,D,T,W Dz	Formaciones detríticas. Rañas de cantos cuarcí- ticos y arcillas.	40b,c,d,f,g,k 36a	1a,b,e,f 1c	— CUATERNARIO — PLIOCUATERNARIO
	Mp'''	Pizarras, gris-verdosas o azuladas, con un nivel discontinuo de conglo- merados en la base.	17	1b	CARBONIFERO (Dinantense)
	Mq''	Cuarcitas blanco-grisá- ceas, con niveles de pi- zarras y areniscas.	14	1c 1c	— DEVONICO
	Mp''	Pizarras arcillosas ne- gras, que se exfolian en láminas finas.	13b	1b 1b	SILURICO
	Mq'	Cuarcitas de Crfadero	13a	1c 1c	—
	Mp'	Pizarras micáceas con niveles de areniscas y algún lentejón calizo.	12f	1b 1b	Caradoc-Asghillense
	Mq	Cuarcitas de centera	12e	1c 1c	—
	Da.Mp.Mq	Alternancia irregular de areniscas, pizarras y cuer- citas.	12d	1d 1d	Llandeilo-Caradoc
	Mp	Pizarras arcillosas de co- lor negro, violata o ver- doso. Presentan niveles de lavas espiliticas y len- tejones de areniscas.	12c	1b 1b	Llandeilo
	Mq.Da.Me	Alternancia irregular de cuarcitas, areniscas y es- quistos.	12b	1d	Arenig-Llandeilo
	Mq(Da + Me)	Cuarcitas blancas en ban- cos potentes, con niveles intercalados de areniscas rojizas y esquistos talcosos.	12a	1c	Arenig
	Me.Da(Dc)	Alternancia de esquistos y areniscas, con niveles de conglomerados en la base.	11	2-1c	Cámbrico-Tremadoc
	Me:Mg	Alternancia regular de esquistos y grauwacas de colores verdosos y ma- rrones.	10	2	PRECAMBRICO

Aspectos Geotécnicos. Buena capacidad de carga y estabilidad moderada. Todo el grupo se encuentra muy fracturado.

Alternancia irregular de esquistos y areniscas con niveles intercalados de conglomerados 11.

Litología. Comienza por un conglomerado silíceo unido por una matriz igualmente silícea, siguen esquistos rojizos y areniscas, pudiendo variar la litología de unos afloramientos a otros como ya se indicó en la Zona 5.

Estructura. En el valle del río Cereceda, es el único punto donde se ha llegado a encontrar el presente grupo. Es un pequeño manchón rodeado por derrubios y que destaca por la mayor resistencia a los agentes erosivos, del nivel conglomerático. Su estructura corresponde a los flancos de un gran anticlinal, con repliegues de detalle.

Aspectos Geotécnicos. Buen drenaje. Estabilidad elevada y ripabilidad marginal definen al presente grupo.

Cuarcitas del Arenig 12a.

Litología. Cuarcitas en bancos desde 20 cm. a 2 m., en ocasiones de aspecto masivo, de color blanco y rojizo o verdoso en superficie. En la parte media del tramo, existe un nivel de esquistos y areniscas. La potencia total es de 550-600 m.

Estructura. La elevada potencia del grupo y resistencia a la erosión, permiten que las cuarcitas, destaquen netamente sobre los restantes materiales de la serie, como consecuencia son un excelente nivel guía para determinar las estructuras de la Zona. Corresponden a este nivel las cotas más elevadas.

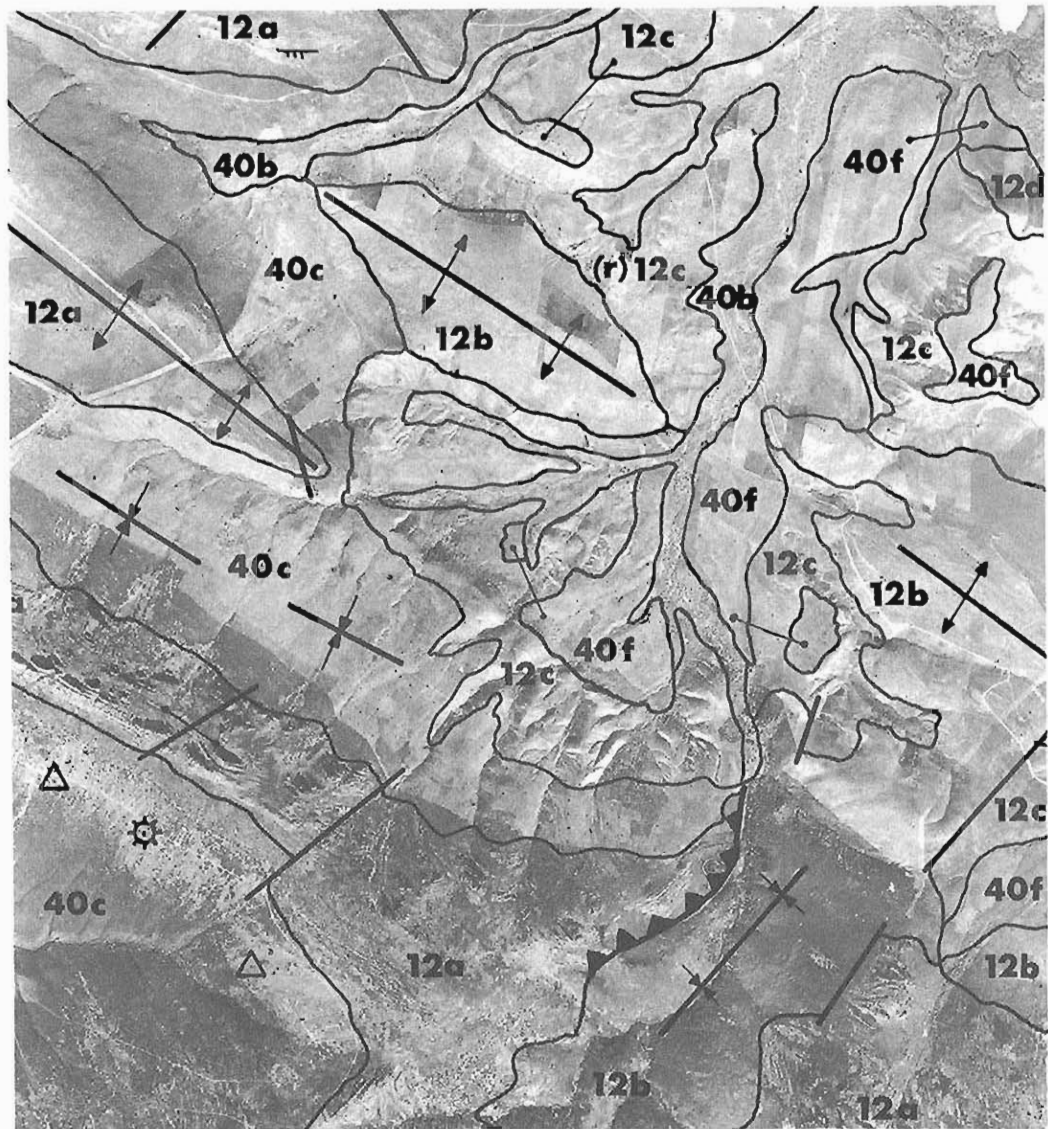
Las alineaciones montañosas, corresponden a anticlinales, en cuarcitas del Arenig, generalmente de vergencia S. y que en ocasiones pueden evolucionar hacia pliegues-falla de igual vergencia.

Aspectos Geotécnicos. En la presente Zona, este grupo reviste notable importancia, dada su gran extensión superficial.

No son materiales ripables, excepto en zonas muy fracturadas. Su estabilidad es elevada soportando taludes verticales aunque en zonas fracturadas disminuye la estabilidad. Elevada capacidad de carga y resistencia a esfuerzos cortantes y de cizalla. Buen drenaje superficial y profundo, puesto que por fisuración, son permeables, al menos hasta 15 m. de profundidad en sectores fracturados.

Alternancia irregular de cuarcitas, areniscas y esquistos 12b.

Litología. La máxima potencia de este grupo se desarrolla en esta Zona, no aflorando prácticamente en las restantes.



Sector Cerro del Viento

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| 12a | Cuarcitas del Arenig. | 40b | Aluviales de gravas. |
| 12b | Cuarcitas esquistos y areniscas del Arenig--Llandeilo. | 40c | Coluviales inestables de gravas cuarcíticas. |
| 12c | Pizarras arcillosas del Llandeilo. | 40f | Terrazas. |
| 12d | Areniscas pizarras y cuarcitas del Llandello-Caradoc. | | |

Litológicamente es una alternancia de cuarcitas, areniscas y esquistos, cuya potencia total es de 80-120 m. Hacia la base predominan las cuarcitas, de colores claros, distribuídas en bancos de 30 cm. ó menos; los esquistos aparecen como finos lechos.

Hacia el techo disminuye la frecuencia de niveles cuarcíticos, siendo substituídos por areniscas micáceas, y aumenta el número y potencia de los niveles esquistosos que pueden alcanzar potencias superiores a 1 m.

Estos materiales suelen estar afectados por un notable replegamiento y, elevada fisuración.

Estructura. La presencia de esquistos y areniscas motivan un descenso, respecto al grupo anterior, en la resistencia a la erosión, como consecuencia, el relieve se suaviza donde afloran estos materiales.

Aflora en concordancia con el Arenig, y como consecuencia en los flancos de los anticlinales.

Aspectos Geotécnicos. Estos materiales son de ripabilidad marginal, dado que la presencia de niveles cuarcíticos intercalados, pueden impedir la excavación de ciertos niveles.

La heterogeneidad de los materiales, disminuye notablemente su capacidad de carga y estabilidad, cooperando a ello el elevado grado de fisuración y replegamiento. A grandes rasgos se puede decir que su estabilidad es moderada.

Son posibles deslizamientos, de poca envergadura, en los niveles cuarcíticos.

Se pueden considerar como materiales semipermeables, con buen drenaje superficial.

Pizarras arcillosas 12c.

Litología. Pizarras arcillosas de colores oscuros, verdes o violetas en superficie. Presentan algunos lentejones de areniscas y pequeñas coladas espilíticas. Potencia 300 m. aproximadamente.

Estructura. Corresponden al presente grupo, las cotas más bajas de la Zona, dando lugar a valles de relieve suave en el que excavan con cierta facilidad los cursos de agua, esto es consecuencia de su litología y a veces de la tectónica, ya que en ocasiones estos valles corresponden a sinclinales, tal como ocurre al S. del Escorial.

Aspectos Geotécnicos. La resistencia a la compresión es baja, del orden de los 1.000 Kg/cm², siendo su ruptura por aplastamiento; esta resistencia es aún menor en los sectores con elevado contenido en agua.

No se han observado deslizamientos, tal vez por no existir taludes naturales pronunciados. Permiten taludes hasta de 50° aunque se destruyen por la erosión lineal.

Su porosidad es nula, siendo su drenaje tolerable. Se pueden producir asentamientos aunque de poca importancia.

Alternancia de areniscas, pizarras y cuarcitas 12d.

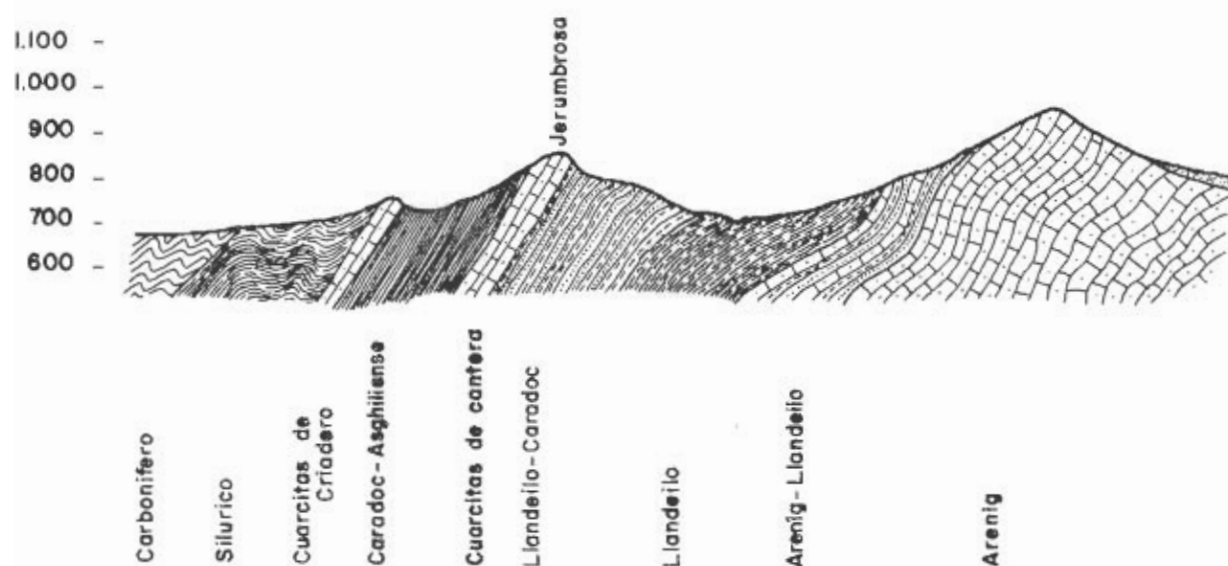
Litología. Pizarras arenosas de colores oscuros que alternan con areniscas estratificadas en bancos de 10-15 cm. Siguen 15-20 m. de areniscas casi cuarcíticas y cuarcitas de colores claros y marrones en superficie, distribuidas en bancos de 0,3-1,2 m. de potencia. En tránsito casi gradual se pasa a pizarras negras silíceas. Termina el grupo con areniscas y pizarras en bancos de 30-50 m. La potencia total es de 80-100 m.

Estructura. La presencia de areniscas, determina una mayor resistencia a la erosión, que se traduce en un relieve más fuerte que el desarrollado en las pizarras arcillosas. Por contraste con el nivel infrayacente, pueden originarse relieves invertidos tal como acaece al W. del Km. 118 de la C.N. 420.

Aspectos Geotécnicos. La resistencia a esfuerzos de compresión es mayor que en las pizarras anteriores, variando de acuerdo con el nivel que aflora. Permiten taludes hasta de 45° sin deslizamientos. Su permeabilidad es baja, poseyendo buen drenaje.

Cuarcitas de cantera 12e.

Litología. Cuarcitas blancas, rojizas en superficie, distribuidas en bancos de 30-80 cm., que al golpearlas se escinden en lajas. Su potencia es del orden de 20-30 m.



Resaltes topográficos relacionados con niveles resistentes

Escala 1:20 000

Estructura. Este grupo, como ocurre con todos los materiales cuarcíticos destaca topográficamente, dando lugar a notables resaltes topográficos.



En el sector N. de la foto se observa un fuerte relieve originado por las cuarcitas del Arenig, en neto contraste con el relieve subhorizontal desarrollado hacia el S. y, en el que destacan algunos pequeños crestones, que responden siempre a niveles cuarcíticos.

- | | | | |
|-----|--|-----|---|
| 12a | Cuarcitas del Arenig. | 13b | Pizarras silúricas. |
| 12d | Areniscas, pizarras y cuarcitas del Llandallo-Caradoc. | 36a | Rañas. |
| 12e | Cuarcitas de Cantera. | 40c | Coluviales con frecuentes deslizamientos. |
| 12f | Pizarras del Caradoc-Asghillense. | 40g | Conos de deyección. Inestables. |
| 13a | Cuarcitas de Criadero. | 40b | Aluviales de gravas y areniscas, poco potentes. |

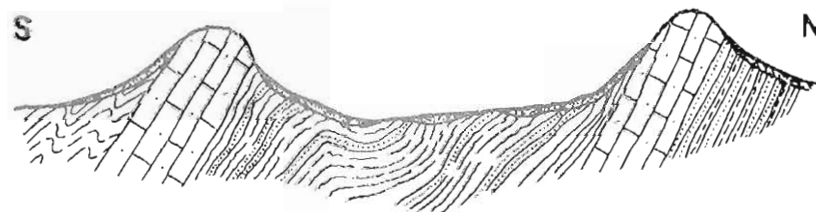
Presentan fuertes buzamientos (60° - 80°) hacia el S. en el flanco S. del gran anticlinal de Fuencaliente. Al N. del río Montoro sus buzamientos son más suaves.

Aspectos Geotécnicos. Buen drenaje y estabilidad. Su resistencia a la ruptura disminuye a causa de su elevado grado de fisuración, pudiendo considerarse como semipermeables por este motivo. Drenaje superficial excelente.

Pizarras arenosas 12f.

Litología. Comienza con 30-40 m. de pizarras negras, con algunos niveles de areniscas micáceas. Sigue una alternancia de pizarras y areniscas en bancos de 10 a 30 cm. e incluso hasta 1 m.; las areniscas presentan estratificación cruzada. Continúa con un nivel lumaquélico discontinuo de calizas de facies arrecifal.

El tramo termina con un nivel de 50-80 m. de pizarras arcillosas negras, aumentando hacia arriba el carácter detrítico. La potencia total es del orden de los 100-130 m.



Pizarras y areniscas
Escala, 1:5000

Influencia de los niveles cuarcíticos en el relieve

Estructura. Este grupo aflora entre las cuarcitas de cantera y criadero, por lo cual suele dar lugar a una depresión en la que se acumulan derrubios de cuarcitas. Suelen presentar replegamientos de detalle.

Aspectos Geotécnicos. Baja resistencia a la erosión lineal, estabilidad moderada, permeabilidad casi nula y baja resistencia a esfuerzos cortantes definen al grupo presente. Su drenaje superficial depende de la topografía, siendo bueno generalmente.

Cuarcitas de Criadero 13a.

Litología. Cuarcitas muy recrystalizadas, de aspecto masivo, de color blanco a gris e incluso negro. Se suelen intercalar pequeños bancos de areniscas, e incluso de pizarras grafitosas. Su potencia es de 30-50 m.

Estructura. Este grupo da lugar a un relieve similar a las Cuarcitas de Cantera, es decir pequeños escarpes topográficos.

Aspectos Geotécnicos. Buen drenaje. Estabilidad elevada. Capacidad de carga elevada. Resistencia a la compresión del orden de 2.000-1.700 Kg/cm², a causa de un notable grado de fisuración. Semipermeables por fisuración.

Pizarras negras 13b.

Litología. Pizarras arcillosas, generalmente negras y untuosas al tacto. Se exfolian en finas láminas. En ocasiones aparece en la base un nivel de lavas espilíticas. Su potencia es de 110-130 m.

Estructura. La topografía, que se desarrolla en estos materiales es suave y poco pronunciada contrastando con los materiales anteriores. Se desarrollan frecuentes repliegamientos.

Aspectos Geotécnicos. Drenaje aceptable gracias a la topografía. Estabilidad moderada, soportando taludes hasta de 50°. Resistencia a la compresión del orden de 1.200 Kg/cm². Permeabilidad nula. Son materiales ripables.

Cuarcitas devónicas 14.

Litología. Comienza por una alternancia de pizarras y areniscas ferruginosas, 15 m. Sobre esta alternancia encontramos cuarcitas tableadas, impregnadas en óxidos de hierro, 30 m. Siguen 10 m. de areniscas y pizarras algo satinadas.

Estructura. El grupo aflora de modo discontinuo en el sector S. de la Zona, dando lugar a pequeñas lomas de formas suaves. Su estructura corresponde al flanco S. del gran anticlinal de Fuencaliente.

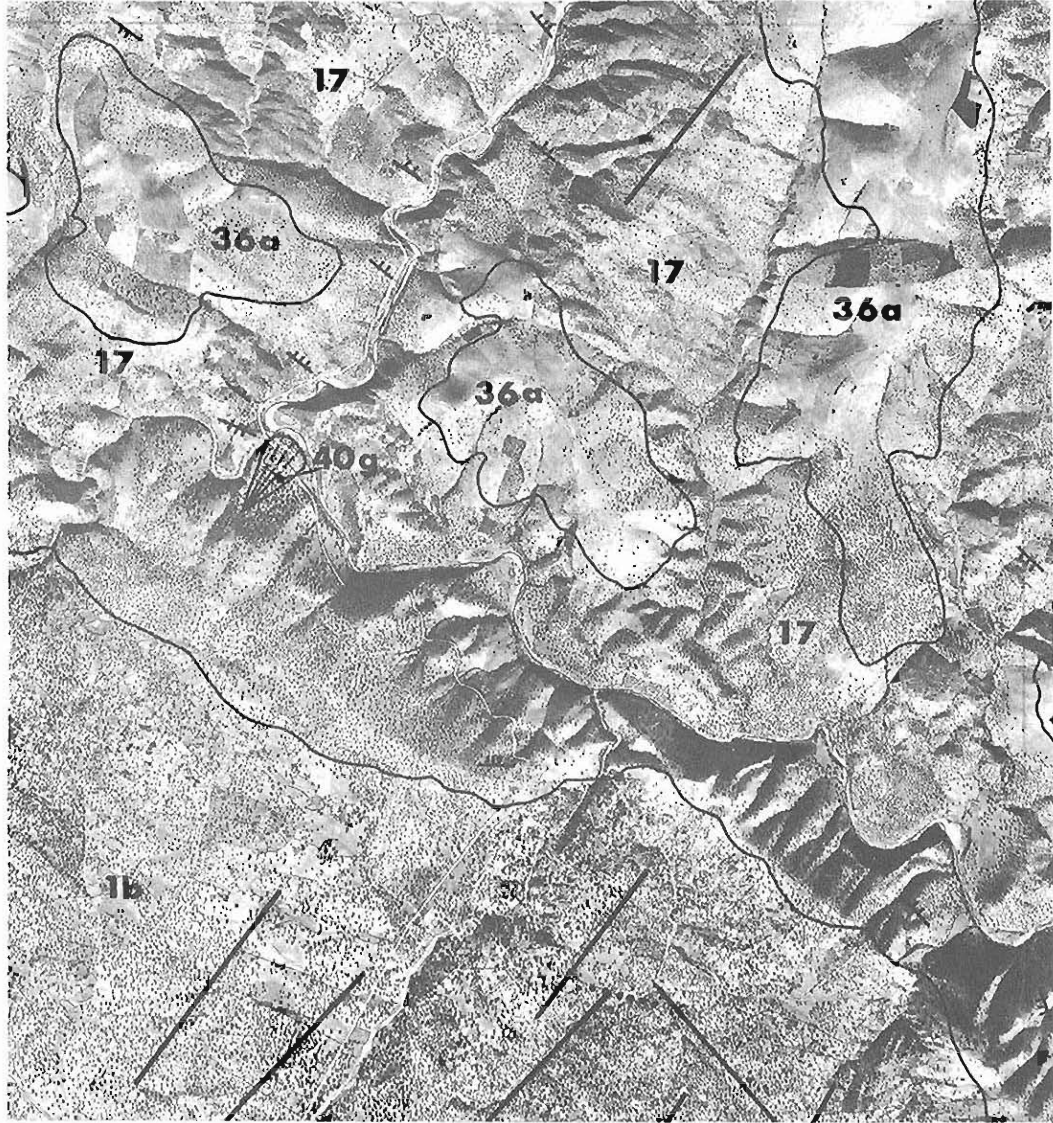
Aspectos Geotécnicos. Características geotécnicas variables de unos materiales a otros. En líneas generales, el drenaje es bueno, poseen una capacidad portante mediana, estabilidad moderada. Ripabilidad marginal o no ripables.

Pizarras oscuras 17.

Litología. Comienza la serie con niveles lenticulares y discontinuos de conglomerados, constituidos por cantos muy bien redondeados de cuarcitas negras, areniscas, etc., engastados en una matriz silíceo. Estos cantos muestran una marcada linearidad.

Siguen pizarras, de colores oscuros y gris verdoso o amarillento en superficie. Ofrecen un aspecto satinado y, se exfolian en grandes y finas escamas.

Intercaladas en esta formación suelen aparecer grandes lentejones de areniscas tableadas, en bancos de 20-40 cm., con una potencia total del paquete de 14 a 20 m. Estas areniscas, pasan a semiesquistos en algunos puntos.



Contacto entre Granitos y pizarras; contrasta netamente el relieve de ambos materiales.

1b Granodiorita orientada.

17 Pizarras carboníferas.

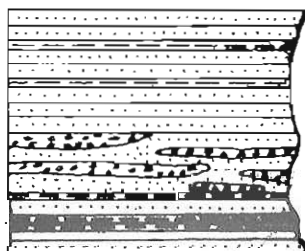
36a Formaciones de Rañas.

40g Cono de deyección.

..... Filón de cuarzo.



Repliegue en las pizarras carboníferas. Km. 97 de la C.N. 420



Estas pizarras alcanzan una potencia de 300-400 m., extendiéndose hasta el contacto con los granitos de la Zona 7.

La intrusión del batolito granítico ha producido un leve metamorfismo de contacto, ya que los minerales son de baja temperatura y conservan su orientación original. Se origina una estrecha banda de pizarras mosqueadas.

Estructura. Relieve uniforme y suave, encajándose notablemente los ríos al atravesar a estos materiales, cooperando a este encajamiento la existencia de un nivel de base profundo: El Guadalquivir. Son frecuentes los replegamientos.

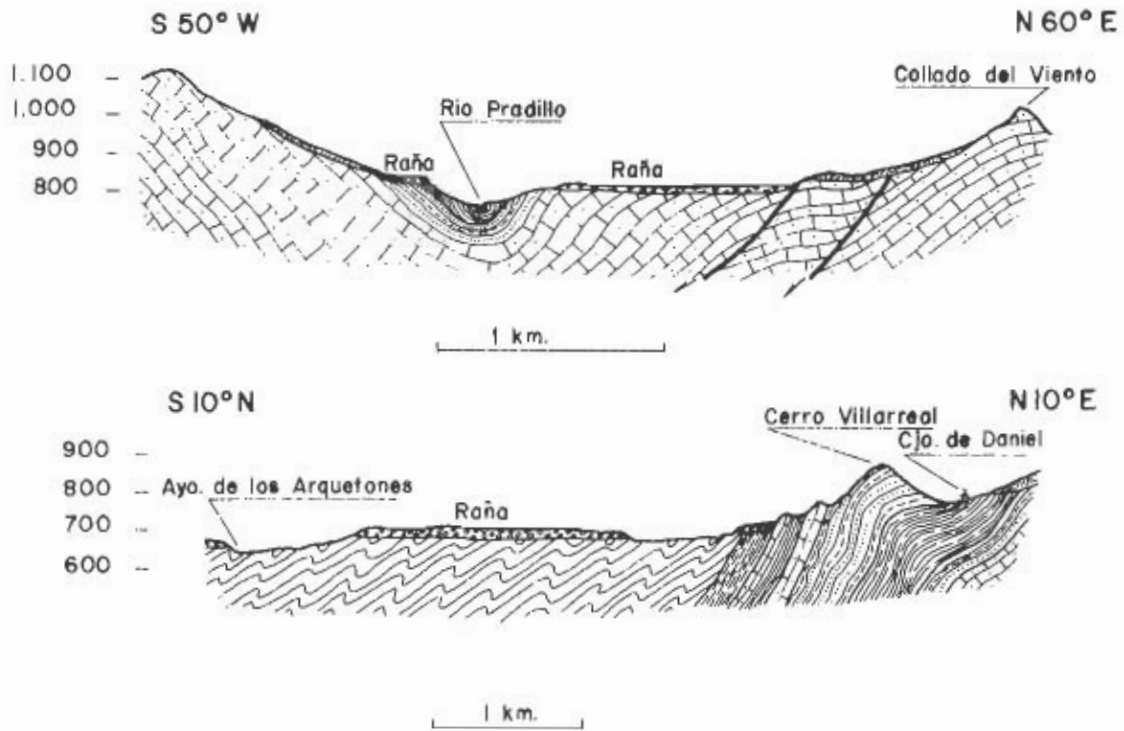
Aspectos Geotécnicos. Soportan taludes hasta de 60°, aunque con desprendimiento de poca importancia; caso de excavaciones a favor del buzamiento pueden producirse pequeños deslizamientos.

Son materiales ripables, con bajo índice de ruptura e impermeables. Buen drenaje gracias a la pendiente topográfica.

Rañas 36a.

Aspectos Geomorfológicos. Estos materiales poseen una amplia distribución al S. y E. de Fuencaliente, donde dan lugar a superficies horizontales, situadas a 80-100 m. sobre el nivel actual de los ríos Pradillo y de las Yeguas.

Litología. Las Rañas del S. y SE. de Fuencaliente son las de mayor potencia, oscilando ésta entre 10 y 30 m. y el tamaño de los cantos puede rebasar los 40 cm. y un tamaño medio de 10-12 cm.



Cortes esquemáticos de las Rañas ubicadas al S. y SE. de Fuencaliente

Hacia el SW. de Fuencaliente, disminuye la potencia de las Rañas siendo la potencia máxima de 10 m. Son Rañas formadas por cantos redondeados de cuarcitas inmersas en una matriz muy arcillosa de color rojizo o amarillento.



Formación de Rañas al W. de Peña Escrita

Aspectos Geotécnicos. Estos materiales soportan taludes hasta de 30°. Drenaje deficiente o aceptable. Posibilidad de pequeños asentamientos. Materiales fácilmente ripables.

Aluviales de gravas o gravas y finos 1b.

Aspectos Geomorfológicos. Pertenecen a este tipo la casi totalidad de los ríos y arroyos de la Zona. Son cursos de agua con cauces pequeños y encajados.

El río Montoro excava actualmente en sus aluviales, por lo que la potencia de los mismos varía de unos puntos a otros.

Litología. Aluviales constituídos por gravas mal graduadas y rodadas esencialmente cuarcíticas y, que en pocas ocasiones, rebasan los 3 m. de potencia.

En los ríos Montoro y Yeguas se encuentran pequeñas graveras, constituídas por gravas del tipo AGW; no suelen ser extensas.

Aspectos Geotécnicos. No presentarán problemas estos materiales. Su importancia radica en su posible aprovechamiento como graveras.

Terrazas 40f.

Aspectos Geomorfológicos. Las formaciones de terrazas, son poco extensas, situándose en las márgenes del río Montoro. Topográficamente destacan poco, ya que únicamente dan lugar a pequeños escalones.

Litología. Gravas bien rodadas en una matriz arcillosa amarillenta. El tamaño medio de los cantos es de 15 cm.

Aspectos Geotécnicos. Estabilidad mediana, soportando taludes hasta de 30°. Se pueden producir asentamientos diferenciales. Su capacidad de carga es moderada.

Conos de deyección 40g.

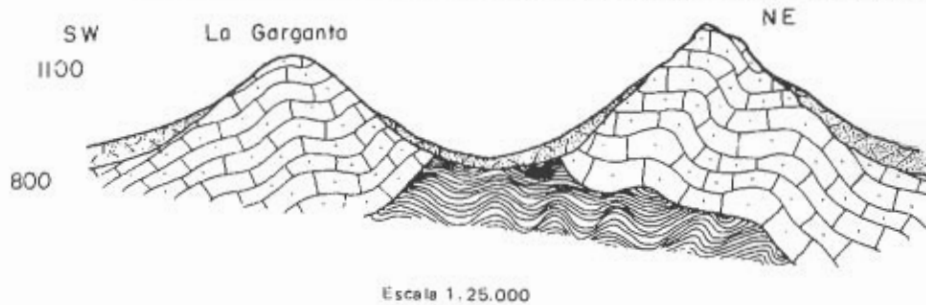
Aspectos Geomorfológicos. En las laderas de todas las sierras cuarcíticas, existe un notable desarrollo de los conos de deyección, aunque en ocasiones, resulta difícil diferenciarlos de las formaciones coluviales.

Litología. Gravas y bolos, constituídos principalmente por cantos de cuarcitas, de variables tamaños.

Aspectos Geotécnicos. Permeabilidad elevada; estabilidad baja. Frecuentes deslizamientos.

Coluviales de gravas mal graduadas 40c.

Aspectos Geomorfológicos. Todas las laderas de las sierras y, en general los afloramientos cuarcíticos aparecen recubiertas por coluviales más o menos extensos, que suavizan la pendiente natural.

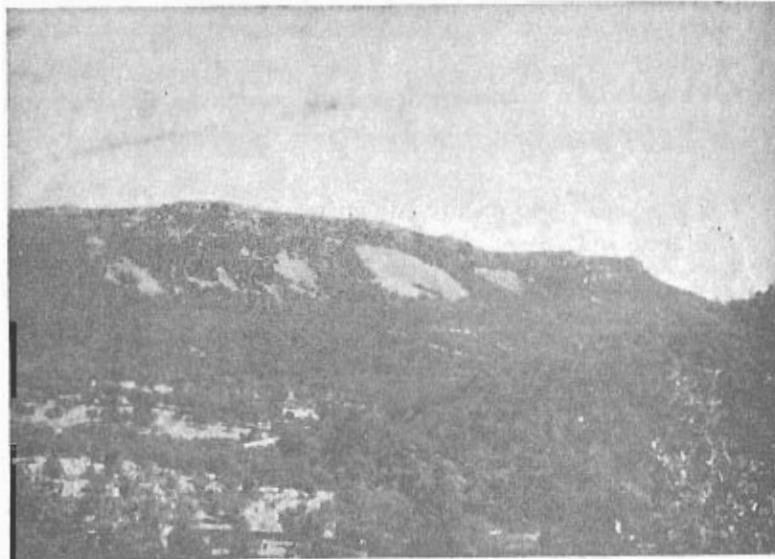


Corte esquemático del Valle de la Garganta

Litología. Gravas mal graduadas y rodadas, constituídas esencialmente por cantos de cuarcitas, cuyo tamaño, puede llegar a bolos, e incluso predominar éstos últimos.

Aspectos Geotécnicos. Materiales inestables, poco coherentes, con excelente drenaje y elevada permeabilidad. Son frecuentes los deslizamientos de ladera.

Su interés geotécnico reside en su probable aprovechamiento como graveras o material de préstamo.



Coluviales del valle del río Careceda

En la parte central del valle disminuye la vegetación como consecuencia de aflorar el Precámbrico

9.3. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LA ZONA.

La red fluvial se dispone paralela a las grandes estructuras, destacando los ríos Montoro, Guadalmez y de las Yeguas. Todos ellos son cursos de escaso caudal, aunque no llegan a secarse en el estío.

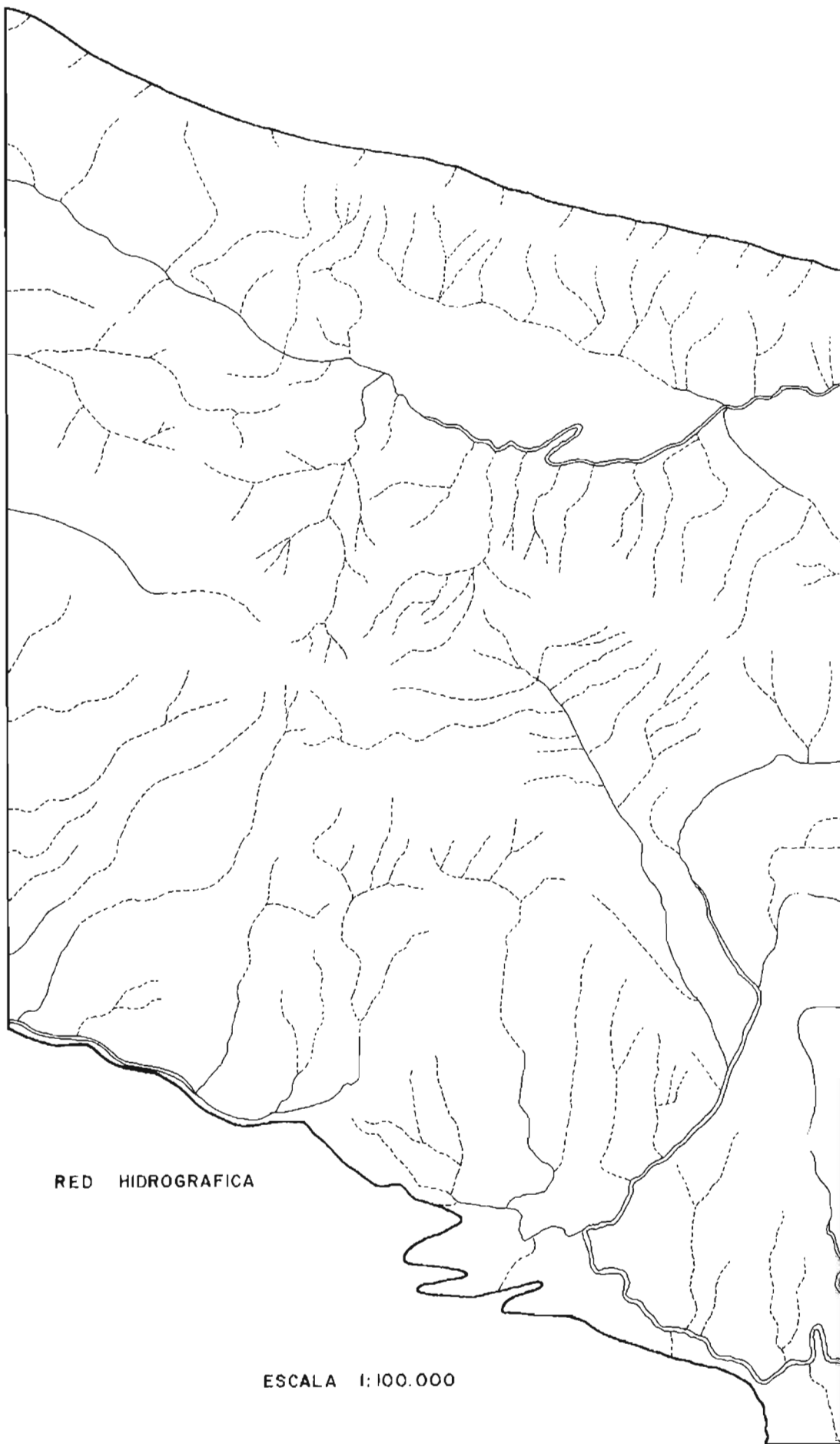
Los ríos Montoro y de las Yeguas son tributarios del Guadalquivir, mientras el Guadalmez lo es del Guadiana, de aquí que el poder erosivo de los dos primeros sea francamente superior, ya que su nivel de base es más profundo.

El principal nivel permeable de la Zona, lo constituyen las formaciones coluviales y conos de deyección. Como niveles permeables o semipermeables, según su grado de fisuración actúan todos los niveles cuarcíticos, pudiendo originar notables manantiales, en el contacto con los niveles pizarrosos

9.4. RESUMEN DE LOS PROBLEMAS DE LA ZONA.

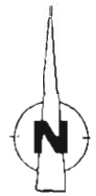
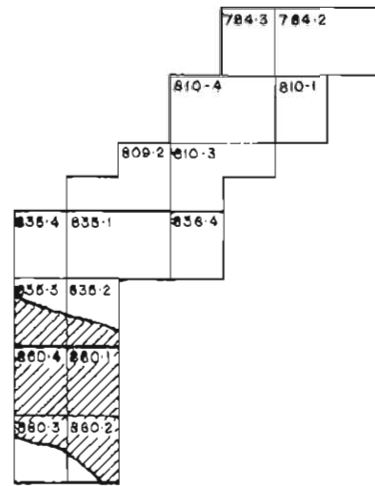
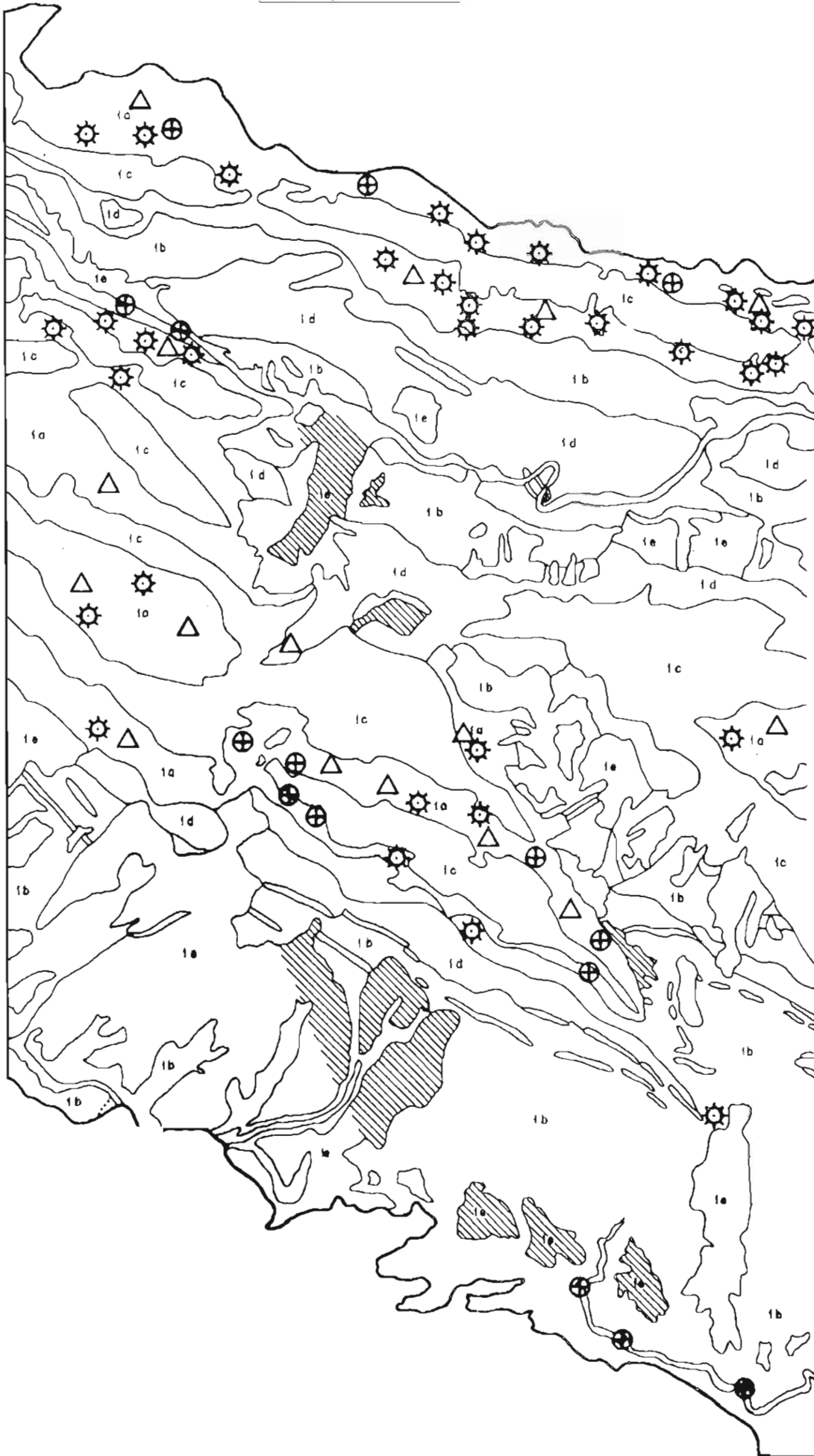
Los principales problemas que pueden surgir en la Zona, estarán relacionados con los niveles cuarcíticos, tanto por su difícil excavación, como por su fuerte topografía, que obligará a la realización de notables desmontes y túneles.

Problemas de cierta envergadura, pueden surgir en relación con las formaciones de conos de deyección y coluviales dada su deficiente estabilidad.



MAPA RESUMEN DE LA ZONA - 6

Escala, 1:100.000



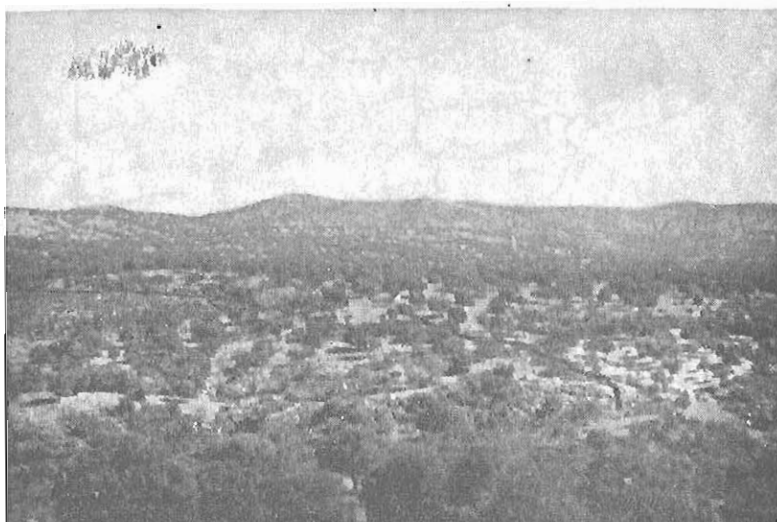
-  Graveras
-  Préstamos
-  Zona peligrosa
-  Deslizamiento

10. ZONA 7. ZONA GRANITICA.

10.1. DESCRIPCION ESTRUCTURAL Y MORFOLOGICA DE LA ZONA.

El relieve de la Zona corresponde al típico paisaje granítico, de formas suaves y alomadas. La cota media es de 660-680 m. Existen pequeñas elevaciones que rompen la monotonía del conjunto y, que corresponden a diques porfídicos y filones de cuarzo.

Estos granitos corresponden al extremo oriental del gran batolito granítico de los Pedroches. La intrusión de este batolito, no debió realizarse a elevada temperatura, al menos en la Zona estudiada, ya que sólo se ha producido un leve metamorfismo de contacto.



Paisaje granítico, destacando al fondo las pizarras

Los cursos de agua presentan una dirección predominante N 30° E coincidiendo con las fracturas principales.

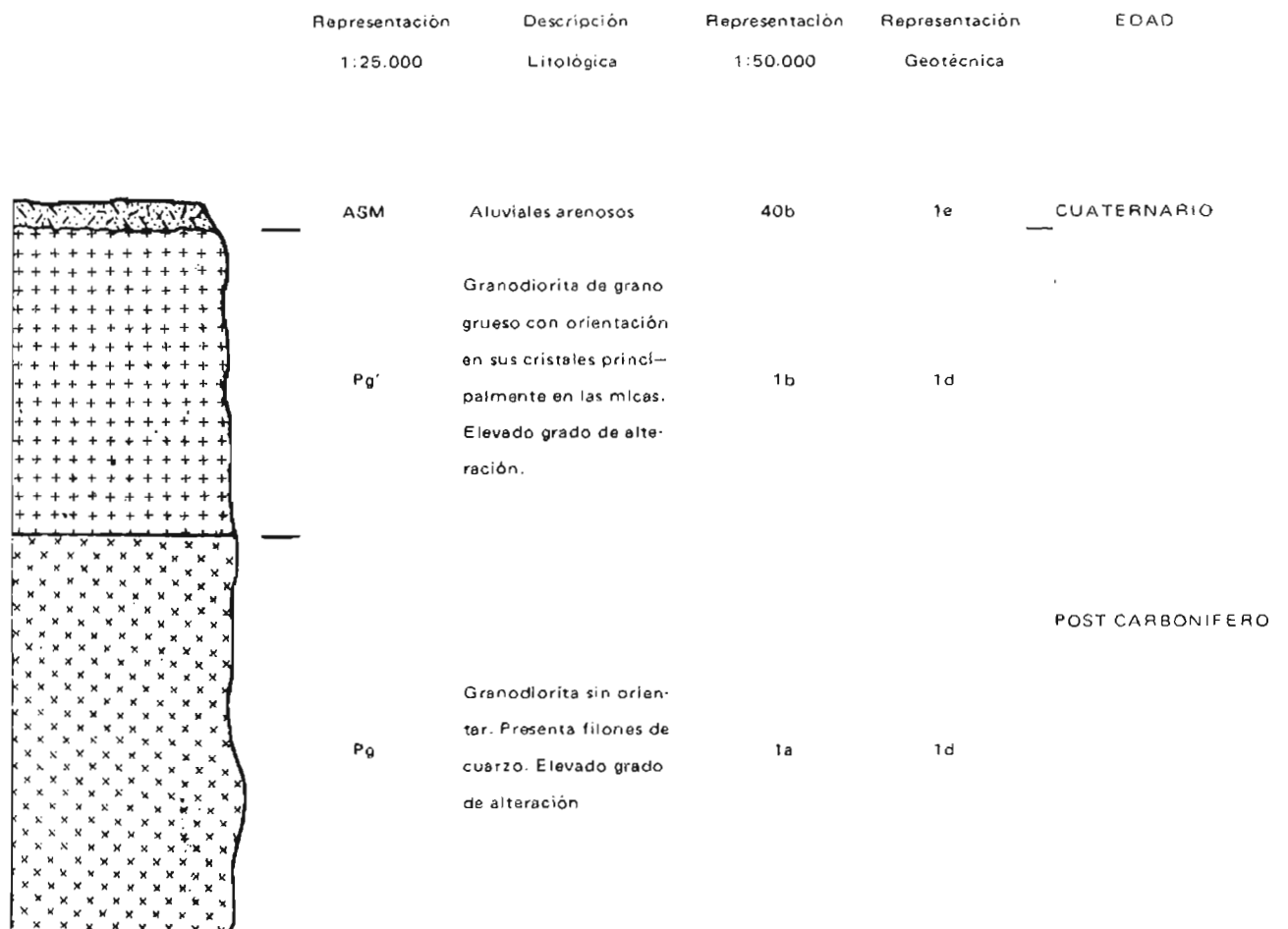
10.2. GRUPOS GEOTECNICOS.

Granodioritas 1a.

Aspectos Geomorfológicos. Relieve suave y alomado, con un notable grado de alteración y como consecuencia existe un "Lehm" muy desarrollado que en algunos puntos puede superar los 5 m. de espesor, sólo muy localmente aflora la roca desnuda y poco alterada.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA 7

ESCALA 1:10.000



Litología. Granodiorita de textura porfídica con grandes fenocristales de feldespatos (hasta 5 mm.).

Son frecuentes los diques porfídicos de granito adamellítico de dirección N 50° W, que producen ligeros resaltes.

Existen filones de cuarzo, de 5-8 m. de potencia, de dirección N 10°-20° E y N 15°-20° W, que producen así mismo, resaltes en la topografía.

Aspectos Geotécnicos. La resistencia a la compresión disminuye notablemente a causa de su elevado grado de alteración, pudiendo ser del orden de 7-800 Kg/cm².



Detalle de un afloramiento con bajo grado de alteración

Su estabilidad es elevada, soportando taludes verticales. Buen drenaje, por su topografía y elevada porosidad.

Su excavación puede realizarse con maquinaria, en toda la zona alterada, la cual no debe ser superior a 5 m.

Granodiorita orientada 1b.

Aspectos Geomorfológicos. Su relieve es idéntico al descrito para el grupo anterior.

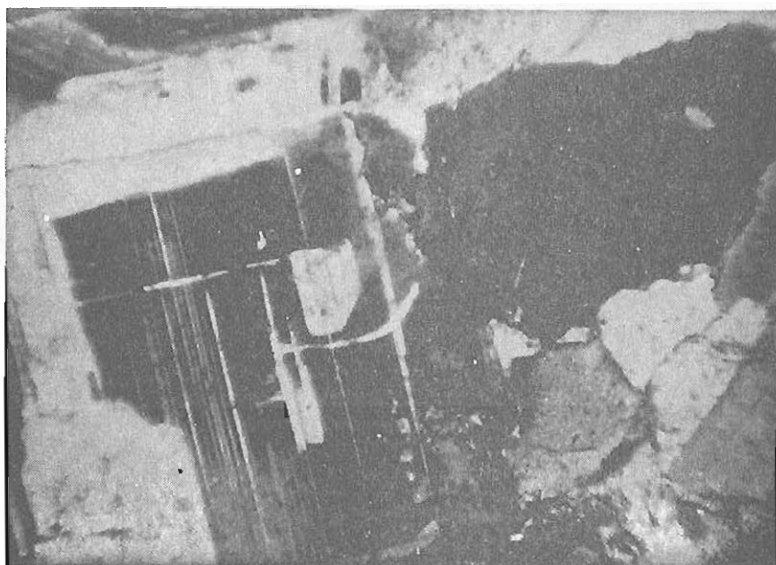
Litología. Granodiorita de textura granuda orientada. Por pertenecer este grupo al borde del batolito granítico, son frecuentes los fenómenos de ingestión y enclaves de materiales pizarrosos, sin embargo generalmente no llegan a borrarse los caracteres originales de las pizarras.



Rad hidrológica en los granitos. Se observa cierta correspondencia entre las principales fracturas y la dirección de los cursos más importantes.

1a Granodiorita sin orientación.

1b Granodiorita orientada.



Cristales de feldspatos, cuarzo y biotita. En el ángulo inferior derecho plagioclasa zonada. Nícoles cruzados 10 x 50

Aspectos Geotécnicos. Iguales a los descritos para el grupo anterior, aunque parecen existir varios sectores en que la alteración es menor, no obstante indicaremos que son sectores muy definidos y de pequeña extensión.

Aluviales arenosos 40b.

Aspectos Geomorfológicos. Se distribuyen estos aluviales en todos los cursos de agua de la Zona, caracterizándose por poseer unos límites poco definidos.

Litología. Arenas procedentes de la meteorización de los granitos. Son arenas muy cuarcíticas poco rodadas, con elevado porcentaje en micas.

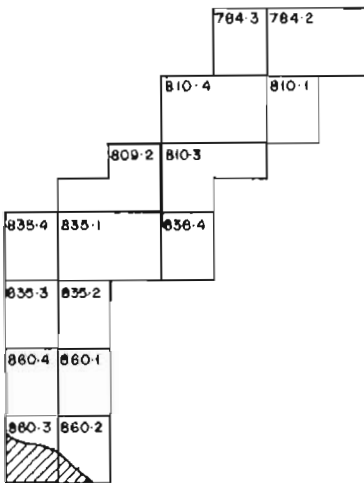
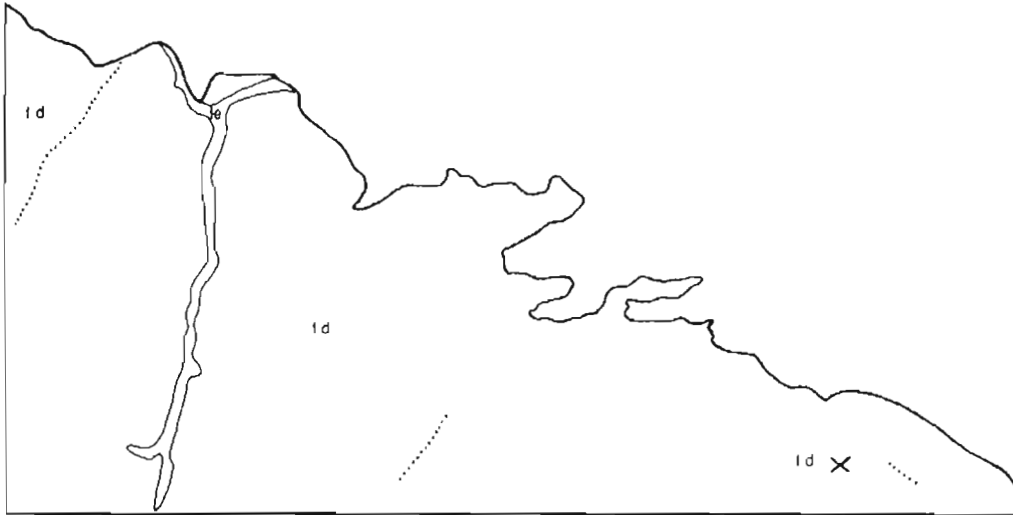
Aspectos Geotécnicos. Buen drenaje y elevada permeabilidad. Soportan taludes hasta de 20° como máximo.

10.3. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LA ZONA.

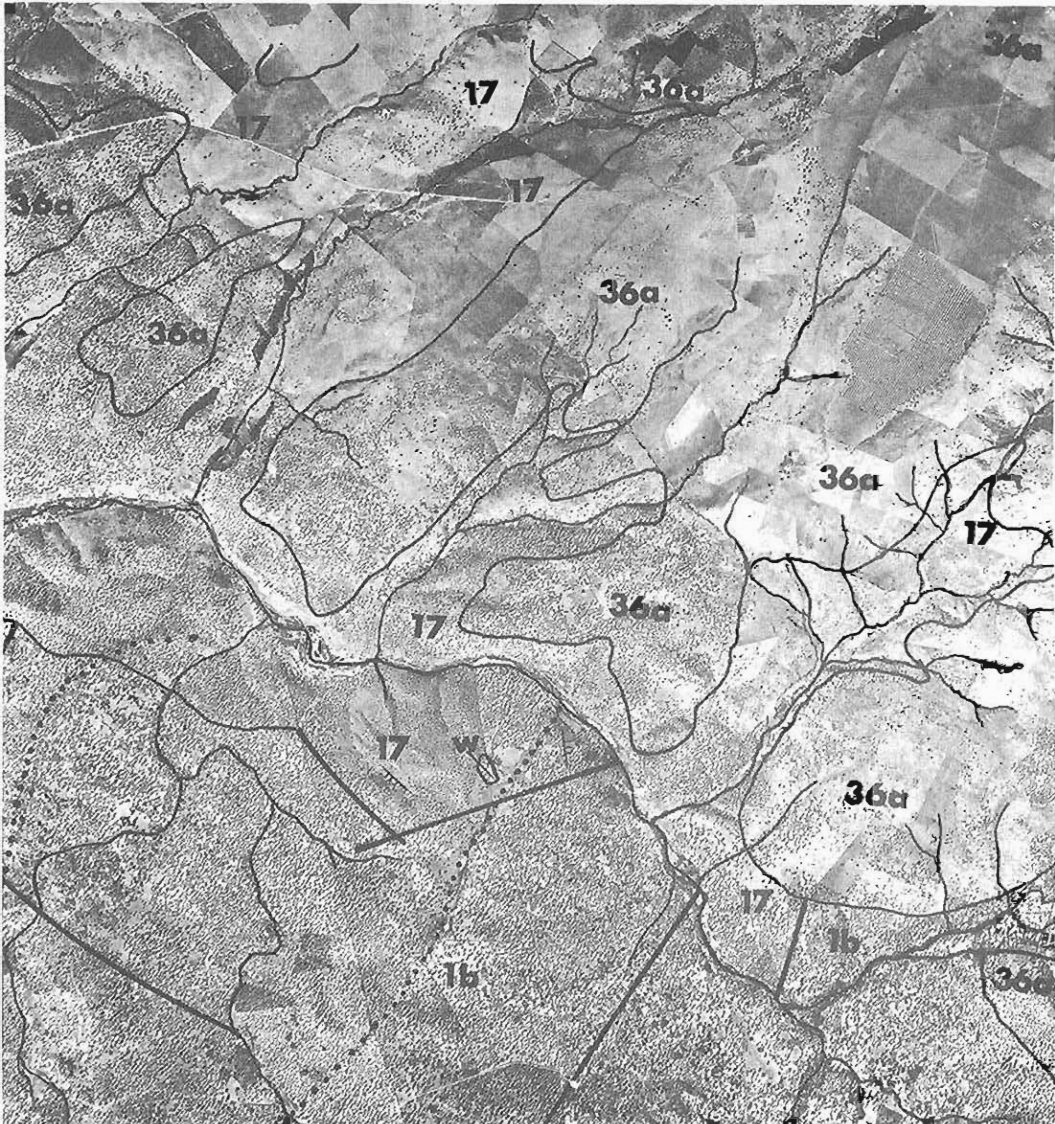
La red fluvial de esta Zona aparece poco jerarquizada, existiendo sólo pequeños arroyuelos cuya dirección aparece condicionada, al menos en parte, por las fracturas que afectan al granito.

MAPA RESUMEN DE LA ZONA - 7

Escala, 1:100.000



× Cantera abandonada



Red hidrográfica en granitos y pizarras. La red se ramifica en el sector N., es decir en las pizarras. Las mesetas corresponden a formaciones horizontales de Rañas.

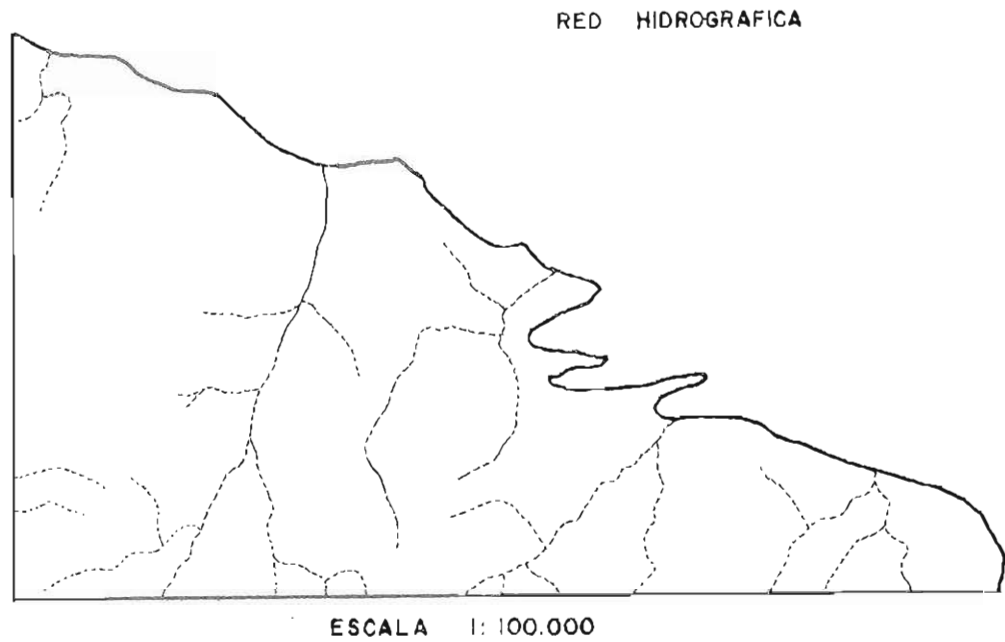
1b Granodiorita orientada.

W Escombreras.

17 Pizarras carboníferas.

..... Filones de cuarzo.

36a Rañas.



Todos los aluviales poseen elevada permeabilidad y el granito es así mismo permeable en la zona meteorizada.

Las principales fuentes están relacionadas con las fracturas principales.

10.4. RESUMEN DE LOS PROBLEMAS DE LA ZONA.

No parecen existir problemas de envergadura en la Zona, sólo localmente puede resultar difícil la excavación del granito.

CAPÍTULO III

11. CANTERAS, GRAVERAS Y PRESTAMOS.

En el presente Capítulo se describen los materiales susceptibles de aprovechamiento, en la construcción de la futura Autopista Madrid-Córdoba, que afloran a lo largo del Tramo estudiado.

11.1. CANTERAS

Las Canteras en explotación y abandonadas, existentes en el ámbito del Tramo estudiado se ubican siempre sobre materiales de origen volcánico, no existiendo explotaciones en las cuarcitas a pesar de su gran extensión, probablemente, por ser más fácil y rentable la utilización de las formaciones coluviales, originadas en relación con los niveles cuarcíticos.

Cantera de Basalto

Son relativamente frecuentes los afloramientos basálticos, existiendo numerosas explotaciones, aunque generalmente abandonadas en la actualidad. Estos materiales se han utilizado en la fabricación de adoquines y en el Plan de Firmes Especiales.

Destacan las canteras del Morrón de Villamayor de Calatrava, con un volumen de 1.000.000 m³ y Cabeza Segura con más de 600.000 m³, ambas abandonadas.



Carretera de Retamar Km. 150 de la C.N. 420

En la actualidad se explota el volcán de la Balona al S. de Puertollano, calculándose sus reservas en 300.000 m³. El afloramiento de Retamar está en fase de explotación con unas reservas superiores a los 350.000 m³.

Es necesario indicar que estas masas suelen estar afectadas por frecuentes diaclasas verticales, que favorecen la meteorización; en estas diaclasas y

como resultado de la meteorización se encuentran arcillas muy plásticas, denominadas "lamas" por los canteros del país y, que dificultan e incluso en ocasiones llegan a impedir la molienda.

La existencia de este notable diaclasado da lugar a problemas en la explotación de canteras, ya que impide la realización de grandes voladuras, siendo preciso emplear gran número de pegas para realizar voladuras relativamente pequeñas, así mismo los materiales resultantes son de tamaño no apto para la molienda, por lo que resulta necesario un taqueo previo para obtener el tamaño adecuado.

Canteras de Cenizas (hormigoneras).

Las lavas alteradas, cenizas y lapilli, se emplean en la región, para mortero de obras de fábrica. Las principales canteras se encuentran al SE. de Cabeza Parda, y en Los Molinos junto a Almodóvar del Campo.

Canteras de Granito.

Sólo existe una cantera en materiales graníticos en el extremo S. del Tramo, junto al arroyo de Navaltorno y a la altura del Km. 93 de la C.N. 420. El material se emplea en la fabricación de bordillos y piedra para revestimientos. El volumen de material susceptible de explotación es superior a 50.000 m³.

Tanto las hormigoneras, como los granitos, no pueden considerarse como materiales idóneos para firmes dado que su resistencia al desgaste es muy baja.

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

CUADRO RESUMEN DE CANTERAS												
Nº de Orden	Edad	Clasificación		Hoja	Recubrimiento	Volumen m ³	Explotación	Material	Calidad		Denominación	
		Litológica	Geotécnica						Yacimiento	Yacimiento		
1	Cuaternario	Basaltos	1c	784-2	0,20 m.	100.000	Abandonada	Bueno	Regular	Regular	Sta. Marina	
2	Cuaternario	Basaltos	1c	784-2	1 m.	300.000	Inexplotada	Bueno	Regular	Regular	Cabeza Parda	
3	Cuaternario	Basaltos	1c	784-2	1-2 m.	400.000	Inexplotada	Bueno	Regular	Regular	El Cominal	
4	Cuaternario	Basaltos	1c	784-3	0,40 m.	500.000	Inexplotada	Bueno	Regular	Regular	Casa de Arriba	
5	Cuaternario	Basaltos	1c	784-3	0,2-1 m.	600.000	Abandonada	Bueno	Bueno	Bueno	Cabeza Segura	
6	Cuaternario	Cenizas, Tobas	2	784-2	1 m.	100.000	Abandonada	Bueno	Regular	Regular	Las Pilas	
7	Cuaternario	Basaltos	1c	810-4	1 m.	1.000.000	Abandonada	Bueno	Bueno	Bueno	El Morrón	
8	Cuaternario	Basaltos y Tobas	1c	810-4	0,5-1 m.	400.000	Abandonada	Bueno	Bueno	Bueno	Los Molinos	
9	Cuaternario	Cenizas, Tobas	2	810-4	1 m.	50.000	Abandonada	Bueno	Bueno	Bueno	Argamasilla	
10	Cuaternario	Basaltos	1c	809-1	0,20-0,10 m.	350.000	En explotación	Bueno	Bueno	Bueno	Retamar	
11	Cuaternario	Basaltos	1c	810-3	0,10 m.	40.000	Abandonada	Excelente	Regular	Regular	C.O.P.E.	
12	Cuaternario	Basaltos	1c	810-3	0,30-0,50 m.	300.000	En explotación	Excelente	Excelente	Excelente	La Balona	
13	Post-Carbonífero	Granitos s.l.	1d	860-2	1 m.	50.000	Abandonada	Bueno	Bueno	Bueno	Ayo. de Navaitormo	

11.2. GRAVERAS

En el ámbito del presente Tramo, son relativamente frecuentes y extensos los yacimientos granulares, destacando los ligados a formaciones coluviales.

Los principales yacimientos granulares están constituídos por extensas formaciones coluviales integrados por bolos y gravas cuarcíticas, razón por la cual no se explotan en canteras los notables afloramientos cuarcíticos del tramo, ya que estas formaciones no necesitan el empleo de explosivos para la extracción, aunque si es necesario un taqueo previo a la molienda. En la actualidad se explotan los coluviales del Collado de las Vacas, junto al Km. 8,5 de la carretera de Puertollano a Andújar, con unas reservas superiores a 2.000.000 m³. Los coluviales de Puerto Pulido se explotaron hasta hace poco tiempo, existiendo en la actualidad reservas considerables.

Existen yacimientos granulares del tipo AGW, en los ríos Tablillas y Montoro, pero el volumen aprovechable de estos yacimientos es muy pequeño, por lo que su utilidad es muy relativa.

En el Cuadro Resumen de Yacimientos Granulares, hemos destacado los principales yacimientos; atendiendo a su calidad y accesos, despreciando aquellos puntos donde no existan vías de comunicación o el acceso sea muy difícil. En líneas generales se puede decir que todas las formaciones de pie de ladera son susceptibles de aprovechamiento.

11.3. PRETAMOS

Consideramos susceptibles de utilización como materiales de Préstamo todas las formaciones de Rañas, pudiendo considerarse que el volumen disponible es ilimitado.

En algunos puntos, tal como acaece en Valdelobos, estos materiales se han utilizado como graveras tras el correspondiente tamizado, sin embargo el volumen de la explotación realizada es pequeño.

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

Nº de Orden	Clasificación	1:25.000	1:50.000	1:100.000	Hoja	Volumen m ³	Explotación	Calidad	
								Material	Yacimiento
19	CB	40c	1a	835-1	1.000.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
20	CB	40c	1a	835-1	200.000	Inexplotada	Regular	Regular	
21	CGC	40c	1a	835-1	1.000.000	Inexplotada	Bueno	Bueno	
22	CB	40c	1a	835-1	300.000	Inexplotada	Regular	Regular	
23	CB	40c	1a	835-1	1.500.000	Abandonada	Bueno	Muy bueno	
24	CB	40c	1a	835-1	200.000	Inexplotada	Regular	Regular	
25	AGW	40b	2	835-2	20.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
26	AGW	40b	2	835-2	10.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
27	CB	40c	1a	835-2	2.000.000	Inexplotada	Regular	Regular	
28	CB	40c	1a	835-3	300.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
29	CGC	40c	1a	835-3	300.000	Inexplotada	Regular	Regular	
30	AGW	40b	1e	835-3	10.000	Inexplotada	Bueno	Bueno	
31	AGW	40b	1e	835-3	18.000	Inexplotada	Bueno	Bueno	
32	AGW	40b	2	835-4	5.000	Inexplotada	Bueno	Bueno	
33	CB	40c	1a	835-4	20.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
34	CGP	40c	1a	860-1	100.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
35	CGP	40c	1a	860-1	200.000	Inexplotada	Bueno	Bueno	
36	AGW	40b	1e	860-2	6.000	Inexplotada	Bueno	Regular	

No de Orden	Clasificación	1:25.000	1:50.000	1:100.000	Hoja	Volumen m ³	Explotación	Calidad	
								Material	Yacimiento
1	40c	CB	1a	784-2	500.000	Inexplotada	Bueno	Bueno	
2	40c	CGP	1a	784-2	4.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
3	40c	CGP	1a	784-2	45.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
4	40c	CGP	1a	810-1	20.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
5	40c	CB	1a	810-3	400.000	Abandonada	Bueno	Bueno	
6	40g	DGP	1a	810-3	400.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
7	40g	DGP	1a	810-3	500.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
8	40c	CGP	1a	810-3	40.000	Abandonada	Bueno	Bueno	
9	40c	CGP	1a	810-3	150.000	Inexplotada	Bueno	Bueno	
10	40c	CGP	1a	810-4	300.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
11	40g	DGP	1a	810-4	150.000	Inexplotada	Bueno	Bueno	
12	40c	CGP	1a	809-2	50.000	Inexplotada	Bueno	Regular	
13	40c	CGP	1a	809-2	60.000	Inexplotada	Bueno	Bueno	
14	40c	CB	1a	836-4	2.000.000	En explotación	Bueno	Muy bueno	
15	40c	CGC	1a	836-4	100.000	Inexplotada	Bueno	Bueno	
16	40c	CGC	1a	836-4	50.000	Inexplotada	Regular	Regular	
17	40c	CGC	1a	836-4	300.000	Inexplotada	Regular	Regular	
18	40c	CB	1a	836-4	200.000	Inexplotada	Bueno	Regular	

CUADRO RESUMEN DE YACIMIENTOS GRANULARES

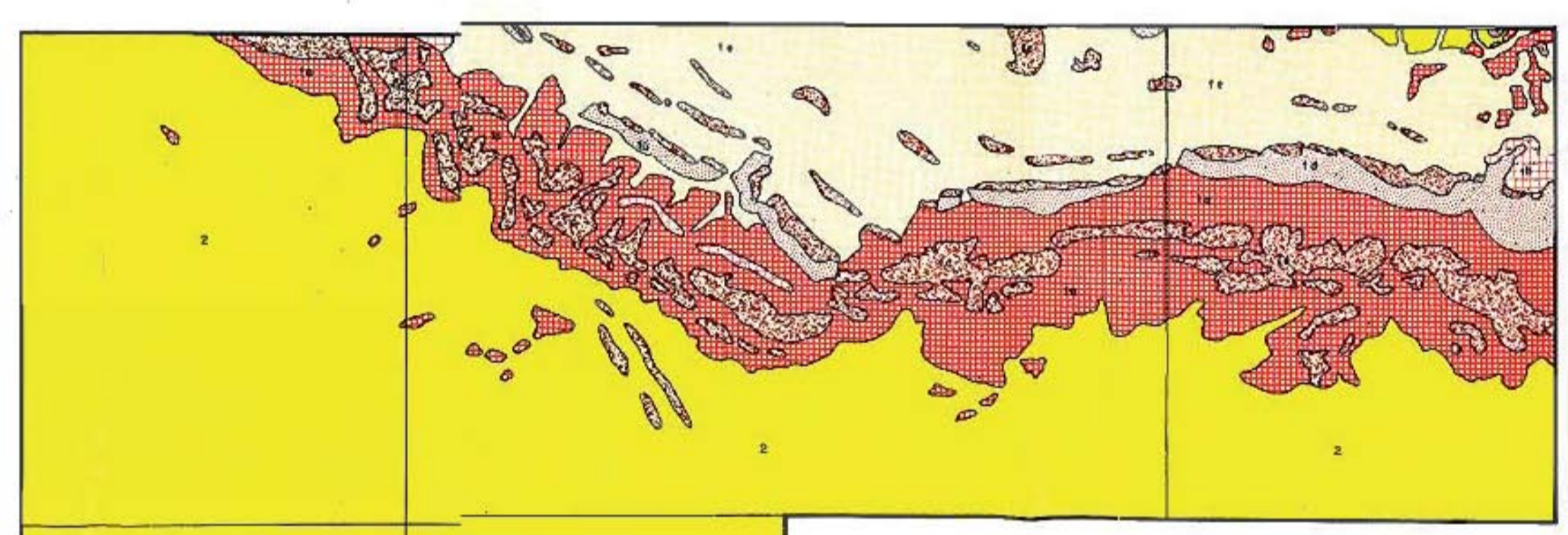
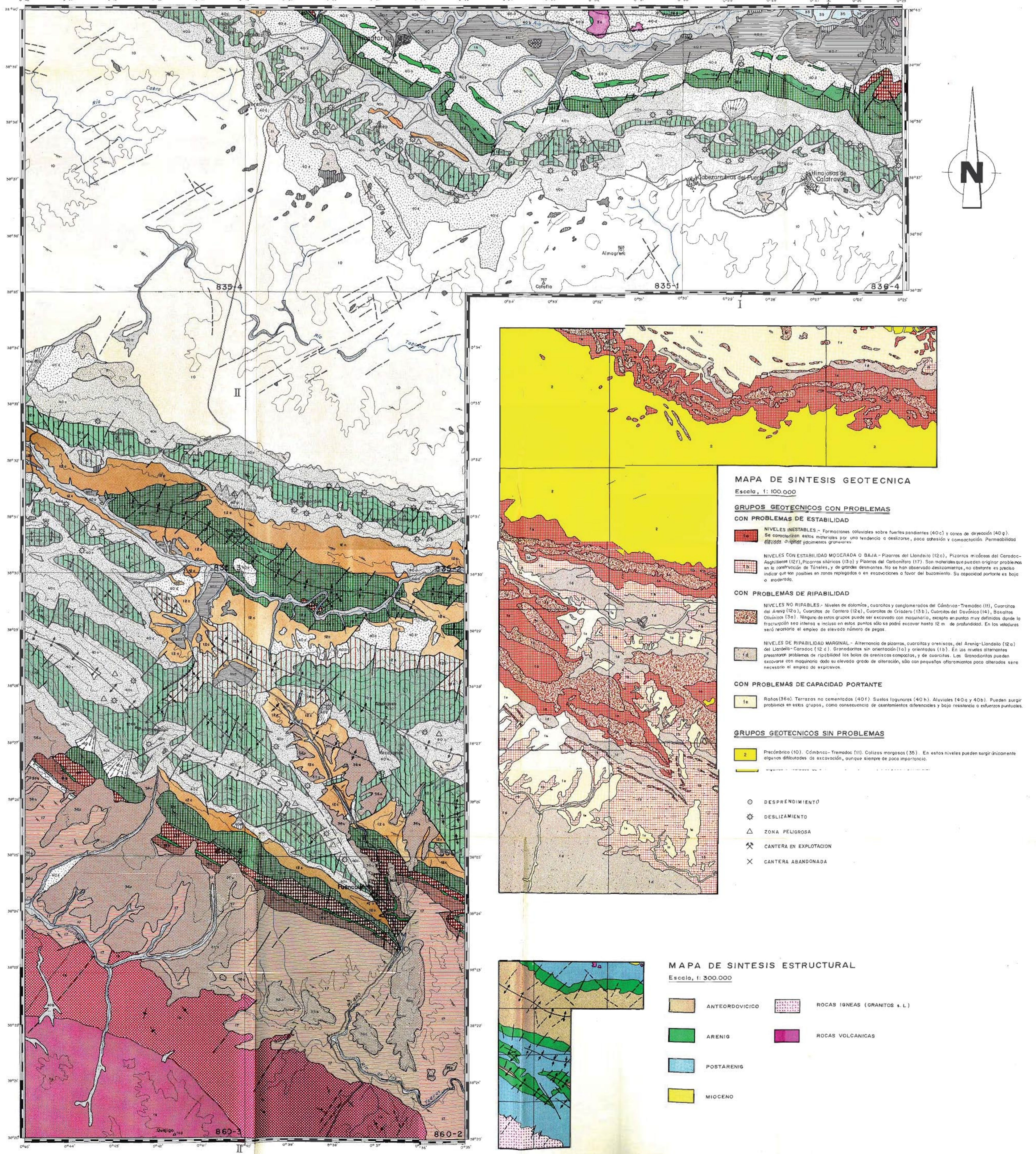
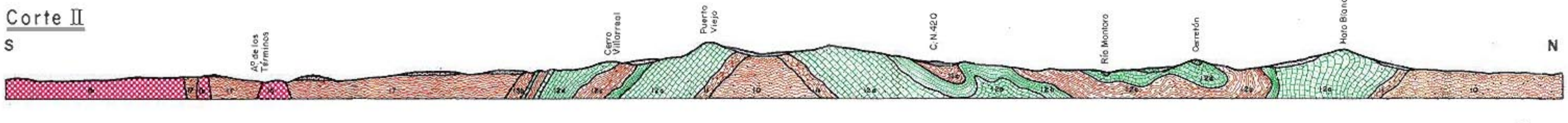
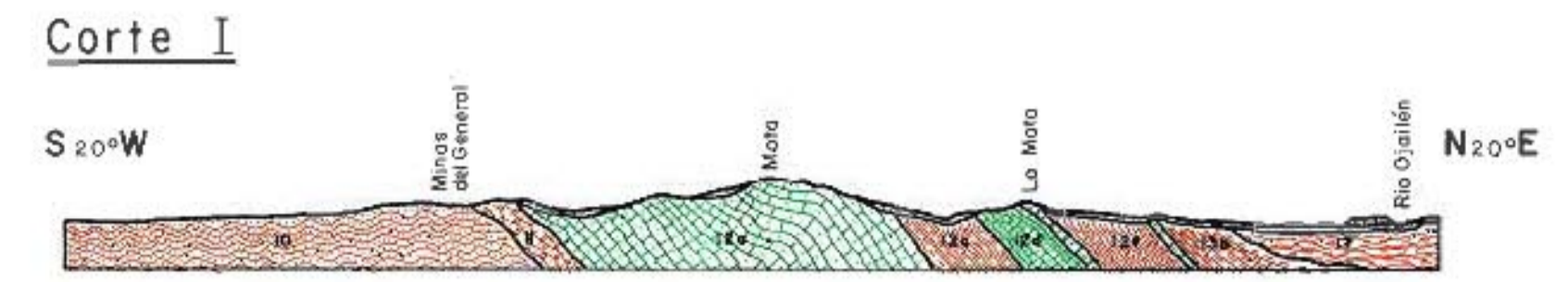
Nº de Orden	Clasificación		Hoja	Volumen m ³	Explotación	Calidad	
	1:25.000	1:50.000				Material	Yacimiento
37	AGW	40b	1e	5.000	Inexplotada	Bueno	Regular
38	AGW	40b	1e	10.000	Inexplotada	Bueno	Deficiente
39	CGP	40c	1a	150.000	Inexplotada	Regular	Regular
40	CGP	40c	1a	60.000	Inexplotada	Regular	Regular
41	CB	40c	1a	30.000	Inexplotada	Bueno	Bueno
42	CGP	40c	1a	200.000	Inexplotada	Regular	Bueno
43	CGP	40c	1a	150.000	Inexplotada	Regular	Regular

- CUATERNARIO**
- 3a BASALTOS olivinos de color negro, generalmente alterados en superficie, y con diatexas verticales. Muy tenaces. No ripables. Estabilidad elevada.
 - 40a ALUVIALES en que predominan las GRAVAS, mal graduadas. Localmente pueden existir graveros. Estabilidad baja. Posibilidad de asentamientos diferenciales. El drenaje puede ser defectuoso en los aluviales ubicados en el Valle del Río Ojailén.
 - 40c COLUVIALES constituidos por GRAVAS y BOLOS cuarcíticos, mal graduados y rodados. Se desarrollan sobre fuertes pendientes, sufriendo frecuentes deslizamientos. Permeabilidad elevada.
 - 40d COLUVIALES constituidos por GRAVAS y BOLOS cuarcíticos, mal graduados y rodados. Se ubican sobre pendientes menos pronunciadas, tal como ocurre en el Valle de Alcaide donde enmascaran el contacto entre Precámbrico y Cámbrico-Tremadoc. Su potencia es inferior al grupo anterior; es mayor su estabilidad. Puede sufrir asentamientos de poca importancia. Permeabilidad elevada.
 - 50a TERRAZAS constituidas por GRAVAS y FINOS arcillosos. Estabilidad aceptable. Capacidad portante mediana, por lo que se pueden dar asentamientos diferenciales.
 - COMOS de deposición constituidas por BOLOS y GRAVAS cuarcíticos de baja cohesión. Inestables, sufriendo frecuentes deslizamientos. Permeabilidad elevada.
 - SUELOS LAGUNARES, que se caracterizan por la presencia constante o casi constante de agua. Drenaje muy deficiente. Asentamientos diferenciales.
 - ESCOMBRERAS de minas. Se caracterizan por su baja estabilidad.

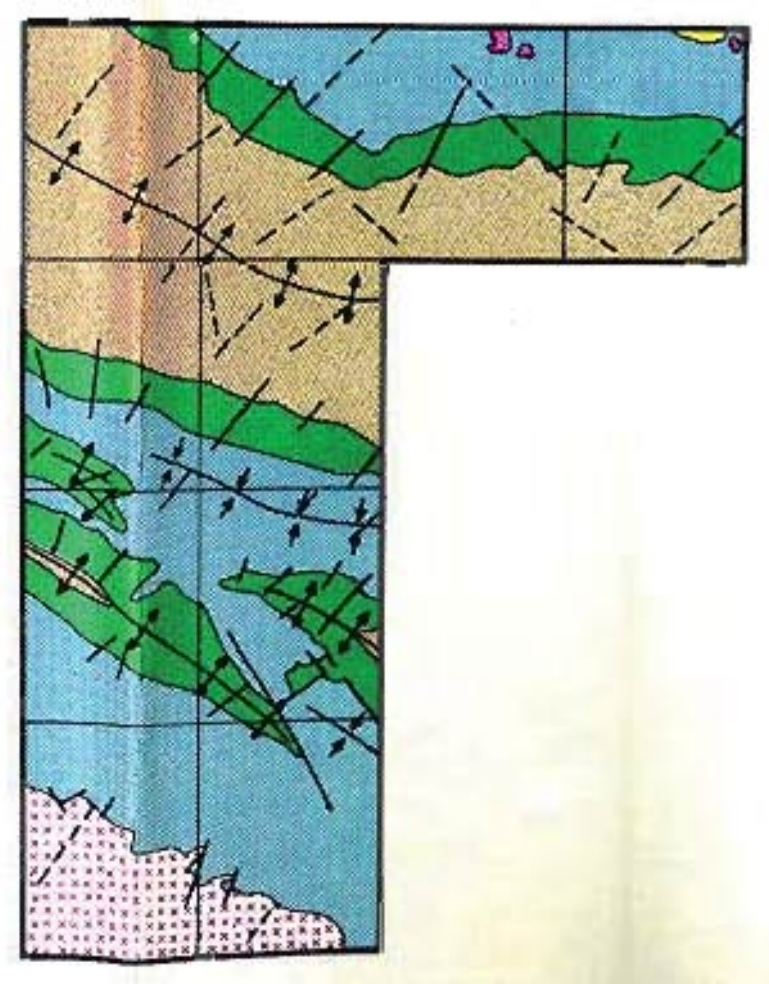
- PLIOCUATERNARIO**
- 36a RAJAS constituidas por cantos bien rodados de cuarcitas numerosas en una matriz arcillosa roja. El tamaño medio de los cantos es de 10-15 cm. Capacidad de carga moderada. Posibilidad de asentamientos diferenciales.
- MIOCENO**
- 35 CALIZAS MARGOSAS, bastante alteradas. Estabilidad elevada. Ripables. Sobre ellos se desarrollan potentes aluviales arcillosos de permeabilidad muy baja.
- CARBONIFERO (DINANTIENSE)**
- 17 PIZARRAS de colores oscuros y gris verdoso o amarillento en superficie. Se exfolian en grandes sacomas. En la base aparecen lentajas de conglomerados silíceos. Materiales ripables de estabilidad moderada, sobre los que se desarrollan suelos potentes, esencialmente arcillosos.
- DEVONICO**
- 14 CUARCITAS Marco-grudosas, con un nivel en la base de pizarras y areniscas ferruginosas. Materiales no ripables o de ripabilidad marginal. Estabilidad elevada. Suelen estar cubiertos por suelos potentes en los que predominan los cantos angulosos de cuarcitas.
- SILURICO**
- 12a PIZARRAS negras, ARCILLOSAS, unfofos al tacto. Se exfolian en finas láminas. Estabilidad y capacidad de carga moderadas. Ripables. Sobre estas pizarras se desarrollan suelos potentes, esencialmente arcillosos.
 - 12b CUARCITAS de CRIDADERO - Cuarcitas blancas y verdes o rojas en superficie. Muy tenaces. No ripables. Origen notable resalte topográfico.

- ORDOVICICO**
- 12c Caradoc-Anguilense- PIZARRAS MICACEAS - Poco resistentes a la erosión. Estabilidad y capacidad de carga moderadas. Ripables. Sobre ellas se desarrollan suelos hasta de 60 cm. constituidos por arcillosos y fragmentos de cuarcitas.
 - 12d CUARCITAS DE CANTERA - Cuarcitas blancas muy tenaces. No ripables. Origen notable resalte topográfico.
 - Llandello-Caradoc - Alternancia irregular de ARENISCAS muy duras, PIZARRAS y CUARCITAS. Ripabilidad marginal. Capacidad de carga elevada o moderada. Los suelos que se desarrollan sobre estos materiales pueden alcanzar hasta 0,5 m. predominando las gravas cuarcíticas.
 - Llandello-PIZZARRAS ARCILLOSAS de color violeta, rojo, negro o verdoso. Estabilidad y capacidad de carga moderada. Ripables.
 - Arenig-Llandello - Alternancia irregular de CUARCITAS, ARENISCAS y ESCUISTOS. Ripabilidad marginal. Buen drenaje. Sobre estos materiales se desarrollan suelos similares a los que se encuentran sobre el Arenig.
 - Arenig-CUARCITAS blancas muy tenaces, distribuidas en bancos potentes, con niveles intercalados de areniscas rojas y esquistos. Estabilidad y capacidad de carga elevadas. No ripables. Sobre este nivel se desarrollan extensos suelos constituidos por cantos de gravas cuarcíticas, poco estables y de permeabilidad elevada.

- CAMBRICO-TREMADOC**
- 11 Alternancia irregular de ESQUISTOS y ARENISCAS, con niveles de CONGLOMERADOS silíceos en la base. Localmente aparecen esquistos rojos y cuarcitas. Al W de Hinojosos afloran lentajas de Dolomitas silíceas de 5-8 m. de potencia. Estabilidad elevada. Ripabilidad marginal.
- PRECAMBRICO**
- 10 Alternancia irregular de ESQUISTOS y GRAUVACAS, de elevada estabilidad. Ripabilidad marginal. Sobre estos materiales se desarrollan suelos poco potentes de permeabilidad elevada de escasa importancia geotécnica.
- ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS**
- 18 GRANODIORITA orientada de grano grueso, con orientación en sus componentes sobre todo en las masas. Ripabilidad marginal, ya que se desarrolla un potente "lehm", que en ocasiones rebasa los 5 m. de potencia. Localmente aparecen poco alterados.
 - 18 GRANODIORITA sin orientación - Presenta este grupo caracteres geotécnicos similares al anterior. Destacan algunos diques porfíricos o de cuarzo no ripables.



- MAPA DE SINTESIS GEOTECNICA**
Escala, 1: 100.000
- GRUPOS GEOTECNICOS CON PROBLEMAS**
- CON PROBLEMAS DE ESTABILIDAD**
- 1a NIVELES INESTABLES - Formaciones coluviales sobre fuertes pendientes (40c) y conos de deposición (40g). Se caracterizan estos materiales por una tendencia a deslizar, poca adhesión y cohesión. Permeabilidad elevada. Origen yacimientos granulares.
 - 1b NIVELES CON ESTABILIDAD MODERADA O BAJA - Pizarras del Llandello (12c), Pizarras micáceas del Caradoc-Anguilense (12d), Pizarras silíceas (13a) y Pizarras del Carbonífero (17). Son materiales que pueden originar problemas en la construcción de Túneles, y de grandes desmontes. No se han observado deslizamientos, no obstante es preciso indicar que son posibles en zonas replegadas o en excavaciones a favor del buzamiento. Su capacidad portante es baja o moderada.
- CON PROBLEMAS DE RIPABILIDAD**
- 1c NIVELES NO RIPABLES - Niveles de dolomitas, cuarcitas y conglomerados del Cámbrico-Tremadoc (11), Cuarcitas del Arenig (12a), Cuarcitas de Cantera (12d), Cuarcitas de Cridadero (13b), Cuarcitas del Devonico (14), Boscaites Olivinos (15a). Ninguno de estos grupos puede ser excavado con maquinaria, excepto en puntos muy definidos donde la fracturación sea intensa e incluso en estos puntos sólo se podrá excavar hasta 12 m. de profundidad. En los voladureros será necesario el empleo de elevado número de picos.
 - 1d NIVELES DE RIPABILIDAD MARGINAL - Alternancia de pizarras, cuarcitas y areniscas, del Arenig-Llandello (12a) del Llandello-Caradoc (12d). Granodioritas sin orientación (18a) y orientadas (18b). En los niveles alternantes presentan problemas de ripabilidad los bloques de areniscas compactas, y de cuarcitas. Los Granodioritas pueden excavarse con maquinaria dado su elevado grado de alteración, sólo con pequeños afloramientos poco alterados será necesario el empleo de explosivos.
- CON PROBLEMAS DE CAPACIDAD PORTANTE**
- 1e Rajas (36a), Terrazas no cementadas (40f), Suelos lagunares (40h), Aluviales (40a y 40b). Pueden surgir problemas en estos grupos, como consecuencia de asentamientos diferenciales y bajo resistencia a esfuerzos puntuales.
- GRUPOS GEOTECNICOS SIN PROBLEMAS**
- 2 Precámbrico (10), Cámbrico-Tremadoc (11), Calizas margosas (35). En estos niveles pueden surgir únicamente algunos difeultades de excavación, aunque siempre de poca importancia.
- LEGENDA DE PROBLEMAS:**
- DESPRENDIMIENTO
 - ⊗ DESLIZAMIENTO
 - △ ZONA PELIGROSA
 - ⊗ CANTERA EN EXPLOTACION
 - ⊗ CANTERA ABANDONADA



- MAPA DE SINTESIS ESTRUCTURAL**
Escala, 1: 300.000
- ANTEORDOVICICO
 - ARENIG
 - POSTARENIG
 - MIOCENO
 - ROCAS IGNEAS (GRANITOS s.l.)
 - ROCAS VOLCANICAS

MAPA DE SINTESIS GEOTECNICA

Escala: 1:100.000

GRUPOS GEOTECNICOS CON PROBLEMAS

CON PROBLEMAS DE ESTABILIDAD

- NIVELES INESTABLES** - Formaciones coluviales sobre fuertes pendientes (40c) y conos de deyección (40g) escombros de minas (40k). Se caracterizan estos materiales por su tendencia a deslizarse, poca cohesión y compactación. Permeabilidad elevada. Orígenes yacimientos granulares.
- NIVELES CON ESTABILIDAD MODERADA O BAJA** - Margas rojas del Mioceno (34), Pizarras del Liandello (12c) pizarras micáceas del Carbonífero-Asphiliense (12f). Son materiales que pueden originar problemas en la construcción de líneas y grandes desmontes. No se han observado deslizamientos, no obstante es preciso indicar que son posibles en excavaciones en laderas con fuertes pendientes. Su capacidad portante es baja o moderada. Sobre estos niveles se desarrollan aluviales arcillosos de estabilidad moderada.

CON PROBLEMAS DE RIPABILIDAD

- NIVELES NO RIPABLES** - Niveles de cuarcitas y conglomerados del Cámbrico-Tremadoc (11) cuarcitas del Arenig (12a), cuarcitas de cantera (12e), cuarcitas de Criadero (13b), cuarcitas del Devónico (14), Basaltos Olivínicos (3a). Ninguno de estos grupos puede ser excavado con maquinaria, excepto en puntos muy definidos donde la fracturación sea intensa e incluso en estos puntos sólo será posible la excavación hasta 1,62 m de profundidad. En las voladuras será necesario el empleo de elevado número de pagos.
- NIVELES DE RIPABILIDAD MARGINAL** - Alternancia de areniscas, pizarras y cuarcitas del Liandello-Caradoc (12c) en los que pueden surgir problemas, sobre todo en los niveles cuarcíticos y, en los areniscos muy compactos.

CON PROBLEMAS DE CAPACIDAD PORTANTE

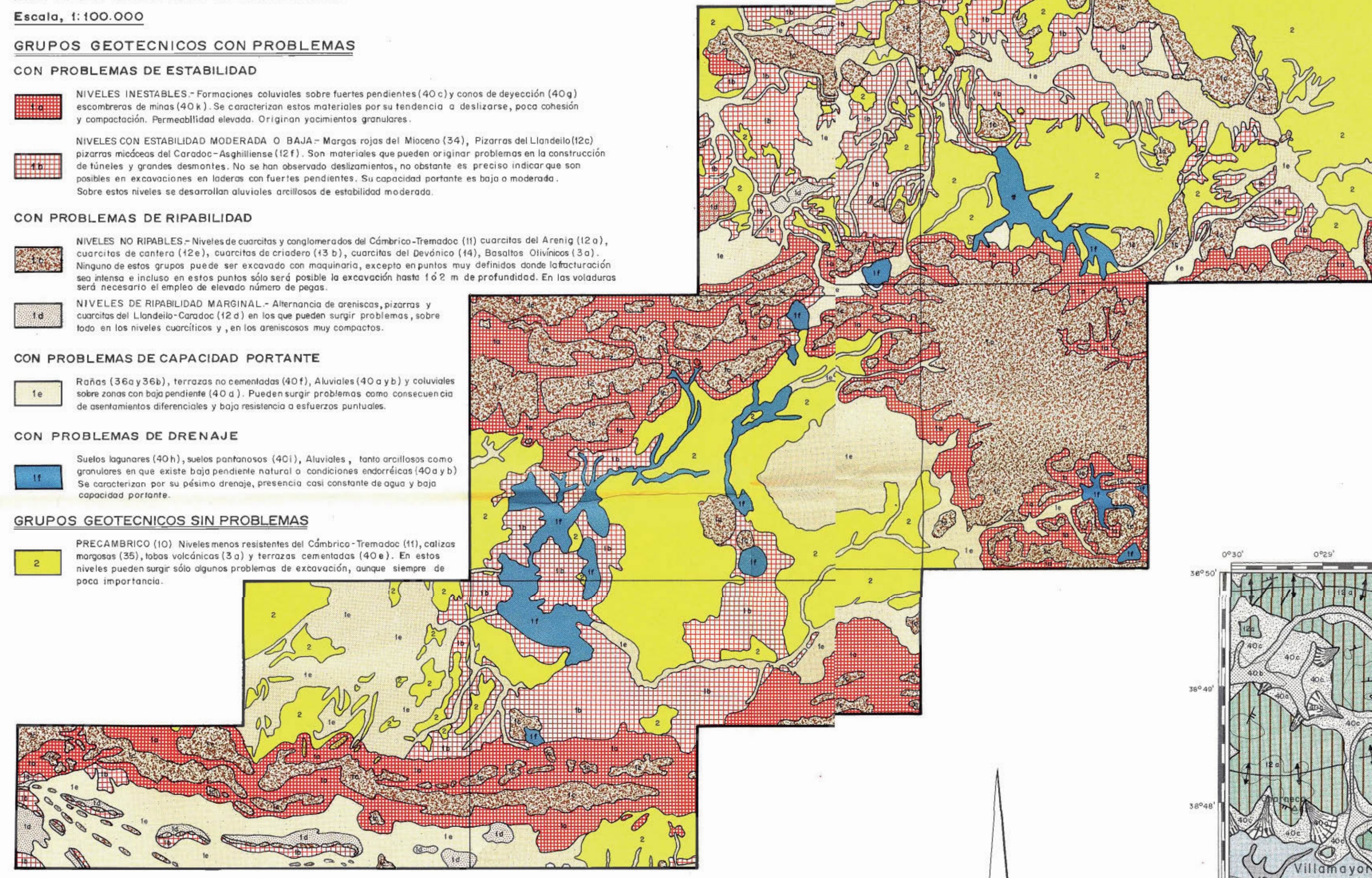
- Rañas (36a y 36b), terrazas no cementadas (40f), Aluviales (40a y b) y coluviales sobre zonas con baja pendiente (40a). Pueden surgir problemas como consecuencia de asentamientos diferenciales y bajo resistencia a esfuerzos puntuales.

CON PROBLEMAS DE DRENAJE

- Suelos lagunares (40h), suelos pantanosos (40i), Aluviales, tanto arcillosos como granulares en que existe baja pendiente natural o condiciones endorreicas (40a y b) Se caracterizan por su pésimo drenaje, presencia casi constante de agua y baja capacidad portante.

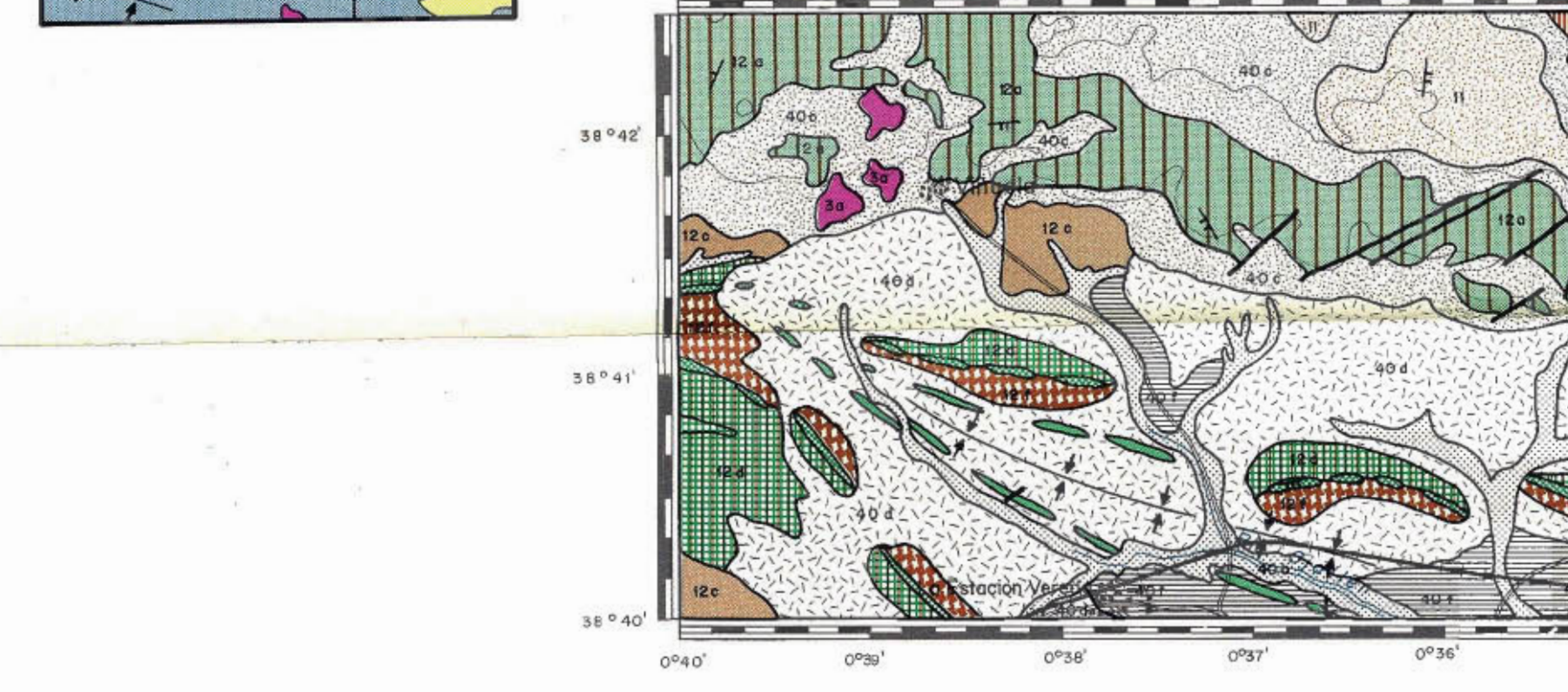
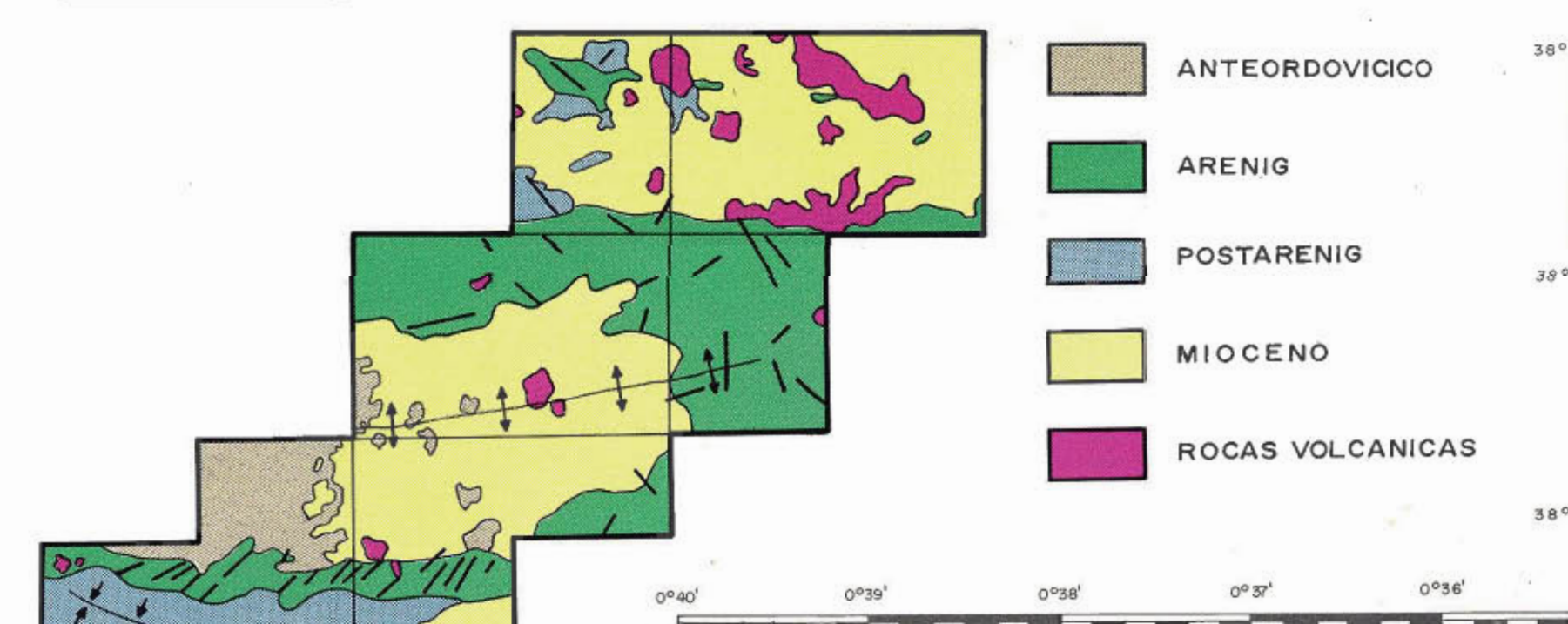
GRUPOS GEOTECNICOS SIN PROBLEMAS

- PRECAMBRICO** (10) Niveles menos resistentes del Cámbrico-Tremadoc (11), calizas margosas (35), tobas volcánicas (3a) y terrazas cementadas (40e). En estos niveles pueden surgir sólo algunos problemas de excavación, aunque siempre de poca importancia.

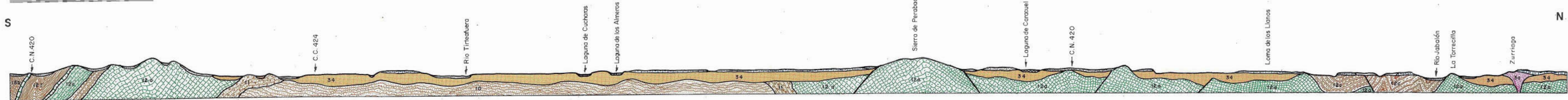


MAPA DE SINTESIS ESTRUCTURAL

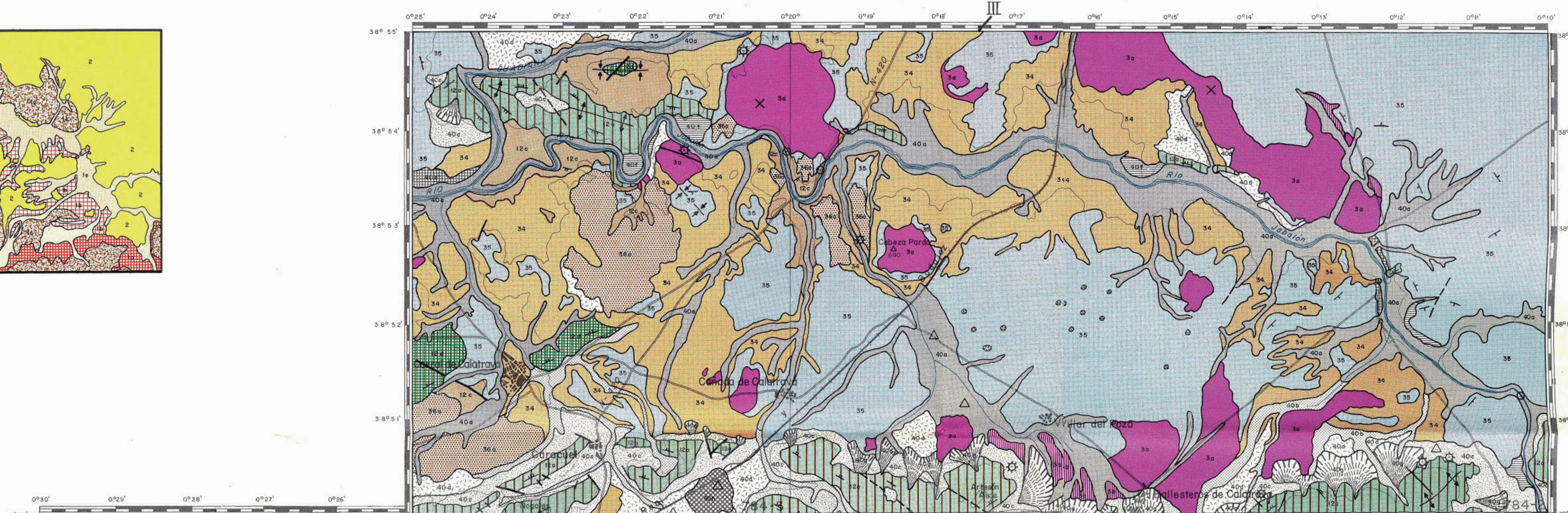
Escala: 1:300.000



Corte Geológico III



Escala horizontal: 1:50.000



- MIOCENO**
 - 35 CALIZAS MARGOSAS de color blanco y grisáceo en superficie. Generalmente alteradas y distribuidas en bancos de 20-40 cm. a veces con aspecto masivo. Estabilidad elevada. Ripables. Muy permeables, por lo que constituyen un buen acuífero. Sobre estas calizas se desarrollan puentes elevados arcillosos que dificultan el drenaje.
 - 34 MARGAS rojo-azules con lentejones en la base de arcillas rojas y arenas amarillentas. Drenaje deficiente. Baja capacidad de carga y estabilidad; sobre estos margas se desarrollan suelos arcillosos impermeables.
- CARBONIFERO**
 - 12 PIZARRAS BITUMINOSAS de color gris. Estabilidad moderada. Ripables.
- DEVONICO**
 - 14 CUARCITAS BLANCO-GRISACEAS, con un nivel en la base de pizarras y areniscas ferruginosas. Materiales no ripables o de ripabilidad marginal. Estabilidad elevada. Suelen estar cubiertas por suelos potentes en los que predominan los cantos angulosos de cuarcitas.
- SILURICO**
 - 13a CUARCITAS DE CRIADERO, verdes o rojas en superficie. Muy tenaces. No ripables. Orígenes notables resalte topográfico.
- ORDOVICICO**
 - 12a PIZARRAS MICACEAS. Poco resistentes a la erosión. Estabilidad y capacidad de carga moderadas. Ripables. Sobre ellas se desarrollan suelos hasta de 60 cm. Constituidos por arcillas y fragmentos de cuarcitas.
 - 12b CUARCITAS DE CANTERA muy tenaces. No ripables. Orígenes notables resalte topográfico.
 - Liandello-Caradoc-Alternancia irregular de ARENISCAS muy duras, PIZARRAS y CUARCITAS. Ripabilidad marginal. Capacidad de carga elevada o moderada. Los suelos que se desarrollan sobre estos materiales pueden alcanzar hasta 0,5 m predominando las gravas cuarcíticas.
 - 12c Liandello- PIZARRAS ARCILLOSAS de color violeta, rojo, negro o verdoso. Estabilidad y capacidad de carga moderadas. Ripables.
 - 12d Arenig-CUARCITAS BLANCAS muy tenaces distribuidas en bancos potentes con niveles intercalados de areniscas rojas y esquistos. Estabilidad y capacidad de carga elevadas. No ripables. Sobre este nivel se desarrollan extensos suelos constituidos por cantos de gravas cuarcíticas, poco estables.
- CAMBRICO-TREMADOC**
 - 11 Alternancia irregular de ESQUISTOS y ARENISCAS con niveles de CONGLOMERADOS SILICEOS en su base. Localmente aparecen cuarcitas y esquistos rojos. Estabilidad elevada. Ripabilidad marginal.
- PRECAMBRICO**
 - 10 Alternancia regular de ESQUISTOS y GRAUWACAS, de elevada estabilidad. Ripabilidad marginal. Sobre estos materiales se desarrollan suelos poco potentes de escasa importancia geotécnica.
- CUATERNARIO**
 - 3a BASALTOS olivínicos de color negro, generalmente alterados en superficie y con frecuentes diaclasas verticales. Muy tenaces. No ripables. Estabilidad elevada.
 - 3b TOBAS, CENIZAS y LAPILLI, que aparecen en relación con los basaltos. Pueden formar acumulaciones potentes o simples mantos de ceniza (N de Argamasilla de Calatrava) Ripables, estables. Capacidad de carga moderada.
 - 40a ALUVIALES ARCILLOSOS, o con elevado contenido en arcillas. Se caracterizan por su estabilidad baja o moderada, posibilidad de asentamientos diferenciales y drenaje generalmente deficiente.
 - 40b ALUVIALES en que predominan las GRAVAS. Poseen mejor drenaje que los anteriores. Estabilidad moderada.
 - 40c COLUVIALES inestables constituidos por BOLOS y GRAVAS CUARCITICAS. Se caracterizan por presentarse sobre fuertes pendientes, sufriendo frecuentes deslizamientos. Permeabilidad elevada.
- PLIOCUATERNARIO**
 - 36a RAÑAS constituidas por cantos bien rodados de cuarcita inmersos en una matriz arcillosa roja. El tamaño medio de los cantos es de 10-15 cm. Capacidad de carga moderada. Posibilidad de asentamientos diferenciales. Localmente pueden aparecer cementadas.
 - 36b RAÑAS constituidas por cantos bien rodados de cuarcitas, arenas y arcillas. Los caracteres geotécnicos son similares a los del grupo anterior.
- OTROS**
 - 40d COLUVIALES relativamente estables. Constituidos por GRAVAS y FINOS en elevada proporción. Corresponden a formaciones con pendientes inferiores a 40° por lo cual su estabilidad es mayor. Se puede producir asentamiento diferencial. Su permeabilidad es "baja".
 - 40e TERRAZAS CEMENTADAS. Estabilidad elevada. Ripabilidad marginal. Capacidad de carga notable a alta.
 - 40f TERRAZAS de GRAVAS y FINOS, con estabilidad mediana, capacidad portante baja y posibilidad de asentamientos diferenciales.
 - 40g CONOS DE DEYECCION de GRAVAS mal graduados. Caracterizados por su baja estabilidad, sufriendo frecuentes deslizamientos.
 - 40h SUELOS LAGUNARES. Caracterizados por la presencia constante de AGUA. Asentamientos diferenciales y drenaje pésimo.
 - 40i SUELOS PANTANOSOS. Similares a los anteriores. Drenaje pésimo y baja capacidad portante los caracterizan.
 - ESCOMBRERAS DE MINAS. Se caracterizan por su baja estabilidad.
- LEGENDARIO**
 - DESPRENDIMIENTO
 - ⊕ DESLIZAMIENTO
 - △ ZONA PELIGROSA
 - ⚡ CANTERA EN EXPLOTACION
 - ✕ CANTERA ABANDONADA

