



# estudio previo de terrenos



## **Corredor del noroeste**

**TRAMO : SALAMANCA - MEDINA DEL CAMPO**

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

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

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

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

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

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

# FE DE ERRATAS

## TRAMO SALAMANCA - MEDINA DEL CAMPO

<u>Pág.</u>	<u>Línea</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe decir</u>
20	15	desarollan	desarrollan
21	5	le	la
22	7	constituyen	constituye
22	23	los	las
30	16	en	con
54	8	y la	y a la

**M.O.P.**

**DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS**

**SUBDIRECCION GENERAL DE NORMAS TECNICAS Y PROSPECCIONES**

**SECCION DE GEOTECNIA Y PROSPECCIONES**



## **ESTUDIO PREVIO DE TERRENOS**

**CORREDOR DEL NOROESTE**

**TRAMO: SALAMANCA - MEDINA DEL CAMPO**

Cuadrantes: 428 — 3, 4.  
427 — 1, 3, 4.  
426 — 2.  
453 — 1, 3, 4.  
452 — 2

Estudio 73/2

Fecha de ejecución DICIEMBRE 1973

# INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION .....	7
2. CARACTERES GENERALES DEL TRAMO .....	9
2.1. GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA .....	9
2.1.1. Geomorfología .....	9
2.1.1.1. Márgenes del río Adaja .....	9
2.1.1.2. Llanura de Medina del Campo .....	10
2.1.1.3. Escarpes paleógenos y miocenos .....	11
2.1.1.4. Planicies Plio-Cuaternarias .....	12
2.1.2. Tectónica .....	13
2.2. ESTRATIGRAFIA .....	14
2.2.1. Paleógeno .....	14
2.2.2. Mioceno .....	16
2.2.2.1. Facies Trabancos .....	16
2.2.2.2. Facies Rueda .....	16
2.2.2.3. Facies Olmedo .....	17
2.2.3. Pliocuaternalio .....	18
2.2.3.1. Formación Arabayona - La Orbada .....	19
2.2.3.2. Formación Armuña .....	19
2.2.3.3. Raña .....	19
2.2.4. Cuaternario .....	19
2.2.4.1. Terrazas .....	19
2.2.4.2. Depósitos eólicos .....	20
2.2.4.3. Aluviales .....	20
2.2.4.4. Conos de deyección .....	20
2.2.4.5. Coluviales .....	20
2.2.4.6. Depósitos lacustres .....	20
3. ESTUDIO DE ZONAS .....	
3.0. ZONAS DE ESTUDIO .....	21
3.1. ZONA 1: ARENALES DE OLMEDO Y LLANURAS DE MEDINA DEL CAMPO .....	22
3.1.1. Geomorfología y tectónica .....	22
3.1.2. Columna estratigráfica .....	24
3.1.3. Grupos geotécnicos .....	26
3.1.3.1. Areniscas y arcillas con intercalaciones de conglomerados y margas (Facies Rueda, 321 a) .....	26
3.1.3.2. Margas con intercalaciones de calizas margosas (Facies Olmedo, 321 b). .....	27
3.1.3.3. Gravas cuarcíticas con matriz areno-arcillosa (350 a) .....	29
3.1.3.5. Aluviales (A) .....	30
3.1.3.6. Suelos eólicos (E) .....	31
3.1.3.7. Suelos lacustres (L) .....	31
3.1.3.8. Eluviales (V) .....	32

	Pág.
3.1.3.9. Coluviales (C) ... ..	32
3.1.4. Resumen de los problemas geotécnicos que presenta la Zona ... ..	32
3.2. ZONA 2: AFLORAMIENTOS EN EL VALLE DEL RIO TRABANCOS ... ..	33
3.2.1. Geomorfología y tectónica ... ..	33
3.2.2. Columna estratigráfica ... ..	34
3.2.3. Grupos geotécnicos ... ..	35
3.2.3.1. Areniscas y arcillas arenosas con intercalaciones de conglomerados y margas (Facies Trabancos, 321 c) ... ..	35
3.2.3.2. Arenas limosas y gravas cuarcíticas (350 a) ... ..	37
3.2.3.3. Terrazas (T) ... ..	38
3.2.3.4. Aluviales (A) ... ..	38
3.2.3.5. Conos de deyección (D) ... ..	38
3.2.3.6. Coluviales y eluviales (C y V). ... ..	39
3.2.4. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona. ... ..	39
3.3. ZONA 3: AFLORAMIENTOS EN EL VALLE DEL RIO GUAREÑA ... ..	40
3.3.1. Geomorfología y tectónica ... ..	40
3.3.2. Columna estratigráfica ... ..	42
3.3.3. Grupos geotécnicos ... ..	42
3.3.3.1. Areniscas con intercalaciones de conglomerados y lechos margo-calcáreos (310) ... ..	42
3.3.3.2. Arenas limosas y gravas cuarcíticas (350 a) ... ..	44
3.3.3.3. Coluviales (C) ... ..	44
3.3.3.4. Conos de deyección (D) ... ..	46
3.3.3.5. Aluviales (A) ... ..	46
3.3.4. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona. ... ..	46
3.4. ZONA 4: PLANICIE DE SALAMANCA - LA ORBADA. ... ..	46
3.4.1. Geomorfología y tectónica ... ..	46
3.4.2. Columna estratigráfica ... ..	49
3.4.3. Grupos geotécnicos ... ..	50
3.4.3.1. Areniscas con intercalaciones de conglomerados y lechos margo-calcáreos (310) ... ..	50
3.4.3.2. Arenas limosas y gravas cuarcíticas (350 a) ... ..	50
3.4.3.3. Arenas arcillosas (350 b) ... ..	50
3.4.3.4. Suelos lacustres (L) ... ..	52
3.4.3.5. Aluviales (A) ... ..	52
3.4.4. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona. ... ..	52
4. <b>CONCLUSIONES GEOTECNICAS</b> ... ..	53
4.1. <b>PROBLEMAS GEOTECNICOS</b> ... ..	53
4.1.1. Desprendimientos por erosión diferencial ... ..	53
4.1.2. Problemas de drenaje y permeabilidad ... ..	53
4.1.3. Problemas de extensión localizada ... ..	54
4.1.4. Problemas de erosionabilidad ... ..	54
4.2. <b>PROBLEMAS TOPOGRAFICOS</b> ... ..	54
4.3. <b>Corredores de trazado</b> ... ..	55
5. <b>ESTUDIO DE YACIMIENTOS</b> ... ..	57
5.1. <b>CANTERAS</b> ... ..	57
5.2. <b>GRAVERAS</b> ... ..	57
5.3. <b>PRESTAMOS</b> ... ..	57
5.4. <b>YACIMIENTOS QUE DEBERAN ESTUDIARSE CON DETALLE</b> ... ..	58
6. <b>BIBLIOGRAFIA</b> ... ..	58

# 1

## INTRODUCCION

El Tramo de Salamanca-Medina del Campo, comprende los Cuadrantes del Mapa Topográfico Nacional 1/50.000 que se relacionan a continuación:

428-3 y 4	Olmedo
427-1, 3 y 4	Medina del Campo
426-2	Fuentesauco
453-1, 3 y 4	Cantalpino
452-2	La Velles.

Este tramo forma parte del Corredor del Noroeste.  
Consta el estudio de los siguientes documentos:

— Diez fotoplanos a escala 1/25.000 sobre los que se superponen vegetales transparentes con la interpretación geológica y situación de yacimientos.

— Dos planos conteniendo cada uno de ellos un mapa litológico-estructural a escala 1/50.000 obtenido a partir de los datos reflejados en los fotoplanos 1/25.000. En estos planos se incluyen esquemas a escala 1/200.000 que ofrecen una rápida visión de los caracteres geotécnicos, estructurales y morfológicos, así como de los suelos y formaciones de pequeño espesor.

Estos documentos van acompañados de la presente memoria explicativa, que consta de:

a) Una primera parte, en la que se ponen de manifiesto los caracteres de todo el área estudiada, al mismo tiempo que se establece una correlación entre las distintas unidades geológicas que se han estudiado.

b) En la segunda parte, se justifica la división del tramo en zonas y se expone el estudio detallado de cada una de ellas, describiéndose cada uno de los caracteres geológicos, estructurales y geotécnicos de cada uno de los grupos, que se han distinguido en cada una de las zonas.

c) Una tercera parte, en la que se reflejan las conclusiones geotécnicas, se valoran los distintos posibles trazados y se indican las canteras y yacimientos granulares que aparecen en el tramo estudiado.

Este estudio previo de terrenos, ha sido realizado por la Sección de Geotecnia y Prospecciones de la Subdirección de Normas Técnicas y Prospecciones de la Dirección General de Carreteras con la colaboración de HERRING, S. A.

Ha intervenido en la realización y supervisión del mismo el personal que a continuación se relaciona:

**Dirección General de Carreteras**

**Subdirección General de Normas Técnicas y Prospecciones**

**Secciones de Geotecnia y Prospecciones**

Antonio Alcaide Pérez,  
Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

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

Concepción Bonet Muñoz,  
Doctor en Ciencias Geológicas.

**HERRING, S. A.**

Juan Carlos Fernández de Castro Juaristi,  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Domingo Ferreiro Picado,  
Licenciado en Ciencias Geológicas.

Pedro del Olmo Zamora,  
Licenciado en Ciencias Geológicas.

Alfonso Corral Marhuendá,  
Licenciado en Ciencias Geológicas.

# 2

## CARACTERES GENERALES DEL TRAMO

### 2.1. GEOMORFOLOGIA Y TECTONICA

#### 2.1.1. Geomorfología

La morfología del tramo está condicionada principalmente por factores litológicos y climáticos, siendo los factores estructurales homogéneos en todo el área de estudio, por tratarse de una cuenca sedimentaria no afectada por una tectónica de plegamiento. Este condicionamiento litológico y climático marca dos grandes zonas, una oriental más plana y otra occidental, en la que se presentan escarpes en los afloramientos de materiales terciarios. Dentro de estas dos grandes áreas se han definido las siguientes zonas que, a pesar de la gran monotonía morfológica, han podido individualizarse al poseer caracteres propios y comunes que las diferencian dentro del ámbito geográfico estudiado.

- 2.1.1.1. Márgenes del río Adaja (Cuadrantes 428-4 y 3).
- 2.1.1.2. Llanura de Medina del Campo (Cuadrantes 427-1, 3 y 4).
- 2.1.1.3. Escarpes paleógenos y miocenos (Cuadrantes 427-3 y 4; 426-2; 453-1 y 452-2 y 453-3).
- 2.1.1.4. Planicies plio-cuaternarias (Cuadrantes 453-3 y 4; 452-2).

#### 2.1.1.1. Márgenes del río Adaja.

Situada en el extremo oriental del tramo, se caracteriza por la presencia de arenales de origen eólico que condicionan una morfología de llanura arenosa (fig. 1) que presenta suaves ondulaciones por las acumulaciones de arena y la posterior acción de la meteorización. La acción erosiva se atenúa por la permeabilidad de los materiales y la existencia de una cobertura vegetal, que ha fijado la movilidad de las arenas. Dentro de esta Zona al norte del cuadrante 428-4 y al sur de Olmedo, destacan pequeñas elevaciones residuales de materiales terciarios, que son protegidos de la acción erosiva por una montera de gravas.



Fig. 1. Esquema geomorfológico de la llanura arenosa y cerros residuales.

- 1) Plioceno arenoso.
- 2) Facies Rueda.
- 3) Facies Olmedo.
- 4) Rañas.
- 5) Arenas edáficas.

El carácter morfológico que permite separar esta zona, dentro de la llanura de Medina, es consecuencia de la litología dominante y de la poca profundidad del manto freático, que dan como resultado una planicie, en la que las suaves ondulaciones están muy próximas entre sí.



Fot. 1. Arenales en la carretera de Olmedo a Medina del Campo

#### 2.1.1.2. Llanura de Medina del Campo.

Se caracteriza por la ausencia de diferencias de cotas remarcables, por lo que la unidad morfológica que tipifica la zona, es una llanura deprimida. Esta llanura enlaza por el norte con las terrazas de la margen izquierda del río Duero, mediante una rampa de erosión que se instala sobre los sedimentos arcillo-arenosos miocenos (figura 2).

Son característicos de la zona:

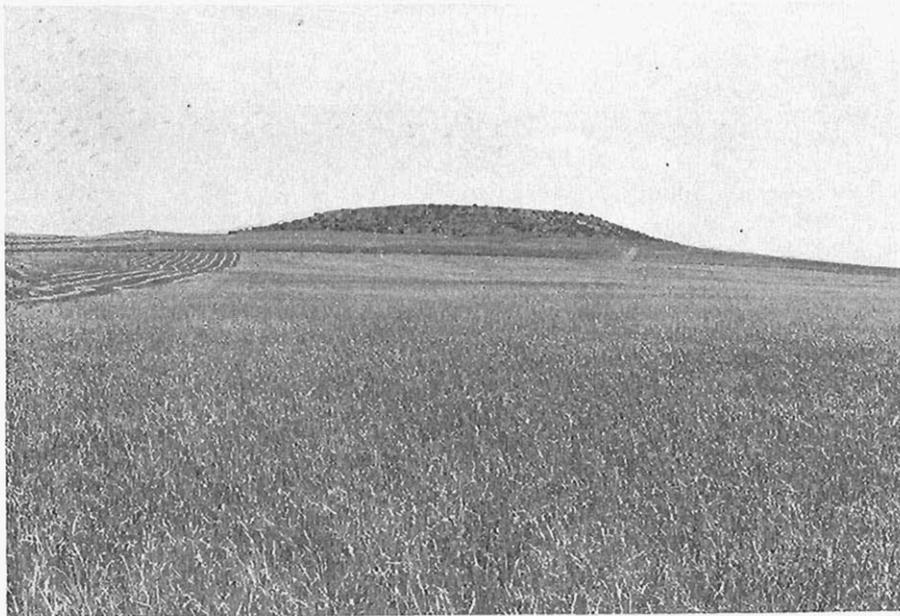
- 1) La presencia de amplios interfluvios muy aplanados como resultado de la desmantelación que han efectuado los agentes erosivos.
- 2) Existencia de algunos cerros aislados de poca elevación como en el que se encuentra el Castillo de la Mota, o los localizados al norte y oeste de Ataquines en el suroeste del cuadrante 428-3.
- 3) Recubrimiento de una cobertera irregular de sedimentos post-miocenos (arenas y gravas) sobre la serie roja miocena en facies Rueda



Fig. 2. Esquema morfológico de la unión de la llanura de Medina del Campo con el valle del Duero.

- 1) Terrazas.
- 2) Facies Rueda.
- 3) Facies Olmedo.
- 4) Rañas.

(arenas y arcilla), tratándose los primeros de materiales menos compactos y generalmente permeables que retardan la erosión, contribuyendo a la presencia de modestos relieves (fotografía 2).



Fot. 2. Relieves residuales en la llanura de Medina del Campo.

4) Localización de una zona lagunar en aquellos casos en que los sedimentos pliocuaternarios (permeables) desaparecen y se comporta como impermeable la formación subyacente (facies Rueda), favoreciéndose un endorreísmo por la ausencia de pendientes.

### 2.1.1.3. Escarpes paleogenos y miocenos.

Esta unidad morfológica se encuentra en la parte occidental y en el extremo sur del tramo, correspondiéndose con los afloramientos de materiales paleógenos del valle del río Guareña y laderas al norte del valle del río Tormes, y con los afloramientos de la formación basal miocena en el valle del río Trabancos.

Se caracteriza esta zona por una típica morfología de cuestas, instalada sobre las laderas norte de los valles, presentando unos escarpes lobulados con varias cornisas, correspondiendo estas cornisas a aquellos niveles más consistentes (areniscas y conglomerados) mientras que los niveles areno-arcillosos condicionan laderas de pendiente media (fotografía 3).

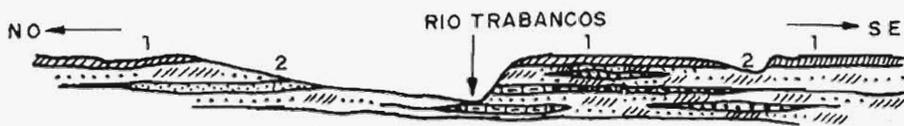


Fig. 3. Esquema geomorfológico de la zona del río Trabancos

- 1) Plioceno arenoso.
- 2) Facies basal miocena (Arenas arcillosas con intercalaciones de conglomerados y margas)



Fot. 3. Escarpes paleógenos en la margen derecha del río Guareña.

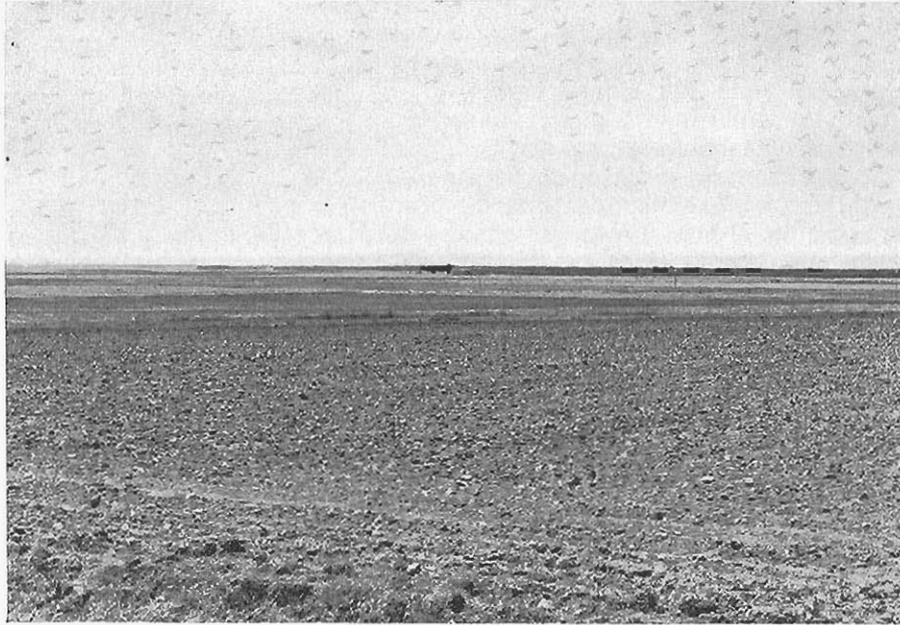
#### 2.1.1.4. Planicies Plio-Cuaternarias

Se instala esta superficie de erosión-depósito en los interfluvios de los ríos Tormes, Trabancos y Guareña. Viene caracterizada por la existencia de una planicie de sedimentos de arenas y gravas, formación de marcada permeabilidad, que supone un retardo a la erosión no permitiendo el desarrollo de grandes relieves y dando como resultado la existencia de una gran extensión suavemente alomada en la que se ha encajado la red fluvial (figura 4) a favor de alineaciones de marcado carácter estructural, poniendo al descubierto los materiales terciarios en un cambio brusco de pendiente y de características morfológicas.



Fig. 4. Esquema geomorfológico de las planicies plio-cuaternarias.

- 1) Plioceno (350 b). Arcillas arenosas.
- 2) Paleógeno (310).
- 3) Plioceno (350 a). Arenas con gravas.



Fot. 4. Planicies cubiertas por sedimentos plio-cuaternarios (Arenas limosas y gravas).

### 2.1.2. Tectónica

Los sedimentos que ocupan el tramo y que forman parte del conjunto de depósitos terciarios de la Cuenca del Duero, no han sufrido una tectónica de plegamiento, encontrándose dispuestos prácticamente horizontales o presentando ligeros buzamientos hacia el centro de la cuenca. Esta inclinación, se hace más patente en los depósitos paleógenos que buzán en algunos puntos de diez a quince grados hacia el noroeste, mientras que los materiales del Terciario Superior permanecen horizontales, lo que hace pensar en una discordancia erosiva entre ambas formaciones (figura 5).

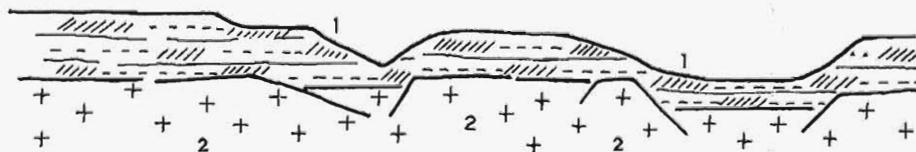


Fig. 5. Esquema tectónico de los sedimentos terciarios.

- 1) Sedimentos terciarios.
- 2) Basamento paleozóico.

En conjunto, estos materiales han sido afectados por una tectónica que ha actuado sobre un basamento rígido, dando como resultado un conjunto de fracturas, que individualizan bloques con movimiento en la vertical. Estos movimientos que se han reflejado en los materiales menos coherentes de la cobertura sedimentaria, se denuncian en superficie por la alineación de la red fluvial, fenómeno de captura y fenómenos de endorreísmo, debidos al hundimiento de bloques en el basamento, haciéndose notar la coincidencia de alineación de estas lagunas, (lavajos en su denominación local), con las direcciones de las alineaciones estructurales principales que se han observado. (S-SO, N-NE así como las N-S y NNO-SSE).

## 2.2. ESTRATIGRAFIA

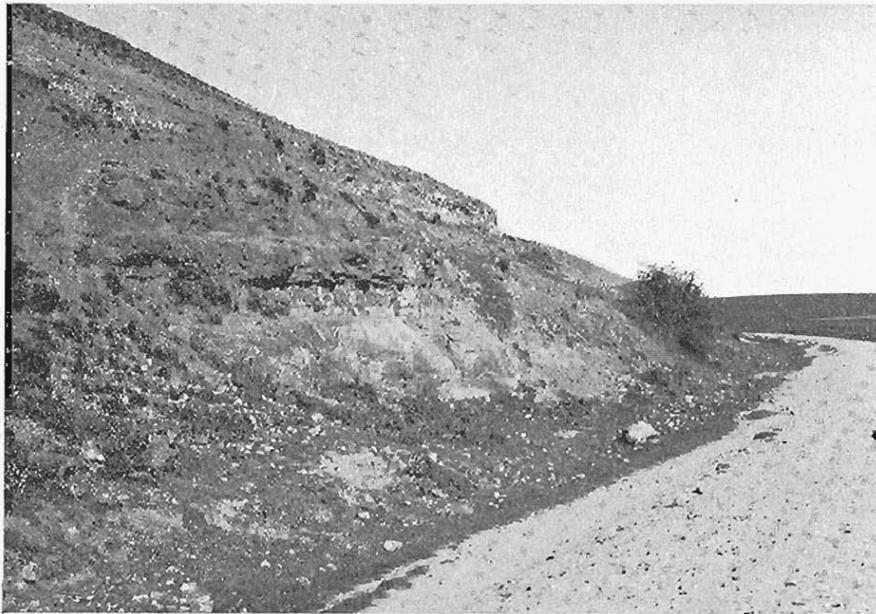
En los distintos afloramientos que se han reconocido en el tramo, no se ha encontrado fauna que permita una definición cronoestratigráfica de los distintos niveles litológicos por métodos paleontológicos, habiéndose establecido una datación por correlación con otras formaciones fosilíferas análogas y por los datos de otros autores.

En el tramo existen dos grandes grupos de sedimentos: terciarios y postmiocenos. Dentro del primer grupo están representados: el Terciario Inferior, por unas formaciones fundamentalmente detríticas, datadas como Paleógeno y consideradas como Eoceno-Lutecienses (Jiménez 1970); una formación de edad intermedia Paleógeno-Neógeno, que se considera como Mioceno inferior; sobre esta formación se encuentran las formaciones detríticas, que al techo pasan a niveles carbonatados, datados como Mioceno Medio-Superior (Vindoboniense). Sobre estos sedimentos terciarios se encuentran los sedimentos postmiocenos formados por una serie detrítica discordante muchas veces sobre la serie inferior dispuesta en paleocauces. Este nivel de edad indeterminada, por su potencia, se clasifica como Plio-cuaternario al tener más entidad que la de un suelo cuaternario.

Se han distinguido las siguientes series:

### 2.2.1. Paleógeno

Se asigna esta edad a una formación de marcado carácter detrítico que se encuentra situada estratigráficamente debajo del Mioceno. Jiménez, Emiliano (Salamanca, Tesis Doctoral, 1970) da estos sedimentos como Ludienses.

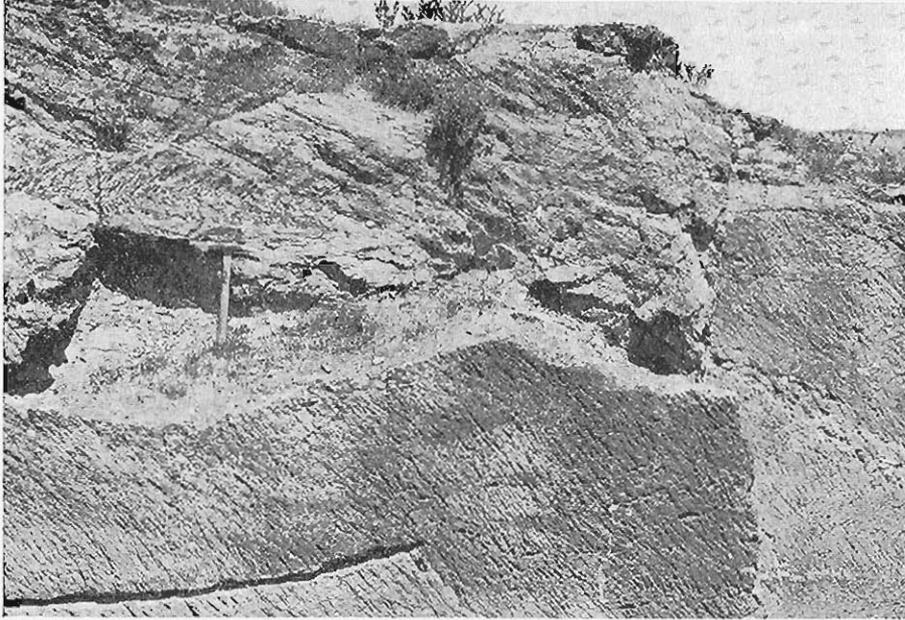


Fot. 5. Areniscas y conglomerados paleógenos.

Aflora en la parte occidental del tramo, en los bordes occidentales de los cuadrantes 426-2 y 453-1 y 3 y en el sur de los cuadrantes 452-2 y 453-3. Está constituida esta formación por unas arenas arcóscas de grano grueso (Areniscas de Salamanca) que lateralmente se cementan y aumentan el tamaño del grano, pasando a microconglomerado y conglomerado. Hacia el techo de la formación se encuentran lechos de margas calcáreas (fotografía 5).

El conjunto tiene un característico color amarillo-rojizo que lo diferencia netamente del resto de sedimentos detríticos que afloran en el tramo.

La litología más típica son las areniscas que se denominan de Salamanca, al ser éstas utilizadas en la construcción de sus edificios más característicos, debido a su facilidad de extracción en cantera (fotografía 6).



Fot. 6. Detalle de las areniscas de Salamanca.



Fot. 7. Detalle de los niveles de conglomerados del Paleógeno.

## 2.2.2. Mioceno

Dentro de esta serie se presentan dos tramos de diferente litología: uno detrítico y otro evaporítico. En el tramo detrítico se han diferenciado a su vez dos facies, una inferior correspondiente al mioceno basal, al que se denomina en el estudio facies Trabancos, por aflorar en las márgenes del río Trabancos; y otra facies igualmente detrítica y de edad Mioceno-Medio, que se denomina facies Rueda. El tramo evaporítico viene representado por unos pequeños afloramientos de materiales margo-calcáreos de edad Vindoboniense (Mioceno Medio-Superior), dándose a estos materiales la denominación de Facies Olmedo.

### 2.2.2.1. Facies Trabancos

Aflora en la parte centro oriental del tramo, en la margen del río Trabancos.

Los componentes fundamentales son arcillas arenosas y areniscas de color pardo-rojizo en las que se intercalan lechos de conglomerados de cantos silíceos en forma de lentejones y hacia el techo niveles de margas y calizas detríticas (fotografía 8).



Fot. 8. Mioceno inferior (Facies Trabancos).

La potencia de la formación oscila entre los 40 y 60 m. aproximadamente.

### 2.2.2.2. Facies Rueda

Se sitúa en su totalidad en la mitad oriental del tramo, aflorando o encontrándose subyacente bajo los sedimentos pliocuaternarios en los cuadrantes 328-3 y 4; 427-1, 3 y 4.

Presenta un marcado carácter detrítico y se caracteriza por tratarse de un conjunto de areniscas silíceas de matriz arcillosa-rojiza en la que es frecuente la presencia de hiladas de cantos cuarcíticos sin continuidad lateral; aparecen abundantes intercalaciones de lechos margosos, o simplemente carbonatados en la masa arcillosa, de un característico color

blanquecino y que se encuentran diseminados en bandas en todas las direcciones dentro de la masa fundamental, ofreciendo un característico aspecto de enrejado (fotografía 9).



Fot. 9. Areniscas y arcillas de la Facies Rueda en la base del cerro del Castillo de la Mota.

La potencia total de la formación no se conoce al no ser visible la base de la serie pero en cualquier caso se puede afirmar que es siempre superior a los 100 m.

### 2.2.2.3. Facies Olmedo

Se reduce a unos afloramientos de escasa extensión que se localizan en los dos cuadrantes más orientales del tramo, 428-3 y 4.

Aflora en la parte superior de una serie de pequeños cerros testigos que han sido protegidos de la erosión por una cobertera de gravas cuarcíicas (figura 6).

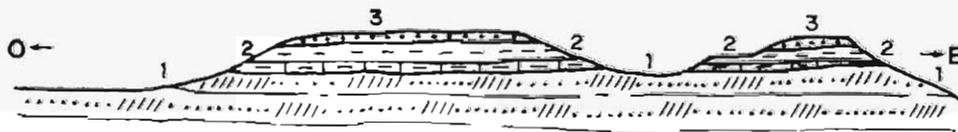
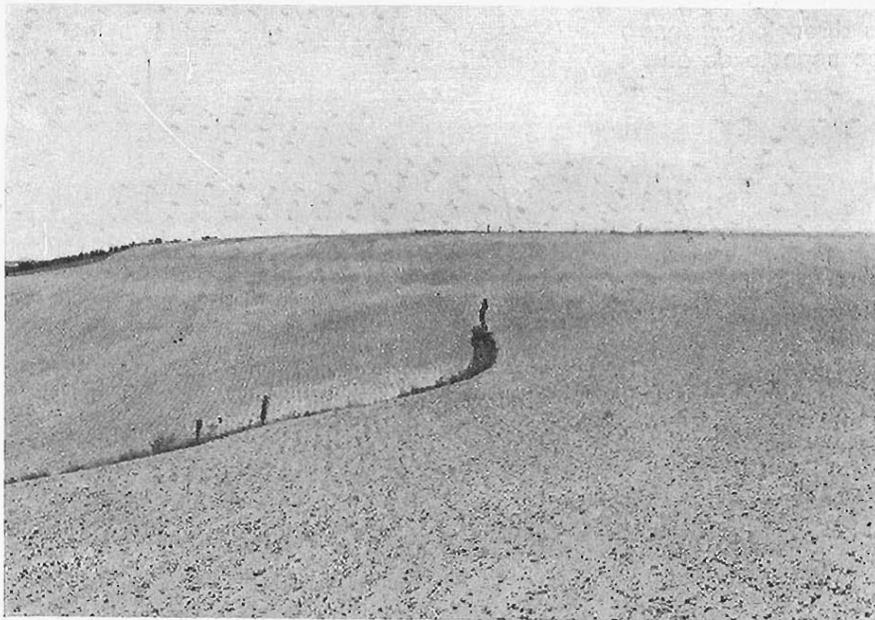


Fig. 6. Esquema de los afloramientos típicos de la Facies Olmedo.

- 1) Facies Rueda (321 a). Areniscas y arcillas con intercalaciones de conglomerados y margas.
- 2) Facies Olmedo (321 b). Margas con intercalaciones de calizas margosas.
- 3) Rañas (350 c). Gravas con matriz arcillo-arenosa.

Litológicamente, la formación está constituida por margas blancas algo plásticas en las que se intercalan lechos de margas calcáreas. La potencia de esta formación no supera los 30 m.



Fot. 10. Margas de la Facies Olmedo, recubiertas por gravas procedentes de niveles superiores.

### 2.2.3. Pliocuaternario

Esta formación se encuentra representada en todos los cuadrantes del tramo.

Se trata de materiales sueltos de aspecto conglomerático con matriz arcillosa y arenosa. Se han distinguido dentro de esta serie las siguientes formaciones:



Fot. 11. Planicies de la formación Arabayona-La Orbada.

### 2.2.3.1. Formación Arabayona-La Orbada

Esta formación constituye los depósitos de la superficie de erosión deposición que domina todo el tramo, ocupando los interfluvios del río Guareña y del río Trabancos. Se trata de un conjunto de gravas, principalmente cuarcíticas y lentejones de arenas, teniendo el conjunto un color blanco-amarillento (fotografía 11).

La potencia observada de esta formación es de unos 40 m.

### 2.2.3.2. Formación Armuña

Se trata de materiales similares a los descritos en el apartado anterior, por su forma de yacimiento y estructura, diferenciándose de estos últimos en que la matriz es predominantemente arcillosa, lo que le confiere su característico color rojizo, y la presencia de una costra constituida por caliche, que se encuentra recubriendo parcialmente a la formación detrítica.

La potencia de esta formación no supera en ningún caso a los 5 m. (fotografía 12).



Fot. 12. Planicie en la Formación Armuña.

### 2.2.3.3. Raña

En este grupo se incluyen unas formaciones de canturrales con matriz arcillosa con cantos cuarcíticos heterométricos y subredondeados. Estos materiales se agrupan bajo el nombre de raña aunque su tamaño y aspecto no les permita asimilarlos, en su totalidad, a las rañas de otras regiones y pueda tratarse de terrazas antiguas. Estos depósitos están representados únicamente en los dos cuadrantes más orientales 428, 3 y 4 (fotografía 13).

La potencia de estos depósitos es variable oscilando entre 1 y 20 m.

## 2.2.4. Cuaternario

### 2.2.4.1. Terrazas

Están representadas únicamente en las márgenes del río Trabancos. Se trata de una matriz limo arenosa que engloba cantos cuarcíticos bien



Fot. 13. Replanos con gravas cuarcíticas (Rañas).

redondeados y heterométricos pudiendo alcanzar el tamaño de bolos de 35 cm. de diámetro.

#### 2.2.4.2. Depósitos eólicos

Ocupan el sector oriental del tramo. Se trata de arenas cuarzosas, mal graduadas, de color blanco amarillento muy porosas.

#### 2.2.4.3. Aluviales

Ocupan los cauces y márgenes de los ríos que atraviesan el tramo. Están constituidos por limos arenosos en los que se intercalan frecuentemente lentejones de arenas con estratificación cruzada y lechos de gravas cuarcíticas.

#### 2.2.4.4. Conos de deyección

Depósitos de naturaleza limo-arenosa con presencia de cantos de areniscas dispersos en la formación.

#### 2.2.4.5. Coluviales

Se desarrollan con potencia considerable en las laderas donde aflora el Paleógeno, englobando en su masa areno-limosa cantos y bloques heredados del Paleógeno, de naturaleza areniscosa y gravas cuarcíticas derramadas de las planicies pliocuaternarias.

#### 2.2.4.6. Depósitos lacustres

De composición limo-arcillosa, se encuentran en su masa cantos cuarcíticos y están caracterizados por la presencia de materia orgánica y algunas costras de sales, por desecación natural.

# 3

## ESTUDIO DE ZONAS

### 3.0 ZONAS DE ESTUDIO

Para una exposición más detallada del tramo se ha procedido a dividirlo en áreas que presentan unas características homogéneas, desde el punto de vista geotécnico, morfológico y geológico, que permite la explicación por separado de los problemas y factores que las individualizan del resto del tramo estudiado. Estas áreas con similares caracteres, se denominan zonas de estudio.

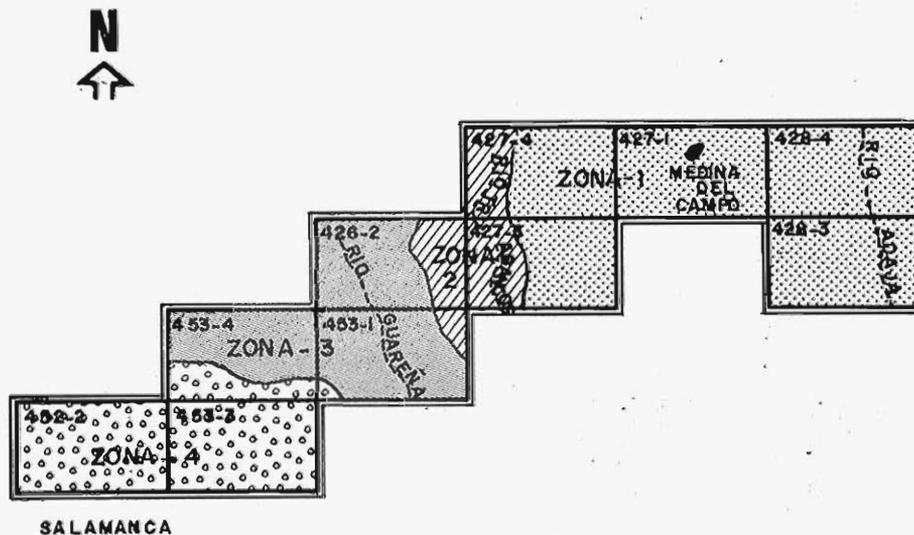


Fig. 7. Esquema de situación de las zonas individualizadas

Las zonas que se analizan son las siguientes:

- ZONA 1. Arenales de Olmedo y llanuras de Medina del Campo.
- ZONA 2. Afloramientos en el valle del río Trabancos.
- ZONA 3. Afloramientos en el valle del río Guareña.
- ZONA 4. Planicie de Salamanca-La Orbada.

La Zona 1 —arenales de Olmedo y llanuras de Medina del Campo— queda situada en el borde oriental del tramo. Se caracteriza, fundamentalmente, por una topografía suave y existencia de depósitos eólicos, pudiendo presentar problemas de encharcamiento.

La Zona 2 —afloramientos en el valle del río Trabancos— se caracteriza por la presencia de la formación basal miocena y una morfología de escarpes.

La Zona 3 —afloramientos en el valle del río Guareña— se caracteriza por la aparición de los sedimentos paleógenos que presentan una morfología y litología y comportamiento distinto de las demás unidades del tramo.

La Zona 4 —planicies de Salamanca-La Orbada— constituyen el extremo occidental de la zona y corresponde a una llanura elevada sobre el cauce del río Tormes y que se extiende desde el sur de Cañizal hasta las proximidades de Salamanca.

### 3.1. ZONA 1. ARENALES DE OLMEDO Y LLANURAS DE MEDINA DEL CAMPO

Esta zona comprende la totalidad de los cuadrantes 428-3 y 4; 427-1 y los 427-3 y 4, excepto el borde occidental, estando situada Medina del Campo en el centro de la misma.

#### 3.1.1 Geomorfología y tectónica

Dentro de la monotonía morfológica de la zona, pueden distinguirse dos áreas desde el punto de vista morfológico (haciéndose esta distinción como consecuencia de un distinto comportamiento entre la erosión de las diferentes formaciones litológicas): Una al este de la zona, donde los depósitos arenosos dan al paisaje un aspecto de llanura con suaves ondulaciones, debido a una desigual acumulación de arenas, que teniendo su origen en antiguos mantos de aluvión, depositados en los márgenes del río Adaja, han sufrido una posterior removilización eólica; el otro área, que ocupa el centro y oeste de la zona, es también una planicie, con una génesis e incluso un aspecto distinto; en este ámbito el paisaje está definido por una llanura deprimida, en la que destacan algunas pequeñas elevaciones; esta llanura se ha formado mediante un pequeño proceso de desmantelamiento, realizado por los agentes erosivos, lo que ha dado como resultado, valles muy anchos con interfluvios muy aplanados.



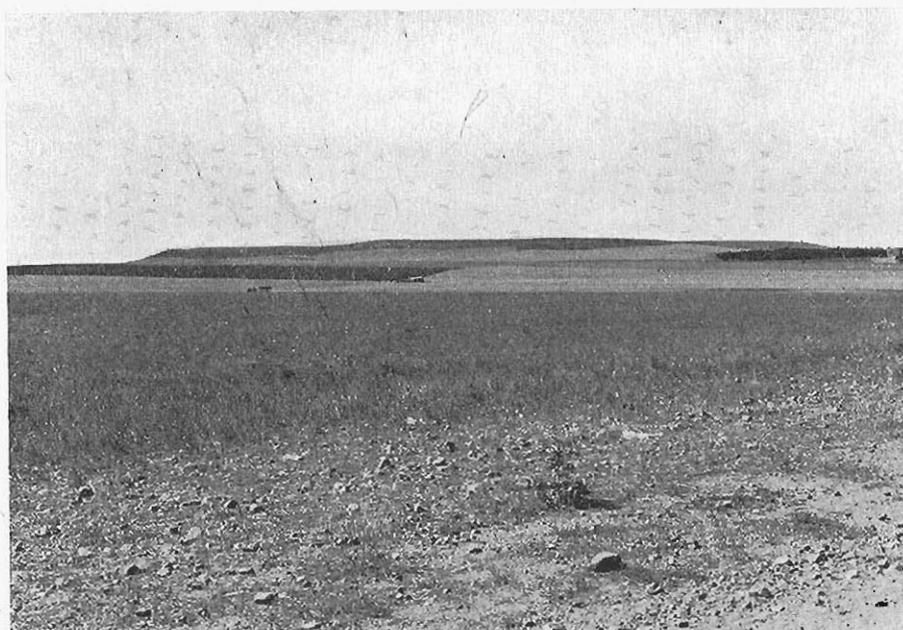
Fig. 8. Esquema geomorfológico de la Zona 1.

- 1) Facies Rueda (321 a): Areniscas y arcillas con intercalaciones de conglomerados y margas.
- 2) Arenas localmente movilizadas por el viento.

En esta llanura destacan unas pequeñas elevaciones constituidas por materiales terciarios a los que una cobertera de gravas y arenas ha protegido ante la acción de la erosión, permitiendo la presencia de estos cerros aislados (Tesos). Así existen pequeñas elevaciones al sur de Olmedo, al noroeste de Ataquines y en Medina del Campo que dominan toda la Zona.

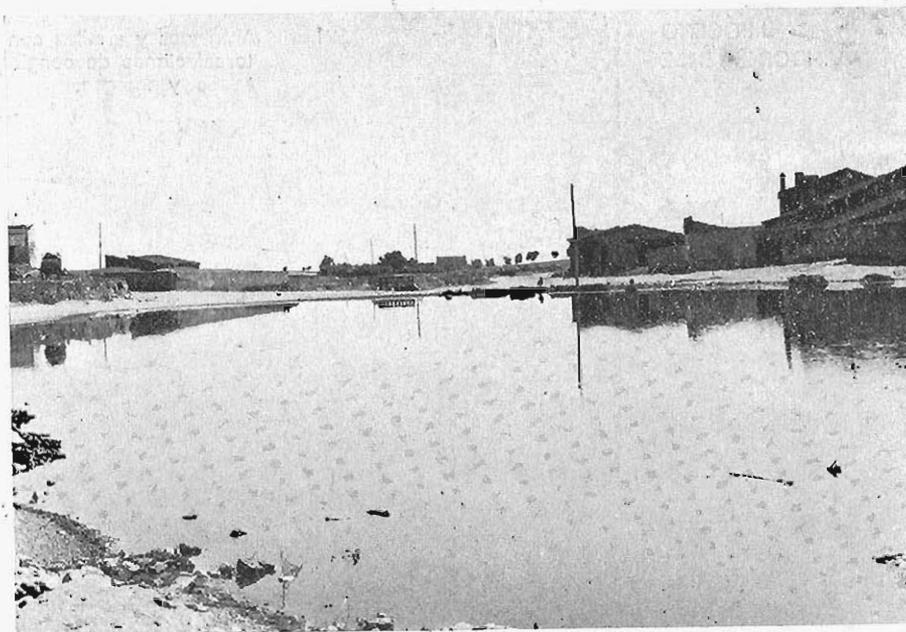
La planicie que define la Zona enlaza por el norte con la superficie pliocena mediante una rampa de erosión; sobre esta planicie se encuentra un depósito de materiales detríticos constituidos por gravas y arenas que por tratarse de materiales permeables, retarda la acción erosiva; en los puntos que desaparece esta cobertera, hay una zona de encharcamiento, debida al comportamiento, como material impermeable, que ocasionalmente presenta la facies subyacente (facies Rueda).

La morfología del tramo denuncia la ausencia de una zona de acción tectónica. Los sedimentos están dispuestos horizontalmente y los movi-



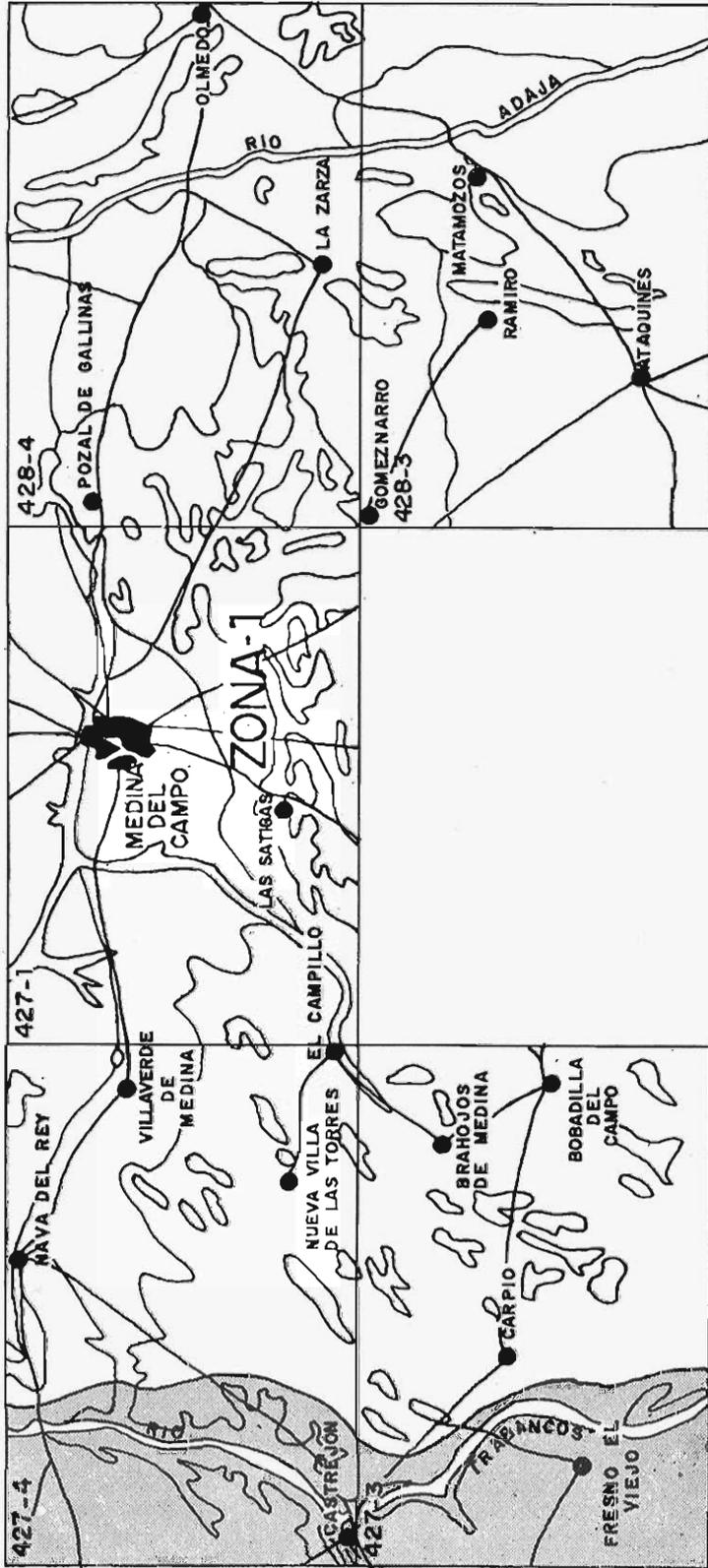
Fot. 14. Morfología de la llanura de Medina; al fondo, cerros en la Facles Rueda.

mientos han afectado el basamento reflejándose en superficie por una dirección de la red fluvial coincidiendo con las líneas de fractura prioritarias. Las lagunas o lavajos aparecen en estas mismas direcciones, como las Lagunas Reales y Lavajos de Toribia (Cuadrante 427-1), Lavajó de las Lavanderas y la Laguna de Nueva Villa de Torres, orientados en la dirección NNE-SSO.



Fot. 15. Típica charca o lavajo





ESQUEMA DE LA SITUACION DE LA ZONA 1

### 3.1.3. Grupos geotécnicos

Se han diferenciado los grupos geotécnicos que a continuación se describen.

#### 3.1.3.1. Areniscas y arcillas con intercalaciones de conglomerados y margas (Facies Rueda; 321 a)

Este grupo aflora en los cuadrantes 427-1, 3 y 4 y 428-3 y 4, siendo la formación subyacente de todas las demás que ocupan el tramo.



Fot. 16. Talud artificial en la Facies Rueda (321 a).

**Litología.**—Areniscas silíceas, rojizas, de grano medio a grueso, con matriz arcillosa y cemento calcáreo y arcillas arenosas de color rojo y verde; en el conjunto se intercalan niveles de conglomerados débilmente cementados por carbonatos; estos conglomerados quedan reducidos en muchas ocasiones a hiladas de cantos silíceos sueltos, de tamaño medio 1 cm. Son frecuentes las intercalaciones de lechos margosos y niveles de carbonatos no coincidiendo con la estratificación del conjunto, presentando por su disposición un característico aspecto de enrejado color blanco dentro del color rojizo que es dominante en toda la formación (fotografía 16).

**Estructura.**—Conjunto en disposición horizontal; deposición masiva, estratificación en lechos, capas y bancos de desigual potencia, con frecuentes cambios laterales en potencia y litología. La potencia de la formación es superior a los 100 m., no habiéndose podido observar la base del mismo, dentro del tramo.

**Geotecnia.**—El grupo puede dar origen a abarrancamientos importantes en las zonas de pendiente y a problemas de drenaje en las zonas llanas, debido a la fracción arcillosa que entra a formar parte del conjunto, aunque su drenaje interno es bueno en la mayoría de los puntos y el drenaje superficial bueno en las zonas de pendiente.

Los taludes naturales observados son de 15° a 20° para alturas medias,



Fot. 17. Taludes naturales en los materiales del grupo 321 a (Areniscas y arcillas con intercalaciones de conglomerados y margas)

no observándose deslizamientos en los mismos. En los taludes artificiales, pueden ocasionarse desprendimientos de pequeña magnitud al producirse descalce de los paquetes de areniscas más compactas, debido a la erosión diferencial.

La formación es ripable y tiene una capacidad portante media-alta.

#### 3.1.3.2. **Margas con intercalaciones de calizas margosas** (Facies Olmedo, 321 b)

Afloran en los cuadrantes 428-3 y 4, con muy poca extensión y localizándose al sur de Olmedo, al norte y este de Ataquines y en el centro-norte del cuadrante 428-4, siendo los únicos depósitos de facies evaporíticas, y predominantemente calcáreos que se presentan en el tramo.

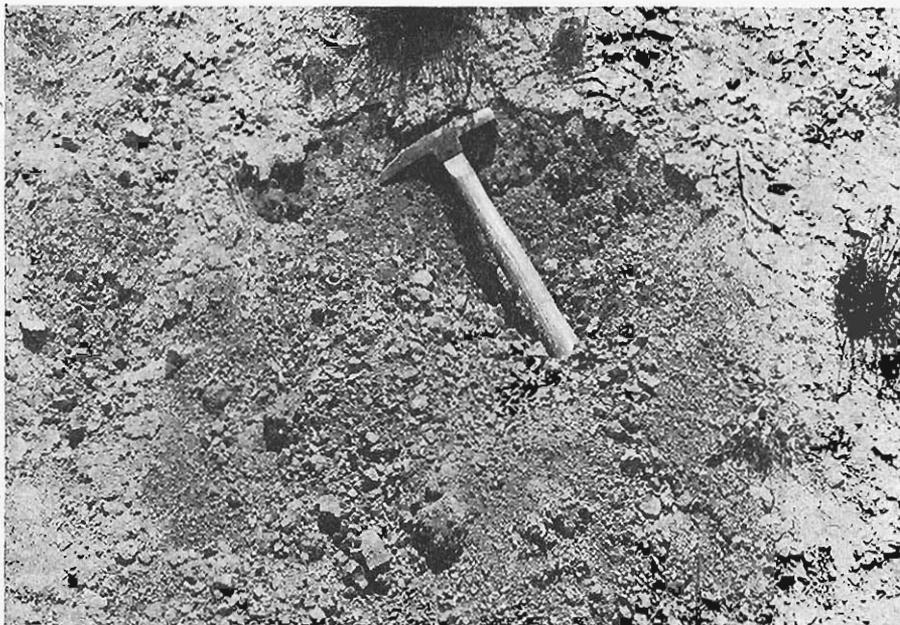
**Litología.**—Margas blancas algo plásticas, con intercalaciones de calizas margosas, de color blanco amarillento, en lechos y pequeños estratos.

**Estructura.**—Se encuentran dispuestas horizontalmente sobre la formación detrítica inferior (Facies Rueda; 321 a), con estratificación neta más acusada en los niveles calco-margosos.

**Geotecnia.**—Debido a la plasticidad de las margas, se pueden presentar problemas de estabilidad en taludes artificiales. Así mismo las margas, al comportarse como material impermeable, pueden ocasionar problemas de drenaje. Por escorrentía en los taludes naturales, el drenaje superficial es bueno, existiendo fenómenos de abarrancamiento de escasa magnitud. A causa de la erosión diferencial entre los niveles margosos y calco-margosos, se pueden ocasionar desprendimientos de escasa entidad.

#### 3.1.3.3. **Gravas cuarcíticas con matriz areno-arcillosa** (350 c)

Este grupo geotécnico aflora en los cuadrantes 428-3 y 4, ocupando las cotas más elevadas que aparecen en la Zona y que forman la superficie de erosión-depósito superior.



Fot. 18. Detalle de las margas del grupo 321 b (Facies Olmedo).

**Litología.**—Gravas cuarcíticas, subredondeadas, mal graduadas, con tamaño medio 3 cm. de diámetro; la matriz que aglutina estos materiales es de naturaleza arcillo-arenosa y de color pardo-amarillento.

Localmente aparecen lentejones en las que indistintamente predomina la arena a la arcilla con un color rojizo muy visible a distancia,



Fot. 19. Detalle de las gravas del grupo 350 c.

**Estructura.**—Se encuentra esta formación dispuesta horizontalmente, estando en contacto en discordancia erosiva sobre el grupo subyacente, el 321 b (margas con intercalaciones de calizas margosas), en el borde NE y directamente sobre el 321 a (areniscas y arcillas con intercalaciones de margas y conglomerados), más hacia el Sur y el Oeste.

La potencia de la formación varía de 1 a 10 m. en los distintos puntos de un mismo afloramiento.

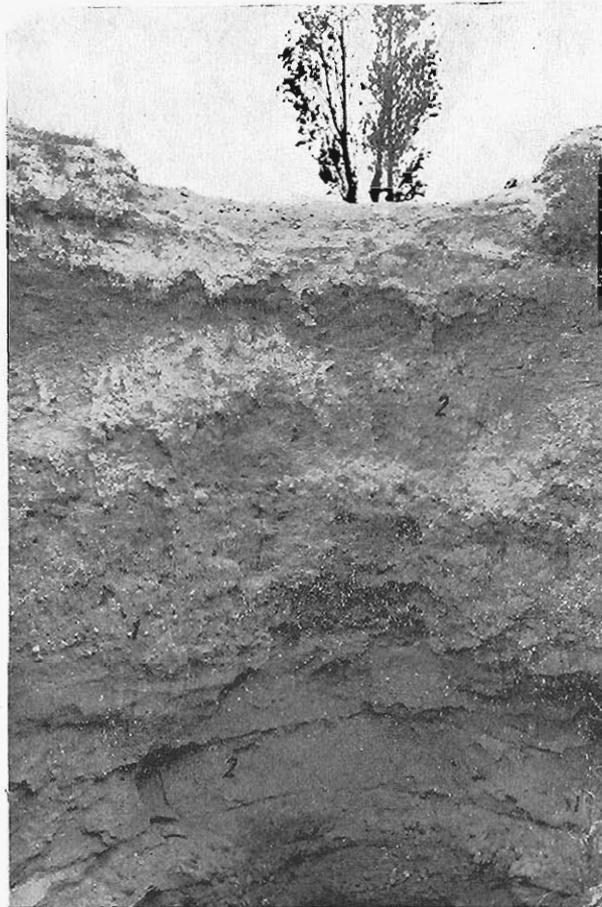
**Geotecnia.**—Este grupo puede presentar problemas de drenaje superficial, habiéndose observado encharcamientos. La capacidad portante es media-baja y los taludes naturales observados son estables en alturas bajas para 15°.

Los materiales que constituyen la formación, proporcionan los componentes de un coluvial predominantemente de gravas, que no presentan problemas de índole geotécnico, debido a su estabilidad y poca potencia. Se derrama en las zonas elevadas y planas, donde se encuentra el grupo 350 c, sobre las laderas, cubriendo los grupos 321 b y 321 a.

#### 3.1.3.4. Arenas-limosas y gravas cuarcíticas (350 a)

Este grupo aparece como recubrimiento en todos los cuadrantes de la Zona, aumentando su potencia cuanto más hacia el Sur y el Oeste.

**Litología.**—Arenas limosas de color blanco amarillento, con gravas cuarcíticas y pizarrosas de tamaño medio 2 cm. de diámetro, aumentando

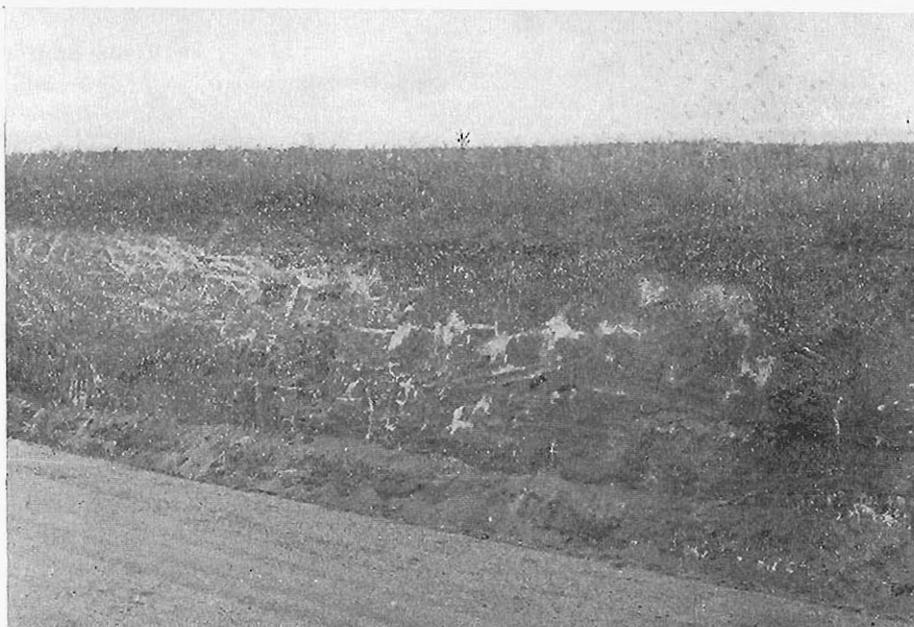


Fot. 20. Arenas y gravas del grupo 350 a.  
1) Lentejones de gravas.      2) Arenas.

hacia el techo de la formación la cantidad de gravas y apareciendo dentro de la formación como lentejones de escasa potencia.

La potencia media del grupo es de 40 m.

**Estructura.**—El conjunto se encuentra en disposición horizontal, presentando estratificación cruzada. Se apoya en discordancia erosiva sobre la la formación subyacente [en esta Zona la 321 a (areniscas y arcillas con intercalaciones de margas y conglomerados)], encontrándose en algunos puntos en paleocauces muy netos (fotografía 21).



Fot. 21. Paleocauces del grupo 350 a.

**Geotecnia.**—Drenaje superficial deficiente debido a la topografía muy plana, que caracteriza las zonas de depósito de estos materiales, drenaje interno bueno; capacidad portante media. Taludes artificiales subverticales altos muy inestables.

En la zona que aparecen estos depósitos, se localiza una región de encharcamiento importante, debido a la desaparición o poca potencia de estos materiales y encontrarse subyacente el grupo 321 a (areniscas y arcillas en intercalaciones de margas y conglomerados), que se comporta como impermeable.

#### 3.1.3.5. Aluviales (A)

Estos suelos se localizan principalmente en los lechos de los ríos Adaja y Zapardiel y arroyos tributarios.

**Litología.**—Suelos de naturaleza limo-arenosa, con frecuentes lentejones de gravas y arenas bien graduadas.

**Estructura.**—Conjunto dispuesto horizontalmente adaptándose a la línea de avenamiento.

**Geotecnia.**—Permeabilidad y drenaje bueno, siendo las aguas subálveas y niveles freáticos someros.

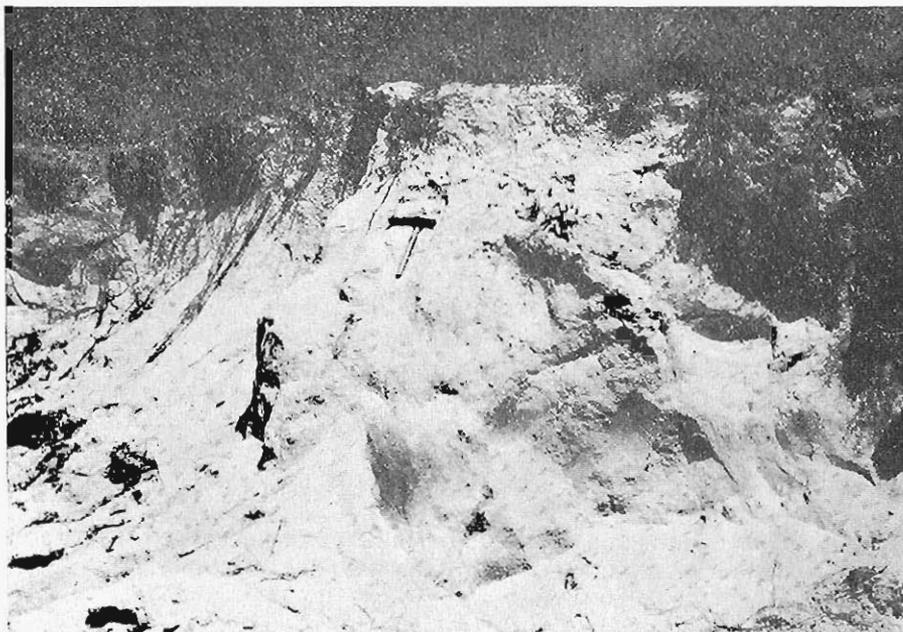
#### 3.1.3.6. Suelos eólicos (E)

Afloran en el borde oriental de la Zona, situándose preferentemente en las márgenes del río Adaja, cuadrante 428-3 y en el centro del cuadrante 428-4.

**Litología.**—Arenas fundamentalmente cuarzosas y mal graduadas, con algunos granos de feldespato bien redondeados, color blanco-amarillento. (fotografía 22).

**Estructura.**—Correspondiente a acumulaciones de arena que han sido movilizadas localmente por el viento, estratificación cruzada; discordante sobre la formación subyacente.

**Geotecnia.**—Constituyen suelos inestables que, de no evitarse, deben fijarse previamente a cualquier obra. Los taludes deberán fijarse con plantaciones (tipo psama arenaria en casos extremos y pinos, etc. en estadios menos avanzados de degradación edafológica). Estos materiales son susceptibles de ser utilizados como material de préstamo.



Fot. 22. Detallé de las arenas eólicas.

#### 3.1.3.7. Suelos lacustres (L)

Como suelos potentes aparecen en el borde oriental del tramo y como poco potentes en diversas áreas de la Zona, predominantemente en el sur del cuadrante 427-1.

**Litología.**—Suelo de deposición lacustre, constituido por arenas y limos-arcillosos, con presencia de algunas gravas cuarcíticas de pequeño tamaño, muy dispersas en la formación, formando hiladas. Hay indicios de poca importancia de materia orgánica y existencia de una ligera costra salina por variaciones climáticas.

**Estructura.**—Formación en disposición horizontal, que se encuentra depositada sobre los materiales que constituyen la Facies Rueda (Areniscas y arcillas con intercalaciones de margas y conglomerados).



Fot. 23. Suelos lagunares.

**Geotecnia.**—El problema de índole geotécnico más acusado en este grupo es el deficiente drenaje, que obliga a los trazados actuales que pasan por este grupo a hacerlo en terraplén de 1 a 2 m. de altura, observándose encharcamientos al pie del talud.

Las sales que se encuentran en la costra salina son cloruro sódico y cálcico en proporciones muy bajas y de sulfatos en un 0,098 % según análisis realizados en muestras recogidas en un suelo que se encuentra en el cuadrante 427-1 entre la carretera N-VI y la que une Medina del Campo con Rubí de Bracamonte.

Son de prever posibles asentamientos debido a los niveles arcillosos, en aquellos puntos en que esta formación supera los 5 m. y se representa como suelo potente.

Teniendo en cuenta la existencia de materia orgánica que aparece en este grupo, es totalmente inadecuado para cualquier utilización constructiva.

#### 3.1.3.8. Eluviales (V)

Dentro de la zona los suelos eluviales carecen de entidad, tanto por su poca potencia como por su poca importancia desde el punto de vista geotécnico, al ser de la misma naturaleza que la formación sobre la que se encuentran.

#### 3.1.3.9. Coluviales (C)

Los suelos de depósito coluvial, que se representan en la Zona, son de naturaleza arenosa con presencia de gravas cuarcíticas, no presentando interés debido a que su poca potencia, litología y estabilidad no ocasionan problemas que interesen la geotecnia.

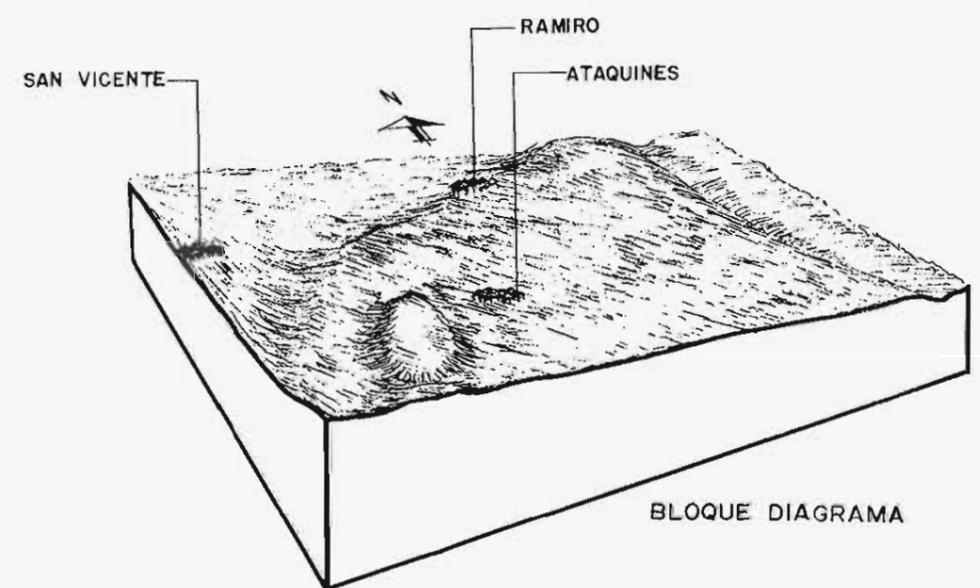
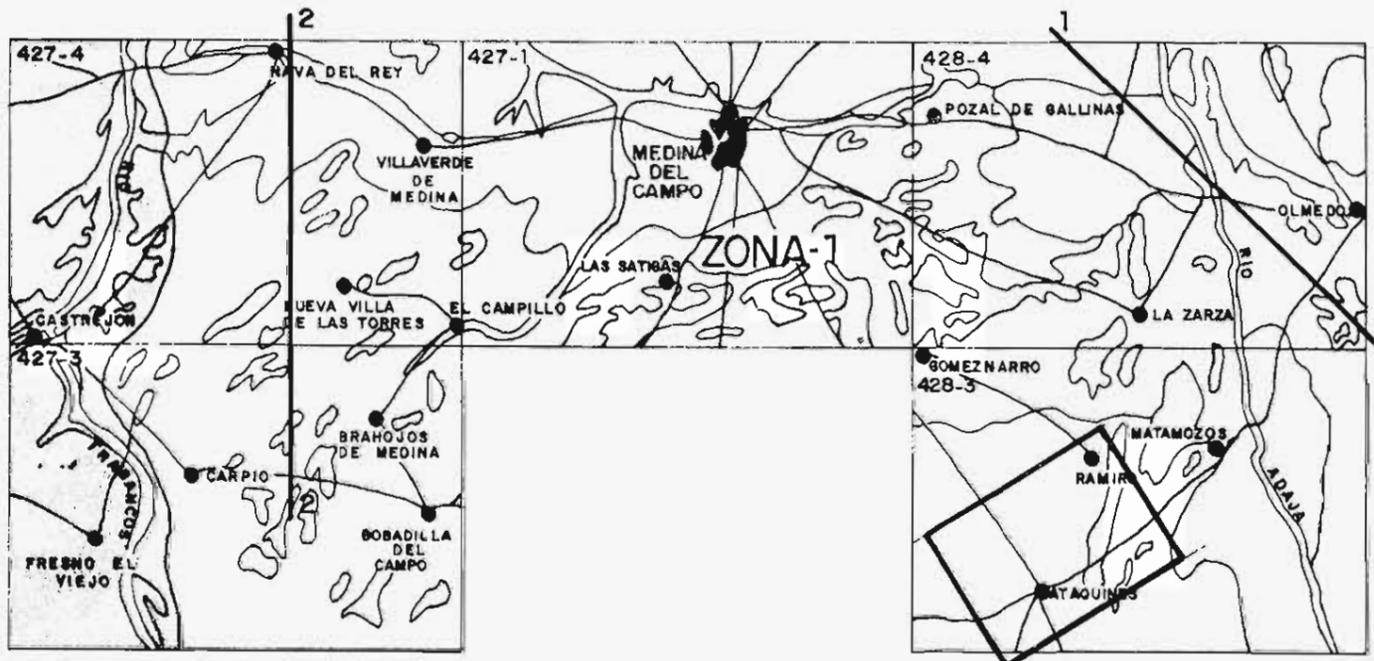
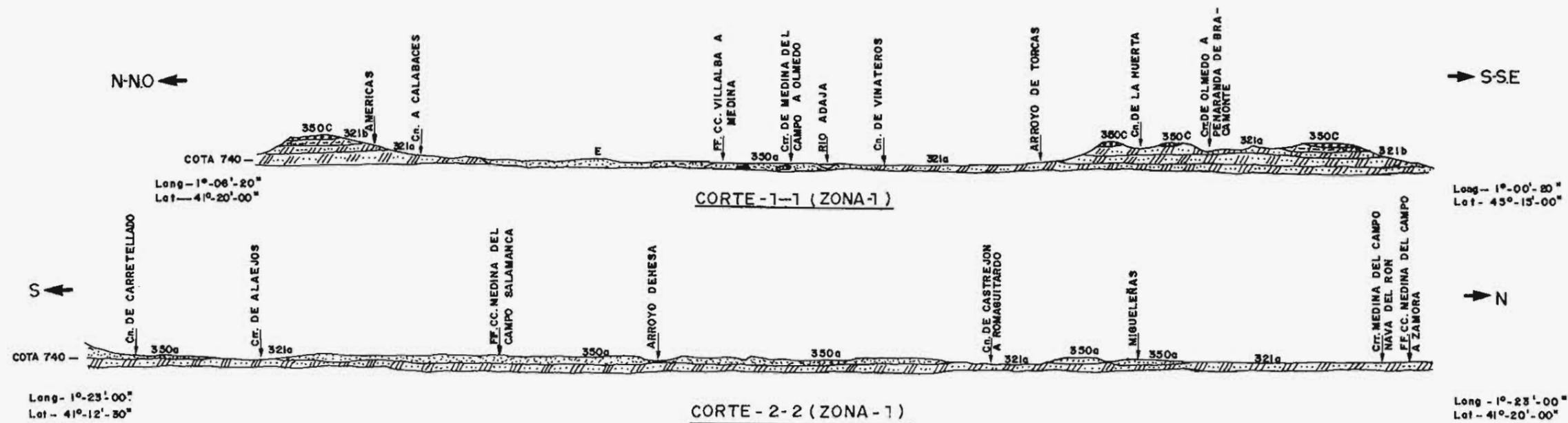
#### 3.1.4. Resumen de los problemas geotécnicos que presenta la Zona

En síntesis los problemas geotécnicos que se presentan son los siguientes:

— Problemas de drenaje superficial, como consecuencia de la existencia de niveles arcillosos impermeables, sobre una superficie topográfica uniforme, dando como resultado zonas en las que se aprecian importantes encharcamientos.

— Se pueden presentar problemas de aterramiento, como consecuencia

CORTES GEOLOGICOS



ESQUEMA DE SITUACION DEL BLOQUE DIAGRAMA Y DE LOS CORTES GEOLOGICOS DE LA ZONA-1

de la movilidad de las arenas que constituyen los depósitos eólicos, si bien este problema está solucionado en su mayor parte, al encontrarse fijadas las arenas por medio de la vegetación.

— En los depósitos lagunares pueden presentarse problemas de agresividad, por las sales que hayan podido depositarse en costras superficiales. Se ha comprobado la existencia de sales mediante análisis, dando como resultado un porcentaje de 0,95 de presencia de sulfatos. Cuando la potencia de estos depósitos lagunares sea superior a 5 m. se podrán producir en estas zonas asientos importantes.

### 3.2. ZONA 2. AFLORAMIENTOS EN EL VALLE DEL RIO TRABANCOS

Esta Zona comprende una estrecha banda orientada de Norte a Sur, en cuyo centro se encuentra el río Trabancos y coincide con la mitad del tramo en estudio, ocupando el borde occidental de los cuadrantes 427-3 y 4, y el oriental de los cuadrantes 426-2 y 453-1.

#### 3.2.1. Geomorfología y tectónica

La morfología de la Zona viene condicionada por el encauzamiento del curso del río Trabancos, que pone al descubierto la formación miocena Facies Trabancos (321 c) (Arcillas arenosas y areniscosas), presentando un relieve de cuestras, más acentuado en la margen derecha del curso fluvial.

Estos escarpes son lobulados, al descansar las capas más duras y menos potentes sobre otras más blandas y más potentes.

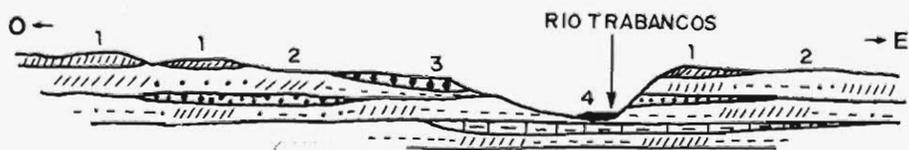


Fig. 9. Esquema geomorfológico de la zona del río Trabancos.

- 1) Plioceno arenoso (350 a).
- 2) Facies basal miocena.
- 3) Terraza de gravas con matriz areno-limosa.
- 4) Aluvial.

En las cuestras de la margen derecha, se hace más patente el escarpe, al mismo tiempo que se aprecia una serie de escalonamientos coincidentes con las capas más duras (Areniscas y conglomerados).

A ambos lados del valle del río Trabancos y en la zona más elevada, se encuentra una superficie que enlaza la Zona por la derecha e izquierda con las otras en que se ha dividido el tramo. Esta superficie es un nivel de erosión-deposición que se estudiará en la descripción de la Zona 4, Planicie de Salamanca-La Orbada, en la que es dominante.

Los sedimentos miocenos que afloran en esta Zona aparecen dispuestos en disposición subhorizontal, ligeramente basculados hacia el E. No se puede hablar aquí de una tectónica de plegamiento. El suave buzamiento de las capas y su inclinación corresponde a un reflejo en la cobertera, de materiales blandos, de la tectónica que ha afectado a un basamento rígido, provocando la formación de grandes fracturas. Una de sus manifestaciones exteriores es el marcado trazado rectilíneo de la red fluvial (el río Trabancos coincide con una de las direcciones dominante de fracturación N-S). La aparición de esta facies Trabancos, (que se considera como formación basal miocena), su ausencia más hacia el Este y el no haberse visto el contacto con la formación superior induce a pensar en la existencia de una fractura paralela al río Trabancos que pone en contacto ambas formaciones.

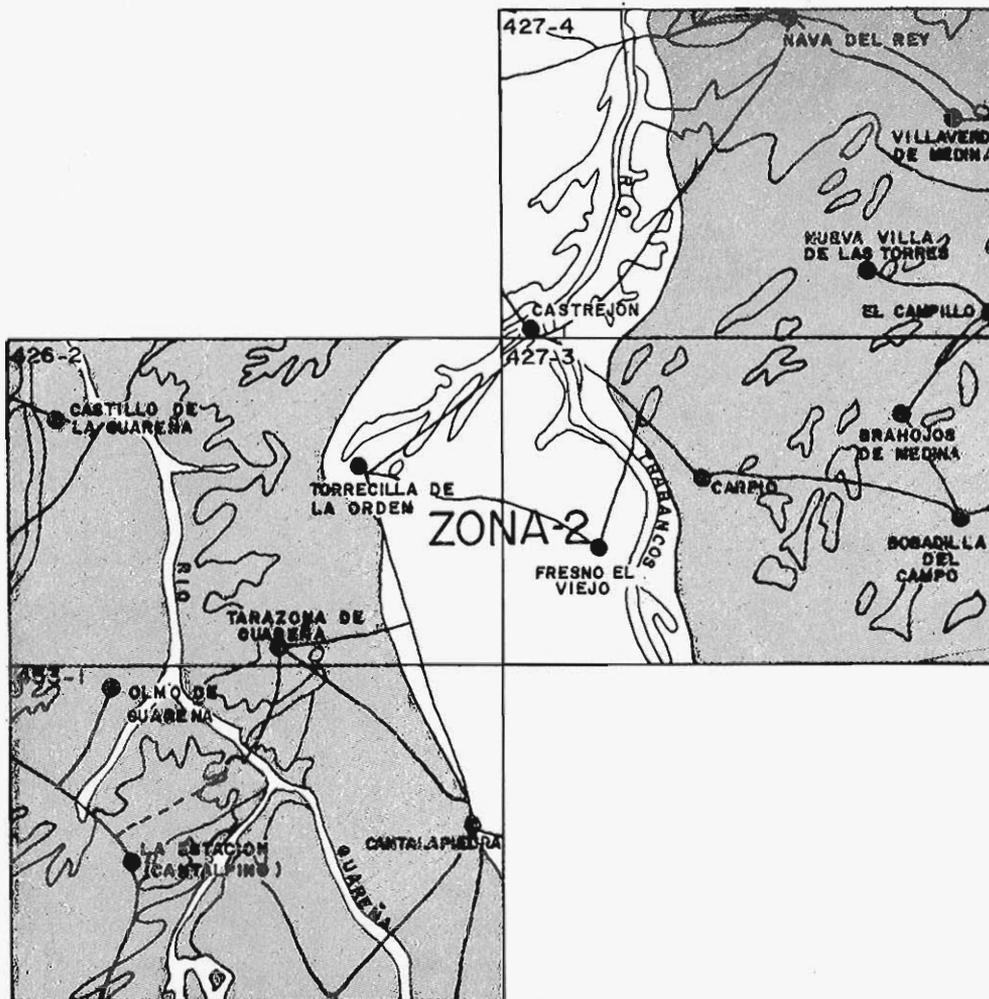


Fot. 24. Escarpes de la formación Trabancos.

Estos movimientos de reajuste se supone que se atenúan, hasta hacerse casi nulos, en el Mioceno superior, estando la formación superior (350 a) dispuesta horizontalmente y discordante sobre la formación subyacente.

### 3.2.2. Columna estratigráfica

EDAD	COLUMNA LITOLOGICA	FOTOPLANO Y MAPA	DESCRIPCION
CUATERNARIO		D	Conos de deyección limo-arenosos.
CUATERNARIO		A	Aluviales limo-arenosos.
CUATERNARIO		T	Terraza limo-arenosa con gravas y bolos.
PLIOCUATERNARIO		350 a	Arenas limosas y gravas.
MIOCENO INFERIOR		321 c	Arcillas arenosas y areniscas con Intercalaciones de lechos de conglomerados y margas.



**ESQUEMA DE LA SITUACION DE LA ZONA 2**

### 3.2.3. Grupos geotécnicos

Se han diferenciado los grupos geotécnicos que a continuación se describen.

#### 3.2.3.1. Areniscas y arcillas arenosas con intercalaciones de conglomerados y margas (Facies Trabancos; 321 c)

Este grupo constituye la parte central de la Zona aflorando en las laderas del valle por el que discurre el río Trabancos. Ocupa una estrecha franja en el borde occidental de los cuadrantes 427-3 y 4, y un pequeño afloramiento en el noreste del cuadrante 426-2.

**Litología.**—La masa fundamental del grupo está constituida por arcillas arenosas y areniscas, en las que se intercalan lechos de conglomerados, que no tienen continuidad lateral, pasando a pequeñas hiladas de cantos y areniscas; hacia el techo de la formación aparecen niveles calco-margosos de color blanquecino, de 30 a 40 cm. de potencia.

Las areniscas son silíceas de grano medio a grueso, matriz arcillosa abundante y cemento calcáreo; la masa presenta un color rojizo con tonalidades verdosas; los conglomerados son de cantos silíceos subredon-

deados; los niveles calco-margosos presentan disyunción perpendicular a la estratificación, la potencia es superior a los 50 m.



Fot. 25. Areniscas y niveles de margas de la Facies Trabancos (321 c).

**Estructura.**—Estos sedimentos aparecen con estratificación neta, diferenciándose como resaltes los niveles areniscos y de conglomerados, afectados por un ligero basculamiento hacia el E. como reflejo de la tectónica de basamento y encontrándose próximos a una supuesta zona de fractura de dirección N.-S.



Fot. 26. Detalle de los niveles margo-calcáreos del grupo 321 c (Facies Trabancos).

**Geotecnia.**—Formación semipermeable, buen drenaje superficial en las zonas que aflora en pendiente, puede presentar problemas en las zonas planas debido a los niveles arcillosos; al ser erosionables los niveles arcillosos y calcomargosos, se pueden producir desprendimientos de los niveles más consistentes por descalce. Formación ripable, presenta taludes artificiales subverticales medios, algo inestables. Capacidad portante media-alta.

### 3.2.3.2. Arenas limosas y gravas cuarcíticas (350 a)

Ocupa este grupo las zonas planas del tramo a ambos lados del curso del río Trabancos en los cuadrantes 427- 3 y 4.

**Litología.**—Constituyen este grupo unos depósitos de materiales granulares, de naturaleza fundamentalmente cuarcítica con presencia de algunos cantos de pizarras de tamaño medio 2 cm. de diámetro, con una matriz areno-limosa de color blanco-amarillento. En el tramo predominan las gravas, habiéndose observado en algunos pozos y taludes naturales la importancia de las arenas según se descende en profundidad, pasando los niveles de gravas a pequeños lentejones de escasa potencia.

**Estructura.**—Se apoyan estos depósitos sobre la formación subyacente [arcillas arenosas y areniscosas (321 c)] en discordancia erosiva, estando el contacto en la mayor parte de los casos recubierto por un coluvial poco potente de la misma naturaleza arenosa con gravas. El conjunto se encuentra horizontal aunque en algunos puntos aparece inclinado por su forma de yacimiento en paleocauces. Son frecuentes las estructuras de estratificación cruzada.



Fot. 27. Detalle de los materiales del grupo 350 a.

**Geotecnia.**—Drenaje superficial deficiente debido a la topografía muy plana que caracteriza las zonas de depósito de estos materiales. Drenaje interno bueno, capacidad portante media. Taludes artificiales subverticales medios muy inestables.

### 3.2.3.3. Terrazas (T)

Estos depósitos granulares se localizan en el valle del río Trabancos, originando la aparición de suaves hombreras en las laderas del valle.

**Litología.**—Están constituidas por gravas cuarcíticas bien graduadas, siendo abundantes las que llegan al tamaño de bolo, de hasta 35 cm. de diámetro (fotografía 28). La matriz es limo-arenosa, apareciendo lentejones y lechos de arenas sueltas de grano silíceo y tamaño de medio a grueso.



Fot. 28. Detalle de las terrazas del río Trabancos.

**Estructura.**—Se apoyan en discordancia sobre los materiales del grupo 321 c (arcillas arenosas y areniscas); estos depósitos se encuentran en disposición de cuña sobre las laderas del valle.

Los materiales granulares que constituyen la terraza aparecen distribuidos desordenadamente. Los lechos de arenas presentan estratificación cruzada.

**Geotecnia.**—Los materiales de este grupo no presentan problemas geotécnicos importantes. Tienen capacidad portante alta, buena permeabilidad y soportan taludes artificiales bajos, 60°.

### 3.2.3.4. Aluviales

**Litología.**—Aluviales limo-arenosos con frecuentes lentejones de arenas y gravas cuarcíticas bien graduadas.

**Estructura.**—Conjunto en disposición horizontal siguiendo la línea de avenamiento.

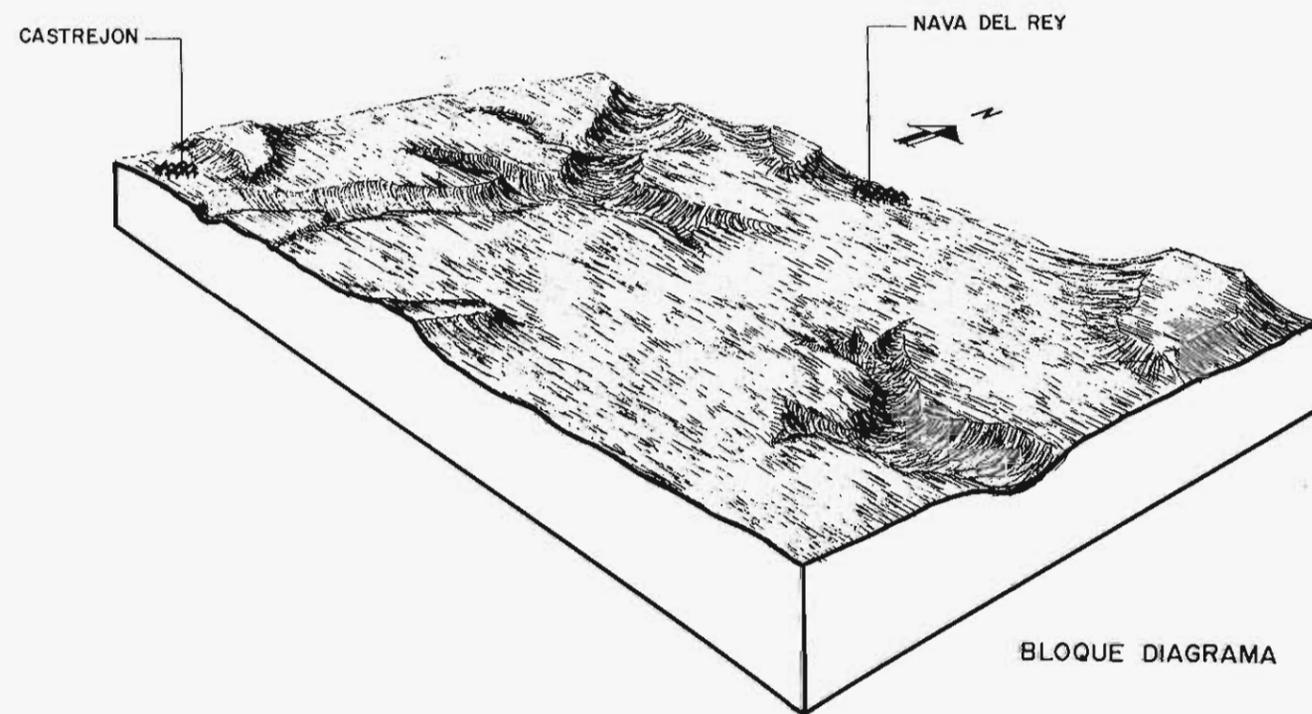
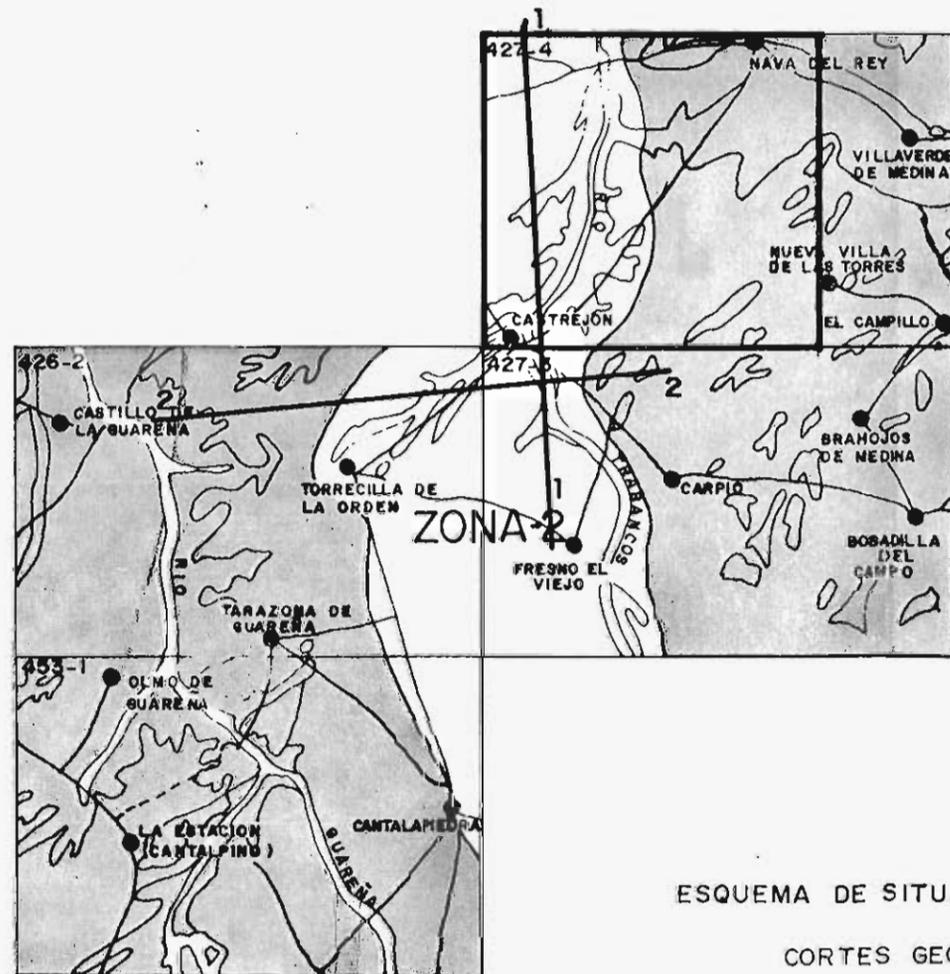
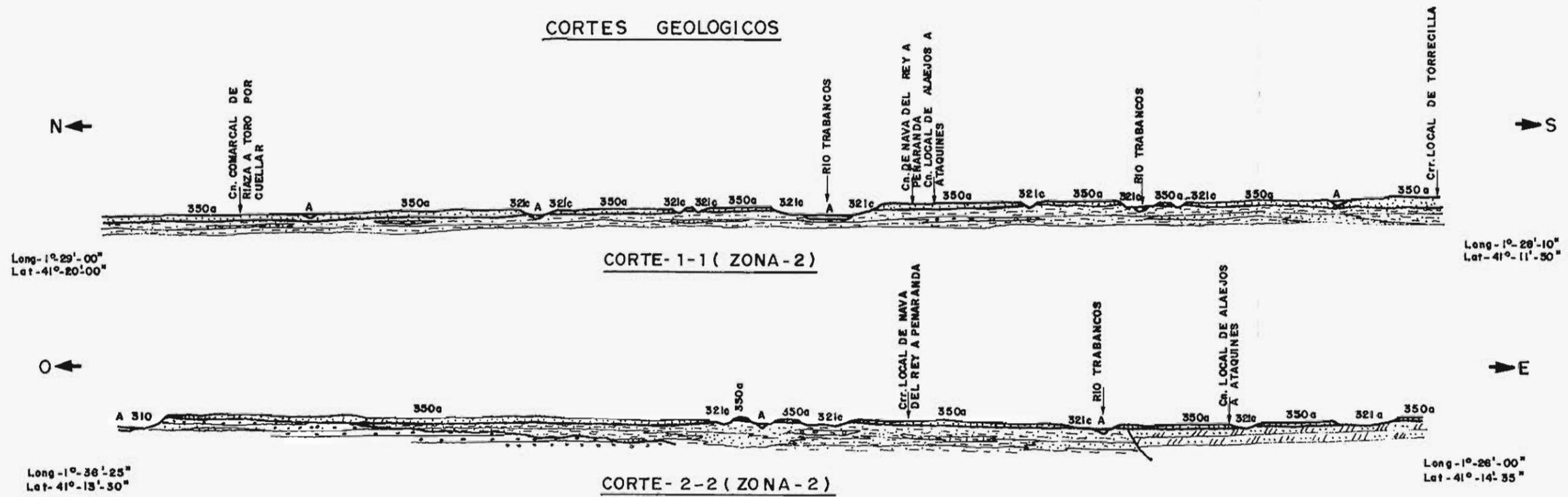
**Geotecnia.**—Permeabilidad buena, siendo somero el nivel freático.

### 3.2.3.5. Conos de deyección (D)

Se encuentran representados en los cuadrantes 427-3 y 4.

**Litología.**—Depósitos de conos de deyección de naturaleza limo-arenosa, con algunas gravas, de cuarcita y arenisca, dispersas en el interior de la masa.

CORTES GEOLOGICOS



ESQUEMA DE SITUACION DEL BLOQUE DIAGRAMA Y DE LOS CORTES GEOLOGICOS DE LA ZONA-2



Fot. 29. Terrazas del río Trabancos.

**Estructura.**—Se sitúan al pie de algunos barrancos por los que desembocan cursos de agua estacionales a los ríos y arroyos de mayor caudal. Su forma de yacimiento es la de manto cónico y los materiales se distribuyen caóticamente.

**Geotecnia.**—Los conos de deyección son los típicos restos de materiales que presentan únicamente problemas de inestabilidad y deben ser cuidadosamente evitados en previsión de corrimientos y descalces.

#### 3.2.3.6. Coluviales y Eluviales (C y V)

Los suelos de alteración «in situ» (eluviales) y depositados por gravedad en las laderas (coluviales) que aparecen en el tramo, carecen de importancia, al ser su potencia menos de 3 m. y su litología y características geotécnicas similares a las de la formación que los soporta.

#### 3.2.4. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona

La Zona se caracteriza por los afloramientos a favor del valle del río Trabancos, de la formación de base del Mioceno inferior.

El factor morfológico y geográfico que caracteriza la Zona es la presencia del río Trabancos que atraviesa la zona de Norte a Sur, al mismo tiempo que divide al tramo en dos partes, siendo necesario salvar este obstáculo para pasar de una parte a otra, rompiéndose así la monotonía morfológica que presentan la planicie de Salamanca-La Orbada y la llanura de Medina del Campo.

Resumiendo, los problemas de la zona que interesan la geotecnia son los siguientes:

En función de la morfología:

— El paso del río Trabancos.

Dependientes de la litología:

— Problemas de drenaje superficial, posible descalce de los niveles

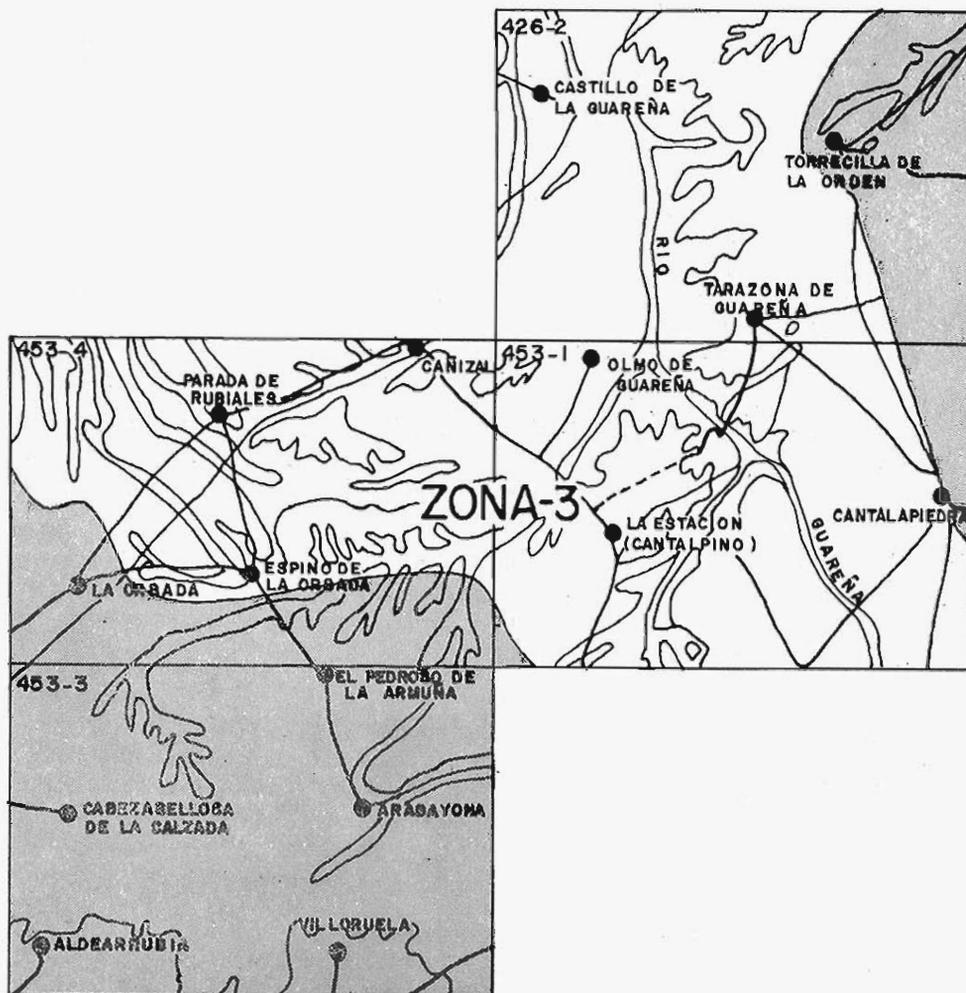
de areniscas y conglomerados por erosión diferencial en los materiales del grupo 321 c (Facies Trabancos).

En síntesis, se puede decir que la Zona no presenta grandes problemas de índole geotécnico.

### 3.3. ZONA 3. AFLORAMIENTOS EN EL VALLE DEL RIO GUAREÑA

Esta Zona comprende un poco más de la mitad occidental de los cuadrantes 426-2 y 453-1 y el cuadrante 453-4, menos una pequeña banda al Sur.

#### ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA 3



#### 3.3.1. Geomorfología y tectónica

En el extremo este de la Zona aparece una morfología de cuevas en las laderas de los valles, principalmente en el valle del río Guareña.

El condicionamiento de esta morfología de cuevas es función, en este caso, de dos factores fundamentales; el litológico y el estructural.

La Zona que define el río Guareña, se diferencia fundamentalmente del resto del tramo, por la presencia de materiales paleógenos [grupo 310 (areniscas con intercalaciones de conglomerados y lechos margo- calcáreos)] y por la presencia de un basculamiento más acusado hacia el Este, de sus capas, en oposición a los demás materiales terciarios del resto del tramo, que se encuentran totalmente horizontales.

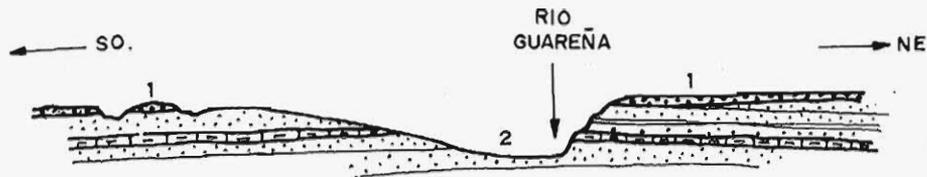


Fig. 10. Esquema geomorfológico de la zona 3.

- 1) Pliocuatnario (350 a).
- 2) Paleógeno (310).

Como consecuencia de esta doble circunstancia pasamos de un relieve de plataforma —característico en el Mioceno superior— a un relieve disimétrico de cuestas en el que marcan los frentes de cuesta las capas más compactas de areniscas y conglomerados. En estos frentes de cuesta son a su vez modelados una serie de escarpes, reflejo de la alternancia de capas más o menos incompetentes.



Fot 30. Cuestas en los materiales paleógenos del río Guareña.

Los frentes de cuesta están orientados en dirección N-S coincidiendo con la dirección que sigue el río Guareña en la Zona. Las laderas de estas cuestas se encuentran por lo general orientadas hacia el Este, y sus dorsos hacia el Oeste.

Es frecuente la existencia de pequeños relieves residuales delante de los frentes de cuesta.

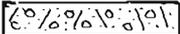
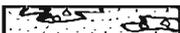
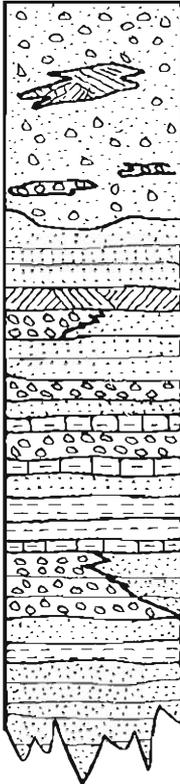
El modelado de las cuestas paleógenas es lobulado como consecuencia de ser los niveles consistentes los menos potentes, lo cual facilita el avance de la erosión dando como resultado formas lobuladas en vez de rectilíneas.

El dorso de estas cuestas está biselado por la superficie de erosión-deposición plio-cuatnaria, siendo esta superficie la que sirve de enlace hacia el Sur con la planicie de Salamanca-La Orbada, y hacia el Norte con el nivel de depósito instalado en el interfluvio de los ríos Trabancos y Guareña.

En esta Zona, como en las del resto del Tramo no son patentes deformaciones tectónicas de plegamiento. Se trata de una cubeta sedimen-

taria no plegada, en la que los buzamientos que se observan son debidos a movimientos epirogénicos y a un reajuste tectónico de basamento, que se refleja en los sedimentos suprayacentes. Como en las zonas anteriores se manifiesta una coincidencia de la red fluvial, de marcado carácter rectilíneo, con las direcciones dominantes de fracturación.

### 3.3.2. Columna estratigráfica

EDAD	COLUMNA LITOLOGICA	FOTOPLANO Y MAPA	DESCRIPCION
CUATERNARIO		D	Conos de deyección limo-arenosos.
CUATERNARIO		C	Coluviales areno-limosos con cantos cuarcíticos.
CUATERNARIO		A	Aluviales limo-arenosos.
PLIOCUATERNARIO		350 a	Arenas limosas con gravas cuarcíticas.
PALEOGENO		310	Areniscas con intercalaciones de conglomerados y margas calcáreas.

### 3.3.3. Grupos geotécnicos

Se han diferenciado dentro del tramo, los grupos geotécnicos que a continuación se describen:

#### 3.3.3.1. Areniscas con intercalaciones de conglomerado y lechos margo-calcáreos (310)

Este grupo ocupa la mitad occidental del cuadrante 426-2 y existen afloramientos en los valles de los cuadrantes 453-1 y 4.

**Litología.**—Areniscas con cemento silíceo y ferruginoso, de colores blancos y rojizos; la naturaleza del grano es cuarzosa y feldespática, el tamaño

de medio a grueso, con matriz limo-arcillosa. Se pueden definir como areniscas arcósicas, denominándose por sus características intrínsecas, Areniscas de Salamanca (fotografía 31).



Fot. 31. Niveles de areniscas del grupo 310.

Las intercalaciones de conglomerados son silíceos, de la misma naturaleza que las areniscas, que al aumentar el tamaño del grano, pasan a conglomerados en estratos discontinuos, denunciando un régimen fluvial en la sedimentación (fotografía 32).



Fot. 32. Detalle de los conglomerados del grupo 310.

Hacia el techo de la formación aparecen niveles calco-margosos de color blanquecino, con continuidad lateral, de potencia máxima 1 m. (fotografía 33).



Fot. 33. Detalle de los niveles calco-margosos del grupo 310.

**Estructura.**—La formación presenta un basculamiento hacia el E. apreciándose una estratificación neta, marcada por los paquetes más compactos. La potencia de la formación supera los 80 m.

**Geotecnia.**—Los materiales de este grupo tienen capacidad portante alta; a efectos de excavación constituyen un terreno de tránsito y son ripables; tienen buen drenaje superficial por escorrentía, existiendo problemas de desprendimientos por descalce de los niveles más compactos como consecuencia de la erosión diferencial.

#### 3.3.3.2. Arenas limosas y gravas cuarcíticas (350 a)

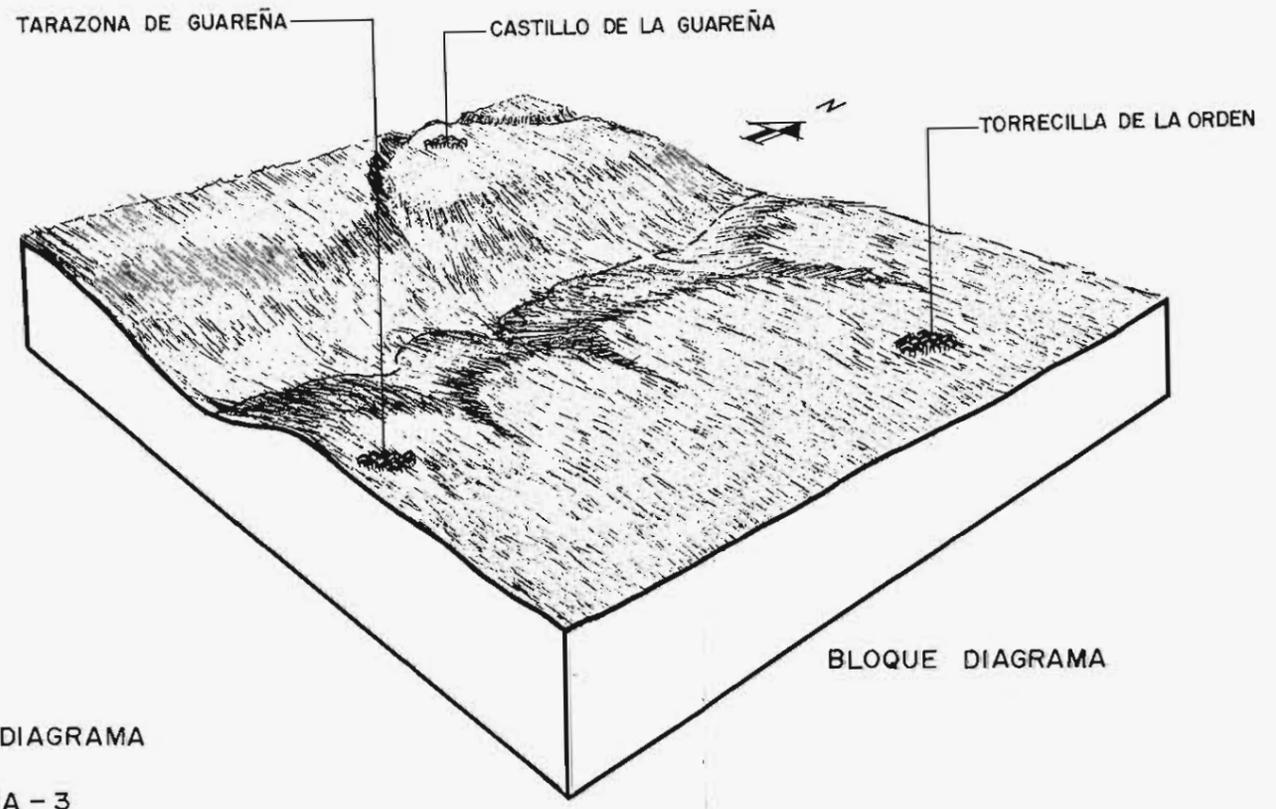
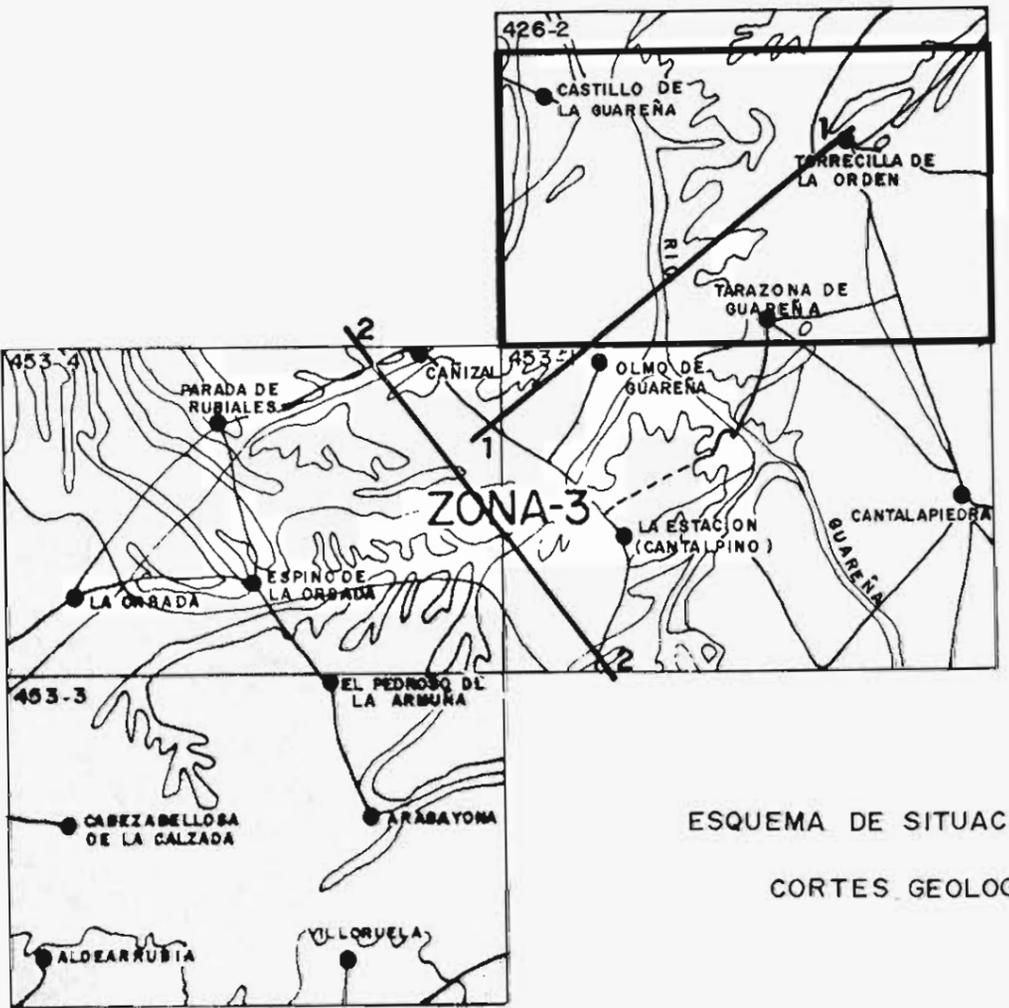
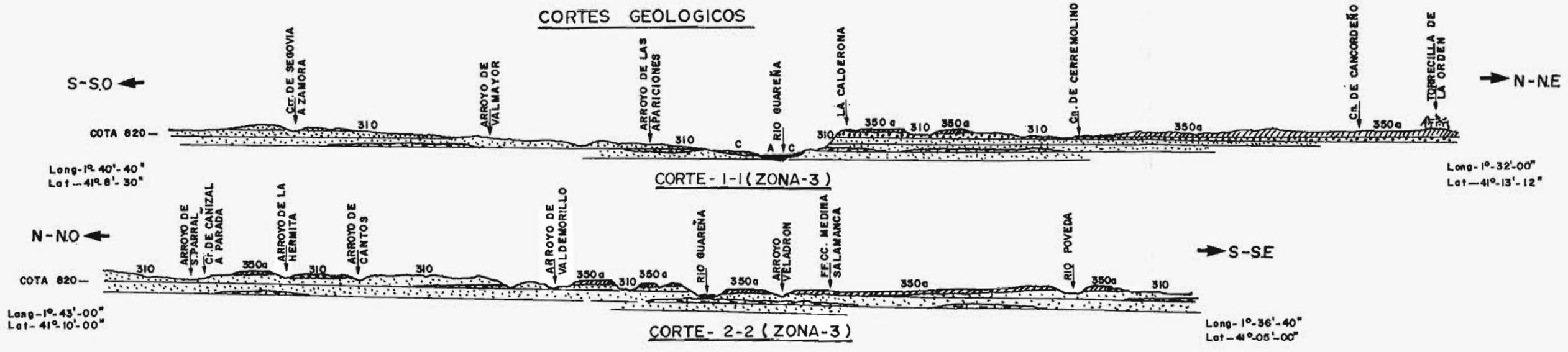
Ocupan estos materiales, las zonas elevadas y planas que se encuentran a ambos lados del río Guareña, localizándose en la totalidad de los cuadrantes que ocupan la Zona. Están depositados sobre los sedimentos que constituyen el grupo 310 (areniscas con intercalaciones de conglomerados y lechos margo-calcáreos).

Sus caracteres litológicos estructurales y geotécnicos han sido ya descritos en el apartado 3.2.3.2.

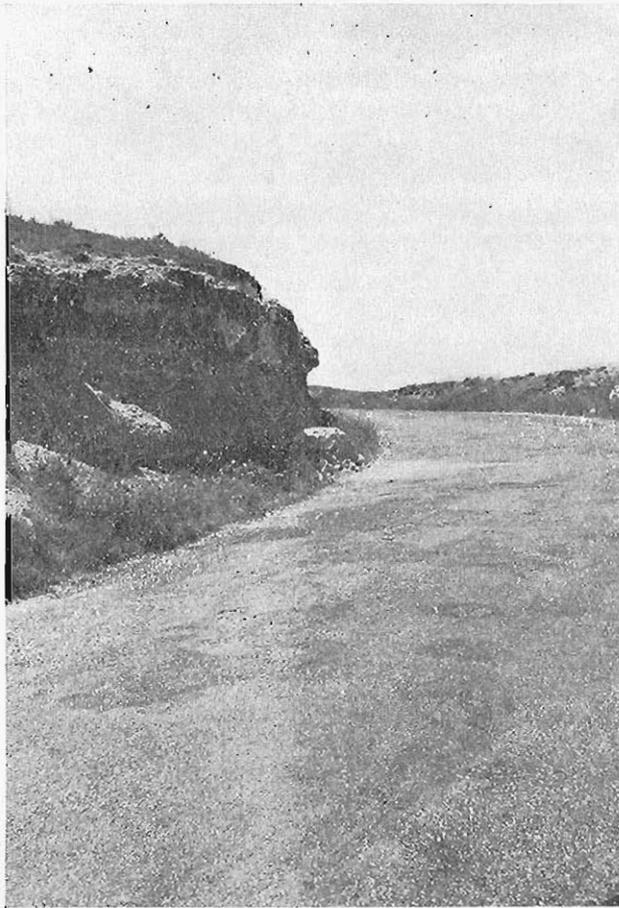
#### 3.3.3.3. Coluviales (C)

Estos suelos se encuentran en el cuadrante 426-2, depositados sobre las laderas del valle del río Guareña.

**Litología.**—Se trata de suelos de deposición coluvial de naturaleza limo-arcillosa, encontrándose en la masa fundamental, cantos dispersos de cuarcitas y areniscas; los cantos de cuarcita son derramados del grupo 350 a (arenas limosas y gravas cuarcíticas) y los de arenisca (que pueden llegar a encontrarse con tamaños de bloque) proceden del grupo 310 (areniscas de Salamanca).



ESQUEMA DE SITUACION DEL BLOQUE DIAGRAMA  
Y DE LOS  
CORTES GEOLOGICOS DE LA ZONA - 3



Fot. 34. Desprendimientos por descalce en el grupo 310.



Fot. 35. Taludes artificiales en el grupo 350 a.

**Estructura.**—Disposición en forma de manto con los materiales caóticamente repartidos dentro de la masa de la formación.

**Geotecnia.**—Formación permeable con buen drenaje superficial por escorrentía debido a la pendiente topográfica. Erosionable y abarrancable. Problemas de deslizamiento. Capacidad portante baja. Taludes naturales tendidos (20° altos).

#### 3.3.3.4. Conos de deyección (D)

Se encuentran en la confluencia de algunos arroyos perpendiculares al río Guareña en el cuadrante 453-4.

Sus caracteres litológicos, estructurales y geotécnicos han sido ya descritos en el apartado 3.2.3.

#### 3.3.3.5. Aluviales (A)

Se encuentran estos depósitos en todos los cuadrantes que ocupa la Zona localizándose preferentemente en el cauce del río Guareña y con menor extensión en los arroyos que confluyen en su valle.

Sus caracteres litológicos, estructurales y geotécnicos han sido ya descritos en el apartado 3.2.3.4.

#### 3.3.4. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona

En conclusión, se trata de una Zona en la que los problemas geotécnicos que aparecen no son importantes, ni por sus características ni por su extensión.

En los materiales del grupo 310 (areniscas con intercalaciones de conglomerados y lechos margo-calcáreos), se presentan problemas de desprendimiento de los niveles más duros (Areniscas y conglomerados) por descalce, al erosionarse los niveles menos consistentes.

Problemas de aterramiento de los depósitos de arenas limosas y gravas cuarcíticas (350 a); problemas de erosionabilidad, abarrancamiento y deslizamiento de poca extensión en los depósitos de suelos coluviales.

Las características topográficas son muy favorables al trazado de vías de comunicación a excepción de la existencia del valle del río Guareña, que es el accidente morfológico que define la Zona

### 3.4. ZONA 4: PLANICIE DE SALAMANCA-LA ORBADA

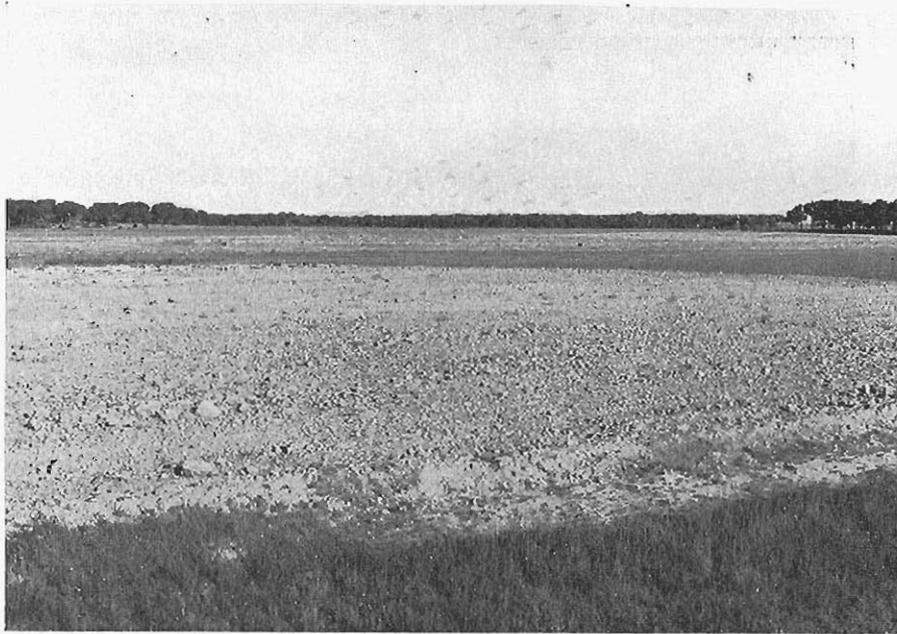
Esta zona ocupa la región más al sur del tramo y forman parte de ella la totalidad de los cuadrantes 452-2 y 453-3 y el borde sur del cuadrante 453-4.

#### 3.4.1. Geomorfología y Tectónica

La característica que define morfológicamente la Zona, es la existencia de una planicie de sedimentos de arenas y gravas. Estos materiales por su acusada permeabilidad, actúan como agentes retardadores de la erosión, no permitiendo el desarrollo de grandes relieves.

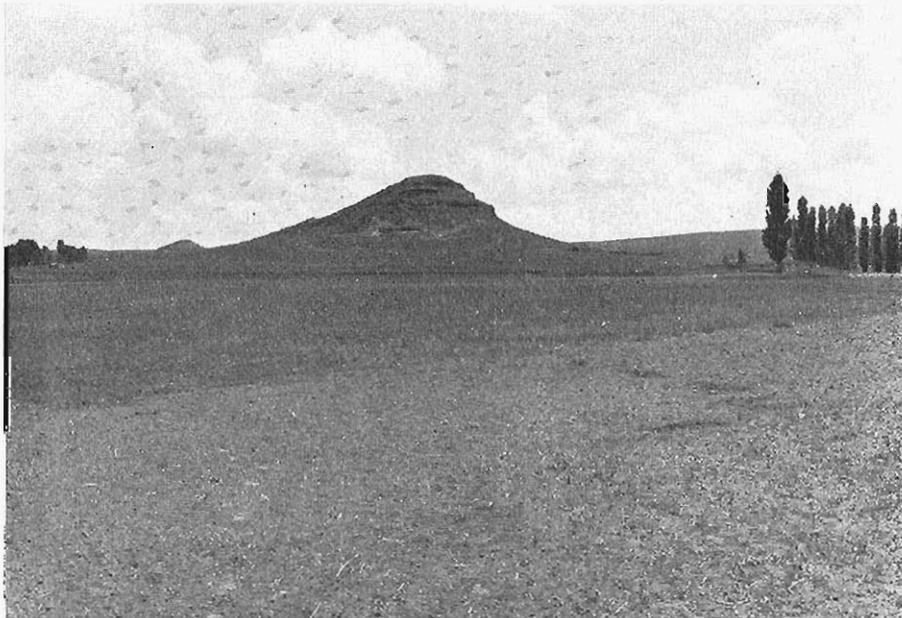
El resultado de esta litología es una morfología de penillanura suavemente alomada en la que se ha encajado la red fluvial. En el interfluvio de los ríos Guareña y Tormes, (este último al sur y ya fuera del tramo), es donde se encuentra esta planicie, proporcionando una amplia Zona de gran monotonía hipsométrica (fotografía 36).

En esta planicie aparecen ocasionalmente pequeñas elevaciones que corresponden a niveles con mayor abundancia de cantos, los cuales actúan como nivel más compacto, dando como resultado pequeños relieves residuales.



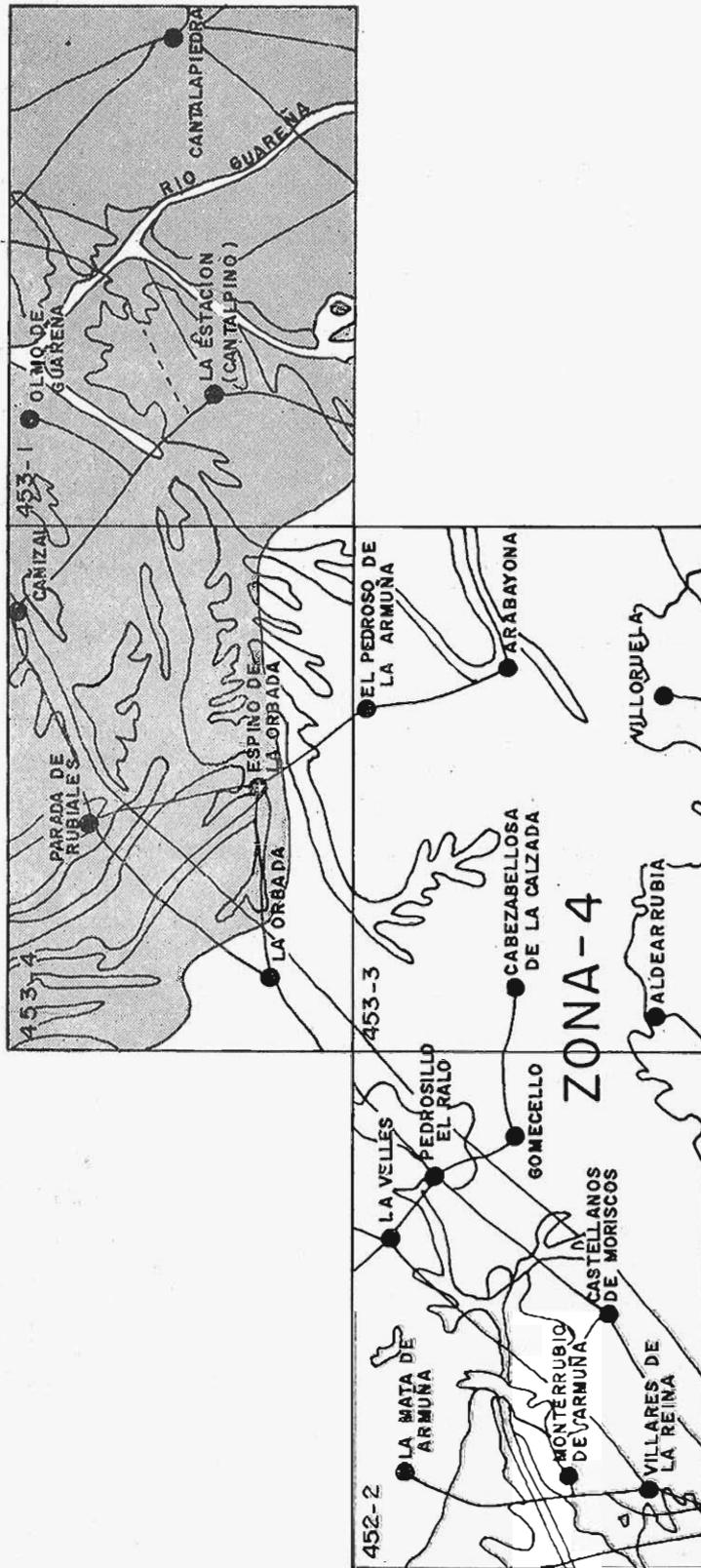
Fot. 36. Aspecto típico de la planicie Salamanca-La Orbada.

En los bordes norte y sur de esta planicie, y en los valles de los ríos Guareña y Tormes afloran los sedimentos paleógenos proporcionando un relieve de cuestras; en el borde sur se hace patente que estos frentes de cuesta son regresivos por la existencia de pequeños cerros testigos de forma cónica que permanecen como relieve residual delante del frente de la cuesta (fotografía 37).



Fot. 37. Cerros testigos del Paleógeno, al sur del cuadrante 453-3.

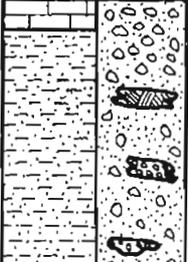
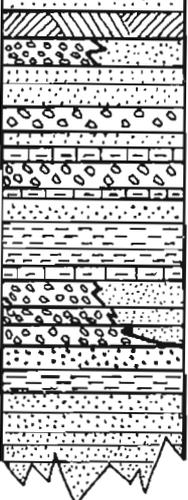
ESQUEMA DE SITUACION DE LA ZONA 4



La ausencia de movimientos tectónicos, que se ha manifestado en las demás Zonas del tramo, se hace más patente en ésta, al encontrarnos sobre una planicie de amplia extensión en la que no se encuentra estratificación ni buzamientos. Se trata de materiales de deposición muy reciente, plioceno-cuaternario, lo que indica que los reajustes tectónicos, que se manifiestan en la existencia de un sistema de fracturas reflejados en la covertera sedimentaria, ha sido prácticamente nula a partir del Vindoboniense Superior.

Estos sedimentos plio-cuaternarios se encuentran horizontales y en discordancia erosiva sobre los materiales subyacentes (areniscas paleógenas).

### 3.4.2. Columna estratigráfica

EDAD	COLUMNA LITOLOGICA	FOTOPLANO Y MAPA	DESCRIPCION
CUATERNARIO		L	Depósito lagunar de arenas limo-arcilloseas.
CUATERNARIO		A	Aluviales limo-arcillosos.
PLIOCUATERNARIO		350 a	Arenas limosas con gravas.
PLIOCUATERNARIO		350 b	Arenas arcillosas y costras calcáreas.
PALEOGENO		310	Areniscas con intercalaciones de conglomerados y margas calcáreas.

### 3.4.3. Grupos geotécnicos

Se han diferenciado dentro de la zona los grupos geotécnicos que a continuación se describen:

#### 3.4.3.1. Areniscas con intercalaciones de conglomerados y lechos margo-calcáreos (310)

Este grupo ocupa el borde sur de la Zona, en escarpes sobre el río Tormes, que ya se encuentra fuera del tramo. En esta Zona predominan los niveles de areniscas con estratificación cruzada y un marcado color rojizo, siendo poco potentes las intercalaciones de conglomerados y sin apenas representación los lechos margo-calcáreos.

Sus caracteres litológicos, estructurales y geotécnicos han sido ya descritos en el apartado 3.3.3.1.

#### 3.4.3.2. Arenas limosas y gravas cuarcíticas (350 a)

Este grupo aflora en el norte de la Zona ocupando la mayor parte de los cuadrantes. Son los materiales que forman la planicie, siendo aquí donde se manifiesta con mayor potencia (fotografía 38).



Fot. 38. Talud artificial en el grupo 350 a, con problemas de aterramientos.

Los caracteres litológicos estructurales y geotécnicos de este grupo han sido ya descritos en el apartado 3.2.3.2.

#### 3.4.3.3. Arenas arcillosas (350 b)

Aflora este grupo en la zona más al oeste del tramo en el cuadrante 452-2.

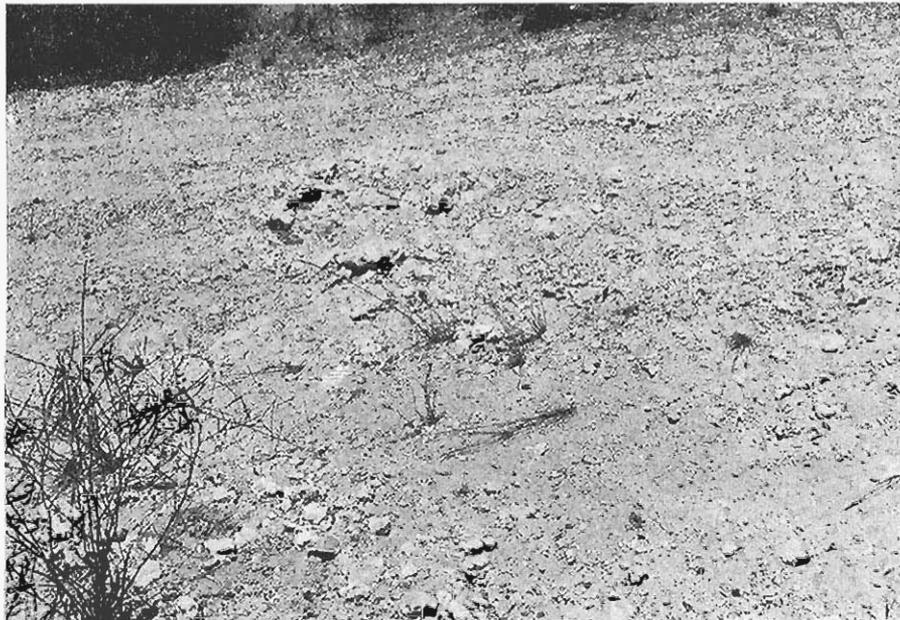
**Litología.**—Arenas arcillosas de color rojizo, con presencia de algunos cantos cuarcíticos y pizarrosos, dispersos, que ocasionalmente se encuentran dispuestos en hiladas; las arenas-arcillosas adquieren tonalidades rojizas, por influencia de los materiales paleozoicos (pizarras y cuarcitas)



Fot. 39. Detalle de las arenas arcillosas del grupo 350 b.

que afloran en las proximidades (fuera del tramo), pudiendo ser los suelos de alteración de estas formaciones paleozoicas el area madre de estos sedimentos (fotografía 39).

Frecuentemente aparecen sobre estas formaciones unos depósitos constituidos por una costra de caliche, formado por exudación de carbonatos. Estas costras calcáreas pueden llegar a tener en algunos puntos más de 3 m. de potencia (fotografía 40).



Fot. 40. Costras calcáreas del grupo 350 b.

**Estructura.**—Estos materiales se encuentran dispuestos horizontalmente y en discordancia erosiva con la formación subyacente. La superficie de estos depósitos coincide con la superficie de erosión pliocena.

**Geotecnia.**—Materiales con permeabilidad media, drenaje superficial deficiente, tanto por su topografía (zona plana) como por su litología (presencia de arcillas) originándose frecuentemente encharcamientos importantes. Capacidad portante media.

#### 3.4.3.4. Suelos Lacustres (L)

Se encuentran estos suelos en dos afloramientos situados en el borde occidental del cuadrante 452-2.

Las características litológicas, estructurales y geotécnicas de este tramo, han sido ya descritas en el apartado 3.1.3.7.

#### 3.4.3.5. Aluviales (A)

Aparecen depositados estos suelos aluviales en el curso de los arroyos que discurren por la Zona. Sus caracteres litológicos, estructurales y geotécnicos corresponden a los descritos en el apartado 3.2.3.4.

#### 3.4.4. Resumen de problemas geotécnicos que presenta la Zona

Se presentan problemas de aterramiento, al pie de los taludes practicados en los materiales del grupo 350 a (arenas limosas y gravas cuarcíticas). Este fenómeno se ha podido observar en los desmontes realizados para el trazado del ferrocarril Salamanca-Medina del Campo. (Km. 70 al Sur de Moriscos) (fotografía 38); en este grupo se producen abarrancamientos importantes más acusados cuando se realiza algún movimiento de tierras que altera en algún sentido el equilibrio actual de los taludes.

En los materiales del grupo 310 (areniscas con intercalaciones de conglomerados y lechos margo calcáreos) se presentan como resultado de una erosión diferencial, descalces de los niveles más duros (areniscas y conglomerados).

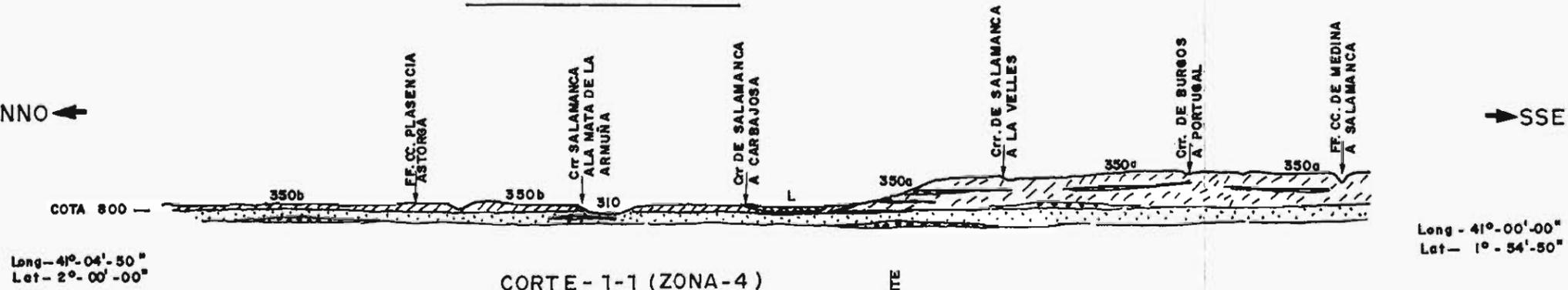
Las arenas arcillosas del grupo 350 b presentan un drenaje superficial deficiente debido a su litología y topografía, presentando encharcamientos importantes.

Concluyendo, se puede decir que la zona no presenta problemas geotécnicos importantes, tanto por la extensión del área afectada como por las características de ellos mismos.

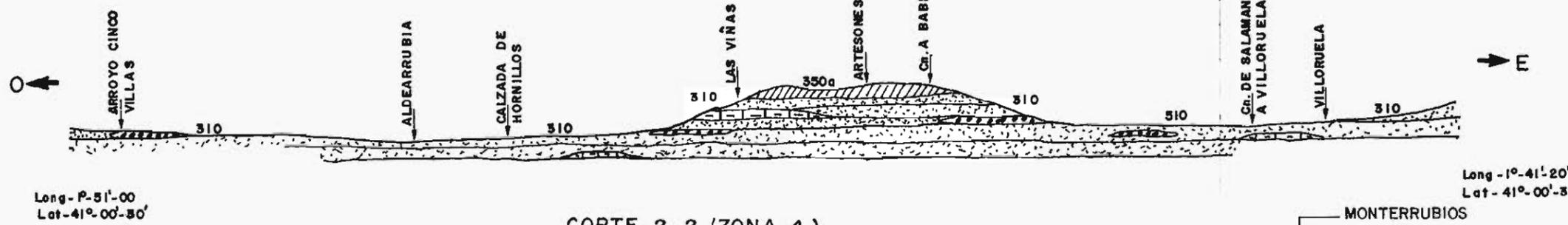
CORTES GEOLOGICOS

NNO ←

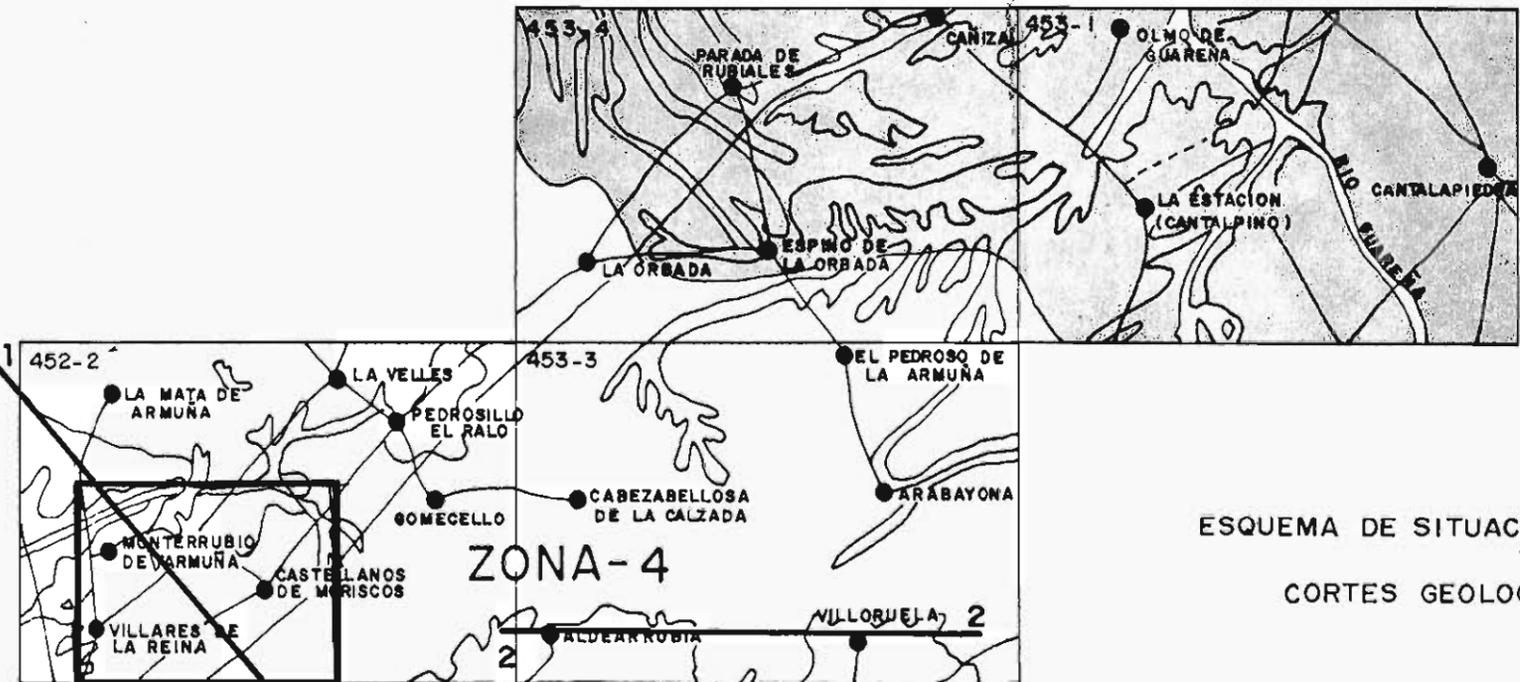
→ SSE



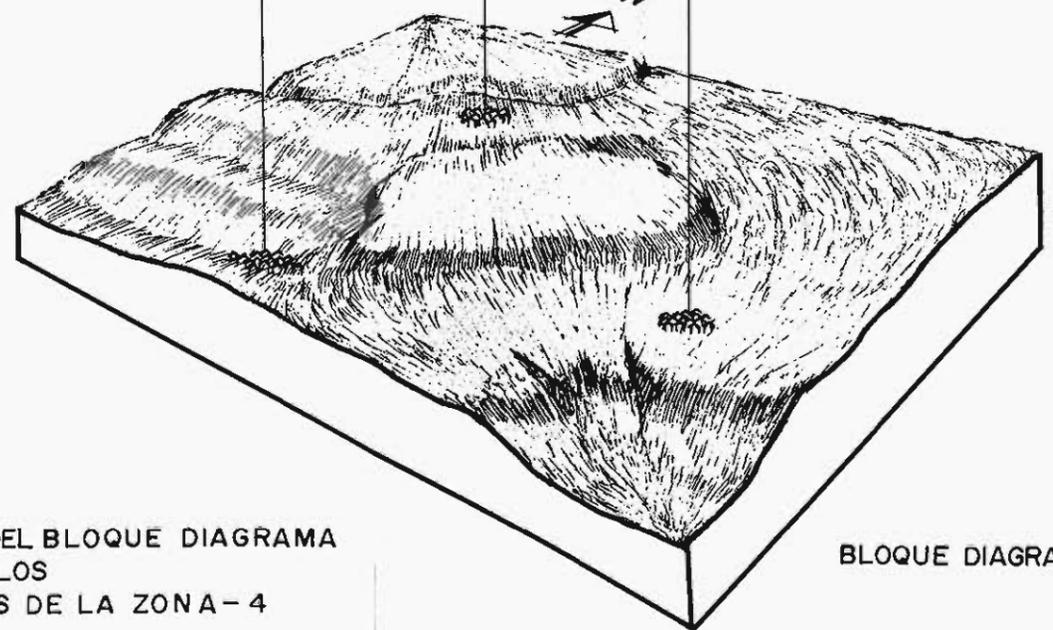
CORTE - 1-1 (ZONA-4)



CORTE- 2-2 (ZONA-4)



VILLARES DE LA REINA MONTEARRUBIOS CASTELLANOS DE MORISCOS



ESQUEMA DE SITUACION DEL BLOQUE DIAGRAMA Y DE LOS CORTES GEOLOGICOS DE LA ZONA-4

BLOQUE DIAGRAMA



# 4

## CONCLUSIONES GEOTECNICAS

### 4.1. PROBLEMAS GEOTECNICOS

Los problemas geotécnicos se pueden sintetizar en los conceptos siguientes:

- 4.1.1. Desprendimientos por erosión diferencial.
- 4.1.2. Problemas de drenaje y permeabilidad.
- 4.1.3. Problemas de extensión localizada.
- 4.1.4. Problemas de erosionabilidad.

#### 4.1.1. Desprendimientos por erosión diferencial

Se manifiesta real o potencialmente este problema en los grupos en los que existe una alternancia de capas duras (conglomerados, areniscas y calizas) con capas blandas (arcillas y margas).

Se han observado desprendimientos de bloques de este tipo en los materiales de los grupos 321 c (Facies Trabancos) y 310 (Paleógeno), siendo en el Paleógeno donde son más acusados los desprendimientos de bloques de areniscas y conglomerados por descalce, al erosionarse los tramos arcillosos y de areniscas cementadas.

Con menor intensidad por tener menos potencia, son previsibles descalces en la formación 321 b (margas con intercalaciones de conglomerados y margas).

#### 4.1.2. Problemas de drenaje y permeabilidad

Se presentan problemas de drenaje y permeabilidad debido más a causas topográficas que litológicas. Este problema se acentúa en la zona al sur de Medina del Campo y hacia el Oeste en los cuadrantes 427-1, 3 y 4, al existir una zona de topografía muy suave, cubierta por sedimentos granulares muy permeables, de potencia variable, que desaparecen localmente, provocando en estos puntos zonas de encharcamiento debido a la impermeabilidad de la formación subyacente [grupo 321 a (areniscas y arcillas con intercalación de conglomerados y margas)] en sus niveles arcillosos.

#### **4.1.3. Problemas de extensión localizada**

Los arenales de la Zona 1, localizados en el borde este del tramo, por tratarse de depósitos de arenas que han sufrido una removilización eólica, pueden ocasionar aterramientos por movilización de estos materiales. De no evitarse, será necesaria su fijación en algunos puntos.

Se ha de tener en cuenta, en el momento de proyectar futuros trazados de vías de comunicación la existencia de suelos lagunares, debido a la baja capacidad portante y la presencia de niveles freáticos muy someros que se presentan en estos materiales.

#### **4.1.4. Problemas de erosionabilidad**

La facilidad de actuación de los agentes erosivos sobre los materiales del tramo, ocasiona problemas de abarrancamientos y aterramientos.

Se pueden presentar abarrancamientos en los niveles arcillosos del grupo 321 a, y son posibles aterramientos en los taludes artificiales en los materiales del grupo 350 a (arenas limosas y gravas cuarcíticas).

### **4.2. PROBLEMAS TOPOGRAFICOS**

La topografía del tramo es en general, muy favorable al trazado de vías de comunicación, debido a la horizontalidad de los sedimentos que ocupan el área estudiada, siendo dominante la llanura como unidad morfológica.

Las únicas zonas que presentan problemas son los escarpes de los ríos Guareña y Trabancos, que no son evitables, al atravesar estos valles de Norte a Sur el tramo, teniendo en cuenta que los escarpes en estos materiales son más tendidos en la margen izquierda de los ríos.

La suave topografía es favorable en cuanto a trazados por la ausencia de pendientes, pero con problemas de drenaje superficial.

#### 4.3. CORREDORES DE TRAZADO

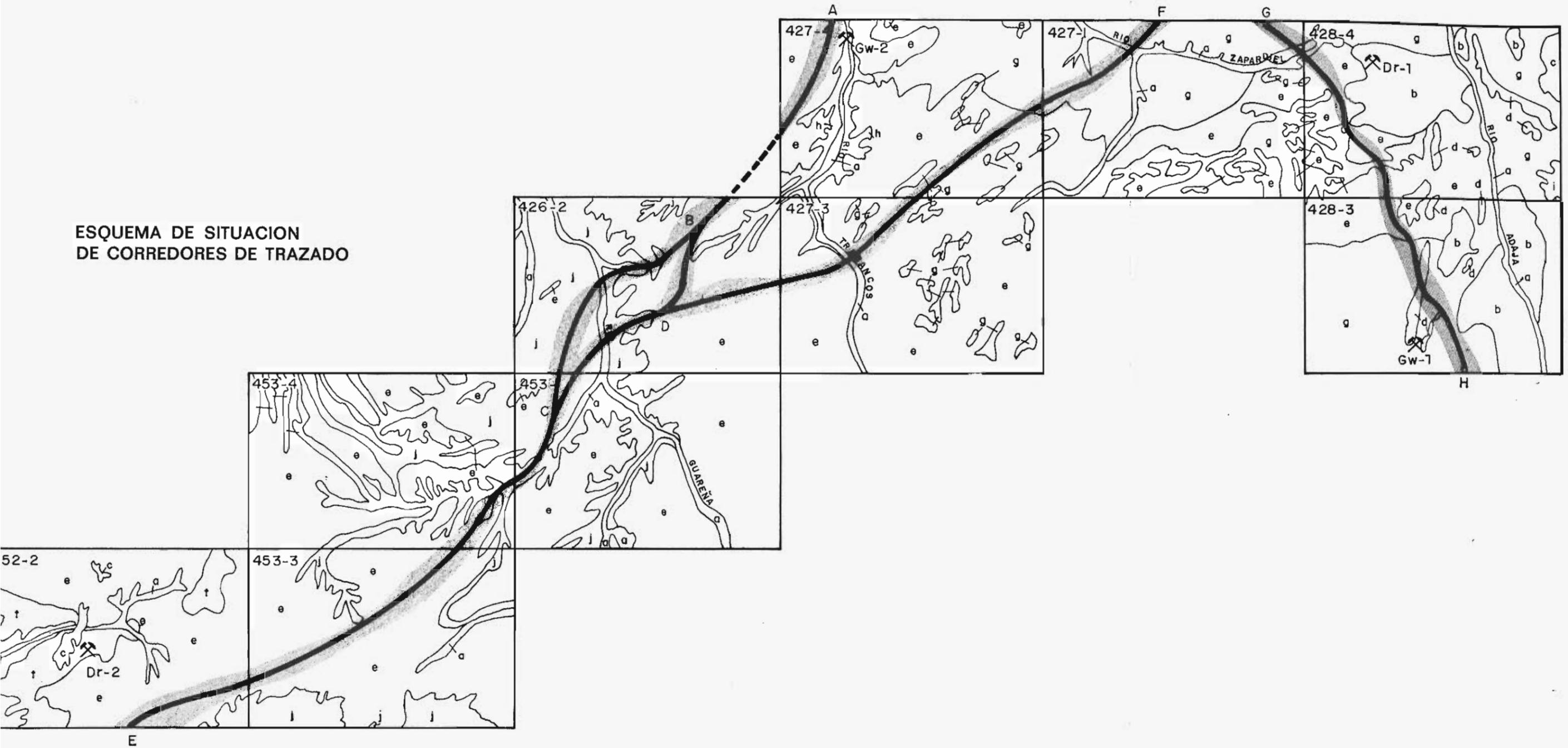
Se ha realizado un esquema general del tramo a escala 1:200.000 con la base de los grupos geotécnicos, habiéndose marcado unas zonas de trazado preferente, como resultado de las condiciones geotécnicas y topográficas generales.

De los distintos trazados se ha realizado la síntesis expuesta en el siguiente cuadro:

#### CUADRO COMPARATIVO DE LOS DIFERENTES TRAZADOS GEOMETRICOS

TRAMO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
ABD	Zona muy plana. Buena capacidad portante. Proximidad de materiales de préstamo.	Drenaje superficial deficiente por falta de pendiente. Yacimientos rocosos y granulares distantes.
FD	Topografía plana. Buena capacidad portante. Proximidad de materiales de préstamo.	Problemas de encharcamiento. Paso de los ríos Zapardiel y Trabancos.
BC DC	Bajada suave del escarpe del río Guareña. Capacidad portante alta.	Obras de fábrica para el paso del río Guareña.
CE	Topografía suave. Buena capacidad portante. Proximidad de materiales de préstamo.	Drenaje superficial deficiente. Subida por valles afluentes del río Guareña.
GH	Topografía suave. Proximidad a los yacimientos granulares del tramo y materiales de préstamo.	Proximidad a vías de comunicación actuales. Problemas de encharcamiento. Drenaje superficial deficiente.

ESQUEMA DE SITUACION  
DE CORREDORES DE TRAZADO



# 5

## ESTUDIO DE YACIMIENTOS

Al final del apartado se incluye un cuadro síntesis de los yacimientos y un croquis de situación.

### 5.1. CANTERAS

En los cuadrantes que comprende el tramo no hay ninguna cantera de materiales rocosos, susceptibles de ser utilizados en la construcción de carreteras.

Las únicas canteras que son objeto de explotación actual están beneficiando los niveles de arenisca (grupo 310) que han sido y son muy utilizadas en la construcción de edificios, en la ciudad de Salamanca, pero no son aptas para su empleo en carreteras.

### 5.2. GRAVERAS

Lo mismo que en el caso de las canteras, esta zona es deficitaria en yacimientos granulares. Aunque se encuentran algunas explotaciones, son poco importantes por su volumen y aprovechamiento.

Como yacimiento de gravas se utiliza el que se encuentra en la zona este del tramo, en las proximidades de Ataquines, tratándose de gravas con matriz limo-arenosa, en una pequeña explotación, utilizable, previo machaqueo, como capa de rodadura.

En el cuadrante 427-4, en el borde norte del cuadrante se encuentran depositadas unas terrazas de gravas y bolos que son aprovechadas previo machaqueo como capa de rodadura.

Los depósitos de arenas situados en el extremo oeste del tramo son susceptibles de utilización para la obtención de árido fino.

### 5.3. PRESTAMOS

En general la mayor parte de los materiales de la zona son muy favorables para su utilización como materiales de préstamos.

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

Hay que desechar los depósitos lagunares que se encuentran sobre la Facies Rueda (321 a).

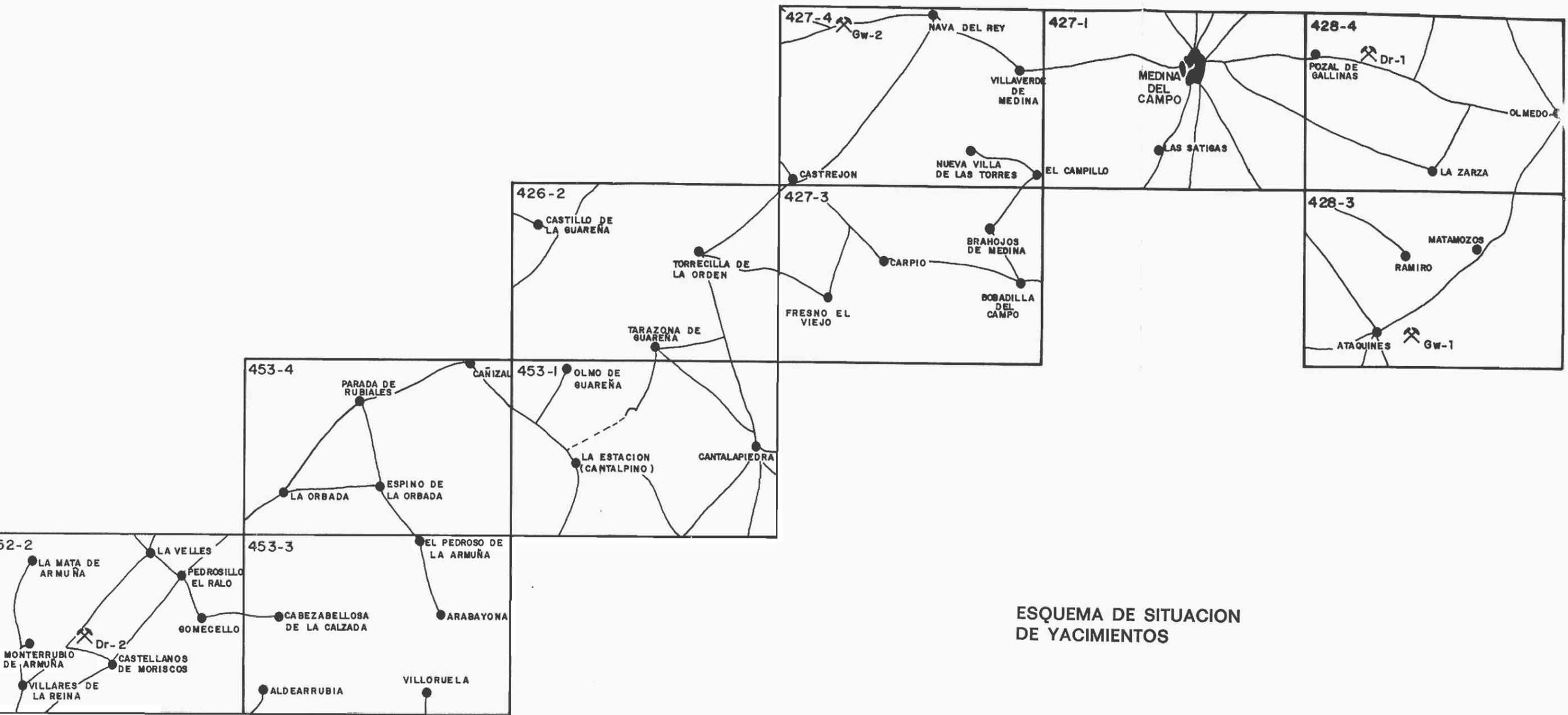
Son los más adecuados los grupos 310 (Paleógeno), 321 c (Facies Trabancos) y 350 a (Pliocuatrnario) por lo que se recomienda su estudio detallado.

**5.4. YACIMIENTOS QUE DEBERAN ESTUDIARSE CON DETALLE**

Se recomienda tener en cuenta como yacimientos granulares, las graveras en explotación actual, que se encuentran al norte del tramo, (Estudios Previos de Terrenos Palencia-Medina y Tordesillas-Benavente) y las graveras del río Tormes en el extremo sur de la zona de estudio.

Como yacimientos rocosos, los también situados fuera de la zona de estudio, en las proximidades de Salamanca.

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



ESQUEMA DE SITUACION DE YACIMIENTOS

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

YACIMIENTOS GRANULARES												
IDENTIFICACION			MATERIAL			LOCALIZACION			EXPLOTACION			OBSERVACIONES (Accesos, estructura, utilización, etc.)
Denominación	Encuadre		Tipo de roca	Composición y textura	Edad	Hoja (1:50.000)	Coordenadas	Recub. (m)	Volum. (m <sup>3</sup> )	C. Aprv.		
	Lit.	Geotc.										
GW-1	350 c	350 c	Gravas y Arenas	Gravas, arenas y arcillas sueltas.	Pliocuatnario.	427	1° 06' 00" 41° 11' 10"	—	20.000		Carretera Ataquines a Olmedo P. K. 15 Estructura horizontal.	
GW-2	T	T	Gravas y Arenas	Gravas y arenas con matriz limo-arcillosa y bolos dispersos.	Cuatnario.	428	1° 28' 20" 41° 19' 20"	0,30	5.000		Carretera Nava del Rey a Alaejos P. K. 5 Terraza, estructura horizontal.	
Dr-1	E	E	Arenas	Arenales cuarzosos.	Cuatnario.	428	1° 07' 00" 41° 18' 30"	—	Ilimitado		Carretera de Medina del Campo a Olmedo P. K. 10.	
Dr-2	350 a	350 a	Arenas y Gravass	Arenas limosas y algunas gravas.	Pliocuatnario.	452	1° 57' 00" 41° 02' 00"	—	10.000		Camino de Monterrubio a San Cristóbal de la Cuesta.	

# 6

## BIBLIOGRAFIA

Para la realización del estudio han sido consultados las siguientes obras y autores:

AERO-SERVICE (1967)

Mapa geológico de la Cuenca del Duero. Escala 1:250.000 I.N.C. e I.G.M.E.

CORROCHANO SANCHEZ, Angel (1972).

Estudio sedimentológico y estratigráfico del Paleógeno de Salamanca y Zamora. Tesis Licenciatura (Salamanca).

CRUSAFONT, M (1957).

«Algunas precisiones sobre la edad y extensión del Paleógeno de Salamanca y Zamora. Cursos y Conferencias del I. Lucas Mallada. Fascículo IV.

CRUSAFONT, M (1960).

Mioceno de las Cuencas de Castilla. Notas y comunicaciones del I.G.M.E., 1960, IV Trimestre, n.º 60, pp. 127 a 145.

JIMENEZ, E (1970).

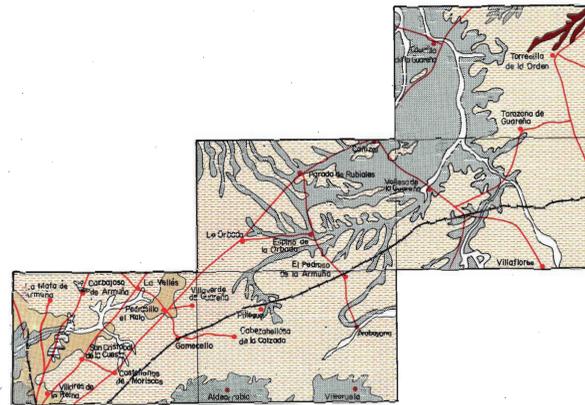
Estratigrafía y Paleontología del borde Sur-Occidental de la Cuenca del Duero. Tesis Doctoral (Salamanca).

ROYO GOMEZ (1926).

Tectónica del Terciario Continental Ibérico. Conf. Geol. Inst. 14. MADRID. Fasc. 1, pp. 593 a 623.

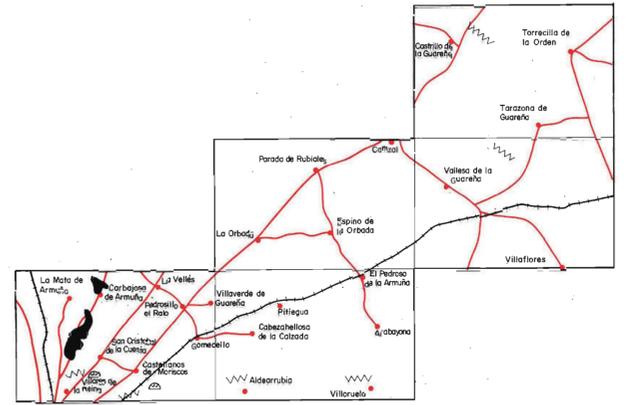
# ESQUEMA GEOLOGICO

- CUATERNARIO**
- Aluvial.
  - Lagunar.
- PLIOCUATERNARIO**
- Arenas limosas con gravas cuarcíticas.
  - Arenas arcillosas con gravas cuarcíticas.
- TERCIARIO MIOCENO INFERIOR**
- Arcillas arenosas y areniscas con intercalaciones de conglomerados y margas.
- PALEOGENO**
- Areniscas con intercalaciones de conglomerados y lechos cuarzo-calcáreos.



# ESQUEMA GEOTECNICO

- Zona pantanosa.
- Abarracamientos.
- Aterramientos.

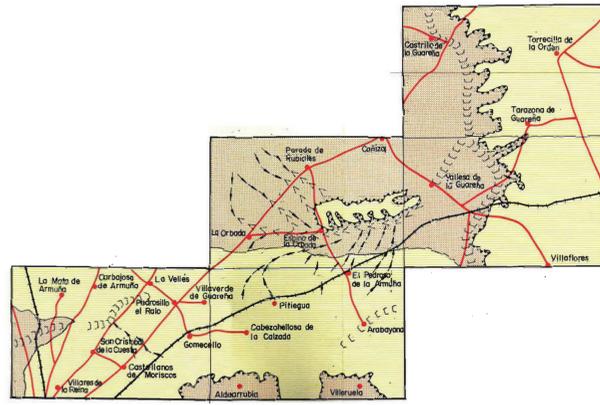


- FORMACIONES DETRITICAS**
- 310** Areniscas con cemento silíceo y ferruginoso, blancas y rojas de granos cuarcosos de tamaño medio a grueso y matriz limo-arcillosa, con intercalaciones de conglomerados silíceos en estratos discontinuos que cambian lateralmente a areniscas o arenas cuarcosas y presencia de pequeños techos de margas calcáreas de color blanquecino y algo detritables. Disposición subhorizontal con un ligero buzamiento hacia el noreste. Formación semipermeable, buen drenaje superficial por escorrentía; ripable, problemas de deslizamientos por descalce. (Paleógeno P. a: más de 80 m.)
- 321 c** Distribución irregular de arcillas arenosas y areniscas con intercalaciones de lechos de conglomerados y niveles margosos; las arcillas arenosas son de color pardo rojizo, amarillento y verdoso; las areniscas son silíceas con matriz arcillosa y cemento calcáreo de color pardo rojizo y se presentan en lechos de 30 a 40 cm; los conglomerados son de cantos silíceos, matriz arcillo-arenosa y cemento calcáreo; las margas son de color blanquecino. Disposición subhorizontal ligeramente basculada hacia el E. Formación semipermeable con algunos problemas de drenaje en las capas arcillosas, erosionable en los niveles arcillosos y margosos, ripable, taludes artificiales subverticales medios algo inestables (Mioceno inferior P. a: mayor de 40 m.)
- 350 a** Arenas limosas de color blanco y amarillento con algunos cantos cuarcíticos y pizarrosos subredondeados, lentes hacia el techo de la formación de gravas cuarcíticas y de arenas con estratificación cruzada dentro de toda la formación. Conjunto en disposición horizontal. Permeabilidad buena, drenaje superficial bueno, no se han observado taludes naturales ni artificiales, capacidad portante media (Pliocuatarnario P. a: 40 m.)
- 350 b** Arenas arcillosas de color rojizo, con algunos cantos cuarcíticos subredondeados dispersos; son frecuentes las costras calcáreas que dan tonos blanquecinos al conjunto rojizo y que llegan en algunos puntos a alcanzar los 3 m. de potencia. Conjunto en disposición horizontal sobre la superficie de erosión plana. Permeabilidad media, drenaje superficial deficiente que origina encharcamientos, formación ripable en la que únicamente han podido observarse taludes en los tramos en que aparecen los niveles de caliches siendo estos B 50', capacidad portante media (Pliocuatarnario P. a: 5 m.)

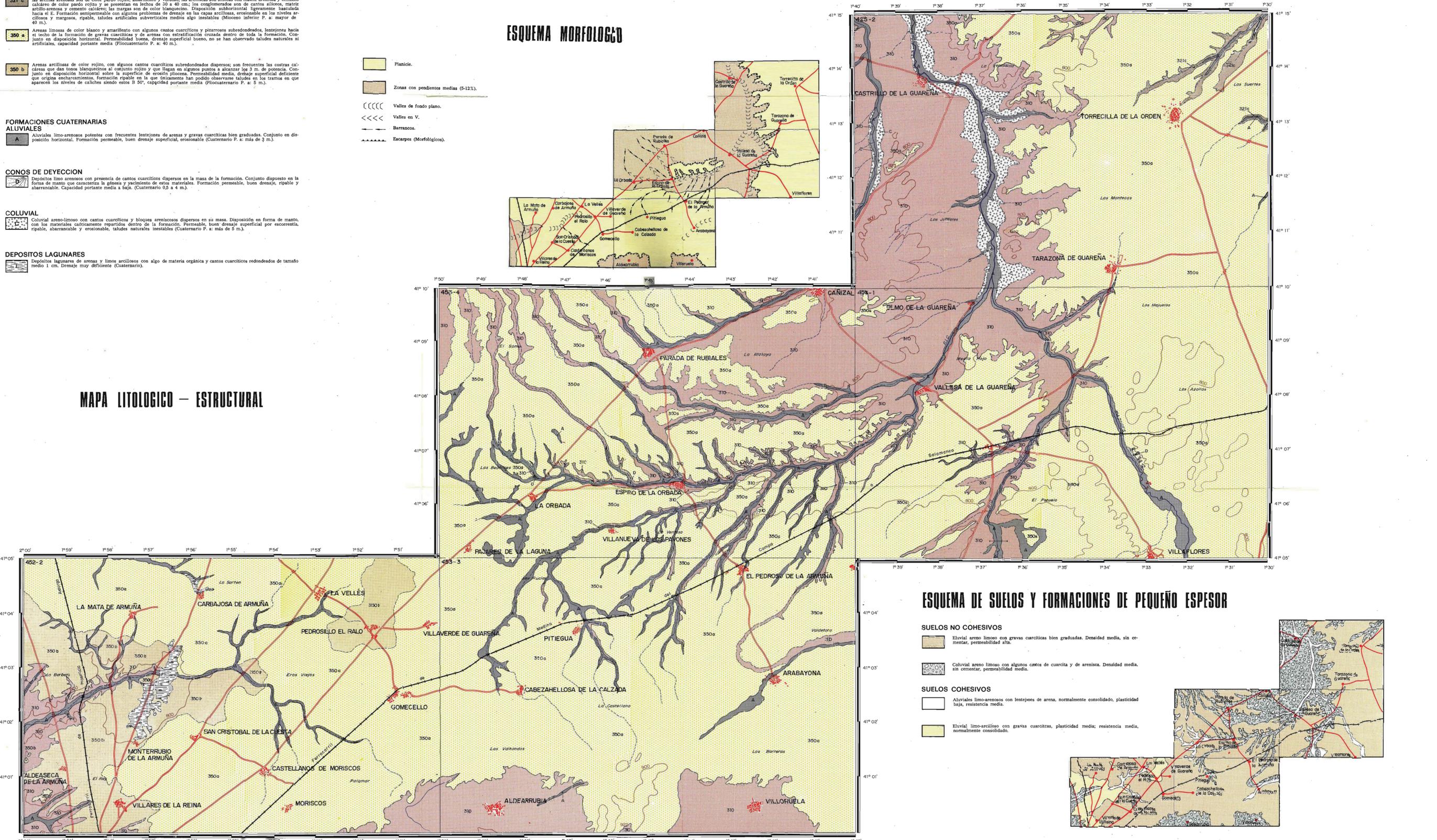
- FORMACIONES CUATERNARIAS ALUVIALES**
- A** Aluviales limo-arenosos potentes con frecuentes lentes de arenas y gravas cuarcíticas bien graduadas. Conjunto en disposición horizontal. Formación permeable, buen drenaje superficial, erosionable (Cuaternario P. a: más de 3 m.)
- CONOS DE DEYECCION**
- D** Depósitos limo-arenosos con presencia de cantos cuarcíticos dispersos en la masa de la formación. Conjunto dispuesto en la forma de mano que caracteriza la génesis y yacimiento de estos materiales. Formación permeable, buen drenaje, ripable y abarracable. Capacidad portante media a baja. (Cuaternario D. a: 4 m.)
- COLUVIAL**
- C** Coluvial areno-limoso con cantos cuarcíticos y bloques arenosos dispersos en su masa. Disposición en forma de manto, con los materiales caóticamente repartidos dentro de la formación. Permeable, buen drenaje superficial por escorrentía, ripable, abarracable y erosionable, taludes naturales inestables (Cuaternario P. a: más de 5 m.)
- DEPOSITOS LAGUNARES**
- L** Depósitos lagunares de arenas y limos arcillosos con algo de materia orgánica y cantos cuarcíticos redondeados de tamaño medio 1 cm. Drenaje muy deficiente (Cuaternario).

# ESQUEMA MORFOLOGICO

- Planicie.
- Zonas con pendientes medias (5-12%).
- Valles de fondo plano.
- Valles en V.
- Barrancos.
- Escarpes (Morfológicos).

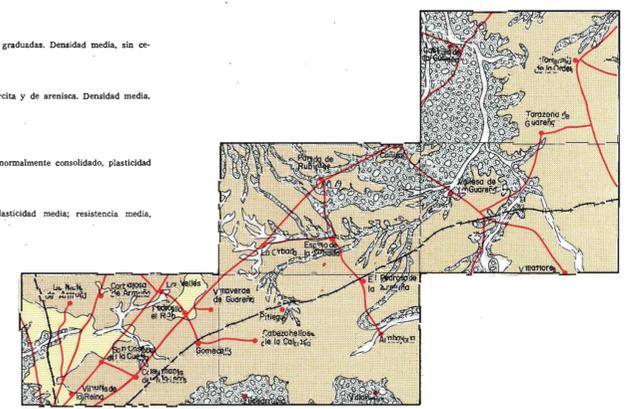


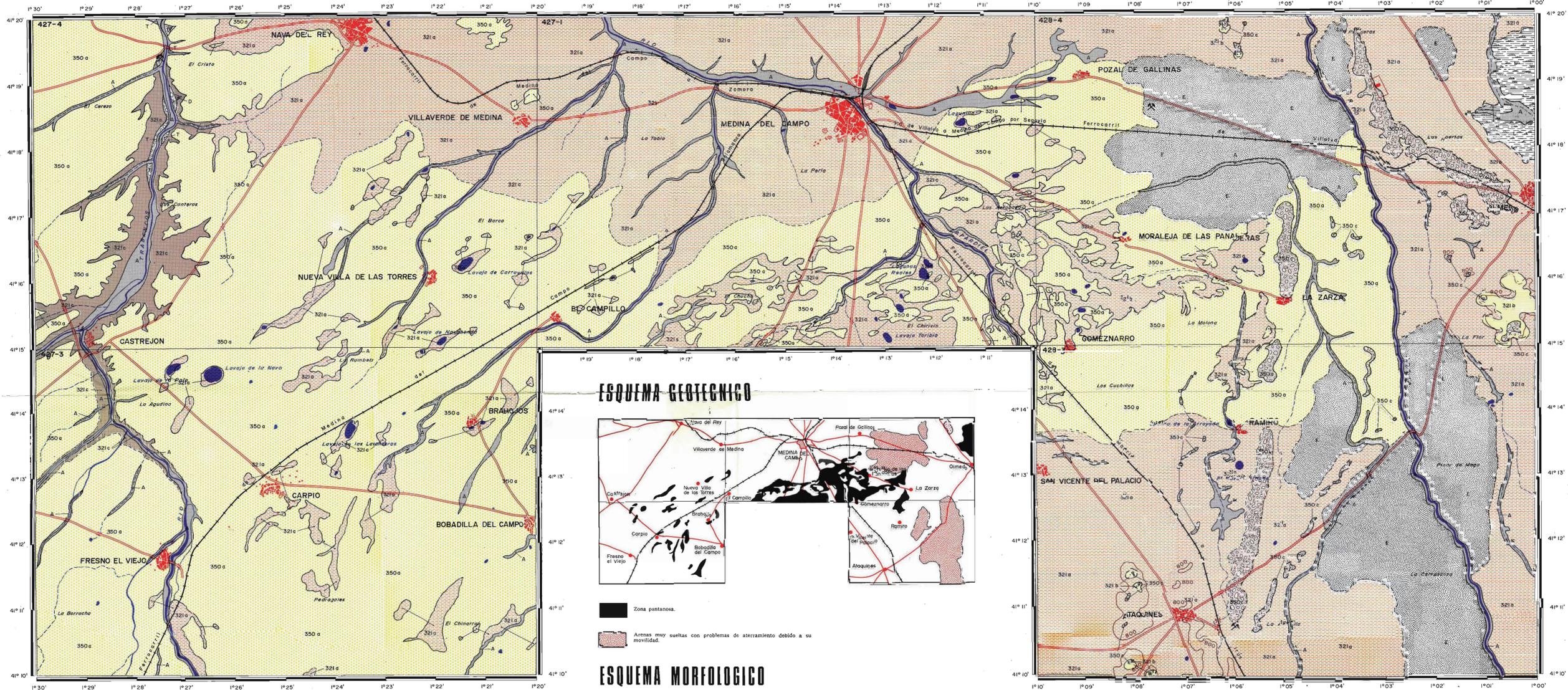
# MAPA LITOLOGICO - ESTRUCTURAL



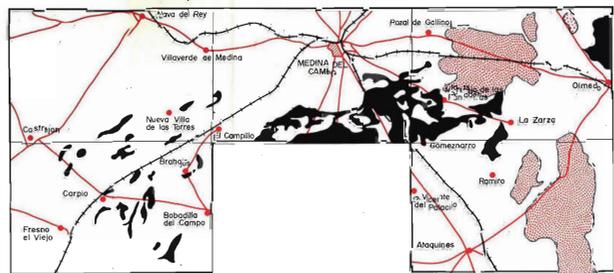
# ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR

- SUELOS NO COHESIVOS**
- Eluvial areno limoso con gravas cuarcíticas bien graduadas. Densidad media, sin cemento, permeabilidad alta.
  - Coluvial areno limoso con algunos cantos de cuarzo y de arenisca. Densidad media, sin cemento, permeabilidad media.
- SUELOS COHESIVOS**
- Aluviales limo-arenosos con lentes de arena, normalmente consolidado, plasticidad baja, resistencia media.
  - Eluvial limo-arcilloso con gravas cuarcíticas, plasticidad media; resistencia media, normalmente consolidado.



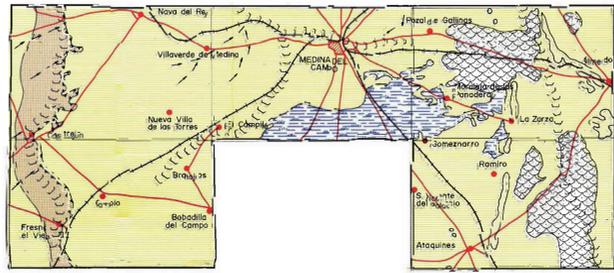


### ESQUEMA GEOTECNICO



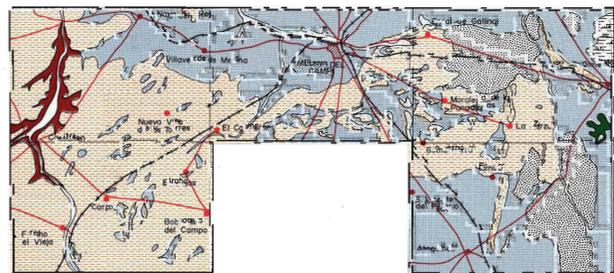
- Zona pantanosa.
- Arenas muy sueltas con problemas de aterramiento debido a su movilidad.

### ESQUEMA MORFOLOGICO



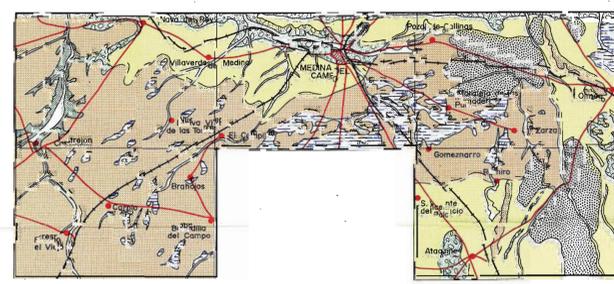
- Planicie.
- Zona endorreica.
- Cerros testigo con monedas de gravas (rañas).
- Depósitos de arenas eólicas.
- Zonas con pendientes medias (5-12%).
- Valles de fondo plano.
- Barrancos.
- Escarpes.

### ESQUEMA GEOLOGICO



- CUATERNARIO**
  - Aluvial.
  - Lagunar.
  - Arenas eólicas.
- PLIOCUATRNARIO**
  - Gravas cuarcíticas con matriz arcillo-arenosa.
  - Arenas limosas con gravas cuarcíticas.
- TERCIARIO VINDOBONIENSE-PONTENSE**
  - Margas con intercalaciones de calizas-margasos.
- VINDOBONIENSE**
  - Arenillas y arcillas con intercalaciones de conglomerados y margas.
- MIOCENO INFERIOR**
  - Arcillas arenosas y arenillas con intercalaciones de conglomerados y margas.

### ESQUEMA DE SUELOS Y FORMACIONES DE PEQUEÑO ESPESOR



- SUELOS NO COHESIVOS**
  - Eluvial arenoso limoso con gravas cuarcíticas bien graduadas. Densidad media, sin cementar, permeabilidad alta.
  - Coluvial arena-limoso con algunos cantos cuarcíticos y de arenisca. Densidad media, sin cementar, permeabilidad media.
  - Arenas eólicas raras mal graduadas. Densidad floja, sin cementar, alta permeabilidad.
- SUELOS COHESIVOS**
  - Eluvial arcillo-limoso con cantos de cuarcita y arenas dispersas de grano medio procedente del grupo 321 a, sin consolidar, plasticidad baja, resistencia rígida.
  - Coluvial arcillo-limoso procedente del grupo 321 c. Sin consolidar, plasticidad bva, resistencia media.
  - Aluvial limo-arenoso con lentejones de arena, normalmente consolidado, plasticidad oja, resistencia media.
  - Lagunar limo-arenoso con algunos cantos cuarcíticos y costra salina, sin consolidar, plasticidad alta, resistencia muy blanda.

### MAPA LITOLÓGICO ESTRUCTURAL

- FORMACION CALCO-MARGOSA**
  - 321 b Margas blancas algo plásticas en las que se intercalan lechos de calizas margosas de color blanco amarillento. Estratificación horizontal neta. Drenaje deficiente, erosionable (Mioceno Vindoboniense, P. a: 30 m.).
- FORMACIONES DETRITICAS**
  - 321 a Arenillas silíceas de grano medio a grueso, con matriz arcillosa y cemento calcáreo, duras y arcillas rojas y verdosas con intercalaciones de margas blancas en "vitas" de potencia máxima 20 cm. y niveles de conglomerados de cantos cuarcíticos pequeños, en lentejones. Estratificación horizontal. Formación permeable en su conjunto, con problemas locales debidos a los niveles arcillosos, muy erosionable. Aludes naturales inestables, prácticamente verticales, presentando fenómenos de abarreamiento (Mioceno Vindoboniense P. a: variable 100 m.).
  - 321 c Distribución irregular de arcillas arenosas y arenillas con intercalaciones de lechos de conglomerados y niveles margosos; las arcillas arenosas son de color pardo rojizo, amarillento y verdoso; las arenillas son silíceas con matriz arcillosa y cemento calcáreo de color pardo rojizo y se presentan en lechos de 30 a 40 cm.; los conglomerados son de cantos silíceos, matriz arcillo arenosa y cemento calcáreo; las margas son de color blanquecino. Disposición subhorizontal ligeramente basculada hacia el E. Formación semipermeable con algunos problemas de drenaje en las capas arcillosas, erosionable en los niveles arcillosos y margosos, ripable, taludes artificiales subverticales medios algo inestables (Mioceno inferior P. a: mayor de 40 m.).
  - 350 a Arenas limosas de color blanco y amarillento con algunos cantos cuarcíticos y pizarras subredondeadas; lentejones (hacia el techo de la formación) de gravas cuarcíticas y de arenas con estratificación cruzada dentro de toda la formación. Conjunto en disposición horizontal. Permeabilidad buena, drenaje superficial bueno, capacidad portante media (Pliocuatrnario P. a: 40 m.).
  - 350 c Formación detrítica constituida por gravas cuarcíticas heterométricas subredondeadas, englobadas en matriz arcillo arenosa de color pardo amarillento. Disposición horizontal en discordancia con la formación subyacente. Permeabilidad baja, drenaje deficiente, ripable, taludes estables 1:1 (Pliocuatrnario P. a: variable de 1 a 20 m.).
- FORMACIONES CUATERNARIAS TERRAZAS**
  - Terraza limo-arenosa con lentejones de cantos cuarcíticos bien graduados que pueden llegar a tamaño de bolos de hasta 35 cm. de diámetro. Existen lentejones y lechos de arenas sueltas de grano cuarcioso de tamaño medio a grueso con estratificación entrecruzada. Conjunto en disposición horizontal. Permeable (Cuaternario P. a: 2 a 4 m.).
- ALUVIALES**
  - Aluviales limo arenosos con frecuentes lentejones de arenas y gravas cuarcíticas bien graduadas. Conjunto en disposición horizontal. Formación permeable, buen drenaje superficial, erosionable (Cuaternario P. a: más de 3 m.).
- CONOS DE DEYECCION**
  - Depósitos limo arenosos con presencia de cantos cuarcíticos dispersos en la masa de la formación. Conjunto dispuesto en la forma de manto que caracteriza la génesis y evolución de estos materiales. Formación permeable, buen drenaje, ripable y abarreamiento. Capacidad portante media a baja. (Cuaternario 0,5 a 4 m.).
- DEPOSITOS LAGUNARES**
  - Depósitos lagunares de arenas y limos arcillosos con algo de materia orgánica y cantos cuarcíticos redondeados de tamaño medio 1 cm. Drenaje muy deficiente (Cuaternario).
- DEPOSITOS EOLICOS**
  - Depósito de arenas eólicas cuarcosas, bien redondeadas, mal graduadas, muy sueltas, fijadas localmente por la vegetación. Muy buen drenaje (Cuaternario P. a: variable de 1 a 8 m.).

