

MINISTERIO DE INDUSTRIA

DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

HOJA 6-8
62

00332

MAPA GEOTECNICO GENERAL

ALBACETE



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA GEOTECNICO GENERAL
E:1/200.000**

ALBACETE

HOJA 6-8/62

**SERVICIO PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA**

INDICE

	pág
1. INTRODUCCION	1
2. DESCRIPCION DE FACTORES CON INCIDENCIAS GEOTECNICAS	3
2.1. Características físico-geográficas	3
2.2. Bosquejo geológico	5
2.3. Criterios de división. Características generales de las Areas	8
2.4. Formaciones superficiales y sustrato	13
2.5. Características geomorfológicas	19
2.6. Características hidrogeológicas	20
2.7. Características geotécnicas	23
3. INTERPRETACION GEOTECNICA DE LOS TERRENOS	27
3.1. Terrenos con condiciones constructivas muy desfavorables	27
3.2. Terrenos con condiciones constructivas desfavorables	28
3.3. Terrenos con condiciones constructivas aceptables	29
3.4. Terrenos con condiciones constructivas favorables	30
BIBLIOGRAFIA	31

1. INTRODUCCION

El estudio del comportamiento mecánico del subsuelo constituye hoy una técnica muy desarrollada, investigadora de las tensiones y deformaciones que el suelo experimenta bajo estados de carga. No puede decirse lo mismo de la cartografía geotécnica, ya que, dada la complejidad de los posibles problemas a considerar, resulta difícil su representación en un número limitado de documentos gráficos. Esta es la razón por la que no se ha llegado a establecer en el mundo una sistemática para la confección de mapas geotécnicos.

Ante esta situación ha sido preciso establecer una metodología para la confección de mapas geotécnicos en nuestro país, para la que se ha tenido presente los resultados de dos estudios realizados:

- Cartografía geotécnica que se realiza en el mundo, sus finalidades, sus métodos y sus resultados.
- Problemas geotécnicos derivados del desarrollo inmediato en nuestro país.

Se han establecido los criterios de clasificación de los terrenos. Dado que esta clasificación hay que obtenerla a partir de innumerables datos de tipo geológico y mecánico, se ha establecido el tratamiento que es necesario dar a aquéllos para llegar a resultados utilizables.

Se consideran factores principales para la confección de mapas de aptitud de terrenos, la topografía y morfología; las formaciones litológicas blandas y consolidadas, así como sus características mecánicas; niveles freáticos y posibilidades de drenaje. Los factores secundarios serán los que se refieren a la climatología, sismología y la existencia o no de recursos naturales (agua, vegetación, arbolado, materiales rocosos para construcción).

La cartografía geotécnica es, pues, aquella rama de la geotecnia que mediante estudios de investigación de la estructura tectónica de la corteza terrestre, composición de

las rocas que forman la parte más superficial de la misma, análisis de los fenómenos geológicos actuales —aguas subterráneas y geomorfología—, y con las experiencias habidas en otras zonas geológicas y geográficas similares, establece una distribución de las condiciones geotécnicas de la corteza terrestre, explica el carácter zonal y regional de la distribución de los procesos y fenómenos geotécnicos, descubre los factores que rigen las condiciones geológicas para la construcción, y predice los cambios que en las condiciones geotécnicas pueden producir esas construcciones.

Los mapas geotécnicos serán mapas geológicos en los que se incluyen las características geotécnicas necesarias para el cálculo de estructuras industriales y urbanas, diferenciándose de aquéllos por suministrar datos cualitativos y cuantitativos del terreno, que podrán ser de aplicación inmediata en obras de construcción e ingeniería civil.

El fin de estos mapas será determinar las propiedades técnicas de cada unidad de clasificación y qué límite extensional, según los cambios de las mismas.

Los mapas "Generales" facilitarán, dentro de las limitaciones que impone la escala 1:200.000, las características físicas y mecánicas de los terrenos y sus límites de variación según varíen sus condiciones geológicas, hidrogeológicas, geomorfológicas, geodinámicas y geotécnicas.

Los resultados obtenidos durante la realización de los mismos se incluyen de forma sintetizada en el presente documento, quedando el conjunto de datos barajados para su elaboración archivados de forma sistemática en este Organismo, encargado, aparte de esta primera fase de confección, de su actualización en el tiempo a medida que se perfeccionen las técnicas de investigación, valoración y representación.

2. DESCRIPCION DE FACTORES CON INCIDENCIAS GEOTECNICAS

2.1. CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS

La Hoja 6-8 está situada en la zona central de la cuadrícula de Hojas 1:200.000 que tapizan la superficie de la Península Ibérica. Comprende la parte SE de La Mancha y en su contorno está situada la mayor parte de la provincia de Albacete y parte de las de Cuenca y Ciudad Real.

Geográficamente queda definida por las coordenadas:

Longitud: $3^{\circ} 11' 10''$ 7 - $1^{\circ} 51' 10''$ 7

referidas al meridiano de Greenwich. Datum Europeo

Latitud: $38^{\circ} 40' 4''$ 7 - $39^{\circ} 30' 4''$ 8

Morfológicamente la Hoja es en su mayor parte una gran llanura con altitud media 700 m con respecto al nivel del mar.

En la parte N, NO y SE de la Hoja aparecen depósitos cuaternarios constituidos en su mayor parte por gravas, arenas y límos. En el Centro y S aparecen grandes zonas calizas y calizas secundarias dolomíticas que cubren aproximadamente 2/5 de la extensión de la Hoja.

Manchas calizas terciarias con margas se localizan en el ángulo NO.

Su red fluvial está constituida esencialmente por los ríos Júcar y Guadiana, apareciendo el primero en el ángulo NO y el segundo en la parte S de la Hoja.

CLIMATOLOGIA Y METEOROLOGIA

Las condiciones climáticas se han estudiado a partir de datos suministrados por el Servicio Meteorológico Nacional y del Servicio Geológico del Ministerio de Obras Públicas.

El clima de la Hoja es, según la clasificación del libro "Subregiones Fitoclimáticas de España" de J.L. Allue, en la parte S de "Villanueva de la Fuente", "Povedilla" y "Solanilla", Mediterráneo semiárido menos seco.

En la parte N, Centro y O, Mediterráneo semiárido, moderadamente cálido, y en la parte E, próximo a Albacete, subdesértico subárido.

Temperaturas

Zona S de Villanueva de la Fuente, Viveros y Povedilla: temperatura media anual $15,5^{\circ}$, media mes más cálido; $25,5^{\circ}$, media mes más frío 8° ; máxima absoluta 41° ; mínima absoluta $-6,5^{\circ}$.

Zona E: Albacete: media anual 16° ; media mes más cálido $24,5^{\circ}$; media mes más frío 6° ; máxima absoluta $40,5^{\circ}$; mínima absoluta $-5,5^{\circ}$.

Zona de Tomelloso, Villarrobledo, Munera: media anual 14° ; media mes más cálido 24° ; media mes más frío 6° ; máxima absoluta 39° ; mínima absoluta -10° .

Precipitaciones

La precipitación media anual es en La Mancha de 450 mm, equivalente a un volumen de lluvia de 112.000 km^3 .

La distribución actual de la lluvia es muy irregular, con máxima en primavera y otoño y un mínimo absoluto en verano (julio-agosto).

A la zona de Albacete corresponde un mínimo de lluvia, con un valor del orden creciente Tomelloso-Socuéllamos con un índice de 400 mm. Al N de la Hoja de Villarrobledo le corresponden 450 mm; y el mayor grado de precipitación corresponde al S, zona de Ballesteros y Villanueva de la Fuente, con un valor de 500-600 mm.

Evapotranspiración

La evapotranspiración en La Mancha varía entre 690 a 940 mm/año. En todas las estaciones la evapotranspiración potencial anual supera a la precipitación media anual.

Los valores medios de la evapotranspiración en las estaciones de Albacete y Los Llanos, medidas en un período de 31 años, son:

Albacete	743 mm
Los Llanos	755 mm

Vientos

De octubre a mayo los vientos dominantes proceden del SO-O y de junio a septiembre del S-SE. Los vientos más húmedos son los vientos fuertes de noviembre a abril. La dirección dominante SO-O.

Indices climáticos

Es interesante determinar el coeficiente medio anual de reducción climatológica para cada clase de obra en las diversas regiones de España. Para ello se ha supuesto cada clase de obra repartida uniformemente a lo largo de los 365 días del año; y éstos repartidos en los 12 meses con arreglo a la tabla siguiente, en la que no se han tenido en cuenta los días festivos.

ENERO	0,0849	JULIO	0,0849
FEBRERO	0,0767	AGOSTO	0,0849
MARZO	0,0849	SEPTIEMBRE	0,0822
ABRIL	0,0822	OCTUBRE	0,0849
MAYO	0,0849	NOVIEMBRE	0,0822
JUNIO	0,0822	DICIEMBRE	0,0849

Multiplicando el cuadro anterior por los coeficientes medios de reducción correspondientes a cada mes, y sumando los productos parciales de los 12 meses, se han obtenido los coeficientes medios anuales.

Coeficientes medios anuales para la obtención del número de días útiles de trabajo a partir del número de días laborables

Provincia	CLASE DE OBRA				
	Hormigón	Explanaciones	Aridos	Riegos y Tratamientos	Mezclas Bituminosas
ALBACETE	0,790	0,747	0,967	0,476	0,654

2.2. BOSQUEJO GEOLOGICO

Aunque la finalidad que se pretende con la concepción del mapa se aparte de lo que se entiende por cartografía geológica, por intervenir en gran parte de su ejecución conviene antes de pasar a puntos más concisos hacer un estudio de la estratigrafía de la Hoja.

LAS ROCAS

A. PALEOZOICO

Está representado por cuarcitas cristalinas, muy compactas y tenaces, de textura microgranular; de colores blancos, grisáceos y rosados. En determinados entornos toman colores naranja pardo, ocre o violáceo, como consecuencia de mineralizaciones de hierro y manganeso.

En su parte superior la serie cambia a pizarras verdes más o menos oscuras. Aflora en el SO de la Hoja en Sierra Alhambra.

B. MESOZOICO

Triásico. Está formado fundamentalmente por margas multicolores, que alternan con hiladas de sales, principalmente yesos, bien estratificadas e intercaladas entre las margas.

Alternan con las margas bancos de areniscas silíceas, rojas y rosáceas de grano muy fino, compactas, con abundantes láminas de micas (moscovita).

Estos bancos, cuyo espesor no sobrepasa los 3 m, a veces desaparecen por cambios laterales de facies o por estar recubiertas de arcillas, producto de alteración de los materiales margosos.

Los principales afloramientos corresponden al S y vértice NO de la Hoja.

Jurásico. En la mitad oriental de la Hoja, la base de la serie comienza con dolomías de coloración variable granudas o compactas muy fisuradas y con delgadas intercalaciones margosas en el techo.

El espesor es muy irregular, entre 20 y más de 80 m, siendo una de sus principales características su variabilidad lateral, tanto en su aspecto litológico como en espesores, aumentando en espesor y en contenido calizo hacia el E.

Encima 20 a 25 m de alternancia de margas y calizas margosas en lechos muy delgados, con tonos claros, que pasan suavemente a las formaciones superiores.

A continuación 2 a 5 m de alternancia de calizas margosas, margas y calizas en losas bien estratificadas, pero de poca extensión lateral.

Siguen 70 a 80 m de calizas gris azuladas de grano fino a litográficas tabulares o en bancos.

Encima 15 a 30 m de calizas dolomíticas y dolomías que forman el techo de la serie jurásica en la región SE, recubierta por materiales detríticos más recientes.

Estratigráficamente estos terrenos representan el Lías, pudiendo comprender los términos altos del Dogger.

En la mitad Occidental, el tramo inferior comienza con un nivel aproximadamente de 2 m de margas, calcáreas, blanquecinas; sobre él descansan calizas de color blanco grisáceo y rosado, muy compactas, cuyo espesor máximo es de 20 a 30 m.

Siguen carniolas mal estratificadas de grano grueso, con algunos rellenos margosos.

Hacia el techo se pasa gradualmente a dolomías pardo-blanquecinas con manchitas negras, cada vez más ricas en carbonato cálcico.

Este conjunto alcanza una potencia de 70 a 120 m, que desde el S del Campo de Montiel parece aumentar hacia el NE y E.

El Jurásico aflora abundantemente, ocupando gran parte del S y Centro de la Hoja.

Cretácico. Está muy poco representado. En la zona del SE y S de Los Llanos se presenta en pequeños afloramientos aislados acuñándose hacia el NO en facies detríticas arenosas. Las series más completas se encuentran al SE, siendo la sucesión:

- Una base de conglomerados y arenas gruesas, que se apoyan transgresivamente sobre las series calizo dolomíticas del Jurásico.
 - Encima 20 a 30 m de arenas amarillentas con estratificación entrecruzada muy irregular; a continuación 10 a 12 m de calizas margosas y margas arenosas de color claro.
- Estos materiales se presentan en general enmascarados por tierras de labor o monte bajo.

Aflora en la parte NO de la Hoja, pero en un contorno reducido.

C. NEOGENO

Mioceno. En la mitad Oriental, el Mioceno sólo está representado por facies marginales, no habiéndose encontrado afloramientos que rebasen hacia el NO la región de Balazote. Allí están constituidos por molasas que aumentan en espesor hacia el SE.

El Mioceno de la región de Los Llanos es de facies lacustre-continental. Ya al SE de Peñas de S. Pedro comienza a encontrarse esta facies superpuesta a la marina.

La serie casi completa se observa en los escarpes del Júcar al NE de Albacete.

En el afloramiento más meridional SO de la Hoja, afloran las margas rojizas amarillentas o blanco-amarillentas, de aspecto grumoso, muy meteorizadas, que alternan con margas calcáreas, así como calizas que ocupan la mayor parte de los afloramientos.

En la esquina NE el Mioceno está representado por un tramo inferior de arcilla roja, con intercalaciones de yeso y conglomerados de caliza y cuarcita en la base y sobre él las calizas y margas del Pontiense.

D. PLIOCUATERNARIO

Como consecuencia de la fase erosiva más reciente los materiales procedentes del arrasamiento llenaron y fosilizaron amplias extensiones, ocultando el yacente, mientras que en otras zonas se depositaron sobre suaves depresiones.

Litológicamente, constan estos sedimentos de gravillas y cantos poco rodados, dolomías, calizas y cuarcita cementada por arcillas y arenas dolomíticas.

En el techo se extiende en general un caliche que le presta aspecto más duro, formado sobre los mismos materiales por evaporación de aguas carbonatadas que ascienden por capilaridad.

Su potencia varía mucho según las zonas desde apenas 20-30 cm a 100 m.

Sus afloramientos mayores están localizados en el ángulo NE de la Hoja, apareciendo también, pero en menor extensión, en el ángulo NO.

I. CUATERNARIO

Su litología y granulometría es muy variada, de acuerdo con su origen, ya que existen:

- Derrubios de laderas de las sierras cuarcíticas formados por bloques y cantos poco rodados, que hacia la periferia aparecen cada vez más mezclados con arcillas hasta confundirse con los sedimentos miocénicos.
- Conos de derrubios en el enfrentamiento con la llanura manchega de los afloramientos mesozoicos, con granos y arenas calizo-dolomíticos y arcillas. Sedimentos aluviales detríticos con arenas y cantos, que corresponden a una antigua circulación acuífera muy superior a la actual.
- Su espesor no suele ser superior a los 15 m. En algunas zonas se presenta con arenas muy lavadas en forma de terrazas situadas a 10-15 m sobre el caudal actual de algunos ríos.
- Sedimentos aluviales actuales de fina granulometría como corresponde a cauces de escasa pendiente, muy tranquilos, con aportaciones de las zonas margosas del Mioceno. En general abundan limos, arenas y arcillas con materia orgánica e importante contenido en yesos de formación secundaria.
- Depósitos lacustres, sobre zonas pantanosas desecadas, con arenas limosas, arcillas saliniferas y materia orgánica, que en parte pueden estar formadas durante períodos postglaciales.

TECTONICA

El conjunto de la zona, desde el punto de vista estructural, corresponde a una región de plataforma, con deformaciones débiles y predominio de fracturas, que hacia el SE, y a medida que aumentan los espesores de las formaciones y disminuyen las interrupciones de sedimentación, pasan a un predominio de los pliegues con algunos cabalgamientos de no mucha importancia.

Las discordancias fundamentales delimitan la serie mesozoica. Se trata de la discordancia triásico-paleozoico y la pre-miocena cuya situación no puede precisarse por la gran interrupción estratigráfica.

Existe una línea estructural que parece iniciarse en el anticlinal Siluriano de la Sierra de Alhambra, y se prolonga hacia el ENE, hasta Ruidera, amortiguándose paulatinamente. Al N de esta línea parece reflejarse en escalonamiento en bloques que se van hundiendo hacia la depresión donde discurre el Záncara.

El Triásico discordante sobre el Paleozoico ha actuado como horizonte amortiguador de los esfuerzos tectónicos que han sufrido los materiales suprayacentes.

El Jurásico en el Campo Montiel se presenta en grandes rasgos tabular, muy fisurado, pero no afectado de accidentes tectónicos de gran estilo.

En el borde N del Campo de Montiel, se acusa alguna falla vertical de poco salto, se acentúan las fracturas locales y aumenta la pendiente de las capas, que descienden hasta quedar soterradas bajo depósitos más modernos de La Mancha.

Consecuencia de la orogenia desarrollada durante el Cretáceo Superior-Paleogeno es la formación de cuencas más o menos aisladas, en las que durante el Mioceno se depositan diferentes materiales.

Estas cuencas fosilizan, discordantes, materiales más antiguos que llegan incluso al Paleozoicos.

Este conjunto Mioceno no está afectado por la Orogenia Alpina y conserva una disposición tabular o subhorizontal. No obstante es importante localmente la fisuración en tramos calizos, que puede responder a efectos de diagénesis.

2.3. CRITERIOS DE DIVISION. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS AREAS

De acuerdo con el fin fijado, de definir las condiciones del terreno, dentro de las limitaciones impuestas por la E 1:200.000, empezamos con la división en zonas de la Hoja; seguidamente se estudiarán individualmente determinadas características del terreno, analizando con detalle los aspectos que puedan influir positiva o negativamente en él. Por último, fundándonos en todos los datos anteriores, definiremos cualitativamente sus condiciones constructivas.

CRITERIOS DE DIVISION GEOTECNICA

Siguiendo los criterios definidos para analizar las divisiones zonales hemos delimitado 4 Regiones y 8 Areas.

Las regiones se consideran unidades de primera magnitud, definiéndose las superficies que las integran por su homogeneidad geotécnica.

Dentro de la Hoja que constituye nuestro estudio se han diferenciado 4 Regiones, fundándose en la composición geológica y estructural de la superficie terrestre, en sus características tectónicas y en las diferentes formas geológicas que la constituyén.

Región I

Hemos incluido en esta región terrenos con tectónica media. Son formaciones mesozoicas.

Región II

Terrenos cuarcito-pizarrosos, que constituyen Sierra Alhambra.

Región III

Comprenden las formaciones terciarias. En general están poco tectonizadas.

Región IV

Abarca gran variedad litológica, siendo el nexo común el ser depósitos modernos.

Dentro de cada región hemos diferenciado áreas, que son unidades de segundo orden. Para definirlas nos fundamos en criterios macrogeomorfológicos.

Región I

Área 1

Series yesíferas de Villanueva de los Infantes y Povedilla.

Área 2

Calizas dolomíticas y calizas margosas medianamente tectonizadas, del Centro y SE de la Hoja.

Región II

Área 3

Formaciones cuarcito-pizarrosas que constituyen Sierra Alhambra.

Región III

Área 4

Calizas Pontienses de Tarazona y La Roda.

Area 5

Molasas de Balazote.

Area 6

Margas y calizas del N de Tomelloso y Unidad de Alcubillas.

Región IV

Area 7

Materiales Plio-Cuaternarios de origen eluvial o aluvial que ocupan gran extensión al N y E de la Hoja.

Area 8

Zonas pantanosas y potencialmente pantanosas.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS AREAS

Región I

Area 1

Constituyen esta Área areniscas, con margas abigarradas multicolores, arcillas y yesos, que geológicamente corresponden al Triásico y en especial a las facies Keuper.

Es zona de morfología uniforme, con una disposición bastante horizontal, sin desniveles ni pendientes acusadas.

Se distribuye en especial por el S. Su permeabilidad es escasa y su drenaje deficiente. Se observan en la región abarrancamientos frecuentes. La Área es de capacidad de carga baja y con posibilidad de asientos bruscos por disolución de yesos, cuya magnitud puede variar de mediana a alta.

La Área puede considerarse como inestable, bajo la acción de las condiciones naturales y del hombre. La precipitación anual media de la zona, medida por las estaciones de Villanueva de los Infantes y Montiel, está entre los 450-500 mm. La temperatura media anual es de 14° y la oscilación verano invierno de 18°.

Area 2

Es la de mayor extensión. Su litología la constituyen calizas dolomíticas, calizas margosas y carniolas.

En la parte Central y S predominan dolomías y calizas dolomíticas, en general bastante fisuradas. Sus espesores varían de 15 a 30 m. Al N predominan calizas en losas de tonos rosados, estando recubiertas con espesores variables, de materiales detríticos recientes.

Muestra la zona una topografía uniforme horizontal.

La estabilidad de la Área es total, posee capacidad de carga alta y es nulo el peligro de asentos en la roca caliza.

La Área exceptuando la Unidad de Villarrobledo, es impermeable, aunque localmente existen zonas permeables por fracturación de la caliza.

La Unidad de Villarrobledo está constituida por calizas y margas arenosas cretáceas y presenta una permeabilidad que oscila entre 7 y 10 por ciento. Esto le confiere la posibilidad de ser un acuífero importante, en relación con el resto de la Área.

Los tramos calizos del centro de la Hoja son susceptibles de canterar.

Región II

Área 3

Constituyen esta área cuarcitas y pizarras, que delimitan la unidad geográfica de Sierra Alhambra. En esta formación están las mayores alturas de la Hoja, que corresponde a las formaciones cuarcíticas. A media ladera aparecen pizarras, que paulatinamente las van sustituyendo, hasta llegar a los niveles bajos donde predominan.

Geológicamente abarcan desde el Ordovícico Medio al Silúrico.

La permeabilidad de la zona es muy baja y localmente hay que buscarla relacionada con fenómenos tectónicos.

La altitud favorece el drenaje superficial, que en conjunto podemos considerar como favorable.

La capacidad de carga en la zona donde aparecen sólo cuarcitas es alta, sin peligro de ningún tipo de asentamientos; su estabilidad es total.

A medida que aparecen mezcladas pizarras y cuarcitas la capacidad de carga disminuye y sólo alcanza el valor de mediana. Existe posibilidad de deslizamientos de terrenos por desplazamiento de las pizarras, según sus planos de estratificación.

En la zona cuarcito-pizarrosa que bordea el río Alhambra la masa cuarcítica es canterable y susceptible de explotación.

Región III

Área 4

La constituyen litológicamente calizas margosas y calizas lacustres del Pontiense. Los bancos calizos llegan a alcanzar en el extremo NE espesores de hasta 100 m, presentan colores blancos y suelen estar muy erosionados.

Superficialmente la zona está cubierta de un suelo arcilloso de decalcificación de la roca caliza, de espesor muy escaso. No suele pasar de los 50 cm.

Las calizas tienen una porosidad de un 10 por ciento, lo cual, unido a lo erosionada que la roca suele presentarse y al escaso espesor del suelo arcilloso, confieren a la Área categoría de acuífero excelente, soliendo encontrarse ésta a profundidades inferiores a los 50 m.

La estabilidad de la zona se puede considerar total; solamente en los bordes de la Área en el contacto con el Pliocuaternario y por erosión de los materiales subyacentes, se suelen presentar desprendimientos, aunque siempre de pequeña magnitud.

La capacidad de carga oscila entre mediana y alta y la posibilidad de que aparezcan asientos es mediana.

Área 5

Constituye la Unidad de Balazote. Esta Área está constituida por una potente capa de molasas de espesor medio de 50 m. En la parte más superficial estas molasas son fundamentalmente calcáreas. La zona es de topografía llana y de gran estabilidad. La capacidad de carga es mediana y su permeabilidad es muy baja.

Área 6

Comprende esta Área formaciones calizas neógenas, que aparecen diseminadas en la parte occidental de la Hoja. Características de estas calizas es el contener sulfatos, en cantidades que oscilan entre bajas y otras que pueden constituir un peligro para la estabilidad de las estructuras.

Litológicamente son calizas esponjosas, calizas margosas blancas con pirolusita y calizas lechosas, estas últimas contienen normalmente los sulfatos.

Los materiales que constituyen la zona se pueden considerar de estabilidad media. La presencia de sulfatos ha de tenerse muy en cuenta para todo tipo de construcción, por atacar éstos a las estructuras, recomendándose el análisis puntual de la zona a edificar.

La Área está recubierta por un potente suelo arcilloso, producto de la decalcificación de la caliza; este suelo arcilloso pasa a menudo del metro y medio, hecho que confiere a la Área características de impermeable.

Región IV

Área 7

La constituyen materiales muy poco tectonizados. Comprende una serie compleja de elementos detríticos que geológicamente abarcan desde el Neógeno al Cuaternario.

Litológicamente está formada por arenas y arcillas rojoamarillentas con cantos y gravas sin cementar.

La permeabilidad de la zona, debido a sus variadas características litológicas, varía de media a alta.

El nivel freático no suele estar en general lejano a la superficie.

La estabilidad de la Área es aceptable y su capacidad de carga mediana. La posibilidad de aparición de asientos es intermedia.

Area 8

Ocupa una extensión reducida en el ángulo NO de la Hoja y litológicamente la constituyen limos y arcillas con alto contenido de materia orgánica.

Presenta todo tipo de problemas constructivos, alta posibilidad de asentamientos, capacidad de carga muy baja y drenaje prácticamente nulo.

2.4. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

Comprende este apartado los principales tipos de rocas encontradas en la Hoja. La agrupación se ha realizado según características litológicas en el sentido más amplio, sin precisar diferencias fundadas en criterios petrográficos o tectónicos. Sin embargo, sí se considera de interés el precisar en cada tipo las características físicas y mecánicas, así como el grado de erosión.

Todos los tipos de rocas se encuadran en dos grandes unidades: las formaciones superficiales y el sustrato. Las primeras comprenden depósitos de cohesión variable más o menos sueltos y cuya génesis está condicionada por la naturaleza de las zonas de procedencia. En la segunda se incluye el conjunto de rocas más o menos consolidadas, depositadas en el resto de la historia geológica.

FORMACIONES SUPERFICIALES

Bolos, Gravas, arenas con cantidades variables de limos y arcillas (depósitos ligados a cursos de agua actuales) Q_a

Los cursos fluviales arrastran materiales que se van depositando sobre los cauces y en las márgenes de las redes fluviales.

Su naturaleza y granulometría viene siempre condicionada por las características litológicas de las zonas que atraviesa, existiendo una diferencia notable entre depósitos situados al SO y S de la misma; los primeros provienen de atravesar materiales terciarios miocénicos; su facies es fundamentalmente arcillosa, proveniendo de materiales calizos y margosos; son de colores muy claro. Los segundos, arcillas y arenas rojas, proceden de las arenas y margas triásicas del S de la Hoja.

En general son depósitos con poca resistencia en seco, aunque los finos en ciertas ocasiones contienen elementos cementantes que aumentan la resistencia.

Es de tener muy en cuenta que los aluviales de la zona S contienen yesos, por lo que sus condiciones mecánicas pueden considerarse como negativas.

Arenas y gravas poco cementadas y mezcladas con cantos de pizarras y cuarcitas (depósitos coluviales de alteración de Sierra Alhambra) Q_c

Su origen está en la disgregación por descomposición y alteración de los macizos cuarcito-pizarrosos de Sierra Alhambra. La disgregación de las cuarcitas por la acción de los agentes atmosféricos origina cantos angulosos, gravas gruesas y arenas. Es material muy resistente por lo que está siempre poco redondeado.

Las pizarras, de menos dureza que las cuarcitas, originan arcillas y limos al alterarse, constituyendo el elemento de unión del depósito coluvial, que será en general inestable.

Depósitos arcilloso-arenosos, con restos de rañas, gravas y cantos Q_p

Son formaciones arcillo-arenosas de origen muy diferente y que se distribuyen por todo el N de la Hoja. Se les engloba bajo la denominación de Cuaternario Poligénico y pasan insensiblemente a mezclarse en la parte N con las arcillas miocénicas.

Sus características físicas son muy similares a las expuestas para los depósitos ligados al curso actual de los ríos, si bien suelen estar más cementados y tener por ello una resistencia en seco más alta. Sus condiciones de drenaje varían de medianas a altas y los niveles acuíferos suelen estar a poca profundidad.

Limos y arcillas con alto contenido de materia orgánica Q_{pa}

Ocupan una reducida extensión en el ángulo NO. Limos y arcillas son los constituyentes fundamentales con una cantidad baja de arena, que no modifica las características geotécnicas.

La facilidad de encharcamiento se debe fundamentalmente a la impermeabilidad de los materiales arcillosos que lo cubren y a la presencia de un manto acuífero muy superficial.

SUSTRATO

Calizas lacustres y arcillas $T_{12/105}$

Ocupan una estrecha banda al N de Tomelloso; presentan estratificación horizontal sin escarpes acusados en sus bordes.

En general suelen estar cubiertas por arcillas rojas de decalcificación, con notable cantidad de cantos angulosos, que proceden de la fracturación de la caliza y de su posterior descomposición.

Tiene esta caliza, que presenta colores blancos y en general bastante erosionada, una estabilidad natural buena, que aumenta en profundidad.

La roca puede ser utilizada como material de construcción.

Calizas con margas y areniscas $T_{105/12/8}$

De edad neógena, aparecen en el ángulo SO de la Hoja; son calizas esponjosas con restos de flora y fauna, acusando algunos cambios laterales; las margas tienen un aspecto grumoso y color rojizo.

Las calizas pueden contener elevado contenido de sulfatos y pirolusita, circunstancia muy a tener en cuenta para toda cimentación, debiéndose proceder al examen puntual del terreno.

No presentan estratificación visible y pasa la formación insensiblemente a confundirse con los depósitos infrapontienses del Mioceno.

Mecánicamente la formación es competente, si bien sus condiciones geotécnicas no lo son debido a la acción de los sulfatos, que al disolverse en las aguas pueden provocar asentamientos apreciables y resquebrajamientos de las estructuras que sustenten.

Calizas con margas y arenas T_{12/105/3}

Se localizan estas formaciones neógenas en el E de la Hoja, principalmente al N de Albacete.

En la base aparecen de 20 a 40 m de conglomerados y areniscas (muy variables lateralmente). Hacia arriba la serie se hace cada vez más margosa y menos arenosa, culminando con calizas margosas y calizas lacustres. Este techo calcáreo margoso tiene edad pliocena, equivaliendo prácticamente a la caliza del páramo. En conjunto están formadas por materiales de facies continental lacustre con variaciones locales a facies de borde y de sedimentación química.

En general los materiales que la forman son de aprovechamiento industrial.

La formación es competente tanto mecánica como geotécnicamente.

Conglomerados, areniscas y margas T_{1/3/5}

Se presentan estos depósitos bordeando las zonas calizas del Centro y N de la Hoja.

Por lo general su disposición no es muy regular, apareciendo a veces en forma continua y otras formando acumulaciones de arenas y margas muy disgregadas y sin continuidad.

Los cantos que forman los conglomerados son cantos poligénicos poco rodados de dolomías, calizas, pizarras y cuarcitas cementadas por arcilla sabulosa y arenas dolomíticas.

Localmente, y siempre con poca potencia, pueden apreciarse pequeños bancos de arenas de grano grueso unidos por cemento calcáreo.

La estabilidad de los conglomerados es buena en profundidad, pero en superficie la acción del agua provoca su disgregación, apareciendo grandes extensiones de materiales sueltos.

En general la granulometría disminuye notablemente al alejarnos de los bordes mesozoicos.

Areniscas T₈

Formación de 50 a 90 m de arenisca con gran riqueza de fragmentos de conchas y de gran variabilidad, tanto de composición como en caracteres litológicos.

La base es de carácter fundamentalmente detritico, con abundante estratificación cruzada; hacia la parte alta pasa a ser una arenisca totalmente calcárea.

Sus condiciones mecánicas son buenas y sus características geotécnicas aceptables.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS LITOLOGICAS
I	1	Margas, areniscas y arcillas que alternan con hiladas de yesos principalmente y están bien estratificadas e intercaladas entre las margas. Son fácilmente erosionables, y su aprovechamiento industrial es bastante escaso.
	2	Calizas y dolomías con niveles margosos, colores rosados o blancos; gran parte de los materiales que constituyen la formación son susceptibles de aprovechamiento industrial, en especial los tramos calizos.
II	3	Cuarcitas y pizarras muy tectonizadas que constituyen Sierra Alhambra. Los tramos cuarcíticos son susceptibles de explotación en canteras para su aprovechamiento en carreteras.
III	4	Calizas margosas y arenas de colores blanquecinos dispuestos en bancos horizontales. Los tramos superiores son canterables.
	5	Molasas con gran riqueza de fragmentos de conchas con variabilidad de composición.
	6	Calizas neógenas, en bancos horizontales. Son calizas esponjosas y margosas, alternando con calizas lechosas que contienen cantidades variables de sulfatos. Su aprovechamiento industrial es escaso.
IV	7	Arenas, arcillas rojo-amarillentas con cantos y gravas gruesas sin cementar. Son ampliamente utilizadas (gravas y arenas) como áridos.
	8	Arcillas y limos con alto contenido de materia orgánica. Su aprovechamiento industrial es nulo.

Dolomías y calizas dolomíticas S_{13/12/7}

En la base, dolomías y calizas dolomíticas de coloración variable, granudas y compactas muy fisuradas y con intercalaciones margosas en el techo. Siguen calizas en losas con tonos rosados muy característicos y sobre ellas calizas dolomíticas que forman el techo en SE. Siguen a ellas en la zona Occidental un paquete de carniolas mal estratificadas de grano grueso, muy recristalizadas, diaclasadas y fracturadas con relleno margoso en fisuras y aspecto milonítico. Hacia el techo se pasa gradualmente a dolomías, cada vez más ricas en carbonato cálcico en tránsito a calizas dolomíticas (S/13).

Areniscas, margas, arcillas y yesos S_{8/105/14}

La formación está fundamentalmente constituida por margas multicolores que alternan con hiladas de sales principalmente yesos, bien estratificadas o intercaladas entre las margas.

Alternan con las margas bancos de areniscas silíceas rojas y rosáceas, de grano muy fino, compactas con abundantes láminas de micas. Se observa estratificación cruzada. Estos bancos, que suelen ser de poco espesor, desaparecen a veces, por cambios laterales de facies o por estar recubiertos de arcillas, producto de alteración de los materiales margosos.

Su competencia mecánica es mediana y sus condiciones geotécnicas desfavorables debido a la fácil disolución de los yesos, posibilidad de asentamientos apreciables, resquebrajamientos y hundimientos.

Calizas margosas y arenas S_{12/105/3}

Aparecen escasos afloramientos en la Hoja localizados al SE y S de Los Llanos.

Presenta una base de conglomerados y arenas gruesas; siguen arenas amarillentas con estratificación cruzada muy irregular y a continuación calizas margosas y margas arenosas de tonos muy claros o blancos; su edad probable es Albense-Cenomanense. Su competencia mecánica es buena y sus condiciones geotécnicas, favorables.

Calizas con margas S_{12/105}

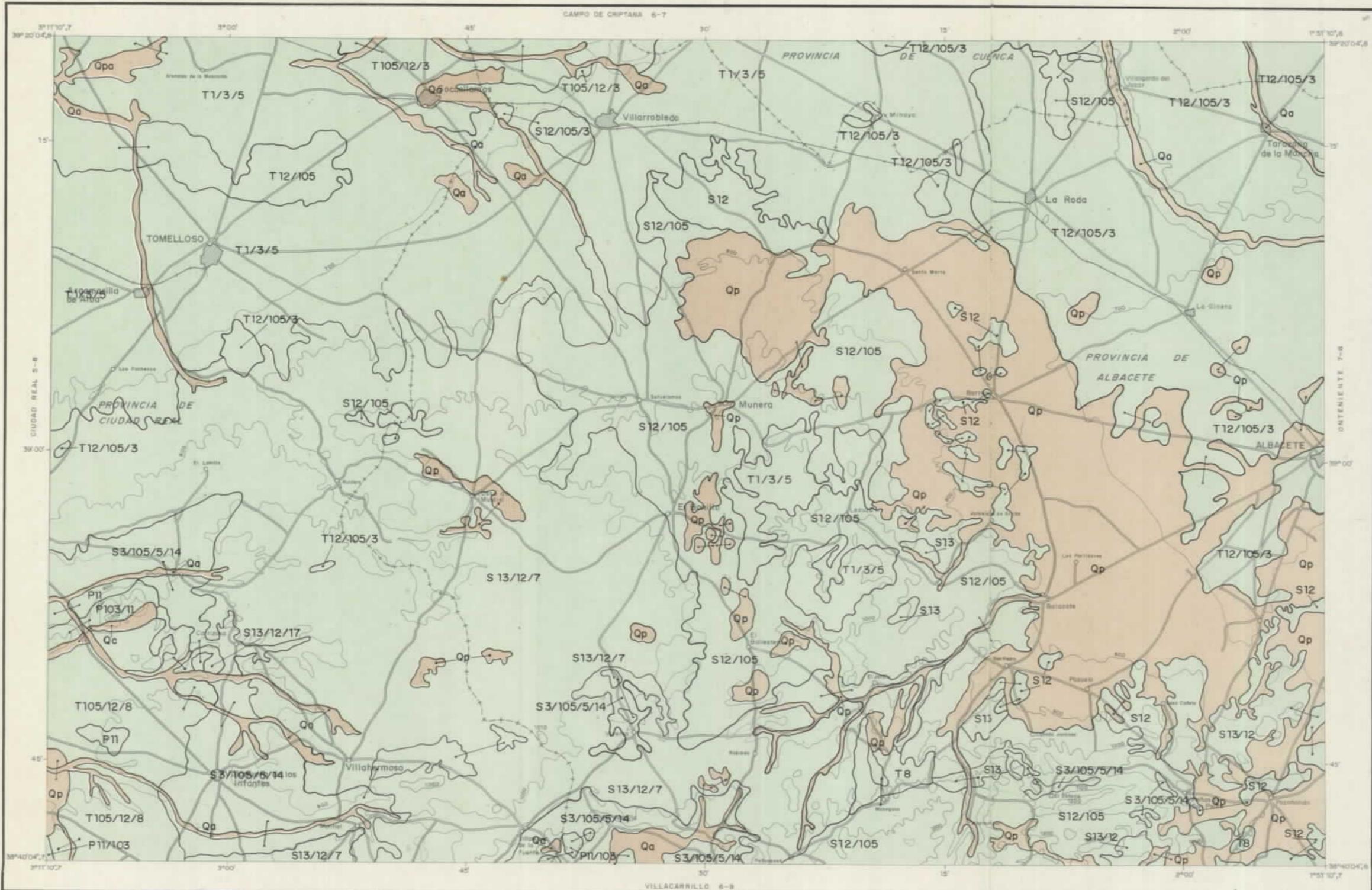
Ocupan gran extensión en el centro de la Hoja y su edad geológica corresponde al Jurásico.

El tramo inferior comienza por un nivel de margas calcáreas blanquecinas que recuerdan a la magnetita; sobre él descansan calizas de aspecto litográfico blanco-grisáceas rosadas duras y muy compactas, poco o nada recristalizadas.

Sus características mecánicas son buenas y sus condiciones geotécnicas favorables.

Cuarcitas y pizarras P_{103/11}

La unidad está formada por cuarcitas cristalinas en paquetes de gran potencia, que forman Sierra Alhambra; en su parte superior se hacen menos compactas, pasando gradualmente a areniscas ferruginosas y calco-esquistos duros.



FORMACIONES SUPERFICIALES

Qa Arenas, gravas y bolos, con proporción variable de limos y arcillas (Depósitos aluviales actuales).

Qc Arcillas, arenas y limos sueltos con cantos subredondeados de cuarcita y pizarra (Coluviales de los Montes de Toledo y Sierras anejas).

Qp Depósitos arcillo-arenosos rojizos, con niveles de gravas y cantos poligénicos (Restos de rañas, cuaternarios indiferenciados y suelos poligénicos).

Qpo Lirgos y arcillas negras con alto contenido en materia orgánica (Depósitos pantanosos).

SUSTRATO

T1/3/5 Arcillas arenosas con cantos subredondeados principalmente de cuarcita y algunos niveles arenosos.

T12/105 Calizas blancas lacustres recubiertas por arcillas rojas de decalcificación con abundantes cantos angulosos de naturaleza calcárea.

T105/12/8 Margas y margas arcillosas sueltas, sin cementación, con algunos lentejones aislados de areniscas y calizas. Sin estratificación visible.

T12/105/3 Calizas esponjosas, calizas margosas y arenas, recubiertas por suelos de alteración de la caliza.

T8 Molasa de ostreidos de gran espesor y variabilidad litológica.

S3/105/5/14 Yesos y arcillas abigarradas alternando con areniscas silíceas rojas y rosadas.

S13/12/17 Dolomías y calizas dolomíticas con niveles margosos.

S12/105/3 Calizas de tonos variados, margas arenosas de tonos muy claros a blancos y arenas y areniscas con granos de cuarzo y con cemento arcillo-ferruginoso.

S12/105 Calizas y margas bien estratificadas.

S12 Calizas rosadas en bancos de gran espesor.

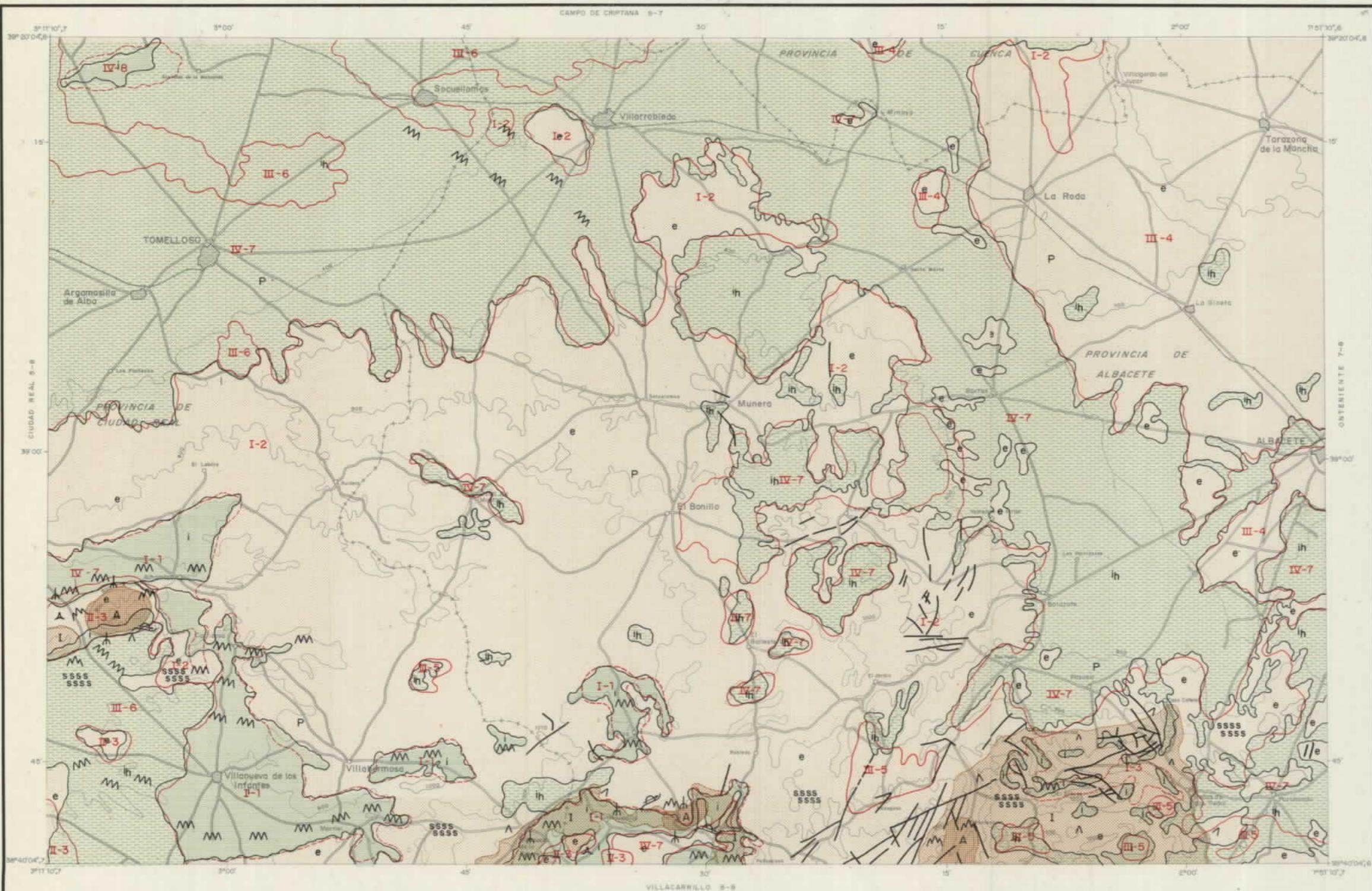
S13 Dolomías pardo blanquecinas con cristalizaciones de calcita.

S13/2 Calizas amarillo rojizas alternando con dolomías parduzcas.

P11 Pizarras negras arenosas.

P103/11 Alternancia irregular de cuarcitas y pizarras, con predominio cuarcítico.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS
I	1	Presenta dos zonas de diferentes morfologías, la de Povedilla y Solanilla con pendientes del 7 al 15 por ciento; el resto de suaves formas con pendientes que no sobrepasan el cuatro por ciento. La presencia de yesos confiere a la área características de inestabilidad bajo la acción del hombre.
	2	Morfología predominantemente llana, con pendientes que solo sobrepasan el 10 por ciento en la Sierra del Sahuco. Área totalmente estable bajo cualquier tipo de acción, existiendo en ella zonas soterradas bajo recubrimientos sueltos y muy heterométricos.
II	3	Zona con pendientes naturales del 6 al 25 por ciento; es decir entre intermedias y abruptas. Área estable bajo la acción del hombre con peligro de caídas de bloques por descalce.
III	4 y 5	Áreas llanas en su totalidad, con pendientes inferiores al 5 por ciento. Estables tanto en condiciones naturales como al verse sometidas a la acción del hombre.
	6	Morfología llana, con pendientes inferiores al 3 por ciento; si bien en su contorno con las áreas 3 y 1 las pendientes pueden llegar al 6 por ciento. La área es estable bajo la acción del hombre.
IV	7	La área presenta una morfología uniforme con pendientes suaves, que no sobrepasan un 3 por ciento de inclinación. La área debe considerarse estable bajo las condiciones naturales e inestables bajo la acción del hombre.
	8	Morfología completamente llana, inestable bajo la acción del hombre.



INTERPRETACION DEL MAPA TOPOGRAFICO

P Zonas planas, pendientes del 0 al 7 por ciento

I Zonas intermedias, pendientes del 7 al 15 por ciento

A Zonas abruptas, pendientes del 15 al 30 por ciento

— Límite de separación de Zonas

SEPARACION DE ZONAS SEGUN SU GRADO DE ESTABILIDAD

e Zonas estables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre

lh Zonas estables bajo condiciones naturales e inestables bajo la acción del hombre

i Zonas inestables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre

— Límite de separación de Zonas

SIMBOLOGIA

FENOMENOS GEOLOGICOS ENDOGENOS

— Falla o zona de falla



Formas de relieve muy acusadas



Formas de relieve acusadas



Taludes de materiales sueltos



Acumulación de rocas sueltas

FENOMENOS GEOLOGICOS EXOGENOS



Recubrimientos por alteración



Abarrancamientos



Deslizamientos en potencia a favor de las pendientes naturales

DIVISION ZONAL

— Límite de separación de Regiones

— Límite de separación de Areas

I-1 Designación de un Area

Sobre esta formación cuarcítica aparece una alternancia de cuarcitas y pizarras arcillosas azuladas que va incrementando la proporción pizarrosa a medida que descendemos hacia el río Alhambra.

Las cuarcitas de los tramos superiores son canterables y susceptibles de explotación industrial para material de carreteras.

2.5. CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

En este apartado se analizarán los principales rasgos morfológicos de la Hoja de estudio, analizando qué repercusión tienen, o pueden tener, sobre las condiciones constructivas de cada tipo de terreno.

La base del análisis será el comportamiento y características de las diferentes formaciones litológicas ante las condiciones ambientales, destacando aquellos problemas que puedan surgir en el terreno, bien por causas puramente naturales o bien por la acción directa del hombre.

Un mapa y una ficha resumen de las características geomorfológicas más interesantes de cada área complementan el estudio.

Área 1

Presenta esta Área dos zonas claramente diferenciadas por el distinto grado de accidentación de las formas topográficas.

La primera zona que se extiende por las localidades de Povedilla, Canalejas y Solanilla presenta altitudes con pendientes entre un 7 y un 15 por ciento.

Son características el acaravamiento y abarrancamiento de las series, que en la mayor parte de los casos son erosionables y deleznables.

La segunda zona cubre el resto de la Área, con suaves depresiones y elevaciones salpicando el relieve, con pendientes que no sobrepasan el 4 por ciento.

La presencia de yesos confiere a la Área de características de inestable bajo la acción del hombre.

Área 2

Esta Área comprende la mayor extensión de la Hoja y en ella podemos distinguir, en la parte más septentrional, la Sierra de Sahuco, que por Peñas de San Pedro alcanza pendientes del 20 por ciento.

El resto de la Área se caracteriza por ser una planicie desarrollada sobre calizas neógenas. Las pendientes naturales no sobrepasan aquí el 4 por ciento.

Área 3

La Área presenta una topografía con pendientes naturales que oscilan entre intermedias y abruptas, desde valores del 6 al 25 por ciento.

Es una Área estable en condiciones naturales y bajo la acción del hombre, produciéndose únicamente caídas de bloques por desgajamiento en los tramos cuarcíticos y deslizamientos de pequeña magnitud en los pizarrosos.

Areas 4 y 5

Deben considerarse áreas llanas en su totalidad, con pendientes naturales inferiores al 2 por ciento.

Es estable, tanto en condiciones naturales como al verse sometida a la actividad del hombre.

Area 6

Es llana en su totalidad, con pendientes naturales inferiores al 3 por ciento, aunque en contacto con las Areas 3 y 1 que la bordean tales pendientes pueden llegar al 6 por ciento.

La Area es estable bajo condiciones naturales, debiendo considerarse por lo general inestable bajo la acción del hombre.

Es frecuente observar en la Area, fenómenos de hundimiento producidos por los sulfatos.

Area 7

La Area presenta una morfología uniforme con pendientes muy suaves, destacando pequeños cerros que rompen la monotonía de la zona. Las pendientes no sobrepasan el 3 por ciento; los taludes son tendidos por lo que la Area se considera estable bajo condiciones naturales e inestable bajo la acción del hombre.

Area 8

Área de pequeña extensión en el NO de la Hoja. Morfología completamente plana, inestable bajo la acción del hombre.

2.6. CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS

Realizaremos en este apartado una síntesis hidrológica basada en el análisis de permeabilidades de los materiales y condiciones de drenaje. Este estudio se completa con un mapa y fichas con las características hidrológicas más interesantes de cada área.

Area 1

Es toda ella impermeable, lo que da como resultado la aparición de una red de escorrentía muy marcada favorecida por la naturaleza blanda de los suelos.

Las aguas que discurren por ella se cargan de iones sulfato, circunstancia que les confiere una elevada agresividad.

La posibilidad de aparición de agua a niveles inferiores a los 12 m es prácticamente nula.

Area 2

Permeabilidad del conjunto muy baja, de un valor medio de 2 a un 5 por ciento. Sin embargo, a causa del elevado grado de fracturación de la caliza existen infiltraciones locales que potencian a la zona como un excelente acuífero en profundidad.

Area 3

La permeabilidad es nula y, cuando localmente se observa, está producida siempre por fenómenos tectónicos.

El drenaje superficial es bueno, ayudado por las pendientes de la zona, creándose una red de escorrentía notable. Por su permeabilidad nula y la naturaleza del terreno no existen posibilidades de acuíferos en esta región.

Area 4

El conjunto es de permeabilidad baja, de un 5 a un 10 por ciento, y está toda la Área cubierta de unas arcillas de decalcificación de la caliza que alcanzan poco espesor.

La porosidad de la roca caliza en el N de Albacete alcanza valores del 10 por ciento, lo que, unido a que la roca está bastante fracturada permite la existencia en la Área de un potente acuífero, que suele localizarse entre los 20 y 50 m de profundidad.

El drenaje superficial de la zona podemos considerarlo como aceptable.

Area 5

La permeabilidad de esta zona es muy baja, el drenaje aceptable y no es factible por la naturaleza de la roca la localización de acuíferos en esta Área.

Area 6

En conjunto es impermeable, debido más que a su permeabilidad intrínseca, que oscila entre un 5 a un 12 por ciento, a la capa de arcilla de decalcificación que existe sobre el tramo calcáreo que en ciertos puntos llega a alcanzar 3 y 4 m de espesor.

Esta Área presenta un buen acuífero en arenas y calizas en la parte NE de la Hoja, donde el espesor de dicho acuífero está entre 5 y 10 m.

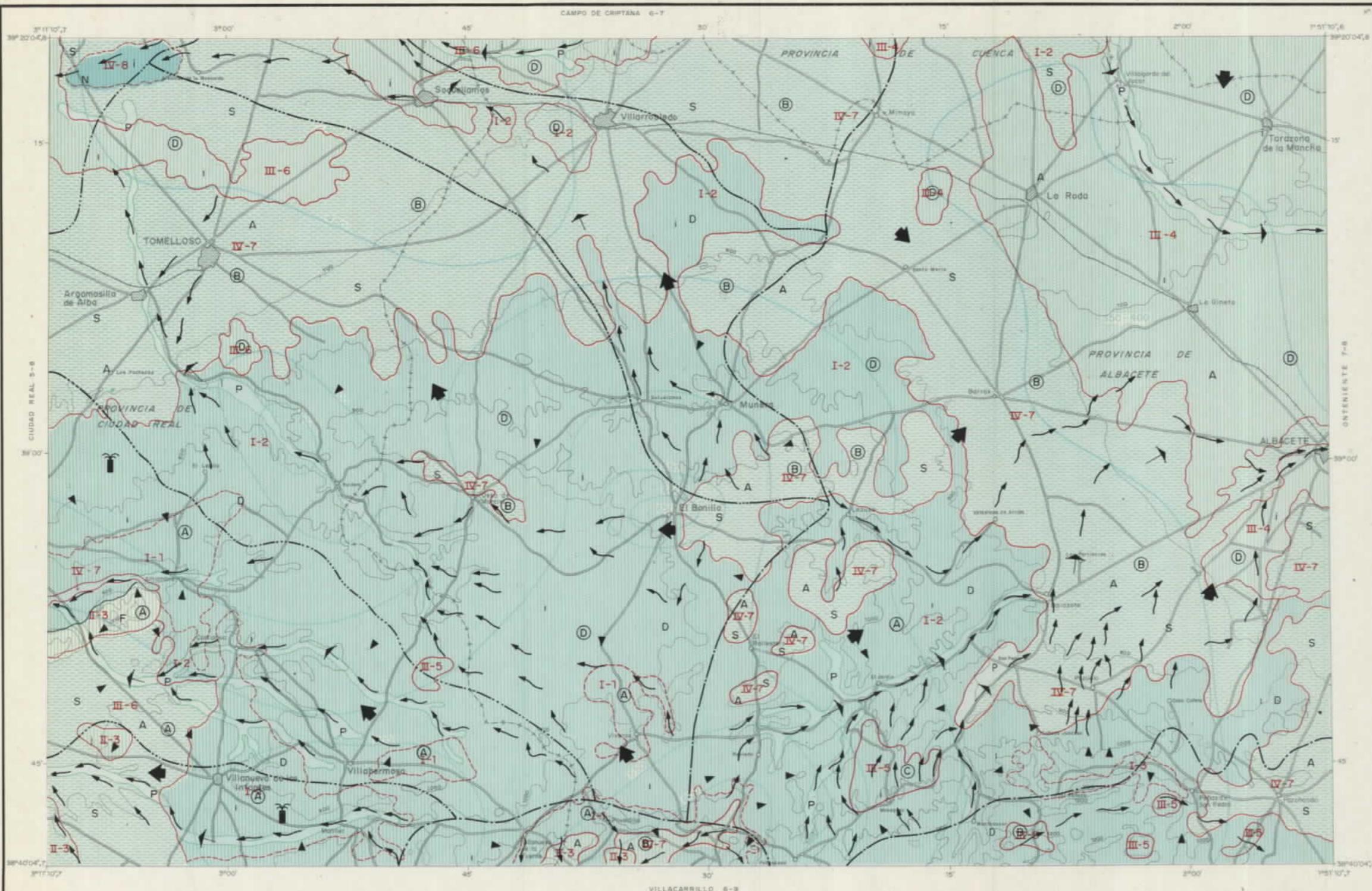
Area 7

Debido a sus características litológicas, mezcla de arenas, arcillas, limos y gravas, su permeabilidad es muy variable, por lo que la asignación que le demos de semipermeable es un valor global, pudiendo aparecer zonas muy permeables, junto a otras prácticamente impermeables.

No existe un acusado drenaje, por lo que la escorrentía está ligeramente marcada.

El Pliocuaternario es acuífero bastante superficial; por lo que hemos de tener en cuenta este hecho en las cimentaciones. El nivel está comprendido en la zona de Villarrobledo entre 5 y 10 m.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS
I	1	Toda la area es impermeable. Las aguas que discurren por ella están cargadas de iones sulfato. El drenaje superficial se puede considerar como deficiente. La posibilidad de aparición de agua a niveles inferiores a los 12 m es prácticamente nula.
	2	Permeabilidad muy baja del orden del dos al cinco por ciento. Existen infiltraciones a causa del elevado grado de fracturación y diaclasado de las calizas. Drenaje por percolación a través de la red de fracturas. Excelente acuífero.
II	3	La permeabilidad es nula, y cuando se observa se debe a fenómenos tectónicos. El drenaje superficial es favorable, ayudado por la pendiente. No existen posibilidades de acuíferos en esta zona.
III	4	Permeabilidad baja. La zona del N de Albacete presenta una porosidad de un diez por ciento, que, unido al elevado grado de fracturación de la caliza, origina un potente acuífero en la zona, localizado entre los 20 y 50 m de profundidad.
	5	Permeabilidad muy baja y drenaje aceptable. La naturaleza de la roca no hace factible la localización de acuíferos en la área.
IV	6	En conjunto impermeable, principalmente por la espesa capa de arcillas de decalcificación. Existe un buen acuífero en el NO zona de Alcubillas con un espesor entre 5 y 10 m de potencia.
	7	Se considera como semi-permeable. El drenaje es aceptable, si bien debido a lo elevado del nivel freático existe la posibilidad de aparición de zonas de encharcamiento.
	8	Zona pantanosa. Presenta un nivel freático superficial con unas características de permeabilidad y drenaje malas.



CONDICIONES DE DRENAJE

- N Zonas con drenaje nulo
- D Zonas con drenaje deficiente
- A Zonas con drenaje aceptable
- F Zonas con drenaje favorable
- Límite de separación de Zonas
- Isoyetas

PERMEABILIDAD DE LOS MATERIALES

- P Materiales permeables
- S Materiales semipermeables
- I Materiales impermeables
- Límite de separación de los distintos materiales

SIMBOLOGIA

- HIDROLOGIA SUPERFICIAL**
- Límite de cuenca hidrográfica
 - Límite de subcuenca hidrográfica
 - ← Red de drenaje
 - Dirección de escorrentía
 - Cauces permanentes

- HIDROLOGIA SUBTERRANEA**
- (A) Zonas con acuíferos aislados
 - (B) Zonas con acuíferos en formaciones permeables, con porosidad intergranular
 - (C) Zonas sin acuíferos
 - (D) Zonas con acuíferos en formaciones permeables, por fisuración

FACTORES HIDROLOGICOS VARIOS

- Dirección del flujo de agua
- Acuíferos comprobados y potencia de los mismos

DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- Límite de separación de Areas
- I-1 Designación de un Area

Area 8

Los suelos de estas zonas pantanosas presentan un nivel freático superficial, con unas características de permeabilidad y drenaje nulo.

2.7. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

Este estudio dedicará especial atención a los aspectos de capacidad de carga y posibilidad de asentamiento, haciendo hincapié, al mismo tiempo, sobre aquellos factores que, de forma directa o indirecta, influyen sobre su óptima utilización al verse solicitados por la actividad técnica del hombre. Seguiremos en este apartado el orden de descripción por áreas que hemos seguido en los anteriores, refiriéndonos de forma individual a cada una.

Finalmente se expondrán las características sismorresistentes de la Hoja según las Normas Sismorresistentes.

Area 1

Grupo geotécnico con las características de las facies Keuper, aunque aquí la mayor proporción de arena mejora sensiblemente las propiedades generales del grupo.

Tiene capacidad de carga baja y posibilidad alta de asentamientos por disolución de los yesos.

La elevada plasticidad, solubilidad y alterabilidad del grupo se unen a una tectónica movida, con frecuentes deslizamientos que pueden originar hundimientos y desprendimientos, que, junto a los parciales deslizamientos, completan un cuadro poco esperanzador para cualquier tipo de construcción.

Area 2

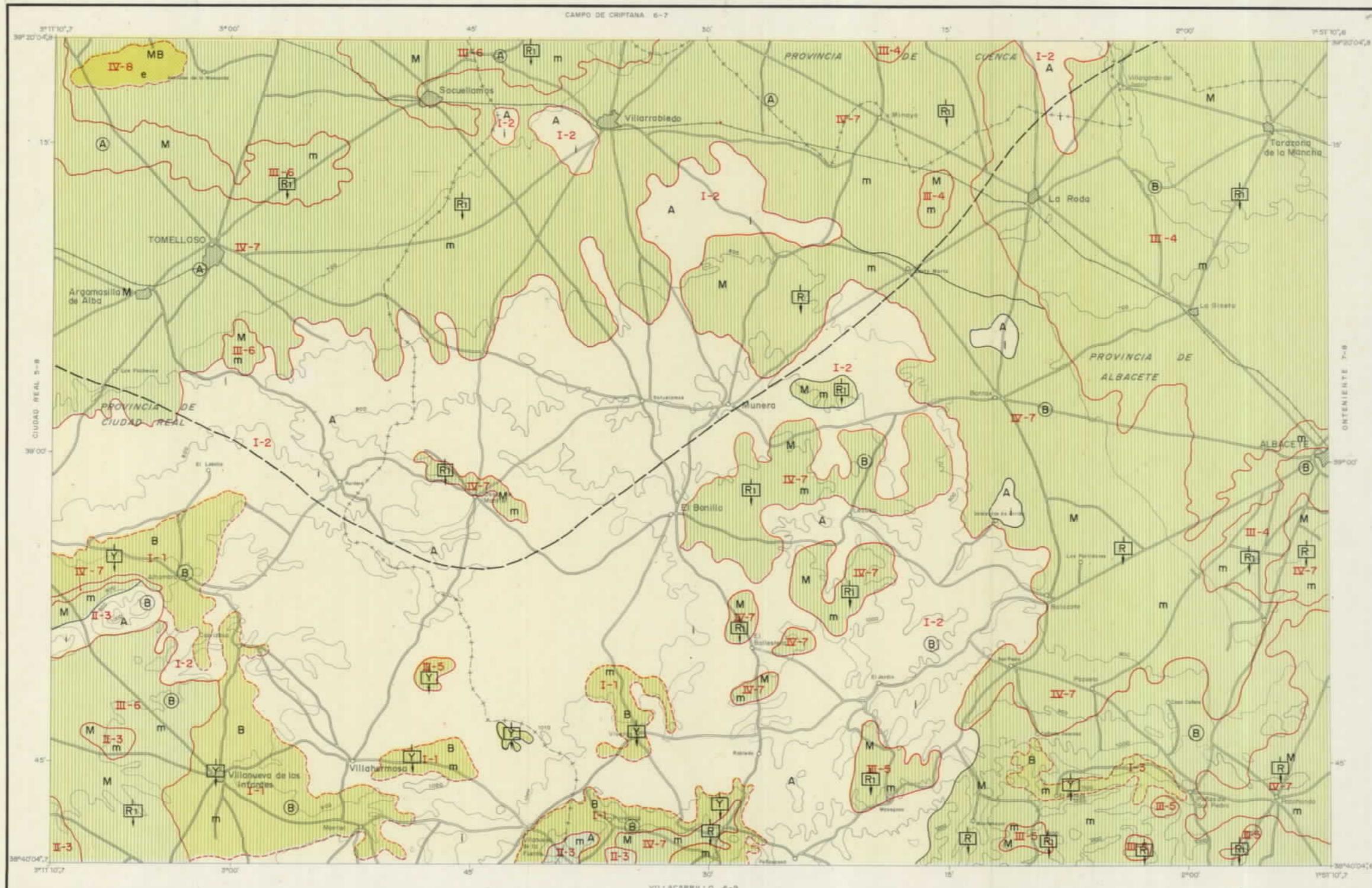
Presenta esta Área una capacidad de carga alta y sin peligro de asentamientos.

Las calizas dolomíticas constituyen un excelente material, que únicamente producirá problemas de excavación, así como de posibles roturas y caídas de bloques por flexión de los paquetes diaclasados, cuando se corten al hilo de las fracturas o de los planos de estratificación.

Area 3

Presenta esta Área una capacidad de carga alta y sin peligro de asentamientos en los tramos cuarcíticos, aunque son de prever desprendimientos cuarcíticos en las formaciones de Sierra Alhambra, por descalce de los materiales pizarrosos que alternan con ellos. En los tramos pizarrosos del 50 por ciento de la Hoja la capacidad de carga sólo se puede considerar como mediana, pudiéndose prever deslizamientos del terreno según los planos de estratificación de las pizarras. Son de prever también en los tramos pizarrosos asentamientos de magnitud media, condicionados por el grado de humedad.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
I	1	<p>Posee capacidad de carga baja y posibilidad alta de asientos por disolución de los yesos. La elevada plasticidad y alterabilidad del grupo incrementan las condiciones desfavorables de la área.</p>
	2	<p>Capacidad de carga alta y posibilidad nula de aparición de asientos siempre que se esté sobre la roca sana. Los problemas geotécnicos previsibles serán por la dureza de la roca.</p>
II	3	<p>Capacidad de carga alta sin peligro de asientos en los tramos cuarcíticos. En los pizarras son previsibles deslizamientos de las pizarras.</p>
III	4 y 5	<p>Capacidad de carga entre mediana y alta. Asientos de magnitud media previsibles en las primeras fases de la construcción.</p>
	6	<p>Capacidad de carga media y asientos previsibles de magnitud media. Los problemas geotécnicos están ligados a los contenidos variables de sulfatos de las calizas lechosas.</p>
IV	7	<p>Capacidad de carga mediana. Es previsible la aparición de asientos de magnitud media. Sin embargo las variaciones litológicas existentes, pueden dar puntualmente asientos diferenciales de pequeñas magnitudes.</p>
	8	<p>Capacidad de carga baja y alta posibilidad de asientos. Elevada plasticidad que hace aún más desfavorables las condiciones negativas de la área.</p>



CAPACIDAD DE CARGA

- A: Zonas con capacidad de carga alta
- M: Zonas con capacidad de carga media
- B: Zonas con capacidad de carga baja
- MB: Zonas con capacidad de carga muy baja
- — — Límite de separación de Zonas

ASIENTOS PREVISIBLES

- i: Zonas con inexistencia de asientos
- m: Zonas con asientos de magnitud media
- e: Zonas con asientos de magnitud elevada

DIVISION ZONAL

- — — Límite de separación de Regiones
- — — Límite de separación de Áreas
- I-1: Designación de un Área

Areas 4 y 5

Capacidad de carga entre media y alta. Los asientos que pueden aparecer deben ser inferiores a 3 cm, produciéndose normalmente durante la fase de construcción.

Posee condiciones constructivas aceptables y no precisa de preparación especial previa a las cimentaciones.

Area 6

Capacidad de carga media y asientos previsibles de magnitud media. Existen en la zona calizas lechosas, que pueden contener una elevada cantidad de sulfatos, que al disolverse en agua afectarán a las cimentaciones de hormigón, debiendo, previamente a toda construcción, someter la zona a ensayos puntuales. Otro de los problemas que presenta la área es la espesa capa de recubrimiento arcilloso que la cubre, fruto de la decalcificación del suelo calizo.

Area 7

Presenta esta Área capacidad de carga mediana. La presencia, por una parte, de horizontes compresibles favorece la aparición de asientos de magnitud media y, por otra, la presencia de niveles de conglomerados, areniscas y niveles de cantos gruesos, en contacto con los anteriores, posibilita la aparición de asientos diferenciales de cierta importancia.

Area 8

Presenta poco interés en la Hoja por su escasa dimensión. Las características mecánicas son muy desfavorables, capacidad de carga muy baja y alta posibilidad de asientos. Las posibilidades para cualquier tipo de construcción son negativas.

CARACTERISTICAS SISMICAS

La Hoja está comprendida dentro de las zonas sísmicas A y B definidas por la Norma Sismorresistente P.G.S.1.

Zona A, de grado de intensidad macrosísmica (MSK) inferior a VI, es de sismicidad baja, sin efectos dañosos para la construcción.

Zona B, grado de intensidad macrosísmica comprendida entre VI y VII, de sismicidad media, que puede ocasionar desperfectos en las construcciones.

3. INTERPRETACION GEOTECNICA DE LOS TERRENOS

La recopilación de datos y el análisis de las características estudiadas a lo largo de los diferentes apartados constituyen la base para abordar el estudio de las condiciones constructivas de la Hoja.

Estas condiciones se presentan de forma *cualitativa*, indicando los tipos de problemas que pueden aparecer con más frecuencia y los aspectos que han sido determinantes en su evolución.

Las condiciones constructivas de los terrenos se engloban dentro de las acepciones: Muy desfavorables, Desfavorables, Aceptables y Favorables.

3.1. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES

Coinciden en estos terrenos tres o cuatro problemas, algunos con gran intensidad.

Problemas de tipo litológico, geomorfológico, hidrológico y geotécnico

Presentan estas características los terrenos triá西icos que afloran en el Sur de la Hoja, zona de Povedilla, bordeando las calizas y dolomías secundarias.

Estos terrenos contienen yesos de elevada proporción, acarreando problemas litológicos, pues los yesos al disolverse en agua son agresivos para las cimentaciones de hormigón. Un contenido elevado en arcillas les confiere propiedades de impermeables, produciendo en la zona encaramamientos frecuentes y un drenaje superficial deficiente.

La morfología de la zona, con pendientes superiores al 10 por ciento, hace que sean frecuentes los abarrancamientos y aterramientos producidos por las aguas sobre las margas y arcillas, que son muy plásticas.

La plasticidad, solubilidad y alterabilidad del grupo se une a una tectónica movida, con deslizamientos que pueden dar lugar a hundimientos y desprendimientos, que junto con los parciales deslizamientos completan, para estos terrenos, un cuadro poco esperanzador desde el punto de vista constructivo.

Problemas de tipo litológico, hidrogeológico y geotécnico

Presentan estas características los terrenos triásicos de Villanueva de los Infantes, Villahermosa y Viveros, que litológicamente y geotécnicamente son de idénticas características a los de Povedilla. Su morfología es mucho más suave, sin los abarrancamientos y aterramientos de Povedilla por ser estas zonas de pendiente inferior al dos por ciento.

3.2. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES

En este apartado incluimos aquellos terrenos en los que concurren problemas constructivos de diversa índole que condicionan el tipo de construcción, siendo necesarios unos conocimientos puntuales del terreno, antes de la fase constructiva.

Problemas de tipo geomorfológico

La unidad de Sierra Alhambra presenta este tipo de problemas. Está constituida por materiales duros cuarcíticos sin problemas geotécnicos notables. Sin embargo, la orografía de la zona, con pendientes superiores al 10 por ciento, confieren a la zona carácter abrupto, dificultando la accesibilidad y construcción.

Problemas de tipo hidrológico

Las zonas que encuadran el cauce y las riberas de los ríos Guadiana y Tajo, etc se consideran desfavorables a causa de los problemas que entraña la existencia de un curso de agua, que produce abundante arrastre de materiales arcillosos, granulares y limosos. El nivel freático en estas zonas es bastante superficial, dando lugar a fenómenos de inhibición y expulsión de agua de los depósitos sueltos que lo circunvalan, pudiendo ocasionar en ellos pequeños deslizamientos y desmoronamientos.

Problemas de tipo litológico y geotécnico

Estos problemas se aprecian en las formaciones cuarcito-pizarrosas de Sierra Alhambra.

La alternancia de potentes paquetes de pizarras con cuarcitas crea problemas litológicos al ser más alterables y deleznables los tramos pizarrosos. A estos problemas se unen los geotécnicos propios de las pizarras, al producirse deslizamientos, siguiendo sus planos de estratificación.

Problemas de tipo litológico, geotécnico e hidrológico

Incluimos en este apartado grupos de materiales sueltos de génesis moderna y naturaleza areno-arcilloso. El relieve es prácticamente llano, con ligeras alomaciones, con lo cual el drenaje por escorrentía superficial es deficiente. La capacidad de carga no pasa de mediana, y existe siempre el peligro de asientos de magnitud media.

3.3. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES

Son terrenos sin problemas importantes para la construcción, pero que conviene conocer con detalle para un mejor aprovechamiento.

Problemas de tipo geotécnico

Son los materiales terciarios de la zona de Alcubillas, constituidos por calizas con margas y areniscas, con una capa espesa de recubrimiento arcilloso; presentan drenaje mediano y capacidad de carga aceptable. Es de tener en cuenta que en puntos aislados pueden aparecer asientos de importancia por la presencia de yesos, por lo que en esta zona, antes de construir, se procederá al análisis puntual.

Problemas de tipo litológico y geotécnico

En la zona de Balazote, constituida por molasas, la capacidad de carga es mediana y la posibilidad de asientos es de valor medio. Las características mecánicas pueden variar bruscamente de unos puntos a otros.

Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico

La Sierra de Soluco está constituida fundamentalmente por calizas jurásicas y dolomías. Presenta los problemas de la dureza de excavación y el de las pendientes superiores al siete por ciento, pero siempre inferiores al quince. La capacidad de carga es alta y no hay peligro de asientos. Las características de construcción son aceptables.

Problemas de tipo geotécnico e hidrológico

Las zonas de los Pocitos y el Salobral, constituidas por calizas dolomíticas y margas, presentan problemas geotécnicos por la dureza de las calizas jurásicas y la plasticidad de las margas.

Los principales problemas hidrológicos son consecuencia de estar la zona recubierta por una potente capa de suelo arcilloso, de alteración de las calizas jurásicas. La capacidad de carga es alta y no hay peligro de asientos al construir sobre la caliza. Sus características de construcción son aceptables.

3.4. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES

Se incluyen en esta denominación un conjunto de terrenos que, si en conjunto presentan características favorables, bajo el punto de vista constructivo pueden presentar puntualmente problemas.

Problemas de tipo geotécnico

Las calizas dolomíticas que se extienden por Lobillo y Ruidera constituyen un terreno muy favorable para la construcción, excepción hecha de su gran dureza. No presentan problemas geomorfológicos ni problemas de asientos y su capacidad de carga es alta.

Problemas de tipo hidrológico y litológico

Incluimos bajo este epígrafe una serie de terrenos secundarios, constituidos por calizas dolomíticas, carniolas y calizas de páramo. El principal problema es el suelo arcilloso de decalcificación que se desarrolla sobre la misma y que confiere al terreno propiedades plásticas e impermeables.

Problemas de tipo litológico y geotécnico

En esta denominación incluimos los materiales pliocuaternarios de Argamasilla de Alba y Tomelloso que consideramos como favorables para la construcción por sus características de capacidad de carga media, buen drenaje, topografía llana, etc. Pueden aparecer puntualmente irregularidades en cuanto a la distribución litológica, que trae como consecuencia cierta desfavorabilidad en cuanto a su capacidad de carga y magnitud media de posibles asientos.

BIBLIOGRAFIA

- Allue Andrade, J.L. **Subregiones fitoclimáticas de España** (1966)
- Cortazar, D. de **Reseña física y geológica de la provincia de Ciudad Real** Bal. VII, pág. 280
- Davis Atanley, N.J. le Wiest Loger, J.M. **Hidrogeology** (1966)
- I.G.M.E. **Mapa Geológico de España E: 1/200.000 Hoja número 62 Tomelloso** (1970)
- Llopis Llado, N. y Sánchez de la Torre, L. **Sur l'existence d'une tectonique archéenne au centre de l'Espagne** C.R. Som S.G.F. pág. 245
- M.O.P. **Datos climatológicos para carreteras** (1964)
- M.O.P. **Balance Hídrico**
- Rosso de Luna | **Nota informativa de los sondeos realizados en la provincia de Ciudad Real**
- Sazt **Investigaciones de la cuenca hidrológica de la Mancha** Not. y Com. número 15 (1946)
- Quervajn y Hojmanner **Corte geotechnique de la Suisse E: 1/200.000 Comission Geotechnique Suisse** (1964)
- Espejo Molina, J.A. **Normalización de Leyendas Geológicas**. Congreso Hispano Luso Americano de Geología Económica. (1971)
- Pita Carpentera, A. **Clima y vegetación arborea** (1968)
- Presidencia del Gobierno **Normas Sismorresistentes P.G.S.1** (1968)
- M.O.P. S.G.O.P. **Estudio preliminar de los Recursos Hidráulicos totales de la zona de la Mancha** (1970)
- I.G.M.E. **Memoria Hoja número 763 Sotuelamos** (1951)
- I.G.M.E. **Memoria Hoja número 789 Lerura (Albacete)** (1955)
- Brickmann, R. **Las cadenas béticas y celtibéricas del SE de España** Publ. Ext. Geol. España. Volumen IV
- Foucade, E. **Le jurasique et le cretace aux confins des chînes bétiques et Ibériques (SE de l'Espagne)** These. Fac. SC. París (P.N.I.M.)