

000135

MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS
E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

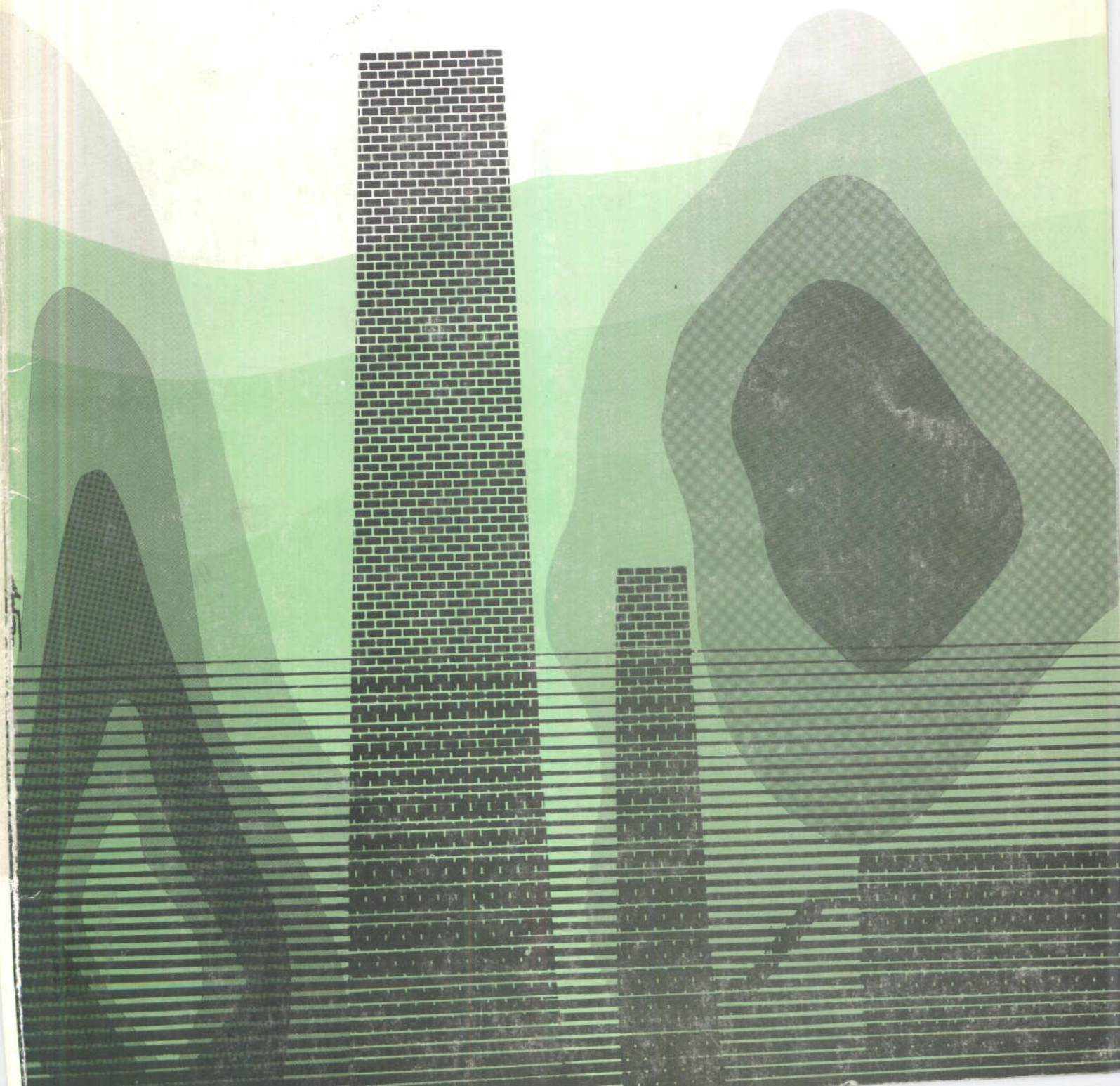
PLAN NACIONAL DE LA MINERIA

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA

**MAPA GEOTECNICO DE ORDENACION TERRITORIAL
Y URBANA DE LA SUBREGION DE MADRID**

TORRELAGUNA

HOJA 10-10



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

000135

**MAPA GEOTECNICO DE ORDENACION TERRITORIAL
Y URBANA DE LA SUBREGION DE MADRID
E: 1/100.000**

TORRELAGUNA

HOJA 10-10

INDICE

	Pág.
1. CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS	1
1.1. ZONA DE ESTUDIO	3
1.2. BOSQUEJO GEOLOGICO	3
1.2.1. Estratigrafía	4
1.2.2. Tectónica	7
2. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS	9
2.1. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES LITOLOGICAS	11
2.1.1. Formaciones Superficiales	11
2.1.2. Sustrato Rocoso	14
3. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS	21
3.1. CALORACION CONSTRUCTIVA DE LOS TERRENOS	23
3.1.1. Terrenos con condiciones construc tivas favorables	23
3.1.1.1. Problemas de tipo geotécnico	23
3.1.1.2. Problemas de tipo litológi- co y geotécnico	25
3.1.2. Terrenos con condiciones construc tivas aceptables	26
3.1.2.1. Problemas de tipo geomorfo- lógico y geotécnico	26
3.1.2.2. Problemas de tipo geomorfo- lógico	30

3.1.2.3. Problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico	31
3.1.2.4. Problemas de tipo hidrológico y geotécnico	33
3.1.2.5. Problemas de tipo litológico y geotécnico	34
3.1.2.6. Problemas de tipo litológico, hidrológico y geotécnico	35
3.1.2.7. Problemas de tipo litológico y geomorfológico	36
3.1.3. Terrenos con condiciones constructivas desfavorables	36
3.1.3.1. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico	36
3.1.3.2. Problemas de tipo geomorfológico	37
3.1.3.3. Problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico	38
3.1.3.4. Problemas de tipo litológico y geomorfológico	39
3.1.4. Terrenos con condiciones constructivas muy desfavorables	40
3.1.4.1. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnicos	40
3.1.4.2. Problemas de tipo geomorfológico	40

3.1.4.3. Problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico	41
3.1.4.4. Problemas de tipo litológico, hidrológico, geomorfológico y geotécnico	42
3.2. INCIDENCIA DE LA SISMICIDAD	43

1.- CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS

1.1. ZONA DE ESTUDIO

El presente estudio se centra sobre la Hoja de Torre laguna, n° 10-10, a E: 1/100.000 de las publicadas por el Servicio Cartográfico del Ejército.

1.2. BOSQUEJO GEOLOGICO

Si bien la finalidad del Mapa se aparta de lo que -- normalmente se entiende por cartografía geológica, conviene, a fin de centrar el espacio físico lo mejor posible, - dar un esbozo de la geología de la Zona.

Para ello, se pasará revista, a las rocas existentes dando su cronoestratigrafía, distribución y naturaleza, y a la tectónica sufrida, que dará razón de su situación relativa y su jerarquización dentro del conjunto total.

1.2.1. ESTRATIGRAFIA

Estratigráficamente se observa por toda la mitad occidental, una serie de afloramientos de rocas ígneas y metamórficas, sobre el cuadrante noreste, materiales paleozoicos, y en el resto, rocas mesozoicas y terciarias. Así mismo, se observan numerosos depósitos cuaternarios recubriendo o rodeando las anteriores formaciones.

De la observación del esquema estructural, incluido en el Mapa Litológico, se deduce que la subdivisión estratigráfica en pisos no aparece en él reflejada, la razón estriba en la escasa importancia litológica-geotécnica -- que tal subdivisión representa, pues a excepción de algunas formaciones o depósitos que han podido tener variaciones físico-mecánicas ligadas a su edad relativa, las características geotécnicas de las diferentes litologías se ven poco influenciadas por este aspecto.

Por ello, en este apartado, sólo se dará un ligero bosquejo sobre la geología de la Hoja, refiriéndonos exclusivamente a las grandes unidades estratigráficas, y señalando, no obstante, los pisos que las integran aunque no se delimiten sobre el mapa ni se estudien de forma independiente.

A. COMPLEJO CRISTALINO

Dentro de él pueden diferenciarse:

- A₁. Un macizo granítico que alcanza su mejor representación sobre la Sierra de la Cabrera y al N y S del Embalse de Santillana.

En general está formado por granitos, adamellitas y granodioritas de grano grueso y estructura granuda.

Normalmente, los granitos han experimentado fenómenos de alteración secundaria que, en parte pueden ser - -

atribuidos a una alteración meteórica, pero que también deben su causa a la naturaleza de algunos de sus productos secundarios. Estos fenómenos, perfectamente observables en el borde derecho del Pantano del Atazar (allí donde afloran los granitos), condicionan la aparición de áreas en las que se entremezclan rocas sanas (redondeadas y compactas) con depósitos arenosos sueltos y de escasa consistencia, procedentes de la alteración de las primeras.

- A₂. Un conjunto metamórfico, que ocupa la mayor parte de la mitad occidental de la Hoja, y en el que pueden distinguirse tres litologías: una, con claro predominio de gneises, (a veces glandulares o entremezclados con variedades migmatíticas), otra en la que las micacitas son las rocas más representativas, (casi siempre con exfoliación muy marcada y dando sobre el terreno una morfología suavizada), y finalmente una serie de pequeños afloramientos de silicatos cálcicos - (el más representativo aparece al N de Colmenar Viejo) de origen sedimentario y con abundantes intercalaciones arcillosas.

B. PALEOZOICO

Los terrenos datados como pertenecientes al Paleozoico aparecen claramente representados sobre la mitad Noroccidental del cuadrante noroeste de la Hoja.

Cronológicamente cubren desde el Cámbrico hasta el Carbonífero si bien la mayor proporción corresponde a terrenos datados como Ordovícico.

En su litología predominan las pizarras, por lo general de colores oscuros y acusada lajosidad, observándose también afloramientos de cuarcitas, micacitas, areniscas y conglomerados.

C. MESOZOICO

En contacto con los materiales Paleozoicos y del Complejo Cristalino, se apoya, de manera casi continua, un -- conjunto de materiales cretácicos en los que se aprecia, - un tramo de arenas silíceas y arcillas con un espesor de - unos 60 m, y sobre él una potente serie de calizas, con pequeñas intercalaciones margosas, en las que pueden distinguirse: un tramo inferior de calizas arenosas, cuyo espesor oscila de 40 a 150 m y otro superior de calizas, calizas margosas y margas blancas, con potencia de unos 120 m.

D. TERCIARIO

Estos tramos ocupan prácticamente la mitad surorien-- tal de la Hoja.

En esencia se distinguen tres grupos de litologías - diferentes ligados a la sucesión estratigráfica (Paleóge-- no, Neógeno y Plioceno) observada. El primero, formado por arcillas, margas rojizas, arenas y areniscas, con eventua-- les lentejones de yesos, sobre todo en las primeras litologías. Aparece perfectamente representado en los alrededores de Torrelaguna y al S del Embalse de Beleña.

El segundo, formado por sedimentos arenosos con pequeñas intercalaciones de bolos, cantos y areniscas, ocupan el fondo de los valles de toda la Zona.

El último, datado como del Plioceno, está formado -- por depósitos de gravas cuarcíticas, poco redondeadas, con matriz arcilloarenosa rojiza y potencia inferior a 5 m, recubre todas las planicies de la zona.

E. CUATERNARIO

Estos depósitos se distribuyen irregularmente por toda la Hoja, alcanzando su mejor representación sobre el --

cauce y alrededores del Jarama en donde aparecen potentes hileras de gravas cuarcíticas con matriz arenosa e intercalaciones de arcillas y arenas.

1.2.2. TECTONICA

Desde este punto de vista puede diferenciarse dos -- unidades: el Zócalo antiguo y la Depresión del Tajo.

A. EL ZOCALO ANTIGUO

En su constitución dominan granitos y gneises con -- sus correspondientes aureolas de contacto en la Sierra de Guadarrama y de la Cabrera; y materiales paleozoicos, menos metamorfizados en la de Somosierra, efectuándose el pa-so de unos a otros a través de un conjunto de gneises granitoides y pizarras cristalinas de varios miles de metros de espesor.

Se aprecian dos tectónicas superpuestas, una de edad hercínica y otra, posterior, de edad alpina.

La antigua, afecta a los materiales de tipo gneísico que se formaron a partir de una serie de inyecciones magná-ticas de esa edad, mientras que la segunda fracturó y cuar-teó a los anteriores materiales ya cratonizados, apareciendo series de grandes fracturas longitudinales que originaron las depresiones transversales que dividen la cordillera en fragmentos separados por amplios corredores de paso.

En general esta red de fracturas orienta totalmente la actual red hidrográfica.

B. LA DEPRESION DEL TAJO

En ella se observan dos pisos estructurales:

1. El basamento rígido antiguo.
 2. La cobertera sedimentaria de edad terciaria.
-
1. El basamento se encuentra cuarteado por diversos sistemas de fallas de direcciones coincidentes con las visibles en la zona de la Sierra.
 2. La tendencia a la subhorizontalidad de las capas miocénicas parece demostrar una ausencia casi absoluta de movimientos post-miocénicos.

2.- CARACTERISTICAS LITOLÓGICAS

2.1. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS

2.1.1. FORMACIONES SUPERFICIALES

-DEPOSITOS ALUVIALES. MEZCLA DE ARENAS, ARCILLAS, LIMOS --
Y GRAVAS - Q_a -

Dentro de los depósitos aluviales conectados al cauce actual de los ríos, es preciso efectuar una pequeña división entre los existentes en la mitad occidental y los de la mitad oriental.

Los primeros, que incluyen los que rodean a los Embalses de Pinilla, Santillana y El Vellón, son depósitos de gran irregularidad litológica y bastante heterométricos, con potencias reducidas y mostrando eventualmente asomos de las rocas del sustrato (granitos, gneises, etc).

Los segundos, que agrupan los aluviales del río Jarama y de todos los arroyos que discurren por el cuadrante sureste de la Hoja, presentan una capa superficial arenosa arcillosa con cantos cuarcíticos y lajas de pizarras, de

potencia reducida (<3 m), que tapiza potentes niveles de gravas arenosas, dispuestas en forma irregular.

Todo ello se observa claramente en el aluvial del Jarama, entremezclándose, en el resto, todas las fracciones, hecho por el cual resaltan más claramente las fracciones granulares más gruesas.

- DEPOSITOS FLUVIALES. MEZCLA DE CANTOS Y GRAVAS - Q_f -

Se incluye aquí un amplio depósito aluvial, desconectado del cauce actual del Lozoya, que aparece al Oeste del Embalse de Pinilla.

En su composición predominan gravas y cantos en disposición caótica, con pequeños recubrimientos arcillo-arenosos.

- CONOS DE DEYECCION. MEZCLA DE GRAVAS, ARENAS Y ARCILLAS - Q_d -.

Al igual que se hizo al analizar los aluviales, hay que distinguir entre los conos de deyección situados en la parte oeste de la Hoja, al norte de los Embalses de Pinilla y Santillana, y los del resto de la Zona.

En los primeros, predominan las fracciones granulares gruesas (gravas, cantos y bolos) de naturaleza granítica, con escasa matriz arcillosa y potencias de magnitud media; en los segundos, aparecen fracciones más finas, arenas predominantemente con mezclas irregulares de gravas cuarcíticas y pizarrosas. Su potencia es sensiblemente inferior a la de los primeros.

- DEPOSITOS COLUVIALES. ARENAS Y FRAGMENTOS DE ROCAS - Q_c -

A excepción de dos depósitos situados, uno en los alrededores de Canencia y otro al sur de Miraflores de la --

Sierra, en los cuales el predominio de las fracciones finas, -arenas y arcillas- es muy superior al de los fragmentos de rocas, en los restantes, situados sobre el borde -- Norte de la Hoja, el predominio de cantos y fragmentos graníticos, cuarcíticos y pizarrosos es neto, apareciendo en general con escasos o nulos recubrimientos y apenas cementados.

Puntualmente, y pese a no haberse incluido en este mapa, se observan y así se indica en el Mapa de Interpretación Geotécnica, numerosos depósitos formados por acumulaciones de rocas sueltas.

- DEPOSITOS DE TERRAZA: ARENAS, GRAVAS Y ARCILLAS - Q_t -

Se sitúan preferentemente sobre los cauces del Jarama, Torote y Henares (borde Este de la Hoja).

En general están formados por arenas y gravas con ligeros recubrimientos e intercalaciones de arcillas.

Su potencia es muy irregular oscilando entre 5 y 40 m.

- DEPOSITOS DE TERRAZAS: GRAVAS - $Q_{t/2}$ -

Se sitúan, exclusivamente, sobre las márgenes del -- río Jarama y están formados en su totalidad por gravas de tamaño medio, muy redondeadas y con pocos, o ningún, fino.

Su potencia es apreciable y las diferenciaciones señaladas en el mapa corresponden únicamente a su disposición topográfica.

2.1.2. SUSTRATO ROCOSO

- CALIZAS - S.1 -

Esta litología aparece casi exclusivamente a lo largo de la diagonal NE-SO.

En las zonas donde se observa mejor desarrollada (al NE, de El Vellón y E, de Retiendas), se inicia con una alternancia de bancos calizos, a veces de grano fino y a veces cristalinos, brechoides u oquerosos, con una potencia, por banco, de varios metros. En conjunto dan una coloración ocre.

A medida que se asciende en la formación, las calizas son más blancas, (sur de Tamajón) en capas de espesor más reducido (a veces de sólo centímetros) y con intercalaciones de calizas, margas y niveles detríticos.

En general su potencia es muy variable oscilando desde 150 a 600 m. Su aprovechamiento industrial está muy extendido.

- ARENISCAS Y ARCILLAS - S.14/4 -

Rodeando los afloramientos calizos indicados en el punto anterior, aparece un tramo de arenas silíceas, areniscas, arcillas y margas abigarradas de colores ocre amarillentos y potencias reducidas.

- MARGAS Y CONGLOMERADOS - S.3/13 -

Aparecen muy bien representados al norte de Alameda del Valle.

Se observan margas y arcillas arenosas bien estratificadas, con tonalidad rojiza o rosada, con bandas de cantos calizos bien redondeados, cementados débilmente por areniscas silíceas de color blanquecino.

En los niveles de conglomerados, de potencia hasta - de tres metros, se alternan cantos calizos y cuarcíticos, por lo general redondeados, tamaño mediano o reducido (gravas y gravillas) y mostrando esporádicamente grandes cantos calizos de hasta 50 cm de diámetro.

- ARCILLAS Y YESOS - S.4/8 -

Se incluyen aquí una serie de terrenos situados en los alrededores de Torrelaguna, al E de Valdepeñas de la Sierra, al S de El Molar y al N de San Agustín de Guadalix.

Están formados por arcillas y margas de colores verdosos, grises y rojizos, siendo estos últimos los que más destacan sobre el terreno. Entre las capas margosas y arcillosas aparecen, esporádicamente, niveles de conglomerados calcáreos con cantos de tamaño mediano o reducido.

Dentro de la formación arcillosa aparecen localmente margas yesíferas y yesos formando lentejones de considerable tamaño. Por la importancia geotécnica que tiene esta litología, se ha creído conveniente, pese a no ser una de las dominantes dentro de la formación, incluirla en la simbología, a fin de resaltar, a priori, su papel dentro del conjunto total.

En general su potencia total oscila de 150 a 300 m - estando soterrada en muchos puntos por depósitos recientes.

- CONGLOMERADOS - S.13 -

Esta litología aparece en las zonas de Guadalix de la Sierra, Cabanillas de la Sierra y Torrelaguna.

Comienza con un nivel de conglomerados, con cantos calizos cementados con cemento carbonatado; los cantos son de tamaño medio, (de 5 a 15 cm de diámetro) y forman bancos de potencia irregular (desde unos decímetros a varios metros) que se alternan con niveles margosos o areniscas.

A medida que se asciende en la formación empiezan a aparecer cantos de cuarzo, granito, aplitas o gneises, muy alterados y redondeados.

El espesor visible oscila de 200 a 300 metros.

- ARCOSAS Y ARCILLAS - S.10/4 -

Esta formación se sitúa sobre la margen derecha del Jarama, desde el N de El Vellón hasta el límite S, de la Hoja.

Está compuesta por arenas, arcillas y limos con un - neto predominio de las primeras, observándose, no obstante, en toda la zona próxima al río Jarama, niveles claramente arcillosos con potencias inferiores a dos metros y coloraciones rojizas.

La cementación es escasa en superficie, aumentando - progresivamente al ganar profundidad.

Estos terrenos desarrollan suelos areno arcillosos, areno limosos y arcillosos, descendiendo su granulometría al desplazarnos de O a E.

- ARCOSAS Y BOLOS - S.10/25 -

Estas litologías aparecen siempre al oeste de las anteriores, estando formadas al igual que ellas por arenas, si bien ahora, y por haber sufrido sus materiales un menor transporte y erosión, se observan intercalaciones de niveles de gravas, bolos y cantos muy heterométricos y bastante cementados.

- GRAVAS Y ARENAS - S.12/11 -

Las únicas formaciones de este tipo se sitúan sobre el cuadrante noreste de la Hoja, unas al norte y este del Embalse del Atazar, y otras al suroeste del Embalse de Be-leña.

Son amplios mantos detríticos de colores rojizos en disposición horizontal, presentando cantos de muy diversas litologías (granitos, pegmatitas, cuarcitas, pizarras, - - etc).

Los cantos de tamaño medio (3 a 15 cm) son los más abundantes, pero no son raros los grandes bolos, a veces, de varios decímetros. En general, la formación está ligeramente cementada por una matriz areno-arcillosa, y la gran heterometría existente denota una deposición en régimen torrencial violento.

- ARENAS - S.11 -

Esta litología aparece de forma general recubriendo todos o casi todos los valles situados sobre el cuadrante sureste de la Hoja.

En principio, y a fin de homogeneizar la simbología, se ha supuesto como exclusivamente arenosa, sin embargo, - se observa una sensible variación en cuanto a las fracciones accesorias, en función de su situación relativa, y así, en las zonas más occidentales aparecen junto a las arenas, gravas y cantos, y en las más orientales, limos y arcillas.

Su coloración es siempre ocre rojiza y su potencia - puede llegar en algunos puntos hasta 200 metros.

- MARGAS Y ARENISCAS - S.3/14 -

Los únicos afloramientos aparecen al sur de Beleña - de Sorbe.

Se observan en ellos margas blanquecinas con algunas intercalaciones de yesos (muy escasos en esta Hoja), entre mezcladas con areniscas, conglomerados, calizas y margocalizas.

En general toda la formación presenta una coloración blanco grisácea, alcanzando una potencia de hasta 1.000 m.

- CONGLOMERADOS Y ARENISCAS - S.13/14 -

Estos grupos se sitúan sobre la margen izquierda del Embalse de Beleña, estando perfectamente definidos en la Hoja 11-10, en donde alcanzan su más completa representación.

En ésta, se presenta una alternancia de niveles de conglomerados, con cantos redondeados de cuarzo, cuarcita y caliza, separados unos de otros por delgados lechos de areniscas y/o arcillas.

Su coloración es predominantemente blanquecino-rojiza.

- CONGLOMERADOS Y BRECHAS - S.13/16 -

Al este y oeste de Valdesoto aparecen dos amplios afloramientos de conglomerados, brechas y areniscas, con cantos de pizarras y algunas intercalaciones de pequeñas vetas de carbón. En general dan una coloración oscura negruzca con tintes rojizos a causa del cemento ferruginoso que los une.

- GRAVAS Y CONGLOMERADOS - S.12/13 -

Esta litología se distribuye preferentemente por el cuadrante sureste de la Hoja.

Son formaciones de "rañas" constituidas por gravas y conglomerados con matriz arenosa e intercalaciones de niveles de arenas y arcillas.

En las fracciones gruesas predominan materiales de naturaleza cuarcítica, con marcada heterometría y coloraciones rojizo amarillentas.

Las potencias observadas son muy variables oscilando entre los 10 a los 20 m.

- PIZARRAS Y CUARCITAS - M.1 Y M.4

Estas litologías cubren prácticamente todo el sector nororiental del cuadrante noreste de la Hoja, y se componen de pizarras y cuarcitas. Hacia la parte oeste, se observan pizarras silíceas fuertemente plegadas, con abundantes intercalaciones de cuarcitas, mientras que hacia el este las pizarras se vuelven más arcillosas dando coloraciones variadas, desde verde a negro, predominando las grisáceas en superficie y los azules oscuros en fracturas frescas.

Su potencia media suele oscilar entre los 200 y 400 m.

- NEISES - M.7

Estos materiales aparecen recubriendo la casi totalidad de la mitad occidental de la Hoja.

En general la variedad más frecuente es la de tipo glandular en la que aparecen como minerales principales: cuarzo, plagioclasa, biotita y moscovita, y como accesorios: rutilo, apatito, magnetita, circón, grafito y algunas veces sulfuros de hierro.

Aparte de esta variedad, aparecen aisladamente neises migmatíticos de la misma composición, pero con alteraciones de materiales cuarzo-feldespáticos.

- MARMOLES - M.6 -

El único afloramiento cartografiado se sitúa al N de Colmenar Viejo, en el Cerro Eugenio.

Son rocas muy resistentes a la acción de los agentes atmosféricos, apareciendo, debido a las fuertes acciones tectónicas sufridas, muy plegadas y diaclasadas.

En general presentan una coloración débilmente verdosa-azulada, y su distribución, pese a no haberse incluido

en el mapa, está bastante extendida sobre toda la mancha de neises.

- MICACITAS - M.16 -

Sus afloramientos aparecen sobre una banda vertical que corta la Hoja, por el centro, de norte a sur.

Estas rocas se caracterizan por una foliación muy manifiesta, una gran riqueza de minerales micáceos y una coloración rojizo-amarillenta.

- GRANITOS - P.1 -

Sus afloramientos se sitúan sobre la Sierra de la Cabrera, Navalafuente, El Molar, al N de Colmenar y al SO de Miraflores de la Sierra.

Las rocas del macizo de la Cabrera son de color -- gris-azulado, grano grueso o intermedio y no muestran, en general, disposiciones orientadas en ninguno de sus componentes. Algunas veces aparecen zonas o bandas de grano -- más fino, casi aplíticas, con coloración más clara y muy pobres en minerales micáceos.

Las rocas del área granítica de Navalafuente son -- muy homogéneas en su aspecto exterior, y se caracterizan por la ausencia casi absoluta de diques y otras rocas filonianas. Salvo algunas zonas en los alrededores de Navalafuente, en las que predomina la variedad porfiroide, en el resto del macizo, dominan los granitos de grano medio a grueso con escasos fenocristales.

Las rocas del área granítica situada al SO de Miraflores de la Sierra presentan una estructura granitoide -- porfídica, son de color claro y sus principales componentes son reconocibles sin ayuda de lentes.

Las rocas del área granítica situada al norte de -- Colmenar, presentan estructura granitoide, ligeramente -- porfídica, observándose muy fracturadas y con abundantes diques en su contacto con los neises que les rodean.

3.- CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

3.1. VALORACION CONSTRUCTIVA DE LOS TERRENOS

3.1.1. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES

3.1.1.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOTECNICO

- PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS DE POTENCIA INFERIOR
A 1 m -

Se incluyen aquí una serie de terrenos de naturaleza granítica y neísica situados sobre la mitad occidental de la Hoja.

Todos ellos presentan una morfología con relieves - prácticamente llanos y pendientes topográficas que no rebasan nunca el 7 %.

En general se consideran, en pequeño, como impermeables, admitiendo, en grande, una cierta permeabilidad ligada a su mayor o menor grado de tectonización. En particular puede decirse que en aquellas zonas en las que predominan los neises, ésta será ligeramente superior. El --

drenaje se efectúa casi siempre por escorrentía superficial, por ello, y a causa de la morfología eminentemente llana, no es anormal la aparición de pequeñas zonas en las que puedan surgir algunos problemas en su saneamiento.

Desde el punto de vista mecánico, estos terrenos admiten capacidades de cargas altas y no aparecen en ellos, como consecuencia de las cargas, asentamiento de ninguna magnitud. Los únicos problemas observados están ligados a los recubrimientos existentes, normalmente de irregular potencia y composición, y que en todos los casos hay que eliminar con antelación a cualquier realización de obra, pues su comportamiento hidrológico y mecánico es distinto al de la roca sana.

La posible existencia de agua en profundidad es prácticamente nula, estando ligada, cuando aparece, a zonas de fractura o de relleno.

La velocidad sísmica en km/s está comprendida entre 0'9 y 1'7 en roca alterada y de 1'7 a 6 en roca sana.

La posible utilización de estos materiales como roca de aplicación industrial está muy extendida.

- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen aquí la casi totalidad de los terrenos que cubren las altiplanicies del cuadrante sureste de la Hoja.

En ellos predominan formaciones de gravas, conglomerados parcialmente cementados, arenas y arcillas.

En general presentan una morfología con relieves totalmente llanos y pendientes topográficas inferiores al 3%.

Su permeabilidad se considera buena, con un drenaje por percolación natural que oscila entre aceptable y favorable.

Mecánicamente admiten capacidades de carga de magnitud media, que aumentan de valor a medida que aumenta el grado de cementación. Los asentamientos se consideran así mismo de tipo medio.

En general su valor como cimientto, base o subbase se admite como excelente y su acción potencial ante las heladas nula o muy ligera.

Su velocidad de propagación sísmica en km/s oscila de 0'5 a 1'5 en el caso de aparecer gravas sueltas, y de 0'9 a 1'9 cuando aparecen niveles de conglomerados cementados.

3.1.1.2. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO Y GEOTECNICO

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen aquí parte de los terrenos que forman las terrazas de los ríos Tajuña y Henares.

En general presentan una morfología con relieves suaves y pendientes topográficas inferiores al 3 %, acusada permeabilidad y drenaje por percolación natural, pudiendo aparecer en algunos puntos niveles de agua a profundidades menores de 10 m.

Su litología muestra una alternancia de fracciones granulares y cohesivas con predominio de las primeras. Este factor implica una indeterminación a la hora de conocer la disposición litológica en profundidad y repercute en el comportamiento geotécnico del depósito.

Las características mecánicas se consideran de tipo medio, tanto en su aspecto de capacidad de carga como en el de magnitud de posibles asentamientos.

El valor de estos terrenos para base de cimentación se admite como bueno y para base y subbase de carreteras - oscila entre mediano y bueno, en función de la proporción de fracciones finas. Su acción potencial ante las heladas oscila entre ligera y media.

Su velocidad de propagación sísmica está comprendida entre 0'6 y 1'2 km/s.

3.1.2. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES

3.1.2.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%
- PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS DE POTENCIA INFERIOR A 1 m.

Los terrenos incluidos en este punto agrupan las formaciones graníticas y neísicas situadas sobre la mitad occidental de la Hoja.

Globalmente presentan las mismas características y - problemas ya descritos en el apartado 3.1.1.1., punto primero, y en lo único que se diferencian, y por lo cual se - le ha asignado unas características constructivas únicamente aceptables, es en la morfología, pues aquí se empieza a volver ligeramente acusada, dándose pendientes con valores del 7 al 15 %.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%
- RIESGOS DE DESMORONAMIENTOS
- CAPACIDADES DE CARGA MEDIA

Se incluyen aquí las formaciones de conglomerados S₁₃ situados al norte del Embalse de El Vellón.

En general presentan una morfología con relieves ligeramente acusados y pendientes topográficas que oscilan - del 7 al 15 %. La permeabilidad varía de aceptable a desfavorable y el drenaje se considera favorable por escorrentía superficial.

Puntualmente podrán surgir problemas conectados con la disgregación progresiva de los materiales que darán lugar a desmoronamientos, algunos de gran importancia.

Mecánicamente admiten cargas de tipo medio no siendo normal la aparición de asentamientos (cuando eventualmente aparecen, son de magnitud reducida).

Estos terrenos se consideran excelentes como cimentación, base y subbase y son poco sensibles a la acción de las heladas.

Su velocidad de propagación sísmica en km/s oscila - de 0'9 a 1'9 cuando están sueltos, y de 1'9 a 3'0 cuando - están cementados.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%
- DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES
- PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTOS AL INCIDIR CARGAS EXTERNAS - EN LA MISMA DIRECCION QUE LA ESQUISTOSIDAD.

Se incluyen aquí parte de las formaciones pizarrosas y micacitas situadas al norte y este del Embalse del Atazar.

Presentan una morfología con relieves algo acusados y pendientes topográficas que oscilan del 7 al 15 %.

Normalmente se consideran, en pequeño, impermeables, admitiendo, en grande, una cierta permeabilidad ligada a su lajosidad y tectonización. Su drenaje se supone favorable, afectuándose por escorrentía superficial. La existencia de agua en profundidad está ligada a zonas de relleno o de falla.

Los problemas geomorfológicos más acusados están -- siempre relacionados con la esquistosidad y tectonización existente, que predispone en ciertas zonas al desgajamiento de bloques pizarrosos, bien bajo condiciones naturales, bien como luego se verá, al actuar sobre ellos la acción - del hombre.

Mecánicamente admiten capacidades de carga alta sin que se produzcan asentamientos; pueden, no obstante, surgir problemas al incidir cargas externas en la misma dirección que la esquistosidad, pues alteran la estabilidad de los macizos produciendo deslizamientos y roturas.

Su velocidad de propagación sísmica en km/s oscila - de 0'6 a 2'1 en caso de aparecer el terreno alterado y de 2'1 a 3'6 cuando está sano.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%
- RIESGOS DE DESMORONAMIENTOS
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen el conjunto de terrenos arenosos - S₁₁ - situados sobre el cuadrante sureste de la Hoja.

Presentan una morfología muy variada en la que se alternan formas llanas con otras alomadas, con pendientes topográficas que pueden alcanzar en algunos puntos hasta el 15 %.

Su cementación es escasa, lo cual favorece los procesos de erosión lineal. Este hecho conduce a que en aquellas zonas en las que las pendientes se agudizan, aparezcan numerosos abarrancamientos, cuya continuada evolución puede dar lugar a desmoronamientos, algunos de gran importancia.

En general estos terrenos se consideran semipermeables, con un drenaje por percolación natural y escorrentía aceptable.

Sus características mecánicas se consideran de tipo medio, si bien los valores normales serán algo reducidos - para las capacidades de carga y algo elevados para los - - asentamientos.

Por clasificación unificada se designan estos terrenos como Sm o SC, por lo cual se les debe asignar un valor de malo a mediano como cimiento, malo como subbase y no -- adecuado como base. Su acción potencial a las heladas oscila de ligera a alta.

Su velocidad de propagación sísmica en km/s varía de 0'2 a 0'8.

- DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTO DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen aquí algunos de los terrenos que ocupan las altiplanicies del cuadrante sureste de la Hoja, y que por presentar potencias muy reducidas o estar muy disgregados, no se han incluido dentro del punto segundo del apartado 3.1.1.1.

En general muestran las mismas características que - las allí expuestas si bien ahora, debido a su disgregación, no forman un nivel homogéneo y perfectamente individualizado. Por esta razón parte de sus características, sobre todo las mecánicas, deberán asimilarse a las descritas en el punto anterior de este mismo apartado, pues para la realización de cualquier obra, deberá eliminarse la capa suelta y trabajar sobre la formación arenosa - S_{11} - que aparece debajo.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS DEL 7 AL 15% DEL 15 AL 30%
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen aquí parte de los terrenos nominados como S.14/4 en el Mapa Litológico.

Son formaciones de areniscas y arcillas con morfología muy irregular y pendientes topográficas que oscilan -- desde el 3 al 30 %.

En general sus condiciones de drenaje se consideran únicamente aceptables pues la variación litológica -arci--lla-arenisca- puede dar lugar a la aparición de zonas (allí donde predominan las arcillas) con problemas en su sanea--miento.

Sus características mecánicas se admiten como de tipo medio, mejorándose cuando aparecen niveles de arenisca y empeorándose sensiblemente cuando el grupo predominante es el de las arcillas.

La velocidad de propagación sísmica en km/s es de -- 0'8 a 2'3 cuando aparecen areniscas alteradas, de 2'3 a -- 3'6 cuando éstas están sanas y de 0'5 a 1'8 cuando la arcilla es el grupo dominante.

3.1.2.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%

Se incluyen aquí un conjunto de terrenos graníticos y neísicos situados exclusivamente sobre la mitad occidental de la Hoja.

Presenta idénticas características a las descritas -- en el punto primero del apartado 3.1.2.1., con la excep--ción de que aquí los recubrimientos se reducen o desaparecen, y por tanto los problemas de su eliminación no exis--ten.

3.1.2.3. PROBLEMAS DE TIPO LITOLÓGICO, GEOMORFOLÓGICO Y -- GEOTECNICO

- PENDIENTES TOPOGRÁFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%
- HETEROGENEIDAD LITOLÓGICA
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se han agrupado aquí parte de los terrenos nominados con S.10/15 en el Mapa Litológico. Geográficamente se sitúan al norte del Embalse de El Vellón y al noroeste de San Agustín de Guadalix.

Están formados por una mezcla de fracciones granulares, finas y gruesas, dispuestas erráticamente dentro del conjunto total.

Su morfología muestra relieves ligeramente acusados con pendientes topográficas que oscilan del 7 al 15 %.

Sus materiales se consideran semipermeables, con un drenaje, mezcla de escorrentía y percolación, favorable.

Sus características mecánicas se dan como de tipo medio, sin embargo, y debido a la heterogeneidad litológica antes indicada, pueden surgir puntualmente comportamientos diferenciales tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como en el de asentamientos.

Su velocidad sísmica en km/s oscila de 0'2 a 0'8 en el caso que predominen las fracciones finas y de 0'5 a 1'5 cuando el predominio sea de fracciones más groseras.

Su valor como cimiento, base y subbase se considera de mediano a bueno y muy ligera su acción potencial ante las heladas.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%
- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTO DE MAGNITUD MEDIA
- ZONAS CON RIESGOS DE DESMORONAMIENTOS Y DESLIZAMIENTOS

Se han agrupado aquí algunos de los depósitos nominados como S.12/11 en el Mapa Litológico. Geográficamente se sitúan al norte del Embalse de El Atazar y al suroeste del Embalse de Beleña.

En rasgos generales son similares en casi todo a los descritos en el punto anterior, con la excepción de que -- ahora predominan más las fracciones granulares gruesas, de crece el grado de cementación y aumenta la heterogeneidad litológica (en el sentido de mayor variación con respecto a los tamaños).

Todo ello redunda en la aparición de una serie de fenoménos puntuales (desmoronamientos, caídas de bloques, -- etc) que sin producir grandes cambios en la valoración global del conjunto pueden puntualmente plantear problemas en la estabilidad de algunas zonas.

- ZONAS CON RIESGOS DE GRANDES DESLIZAMIENTOS
- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen aquí una serie de zonas, en las que se - agrupan la mayor parte de los conos de deyección. Geográficamente se distribuyen sobre la margen derecha del Tajuña al sur del Embalse de Beleña y al norte del Embalse de Pinilla.

En ellas, el carácter más relevante es la gran heterogeneidad litológica, mezclándose sin ningún orden fracciones cohesivas, granulares y cantos de irregular tamaño.

Este hecho implica una potencial inestabilidad, pues los niveles arcillosos y limosos favorecen el posible deslizamiento de los que reposan sobre ellos.

Así mismo, el conjunto de características mecánicas, definidas como de tipo medio, se agrupan en el caso de la capacidad de carga, en valores bajos y en el de los asentamientos, en algo elevados.

La permeabilidad suele ser aceptable y el drenaje, tanto por percolación como por escorrentía (tanto superficial como profunda), favorece los fenómenos de deslizamiento.

Su valor como cimiento oscila de malo a mediano, manteniéndose entre mediano y bueno su valor como base y sub-base (siempre mediante tratamiento previo).

Su velocidad de propagación sísmica en km/s oscila de 0'2 a 1'2.

3.1.2.4. PROBLEMAS DE TIPO HIDROLOGICO Y GEOTECNICO

- DRENAJE DEFICIENTE
- PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m.

Unicamente una pequeña zona situada al norte de El Molar, se incluye en este grupo.

En ella, la litología granítica presenta formas de relieves muy suaves, lo cual unido a una escasa permeabilidad por fisuración, y a la existencia de una capa de recubrimientos areno-arcillosos, dificulta bastante el drenaje natural de la zona.

El resto de características son prácticamente idénticas a las analizadas en el punto primero del apartado 3.1.1.1.

- NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se agrupan aquí la totalidad de depósitos conectados con el cauce actual de los ríos.

En ellos la morfología presenta relieves totalmente llanos sin apenas pendientes topográficas, la permeabilidad suele ser favorable y el drenaje se efectúa por percolación natural. No obstante pueden, en ciertas áreas, surgir zonas encharcadas ligadas a la existencia de niveles de agua a poca profundidad que dificultan el saneamiento superficial.

Las características mecánicas se consideran de tipo medio, sin embargo estos datos no deben generalizarse pues la irregular disposición habida en los depósitos, predispone la aparición de cambios litológicos bruscos, que repercuten sobre el comportamiento mecánico del conjunto.

Su valor como cimiento, base y subbase, se admite como mediano en general, debiéndose analizar cada zona en particular a fin de ver si esta adjetivación debe ser varia da en sentido positivo o negativo.

Su velocidad de propagación sísmica en km/s varía -- desde 0'6 a 1'2 en estado seco, hasta 1'6 a 2'4 en estado húmedo.

3.1.2.5. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO Y GEOTECNICO

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTO DE MAGNITUD MEDIA
- PRESENCIA DE AGUAS SELENITOSAS

Se incluyen aquí una serie de terrenos situados al sur del Embalse de Beleña.

En general presentan unas características similares a las descritas en el punto primero del apartado 3.1.2.1., con la sola excepción de que aquí predominan más las fracciones finas, así como es posible la aparición de niveles de yesos de neoformación. Estas dos razones han condicionado su valoración, pero por lo demás es comparable en todo a lo anteriormente dicho.

3.1.2.6. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, HIDROLOGICO Y GEOTECNICO.

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen aquí la casi totalidad de los depósitos aluvionales y fluviales situados en la mitad oeste de la Hoja (al suroeste del Embalse de Pinilla, al norte del de Santillana y al oeste de El Vellón).

En general están formados por una mezcla de fracciones granulares y cohesivas con inclusión de gravas y bollos. Muestran una morfología llana o ligeramente alomada con pendientes topográficas inferiores al 7%, una permeabilidad aceptable, y un drenaje que oscila de aceptable, y un drenaje que oscila de aceptable a desfavorable, y -- que se efectúa por percolación natural. La posible desfavorabilidad esta ligada casi siempre a la existencia de niveles freáticos a poca profundidad que dificultan la perfecta evacuación de los aportes líquidos.

Sus características mecánicas son de tipo medio.

La velocidad sísmica en km/s oscila entre 1'6 y 2'4.

3.1.2.7. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO Y GEOMORFOLOGICO

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%

Se incluyen en este punto parte de los terrenos nominados como S.1 dentro del Mapa Litológico.

En ellos, pese a ser las calizas la litología dominiante, suelen aparecer niveles margosos o arcillosos sobre todo en la zona situada al oeste del Embalse de Beleña.

En general presentan pendientes topográficas que oscilan del 7 al 15 %, permeabilidad baja y efectuada por --percolación por fisuras, y drenaje favorable por escorrentía superficial activa.

Sus características mecánicas son favorables, capacidad de carga alta y asentamientos nulos.

Las velocidades sísmicas en km/s oscilan de 1'0 a --1'9 cuando el terreno está alterado y muy fisurado y de --1'9 a 5'0 cuando está sano.

3.1.3. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES

3.1.3.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y EL 30%
- DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES
- PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTO AL INCIDIR CARGAS EXTERNAS EN LA MISMA DIRECCION QUE LA ESQUISTOSIDAD

Se incluye aquí parte de la formación pizarrosa sitituada sobre el cuadrante noreste de la Hoja.

Con la particularidad de que aquí, las pendientes topográficas se hacen más acusadas, tomando valores que oscil

lan del 15 al 30 %, el resto de características geomorfológicas, hidrológicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el apartado 3.1.2.1. punto tercero.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30 %
- RIESGOS DE DESMORONAMIENTOS
- CAPACIDADES DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen aquí parte de las formaciones detríticas situadas sobre el cuadrante sureste de la Hoja.

Con la particularidad de que ahora, las pendientes topográficas se hacen más acusadas, tomando valores que oscilan del 15 al 30 %, y como consecuencia se acentúan los riesgos de desmoronamientos, el resto de características físicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el -- apartado 3.1.2.1. punto cuarto.

3.1.3.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30 %

Se incluyen en este grupo parte de los terrenos graníticos y neísicos situados sobre la mitad occidental de la Hoja.

A excepción de las pendientes topográficas que aquí alcanzan valores que oscilan desde el 15 al 30 %, y dan -- los criterios fundamentales para la valoración constructiva, el resto de las características son idénticas a las -- descritas en el punto primero del apartado 3.1.2.1., con la salvedad de que los recubrimientos se reducen o desaparecen por lo que los problemas relacionados con su eliminación no existen.

3.1.3.3. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y -- GEOTECNICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30 %
- ZONAS CON RIESGOS DE DESMORONAMIENTOS Y DESLIZAMIENTOS
- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

A excepción del tanto por ciento de las pendientes topográficas, que aquí oscilan entre el 15 y 30 %, el resto de las características físicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el punto segundo del apartado 3.1.2.3.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30 %
- EXISTENCIA O POSIBLE EXISTENCIA DE OQUEDADES SUBTERRANEAS
- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- POSIBLE APARICION DE ASENTAMIENTOS BRUSCOS
- PRESENCIA DE AGUAS SELENITOSAS

Se agrupan aquí una serie de terrenos situados alrededor de Torrelaguna y al este de Valdepeñas de la Sierra.

En ellos aparece una gran variación litológica, observándose más o menos individualizados, arcillas, margas y arenas, así como grandes inclusiones de yesos masivos.

Su morfología presenta relieves acusados con pendientes topográficas que oscilan del 15 al 30 %.

Su permeabilidad se considera baja o nula con un drenaje aceptable por escorrentía superficial. Sin embargo, estas zonas pueden presentar una serie de problemas hidrológicos a causa de la fácil disolución de los yesos. En principio, las aguas que discurren sobre ellos aparecen cargadas de iones sulfatos, con lo cual su agresividad frente a los aglomerados hidráulicos ordinarios será muy elevada; por otra parte, su disolución crea o puede crear una serie

de oquedades en el subsuelo, oquedades que al ser sometidas a cargas externas pueden colapsar de manera brusca.

Salvo estas indicaciones las características mecánicas se consideran de tipo medio, el valor de sus terrenos como cimiento base o subbase oscila de mediano a malo y -- las velocidades sísmicas en km/s, son del orden de 0'5 a 1'8 para las arcillas, de 0'9 a 2'0 para las margas alteradas, de 2'0 a 3'6 para las margas sanas y de 3'0 a 3'5 para los yesos.

3.1.3.4. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO Y GEOMORFOLOGICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30 %
- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

Se incluyen aquí una serie de terrenos situados al sur del Embalse de Beleña.

En ellos aparece una mezcla de margas, areniscas, -- conglomerados, calizas y margo calizas, dispuestas en sucesión irregular, con morfología acusada y pendientes topográficas que oscilan del 15 al 30 %.

Sus materiales se consideran impermeables con un drenaje, por escorrentía superficial, favorable.

Sus características mecánicas son en general aceptables, únicamente en el paso de unas litologías a otras pueden surgir problemas a causa de su diferente comportamiento.

Su velocidad sísmica en km/s presenta un amplio campo de variación, desde 0'9 a 2'0 en margas alteradas, hasta 1'9 a 5'0 en calizas sanas, por lo que es necesario analizar con cuidado cada litología así como su potencia para poder valorar sus posibilidades de excavación.

3.1.4. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES

3.1.4.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICOS Y GEOTECNICOS -

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS SUPERIORES AL 30 %
- DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES
- PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTOS AL INCIDIR CARGAS EXTERNAS - EN LA MISMA DIRECCION QUE LA ESQUISTOSIDAD

Se incluye aquí parte de la formación pizarrosa situada sobre el cuadrante noreste de la Hoja.

Con la sola particularidad de que ahora las pendientes topográficas se hacen muy acusadas, tomando valores superiores al 30 %, (factor decisorio para su valoración - constructora) el resto de características físicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el apartado 3.1.2.1. punto tercero.

3.1.4.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS SUPERIORES AL 30 %

Se incluyen aquí parte de los terrenos graníticos, - neisíticos y cuarcíticos situados sobre la mitad occidental de la parte norte de la Hoja.

A excepción de las pendientes topográficas, que alcanzan aquí valores superiores al 30 % y que han servido para dar los criterios fundamentales en la valoración constructiva, el resto de las características son idénticas a las descritas en el punto primero del apartado 3.1.2.1. -- Los recubrimientos ahora, o son nulos o están formados por acumulación de bolos sueltos lo que da a los mismos un carácter marcadamente puntual.

3.1.4.3. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO y GEO TECNICO

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- PENDIENTES TOPOGRAFICAS SUPERIORES AL 30 %
- RIESGOS DE DESLIZAMIENTOS
- RECUBRIMIENTO DE POTENCIA INFERIOR A 1 m.

Se incluyen aquí una serie de coluviales, normalmente formados por cantos cuarcíticos y lajas de pizarras, si tuados al norte del cuadrante noreste de la Hoja.

Presentan una morfología muy acusada con pendientes superiores al 30 %, esto, unido a la escasa cementación -- existente, favorece una gran inestabilidad, estando todas las zonas en riesgo de deslizar, tanto bajo condiciones na turales como bajo la acción de condiciones no naturales.

Sus características mecánicas son engañosas pues son depósitos de poca potencia sin entidad propia, y que por - lo general deben eliminarse en toda realización de obra.

Hay que recalcar no obstante el hecho de su poten- - cial inestabilidad, que puede repercutir en obras aparente mente desconectadas de ellos.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 y 30 %
- ZONA CON RIESGO DE GRANDES DESLIZAMIENTOS
- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- CAPACIDADES DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen aquí los tres conos de deyección situados al norte del Embalse de Santillana.

En general, presentan una morfología muy variada con pendientes topográficas que en algunos puntos alcanzan valores del 15 al 30 %; esto, unido a la gran heterogeneidad litológica existente y a la aparición de niveles arcillo--

sos de pequeña potencia, predispone a una elevada inestabilidad, con riesgo, en muchos puntos, de producirse deslizamientos.

Muestran una permeabilidad moderada y un drenaje por escorrentía superficial, favorable.

Sus características mecánicas se han supuesto, globalmente de tipo medio, tendiendo hacia valores más bajos que los normales.

Su utilización como cimiento, base y subbase debe -- considerarse como mala o mediana (esta última mediante tratamiento previo).

Su velocidad sísmica en km/s oscila de 0'6 a 1'2.

3.1.4.4. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, HIDROLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- PROPENSION A GRANDES ENCHARCAMIENTOS
- EXISTENCIA, O POSIBLE EXISTENCIA DE OQUEDADES SUBTERRANEAS
- POSIBLE APARICION DE ASENTAMIENTOS BRUSCOS
- PRESENCIA DE AGUAS SELENITOSAS

Se incluyen aquí dos zonas al S de Torrelaguna.

En ellas aparece una mezcla de arcillas, margas y calizas, con eventuales formaciones yesíferas.

Uniéndose a ésto una morfología llana, un drenaje deficiente, pues los materiales son prácticamente impermeables, y un comportamiento mecánico, en seco, de tipo medio.

Todos estos factores condicionan un saneamiento difícil, que favorece al poder de disolución del agua sobre -- las litologías yesíferas, produciéndose en superficie -- aguas altamente selenitosas, de elevado poder corrosivo -- frente a los aglomerantes hidráulicos ordinarios, y en profundidad oquedades, que por la aplicación de cargas externas pueden colapsar de manera brusca.

Estos factores han condicionado la valoración como -
de muy desfavorables de las áreas antes citadas.

3.2. INCIDENCIA DE LA SISMICIDAD

Como epílogo del presente estudio se analizaron globalmente las características sismorresistentes de la Hoja.

Siguiendo las especificaciones establecidas en la -- Norma-Sismorresistente P.G.S-1 (1968) Parte A, toda la Hoja se encuentra dentro de la Zona "A" poseyendo una intensidad macrosísmica según la escala (M.S.K.), $G < V$, y por -- consiguiente, no deben esperarse en ella la aparición de -- fenómenos sísmicos que produzcan efectos perjudiciales para las construcciones.

Por consiguiente, podrá realizarse la ejecución de -- cualquier tipo de edificación sin preveer en ella las normas dictadas por el Gobierno en la publicación antes mencionada.