

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

000131

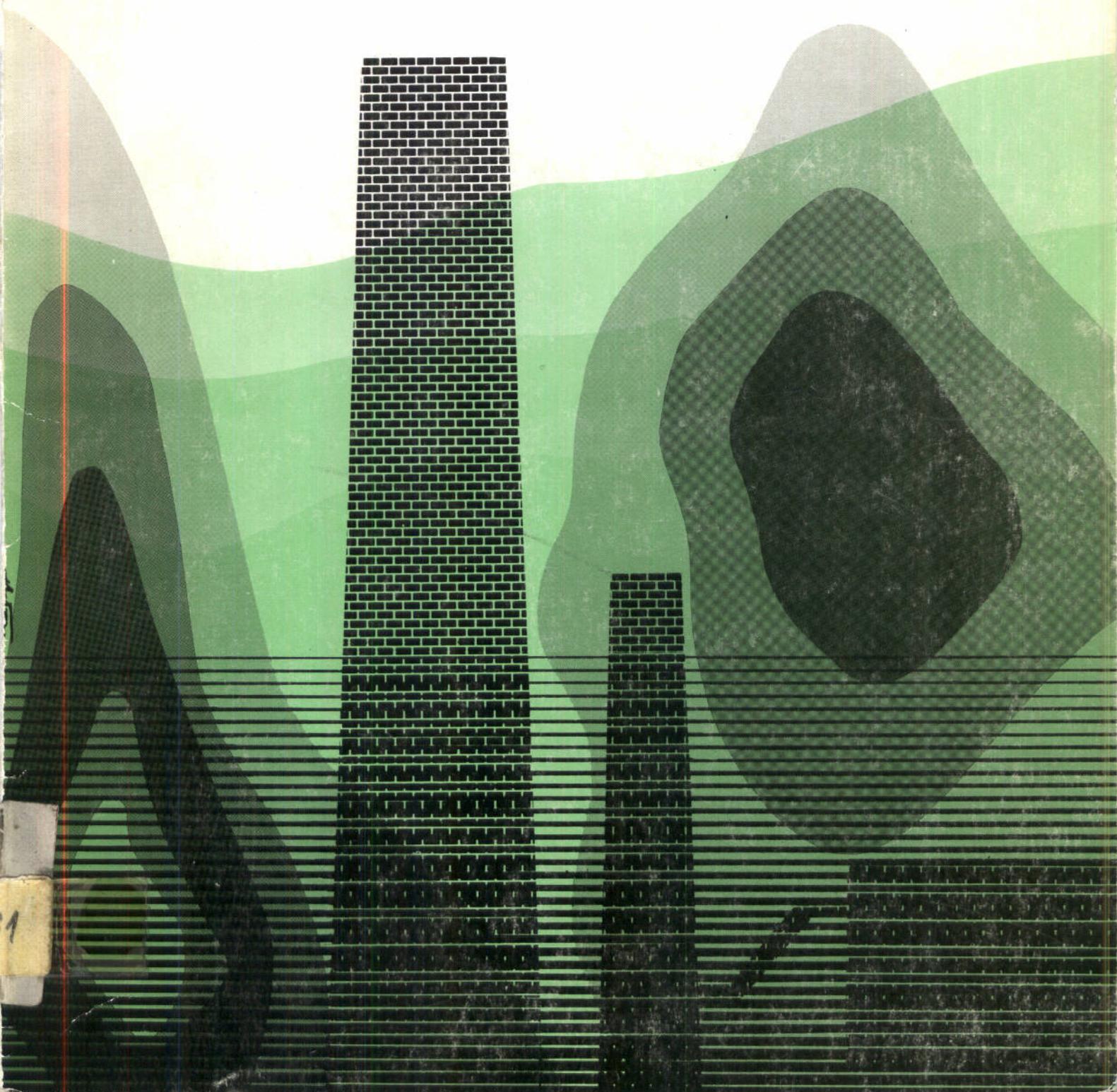
PLAN NACIONAL DE LA MINERIA

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA

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

**GETAFE**

**HOJA 10-12**



**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

**000131**

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

**E: 1/100.000**

**GETAFE**

**HOJA 10-12**

# ÍNDICE

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	5
2. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS	7
2.1. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES LITOLOGICAS	9
2.1.1. Formaciones superficiales	9
2.1.2. Sustrato	13
3. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS	17
3.1. VALORACION CONSTRUCTIVA DE LOS TERRENOS	19
3.1.1. Terrenos con condiciones constructivas favorables	19
3.1.1.1. Problemas de tipo geotécnico	19
3.1.1.2. Problemas de tipo litológico y -- geotécnico	22
3.1.2. Terrenos con condiciones constructivas aceptables	23
3.1.2.1. Problemas de tipo geotécnico	23
3.1.2.2. Problemas de tipo hidrológico y - geotécnico	26
3.1.2.3. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico	27

3.1.2.4. Problemas de tipo litológico, geo-	
morphológico y geotécnico	28
3.1.2.5. Problemas de tipo litológico y <u>geo</u> -	
técnico	29
3.1.3. Terrenos con condiciones constructivas	
desfavorables	29
3.1.3.1. Problemas de tipo geomorfológico	29
3.1.3.2. Problemas de tipo geotécnico	30
3.1.3.3. Problemas de tipo hidrológico y --	
geotécnico	31
3.1.3.4. Problemas de tipo geomorfológico y	
geotécnico	32
3.1.3.5. Problemas de tipo litológico y <u>geo</u>	
técnico	34
3.1.3.6. Problemas de tipo litológico, hidro	
lógico y geotécnico	34
3.1.3.7. Problemas de tipo litológico, geo-	
morphológico y geotécnico	35
3.1.4. Terrenos con condiciones constructivas	
muy desfavorables	36
3.1.4.1. Problemas de tipo geomorfológico	36
3.1.4.2. Problemas de tipo hidrológico y --	
geotécnico	36
3.1.4.3. Problemas de tipo geomorfológico y	
geotécnico	37
3.1.4.4. Problemas de tipo litológico, geo-	
morphológico y geotécnico	38
3.2. INCIDENCIA DE LA SISMICIDAD	39

## **1.- CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS**

## 1.1. ZONA DE ESTUDIO

El presente estudio se centra sobre la Hoja de Getafe, nº 10-12, a escala 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 en estudio.

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

En la extensión comprendida por la Hoja 10-12 afloran materiales formados por depósitos continentales Tercarios y Cuaternarios.

Los materiales Terciarios pertenecen al Mioceno y -- Plioceno y cabe distinguir:

#### A) MIOCENO

En él aparece:

1º) Un conjunto Burdigaliense-Vindoboniense, en el que se puede diferenciar una facies detrítica situada en el ángulo noroeste de la Hoja y formada por las arcosas de la Facies Madrid y la llamada Facies del interior que comprende yesos masivos, margas yesíferas, margas blancas con intercalaciones de calizas, de colores claros, potencia débil y niveles de sílex, finalizando la serie con las arenas micáceas.

#### B) PLIOCENO

No se encuentra individualizado en la superficie de la Hoja y a él se atribuyen materiales situados sobre el Pontiense y formados por areniscas y conglomerados rojizos y blancos, arcillas rojas y caliche.

Los depósitos cuaternarios son de muy diverso origen: aluviales, coluviales, eluviales, terrazas y travertinos. Adquieren un fuerte desarrollo de los aluviales y las terrazas de los ríos Tajo, Jarama, Manzanares y Tajuña; son frecuentes y de gran extensión los suelos eluviales procedentes de la alteración de yesos, margas yesíferas y calizas.

### 1.2.2. TECTONICA

Desde el punto de vista tectónico, la extensión comprendida en la Hoja queda incluida en la denominada Depresión del Tajo, en la que existen dos pisos estructurales:

- Un basamento rígido antiguo, que en profundidad -- presenta un conjunto de bloques hundidos y levantados, con una tectónica idéntica a la del zócalo emergido en el Sistema Central.

- Una cobertura sedimentaria terciaria, con una fuerte tendencia a la subhorizontalidad, apareciendo en algunos puntos pliegues de gran radio.

## **2.- CARACTERISTICAS LITOLOGICAS**

## 2.1. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES LITOLOGICAS

### 2.1.1. FORMACIONES SUPERFICIALES

#### - DEPOSITOS ALUVIALES. $Q_a$

Estos tipos de depósitos son muy numerosos en la superficie comprendida por la Hoja; los de mayor extensión - corresponden, lógicamente, a los ríos Tajo, Jarama, Tajuña y Manzanares.

La representación cartográfica de los de menor superficie se ha exagerado en algunos casos en el mapa litológico, con el objeto de destacar su presencia.

La composición de estos depósitos es semejante en toda la Hoja, dada la homogeneidad litológica de los terrenos sobre los que actúa la erosión fluvial; difieren algo los aluviales del límite oeste de la Hoja, por la naturaleza detrítica de los terrenos que atraviesan.

En general, los aluviales están constituidos por arenas arcillosas y arcillas limosas.

#### - DEPOSITOS DE TERRAZA. $Q_{t1}$ Y $Q_{t2}$

Se encuentran situadas en las márgenes de los principales ríos y arroyos que aparecen en la zona estudiada. Se ha distinguido como  $Qt1$  las terrazas formadas principalmente por fracciones finas: arenas, arcillas y limos; como --  $Qt2$  las terrazas básicamente conglomeráticas.

Para su descripción las dividiremos por su pertenencia a los distintos ríos.

#### TERRAZAS LIGADAS AL ARROYO GUATEN

Situadas en el ángulo suroeste de la Hoja, se encuentran a ambos lados del arroyo Guatén, se trata de arenas - formadas por granos de cuarzo y feldespato, siendo el segundo bastante más abundante.

El tamaño de grano varía aproximadamente de 0'5 mm a 0'5 cm, existiendo, en ocasiones, algunos cantos de mayor tamaño, pero que no sobrepasan 1 cm de diámetro. Aparecen algunos lentejones o niveles de granulometría más fina.

El nivel superficial de estas terrazas, de potencia máxima de 1 m, es más compacto debido a su tamaño de grano menor y su matriz arcillosa; los niveles inferiores son fácilmente disgregables; se observa estratificación cruzada.

La potencia vista de estas terrazas no supera los 3 metros, estimándose su potencia real, inferior a 5 metros.

#### TERRAZAS LIGADAS AL RIO TAJO

Se extienden a ambos lados del Tajo alcanzando mayor extensión las de la margen norte, al este de Aranjuez, mientras que al oeste de esta ciudad son las de la margen sur las que adquieren gran extensión y potencia.

El nivel inferior de terrazas que corresponde a las más recientes, está formado principalmente por materiales finos: arenas, arcillas y limos. En algunos puntos (terraza Qt1, al suroeste de Aranjuez) presenta algún nivel poco continuo de cantos de mayor tamaño, aunque no sobrepasan - los 3 ó 4 cm de diámetro.

La terraza superior (Qt2) está formada por niveles - conglomeráticos bastante cementados, formados por cantos - de cuarzo, cuarcitas, sílex, areniscas y caliza. Su tamaño varía generalmente de 1 a 7 cm, apareciendo en ocasiones - algunos cantos de mayor tamaño (hasta 15 cm); la matriz es arenosa presentando algún nivelillo de arenisca de pequeña extensión.

La potencia de estas terrazas, en la zona este de la Hoja es de aproximadamente 12 m. Las terrazas situadas al suroeste de Aranjuez poseen mayor amplitud granulométrica y potencia considerable. Los eluviales son en ocasiones -- bastante potentes (3-4 m).

#### TERRAZAS LIGADAS AL RIO JARAMA

Existen también los dos tipos de terrazas: Qt1 y Qt2.

Las primeras se extienden en la margen oeste del río y están formadas por arenas limoso-arcillosas, existiendo en alguna zona niveles más gruesos con cantes de cuarzo y cuarcita que no sobrepasan 1 cm de diámetro. Los niveles - de base son conglomeráticos, no estando bien graduados.

Las terrazas de la margen este son conglomeráticas, formadas por cantes de cuarzo, cuarcitas y calizas. La matriz es cuarzo feldespática. Existen niveles de arena muy fina con nivellitos (no generalizados) de 0'5 cm de espesor de cristales de yeso.

Estos conglomerados están recubiertos a veces por un eluvial que llega a tener una potencia de 1'5-2 m, arcilloso, con cantes del conglomerado inferior.

#### TERRAZAS LIGADAS AL RIO TAJUÑA

Adquieren poca extensión y también son, unas básicamente conglomeráticas, y otras arenoso-arcillosas. El tipo de material es semejante al de las citadas anteriormente.

#### TERRAZAS LIGADAS AL RIO MANZANARES

Se trata de terrazas conglomeráticas del tipo descrito anteriormente.

- DEPOSITOS ELUVIALES. Qe

Responden a dos tipos:

- Eluviales de yesos y margas yesíferas.
- Eluviales de calizas.

Los primero están formados por limos de coloración blanquecina, mientras que los segundos son arcillas de plasticidad baja a media que engloban cantos angulosos de las calizas. Su potencia es variable pero no supera los 2 metros.

- DEPOSITOS COLUVIALES Y CONOS DE DEYECCION. Qc y Qd

Son frecuentes por toda la superficie de la Hoja, pero presentan un mayor desarrollo en la zona noreste, a ambas márgenes del río Tajuña.

Su composición depende lógicamente de la de los terrenos de donde proviene, y generalmente están poco cementados.

Los situados en las márgenes del Tajuña están formados principalmente por cantos y bloques de caliza poniéndose, aglomerados por arcillas rojizas de descalcificación.

- TRAVERTINOS. Qk

Aparecen en pequeña extensión en el ángulo noreste, próximos a Orusco. Son calizas travertínicas que presentan restos de tallos.

### 2.1.2. SUSTRATO

#### - ARCOSAS Y ARCILLAS. S.10/4

Se encuentran estos materiales en el extremo oeste de la Hoja, extendiéndose desde Leganés, al norte, hasta Illescas.

Están formadas por arenas, arcillas y limos, con un neto predominio de las primeras. En la zona de Illescas se aprecia en los cortes del terreno la existencia de niveles claramente arcillosos, con una potencia inferior a dos metros y coloración rojiza. La cementación de estas arenas es escasa en superficie, aumentando en profundidad.

Estos terrenos desarrollan preferentemente suelos clasificados como arenas arcillosas, arenas limosas y arcillas, no siendo extraña la presencia de sulfatos en ellos, y esporádicamente, de materia orgánica.

#### - ARENAS MICACEAS. S.28

Afloran estos materiales en una banda que se extiende de norte a sur, desde Getafe a Esquivias, en la mitad oeste de la Hoja.

Se trata de arenas finas con abundantes láminas de botita y, en menor cantidad, de moscovita; su coloración es verde oscura presentando nivelillos de tonalidad amarillenta.

En las cercanías de Esquivias se observa intercalado un nivel margocalizo, de pequeña potencia (30-40 cm), de coloración blanca-beige. Al sur de Torrejón de Velasco aparecen buenos cortes de la formación, presentando un nivel superior de arenas micáceas bastante sueltas, y bajo él otros niveles arcillosos micáceos de tonos verde oscuro o negro, volviendo a repetirse esta alternancia.

Desarrollan suelos de potencia no superior a 1'5 m.

- YESOS. S.8

Estos extremos ocupan gran extensión en la superficie de la Hoja; se sitúan por lo general en los niveles topográficos más bajos, a ambos márgenes de los ríos Tajo, - Jarama, Manzanares y Tajuña; también existe algún nivel poco potente aislado, tal como el que aparece al este de Pinto.

Se incluyen en esta formación los terrenos en los -- que existe un claro predominio de yesos. Está constituida por yesos masivos, grises en superficie, con niveles de ye so cristalino y de margas yesíferas.

Estos materiales desarrollan eluviales formados por arcillas y limos de plasticidad baja, que si bien no alcanzan potencia considerable ya que en general es inferior a 2 metros. Presentan gran extensión lateral en zonas de pendientes suaves que favorecen su formación.

- MARGAS YESIFERAS Y YESOS. S.3/8

Distinguiremos, por una parte, las margas yesíferas situadas bajo los yesos anteriores (S.8) y que presentan - coloración gris verdosa oscura y, por otra, la formación - más compleja situada sobre ellos.

En la zona oeste de la Hoja, esta última, situada es tratigráficamente bajo las arenas micáceas, está formada - por margas yesíferas de color claro que dan al terreno un tono blanco beige característico. Dentro de esta misma formación y sobre las margas, aparece un nivel de arenas micáceas verdes que en su parte superior es mucho más compacto; este conjunto arenoso tiene una potencia entre 1'5 y 2 m y sobre él se encuentra un banco de calizas de unos 50 cm de potencia, de coloración blanco-rosada, para finalizar el - conjunto con las margas yesíferas y un nivel de sílex.

En la mitad este de la Hoja la serie es similar, faltando por completo el nivel de arenas micáceas.

Los eluviales de estas zonas tienen en general escasa potencia, no superando los 0'5 metros.

#### - ARCILLAS. S.4

Estas arcillas se encuentran localizadas en el ángulo suroeste de la Hoja, en las inmediaciones de Pantoja y Alameda de la Sagra.

Se presentan en bancos compactos, compacidad que disminuye hacia el techo; su coloración es marrón-rojiza, presentando niveles de tono verdoso y pequeña potencia (unos 25 cm). El nivel superficial, de escaso espesor, y prácticamente el eluvial, es más arenoso, observándose cantos de cuarzo y feldespato, que generalmente no alcanzan 1 cm de diámetro.

En algunos puntos aparecen nivelillos que recuerdan a las arenas micáceas, tanto por su tono verdoso como por la granulometría y la presencia de abundantes laminillas de biotita.

#### - ARENISCAS Y CONGLOMERADOS. S.14/13

Se localizan estos depósitos en la mitad este de la Hoja y se encuentran a muro de las calizas pontienses.

La granulometría de las areniscas es variable incluso dentro de un mismo afloramiento, oscilando su tamaño de grano desde muy fino a 3-4 mm. Los conglomerados son mucho menos frecuentes que las areniscas y están formados por -- cantos que, en general, no superan los 10 cm de diámetro, de cuarzo, cuarcitas y, localmente de calizas.

La matriz de estos sedimentos es arcillosa y su compacidad muy variable, así como su potencia que alcanza valores comprendidos entre 1 y 40 metros.

En algunos puntos aparecen dos o tres nivelillos, de unos 15 cm de espesor, formados por yesos cristalinos.

- CALIZAS. S.1

Ocupan los niveles topográficos más elevados de la mitad este de la Hoja. Son calizas que forman bancos compactos, de 1 m de potencia aproximadamente, de coloración crema y en disposición horizontal, salvo algunos pliegues anticlinales de gran radio.

Sus eluviales son arcillas de descalcificación que engloban cantos angulosos procedentes de la fracturación de las calizas.

- ARCILLAS Y COSTRAS. S.4/26

Se encuentran situadas sobre las calizas pontienses formando una mancha que se extiende de Valdelaguna a Chinchón y Colmenar de la Oreja. Se encuentran relacionadas con procesos de disolución de estas calizas.

Son arcillas de potencia variable entre las que se intercalan nivelillos de carbonato cálcico de unos pocos centímetros de espesor. Esta formación desarrolla suelos de coloración marrón, menos rojiza que las arcillas de descalcificación. Estos suelos engloban cantos de caliza y margocalizas.

### **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**

###### **- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA**

Los terrenos calificados con esta característica corresponden a las terrazas del río Manzanares y a las del Jarama de la zona norte de la Hoja.

Los asentamientos en estas zonas son pequeños o inexistentes, aunque localmente pudieran ser de magnitud media debido a la posible presencia de niveles de granulometría fina (arenas) o arcillosos.

El drenaje de estas zonas, y en general de las terrazas conglomeráticas, se efectúa por percolación natural y puede considerarse como aceptable.

El valor como subbase y como base de los materiales que constituyen estas terrazas es excelente y bueno respectivamente. Son terrenos cuya susceptibilidad a las heladas es nula o muy ligera.

- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Presentan estas características la unidad litológica S.10/4 (arcosas y arcillas), la S.4/26 (arcillas y costras) y las terrazas del río Tajo, que se extienden al este de Aranjuez.

#### ARCOSAS Y ARCILLAS

Presentan estos materiales las características mecánicas anteriormente reseñadas.

Son terrenos de permeabilidad variable ligada a la presencia de zonas más arcillosas. Son frecuentes los encaramientos temporales, pero no se debe hablar de problemas hidrológicos extendidos a toda la formación. El drenaje se realiza por percolación natural o por escorrentía superficial cuando lo permite la pendiente.

Respecto a las posibilidades de excavación, por medios mecánicos de estos materiales, se considerará que los valores de la velocidad sísmica en ellos varía entre 0'5 y 1'8 km/s.

Las arcosas poseen una calidad como base o subbase de carreteras mediana, empeorando esa calidad a medida que aumenta su contenido en fracciones finas: arcillas y limos.

Su susceptibilidad a las heladas varía de mediana a alta, dependiendo, al igual que en el caso anterior, de su contenido en arcillas y limos.

Se recomienda en obras de cimentación el análisis de sulfatos ya que aparecen éstos accidentalmente.

## ARCILLAS Y COSTRAS

Son terrenos que poseen las características mecánicas al principio indicadas. Su drenaje es deficiente, pero en su calidad de semipermeables no dan lugar a problemas hidrológicos importantes. La velocidad sísmica en estos materiales está comprendida entre 0'5 y 1'8 km/s.

Su susceptibilidad ante las heladas varía de mediana a alta. Estos materiales no son adecuados para su utilización como base o subbase de carreteras.

## TERRAZAS DEL RÍO TAJO

Las terrazas que presentan estas características son las que se extienden a ambas márgenes del río Tajo, al este de Aranjuez. Se diferencian estas terrazas de las mencionadas en el apartado 3.1.1.1., tanto por su granulometría, pues se incluyen aquí las terrazas de arenas, arcillas y limos, como por la cementación de las terrazas conglomeráticas que por lo general es menor.

A efectos de posibilidad de excavación por medios mecánicos de estos terrenos, la velocidad sísmica varía de 0'5 a 1'5 km/s en las terrazas conglomeráticas poco cementadas, de 0'9 a 1'9 en las conglomeráticas bien cementadas y de 0'6 a 1'2 km/s en las terrazas de arenas, arcillas y limos.

La acción de la helada sobre estos materiales es de ligera a media en terrazas con predominio de fracciones finas y de ninguna a muy ligera en las terrazas conglomeráticas.

Su valor de utilización como base y subbase de carreteras varía de mediano a malo en las primeras y de bueno a excelente en las segundas.

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

Se incluyen en este grupo geotécnico las calizas pontienses que ocupan la zona más alta de la unidad este de la Hoja.

Estos recubrimientos son arcillas de descalcificación que engloban cantos de caliza y es recomendable eliminarlos en obras de cementación por poseer unas características mecánicas muy inferiores a las de las calizas subyacentes; por otra parte, esta eliminación no resulta costosa dada la pequeña potencia de ese recubrimiento.

La capacidad de carga de las calizas es alta, y los asentamientos, con potencia suficiente de caliza, nulos.

Las velocidades sísmicas en las calizas toman valores entre 1 y 1'9 km/s y en los recubrimientos arcillosos, entre 0'5 y 1'8 km/s.

Puntualmente, la permeabilidad de estos terrenos es nula y en conjunto aparece una cierta permeabilidad que depende del grado de fisuración de la roca y de la potencia del recubrimiento.

El valor de las calizas como base y subbase de carreteras es bueno.

#### 3.1.1.2. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO Y GEOTECNICO

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

Poseen estas características las terrazas del río Tajuna situadas al suroeste de Morata de Tajuña.

Presentan una heterogeneidad litológica en cuanto a su granulometría, lo que puede traducirse en la aparición de asentamientos diferenciales al cargar estos terrenos.

Sus condiciones mecánicas son las reseñadas anteriormente y sus restantes características hidrológicas, heladidad y utilización, son las comunes a la zona en estudio.

### 3.1.2. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES

#### 3.1.2.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOTECNICO

##### - PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS DE POTENCIA SUPERIOR A 1 m.

Este grupo geotécnico comprende los eluviales de las calizas pontienses, que se extienden en estos materiales.

El carácter de "aceptable" que se ha dado a este grupo responde a la mayor potencia de la formación, resultando más difícil su eliminación, y en caso de no realizarse ésta, las características mecánicas de estos recubrimientos son notablemente menores que las de las calizas.

En cuanto a las demás características de estos materiales (arcillas de descalcificación), son análogas a las de los recubrimientos citados en el párrafo inmediatamente anterior.

##### - CAPACIDAD DE CARGA MEDIA - PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Se incluye aquí las terrazas situadas al sur de Aranjuez que se encuentran sobre los yesos. Son terrenos conglomeráticos y como tales tienen una capacidad de carga media y los asientos en ellas son pequeños o nulos. Su potencia variable, reducida en ocasiones, y la presencia o posibilidad de sulfatos o aguas selenitonas.

ble presencia de sulfatos hace que se les adjudiquen unas condiciones constructivas calificadas como aceptables.

Las demás características de permeabilidad, heladidad, valor como base y subbase de carreteras y posibilidades de excavación por medios mecánicos, son las indicadas al referirse anteriormente a las terrazas conglomeráticas.

- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA
- PROBLEMAS LIGADOS A LA ESCASA POTENCIA DE LA FORMACION

Los terrenos con estas características son las areniscas y conglomerados de la formación S.14/13. Sus características mecánicas, como se ha indicado precedentemente, son de tipo medio, tanto en lo referente a capacidad de carga como a asentamientos. A efectos de posibilidad de excavación por medios mecánicos de estos materiales, la velocidad sísmica en ellos varía de 0'8 a 2'3 km/s cuando se encuentran poco cementados y de 2'3 a 3'6 km/s cuando son compactos.

Dado que se trata de una formación de potencia variable, pueden aparecer problemas de capacidad de carga y asentamientos cuando esa potencia es pequeña, por transmisión en esfuerzos a los niveles inferiores, constituidos por margas yesíferas y yesos.

En conjunto, esta formación es semipermeable, dependiendo la permeabilidad de la potencia del recubrimiento arcilloso, que por lo general es reducida. Su drenaje se efectúa por percolación o por escorrentía superficial.

El valor de estos materiales como base y subbase de carreteras puede considerarse variable, de mediano a excelente, dependiendo de su contenido en fracciones finas.

- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA
- PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA

Constituyen este grupo geotécnico las terrazas bajas de la margen derecha del río Jarama y las también bajas -- del Tajo después de su confluencia con aquél.

De las características mecánicas, hidrológicas, heladidad y utilización en carreteras de estos materiales se ha hablado ya en el apartado 3.1.1.1. al referirse a las terrazas de arcillas, arenas y limos del río Tajo; las características de las del Jarama, con esta misma composición son análogas.

Se ha especificado aquí la presencia de materia orgánica puesto que se trata de terrazas muy cultivadas y pueden aparecer niveles orgánicos que disminuyen notablemente las condiciones mecánicas de estos terrenos, de modo que resulta precisa la localización y eliminación de dichos niveles en obras de cimentación.

- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA
- POSIBILIDAD DE APARICION DE ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES

Se ha atribuido estas características geotécnicas a las terrazas ligadas al arroyo Guatén, al suroeste de la Hoja.

La presencia en estas terrazas de lentejones de granulometría fina, hace presumir la existencia de asentamientos diferenciales al cargar estos terrenos.

Las restantes características estudiadas: mecánicas, hidrológicas, utilización y heladidad, corresponden a las descritas en terrazas granulares.

### 3.1.2.2. PROBLEMAS DE TIPO HIDROLOGICO Y GEOTECNICO

- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA
- DRENAJE DEFICIENTE

Presentan estas características las arcillas de la formación S.4, situadas en el ángulo sureste de la Hoja.

Estos terrenos son impermeables, efectuándose su drenaje por escorrentía superficial si la pendiente natural lo permite, si bien, aquí debe considerarse como deficiente aunque sin constituir un problema grave.

Respecto a las posibilidades de excavación por medios mecánicos de estos materiales, se considerará que la velocidad sísmica en ellos toma valores comprendidos entre 0'5 y 1'8 km/s.

Estos materiales no son adecuados para ser utilizados como base y subbase en carreteras.

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

Se incluyen en este grupo algunos depósitos aluviales de la zona de arenas arcósicas, tales como el del arroyo Guatén.

Presentan en general las características mecánicas anteriormente indicadas, si bien puntualmente la capacidad de carga puede ser baja y los asientos superiores a los mencionados por la presencia de arcillas plásticas o de materia orgánica. Con referencia a las posibilidades de excavación de estos terrenos por medios mecánicos, se tendrá en cuenta que las velocidades sísmicas en las zonas secas de estos aluviales varían entre 0'6 y 1'2 km/s y en las zonas húmedas entre 1'6 y 2'4 km/s.

Los materiales que constituyen estos aluviales no -- son adecuados para ser utilizados como base o subbase de - carreteras.

Su drenaje se verifica por percolación o por escorrentía superficial.

### 3.1.2.3. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 y 15%
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Los terrenos con estas características son tramos de terrazas con pendientes comprendidas entre el 7 y 15%, situados aproximadamente al norte de Aranjuez y sur de Colmenar de Oreja.

La diferencia de su clasificación en este grupo con respecto al resto de la terraza, estriba en su pendiente topográfica.

Las restantes características de estos terrenos son las expuestas al referirse a las terrazas conglomeráticas.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 y EL 15%
- PROBLEMAS LIGADOS A LA ESCASA POTENCIA DE LA FORMACION

Presenta estas características una mancha de calizas situada al norte de Parla. Las características generales de las calizas son las expuestas en el apartado 3.1.1.1.; en este caso, las condiciones mecánicas se ven disminuidas por la pequeña potencia de este banco (50-70 cm), que permite la transmisión de tensiones a los niveles arenosos inferiores.

Este hecho, unido a que presenta la zona unas pendientes comprendidas entre el 7 y 15 %, hace que se le otorguen unas condiciones constructivas calificadas como aceptables.

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

Responden a estas características las calizas situadas en el ángulo noreste de la Hoja. Las propiedades mecánicas y de utilización de estos materiales son las descritas en el apartado 3.1.1.1.

El drenaje de estas zonas se realiza por escorrentía superficial, favorecida por las pendientes topográficas -- existentes.

#### 3.1.2.4. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y -- GEOTECNICO

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

Se incluye en este grupo un conjunto de calizas y -- areniscas situado en el borde sur de la Hoja.

Las características son las descritas para calizas y areniscas en apartados anteriores.

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

Estos terrenos corresponden a terrazas contiguas a - las citadas en el párrafo 3.1.1.2. Difieren tan sólo de -- ellas por su pendiente natural, que toma valores entre el 7 y 15 %.

### 3.1.2.5. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO Y GEOTECNICO

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Presentan estas caracteríticas los coluviones situados al noreste de Aranjuez, sobre las terrazas del Tajo, y las margas y yesos de esta misma zona.

Poseen una capacidad de carga media, los asientos -- son de magnitud media como factor negativo hay que considerar la presencia de sulfatos.

El drenaje de estas zonas se efectúa por escorrentía superficial.

### 3.1.3. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES

#### 3.1.3.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15 %

Los terrenos con esta característica son calizas, y se encuentran situados en el ángulo noreste de la Hoja. -- Las pendientes que presentan se unen a la posibilidad de - aparición de deslizamientos en esta zona debido a la presencia de niveles inferiores de margas yesíferas y yesos. Las restantes características mecánicas, hidrológicas y -- utilización son las descritas al hablar de las calizas en el apartado 3.1.1.1.

### 3.1.3.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOTECNICO

- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- POSIBLE EXISTENCIA DE ASENTAMIENTOS BRUSCOS
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Se incluye aquí la formación S.8 (yesos con mayor o menos contenido en margas yesíferas).

Su capacidad de carga, cuando se presentan en forma de yeso-roca, es alta, pero en la zona estudiada aparecen generalmente mezclados con margas, en forma pulverulenta - más o menos compacta o formando niveles cristalinos de escasa potencia; por consiguiente, se considera su capacidad de carga como media, los asentamientos también medios y debe tenerse en cuenta la posibilidad de aparición de asentamientos bruscos por disolución del yeso, así como la posible existencia de oquedades subterráneas de este mismo origen.

También desde el punto de vista constructivo, presenta el factor negativo de su ataque a los aglomerantes hidráulicos ordinarios.

Son terrenos impermeables, propensos a extensos encercamientos en zonas de pendiente topográfica mínima (este no es el caso de la zona que nos ocupa) y su drenaje se verifica por escorrentía superficial cuando lo permite el relieve.

La velocidad sísmica en estos materiales toma valores de entre 0'9 y 2 km/s en terrenos blandos y entre 2 y 3'5 km/s en terrenos duros.

La acción potencial de las heladas sobre los suelos que desarrollan (generalmente arenas limosas o limos inorgánicos) varía de mediana a muy alta. No deben utilizarse estos materiales como base o subbase de carreteras por problemas de disolución, hundimiento y ataque al hormigón de obras accesorias.

### 3.1.3.3. PROBLEMAS DE TIPO HIDROLOGICO Y GEOTECNICO

- CAPACIDAD DE CARGA BAJA
- NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD

Presentan estas características los aluviales formados por arcillas y limos; las restantes características hidrológicas y de utilización son análogas a las de los terrenos descritos en el párrafo 3.1.2.2., punto 2º.

- NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- CAPACIDAD DE CARGA BAJA

En este grupo se incluyen los depósitos aluviales de los ríos Tajo, Jarama, Tajuña, Manzanares y confluentes.

La capacidad de carga de estos terrenos varía de media a baja y los asientos en ellos son de magnitud media.

Su drenaje se efectúa deficientemente por percolación o por escorrentía superficial; el nivel freático de estas zonas es poco profundo.

- NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD
- CAPACIDAD DE CARGA BAJA
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

En este grupo geotécnico se incluye la mayoría de los aluviales que se sitúan en zonas de yesos y margas yesíferas.

Poseen una capacidad de carga baja, los asentamientos son medios o elevados y la velocidad sísmica en estos materiales es la indicada anteriormente.

También como factor negativo, desde el punto de vista constructivo debe considerarse la presencia de sulfatos.

Las restantes características hidrológicas y de utilización son análogas a las enumeradas precedentemente en los aluviales.

- DRENAJE DEFICIENTE
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- POSIBLE EXISTENCIA DE ASENTAMIENTOS BRUSCOS
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Se incluyen aquí los yesos situados en zonas de pendiente nula, con lo cual aparecen problemas hidrológicos relacionados con el drenaje.

Las demás características coinciden con las descritas en el apartado 3.1.3.2.

#### 3.1.3.4. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- POSIBLE EXISTENCIA DE ASENTAMIENTOS BRUSCOS
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Poseen estas características los yesos situados en la zona de confluencia de los ríos Tajo y Jarama. Por su naturaleza de yesos, sus propiedades geotécnicas, hidrológicas y de utilización, corresponden a las descritas en el párrafo 3.1.3.2.

En esta zona aparecen problemas geomorfológicos, al estar sus pendientes naturales comprendidas entre el 7 y - 15%, que por otra parte, favorecen la escorrentía superficial, careciendo por tanto de problemas hidrológicos.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA
- PROBLEMAS LIGADOS A LA ESCASA POTENCIA DE LA FORMACION

Se incluyen en este grupo las zonas de la formación S.14/13 que presentan las pendientes topográficas anteriormente citadas.

Las restantes características corresponden a las indicadas al hablar de esta formación en el párrafo 3.1.2.1. punto 3°.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Presentan estas características algunas zonas de la formación S. 3/8 situadas en el ángulo suroeste de la Hoja.

Los problemas geomorfológicos aparecen a causa de las pendientes naturales del terreno en que se sitúan estas zonas; las restantes características se han descrito - precedentemente para esta formación.

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y EL 30%
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA
- PROBLEMAS LIGADOS A LA ESCASA POTENCIA DE LA FORMACION

En este grupo se incluyen zonas de la formación de areniscas y conglomerados que presentan pendientes topográficas comprendidas entre el 15 y 30%.

Las restantes características, mecánicas, hidrológicas y de utilización corresponden a las indicadas anteriormente al referirse a esta formación.

### 3.1.3.5. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO Y GEOTECNICO

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- CAPACIDAD DE CARGA BAJA

En este grupo se incluyen los conos de deyección que aparecen en la margen norte del Tajo.

Poseen una capacidad de carga baja, los asientos son medios o elevados, y dado su origen, es frecuente la presencia de sulfatos en ellos. El drenaje de estas zonas se realiza por escorrentía superficial.

### 3.1.3.6. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, HIDROLOGICO Y GEOTECNICO

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- DRENAJE DEFICIENTE
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

En este grupo geotécnico se incluyen las margas yesíferas que se encuentran en zonas llanas como ocurre en la mitad oeste de la Hoja.

Se han asignado a esta formación problemas litológicos por no poseer una litología bien determinada en cada punto, aparecen niveles calizos, margocalizos, niveles de yesos cristalinos e incluso arenas micáceas.

El comportamiento de estos terrenos puede considerarse análogo al de los yesos, atenuándose los problemas de disolución de éstos por encontrarse diseminados y por la presencia de margas compactas con un contenido en yeso menor.

Son terrenos impermeables de fácil encharcamiento en zonas planas; su drenaje se realiza por escorrentía superficial con pendientes adecuadas.

El riesgo de existencia de oquedades subterráneas es menor que en la formación S.8, pero existe dada la presencia de niveles de yesos.

La acción potencial de las heladas sobre los eluviales que desarrolla esta formación (generalmente arcillas - limosas inorgánicas), es mediana o alta; respecto a su utilización como base o subbase de carreteras no es aconsejable debido a la presencia de yesos.

Las velocidades sísmicas en estos materiales varían entre 0'9 y 2 km/s.

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- DRENAJE DEFICIENTE
- CAPACIDAD DE CARGA BAJA

Poseen estas características los depósitos coluviales situados al norte de San Martín de la Vega. Aparte de ellas, hay que considerar su composición eminentemente yesífera, lo que introduce, además de poseer una capacidad de carga baja, nuevos problemas geotécnicos.

#### 3.1.3.7. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y - GEOTECNICO

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

Comprende este grupo los coluviales situados al norte de Morata de Tajuña, formados por arcillas, calizas, margas y yesos. Su capacidad de carga es media o baja y los asientos medios. El drenaje se efectúa por escorrentía superficial.

### 3.1.4. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES

#### 3.1.4.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

##### - PENDIENTES TOPOGRAFICAS SUPERIORES AL 30%

Se incluye aquí una zona de calizas situadas al norte de Morata de Tajuña.

Las características de esta formación son las descritas al referirse a las calizas y difiere tan sólo en sus pendientes naturales, que superan el 30%.

#### 3.1.4.2. PROBLEMAS DE TIPO HIDROLOGICO Y GEOTECNICO

##### - ZONAS PROPENSAS A EXTENSOS ENCHARCAMIENTOS - CAPACIDAD DE CARGA BAJA

Presenta estas características el aluvial que se extiende en las cercanías de Torrejón de Velasco, al oeste de la Hoja.

Su capacidad de carga es baja, los asientos elevados y el drenaje no sólo es deficiente sino que presenta encaramamientos importantes extendidos a todo el conjunto.

Las restantes características son comunes a los de los demás aluviales.

##### - DRENAJE DEFICIENTE - CAPACIDAD DE CARGA BAJA - PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

En este grupo geotécnico se incluye los depósitos eluviales de yesos y margas yesíferas.

Son terrenos impermeables y su drenaje es muy deficiente pues estos depósitos suelen formarse en zonas llanas.

Su capacidad de carga es baja pudiendo presentarse - asientos bruscos en estas zonas dada su naturaleza yesífera.

La acción potencial de la helada sobre estos materiales es mediano y no son adecuados para su utilización como base y subbase de carreteras.

La velocidad sísmica en estos terrenos (generalmente limos) toma valores comprendidos entre 0'5 y 1'5 km/s.

- ZONA PROPENSA A EXTENSOS ENCHARCAMIENTOS
- CAPACIDAD DE CARGA BAJA
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Con estas características aparecen algunos depósitos que presentan encharcamientos extensos tanto en superficie como en tiempo, tales como el próximo a la carretera de -- Aranjuez a Villaconejos y adyacentes. También poseen estas características algunos eluviales situados sobre yesos -- (próximos a la carretera N-IV, al sur de Aranjuez).

Las restantes condiciones mecánicas, helacidad , y utilización son las mismas que se expusieron al tratar de aluviales y depósitos de eluviales de yesos o margas yesíferas.

#### 3.1.4.3. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

- PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15%
- PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30%
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Los terrenos con estas características son yesos situados en las márgenes del río Tajuña, al este de la Hoja.

Presentan pendientes topográficas que oscilan entre el 7 y el 30%. El drenaje de estas zonas se efectúa por --

escorrentía superficial. Los asientos de estos terrenos -- son de magnitud media, con el riesgo de asentamientos bruscos.

Las restantes características corresponden a las de los yesos, ya descritas con anterioridad.

- PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y EL 30%
- ZONA CON RIESGO DE DESMORONAMIENTO Y DESLIZAMIENTO
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- POSIBLE EXISTENCIA DE ASENTAMIENTOS BRUSCOS
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

En este grupo se incluye los yesos situados en la margin norte del río Tajuña.

Son zonas semejantes a las anteriores, de las que difieren por una pendiente superior y un mayor riesgo de deslizamientos. Las condiciones mecánicas e hidrológicas son las comunes a los yesos.

#### 3.1.4.4. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y -- GEOTECNICO

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y EL 15%
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Se agrupan aquí los terrenos constituidos por margas yesíferas, en zonas con pendientes comprendidas entre el 7 y el 15 %.

Las características de estas zonas son las indicadas al principio y las restantes corresponden a las descritas en el párrafo 3.1.3.6.

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y EL 30%
- ZONAS CON RIESGOS DE DESMORONAMIENTOS Y DESLIZAMIENTOS
- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Presentan estas características los coluviales que - aparecen en el ángulo noreste de la Hoja. Los asentamientos en estos terrenos son de magnitud media y el drenaje se -- efectúa por escorrentía superficial.

### 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 prever en ella las normas dictadas por el Gobierno en la publicación antes mencionada.