

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

000133

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA

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

MADRID

HOJA 10-11



000133

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

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

E: 1/100.000

MADRID

HOJA 10-11

I N D I C E .

	Pág.
1. CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICA	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 UNIDADES LITOLOGICAS	11
2.1.1. Formaciones superficiales	11
2.1.2. Sustrato Rocoso	13
3. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS	19
3.1. VALORACION CONSTRUCTIVA DE LOS TERRENOS	21
3.1.1. Terrenos con condiciones constructivas favorables	21
3.1.1.1. Problemas de tipo geotécnico	21
3.1.1.2. Problemas de tipo litológico y geotécnico	23
3.1.2. Terrenos con condiciones constructivas aceptables	24
3.1.2.1. Problemas de tipo geotécnico	24
3.1.2.2. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico	26
3.1.2.3. Problemas de tipo geomorfológico	29

3.1.2.4. Problemas de tipo litológico, - geomorfológico y geotécnico	29
3.1.2.5. Problemas de tipo hidrológico y geotécnico	31
3.1.2.6. Problemas de tipo litológico y geotécnico	31
3.1.3. Terrenos con condiciones constructi- vas desfavorables	32
3.1.3.1. Problemas de tipo geomorfológico	32
3.1.3.2. Problemas de tipo geotécnico	33
3.1.3.3. Problemas de tipo hidrológico y geotécnico	34
3.1.3.4. Problemas de tipo litológico y geotécnico	35
3.1.3.5. Problemas de tipo geomorfológi- co y geotécnico	36
3.1.3.6. Problemas de tipo litológico, - geomorfológico y geotécnico	37
3.1.3.7. Problemas de tipo litológico, - hidrológico y geotécnico	39
3.1.4. Terrenos con condiciones constructi-- vas muy desfavorables	40
3.1.4.1. Problemas de tipo litológico, - geomorfológico y geotécnico	40
3.2. INCIDENCIA DE LA SISMICIDAD	41

1. CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS

1.1. ZONA DE ESTUDIO

El presente estudio se centra sobre la Hoja de Madrid nº 10-11, a escala 1/100.000, de las publicadas por el Servicio Cartográfico del Ejercito.

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

Se observa en la parte noroeste una serie de afloramientos de rocas ígneas y metamórficas. En el resto, rocas terciarias y numerosos depósitos cuaternarios recubriendo o redondeando 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 reflejado, la razón de ello 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 esta razón en este apartado, en el que sólo se da un ligero bosquejo sobre las geología de la Hoja, nos referimos exclusivamente a las grandes unidades estratigráficas, señalando no obstante los pisos que los 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

Se extiende desde las proximidades de Colmenar Viejo, al NO de la Hoja, hacia el este.

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

Normalmente, los granitos han experimentado fenómenos de alteración secundario, 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 que condicionan la oposición de áreas en

las que se entremezclan rocas sanas (redondeadas y com
pactas) con depósitos arenosos sueltos y de escasa con
sistencia procedentes de la alteración de los primeros.

A₂. El conjunto metamórfico

Ocupa una pequeñísima superficie en la parte Norte de la Hoja, pudiéndose observar predominio de neises (bien glandulares o entremezclados con variedades migmatíticas). En otros lugares hay gran abundancia de micacitas. Se puede observar este complejo al recorrer la ca
rrereta de servicio del Canal de Isabel II que une las cercanías de Colmenar Viejo con San Agustín de Gualix. Estas rocas están muy alteradas en su parte exterior, dando formas de relieve muy redondeadas.

B) TERCIARIO

Casi todo el resto de la Hoja presenta afloramientos formados por depósitos terciarios que pertenecen a:

B₁. Mioceno

Podemos distinguir dentro de él dos conjuntos, uno inferior de edad Vindoboniense en tránsito, en la base, ha
cia el Burdigaliense y otro de edad Pontiense.

El Vindoboniense presenta en la parte sur de la Hoja ma
teriales evaporíticos y en la norte materiales detritícos, debido a la presencia de un cambio lateral de facies de borde. Distinguimos entre los materiales evapóriticos, yesos, margas yesíferas, arcillas, arenas y en
tre los materiales detriticos arcósicos de las "Facies Madrid", margas, limos rojizos-claros con gran cantidad de arena, conteniendo frecuentemente niveles de cantos de cuarcitas, cuarzo y pizarras que corresponden a la "Facies Guadalajara".

El Pontiense, muy desarrollado en la parte sur-oriental de la Hoja, está constituido por las calizas lacustres del páramo con una serie detrítica en la base, de facies y espesores muy variados.

La serie basal detrítica se presenta en una franja que tiene la dirección NNE-SSO. En las zonas de mayor potencia que corresponden a antiguos cursos fluviales de gran importancia, está compuesta por una serie de conglomerados cuarcíticos, localmente con cantos de caliza miocena, con matriz arenoso-arcósica y algunas intercalaciones de arcillas. En los extremos pierde potencia, haciéndose a la vez la granulometría más fina, pasando a arenas arcósicas, arenas micáceas y arcillas, - en ocasiones ricas en materia carbonosa y con calizas finas intercaladas.

Las calizas de los Páramos: Es una formación compleja cuyas facies típicas son unas calizas lacustres compactas, de tonos grisaceos y cremas, con abundantes facies, fundamentalmente moluscos dulceacuícolas.

Entre estas calizas son frecuentes las capas de margas de tonos claros, no faltando las facies tobáceas, en las que reconocen abundantes restos de tallos de plantas.

B₂. Plioceno

No se encuentra individualizado paleontológicamente, - pero se han dado como este sistema unas formaciones, - que coronan el Mioceno al norte de Algete, formadas -- por depósitos de gravas cuarcíticas poco redondeadas, - con matriz arcillo-arenosa rojiza y potencia inferior a 5 metros.

C) CUATERNARIO

Los depósitos así datados se distribuyen irregularmente por toda la Hoja, alcanzando su mejor representación sobre el cauce y alrededores del Jarama y Henares principalmente, donde aparecen potentes hileras de gravas cuarcíticas con matriz arenosa e intercalaciones de arcilla y arenas.

Su origen es muy diverso, siendo las más desarrolladas los aluviales y las terrazas, encontrándose también nódulos eluviales procedentes de la alteración de yesos, marcas yesíferas y calizas.

1.2.2. TECTONICA

Desde este punto de vista, pueden separarse dos unidades: el Zócalo Antiguo y la Depresión del Tajo.

A) EL ZOCALO ANTIGUO

Existen en él dos tectónicas superpuestas. Una de edad hercínica y otra posterior de edad alpina.

La antigua afecta a los materiales de tipo neísico que se formaron a partir de una serie de inyecciones magmáticas de esa edad. La segunda fracturó y cuarteó los materiales neísicos-graníticos ya cratonizados. De todos los accidentes, el más destacado coincide con el límite de esta unidad antigua con los sedimentos de la Depresión del Tajo.

B) LA DEPRESION DEL TAJO

En ella se observan dos pisos estructurales:

1.- El basamento rígido antiguo.

2.- La cobertura sedimentaria de edad terciaria.

1.- El basamento se encuentra cuarteado por diversos sistemas de fallas de direcciones coincidentes con las visibles en la Sierra de Guadarrama, lo que da lugar en profundidad a un complicado conjunto de bloques hundidos y levantados. Se trata, pues de una tectónica idéntica a la que presenta el zócalo emergido en el sistema Central.

2.- La tendencia a la subhorizontabilidad de la capa Miocena parece demostrar una ausencia casi absoluta de movimientos post-miocénicos.

2. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS

2.1. DESCRIPCION DE UNIDADES LITOLOGICAS

2.1.1. FORMACIONES SUPERFICIALES

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

Estos tipos de depósitos son muy numerosos en la superficie comprendida por la Hoja. Los de mayor extensión están conectadas lógicamente a los ríos Manzanares, Jarama y Henares.

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

Por la composición podemos diferenciar los situados en la mitad occidental, de los situados en la mitad oriental.

Los primeros difieren por la naturaleza detrítica de los terrenos que atraviesan. Los de la parte oriental que

agrupan los aluviales del río Jarama y los arroyos de Toro te y Carmarmillo presentan una capa superficial aren-arcilosa con cantos cuarcíticos, de potencia reducida y que - tapizan niveles de gravas arenosas potentes.

Los arroyos de la parte sur de la mitad este de la - Hoja: Pantueña, Anchuelo del Val, están constituidos principalmente por arenas-arcillosas y arcillas-limosas.

CONOS DE DEYECCION. MEZCLA DE GRAVAS, ARENAS Y ARCILALS Qd

Son de muy poca potencia y están constituidos por -- fracciones finas de arenas, gravas, cuarcitas y escasa matriz arcillosa.

DEPOSITOS COLUVIALES. ARENAS Y FRAGMENTOS DE ROCAS Qc

Adquieren singular importancia en las fuertes vertientes del Valle del Arroyo de la Vega, situado en la parte - sureste de la Hoja. Están constituidas por una masa arcillosa con abundantes bloques y cantos de caliza de los bordes del páramo.

DEPOSITOS DE TERRAZAS. ARENAS, GRAVAS Y ARCILLAS Qt

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

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

DEPOSITOS DE TERRAZAS GRAVAS Qt₂

Se sitúan casi exclusivamente en las márgenes del -- río Jarama y Henares. Están formados en su totalidad por - gravas de tamaño medio, muy redondeadas y con poco o nin-gún fino.

La potencia de estos depósitos es apreciable y las diferencias señaladas en el mapa son sólo debidas a la disposición topográfica.

DEPOSITOS DE TERRAZA - ARCILLA Y LIMOS Qt_1

Se sitúan este tipo de sedimentos en aquellos lugares donde los ríos puedan discurrir a velocidades muy lentas y así depositarse estos materiales de tamaño fino.

DEPOSITOS ELUVIALES Qe

Responden a dos tipos:

- a) Eluviales de yesos y margas yesíferas
- b) Eluviales de calizas

Los primeros 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.

2.1.2. SUSTRATO ROCOSO

CALIZAS S. I

Estos afloramientos aparecen principalmente en la zona sureste de la Hoja, ocupando los niveles topográficos - más elevados. Son calizas que forman bancos de 1 metro de - potencia aproximadamente, de coloración crema y en disposición horizontal, salvo algunos pliegues anticlinales de gran radio.

Sus eluviales son arcillas de descalificación que engloban cantos angulosos procedentes de su fracturación.

ARCILLAS S4

Estas arcillas se encuentran en la alineación que se extiende en dirección NE-SO, paralelas al curso del río He nares en su margen izquierda.

Se presenta en bancos compactos y su compacidad disminuye hacia la superficie; su coloración es marrón-rojiza presentando niveles de tono verdoso y de pequeña potencia (alrededor de 25 cm).

En su nivel superior es más arenoso, observándose -- cantos de cuarzo y feldespato que no alcanzan 1 cm de diámetro.

YESOS S8

Estos terrenos ocupan la zona central de la parte -- sur de la Hoja. Se sitúan por lo general en los niveles to pográficos más bajos, a ambos lados del río Jarama.

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

Estos materiales desarrollan eluviales formados por arcillas y limos de plasticidad baja que si bien no alzan- zan potencia considerable, ya que en general es inferior a 2 metros, presentan gran extensión lateral en zonas de pen dientes suaves.

ARENAS S11

Esta formación aparece de forma general recubriendo todos o casi todos los valles situados sobre el cuadrante NE 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 de los accesorios. En función de su proporción, consideraremos en las zonas más occidentales que junto a las arenas aparecen gravas y cantes 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 YESIFERAS Y YESOS S_{3/8}

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

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

ARCILLAS CON ARENAS S_{4/11}

Se incluye aquí una serie situada junto a S4. Está - formada por arcillas, arenas y algo de yeso, variando sus tonalidades desde rojiza hasta blanquecina. Dentro de la - formación arcillosa aparecen localmente lentejones de considerable tamaño de margas yesíferas.

ARCILLAS Y CANTOS S_{4/29}

Las rañas que aparecen en la parte NE de la Hoja, -- son de naturaleza cuarcítica y marcada heterometría, con - una matriz arcillo-arenosa de color rojizo o amarillo, con una potencia del orden de los 20 metros.

YESOS Y ARENAS S_{8/11}

Son afloramientos que se presentan en dirección N-S, paralelos a los cauces del río Jarama y de los Arroyos - Tonete y Camarillo.

Presenta coloración blanquecina gris y una potencia aproximada de unos 50 metros.

ARCOSAS Y ARCILLAS S10/4

Se encuentran estos materiales en el extremo oeste, extendiéndose desde el Norte hasta el Sur de la Hoja.

Están formados 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, de coloraciones rojizas. La cimentación de estas arenas es escasa en superficie, aumentando en profundidad.

Estos terrenos desarrollan preferentemente suelos -- clasificados como areno-arcillosos, areno-limosos y arcillo_sos, no siendo extraña la presencia de sulfatos en ellos y esporádicamente de materia orgánica.

ARCOSAS Y BOLOS S10/25

Esta formación aparece en el contacto del Complejo Cristalino y el sedimentario. Está formada por arenas, al haber sufrido sus materiales un menor transporte y erosión, y se observan intercalados con ellas niveles de gravas, - bolos y cantos, muy heterométricos y bastante cementados.

ARENAS Y MARGAS S14/3

Aflora este grupo en la parte NE de la Hoja, en las proximidades de Guadalajara.

Son arenas rojizas o asalmonadas, distribuidas en - bancos potentes, entre los que se intercalan margas areno_sas, asalmonadas o verdosas. Localmente se presenta algún banco de margo-calizas, de color crema o rojizo, cuya po-tencia no excede del metro.

Se localizan estos depósitos prácticamente en un nivel inferior a las calizas del Páramo. Constituye, el grupo, una alternancia de bancos de conglomerados cuarcíticos, de cantos redondeados, y niveles de areniscas. En ocasiones se intercalan niveles de arcillas y margas de color - blanco-grisaceo, verdoso o asalmonado. Su potencia es de 40 metros aproximadamente.

NEISES M7

Estos materiales aparecen en una pequeña superficie en la parte norte de la Hoja.

La variedad más frecuente es la de tipo glandular,- en la que aparecen como minerales principales: cuarzo, plagioclasa, biotita y moscovita, como accesorios: rutilo, apatito, magnetita y circón.

Aisladamente aparecen neises migmatíticos, de la misma composición pero con alternancia de materiales cuarzo feldespáticos.

GRANITOS P1

Aparecen en el extremo NO de la Hoja, extendiéndose por los alrededores de Colmenar Viejo. Presentan estructura granitoide, ligeramente porfídica, observándose muy fracturados y con abundantes diques en su contacto con los -- neises que aparecen en sus proximidades.

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 METRO

Se incluyen aquí una serie de terrenos de naturaleza granítica, situados al NO de la Hoja. Todos ellos presentan una morfología con relieves prácticamente llanos y pendientes topográficas que no sobrepasan nunca del 7%.

Son generalmente impermeables, excepto cuando se encuentran tectonizados. 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 pueden surgir algunos problemas para su saneamiento.

Desde el punto de vista mecánico, estos terrenos admiten capacidades de carga altas y no aparecen en ellos, - como consecuencia de las cargas, asentamientos de ninguna magnitud. En general los únicos problemas observados están ligados a los recubrimientos existentes, normalmente de -- irregular potencia y composición, y que en casi 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.

Las posibles existencias de agua en profundidad, son prácticamente nulas, estando ligadas, allí donde aparece, - a zonas de fractura o de rellenos.

La velocidad sísmica en km/s se admite comprendida en tre 0,9 y 1,7, allí donde la roca aparezca alterada y de - 1,7 a 6, allí donde esta sana.

La utilización de estos materiales como roca de construcción está muy extendida.

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluye aquí la casi totalidad de la mitad occidental de la Hoja que presenta la unidad litológica S10/4 (arcosas y arcillas) y algunas terrazas situadas en la conjunción de los ríos Jarama y Henares.

Arcosas y arcillas: son terrenos de permeabilidad variable, ligada a la presencia de zonas más arcillosas; son frecuentes encharcamientos temporales, pero no se debe de hablar de problemas hidrológicos extendidos a toda la formación. El drenaje se realiza por percolación natural o -- por escorrentía superficial si lo permite la pendiente.

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.

La propagación de las ondas sísmicas varía entre 0,5 y 1,8 km/s. Su susceptibilidad ante las heladas varía de media a alta. Estos materiales no son adecuados para su utilización como base o subbase de carreteras. Mecánicamente estos terrenos admiten capacidades de carga alta.

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

Los terrenos calificados con esta característica corresponden a las terrazas del río Manzanares y del río Jarama en la parte sur 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 son granulometría fina (arena) o arcillosas.

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 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.

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 Jarama y Henares y de los arroyos Trote y Camarilla.

En general presentan morfología con relieves suaves y pendientes topográficas inferiores al 3%, acusada permeabilidad

bilidad y drenaje, por percolación natural, favorable, pudiendo aparecer en algunos puntos niveles de agua a pequeñas profundidades.

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.

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 de ligera a 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 GEOTECNICO

PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS DE POTENCIA SUPERIOR A 1 M.

Este grupo geotécnico comprende los eleuviales de las calizas miocenas que se extienden en manchas de mayor o menor extensión sobre estos materiales.

El carácter de "aceptable" que se ha dado a este grupo responde a la gran potencia que posee, resultando más - difícil su eliminación. 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 análofas a las descritas en el primer punto del apartado 3.1.1.1.

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTO DE MAGNITUD MEDIA

PROBLEMAS LIGADOS A LA ESCASA POTENCIA DE FORMACION

Los terrenos con estas características son areniscas y conglomerados de la formación S14/13. Sus características mecánicas son de tipo medio, tanto en lo referente a la capacidad de carga como a los asentamientos. A efectos de posibilidad de excavación por medios mecánicos, 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 sea pequeña. En conjunto, esta formación es semipermeable, dependiendo la permeabilidad de la potencia del recubrimiento arcilloso. La escorrentía se verifica 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.

POSIBLE EXISTENCIA DE ASENTAMIENTOS BRUSCOS

Comprende este grupo algunos eluviales arcillosos de sarrollados sobre calizas pontienses, situados al este de la Hoja, cuya potencia es considerable (en general 3 m) y con elevada representación superficial.

Se ubican estos materiales generalmente en depresiones de origen kárstico (dolinas....) de límites difusos, -

por lo que su drenaje puede ser deficiente y, aunque no -- suelen existir encharcamientos, las arcillas poseen un ele vado grado de humedad.

Desde el punto de vista mecánico se consideran que - el principal problema de estos terrenos es el posible desa rrollo de asentamientos importantes, motivados bien por -- las características propias de unas arcillas bastante hú- medad, bien por la existencia de posibles cavidades subte- rráneas.

Su valor como cimiento es malo, y como base y subba- se de carreteras no adecuado. La acción potencial de las - heladas será de mediana a alta.

La velocidad sísmica, se supone comprendida entre -- 0,5 y 1,8 km/s.

3.1.2.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE 7-15%

PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS DE POTENCIA INFERIOR A 1 M.

Los terrenos incluidos en este punto agrupan las for maciones graníticas y neísicas, situadas en la parte NO de la Hoja.

Globalmente presentan las mismas características y - problemas descritos para "Problemas ligados a recubrimien- tos de potencia inferior a 1 m" y en lo único que se dife- rencian, es en la morfología, pues aquí se empieza a vol- ver ligeramente acusada, dándose pendientes con valores -- del 7 al 15%.

PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7-15%
ZONAS CON RIESGO DE DESMORONAMIENTOS Y DESLIZAMIENTOS
CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

A este grupo pertenece el conjunto de terrenos arenosos S11, situados sobre el cuadrante NE de la Hoja.

Presenta una morfología muy variada en la que se alternan formas llanas con otras alomadas, de 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 continua evolución puede dar lugar a desmoronamientos, algunos de gran importancia.

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

Sus características mecánicas se consideran de tipo medio, si bien los valores normales se agrupan sobre el primer dato para las capacidades de carga y sobre el segundo para los asentamientos.

Por clasificación unificada se designa a 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 oscila de 0,2 a 0,8 km/s.

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

Se incluyen aquí algunos de los terrenos que cubren las altiplanicies de la mitad occidental de la Hoja y que por presentar potencias muy reducidas o estar muy disgregadas no se han incluido en el apartado de "Capacidad de carga media y Asentamientos de magnitud media".

En general muestran las mismas características de las anteriormente citadas, 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 parrafo anterior pues para la realización de cualquier obra, deberá eliminarse la capa suelta y trabajar sobre la formación arenosa S11/4 que aparece debajo.

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

Los terrenos con estas características son tramos de terrazas con pendientes comprendidas entre el 7 y el 15% - situados aproximadamente desde las proximidades de Torres de Almeda a Santorcaz.

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

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

3.1.2.3. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7-15%

Se incluye aquí un conjunto de terrenos graníticos y neísicos situados exclusivamente sobre la parte noroeste - de la Hoja.

En general se consideran como impermeables. El drenaje se efectúa casi siempre por escorrentía superficial.

Desde el punto de vista mecánico, estos terrenos admiten capacidades de cargas altas y no aparecen en ellos, - como consecuencia de las cargas, asentamientos de ninguna magnitud.

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

La velocidad sísmica se admite entre 1, 7 y 6 km/s.

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

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

PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7-15%

ZONAS CON RIESGOS DE DESMORONAMIENTOS Y DESLIZAMIENTOS

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Son terrenos situados entre Valverde de Alcalá y Anchuelo. Están formados por materiales de fracciones granulares, finas y heterogéneas, dispuestos homogeneamente dentro del conjunto.

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 oscila entre 0,2 y 0,8 km/s.

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

PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 7-15%

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se han agrupado aquí los terrenos nominados con S10/25 en el mapa litológico. Geográficamente se sitúan al NO de la Hoja. Están formados por una mezcla de fracciones granulares finas y gruesas.

Su morfología presenta relieves 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 consideran de tipo medio, sin embargo, y debido a la heterogeneidad litológica, pueden surgir puntualmente comportamientos diferenciales tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como en el de asentamientos.

Su velocidad sísmica oscila de 0,2 a 0,8 km/s, cuando predomina la fracción fina y de 0,5 a 1,5 km/s, cuando el predominio es de fracción grosera.

Su valor como cimiento, base y subbase se considera como bueno y la acción potencial ante las heladas es muy ligera.

3.1.2.5. PROBLEMAS DE TIPO HIDROLOGICO Y GEOTECNICO

NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen en este grupo algunos depósitos aluviales de zonas de arenas y arenas con arcosas tales como los de los ríos Jarama, Henares y Manzanares.

Presentan, en general, las características mecánicas citadas en el punto anterior, si bien puntualmente la capacidad de carga puede ser baja y los asientos algo superiores 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.

3.1.2.6. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO Y GEOTECNICO

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Se presentan estas características en terrenos situados en la parte sur de la Hoja, constituidos principalmente por yesos y margas.

Poseen una capacidad de carga media, los asientos -- son de magnitud media y 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 15-30%

Se incluyen aquí parte del conjunto de terrenos graníticos situados en la parte noroeste de la Hoja.

A excepción de las pendientes topográficas, que aquí alcanzan valores que oscilan desde el 15 al 30%, dando los criterios fundamentalmente para la valoración constructiva, el resto de los problemas no es importante.

Se consideran como impermeables y el drenaje se efectúa por escorrentía superficial. Puede surgir algún problema de saneamiento en zonas muy localizadas que presentan fracturas o rellenos.

Admiten mecánicamente capacidades de carga altas, no apareciendo en ellos, como consecuencia de las cargas, asentamientos de ninguna magnitud.

La velocidad sísmica está comprendida entre 1,7 y 6 km/s.

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

3.1.3.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOTECNICO

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

POSIBLE EXISTENCIA DE ASENTAMIENTOS BRUSCOS

PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Se incluyen aquí la formación S8 (yesos con mayor o menor contenido en margas yesíferas) situada en la zona - sur de la Hoja.

Su capacidad de carga, cuando se presentan en forma de yeso-roca, es alta, pero en la zona estudiada aparece - generalmente mezclado con margas en forma pulverulenta, -- más o menos compacta, o formando niveles cristalinos de es casa potencia. Por consiguiente se considera su capacidad de carga como media, los asentamientos también medios y de be tenerse en cuenta la posibilidad de aparición de asien- tos 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 en-- charcamientos en zonas de pendiente topográfica nula, 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 2 y 3,5 km/s - en terrenos duros.

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

3.1.3.3. PROBLEMAS DE TIPO HIDROLOGICO Y GEOTECNICO

NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD

CAPACIDAD DE CARGA BAJA

PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

En este grupo se incluyen los aluviales que se sitúan en zonas de yesos y margas yesíferas. Poseen una capacidad de carga baja, los asentamientos son de tipo medio o elevados y la velocidad sísmica en estos materiales es la descrita en el párrafo anterior.

También como factor negativo desde el punto de vista constructivo debe considerarse la presencia de sulfatos. - Las restantes características son similares a las descritas en el párrafo anterior.

CAPACIDAD DE CARGA BAJA

NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD

Presenta estas características el resto de los aluviales de la Hoja, formados por arcillas y limos. Las restantes características hidrológicas y utilización, son similares a las descritas en los dos últimos párrafos.

ZONA PROPENSA A EXTENSOS ENCHARCAMIENTOS

DRENAJE DEFICIENTE

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Los aluviales de grava, con notable contenido en productos limosos o arcillosos, y que en ocasiones pueden llegar a predominar sobre los materiales no cohesivos, se caracterizan por su morfología llana, con un drenaje superficial deficiente, por lo que son frecuentes los encharcamientos.

Se extiende por la margen izquierda del río Henares. Sus características mecánicas se consideran de tipo medio, con capacidades de carga media y asentamientos medios.

Su valor se estima mediano como base, y de mediano a bueno, como subbase. Sin embargo estos valores son meramente orientativos, por lo que será conveniente analizar cada zona en particular para conocer sus valores reales.

Su velocidad de propagación sísmica es de 0,6 a 1,2 km/s en estado seco y de 1,6 a 2,4 en estado húmedo.

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 poca pendiente, con lo cual aparecen problemas hidrológicos relacionados con el drenaje.

El resto de las características coinciden con las expuestas en el apartado 3.1.3.2.

3.1.3.4. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO Y GEOTECNICO

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

CAPACIDAD DE CARGA BAJA

En este apartado se incluyen los terrenos situados en el arroyo de los Migueles, al sur de la Hoja.

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

3.1.3.5. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15-30%
ZONAS CON RIESGOS DE GRANDES DESLIZAMIENTOS
CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Comprende este grupo las formaciones de margas arenas y conglomerados que afloran al este de la Hoja.

La morfología de estos materiales es abarrancada con pendientes topográficas comprendidas entre el 15 y 30%, siendo frecuentes los desprendimientos y caídas de bloques.

La permeabilidad es media o baja, siendo bueno el drenaje superficial.

Las características mecánicas son de tipo medio.

Su valor como cimiento se considera mediano, y como subbase o base de carretera se considera también mediano.

Su velocidad de propagación sísmica varía entre 0,8 y 2,0 km/s, en las zonas alteradas y 1 a 3,6 km/s en las - zonas que no lo están.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE 15-30%
PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS DE POTENCIA INFERIOR A
1 METRO

Incluye este apartado las formaciones de neises y granitos próximos al contacto con las facies Madrid.

Las características geotécnicas son similares a las descritas en el apartado 3.1.3.1., auqnue aquí existen depresiones y laderas con recubrimientos, que será preciso - retirar para la realización de cualquier obra de construc- ción.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE 15-30%
CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen en este apartado las formaciones que bordean al Arroyo de la Vega situado en la parte SE de la Hoja.

Las pendientes topográficas se hacen muy acusadas tomando valores que oscilan entre 15 y 30%.

Sus características mecánicas 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 presenta en un área de poca extensión y de fuerte pendiente, puede considerarse como base y subbase de carreteras como malo.

3.1.3.6. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15-30%
DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE MATERIALES
POSIBLE EXISTENCIA DE ASENTAMIENTOS BRUSCOS
PRESENCIA DE AGUAS SELENITOSAS
HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

Se agrupan aquí una serie de terrenos situados en las márgenes izquierdas del río Jarama y del Arroyo Torote.

En ellos aparece una gran variación litológica, observándose arenas, yesos y margas.

Su morfología presenta relieve acusado, con pendientes topográficas que alcanzan hasta el 30%.

Su permeabilidad se considera media con un drenaje - aceptable por escorrentía superficial. Sin embargo, estas zonas pueden presentar una serie de problemas litológicos a causa de la fácil disolución de los yesos. En principio, las aguas que discurren sobre ellos, cargadas de iones sulfatos, son agresivas para los aglomerados hidráulicos ordinarios. Por otra parte, la disolución crea o puede crear - oquedades en el suelo.

Salvo estas indicaciones las características mecánicas se consideran de tipo medio a bajo. El valor de estos terrenos como cimiento, base o subbase se considera de mediano a malo y la velocidad sísmica es del orden de 0,9 a 2,0 km/s en las margas y de 3 a 3,5 km/s en los yesos.

PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE EL 15-30%

ZONAS CON RIESGOS DE GRANDES DESLIZAMIENTOS

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen aquí los terrenos situados en la parte SE de la Hoja próximos a las calizas del Páramo.

En general presentan una morfología muy variada con pendientes topográficas que en algunos puntos alcanzan valores hasta del 30%, esto unido a la gran heterogeneidad litológica existente y a la aparición de niveles arcillosos de pequeña potencia, predispone a la elevada inestabilidad, con riesgo de deslizamientos.

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

Sus características mecánicas se han supuesto globalmente de tipo medio.

Su utilización como cimiento, base y subbase debe considerarse mala o mediana.

Su velocidad sísmica oscila entre 0,6 y 1,2 km/s.

3.1.3.7. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, HIDROLOGICO Y GEO--
TECNICO

HETERogeneidad LITOLOGICA
DRENaje DEFICIENTE
CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Se encuentra este grupo geotécnico en la zona de las margas yesíferas de la parte suroriental de la Hoja.

Se le han asignado a esta formación problemas litológicos por no poseer una litología bien determinada en cada punto. Aparecen yesos, arcillas, margas y arenas entremezcladas.

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

Sus terrenos impermeables, son de fácil encharcamiento en las zonas planas, su drenaje se realiza por escorrentía superficial en pendientes adecuadas.

El riesgo de existencia de oquedades es muy pequeño, y pueden existir donde abundan los yesos.

La acción potencial de las heladas sobre los niveles de suelos que desarrolla esta formación, oscila de mediana a muy alta. Su utilización como base o subbase de carreteras no es aconsejable debido a la presencia de yesos.

Las velocidades sísmicas en estas zonas varían entre 0,9 y 2 km/s.

3.1.4. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES

3.1.4.1. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

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

Se encuentra esta zona bordeando los aluviales del río Henares en la margen izquierda, en las proximidades del Alcalá.

Los asentamientos en estos terrenos son de magnitud media a baja y el drenaje se efectúa por escorrentía superficial.

Su utilización como cimiento, base o subbase debe considerarse como mala.

PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE EL 7-15%
HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

Se incluyen en este apartado terrenos situados al sudeste de la zona, a ambas márgenes del arroyo de la Vega, sobre terrenos de yesos, margas y arcillas. Las pendientes están comprendidas entre el 7 y 15%.

El comportamiento de estos terrenos puede considerarse similar al de los yesos, atenuándose los problemas de disolución.

Es terreno semi-impermeable, y su drenaje se efectúa por escorrentía superficial, debido a la pendiente.

Por la presencia de yesos, existe cierto riesgo de oquedades.

Su utilización como base o subbase para carreteras no es aconsejable.

Sus velocidades sísmicas varían entre el 0,9 y 2 km/s.

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.