

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

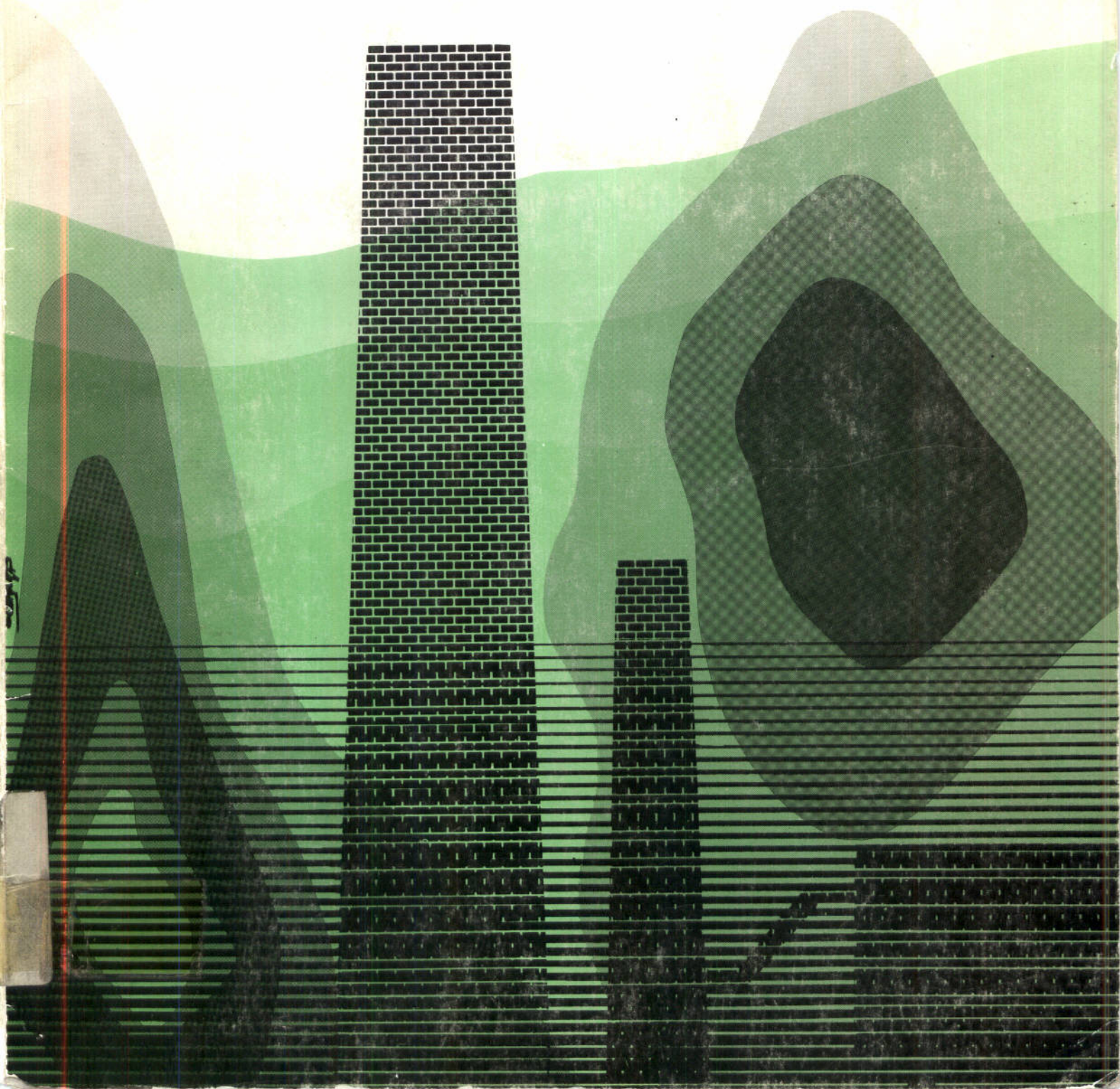
000132

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA  
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA

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

**SAN LORENZO DEL ESCORIAL**

**HOJA 9-11**



**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

**000132**

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

**E: 1/100.000**

**SAN LORENZO DEL ESCORIAL**

**HOJA 9-11**

# 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	6
2. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS	9
2.1. DESCRIPCION DE LAS 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 Geomorfológico y geotécnico	23
3.1.1.3. Problemas de tipo litológico y geotécnico	24
3.1.2. Terrenos con condiciones constructivas aceptables	26
3.1.2.1. Problemas de tipo geomorfológico	26

	Pág.
3.1.2.2. Problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico	26
3.1.2.3. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico	27
3.1.2.4. Problemas de tipo geotécnico e -- hidrológico	28
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 litológico, geomorfológico y geotécnico	29
3.1.3.3. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico	30
3.1.4. Terrenos con condiciones constructivas muy desfavorables	31
3.1.4.1. Problemas de tipo geomorfológico	31
3.1.4.2. Problemas de tipo geomorfológico, litológico y geotécnico	31
3.2. INCIDENCIA DE SISMICIDAD	32

## 1.- CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS

## 1.1. ZONA DE ESTUDIO

El presente estudio se centra sobre la hoja n° 9-11 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 Hoja.

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

La Hoja 9-11, San Lorenzo del Escorial, está constituida fundamentalmente por materiales ígneos y metamórficos, correspondientes al borde sur de la Cordillera Central (Sierra de Guadarrama), así como por depósitos continentales miocenos y cuaternarios, localizados en el ángulo sureste de la Hoja.

Dentro del complejo cristalino podemos diferenciar tres conjuntos: Granítico, Metamórfico y Filoniano.

- El conjunto Granítico está constituido por rocas cuya composición varía entre los granitos propiamente dichos y las rocas granodioríticas.

Las rocas graníticas que forman la mayor parte del complejo cristalino de la zona de estudio, son en realidad un resto de un macizo de dimensiones batolíticas que abarca ininterrumpidamente la mayor parte del Sistema Central, dentro del cual, a modo de islotes superpuestos a él, quedan aisladas las zonas metamórficas.

Es un granito de color gris, homogéneo, de grano medio, con fractura irregular, en el que a simple vista se pueden observar sus componentes cristalinos de cuarzo, feldespato y mica (biotita).

En las zonas próximas al contacto con los neises, estos granitos ocasionalmente suelen orientarse, estableciendo un tránsito hacia el neis o rocas metamórficas que tengan superpuestas.

Los granitos tienen por lo general inclusiones básicas de tamaño variable, desde un centímetro hasta medio metro, de formas más o menos redondeadas. Destacan por su color gris oscuro o negro, sobre la masa gris clara del granito. Estas inclusiones llamadas gabarros están formadas por agregados granoblásticos de grano fino, de cuarzo, plagioclase, ortosa y biotita, con abundantes minerales accesorios. Estos enclaves son residuos de la transformación en granito de los enclaves xenolíticos de neises.

- El complejo Metamórfico está ampliamente representado en la Hoja por neises glandulares, migmatíticos y en ocasiones por neises con estructura pizarrosa o esquistosa.

Estas variedades se distribuyen en la Hoja de forma irregular, estableciéndose el contacto con el granito indistintamente a través de las variedades glandulares, migmatíticas o esquistosas.

La composición mineralógica es bastante homogénea - en todas las variedades, todos son neises ricos en feldespatos, con abundante microclina y un feldespato calcoalcalino que junto con las micas, son los componentes, fundamentales. Como minerales accesorios: magnetita, ilmenita, circón, etc.

- Dentro del conjunto granito-neis existen rocas de composición variada: pegmatitas, aplitas, etc, que pueden denominarse en conjunto formaciones filonianas, ya que -- afloran con frecuencia en formas tabulares, discordantes casi siempre y con una relación respecto al contacto que nos induce a pensar su formación posterior respecto al -- conjunto granito-neis.

#### CRETACIO

En la Hoja 9-11 de San Lorenzo de El Escorial son - muy escasos los sedimentos cretácicos que se depositaron en el ámbito de la Sierra de Guadarrama.

Se puede definir como un conjunto detrítico de grano fino y de origen continental, formado por arenas cuarzosas con algún nivel arcilloso, el cual se apoya sobre - los materiales de una superficie de erosión precretácica. Encima de este paquete afloran unas calizas con arenas y margas.



## TERCIARIO

Este sistema se extiende por el ángulo sureste de la Hoja. Está constituido por unas facies detríticas arenosas con intercalaciones de capas de arcilla. Por lo general las arenas son más abundantes hacia el oeste, debido a la proximidad del granito, que hacia el este, aunque irregularmente afloran manchas de materiales más arcillosos que se distribuyen irregularmente respecto a las arenas. Estos sedimentos corresponden al Burdigaliense-Vindoboniense.

## CUATERNARIO

Los depósitos Cuaternarios son de muy diverso origen: aluviales, coluviales, eluviales, fluviales, etc.

Los más representativos son tanto los ligados a los cauces de los ríos Alberche y Guadarrama, así como los depósitos, repartidos irregularmente a lo largo de la Hoja, desconectados en la actualidad de la red fluvial.

### 1.2.2. TECTONICA

Desde el punto de vista tectónico pueden diferenciarse dos unidades: El Zócalo antiguo y la Depresión del Tajo.

#### a) El Zócalo Antiguo

En su constitución dominan los granitos y neises -- con sus correspondientes aureolas de contacto.

Se pueden distinguir dos tectónicas superpuestas, -- una de edad Hercínica y otra posterior de edad alpina.

La tectónica hercínica afecta a los materiales metamórficos, produciendo pliegues apretados y desarrollando una intensa foliación, mientras que la tectónica alpina - afecta a una zona ya cratonizada, produciendo numerosos - sistemas de fractura y diaclasas que afectan a los materiales neísico-graníticos. De estos accidentes el más destacable es el que se produce justo en el límite de esta - unidad con los sedimentos de la depresión del Tajo.

b) La Depresión del Tajo

La disposición subhorizontal de los materiales del Mioceno, induce a pensar en la ausencia de movimientos -- postmiocénicos. Estudios más recientes han demostrado un basculamiento del Mioceno hacia el SO como se puede apreciar en el contacto Pontiense-Vindoboniense que desciende desde el NE al SO con una pendiente de 3 a 4°. Dicho basculamiento sería postmioceno y este fenómeno ha condicionado la tendencia de la red hidrográfica actual por lo -- que situaremos esta basculación al final del Plioceno.

## 2.- CARACTERISTICAS LITOLÓGICAS

## 2.1. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS

### 2.1.1. FORMACIONES SUPERFICIALES

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

Dentro de los depósitos aluviales conectados al cauce actual de los ríos, es preciso efectuar una pequeña división entre los existentes en el borde noroeste y el resto de la zona a estudio.

Los primeros, asentados sobre el granito y neises, - son de escasa potencia, muy arenosos, efectuándose ocasionalmente asomos de la roca base.

Los segundos, que agrupan los aluviales del río Alberche y Guadarrama con sus respectivos arroyos, están compuestos por gravas y arenas blancas, generalmente con algo de arcillas, aumentado aguas abajo el porcentaje de éstas. El aluvial del río Alberche se caracteriza por la presencia -

de mayor abundancia de cantos de granito y neis, debido a su proximidad a estos materiales.

- DEPOSITOS FLUVIALES. MEZCLA DE ARENAS Y GRAVAS. Qf

Se incluyen aquí una serie de depósitos fluviales -- desconectados actualmente de la red fluvial, que aparecen al noreste de la Hoja.

Estos depósitos están formados por arenas y cantos - de cuarzo, de tamaño mediano, en disposición caótica, tapizados por un pequeño recubrimiento arcilloso-arenoso.

- CONOS DE DEYECCION. MEZCLA DE GRAVAS Y ARENAS. Qd.

Están formados por arenas y gravas fundamentalmente. En ocasiones, estos conos han llegado a erosionar las terrazas existentes del río Alberche.

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

Estos coluviales están situados en la mitad occidental de la Hoja sobre materiales graníticos.

Están compuestos por fragmentos de roca suelta y arenas procedentes de la descomposición y disgregación del -- granito y neis.

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, en todos los sistemas montañosos.

- DEPOSITOS DE TERRAZA. ARENAS, GRAVAS Y ARCILLAS. Qt.

Distinguiremos dentro de este grupo dos tipos de terrazas, correspondientes a las terrazas del río Alberche y Guadarrama.

## DEPOSITOS ELUVIALES: MEZCLA DE ARENAS Y ARCILLAS Qe

Se presentan con frecuencia como consecuencia de la alteración de granitos y neises debido a la meteorización físico-química.

### 2.1.2. SUSTRATO ROCOSO

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

Esta formación cubre el ángulo sureste de la Hoja.

Se compone de arenas, arcillas y limos con un neto - predominio de las primeras, observándose no obstante en toda la zona oriental niveles claramente arcillosos con potencia de 0'5 a 5 m.

La cementación en estas áreas es escasa en superficie, aumentando en profundidad.

Estos terrenos desarrollan suelos arenosos-arcillosos y areno-limosos, aumentando su granulometría hacia el oeste, en las proximidades de la zona cristalina y más finos en el límite este de la Hoja.

La disminución del tamaño de los componentes se hace gradualmente, pero mucho más rápidamente al principio, desapareciendo pronto los grandes bloques, más o menos redondeados de granito, y quedando cantos cada vez menores y en menor número.

#### - ARCOSAS Y BOLOS. S.10/25

Esta formación aflora siempre al oeste de la anterior en el contacto con el granito. Está formada por arenas con una granulometría mayor que las facies Madrid - - (S10/4), debido a que su transporte y erosión ha sido menor. Se observan intercalados con ellos, niveles de gravas y cantos, así como gran abundancia de bolos de tamaño medio-grande y una disposición heterométrica.

- ARENISCAS Y CONGLOMERADOS. S.13/14

Estos materiales se sitúan al sureste de Navalagamella, emplazados sobre el Cretácico, aparecen en su parte -- oriental, y directamente sobre el neis, en la occidental.

Son areniscas con intercalaciones de conglomerados con potencia de unos 40 cm. Son de color blanco, muy delezna**bles** a los que algunos autores han asimilado a la base del Oligoceno. Estos estratos presentan una inclinación concordante con el Cretácico.

Los materiales que predominan en su composición son el cuarzo, el caolín y el carbonato cálcico, productos estos, de la alteración y erosión de los sedimentos cretácicos.

- ARENAS Y CALIZAS ARENOSAS. S.11/1

Están situados estos materiales al sureste de Navalagamella.

Las arenas son cuarzosas de grano fino, blancas, -- con algún nivel arcilloso que las tiñe de rojo. Este nivel arcilloso está apoyado sobre los materiales de una superficie de erosión precretácica. Las calizas que están inmediatamente encima son arenosas y algo margosas hacia la base.

- GRANITO. P.1

Los afloramientos rocosos se sitúan en casi la totalidad de la zona de estudio.

Las masas endógenas, bastante alteradas en la superficie, corresponden a un granito gris blanquecino, homogéneo y de fractura irregular, en el que a simple vista se distinguen los cristales de cuarzo, feldespato y mica negra.



Poseen una estructura holocristalina y una textura - granular de grano medio a grueso.

En algunas ocasiones este granito posee un grano más fino y un cierto aspecto porfídico, ocasionado por el mayor desarrollo de algunos cristales de feldespato, singularmente de plagioclasa.

No obstante esta mayor finura de grano, no es obstáculo para que se puedan apreciar a simple vista los elementos de dicha roca.

El granito que consideramos es de edad hercínica y - su aparición ha debido ser un fenómeno correlativo a los - grandes movimientos orogénicos que originaron el núcleo de la Meseta Castellana.

#### - PEGMATITAS. P.11

En el granito, y con frecuencia en el neis aparecen formaciones cuarzo-feldespáticas, pobres en minerales ferrromagnesianos y con textura pegmatítica.

Desde el punto de vista geométrico, forma con frecuencia verdaderos diques que cortan a los granitos o a la foliación de los neises, aunque es mucho más frecuente que formen masas de forma regular y divagante dentro de los -- neises o del granito.

Las pegmatitas poseen una composición mineralógica - formada por cuarzo, feldespato alcalino, microclina y microperthita, suele haber además moscovita, clorita, turmalina y algún granate almandínico.

Los afloramientos pegmatíticos, aislados en el granito, se han originado en una fase tardía de la formación del granito por un proceso de segregación local, consecuencia de los procesos genéticos del mismo granito.

- NEISES ESQUISTOSOS. M.7.

Los neises esquistosos están ampliamente representados en la Hoja, aflorando en la zona occidental así como en la zona sur, en los alrededores de Navas del Rey.

Estos neises poseen una estructura pizarrosa o esquistosa sin individualización de los minerales ácidos, - suelen enlazarse con los neises glandulares por términos de transición.

Mineralógicamente no existe gran diferencia entre ellos, a excepción de la mayor presencia de biotita en estos últimos. Son ricos en feldespato, con bastante microclina y feldespato calcoalcalino, que junto con la biotita y moscovita son los minerales fundamentales. En algunas ocasiones puede faltar una de las dos micas.

- MARMOLES. M.6.

Afloran estos materiales al este de Sta. María de la Alameda y al noroeste de El Escorial.

Son rocas muy resistentes a la acción de los agentes atmosféricos. Aparecen, debido a las fuertes acciones tectónicas sufridas, muy plegados y diaclasados.

En general presentan una coloración verdosa-azulada.

- MICACITAS. M.16

Sus afloramientos aparecen en la mitad occidental de la Hoja, al oeste de Hoyo de Pinares.

Se caracterizan estos materiales por una foliación muy manifiesta con una gran riqueza de minerales micáceos y una coloración rojiza amarillenta.

- NEISES GLANDULARES. M.14

Estos materiales afloran formando una franja con dirección NE-SO, desde el sur de Robledo de Chavela hasta el embalse de la Jarosa.

Los neises glandulares están formados por cuarzo, --feldespato microclina, biotita y moscovita como minerales esenciales, y circón y magnetita como accesorios.

Es frecuente el paso de neises glandulares con nódulos de feldespato perfectamente individualizados y forma elipsoidal, a un neis en el que los nódulos son progresivamente más alargados hasta el punto que se fusionan en bandas lenticulares.

- MIGMATITAS GRANITOIDES. M.17

Afloran al oeste de Robledo, son de aspecto parecido al granito con la diferencia de que sus micas están orientadas y existen ocasionalmente acumulaciones de estas micas formando enclaves.

### 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 totalidad de la Hoja a excepción del ángulo sureste. 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 menos grado de tectonización. En particular puede decirse que en aquellas zonas en las que predominan los neises, la permeabilidad 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 pueden surgir algunos problemas para su saneamiento.

Desde el punto de vista mecánico estos terrenos admiten capacidad de carga alta y no aparecen en ellos, como consecuencia de las cargas, asentamientos de ninguna magnitud. En general, los 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 que el de la roca sana.

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

La velocidad sísmica en km/sg se admite comprendida entre 0'9 y 1'7 donde la roca aparezca alterada, y de 1'7 a 6 donde esté sana.

La utilización de estos materiales para usos industriales está muy extendida.

- CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
- ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluye aquí la casi totalidad de los terrenos -- que constituyen las Facies Madrid, ocupando el ángulo suroeste de la zona de estudio.

En ellos predominan las formaciones de arenas arcósicas con niveles de arcillas. En general presentan una morfología con relieves totalmente llanos y pendientes topográficas inferiores al 3 %.

Son terrenos de permeabilidad variable, ligada a la presencia de zonas más o menos arcillosas, en las que son frecuentes los encharcamientos temporales. El drenaje se -

realiza por percolación natural o por escorrentía superficial cuando lo permita la pendiente.

Mecánicamente estos terrenos admiten capacidad de -- carga media-alta.

Los asentamientos alcanzan valores medios.

En general el valor de estos terrenos como cimiento, base y subbase se considera malo-mediano y su acción potencial frente a las heladas es nula o muy ligera.

La velocidad de propagación sísmica, oscila de 0'5 a 1'5 en el caso de aparecer gravas sueltas.

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

- PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTOS AL INCIDIR CARGAS EXTERNAS - EN LA MISMA DIRECCION QUE LA ESQUISTOSIDAD.
- DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES.

Se incluyen en este apartado los neises con estructura pizarrosa o esquistosa.

Presentan una morfología con relieves suaves de pendientes inferiores al 7 %.

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

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



Mecánicamente admiten capacidades de carga altas, sin que se produzcan asentamientos. Pueden, no obstante, surgir problemas al incidir cargas externas en la misma dirección que la esquistosidad, pudiendo alterar la estabilidad de los macizos, produciendo deslizamientos y roturas.

La velocidad de propagación sísmica en km/s oscila de 0'6 a 2'1, caso de aparecer el terreno alterado y de 4 a -- 3'6 cuando está sano.

#### 3.1.1.3. PROBLEMAS DE TIPO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

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

Se incluyen en este apartado los terrenos formados -- por las terrazas de los ríos Guadarrama y Alberche.

En general presentan morfología con relieves suaves y pendientes topográficas inferiores al 3 %, acusada permeabilidad y drenaje por percolación natural, favorable. Pueden 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.

Sus 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.

- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- PROBLEMAS LIGADOS A LOS RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m.

Se incluyen aquí tanto los fluviales de la zona noroeste como los recubrimientos existentes sobre granitos y neises.

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

Su litología está formada por arenas y gravas de tamaño pequeño con presencia de limos en algunas zonas. La disposición de las gravas es totalmente arbitraria, llegando a faltar en algunos afloramientos.

Desde el punto de vista mecánico, estos terrenos, admiten capacidad de carga alta, no existiendo problemas de asentamientos. Estos problemas están ligados a los recubrimientos existentes, de irregular potencia y composición y que en la mayoría de los casos hay que eliminar con anterioridad a la construcción de cualquier obra de Ingeniería Civil, ya que su comportamiento hidrológico y mecánico es diferente a la roca sana y compacta.

La velocidad sísmica en km/s se admite comprendida entre 0'9 y 1'7.

### 3.1.2. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES

#### 3.1.2.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

- PENDIENTES TOPOGRAFICAS, COMPRENDIDAS ENTRE 7 Y 15 %

Se incluyen aquí un conjunto de terrenos graníticos y neísicos situados sobre la totalidad de la Hoja a excepción del ángulo sureste de la Hoja; poseen idénticas características a las descritas en el punto primero del apartado 3.1.1.1. y lo único en que se diferencia y por lo cual se le ha asignado unas características constructivas aceptables es en la morfología, pues aquí comienza a ser ligeramente acusada dándose pendientes con valores del 7 al 15 %.

#### 3.1.2.2. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO GEOMORFOLOGICO Y GEO TECNICO.

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

Se han agrupado aquí, parte de los terrenos con nomenclatura litológica S.10/25 de dicho mapa.

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

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

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

Las características mecánicas se consideran de tipo medio, sin embargo, y debido a la heterogeneidad litológica, antes indicada, pueden surgir puntualmente comportamien

tos diferenciales tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como en el de asentamientos.

La 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, bases y subbase se considera como bueno, y muy ligera su acción potencial ante las heladas.

- PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE 7 Y 15 %
- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- PROBLEMAS LIGADOS A LOS RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m.

Indicamos en este apartado los recubrimientos exis--tentes sobre los materiales graníticos y neísicos de la zona de estudio.

Las características físicas y mecánicas son idénti--cas a las descritas en el apartado 3.1.1.3., punto segundo, con la única diferencia que aquí las pendientes se hacen -- más acusadas, entre 7 y 15 %.

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

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

Se incluyen aquí las formaciones neísicas de la zona de estudio, con la particularidad de que aquí las pendientes topográficas se hacen más acusadas, tomando valores -- que oscilan entre 7 y 15 %. El resto de las características físicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el -- apartado 3.1.1.2. punto primero.

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

Incluimos aquí a los materiales existentes en el ángulo sureste de la Hoja formado por las arenas de la "Facies Madrid". Se han descrito sus características mecánicas y físicas en el apartado 3.1.1.1., punto segundo, con la única diferencia de que aquí las pendientes son más acusadas estando comprendidas entre 7 y 15 %.

#### 3.1.2.4. PROBLEMAS DE TIPO GEOTECNICO E HIDROLOGICO

- 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, así como los aluviales que se encuentran sobre el granito.

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.

### 3.1.3. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES

#### 3.1.3.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

- PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE 15 y 30 %

Se incluye aquí parte del conjunto de terrenos graníticos de la totalidad de la Hoja a excepción del ángulo -- sureste.

Excepto la pendiente topográfica que aquí alcanza valores que oscilan desde el 15 al 30 % y han dado 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 aquí los recubrimientos se reducen o desaparecen por lo que los problemas relacionados con su eliminación no -- existen.

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

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

Incluimos dentro de este apartado los materiales que comprenden las facies de borde S.10/25, pero con una pendiente entre 15 y 30 %. Son iguales a los descritos en el apartado 3.1.2.2., punto primero.

- PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE 15 Y 30 %
- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS DE POTENCIA INFERIOR  
A 1 m.

Incluimos dentro de este apartado los recubrimientos existentes sobre los granitos y neises de la Hoja, descritos en el apartado 3.1.2.3., punto segundo, aunque se diferencia de los anteriores por poseer pendientes topográficas más acusadas, entre 15 y 30 %.

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

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

Los materiales aquí comprendidos corresponden a las arcosas de las "Facies Madrid" descritas con anterioridad en el apartado 3.1.2.3., punto segundo.

Se diferencian de las anteriores por poseer una pendiente topográfica que oscila entre el 15 y el 30 %.

Geográficamente se sitúan en las márgenes izquierda de los ríos Alberche y Guadarrama principalmente.

Las características físicas y mecánicas son idénticas a las anteriormente descritas.

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

Se incluyen aquí las formaciones neísicas del noroeste de la Hoja, con la particularidad de que ahora las pendientes topográficas se hacen más acusadas tomando valores entre 15 y 30 %.



El resto de las características físicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el apartado 3.1.2.3., punto primero.

#### 3.1.4. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES

##### 3.1.4.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

- PENDIENTES SUPERIORES AL 30 %

Incluimos en este apartado a los terrenos graníticos y neísicos situados en la zona de estudio. Poseen idénticas características a las descritas en el punto primero del apartado 3.1.2.1. y lo único que los diferencia y por lo cual se les ha asignado una característica constructiva muy desfavorable es la morfología, pues aquí, es fuertemente acusada ya que existen pendientes superiores al 30 %.

##### 3.1.4.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO, LITOLOGICO Y GEOTECNICO

- PENDIENTES SUPERIORES AL 30 %
- HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
- PROBLEMAS LIGADOS A LOS RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m.

Incluimos en este apartado a los recubrimientos existentes en esta Hoja sobre los materiales graníticos y neíses. Las características físicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el apartado 3.1.2.2., punto segundo, y lo único en que se diferencian es en la morfología, ya que poseen pendientes superiores al 30 %.

El resto de las características físicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el apartado 3.1.1.2, punto primero.

### 3.2. INCIDENCIA DE LA SISMICIDAD

Como epílogo del presente estudio se analizarán 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 (MSK),  $G < V$ , y por consiguiente, no deben esperarse en ella la aparición de fenómenos sísmicos que produzcan efectos perjudiciales, para la construcción.

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