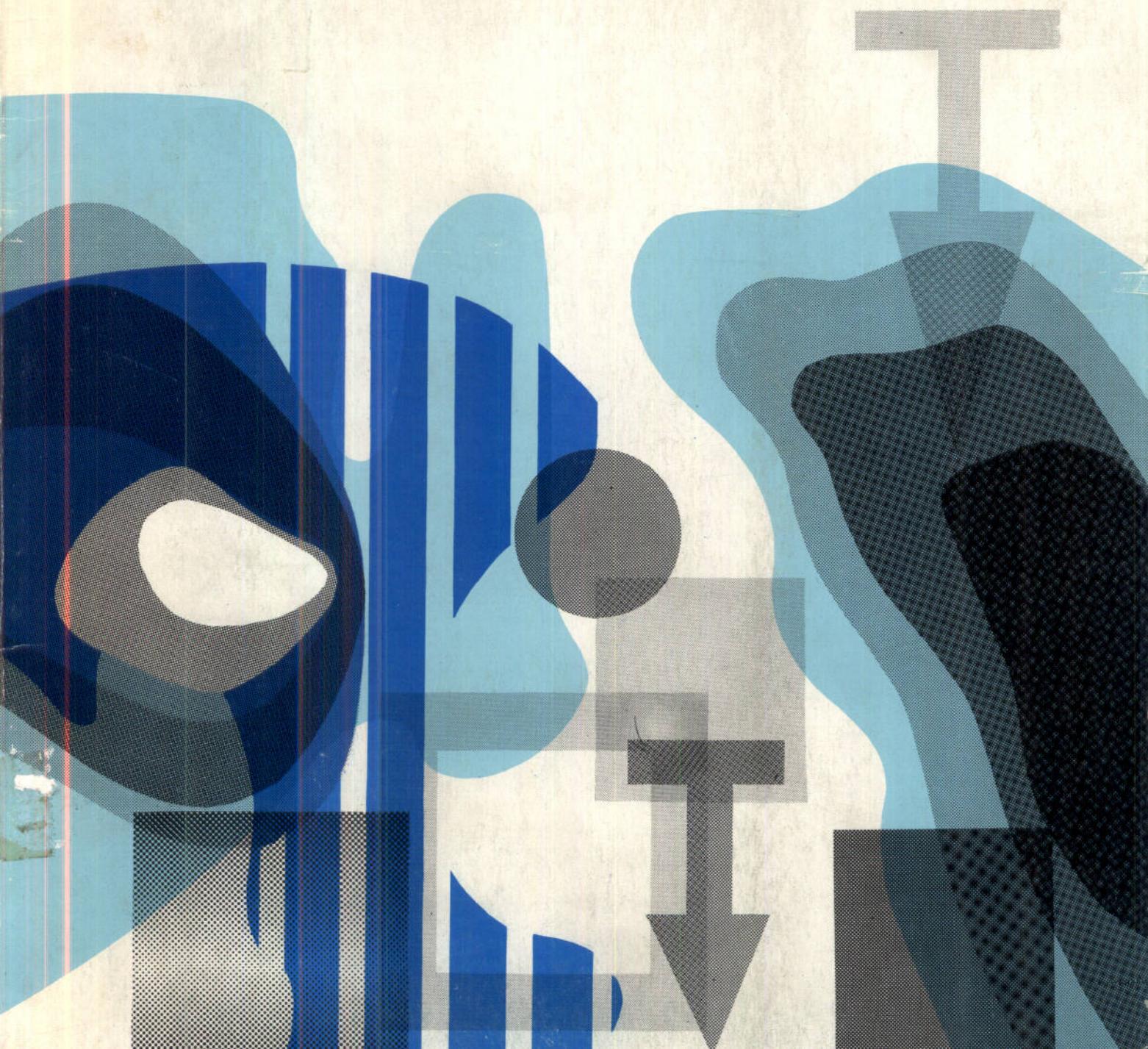


00301

MAPA GEOTECNICO GENERAL

VALENCIA



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL  
E:1/200.000

VALENCIA

HOJA 8-7/56

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

El presente estudio ha sido realizado por Geotecnia  
e Ingeniería (GEIN) en régimen de contratación  
con el Instituto Geológico y Minero de España.

## INDICE

1. INTRODUCCION .....	1
2. DESCRIPCION DE FACTORES CON INCIDENCIA GEOTECNICA .....	3
2.1. Aspectos fisiográficos. Rasgos geológicos .....	3
2.2. Climatología y meteorología .....	4
2.3. Datos medios sobre días trabajables por climatología .....	5
2.4. Interpretación de los datos climáticos .....	6
2.5. Criterios de división en Areas .....	6
2.6. Formaciones superficiales y sustrato .....	10
2.7. Características geomorfológicas .....	16
2.8. Características hidrológicas .....	19
2.9. Características geotécnicas .....	23
3. INTERPRETACION GEOTECNICA DE LOS TERRENOS .....	29
3.1. Terrenos con condiciones constructivas muy favorables .....	29
3.2. Terrenos con condiciones constructivas favorables .....	30
3.3. Terrenos con condiciones constructivas aceptables .....	30
3.4. Terrenos con condiciones constructivas desfavorables .....	31
3.5. Terrenos con condiciones constructivas muy desfavorables .....	31
BIBLIOGRAFIA .....	33

## 1.- INTRODUCCION.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **2.- DESCRIPCION DE FACTORES CON INCIDENCIA GEOTECNICA**

### **2.1.- ASPECTOS FISIOGRAFICOS. RASGOS GEOLOGICOS**

La Hoja 8-7 está situada en la costa oriental de la Península Ibérica, limitada geográficamente por las coordenadas:

Longitud:  $0^{\circ} 31' 10''$  7 -  $0^{\circ} 48' 49''$  3

Latitud:  $39^{\circ} 20' 04''$  5 -  $40^{\circ} 00' 4''$  4

Referido al meridiano de Greenwich, dato Europeo.

Sus materiales pertenecen a dos grandes unidades estructurales:

- La Cordillera Ibérica, representada por sus estribaciones mediterráneas: serranías meridionales del Maestrazgo, y
- La depresión de Valencia.

Los sedimentos acumulados durante todo el Mesozoico en la cuenca marina que separaba la Mesetas del Macizo del Ebro comenzaron a plegarse a finales del Cretácico como reacción a los empujes alpinos. La intensidad de estos fenómenos se refleja en la tectónica de la Cordillera, que muestra dos tipos de estructura dominantes: de tipo pirenaico, con cabalgaduras y corrimientos intensos en las zonas de sedimentos potentes —fosas profundas—, y estructuras de tipo sajónico, en las áreas de sedimentación somera, en aquellas zonas donde el zócalo paleozoico se encuentra a menor profundidad.

La tectónica de los macizos enclavados en los límites de esta Hoja —Sierra de Javalambre y sus aledaños— pertenece al tipo germánico: fallas y movimientos epirogenéticos predominantes, con facies en las series epicontinental o a lo sumo nerítica. La intensidad

de los empujes verticales, en una búsqueda por el equilibrio isostático, produjo la migración horizontal de los materiales de mayor plasticidad, claramente patentizado en la actual distribución de las masas plásticas de naturaleza arcillosa y yesífera del keuper.

A finales del Terciario, acciones orogénicas de descomprensión, póstumas a los movimientos alpílicos, produjeron el hundimiento escalonado hacia el SE. de los bloques del litoral mediterráneo. La Cordillera Ibérica queda así seccionada por un sistema de fallas de dirección NE.-SW., cuyo escalón visible más acusado limita el borde occidental de la Depresión de Valencia.

Sobre esta planicie hundida se está edificando la actual plataforma costera con los materiales arrancados a la Cordillera y transportados por los ríos y arroyos. Su evolución es más lenta en la zona de Valencia que en la de Castellón, como lo acredita la presencia de áreas aún hundidas —La Albufera— y la ausencia de deltas en la región meridional, mientras que hacia el N. el río Mijares ha comenzado ya la formación de un pequeño delta.

La historia geológica de la región se refleja en sus características fisiográficas:

Las únicas manifestaciones montañosas —Sierra de Espadán y Serranía de Serra— pertenecen a las estribaciones mediterráneas del Sistema Ibérico: dos espolones que penetran por el sector noroccidental en dirección NW.-SE., con altitudes que decrecen linealmente hasta alcanzar la plana litoral, a unos 10 km. de la línea de costa en los aledaños del Vall de Uxó, algo más cerca en las proximidades de Sagunto. Estas montañas de altitud relativamente escasa —unos 1.000 m. de techo en la Sierra del Espadán y 800 m. en la más meridional— tienen un relieve de energía muy acusada, característico de materiales con gran proporción de roca caliza. Los valles se encajan en profundas gargantas, normalmente secas, con fondos cubiertos por una heterogénea masa detrítica depositada por las aguas en las épocas de lluvia.

El territorio pertenece a la gran planicie de Valencia, de escasa altura sobre el Mediterráneo, hacia el que desciende suavemente. En algunas zonas de cota algo inferior a la del mar se forman marjales y pantanos, muy característicos de la región.

Su red hidrográfica se caracteriza por un sistema principal de ríos y barrancos de dirección NW.-SE., y otro secundario de arroyos y ramblas, en dirección sensiblemente normal. Los ríos Turia, Palancia, Mijares..., por citar los más importantes, son explotados con fines agrícolas en toda la región.

## 2.2.- CLIMATOLOGIA Y METEOREOLOGIA

El estudio de las condiciones climáticas y metereológicas de la Hoja se basa en las observaciones de las tres estaciones termo-pluviométricas de la zona (Valencia-Los Viveros, Valencia-Manises y Castellón) y en los datos que figuran en las publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y del Servicio Metereológico Nacional.

Al final de este apartado se adjuntan los gráficos y cuadros correspondientes a esta zona, con los valores de las distintas variables climáticas.

### a) Temperaturas

La temperatura media anual, deducida del período 1931-1960, es de 15,5º C en la zona occidental de la Hoja y de 17,5º C en el litoral. Corresponde a un clima benigno, típicamente mediterráneo.

La oscilación de las temperaturas medias mensuales es de 18º C y de 14º C en función de la proximidad a la costa. Este clima "templado" se manifiesta asimismo en los valores de las temperaturas máximas y mínimas absolutas: de 42º C a 39,5º C, según se desciende de la montaña hacia la costa y de unos 5º C a -8º C, desde el litoral hacia el interior.

#### *b) Vientos*

El análisis de los vientos durante el período 1960-1970 da como direcciones predominantes las del segundo cuadrante (SE.) para los meses más cálidos, comprendidos entre marzo y octubre, y las de W. y tercer cuadrante (SW.) para los restantes meses del año, los correspondientes a la época de invierno.

La velocidad del viento es, en general, moderada. Las rachas máximas suelen aparecer con dirección W. y NW. y con velocidades que oscilan entre 50 y 100 km/h.; tan sólo en algunas ocasiones muy aisladas ha llegado a los 130 km/h.

#### *c) Precipitaciones*

El valor medio de la precipitación anual, obtenido del período 1931-1960, es de unos 400 mm., que permite definir a toda la zona, en general, como "poco lluviosa". Estas precipitaciones se reparten entre 50 y 60 días al año, lo que supone un 15 por ciento de días de lluvia.

La humedad relativa media oscila entre 60 y 68 por ciento.

### **2.3.- DATOS MEDIOS SOBRE DIAS TRABAJABLES POR CLIMATOLOGIA**

Es interesante como cierre de este capítulo determinar los coeficientes medios anuales de reducción climatológica para cada clase de obra. Para ello se ha supuesto cada clase de obra repartida uniformemente a lo largo de los 365 días del año y éstos repartidos en 12 meses con arreglo a la tabla siguiente, en la que se han tenido en cuenta los días festivos:

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

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

***Coefficiente medios anuales para obtención del número de días útiles de trabajo a partir del número de días laborables***

**CLASE DE OBRA**

	Hormigón	Explanaciones	Aridos	Riegos y Tratamientos	Mezclas bituminosas
VALENCIA	0,960	0,914	0,966	0,673	0,826
CASTELLON	0,959	0,911	0,965	0,738	0,858

**2.4. INTERPRETACION DE LOS DATOS CLIMATICOS**

De lo anteriormente expuesto se deduce que la Hoja de Valencia se encuentra situada en una región de clima continental muy influido por los vientos procedentes del cercano mar Mediterráneo.

Debido a la morfología del terrenos se diferencian claramente dos zonas climáticas, cuales son la zona costera y el interior montañoso.

La zona costera tiene un clima suave con temperaturas uniformes a lo largo de prácticamente todo el año, descendiendo apenas de 10º C. normalmente en Enero y ascendiendo ligeramente sobre los 20º C. en los meses de Julio a Septiembre.

La pluviosidad es escasa dependiendo únicamente de la presencia de los vientos del S. y SE., que son los que normalmente ocasionan las lluvias, siendo el resto del tiempo un clima seco.

En la región interior, de mayor cota, el clima es más frío, con heladas en invierno y precipitaciones, localmente, en forma de nieve en los puntos de mayor altura.

La vegetación es similar a la de la zona sudoriental de la Península, con transición a la normal del Valle del Ebro.

El cultivo de los cítricos es intensivo en toda la zona costera, extendiéndose gradualmente hacia las zonas de mayor cota en contacto con la sierra, merced a la fijación y a menudo creación por el hombre de suelos hábiles para este cultivo en terrazas. Asimismo la erosión y ataque exógeno de la escorrentía se halla cada vez más regulada con la erección de muros artificiales protegiendo los taludes de los cultivos.

La extensión de este rescate agrícola se efectúa también en zonas análogas insalubres, merced al drenaje y aterramiento de zonas marismas. Este drenaje y saneo de cultivos extendido a toda la región llega a limitar enormemente los problemas de drenaje que, debido a la litología de los terrenos, serían a menudo insalvables.

**2.5. CRITERIOS DE DIVISION EN AREAS**

La extensa zona abarcada por este estudio presenta características bien diferentes en cada uno de sus puntos, pero con el objeto de lograr una mayor claridad expositiva así como con el de proporcionar datos para las decisiones a nivel de planificación regional, hemos agrupado los terrenos que integran la zona en ocho grandes grupos, procurando que cada uno presente características litológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas y geotécnicas lo más uniformes posible, con lo que sus condiciones constructivas serán similares.

A nadie escapa la dificultad que representa un empeño de tal tipo; y por tanto, a nadie puede extrañar el hecho de que aparezcan desviaciones locales sobre las reglas generales prescritas para cada una de las áreas. Sin embargo, estas excepciones pueden ser subsanadas fácilmente acudiendo a los correspondientes planos de detalle; y su existencia no empañá el interés enorme que tiene una clasificación general de tal tipo.

El criterio seguido para la selección de las ocho áreas ha sido el siguiente:

### **Área I<sub>1</sub>**

Ocupa todo el borde oriental de la Hoja, y sobre ella se hallan los más importantes núcleos urbanos.

A esta área pertenecen las playas mediterráneas, las externas marismas adosadas al litoral, que permanecen parcialmente inundadas durante todo el año, y gran parte de la tierra de cultivo de la huerta valenciana.

La litología del área está constituida por arenas silíceas lavadas en las playas. Arcillas, margas, gravas y arenas en casi toda la tierra llana, con distribución muy irregular, debido a su origen deltaico. Arenas finas, limos y lágamos saturados de agua salobre en la zona ocupada por marismas y cantizal con arenas y arcillas en la zona próxima a las sierras, por disgregación de las rocas, y pequeño transporte a zonas más estables.

El espesor de estos depósitos es superior a los 100 m., y su base se encuentra bajo el nivel del mar.

La topografía es sensiblemente horizontal, y las pendientes no son superiores al 5 por ciento en ninguno de los casos.

El área es totalmente estable, tanto naturalmente como bajo la acción del hombre. Solamente cerca de las sierras y de las cunas fluviales suceden pequeños abarrancamientos sin importancia.

La permeabilidad de los materiales es muy variable, como corresponde a su heterogénea naturaleza; y son abundantes las zonas en que se producen encharcamientos permanentes.

La capacidad de carga de los terrenos es muy baja en la zona de marismas, media en las playas y llanuras cercanas al litoral y alta en las zonas próximas a la sierra.

Los asentamientos previsibles son muy elevados en las marismas, elevados en las llanuras próximas al litoral, y bajos en las playas y zonas próximas a la sierra.

El movimiento de tierras es en todos los casos sencillo, no existen problemas corrosivos; y deben cuidarse excavaciones y diques de tierra, pues la cohesión de estos terrenos es en todos los casos bajo o muy baja.

### **Área I<sub>2</sub>**

Se encuentra situada en el Sur de la Hoja y está situada en un terreno predominantemente llano.

Está compuesta fundamentalmente por calizas, molasas, margas y areniscas muy monótonamente distribuidas en estratos o capas horizontales de bastante espesor muy bien definidas y sin presentar prácticamente fenómenos de alteración.

Esta falta de relieve y las condiciones de la zona favorecen los posibles fenómenos de disolución de calizas formando relieves cársticos.

De todas maneras las calizas no se encuentran fracturadas lo que hace que junto con la presencia de margas, el drenaje sea mediano a bajo, tanto por infiltración como por escorrentía. De todas maneras, la presencia de molasas y areniscas con buena permeabilidad así como lo anterior favorece que en los escasos acuíferos el caudal sea importante.

El terreno es muy estable debido a la homogeneidad de caracteres salvo en las zonas muy limitadas de posibles hundimientos en calizas por disolución.

Zona de magníficas características geotécnicas con alta capacidad de carga, bajos asientos, alta cohesión y baja corrosión. El movimiento de tierras será laborioso en ocasiones.

## **Área II<sub>1</sub>**

Esta área está repartida por toda la Hoja ocupando las laderas de montañas y valles formados por los ríos así como las terrazas de éstos, por lo que presenta unas pendientes muy variables desde pequeña a fuerte. Su composición por tanto será muy variada con materiales procedentes de zonas cercanas así como por productos de alteración, siendo su litología de arcillas, limos, arenas y gravas, formando barrancos y valles fluviales así como laderas de montañas.

Debido a las características de estas rocas, abundancia de poros y predominio de granos gruesos poco coherentes, la permeabilidad es grande, permitiendo un drenaje muy bueno y favoreciendo la presencia de abundantes acuíferos en el contacto con niveles impermeables.

La erosión, pues, será muy intensa, lo que unido a fenómenos de disolución origina inestabilidades y fenómenos de deslizamiento, buscando nuevas condiciones de estabilidad y originando un relieve inestable en todas las condiciones.

Las condiciones geotécnicas puras son, por el contrario, muy favorables. La capacidad de carga es elevada, con asientos bajos, no existen problemas corrosivos, y el movimiento de tierras es sencillo. Deberán cuidarse las excavaciones y diques de tierra, pues la cohesión es baja o muy baja.

## **Área II<sub>2</sub>**

El área II<sub>2</sub> se encuentra distribuida muy ampliamente por la zona formando la mayoría de las cumbres.

Está compuesta por conglomerados, areniscas y arcillas. Las areniscas son duras, pasando incluso a cuarcitas en zonas muy metamorfizadas al N. de la Hoja y están muy representadas; las arcillas compactas y los conglomerados fuertemente cementados forman un relieve, típico de zonas de niveles muy duros en contacto con más blandos, formando un relieve variable pero con pendientes en general muy fuertes, mayores del 30 por ciento, y dando lugar, también a amplios valles.

La fuerte tectónica que ha sufrido la zona ha provocado una fracturación muy importante, por lo que, aunque los componentes litológicos de la zona son en general medianamente impermeables "per se", esta fracturación origina una permeabilidad secundaria, con abundantes acuíferos ligados a las zonas de fractura.

Las potencias se pueden calcular en una media de 400 m.

Pese a la presencia de deslizamientos locales en algunas zonas, se puede considerar este terreno como generalmente estable.

Magníficas condiciones geotécnicas en lo que se refiere a capacidad de carga, asientos, cohesión y corrosión.

### **Área II<sub>3</sub>**

Ocupa gran extensión en el centro de la Hoja, estando más representada en la parte N. Está compuesta por dolomías, calizas, margas y areniscas, formando una serie geológica bañada y compacta, pero con caracteres muy similares, lo que permite su agrupación.

La presencia de materiales duros como las calizas y dolomías junto con otros más blandos, origina una erosión diferencial, dando relieves muy agudos con vetas y escarpes.

La tectónica ha sido aquí también violenta afectando aunque en menor grado que a las II<sub>2</sub> y II<sub>4</sub>, pero que debido a las condiciones litológicas de esta región ha producido amplias estructuras y frecuentes fracturaciones.

En la zona central y Este es frecuente la existencia de relieves cársticos con fenómenos de hundimiento y formación de dolinas.

El drenaje es bueno y aunque las margas son impermeables, así como las calizas con porosidad o permeabilidad primaria, debido a la fracturación se puede presentar fenómenos de permeabilidad secundaria por fracturación muy importante. En general, se puede presumir una buena estabilidad.

Buenas características mecánicas y únicamente deben señalarse los posibles problemas corrosivos que pueden aconsejar el muro de cementos especiales. El movimiento de tierras puede resultar caro y laborioso.

### **Área II<sub>4</sub>**

Está bien repartida por toda la zona, pero siempre ocupando pequeñas áreas.

Su litología se compone de arcillas, margas y yesos, dando un relieve bastante monótono sin grandes diferencias de nivel.

Se encuentra siempre asociado a la presencia de fallas y desgarres en zonas de fuerte tectónica.

Presenta los fenómenos típicos, asociados a las áreas en las que predominan los yesos y arcillas, dando lugar a zonas de gran inestabilidad por la presencia de fenómenos de disolución en los yesos, originando formas cársticas, así como a deslizamientos por aumento o disminución en la plasticidad de las arcillas por incremento de su contenido en agua (o disminución).

El drenaje es prácticamente nulo, y no existen acuíferos, aunque es frecuente el almacenamiento natural del agua de lluvia en pequeñas depresiones o zonas hundidas.

Es muy frecuente la explotación de usos para cerámicas.

Muy bajas características mecánicas tanto en la capacidad de carga como en asiento.

Los problemas corrosivos serán muy graves, y hacen absolutamente necesario el muro de cementos especiales con bajo contenido en aluminato tricálcico.

### **Área II<sub>5</sub>**

Es el área más localizada de la zona y se encuentra limitada a la parte NW. de la Hoja.

Carece de vegetación y presenta un relieve de tectónica muy violenta.

Litológicamente presenta pizarras, cuarcitas y areniscas que en algunas zonas se pueden reconocer claramente como turbidíticas.

Es prácticamente imposible el estudiar la disposición original de la estratificación, pues encontramos una gran variedad de buzamientos y un fuerte apizarramiento.

Las pizarras muy finamente tableadas y fisuradas, así como las cuarcitas que están bastante fracturadas, serían originalmente impermeables, pero debido a esta fracturación puede tener una permeabilidad aceptable, dando lugar a un drenaje por escorrentía.

La anterior disposición de las pizarras origina que se puedan producir frecuentes deslizamientos a favor de la pendiente.

La estabilidad del Área II<sub>5</sub> es, pues, baja.

Magníficas características mecánicas y ausencia de problemas corrosivos. El movimiento de tierras puede resultar, por contra, laborioso.

## Área II<sub>6</sub>

Se encuentra rodeando al Área II<sub>5</sub>, pero ocupando una mayor extensión.

Sus características tanto morfológicas como geotécnicas son muy semejantes, si bien difieren en cierto grado, debido a la litología.

Aquí se encuentran arcillas, dolomías y areniscas, aunque las arcillas y las areniscas son muy compactas (así como, naturalmente, las dolomías).

La fuerte tectónica las sigue afectando presentando los fenómenos normales en la zona Norte de metamorfismo ligado a un frente de cabalgamiento. El relieve es fuerte con pendientes.

El drenaje se ve favorecido por la presencia de las areniscas, lo que unido a la fuerte fracturación provoca un aumento de la teórica escasa permeabilidad, muy importante.

Pero a la presencia de eventuales deslizamientos y hundimientos de borde se puede considerar como estable.

Las características mecánicas son muy favorables y no existen problemas corrosivos; el movimiento de tierras resultará de dificultad media. Pueden aparecer bolsones de arcillas blandas.

## 2.6.- FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

Los principales tipos de rocas son agrupados atendiendo a sus caracteres litológicos fundamentales, evitando así subdivisiones muy detalladas que enmascararían el objeto de este estudio y que serían más propias de un análisis petrográfico o tectónico.

Estos conjuntos se agrupan en dos grandes unidades: las Formaciones Superficiales y el Sustrato. La primera comprende los sedimentos poco coherentes o sueltos depositados en tiempos recientes; al Sustrato pertenece el complejo de rocas más o menos consolidadas formadas a lo largo del resto de la historia geológica.

Una ficha resumen expone las características litológicas de cada una de las unidades de clasificación de 2º orden (Áreas), sus condiciones físicas y mecánicas y su comportamiento ante los agentes de erosión externa.

## FORMACIONES SUPERFICIALES

### *Areas silíceas lavadas – $Q_m$*

Depósitos fundamentalmente constituidos por arenas finas, silíceas, lavadas por el mar, por lo que apenas se encuentran mezcladas las fracciones arcillosas o limosas.

Se extienden de forma casi continua a lo largo de toda la costa, formando cordones litorales y playas desde Castellón a Puebla de Fornalls, desapareciendo entre esta última población y Valencia con la que de nuevo aparece extendiéndose al S., formando los cordones y dunas de El Saler fijados por vegetación.

### *Arenas, arcillas, limos..., normalmente recubiertos por agua – $Q_{ma}$*

Estos sedimentos, mezcla de varios terrenos sueltos con predominio de limos y arcillas, pertenecen a depósitos de tipo marismal.

Su dominio es también de la zona oriental, y en forma de manchones aislados se extienden en una alineación sensiblemente paralela a la línea de costa. Su ubicación más acusada se sitúa en Nules, Castellón y la Albufera de Valencia, tendiendo dichas marismas a desaparecer por aterramiento natural e intervención humana que progresivamente resaca, sanea y cultiva áreas antes marismales, creando sistemas de drenaje adecuados para nuevos naranjales.

### *Mezcla de arcillas, arenas (silíceas y calizas), finos y gravas – $Q_a$*

Formación integrada por lechos más o menos horizontales y discontinuos de gravas, arenas, arcillas, margas, limos... Esta heterogénea masa de materiales poligénicos se halla formada por los derrubios de las sierras inmediatas que, procedentes de las zonas altas, han sido arrastrados por el conjunto de ríos y barrancos de la región y depositados en los niveles inferiores, en la gran planicie de Valencia.

Su desarrollo es muy amplio y se extiende de forma continua desde los flancos de las sierras hasta el mar, en múltiples niveles que podrían ser de carácter cíclico, con enriquecimiento ocasional en sus componentes arcillosos o elásticos, dependiendo bien de su distancia a la sierra, bien de la secuencia cíclica aflorante.

De estos acarreos se extraen arcillas para la fabricación de tejas y ladrillos, gravas y arenas como material de construcción.

### *Mezcla de arenas, arcillas, finos y cantos – $Q_c$*

Estos materiales deben su origen a la erosión (corrosión, meteorización...) de las rocas que componen el sustrato y al posterior transporte de estos clastos a zonas de equilibrio más estable. Fundamentalmente están constituidos por una mezcla de arenas, arcillas, finos y cantos, con predominio del canturral y de la fracción arcillosa.

Su distribución es muy variada, ligada generalmente a los lechos de inundación del sistema de drenaje e intercalado a menudo con la anterior en los interfluvios.

En general, no hay posibilidad de aprovechamiento industrial.

### *Mezcla de arenas con pocos finos y gravas – $Q_e$*

Depósitos también originados por disgregación del sustrato atacado por los agentes erosivos, sin un posterior transporte de los elementos. Estos materiales permanecen, por lo tanto, "in situ" o en todo caso con un desplazamiento muy pequeño.

Están compuestos fundamentalmente por arenas, gravas, arcillas..., con predominio de las fracciones de mayor tamaño, debido al lavado de los finos en materiales autóctonos.

Su distribución en la Hoja es muy irregular, casi siempre asociadas a los profundos valles de la Región Montañosa tajados por erosión o de origen tectónico por fracturas.

El aprovechamiento industrial de estos materiales es escaso.

### *Cantos, arenas, margas... – $Q_d$*

Estos derrubios se componen en su mayor parte por arenas y un cantorral poligénico que provienen del arrastre fluvial de materiales arrancados del roquedo montañoso y su posterior deposición en las zonas de transición de los valles de fuerte pendiente a las tierras bajas dilatadas donde los cursos de agua alcanzan su perfil de equilibrio.

Su extensión y potencia son muy variables y su aprovechamiento industrial es apreciable en los ríos Mijares y Palancie, donde la deformación es amplia e importante en largo trecho debido a las diferencias energéticas del río en sus avenidas dependientes de irregulares lluvias, que le hacen encontrar el perfil de equilibrio y puntos de deposición de arrastres variables a lo largo de amplios tramos.

### *Calizas y margas del mioceno superior*

Calizas duras, microcristalinas, de tono gris claro o blanquecino. La morfología es suavemente ondulada, formando un general relieve característico desde la llanura aluvial a las formaciones tectónicas de la sierra.

Se extienden fundamentalmente al pie del flanco meridional de la sierra y en una amplia zona comprendida entre Bétera y Paterna.

Las rocas son explotadas en la región para construcción (sillería, grava, balasto) y también la roca caliza, para la obtención de cal.

### *Molasas y margas del mioceno superior*

Aparecen en mayor extensión en la zona occidental de Valencia, especialmente al Oeste de la alineación Torrent-Picasent.

La roca sabulosa varía de muy compacta a deleznable e incluso a arenas sueltas. Algunos niveles calizos esporádicos aparecen intercalados en la formación.

Componen un territorio de modelado suave, con relieve acusado en los elementos menos deleznables.

Las rocas son explotadas como material de construcción y para la obtención de cal.

### *Margas y arcillas margosas del Terciario Superior*

Estos depósitos yacen en íntima relación con la unidad estructural de la Cordillera Ibérica, fosilizando los antiguos relieves mesozoicos.

El manto arcillo-sabuloso, con ocasionales intercalaciones margosas, es de poco espesor y yace generalmente sobre los depósitos triásicos del keuper, cuyos materiales, de más fácil erosión que las series calcáreas y las areniscas mesozoicas, eran los que componían el fondo de los lagos miocenos.

Por estos motivos, en zonas locales de relieve accidentado y con unas determinadas características topográficas (valles, pendientes, terraplenes...), se pueden producir problemas de carácter geotécnico, lo que obliga a un minucioso reconocimiento de estas áreas en el estudio previo a toda construcción.

### *Margas y arenisca*

Pequeños enclaves en el borde meridional de la Hoja, asociados íntimamente con las litologías de calizas y margas, y molasas y margas, constituyendo cambios laterales de facies de los mismos.

El modelado es suave, como corresponde a una mezcla de materiales de parecida resistencia a los agentes erosivos.

### *Calizas, dolomías, margas y sus rocas transicionales*

Es la formación más ampliamente desarrollada en toda la sierra. Agrupa un complejo conjunto de rocas de similares características litológicas fundamentales —rocas esencialmente calcáreas—, precisamente de subdivisiones más finas, que atienden a sus caracteres petrográficos, de facies, etc..., tal como se indica al principio de este capítulo.

En general, el roquedo, por su dureza y erosibilidad menor que la del resto de los materiales de la serranía, compone las zonas de gran altitud y de relieve abrupto.

Normalmente la formación aparece tableada en bancos cuyos espesores varían de muy delgados a gruesos y con buzamientos asimismo muy variables, debido al alto grado de dislocación que afecta a todo el conjunto. Multitud de fracturas y fallas dan lugar a zonas de intensa milonitzación.

La acción de los agentes erosivos ocasiona desprendimientos de borde. Asimismo, en ciertas zonas se reconocen dolinas, debido a fenómenos cársticos en las calizas.

Hay un gran número de canteras establecidas en este roquedo, que es explotado, en general, para la obtención de materiales de construcción.

### *Calizas, margas y areniscas*

Formaciones más modernas repartidas por los extremos Norte, Oeste y zona media de la Hoja, formando relieves medios a abruptos.

El espesor de los diversos bancos es muy pequeño, pudiendo ser considerable, localmente, el espesor total de la formación.

La diferente competencia de los tres materiales origina una serie de fenómenos como caída de bloques, hundimientos de borde y acumulaciones de rocas sueltas.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS LITOLOGICAS
I	I <sub>1</sub>	<p>Litología monótona de arenas silíceas lavadas en las playas. Mezcla de arenas finas, arcillas y limos en las marismas. El resto está compuesto por materiales poligénicos procedentes del desmantelamiento y arrastre de las rocas secundarias de la sierra. Se encuentra así arcillas, limos, arenas y gravas con una distribución sumamente variada tanto en vertical como en horizontal. Característica de todos estos elementos es haber sufrido un largo transporte, con lo que abundan los granos redondeados. Se aprovechan arcillas, gravas y arenas para fabricación de materiales de construcción.</p>
	I <sub>2</sub>	<p>Litología fundamental compuesta de calizas, molasas, margas y areniscas, con tránsito lateral de una a otra por cambio de facies. La distribución no es, por tanto, variada como en el caso anterior; sino marcadamente monótona en el transcurso de muchos kilómetros, siguiéndose perfectamente los cambios litológicos de su formación. Las rocas de esta zona se aprovechan para sillería y para obtención de cal. Las canteras son muy numerosas debido a la proximidad a los centros de consumo.</p>
II	II <sub>1</sub>	<p>Al igual que en el Área I<sub>1</sub>, los materiales que integran están constituidos por arcillas, limos, arenas y gravas procedentes del desmantelamiento de los materiales secundarios de la sierra. La única diferencia radica en que el transporte no ha existido, o ha sido muy corto; por lo que los materiales yacen en el fondo de los barrancos y valles fluviales, o en la propia ladera de las montañas recubriendo las rocas subyacentes. Es mayor la proporción de elementos de grano grueso, con cantos angulosos debido al pequeño transporte. El aprovechamiento industrial es muy escaso, debido a la distancia a los centros de consumo.</p>
	II <sub>2</sub>	<p>Litología compuesta de arcillas, arenisca y conglomerados, ampliamente representada en la Hoja. Las arcillas son abigarradas y compactas y las areniscas fuertemente cementadas. Los niveles de conglomerados alcanzan un menor desarrollo, siendo extraordinaria su competencia. Las areniscas de este área se utilizan en construcción, y su extracción es muy intensa.</p>
	II <sub>3</sub>	<p>Calizas, dolomías, margas y areniscas. Zona de enorme extensión, y sumamente variada bajo un punto de vista geológico; pero con condiciones constructivas muy similares. El espesor de los bancos es muy variable, oscilando entre los varios metros y pocos centímetros. La diferente erosionabilidad de los materiales origina relieves muy agudos. La Roca se emplea en sillería, abundando las canteras.</p>
	II <sub>4</sub>	<p>Litología de arcillas, margas y yesos. Área de muy bajas características mecánicas, y con peligros de hundimientos cuando la presencia de yesos es masiva. Los yesos son explotados en la región.</p>
	II <sub>5</sub>	<p>Área restringida al borde Noroeste de la Hoja. Litología compuesta de pizarras, areniscas y cuarcitas. La tectónica es violenta y los buzamientos muy variables, recorriendose perfectamente zonas de areniscas turbidíticas. Las pizarras finamente tableadas y fisuradas ofrecen fácil acceso al agua, y constituyen un peligro potencial. El aprovechamiento industrial de estas rocas es muy escaso.</p>
	II <sub>6</sub>	<p>Área también restringida al borde Noroeste de la Hoja; si bien comprende extensión mayor que la anterior. La litología es arcilla, dolomías y areniscas. Las arcillas suelen ser compactas, y las areniscas muy competentes. A pesar de la bondad de estas areniscas como material de construcción, su aprovechamiento industrial en el área es muy escaso, debido a la lejanía de los centros de consumo.</p>



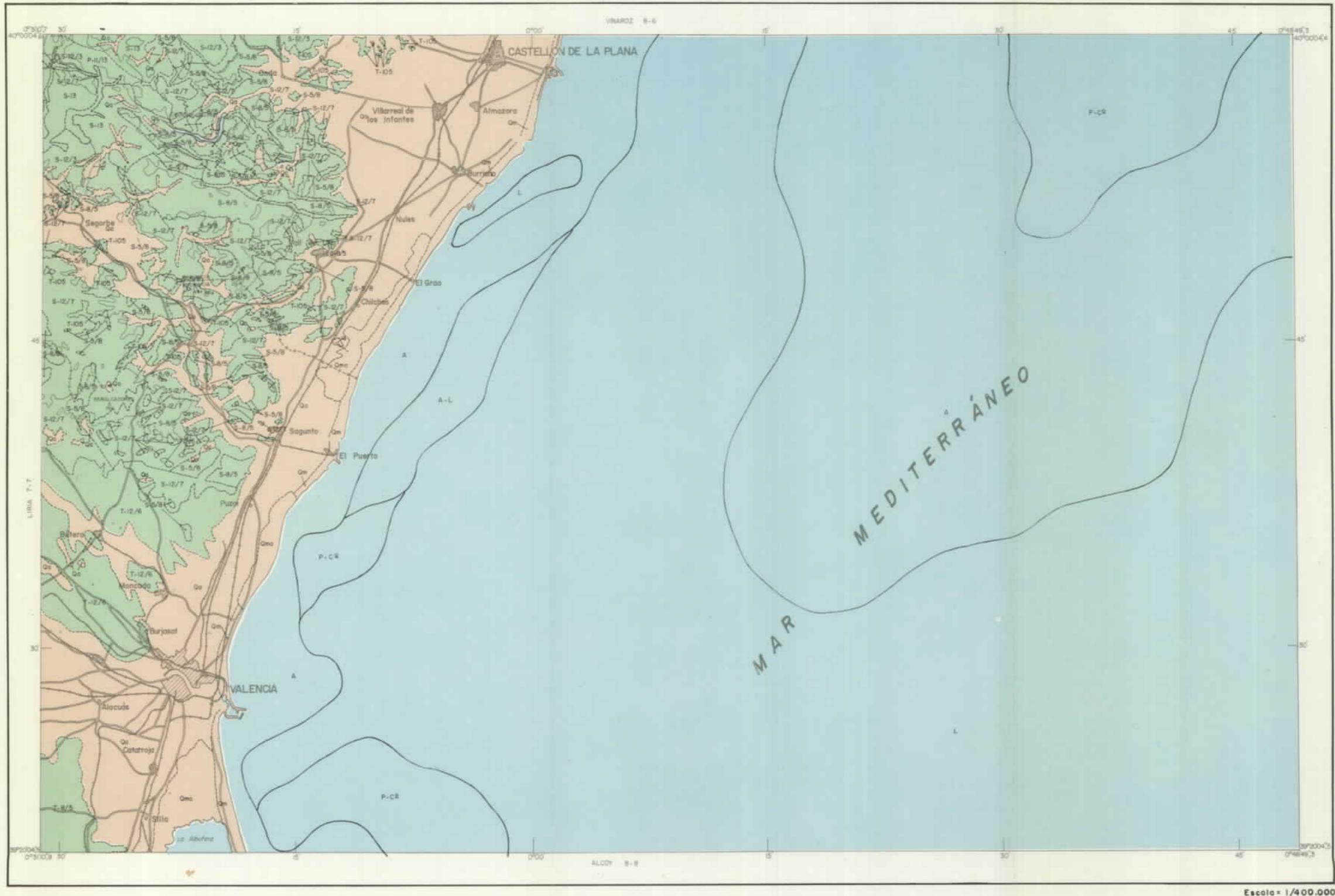
## MAPA GEOTECNICO GENERAL

FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

VALENCIA

8-7

56



## FORMACIONES SUPERFICIALES

- Qm: Formaciones marinas. Arenas silíceas lavadas
- Qma: Formaciones marismales. Arenas, arcillas, limos recubiertos por el agua
- Qa: Formaciones aluviales. Mezcla de margas, arcillas, arenas (calizas y silíceas) finos y gravas.

## FONDOS MARINOS

- A: Arenas
- L: Légano
- A: Arena y Légano
- P-C<sup>D</sup>: Piedras y Cantos

## SUSTRATO

Calizas y margas. Calizas compactas y niveles margosos del Terciario Superior, generalmente en bancos horizontales o con buzamientos débiles y morfología suavemente ondulada.

T-12/6

Molasas y margas. Formación sabulosa (areniscas deleznable y compactas) y margosa del Terciario Superior. Aparecen algunas coberturas calizas (semejantes a los travertinos cuaternarios). Buzamientos muy débiles y morfología suavemente ondulada. Facies marina.

T-8/5

Margas y arcillas margosas. Mantos arcillo-sabulosos, arcillo-limolíticos y margas, en general de débil espesor. Intercalaciones accesorias de conglomerados compactos poligénicos con cemento arcilloso muy consistente. Tectónica moderada. Facies continental.

T-105

Dolomías, arcillas y arenas. Conjunto muy extendido en la zona N. de la sierra. Relieve muy abrupto. Formación muy potente. Fuerte erosión de los agentes exógenos. Fracturación y Tectonización muy elementales. Zonas de metamorfismo incipiente. Pizarrosidad poco acusada.

S-13

Calizas, dolomías, margas y sus rocas transicionales. Formación mesozoica eminentemente calcárea, muy desarrollada en extensión y potencia; normalmente estratificada. Ligeras intercalaciones de elementos sabulosos. El conjunto muy tectonizado y diaclasado.

S-12/7

Calizas, margas y arenas. Formación con bancos de espesor reducido en series alternantes, en ocasiones finamente tableadas. Conjunto desarrollado en los bordes de la Hoja y límite S. de la sierra, así como relieves aislados de la montaña. Relieve mediano a abundante. Generalmente muy tectonizado y diaclasado.

S-12/3

Margas y arcillas yesíferas con ocasionales calizas. Margas irisadas, arcillas abigarradas con predominio de colores rojo, ocre y verde; yesos diseminados y masivos. Facies Keuper, de espesor variable aunque generalmente reducida. Formación muy tectonizada. Multitud de fracturas y diaclasas.

S-5/8

Areniscas, arcillas y conglomerados. Arcillas abigarradas, arcillas rojizas con alternancias de arenas y paquetes de arena dura, compacta y rojiza "Rodeno", muy utilizada en construcción. Generalmente yacen en esta posición estratigráfica. Aparecen asociados, en ocasiones, conglomerados basales y margas. El conjunto presenta gran potencia. Muy tectonizado.

S-8/5

Pizarras, cuarcitas y arenas. Formación extendida en la zona NO. de la Hoja. Relieve generalmente moderado, en ocasiones abrupto. Fracturación y diaclasamiento muy fuerte. Pizarrosidad acusada. Alta permeabilidad secundaria.

P-11/13

La formación en ocasiones se encuentra fuertemente trastornada, con multitud de fracturas y fallas.

#### *Margas y arcillas yesíferas con ocasionales calizas*

La extensión de estos depósitos es decreciente de Norte a Sur de la Hoja, y su espesor variable, consecuencia de los empujes, predominantemente verticales, que han determinado la migración horizontal de las masas plásticas.

Caracteriza esta formación precisamente su plasticidad y la presencia de yesos, tanto diseminados como masivos. Esto, unido a su normal posición estratigráfica, bajo coberturas calizas permeables, proporciona al conjunto unas deficientes características geotécnicas.

Los yesos son explotados en la región.

#### *Areniscas, arcillas y conglomerados*

Esta formación está ampliamente desarrollada en toda la región, asociada siempre a la zona montañosa.

Fundamentalmente está constituida por arcillas abigarradas en bancos pizarreños compactos, arcillas sabulosas con intercalaciones de arenisca micácea y un potente paquete de arenisca muy duro "Ródano", muy utilizado en construcción. Aparecen zonas con niveles de conglomerados.

La formación está intensamente seccionada por fracturas y fallas y sus estratos con rumbos y buzamientos muy variables, debido a la intensa movilización que sufrió el conjunto en la orogenia alpina.

#### *Dolomías, arcillas y areniscas*

Formación sumamente desarrollada en el borde Noroeste de la Hoja.

Sus formas de relieve son abruptas, la tectónica muy violenta, sus buzamientos son muy variables.

El aprovechamiento industrial de estas rocas es muy escaso, debido seguramente a su distancia a los centros de consumo.

La diferente competencia origina profundos valles, ligados casi siempre a la presencia de arcillas; así como variados fenómenos de inestabilidad asociados a la acción relativa de los agentes erosivos.

#### *Pizarras, areniscas y cuarcitas*

Se halla ampliamente representada esta litología en el borde Noroeste de la Hoja. El relieve es mediano a abrupto, y el trastorno de la formación sumamente violento.

El aprovechamiento industrial de estas rocas es sumamente escaso.

Es zona de deslizamientos potenciales debidos a las pizarras, acentuándose mucho más el riesgo en presencia de agua, que encuentra fácil acceso por las innumerables fracturas de la formación.

## 2.7.- CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

Este apartado describe los principales rasgos morfológicos de la región, los efectos de la actividad endógena en las distintas formaciones y el comportamiento de los materiales ante los agentes de erosión externa, y analiza qué repercusión tienen sobre las condiciones constructivas de los terrenos.

Se indican, asimismo, los problemas que pueden presentarse tanto por causas puramente naturales como por la intervención directa del hombre.

Todos estos datos se incluyen en un mapa y en una ficha resumen que recoge las características geomorfológicas fundamentales de cada unidad de clasificación de 2º orden (Areas).

Las formas de relieve fundamentales corresponden a los seis tipos de modelados siguientes: modelado en depósitos sueltos, modelado en arcillas y margas, modelado en areniscas, modelado en conglomerado, modelado en rocas calcáreas y modelado en pizarras y argilitas.

### *Modelado en depósitos sueltos*

Ya se ha indicado que estos materiales proceden de la fragmentación de otras rocas, seguida o no de transporte.

Dan lugar, en general, a relieves sensiblemente llanos, con formas de erosión muy poco acusadas. En aquellas zonas de relieve algo pendiente, fundamentalmente asociadas a depósitos eluviales y coluviales, se pueden producir fenómenos de deslizamiento a lo largo de las pendientes topográficas, cuya actividad se acentuaría al verse sometida a carga no naturales. En el resto no existen fenómenos geomorfológicos de consideración, salvo pequeños abarrancamientos en los bordes de los ríos.

Debido a la naturaleza de estos depósitos, la red de escorrentía es poco acusada.

### *Modelado en arcillas y margas*

Sabido es que todas las arcillas son más o menos susceptibles a la hidratación, fenómeno éste que puede convertirlas en plásticas y, al aumentar el porcentaje de agua, llegar a hacerlas líquidas. Mientras no alcancen este estado, son coherentes y muy sensibles a la solifluxión.

El relieve de los terrenos que aparecen en los límites de esta Hoja presenta tres tipos de morfología bien definidos:

- Las zonas de madurez avanzada se caracterizan por un relieve de "lomas rebajadas" con valles anchos de vertientes cóncavas, donde apenas existen fenómenos de solifluxión.
- Los terrenos de fuertes pendientes muestran la típica formación de "bad lands".
- En las áreas que no han alcanzado un elevado grado de madurez y que tienen un relieve suave es muy frecuente encontrar formaciones de glacis. Esto se debe a las aguas de escorrentía que, imposibilitadas de profundizar en el terreno, socavan lateralmente las orillas, que ceden con facilidad.

Tanto en los "bad lands" como en los glacis son frecuentes los fenómenos de solifluxión.

### ***Modelado en areniscas***

Toda la formación aparece fracturada y diaclasada y la competencia de las rocas varía de prácticamente deleznable a muy consistente.

Es evidente que tanto la resistencia de las rocas como la morfología de la formación dependen de la naturaleza del cemento que une los granos. Sin embargo, aun en casos de alta resistencia, la morfología de los terrenos se caracteriza por sus valles amplios y separados. La amplitud de los valles se debe al derrumbamiento de bloques individualizados por las líneas de fractura y diaclasa; el hecho de que los valles no sean muy numerosos es debido a la escasez de manantiales en estas formaciones permeables.

Los rasgos fundamentales de la formación son:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| • intensidad de relieve      | de mediano a fuerte                    |
| • densidad de drenaje        | mediano, bien definido                 |
| • morfología                 | mesas, paisaje tabular, valles amplios |
| • intensidad de fracturación | media a fuerte                         |
| • pliegues                   | amplios                                |

### ***Modelado en conglomerados***

Estos materiales han modelado dos tipos de relieves:

- Una zona de pendientes suaves, muy frecuentemente con cárcavas, que corresponden a una formación conglomerática con elevado porcentaje de material arcilloso, y
- Una zona de relieve algo violento, en ocasiones con escarpes verticales, en conglomerados fuertemente trabados.

Rasgos fundamentales de la formación son:

- |                              |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| • intensidad de relieve      | suave y medio a fuerte                |
| • densidad de drenaje        | pequeña                               |
| • morfología                 | agujas, ruiniforme, mesas basculantes |
| • intensidad de fracturación | media a fuerte                        |
| • pliegues                   | amplios                               |

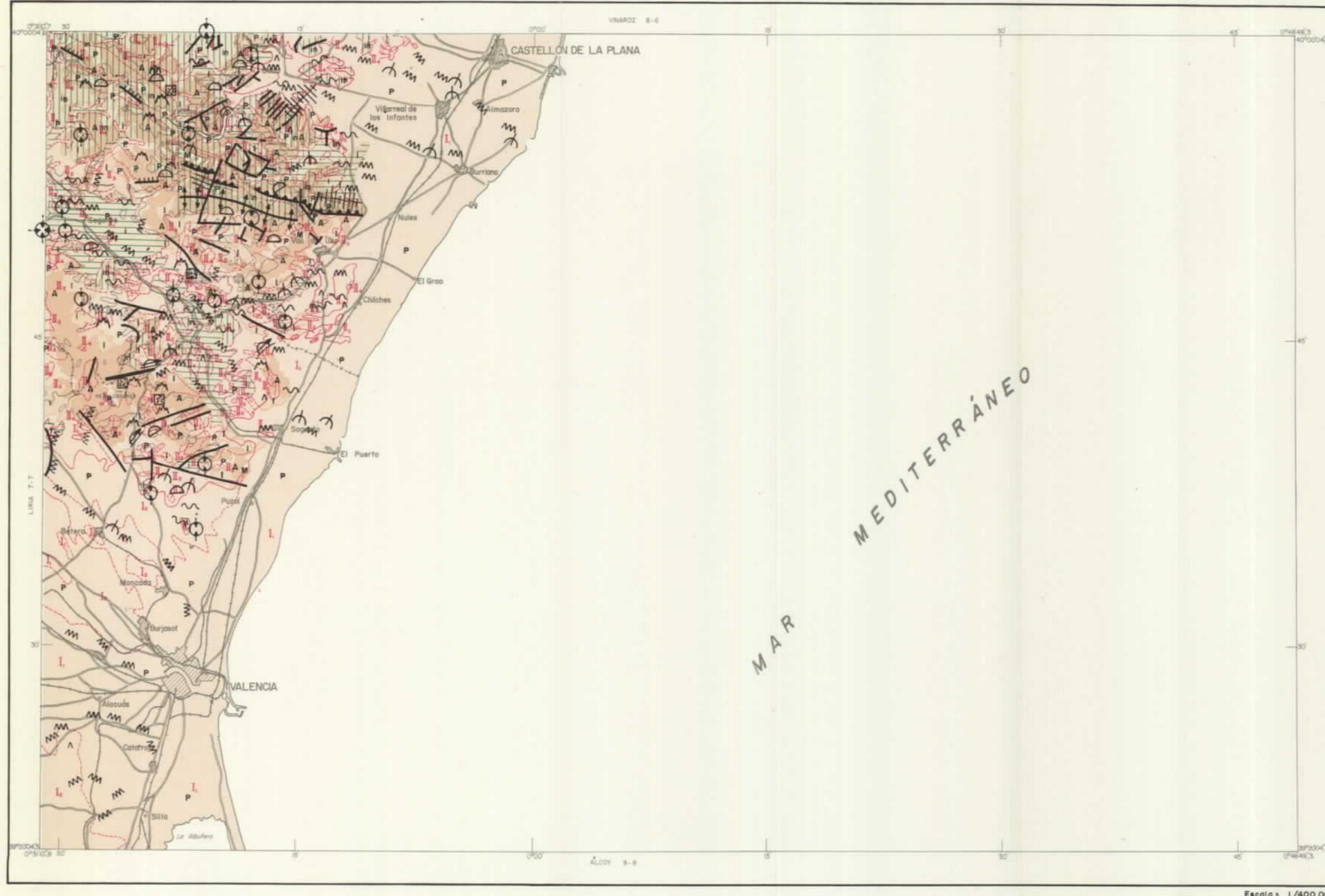
El comportamiento de estos materiales en el aspecto constructivo está evidentemente condicionado a la topografía del lugar y al grado de la ligazón de sus clastos. En general, sus características geotécnicas son favorables.

### ***Modelado en rocas calcáreas: calizas, margo-calizas***

Si la morfología de toda la región está íntimamente condicionada a la litología de las rocas que la componen, es en los terrenos con materiales de elevado porcentaje calcáreo donde el relieve y la morfología están más subordinados a la naturaleza química del roquedo.

Se observa una gran variedad de formas de erosión, creadora cada una de un paisaje diferente: formas cársticas, debidas a fenómenos de disolución en roquedos de calizas con pocas impurezas, masivas y poco plegadas; relieves ruiniformes, en rocas dolomíticas; zonas de colinas informes, con escarpes hasta verticales separados por taludes suaves, debido a la diferente litología de los bancos, en los flysh.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS
I	I <sub>1</sub>	<p>Relieves sensiblemente llanos.</p> <p>Tectónica inexistente y capas en posición horizontal. Erosión poco intensa.</p> <p>No existen fenómenos geomorfológicos de interés. Únicamente cerca de las sierras y en las orillas de los ríos puede originarse algún abarrancamiento. Terreno, por tanto, estable bajo la acción natural y bajo la acción del hombre.</p>
	I <sub>2</sub>	<p>Relieve sensiblemente llano.</p> <p>Capas en posición prácticamente horizontales. Erosión poco intensa.</p> <p>Posibilidad de hundimientos de tipo cárstico por disolución de las calizas.</p> <p>Terreno favorable desde un punto de vista geomorfológico, y estable siempre, tanto naturalmente como bajo la acción del hombre. Sólo muy localmente riesgo de hundimiento.</p>
II	II <sub>1</sub>	<p>Pendiente de nula a fuerte.</p> <p>Posibilidad de deslizamientos de los terrenos sueltos a favor de pendiente.</p> <p>Abarrancamientos en las orillas de los ríos. Erosión muy intensa.</p> <p>Fenómenos de solifluxión en los materiales cohesivos, aparejando la consiguiente inestabilidad, que se traduce en deslizamientos buscando un nuevo equilibrio. Área, por tanto, inestable.</p>
	II <sub>2</sub>	<p>Relieve de mediano a abrupto.</p> <p>Tectónica: intensa.</p> <p>Morfología: paisaje tabular y amplios valles.</p> <p>Pliegues: amplios.</p> <p>Fracturación: fuerte.</p> <p>Fenómenos geomorfológicos: pequeños abarrancamientos. Deslizamientos según el plano de las arcillas compactas, favoreciéndose este fenómeno con la presencia de agua que encuentra fácil acceso por las líneas de fractura.</p> <p>En conjunto, área estable, tanto naturalmente como bajo la acción del hombre.</p>
III	III <sub>3</sub>	<p>Relieve abrupto, con crestas y escarpes.</p> <p>Tectónica: intensa.</p> <p>Fracturación: fuerte.</p> <p>Pliegues: amplios asociados a fallas en muchas ocasiones.</p> <p>Fenómenos geomorfológicos: hundimientos cársticos con formación de torcas y dolinas. Hundimientos de borde por la acción de la erosión diferencial.</p> <p>Acumulaciones de rocas sueltas. Muy raros deslizamientos cuando el buzamiento y la pendiente son muy desfavorables.</p> <p>En general, la zona es estable, salvo puntos de borde de barranco. Por otro lado, a las condiciones naturales las afecta muy poco la acción del hombre, y puede hablarse de estabilidad casi total.</p>
	III <sub>4</sub>	<p>Relieve: mediano.</p> <p>Tectónica: muy intensa. La aparición de este área va siempre ligada a fallas y desgarres.</p> <p>Fenómenos geomorfológicos: deslizamientos actuales y en potencia por cambios en las constantes de humedad de la arcilla; inestabilidad acentuada cuando la pendiente es fuerte y en las cercanías de cursos de agua. Hundimientos cársticos debidos a la disolución de yesos masivos, fenómeno acentuado por la fracturación y la proximidad de cursos de agua.</p> <p>En resumen, terreno inestable; inestabilidad acentuada por la acción del hombre.</p>
IV	IV <sub>5</sub>	<p>Relieve: mediano a abrupto.</p> <p>Tectónica: muy violenta.</p> <p>Fracturación: intensa.</p> <p>Fenómenos geomorfológicos: deslizamientos a lo largo de planos de estratificación cuando buzan a favor de ladera. El agua que penetra por las fracturas actúa de lubricante y el peso de las estructuras acelera el proceso.</p> <p>Estabilidad natural e inestabilidad bajo la acción del hombre cuando se cumple el supuesto de que el buzamiento coincide con la pendiente.</p>
	IV <sub>6</sub>	<p>Relieve abrupto.</p> <p>Tectónica: violenta.</p> <p>Fracturación: intensa.</p> <p>Fenómenos: caída de bloques por hundimientos de borde y eventuales deslizamientos.</p> <p>Estabilidad total.</p>



### INTERPRETACION DEL MAPA TOPOGRAFICO

- P** Zonas planas, pendientes comprendidas entre el 0 y 7 por ciento.
- I** Zonas intermedias, pendientes entre el 7 y 15 por ciento.
- A** Zonas abruptas pendientes entre el 15 y el 30 por ciento.
- M** Zonas montañosas, pendientes mayores del 30 por ciento.
- Límite de separación de Zonas.

### SEPARACION DE ZONAS SEGUN SU GRADO DE ESTABILIDAD

- Zonas estables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre
- Zonas estables bajo condiciones naturales e inestables bajo la acción del hombre
- Zonas inestables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre
- Límite de separación de Zonas

### SIMBOLOGIA

#### FENOMENOS GEOLOGICOS EXOGENOS

- Formas de relieve alomadas
- Formas de relieve acusadas
- Formas de relieve muy acusadas
- Abarrancamientos
- Pizarrosidad muy acusada
- Acumulaciones de rocas sueltas
- Deslizamientos en potencia
- Zonas de hundimientos en potencia
- Zonas de hundimientos
- Areas de erosión muy activa
- Deslizamiento en potencia a favor de la dirección de tectonización
- Deslizamiento en potencia a favor de la pendiente natural

#### FENOMENOS GEOLOGICOS ENDOGENOS

- Falla o zona de falla
- Falla con indicación de hundimiento
- Falla o zona de falla supuesta
- Zona influenciada por fracturas o fallas
- Frente de cabalgamiento o manto de corrimiento (Los dientes apuntan hacia la parte cabalgante)

### DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
- —** Límite de separación de Areas
- I<sub>z</sub>** Designación de un Area

Como características más sobresalientes de este complejo calizo pueden señalarse:

- Una intensidad de relieve fuerte, con pliegues de amplio radio de curvatura y pliegues fallas, que modelan las zonas elevadas, crestas y escarpes.
- Una red de drenaje poco acusado, debido a la intensa fracturación de sus materiales, con torcas y dolinas.

En general, el roquedo es competente, por lo que las condiciones constructivas de todo este conjunto, salvo casos muy localizados, son favorables, si bien en puntos concretos suceden hundimientos de borde, acumulaciones de rocas sueltas y deslizamientos.

#### ***Modelado en pizarras y cuarcitas***

Sus rasgos morfológicos fundamentales son:

- Una intensidad de relieve mediano, con morfología de lomas, valles en V abiertos y pliegues pequeños y medianos.
- Una red de drenaje muy densa, favorecida por la poca permeabilidad de la formación.

La naturaleza arcillosa de sus materiales y la marcada pizarrosidad de la formación son causas de determinados problemas de carácter geotécnico, entre los que pueden destacar:

- Posibilidad de deslizamiento a lo largo de los planos de estratificación, cuando éstos buzan a favor de ladera.
- . Posibilidad de zonas llenadas con materiales arcillosos, en ocasiones muy plásticos.

#### ***Modelado en dolomías, arcillas y areniscas***

La formación se extiende en la parte Noroccidental de la Hoja; forma un conjunto fuertemente tectonizado de relieve abrupto. Los empujes orogénicos son causa de una intensa fracturación y en ocasiones de un metamorfismo dentro del ámbito de las arenas y arcillas con transformaciones locales en pizarras y cuarcitas.

La erosión es intensa con ataque oxígeno a través de sus fracturas, dando lugar a fenómenos de hundimientos de borde y en ocasiones a deslizamientos de ladera en las zonas más tectonizadas.

### **2.8.– CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS**

Este apartado resume las características hidrogeológicas de las distintas formaciones y analiza sus repercusiones en las condiciones constructivas de los terrenos.

Se analizan la permeabilidad de los materiales, las características de los acuíferos y las condiciones de drenaje. Todos estos datos figuran en un mapa y en una ficha resumen, que recoge las características hidrogeológicas fundamentales de cada unidad de clasificación de 2º orden (Areas).

Para mantener la regularidad en la exposición se agrupan los distintos materiales de acuerdo a los seis tipos de modelado expuestos en el apartado anterior.

#### *- En modelado de depósitos sueltos*

En el apartado 3.2. Formaciones Superficiales y Sustrato, se ha descrito la naturaleza heterogénea de estos materiales y la disposición irregular de sus lechos, factores éstos que condicionan la permeabilidad de las formaciones y, en consecuencia, las circulaciones hídricas subterráneas, estableciendo variaciones locales en los acuíferos de la región. Así, en el Cuaternario aluvial de la plana de Valencia —depósitos de origen deltaico— existen varios niveles acuíferos irregulares en profundidad, caudal y calidad. El freático llega a aflorar en algunas zonas costeras.

En general, se trata de materiales permeables, con freático muy somero.

El drenaje de estos materiales es aceptable, si bien hay zonas de relieve llano o de pendientes muy suaves tapizadas de materiales de naturaleza arcillosa, en las que se pueden producir encharcamientos. En cambio, en algunos depósitos (aluviales, eluviales y coluviales) asociados a la Región II, la topografía algo acusada activa el drenaje tanto de escorrentía como subterráneo: son zonas que pueden considerarse con drenaje favorable.

#### *- En modelado de arcillas y margas*

Estas formaciones pueden considerarse como un conjunto esencialmente impermeable, dado el alto grado de compresión de estos materiales en el terreno y el elevado porcentaje arcilloso de las margas. Sin embargo, hay pequeñas zonas margosas con predominio calizo donde suelen aparecer grietecillas que hacen a la formación muy ligeramente permeable. El conjunto prácticamente no contiene acuíferos.

El drenaje es casi totalmente superficial —por escorrentía— y, por lo tanto, su eficacia condicionada por el relieve de la zona. En general, se trata de un drenaje aceptable, aunque algunas áreas llanas aparecen con cierta frecuencia.

Conocida es la avidez de estos materiales por el agua; la arcilla llega a absorber hasta un 60 por ciento de su peso. Determinados porcentajes la transforman en masas plásticas. Ello da origen a una serie de problemas de carácter geotécnico, tales como fenómenos de solifluxión, deslizamientos..., en taludes de cierta pendiente.

#### *- En modelado de areniscas*

La capacidad de absorción de agua en las areniscas será según la composición de la roca; las areniscas rojas triásicas absorben alrededor del 5 por ciento de su peso, y las terciarias, mucho menos coherentes, pueden absorber en ciertas circunstancias cantidades mucho más elevadas. La intensa fracturación de esta formación colabora a aumentar la permeabilidad de estas rocas.

Se trata, pues, de una formación con abundantes acuíferos, íntimamente ligados a la estratigrafía de la zona (yacentes impermeables), a su vez condicionada por la tectónica regional.

Las condiciones de drenaje, ligadas también a los fenómenos tectónicos, son, en general, favorables.

#### *- En modelado de conglomerados*

Sabido es que la permeabilidad en toda formación detrítica está íntimamente ligada a la naturaleza del material que traba sus clastos y la fracturación y diaclasado del conjunto.

En general, los conglomerados de esta zona tienen un grado de compacidad de media a alta y predominio de arcillas y margas en el material cementable; por consiguiente, este roquedo puede considerarse con permeabilidad baja, en pequeño, y algo mayor, en grande, debido a la tectonización regional.

Los acuíferos serán muy escasos y siempre ligados a fenómenos de tipo tectónico.

Las condiciones de drenaje serán aceptables en zonas de morfología acusada y deficientes en áreas llanas o de suave pendiente.

**- *En modelado de rocas calcáreas: calizas, dolomías, margo-calizas***

Formación impermeable en pequeño y eminentemente permeable por fisuración. La intensa tectonización regional proporciona un elevado grado de permeabilidad a estos materiales.

El agua infiltrada, con gran poder de corrosión, atraviesa la formación por las vías abiertas en las zonas de mayor debilidad: diaclasas, fracturas y fallas. Al contrario de lo que ocurre en otras formaciones permeables por fisuración o "en grande" que a una determinada profundidad, no excesiva, las grietas se encuentran selladas, sucede aquí que a profundidades muy grandes, las fracturas abiertas permiten el paso de grandes caudales.

El drenaje, íntimamente asociado a la tectonización del complejo, es en general favorable.

**- *En modelado de pizarras y cuarcitas***

Se incluyen en estas formaciones las arcillas y areniscas modificadas a causa de la presión a que han sido sometidas por las fuerzas orogénicas. Su estructura es hojosa y llegan a endurecerse hasta perder la propiedad de formar pasta con el agua.

La permeabilidad de esta formación se produce por fisuración. El agua infiltrada por las grietas sólo desciende hasta cierta profundidad, condicionada siempre por los fenómenos tectónicos.

Dada la poca permeabilidad de la formación, las aguas drenan, en su mayor parte, por la superficie.

La presencia de agua en estas formaciones causa problemas de carácter geotécnico, tales como: la posibilidad de deslizamiento a lo largo de los planos de pizarrosidad, si buzan a favor de ladera, por lubricación del material interpuesto, y, en zonas de determinada topografía, la aparición de humedades por drenaje deficiente.

**- *En modelado de dolomías, arcillas y areniscas***

Esta formación ampliamente extendida en la zona Norte es origen de importantes acuíferos aislados ligados siempre a la fracturación de sus componentes, sufriendo las arcillas la deformación y sellado de los diversos depósitos.

La porosidad del conjunto es normalmente pequeña, salvo en las areniscas, donde según el grado de cimentación pueden darse porosidades medias a altas.

El drenaje es favorable ligado doblemente a una potente escorrentía superficial, ocasionada frecuentemente por fallas y fuertes pendientes, y una infiltración media ocasionada por fracturas de sus materiales a pesar de su desfavorable permeabilidad en pequeño.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS
I	I <sub>1</sub>	<p>Drenaje por escorrentía: muy desfavorable.</p> <p>Drenaje por infiltración: variable en cada punto.</p> <p>Acuíferos: muy distintos en cantidad y naturaleza.</p> <p>Naturaleza de los materiales: permeabilidad sumamente heterogénea y disposición anárquica. Existen muchas zonas en que se producen persistentes encharcamientos. En general, la permeabilidad mejora al acercarse a las sierras.</p> <p>Observaciones: las condiciones de drenaje son tan variadas que se precisan estudios puntuales; que escapan del ámbito del estudio, debido a nuestra escala de trabajo.</p>
	I <sub>2</sub>	<p>Drenaje por escorrentía: mediano.</p> <p>Drenaje por infiltración: mediano a bajo.</p> <p>Acuíferas: escasos, pero de importantes caudales.</p> <p>Naturaleza de los materiales: impermeabilidad casi completa en las margas y buena permeabilidad en areniscas y molasas. Las calizas tienen una baja permeabilidad, no favorecida por fracturas, pues que éstas son casi inexistentes.</p>
II	II <sub>1</sub>	<p>Drenaje por escorrentía: muy favorable.</p> <p>Drenaje por infiltración: muy favorable.</p> <p>Naturaleza de los materiales: generalmente muy permeables, pues predomina el grano grueso sobre los finos, debido a las condiciones de deposición.</p> <p>Acuíferos: abundantes.</p>
	II <sub>2</sub>	<p>Drenaje por escorrentía: favorable.</p> <p>Drenaje por infiltración: favorable a mediano.</p> <p>Acuíferos: abundantes, ligados a la tectónica.</p> <p>Naturaleza de los materiales: medianamente permeables, pero la permeabilidad aumenta extraordinariamente por el trastorno tectónico. Hay zonas prácticamente ínfimas.</p>
II	II <sub>3</sub>	<p>Drenaje por escorrentía: favorable.</p> <p>Drenaje por infiltración: favorable a bajo.</p> <p>Acuíferos: escasos; pero de grandes caudales, ligados a tectónica.</p> <p>Naturaleza de los materiales: margas impermeables y calizas de baja permeabilidad en pequeño; pero que puede llegar a ser importante por fracturación.</p>
	II <sub>4</sub>	<p>Drenaje por escorrentía: mediano.</p> <p>Drenaje por infiltración: muy favorable.</p> <p>Acuíferos inexistentes.</p> <p>Materiales: impermeables.</p>
II	II <sub>5</sub>	<p>Drenaje por escorrentía: favorable.</p> <p>Drenaje por infiltración: mediano.</p> <p>Acuíferos: muy escasos, ligados a grietas.</p> <p>Materiales: totalmente impermeables por su naturaleza; pero la intensa fracturación les convierte en medianamente permeables.</p>
	II <sub>6</sub>	<p>Drenaje por escorrentía: favorable.</p> <p>Drenaje por infiltración: favorable a mediano.</p> <p>Acuíferos: importantes, ligados a fracturas.</p> <p>Permeabilidad: media en las areniscas, baja en las dolomías y nula en las arcillas; pero la intensa fracturación mejora mucho las condiciones de drenaje.</p>



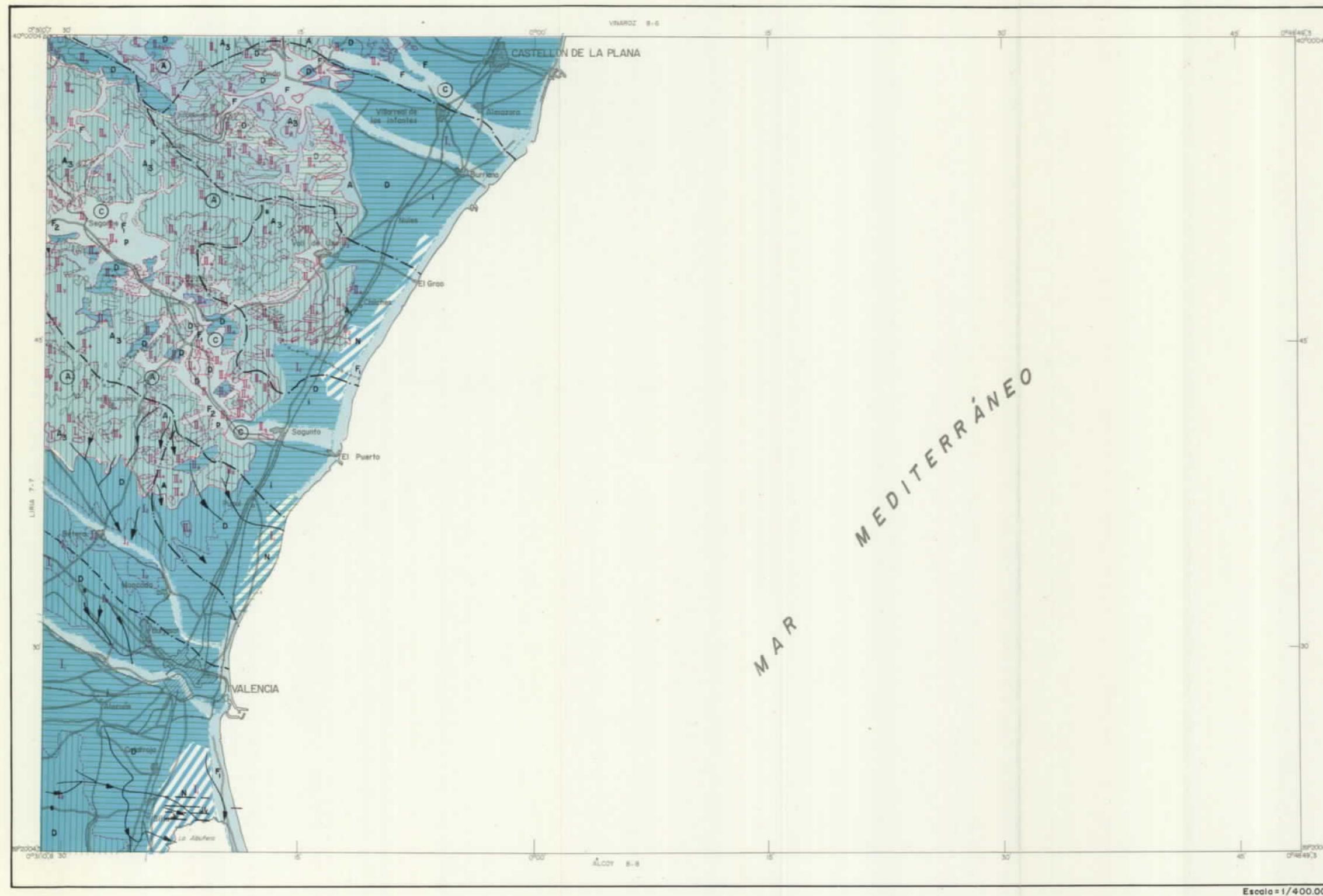
## MAPA GEOTECNICO GENERAL

CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

VALENCIA

8-7

56



## SIMBOLOGIA

## HIDROLOGIA SUPERFICIAL

- — — Límite de cuenca hidrográfica
- — — — Límite de subcuenca hidrográfica
- ↗ Red de drenaje

## HIDROLOGIA SUBTERRANEA

- (A) Zonas con acuíferos aislados
- (B) Zonas prácticamente sin acuíferos
- (C) Zonas en las que predominan los acuíferos en formaciones permeables por porosidad intergranular

## FACTORES HIDROLOGICOS VARIOS

- — Agua a escasa profundidad
- — — Zonas pantanosas
- — — — Zonas inundadas

## DIVISION ZONAL

- — Límite de separación de Regiones
- — — Límite de separación de Areas
- I<sub>2</sub> Designación de un Area

## CONDICIONES DE DRENAGE

- N Drenaje Nulo
- D Drenaje Déficiente
- A Drenaje Aceptable
- F Drenaje Favorable

— — — Límite de separación de Zonas

## PERMEABILIDAD DE LOS MATERIALES

- P Materiales permeables
- S Materiales semipermeables
- I Materiales impermeables

— — — Límite de separación de materiales

## 2.9.- CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

Son aquellas propiedades de los suelos que determinan su comportamiento al verse solicitadas a esfuerzos.

Las dos más importantes y en las que centraremos nuestra atención son la resistencia y la compresibilidad, responsables directos de la capacidad portante del suelo y de los asientos de las estructuras.

Las dos propiedades citadas son función principalmente de la naturaleza litológica, y se ven afectadas por una larga serie de variables: contenido de humedad, relación de vacíos, contenido en materia orgánica e historia geológica. Todo ello será valorado de una manera cualitativa, para definir por último la capacidad portante como muy alta, alta, media, baja y muy baja; así como los asientos en muy elevados, elevados, medios, bajos y muy bajos.

La cohesión recibirá tratamiento aparte por su importancia en la estabilidad de taludes. De igual modo se considerará el ataque al hormigón de las fundaciones y problemas geotécnicos concretos. Se propondrán soluciones concretas para cada caso y se citarán recomendaciones constructivas.

Para seguir el mismo criterio expositivo, expondremos las características geotécnicas propias de cada litología para hacer como final la correspondiente ficha por áreas.

### *Arenas silíceas lavadas – $Q_m$*

Capacidad de carga	media
Asiento instantáneo	medio
Asiento edométrico	nulo
Asiento total	bajo
Cohesión	nula
Corrosión	nula
Movimiento de tierras	sencillo
Problemas concretos:	socavaciones que pueden ocasionar desplomes.
Recomendaciones constructivas:	eliminar las corrientes freáticas responsables de las socavaciones. Realizar de una forma lenta la puesta en carga para evitar los riesgos del asiento instantáneo. Eliminar la tierra vegetal, siempre de baja competencia. Cuidar al máximo la ejecución de taludes y diques de tierra dada la nula cohesión.

### *Arenas, arcillas y limos recubiertos de agua*

Capacidad de carga	muy baja
Asiento elástico	muy alto
Asiento edométrico	muy alto
Asiento total	muy alto
Cohesión	nula
Corrosión	media
Movimientos de tierras	sencillo
Problemas concretos:	terrenos inaprovechable en su estado natural
Mejora propuesta:	consolidación mediante precarga.

### *Depósitos sueltos próximos al litoral*

Muy ricos en finos y pobres en elementos granulares

Capacidad de carga	media
Asiento instantáneo	medio
Asiento edométrico	elevado
Asiento total	elevado
Cohesión	baja a media
Corrosión	nula
Movimiento de tierras	sencillo

Problemas concretos: fuerte espesor de la capa vegetal.

Recomendaciones constructivas: cuidadoso cálculo de asientos en cada caso; basando en ello el proyecto de fundaciones. La capa de tierra vegetal debe ser siempre eliminada. Las paredes y taludes de excavaciones deberán ser cuidadas

Observaciones: estas características citadas responden a la generalidad del conjunto; pero pueden mejorar muy sensiblemente con carácter local, cuando se tenga un predominio de material granular. La escala de trabajo impide reparar estas zonas que representan un 10 por ciento aproximadamente del conjunto.

### *Depósitos sueltos próximos a las sierras y en las sierras*

Pobres en finos o ricos en cantos mal rodados

Capacidad de carga	alta
Asiento instantáneo	medio
Asiento edométrico	bajo
Asiento total	bajo
Cohesión	baja
Corrosión	nula
Movimiento de tierras	sencillo

Problemas concretos: los geomorfológicos citados en puntos anteriores así como el riesgo de socavaciones bajo los pies de las fundaciones.

Recomendaciones constructivas: cortar el acceso a las corrientes subterráneas responsables de deslizamientos y socavaciones. Eliminar la capa de tierra vegetal como en todos los casos aunque su espesor será muy reducido. Cuidar ejecución de taludes.

### *Calizas, margas, areniscas y molares del Mioceno Superior*

Capacidad de carga	alta a muy alta
Asiento instantáneo	bajo
Asiento edométrico	bajo
Asiento total	bajo

Cohesión	media a elevada
Corrosión	media
Movimiento de tierras	dificultad media
Problemas concretos	ninguno
Recomendaciones constructivas:	únicamente retirada de las tierras vegetales.

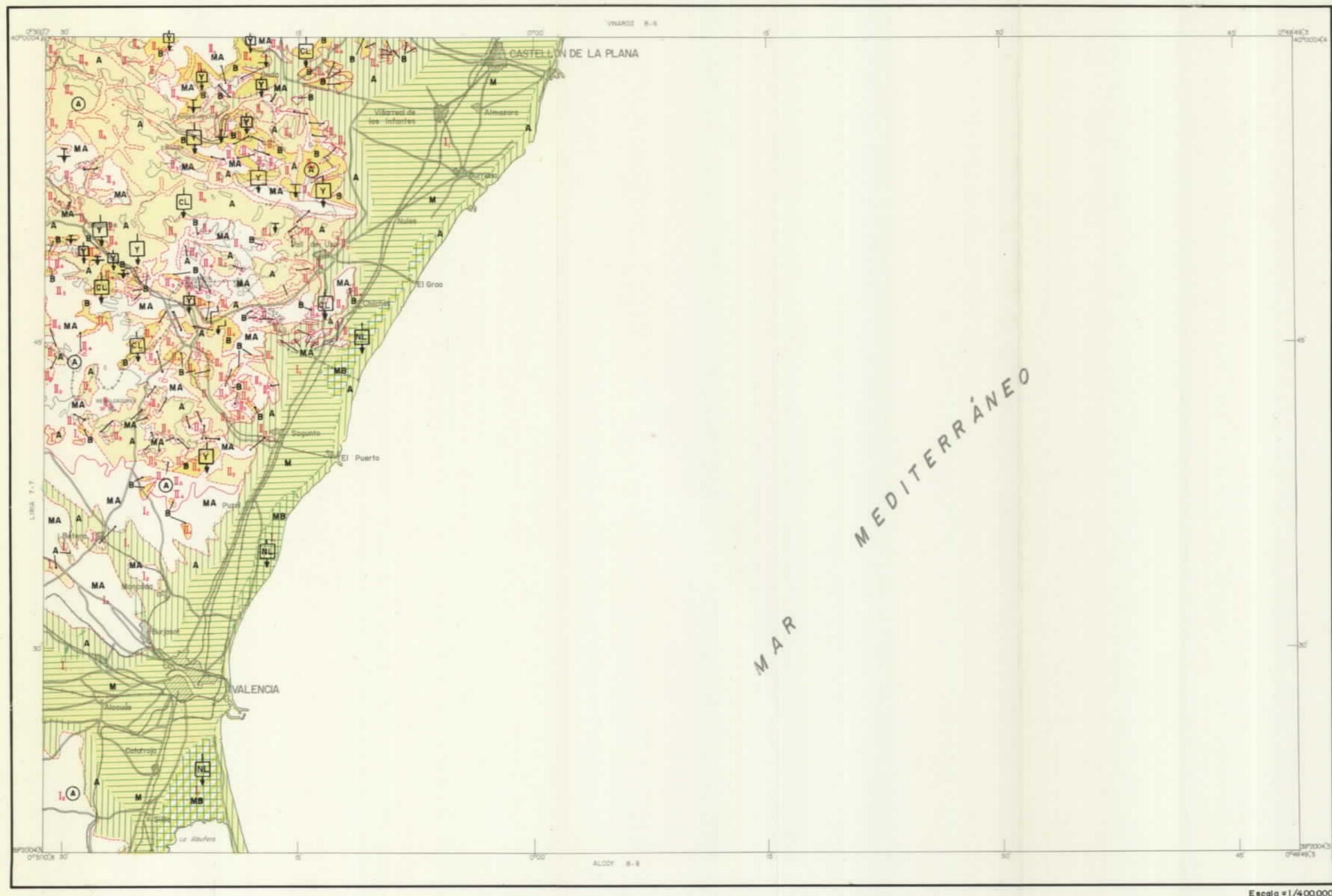
#### *Calizas, margas y calizas, margas y areniscas*

Capacidad de carga	alta a muy alta
Asiento elástico	bajo
Asiento edométrico	bajo
Asiento total	bajo
Cohesión	media a elevada
Corrosión	baja
Movimiento de tierras	difícil
Problemas concretos:	los geomorfológicos ya expuestos.
Recomendaciones constructivas:	únicamente retirada de la pequeña capa de tierra vegetal.

#### *Margas y arcillas yesíferas*

Capacidad de carga	baja a media
Asiento elástico	bajo
Asiento edométrico	muy elevado
Asiento total	elevado
Cohesión	media
Corrosión	muy elevada
Movimiento de tierras	sencillo
Problemas concretos:	el asiento elevado, la corrosión fuerte, la pequeña estabilidad, los problemas de disolución de yesos.
Recomendaciones constructivas:	no emplear pozos absorbentes, que pueden aumentar las probabilidades de formación Kant. Ejecutar todas las fundaciones con hormigón cuyo cemento tenga un contenido muy bajo en aluminato tricálcico. Cuidar sumamente impermeabilizaciones y drenajes para evitar deslizamientos. Retirar la capa de tierra vegetal, sumamente pequeña. Efectuar en todos los casos reconocimientos locales de detalle, pues no puede descartarse la presencia de dolomías con lo que aumenta el riesgo de asientos diferenciales.
Soluciones recomendadas:	no resulta viable la consolidación mediante precarga; y si en asientos resultan excesivos al ser calculados, habría que recurrir al muro de fundaciones especiales.

REGION	AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOTECNICAS
I	I <sub>1</sub>	<p>Cuatro zonas perfectamente diferenciadas.</p> <p>Playas</p> <p>Media capacidad de carga, bajos asientos, baja cohesión sin problemas corrosivos, pero con riesgos de socavaciones en la base de las fundaciones.</p> <p>Aconsejable una lenta puesta en carga, así como cuidar de impermeabilizar la zona bajo las fundaciones. Taludes muy tendidos y fácil movimiento de tierras.</p> <p>Marismas</p> <p>Terreno incompetente en extremo, no apto para sustentar estructuras en su estado natural. Su capacidad de carga es muy baja, los asientos previsibles muy altos, cohesión nula y corrosión media.</p> <p>La precarga podría dar un magnífico resultado en estos terrenos.</p> <p>Tierras de cultivo cercanas</p> <p>Capacidad de carga: media</p> <p>Asiento: elevado</p> <p>Cohesión: baja a media</p> <p>Corrosión: nula</p> <p>Movimiento de tierras: sencillo</p> <p>Tierras de cultivo próximas a la sierra</p> <p>Zona de alta capacidad de carga y bajos asientos previsibles, pero con riesgo de socavaciones y deslizamientos, por lo que se hace preciso cortar los cursos de agua subálveos. La cohesión es baja, el movimiento de tierras sencillo, y no existen problemas de corrosión.</p>
I	I <sub>2</sub>	<p>Zona de alta a muy alta capacidad de carga, bajo asiento, elevada cohesión y sin más problemas que los que puede el ataque de los suelos al hormigón que puede alcanzar así una intensidad mediana.</p>
II	II <sub>1</sub>	<p>Zona de alta capacidad de carga, asientos bajos, cohesión también baja y corrosión nula. Los problemas geomorfológicos de gran parte de la zona son graves y el terreno puede considerarse inestable en estado natural.</p> <p>Para reducir los riesgos de deslizamientos y socavaciones se recomienda eliminar las aguas freáticas, canalizar adecuadamente las fluviales y evitar las zonas de fuertes pendientes.</p>
II	II <sub>2</sub>	<p>Zona de alta capacidad de carga, asientos reducidos elevada cohesión y sin problemas corrosivos. Características geotécnicas excepcionales, por tanto, y carente de graves problemas geomorfológicos y de drenaje.</p>
II	II <sub>3</sub>	<p>Capacidad de carga elevada a muy elevada, asiento bajo, elevada cohesión y medios problemas corrosivos. Magníficas condiciones mecánicas, por lo tanto.</p>
II	II <sub>4</sub>	<p>Baja capacidad de carga, elevados asientos, cohesión media, graves problemas corrosivos y peligros de hundimientos y deslizamientos. Se recomienda el uso de cementos con bajo contenido en aluminato tricálcico, huir del empleo de pozos absorbentes y efectuar en cada caso un cuidadoso cálculo de asientos. Si estos resultan excesivos, deberá recurrirse a fundaciones especiales; pues la consolidación mediante precarga no resulta viable.</p>
II	II <sub>5</sub>	<p>Zona de alta capacidad de carga, bajos asientos, elevada cohesión y pequeño poder corrosivo, sin más problemas que los geomorfológicos y singularmente los deslizamientos, fenómeno que deberá ser tenido muy en cuenta.</p>
II	II <sub>6</sub>	<p>Zona de alta capacidad de carga, asientos bajos, cohesión elevada y corrosión baja: sin problemas geomorfológicos importantes. Ocasionalmente pueden formarse acumulaciones de arcillas de muy bajas características mecánicas.</p>



## SIMBOLOGIA

## GRADO DE SISMICIDAD

- |   |       |                               |
|---|-------|-------------------------------|
| (A)                                     | Bajo  | $G \geq VI$                   |
| (B)                                     | Medio | $VI > G \geq VIII$            |
| (C)                                     | Alto  | $G > VIII$                    |
| Escala internacional macrosísmica (MSK) |       |                               |
| -----                                   |       | Límite de separación de Zonas |

## FACTORES GEOTECNICOS VARIOS

- P** Recubrimientos potentes
  - CL** Existencia de arcillas preconsolidadas
  - NL** Existencia de arcillas normalmente consolidadas
  - Y** Existencia de yesos masivos o consolidados
  - +** Posible aparición de hundimientos

#### DIVISION ZONAL

- Límite de separación de Regiones
  - Límite de separación de Areas
  - I<sub>2</sub> Designación de un Area

### ***Conglomerados, arcillas y areniscas***

Capacidad de carga	alta
Asiento elástico	bajo
Asiento edométrico	bajo
Asiento total	bajo
Cohesión	elevada
Corrosión	baja
Movimiento de tierra	difícil
Problemas concretos:	únicamente los geomorfológicos ya conocidos.
Recomendaciones constructivas:	únicamente retirada de la capa de tierra vegetal.

### ***Dolomías, arcillas y areniscas***

Capacidad de carga	elevada (arcillas muy compactas y fuertemente preconsolidadas).
Asiento instantáneo	bajo
Asiento edométrico	bajo
Asiento total	bajo
Cohesión	elevada
Corrosión	baja
Movimiento de tierras	difícil
Problemas concretos:	únicamente geomorfológicos ya conocidos.
Recomendaciones constructivas:	únicamente retirada de tierra vegetal.

### ***Cuarcitas, arenisca y pizarras***

Capacidad de carga	elevada
Asiento instantáneo	bajo
Asiento edométrico	bajo
Asiento total	bajo
Cohesión	elevada
Corrosión	baja
Movimiento de tierras	difícil
Problemas concretos:	graves problemas geomorfológicos ya descritos y posibilidad de bolsones de arcilla de muy pequeña capacidad de carga y susceptibles de ocasionar asientos importantes.
Recomendaciones constructivas:	especial atención a lograr impermeabilizaciones lo más perfectas posible y retirada de la tierra vege- tal.

### **3.- INTERPRETACION GEOTECNICA DE LOS TERRENOS**

Este capítulo aborda el fin último del informe. Es decir, la idoneidad de los terrenos para recibir estructuras. Hasta ahora hemos visto una serie de características de suelos de la región; el conjunto de todas ellas determina la idoneidad de estos suelos.

Hemos dividido las condiciones constructivas en muy favorables, favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables. Para realizar esta clasificación nos hemos auxiliado de las características litológicas, hidrogeológicas, geomorfológicas y geotécnicas ya estudiadas. La calificación depende entonces tanto del número de problemas coincidentes como de la importancia de cada uno de ellos; como iremos viendo en el análisis que, a continuación, se efectúa de cada uno de los cinco grandes grupos.

#### **3.1.- TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY FAVORABLES**

##### *Problemas de tipo geomorfológico*

La litología fundamental es de areniscas, conglomerados, dolomías y arquilitas, el relieve es de mediano a abrupto, el drenaje es bueno por escorrentía, los asientos son despreciables, la capacidad de carga muy alta, no existe corrosión; y los únicos problemas son los de posibles deslizamientos cuando coincida la estratificación de las argilitas con la pendiente y exista posibilidad de lubricación de los planos por agua; pero esta posibilidad es muy remota por la poca cuantía de las arcillas y porque el acceso del agua no es sencillo.

### 3.2.- TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES

#### *Problemas de tipo geomorfológico*

Se incluyen en este apartado la zona de playas y la llanura cuaternaria próxima a las sierras. Ambas tienen en común la capacidad de carga media o alta, el asiento instantáneo elevado; pero el total bajo, drenaje bueno, ausencia de pendientes y ausencia de erosión. Los únicos problemas son las socavaciones que puede ocasionar el agua, debido a la cohesión casi nula de sus constituyentes.

#### *Problemas de tipo litológico y geomorfológico*

En este apartado se incluye una amplia zona muy extendida por toda la sierra. La litología fundamental es de carbonatos y margas; estas últimas son frecuentemente agresivas al hormigón. Por otro lado, en la zona se dan, y pueden seguir dándose, fenómenos de hundimientos cársticos y caídas de bloques. El resto de las propiedades: drenaje, capacidad de carga, y compresibilidad, son francamente favorables.

Mención aparte merece el hecho, no mencionado hasta ahora, de la aparición con carácter local de arcillas de descalcificación, de propiedades mecánicas muy bajas. Este fenómeno, no cartografiable a escala 1:200.000, hace que, con carácter muy local, puedan darse condiciones muy desfavorables en la zona.

#### *Problemas de tipo litológico, geomorfológico e hidrogeológico*

A pesar de la presencia de tres problemas hemos clasificado la zona como de condiciones favorables; pues los tres se presentan con intensidad mínima, y el resto de las características son magníficas.

Esta zona se extiende en la parte Sur de la Hoja; su litología está integrada por calizas, margas y areniscas y molares. Las margas son agresivas, pero su grado de ataque es mediano o bajo; existen riesgos de hundimientos cársticos, pero con menos probabilidad que en la zona anterior, y el drenaje es moderadamente deficiente, alternándose materiales permeables con otros impermeables.

Por otro lado, la capacidad de carga es alta, los asientos muy bajos y el relieve horizontal, por lo que no existen problemas de estabilidad.

Como en el caso anterior, localmente existen acumulaciones de arcillas de descalcificación, dándose construcciones constructivas desfavorables en puntos concretos no cartografiados a la escala de trabajo empleada.

### 3.3.- TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES

#### *Problemas de tipo hidrogeológico y geotécnico (p.d.)*

La región comprendida en este apartado, constituye una gran llanura próxima a la costa, sobre la que se asientan los mayores núcleos urbanos de la región.

La capacidad de carga de los terrenos es media, los asientos elevados y el drenaje desfavorable, pudiendo cambiar puntualmente las condiciones dichas que, no obstante, son las más generales. El resto de sus características son totalmente favorables, y su encuadramiento como zona aceptable resulta ser el más idóneo.

### 3.4.– TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES

#### *Problemas de tipo geomorfológico*

Incluimos en esta categoría los depósitos recientes en laderas de cierta inclinación. Su drenaje es francamente bueno, lo mismo que sus características geotécnicas, por la poca cuantía de los finos, no existiendo por otro lado agresividad de hormigones. No obstante, sus problemas geomorfológicos son tan graves que la zona fue definida como de inestabilidad natural; y por ello la incluimos ahora dentro del epígrafe de condiciones constructivas desfavorables.

#### *Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)*

La región aquí descrita se encuentra en el borde Noroeste de la Hoja. La litología predominante es la de areniscas, cuarcitas y pizarras con predominio de estas últimas. Los problemas geotécnicos son graves por la alta posibilidad de que sucedan deslizamientos al concurrir todas las circunstancias favorables: pizarrosidad acusada, pendientes abruptas y fácil acceso del agua por la intensa fracturación. Por otro lado, las características geotécnicas de los materiales descritos son buenas; pero cabe esperar la presencia de una capa superficial de arcillas, procedentes de la meteorización de las pizarras, planteándose así el problema de los elevados asientos.

#### *Problemas de tipo litológico, hidrogeológico, geomorfológico y geotécnico (p.d.)*

Incluimos aquí pequeñas áreas de margas y arcillas terciarias que aparecen en la zona de sierra fosilizando el relieve Mesozoico. Presenta problemas de todas las características, aunque no muy graves.

### 3.5.– TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES

#### *Problemas de tipo litológico, hidrogeológico y geotécnico (p.d.)*

Quedan integradas en este apartado las extensas marismas valencianas, cuyos problemas fundamentales son la bajísima capacidad de carga y los altísimos asientos, tanto elásticos como edométricos. Esta zona es incompetente para soportar fundaciones en su estado natural, y necesita un tratamiento de mejora, como puede ser la consolidación mediante precarga, que quizás sea variable sin auxilio de drenes de arena.

*Problemas de tipo litológico, hidrogeológico, geomorfológico y geotécnico (p.d.)*

Se incluyen en este epígrafe las arcillas y margas yesíferas, con afloramientos poco extensos, pero abundantes en toda la sierra. Sus problemas más graves son una elevada agresividad al hormigón y una falta de estabilidad, variando su estado de equilibrio con las condiciones de humedad. También existe el peligro de hundimientos cársticos por la presencia de yesos masivos. Su capacidad de carga es baja a media, y sus asientos son también altos a medios. Como se ve, las propiedades geotécnicas no son absolutamente negativas, pues existe el hecho indudable de que las arcillas presentes han sido producidas en algún momento de su historia geológica, con lo cual su compresibilidad se reduce al 50 por ciento de la que pueda estimarse en virtud de los cálculos teóricos.

## BIBLIOGRAFIA

- Cailleux, A.- **Las rocas.** Endeba (1.963)
- Cailleux, A.- **La era cuaternaria, problemas y métodos de estudio.** Consejo Superior de Investigaciones Científicas (1.956)
- Derrau, M.- **Precis de Geomorfología.** Masson 1.964
- Jimenez Salas, J.A.- **Geotécnia y cimientos.** Editorial Rueda 1.971
- MOP.- **Datos climáticos para carreteras.** (1.964)
- MOP.- **Balance Hídrico.**
- Presidencia del Gobierno.- **Norma Sismorresistente P-G,S-1.** (1.968)
- Churinov.- **The principles of compiling the engineering geological map of the U.R.S.S. territory on the scale of 1/2.500.000.** I Congreso de Geología Económica. Paris 1.970
- Debrovolny, S.- **Aplicaciones de la Geología al Urbanismo, el ejemplo de la zona rural de Anchorage.** Congreso Internacional de Geología. Checoslovaquia 1.968
- Espejo Molina, J.A.- **Normalización de Leyendas Geológicas.** Congreso Hispano Luso Americano de Geología Económica 1.971
- Geological Survey.- **Bocetos de Mapas Geotécnicos a E: 1/125.000 EE.UU.** 1.962
- Gojic, D.- **Mapa Geotécnico de Yugoslavia a escala 1:500.000.** Belgrado 1.967
- Golodkonskaya y Kolomanske.- **Levantamientos geotécnicos en la U.R.S.A.** Congreso Geológico Internacional de Checoslovaquia 1.968
- I.G.M.E.- **Mapa Geológico de España E: 1/200.000 Síntesis de la cartografía existente. Hoja 56**
- Matula.- **Problemas fundamentales de la geología regional de los Carpatos Checoslovacos.** Congreso Internacional de Checoslovaquia 1.968.