

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
SECRETARIA GENERAL DE LA ENERGIA
Y RECURSOS MINERALES

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA



INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

DIRECCIÓN DE APLICACIONES

DE INVESTIGACION Y GEOLOGIA

PROYECTO

MAQUETA

MAPA GEOCIENTIFICO DEL MEDIO NATURAL

PROVINCIA DE ALICANTE

escala: 1/100.000

00926

00926

**MAPA
GEOCIENTIFICO
DEL
MEDIO NATURAL**

escala: 1/100.000

**PROVINCIA
DE
ALICANTE**

Dirección de Aguas Subterráneas y Geotecnia



00926

El presente proyecto ha sido realizado por Ibérica de Especialidades Geotécnicas, S.A. (IBERGESA) en régimen de adjudicación por concurso convocado por el Instituto Geológico y Minero de España.

La relación nominal del equipo que ha intervenido es la siguiente:

DIRECCION

D. Juan José GARCIA RODRIGUEZ

Dr. Ingeniero de Minas
(IGME)

JEFE DE PROYECTO Y REALIZACION (IBERGESA)

D. Fernando FRESNO LOPEZ

Ingeniero de Minas

COLABORADORES (IBERGESA)

D. Joaquín del MORAL CRESPO

Ldo. Ciencias Geológicas

D. José María MENA INGLES

Ldo. Ciencias Geológicas

D. Jesús REY DE LA ROSA

Ldo. Ciencias Geológicas

IBERGESA desea agradecer las facilidades dadas para la realización de este trabajo a los siguientes Organismos:

CONSELL DEL PAIS VALENCIA
EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL DE ALICANTE
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION
JEFATURA PROVINCIAL DE MINAS DE ALICANTE
ICONA. Jefatura Provincial de Alicante



Dirección de Aguas Subterráneas y Geotecnia

INDICE

	pág.
INTRODUCCION	2
BOSQUEJO GEOLOGICO	4
LITOLOGIA	6
INDICIOS MINEROS	28
ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES	28
HIDROGEOLOGIA	34
ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS URBANOS	48
CLIMA	50
ENERGIA GEOTERMICA	51
INTERPRETACION GEOTECNICA Y CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	54
RIESGOS	68
La cartografía de riesgos en la ordenación territorial y urbana	68
Movimientos de ladera	68
Riesgo sísmico	74
Erosión	76
Erosión de costas	76
Riesgo de avenida	80
Salinización de acuíferos costeros	84
MAPAS DE SINTESIS GEOCIENTIFICA. INTRODUCCION	84
ESPACIOS PROTEGIBLES	88
BIBLIOGRAFIA	100
M A P A S	
Escala 1:400.000	
MAPA DE DIVISION Y NUMERACION DE LOS MAPAS A E 1:100.000	3
BOSQUEJO GEOLOGICO	5
LOCALIZACION DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS ACUIFEROS	44
Escala 1:200.000	
MAPAS DE PENDIENTES	6-30
Escala 1:100.000	
LITOLOGIA. ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES. INDICIOS	7-31
HIDROGEOLOGIA. ORIENTACION AL VERTIDO	35-53
INTERPRETACION GEOTECNICA. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	55-67
RIESGOS	69-85
SINTESIS GEOCIENTIFICA	86-99
ESTABILIDAD DE COSTAS	82

INTRODUCCION

LOS MAPAS GEOCIENTIFICOS COMO BASE PARA LA ORDENACION DEL TERRITORIO

Sirvan de introducción a este trabajo unas breves líneas sobre qué son los MAPAS GEOCIENTIFICOS DEL MEDIO NATURAL, cómo nacieron, cuál es su objetivo fundamental y qué contienen.

Aunque dar definiciones resulta siempre arriesgado, tanto más en este caso en el que los Mapas Geocientíficos pueden admitir orientaciones distintas en su contenido, podría decirse que un Mapa Geocientífico es un documento constituido por diversos mapas temáticos orientados a mostrar las posibilidades que existen en ciertas áreas para su utilización en función de las características intrínsecas de que la Naturaleza les ha dotado.

Esas posibilidades de utilización abarcan distintos campos, desde la obtención de recursos de cualquier tipo (minerales, energéticos, agrarios, recreativos) hasta el uso del suelo como soporte de construcciones y las limitaciones que el medio físico impone a la actividad humana.

A principios del año 1980, siguiendo en parte las ideas de G. LUTTIG y de A. CENDRERO y de acuerdo con las conclusiones del Primer Simposio Nacional sobre Ordenación Territorial (Madrid, 1979), el Simposio de Cartografía Geotécnica de Newcastle (1979) y de la primera Reunión Nacional sobre Geología Ambiental y Ordenación del Territorio de Santander (1980), se desarrolló en España una serie de distintos tipos de estudios relacionados con la mejor utilización de los recursos naturales, que dio origen a la realización de un Mapa Geocientífico piloto en la provincia de Almería con un doble objetivo: establecer un método de trabajo para futuros estudios en otras regiones y dotar a los planificadores de un documento básico útil para su cometido.

La realización de este tipo de estudios encaja perfectamente con el objetivo global de la actuación del Instituto Geológico y Minero de España, que se define como "el desarrollo de los estudios y trabajos necesarios que permitan un suficiente grado de conocimiento del suelo y del subsuelo como base necesaria para el mejor aprovechamiento de los recursos geológicos y mineros y para la óptima utilización de su medio natural".

El objetivo fundamental del Mapa Geocientífico del Medio Natural, tal como aquí se concibe, ya se ha citado en líneas precedentes: dotar a los técnicos encargados de la planificación de un documento básico para la misma, a escala provincial o regional. Sucede, en general, que toda la documentación o estudios del medio físico, como pueden ser los mapas geológicos, hidrogeológicos, mapas de suelos, de propiedades de cimentación y otros, suele tener un contenido muy científico, asequible en muchas ocasiones solamente para técnicos especializados. Es necesario, por tanto, crear, a partir de estos trabajos más profundos, detallados o complicados, mapas o documentos más sencillos y directos a las necesidades del planificador.

La escala utilizada para este trabajo es la 1:100.000 que, por experiencias anteriores, se considera adecuada a las necesidades de la planificación a nivel provincial o regional. Por otra parte, el Mapa Geocientífico puede poner en evidencia la existencia de zonas en las que sea preciso, por uno u otro motivo, su estudio más detallado, a mayor escala.

El contenido de los Mapas Geocientíficos está condicionado a la zona que se estudia, a sus características y a la base documental que exista. Este último aspecto es importante ya que el período de realización de un mapa de esta naturaleza no permite ejecutar estudios, llamemos elementales, sino que debe contar con la existencia previa de mapas o trabajos básicos que, mediante las oportunas transformaciones, pasen a constituir los mapas temáticos de que consta el Mapa Geocientífico.

Las líneas maestras del contenido del Mapa Geocientífico de la Provincia de Alicante responden a:

- Mapas temáticos a escala 1:100.000.
- Mapas complementarios a distintas escalas.
- Texto explicativo.

MAPAS TEMATICOS

Constituyen el elemento fundamental del Mapa Geocientífico. Son:

Mapa Litológico. Rocas y Minerales Industriales. Indicios Mineros

Ofrece la cartografía litológica del área estudiada, la situación de canteras, activas o abandonadas, de rocas y minerales industriales y la localización de indicios mineros (distintas sustancias minerales a las que constituyen el grupo anterior).

Mapas Hidrogeológicos y de Orientación al Vertido

Señalan la permeabilidad de los terrenos y, por consiguiente, su aptitud a proporcionar recursos de agua. También pretenden dar una orientación, en función de la permeabilidad de los materiales, sobre el vertido de residuos frente a la posible contaminación de acuíferos.

Mapas de Interpretación Geotécnica y Condiciones Constructivas

Indican los problemas con que puede enfrentarse la construcción y mediante la valoración de su gravedad da la aptitud del terreno a la actividad constructiva.

Mapa de Riesgos

Contienen la cartografía de los Riesgos Geológicos que afectan o pueden afectar al terreno; establecen una zonación del mismo en función de su estabilidad y del tipo de riesgo.

Mapas de Síntesis Geocientífica

Suponen el resumen cartográfico de los factores más destacados que contienen los anteriores mapas temáticos. También incluyen la delimitación de áreas con distintos conceptos que tienen interés para el uso, de uno u otro tipo, del suelo.

Así, de los mapas litológicos, se seleccionan las áreas de recursos minerales; de los mapas hidrogeológicos se cartografían las zonas susceptibles de proporcionar recursos hidráulicos. De los Mapas de Interpretación Geotécnica se destacan las zonas con problemas geomecánicos relevantes y de los Mapas de Riesgos, las áreas con riesgos más destacados. Se sigue el criterio general de no complicar demasiado el Mapa de Síntesis pues el representar muchos datos restaría nitidez gráfica y facilidad de interpretación.

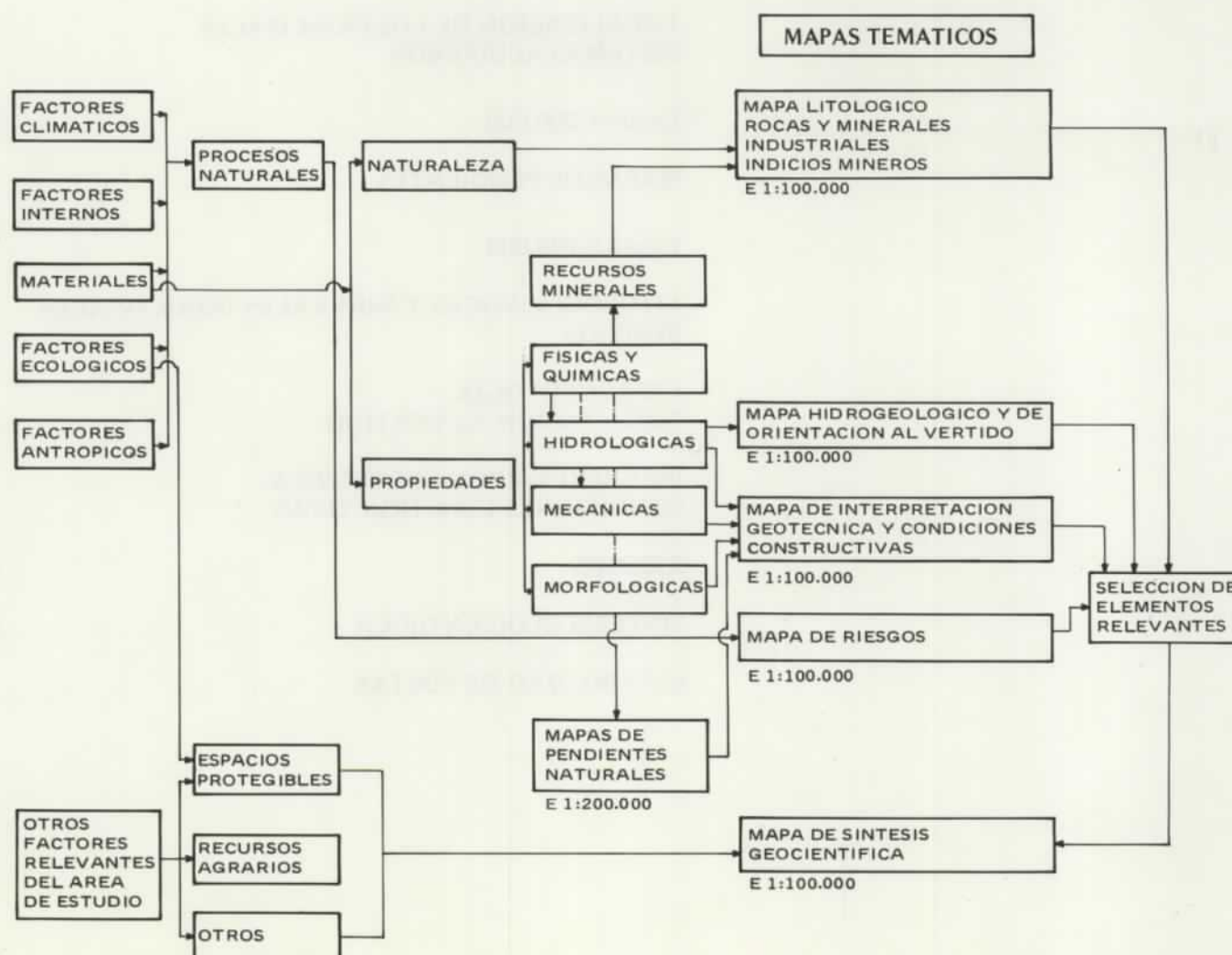
MAPAS COMPLEMENTARIOS

Su inclusión depende en gran medida de la existencia y naturaleza de documentación diversa sobre el área estudiada. En este caso, figuran mapas de pendientes, confeccionados a escala 1:100.000, reducidos y representados a escala 1:200.000; mapas climáticos (temperaturas y precipitaciones), esquema geológico provincial, zonación sísmica y estabilidad de costas.

TEXTO EXPLICATIVO

Cada aspecto incluido en los diversos mapas y temas viene acompañado por un texto sencillo que ayuda a comprender el contenido de los mapas y hace hincapié sobre determinados asuntos.

Como complemento a esta Introducción figura el cuadro adjunto que esquematiza el contenido del Mapa Geocientífico de la Provincia de Alicante y muestra en cierta medida la metodología seguida para su confección.



PROVINCIA DE ALICANTE

The map illustrates the Province of Alicante, divided into 11 numbered regions. Major roads are shown in red, and rivers in blue. The Mediterranean Sea (MAR MEDITERRANEO) is to the east. Key locations include Alicante, San Juan de Alicante, Orihuela, and Torrevieja. The map also shows various geographical features like the Rio Segura, Rio Júcar, and the Embalse de Beniarres.

DIVISION Y NUMERACION DE LOS MAPAS A ESCALA 1:100.000

ESCALA 1:400.000

5000 m 0 5 10 15 20 Km

ESCALA 1:400.000



ESTRATIGRAFIA

La provincia de Alicante se engloba en las denominadas estructuras béticas; incluyen con dirección SO-NE, dos dominios que han tenido una génesis y desarrollo diferentes. En la zona meridional, el Dominio Bético, en sentido estricto, está formado por materiales generalmente anteriores al Jurásico; son triásicos y de carácter alóctono los pertenecientes a esta Provincia y no aflora su sustrato autóctono formado por el Nevado-Filábride. Menos metamorfizado se encuentra el dominio septentrional, que incluye materiales mesozoicos y terciarios y está diferenciado en un conjunto Prebético (situado junto a la meseta con carácter autóctono y de facies neríticas e incluso continentales) y en otro Subbético, que es alóctono, con facies y situación geográfica intermedias entre el Bético y Prebético.

El Dominio Bético está constituido en la Provincia por los niveles carbonatados triásicos de las sierras de Orihuela y Callosa, no aflora el sustrato autóctono, ni incluye materiales superiores alpujárrides y maláguides.

El Dominio Subbético abarca areniscas, arcillas, margas, y calizas del Trías y margas y calizas del Jurásico y Cretácico, completándose con areniscas y margas del Andalucense. Al Sur está fosilizado por materiales pontiños y cuaternarios desde Alicante hasta Crevillente y por el N limita con el Prebético desde Altea a Elda.

El Dominio Prebético se subdivide, a partir de las sierras de Carce, Salinas, Mariola, etc., en Prebético de Alicante o meridional (series de tránsito entre el Prebético s.s. y el Subbético, con potentes materiales margosos propios de un ambiente batial) y en Prebético septentrional, desarrollado muy parcialmente en el límite N de la Provincia, con materiales neríticos como calizas y dolomías. Ambos se distribuyen desde el Triásico al Terciario.

Los materiales del Neógeno Posttectónico y del Cuaternario completan la serie.

HISTORIA GEOLOGICA

Cronológicamente los materiales paleozoicos, que no afloran, fueron afectados por la orogenia hercínica. Siguió la sedimentación triásica con facies marina en el dominio Bético s.s. y Continental, con episodios marinos, en el Subbético y Prebético, recibiendo aportes terrígenos, fuerte incremento de la salinidad y depósito de evaporitas. Los materiales jurásicos corresponden a sedimentos marinos con facies pelágica en el Subbético y litoral en el Prebético. Durante el Cretácico prosigue el ambiente marino con variables aportes carbonatados. En el Cenomanense está dado el diapirismo de los materiales salinos triásicos, aunque su desarrollo puede llegar hasta el Pliocuatnario, y existe clara relación entre las fracturas de desgarre N 140° y los afloramientos diapíricos. Durante el Eoceno Superior y Oligoceno los sedimentos ya apenas pertenecen a los propios de mar abierto. La evolución regional continúa con los movimientos orogénicos alpinos; se originan fracturas de compresión y levantamiento de la zona con nuevas invasiones marinas posteriores y juegos tectónicos póstomos. A finales del Burdigaliense Superior y comienzos del Vinoboniense el mar se retira a posiciones más meridionales y se produce una nueva elevación general de la región a partir del Plioceno con aportes terrígenos y desarrollo fluvial.

TECTONICA

El Prebético septentrional (externo) se caracteriza tectónicamente por la diversidad de estructuras que presenta: escamas tectónicas, pliegues-falla, anticlinales y braquianticlinales. El Prebético interno tiene estructuras más sencillas, debido al mayor espesor de su cobertera, aunque en ocasiones presenta pliegues volcados y cabalgamientos. Sus pliegues se desarrollaron mucho antes de que los mate-

riales subbéticos alcanzaran su implantación definitiva en su traslación hacia el N, ya que el manto Subbético (alóctono) se estableció en el Burdigaliense Superior. El Mioceno está variablemente afectado por los cabalgamientos y en ocasiones su deposición ha sido sincrónica con ellos. En el Trías del Dominio Bético se produjo cierta inestabilidad en la cuenca, con relativa calma en el Jurásico y varias fases de actividad orogénica en el Cretácico. La principal actividad tectónica se produjo en el Terciario con emersión eocena del Subbético; transgresión postluteciense-antehelvécense, principalmente del Subbético y Prebético, hacia el Norte, con uno o más horizontes de despegue, que se atenúan pasando a ser fallas inversas en el Prebético; retrocabalgamiento hacia el Sureste con fallas inversas y pliegues volcados durante el Mioceno medio-superior; fase de descompresión con fallas verticales, de gran longitud y paralelas a la dirección bética en los momentos postortonenses.

NEOTECTONICA

Este aspecto posee particular interés en el área que nos ocupa puesto que el Mar Mediterráneo supone una zona de interacción de las grandes placas Africana y Euroasiática, que, a su vez, dejan otras menores interpuestas. En el esquema adjunto puede verse la distribución de placas y subplacas, cuyos límites coinciden con las grandes fallas de Alcaraz, Guadalentín y Mar Menor.

En cada subplaca se definen líneas sismotectónicas, a las que se asocian los epicentros principales. Se tiene:

— Línea sismotectónica Sagunto-Alicante, que, desde Algemés hasta Játiva, sigue la falla de los ríos Júcar y Albaida y parece continuar por Concentaina y Alcoy bajo el Terciario margoso y enlaza con las fallas de Jijona, Busot y Villafranca.

— Línea sismotectónica del Vinalopó, que se extiende desde el puerto de Almansa hasta la albufera de Santa Pola y está jalonada por fallas, fracturas, intrusiones del Trías yesífero y ofitas en Villena, Sax y Aspe.

— Línea sismotectónica del Bajo Segura; es una falla pliocénica que deja al Norte la zona deprimida del Hondo y su actividad está comprobada por la subsidencia de esa zona en relación a las playas levantadas del Cabo de Santa Pola.

También existen otras alineaciones como son:

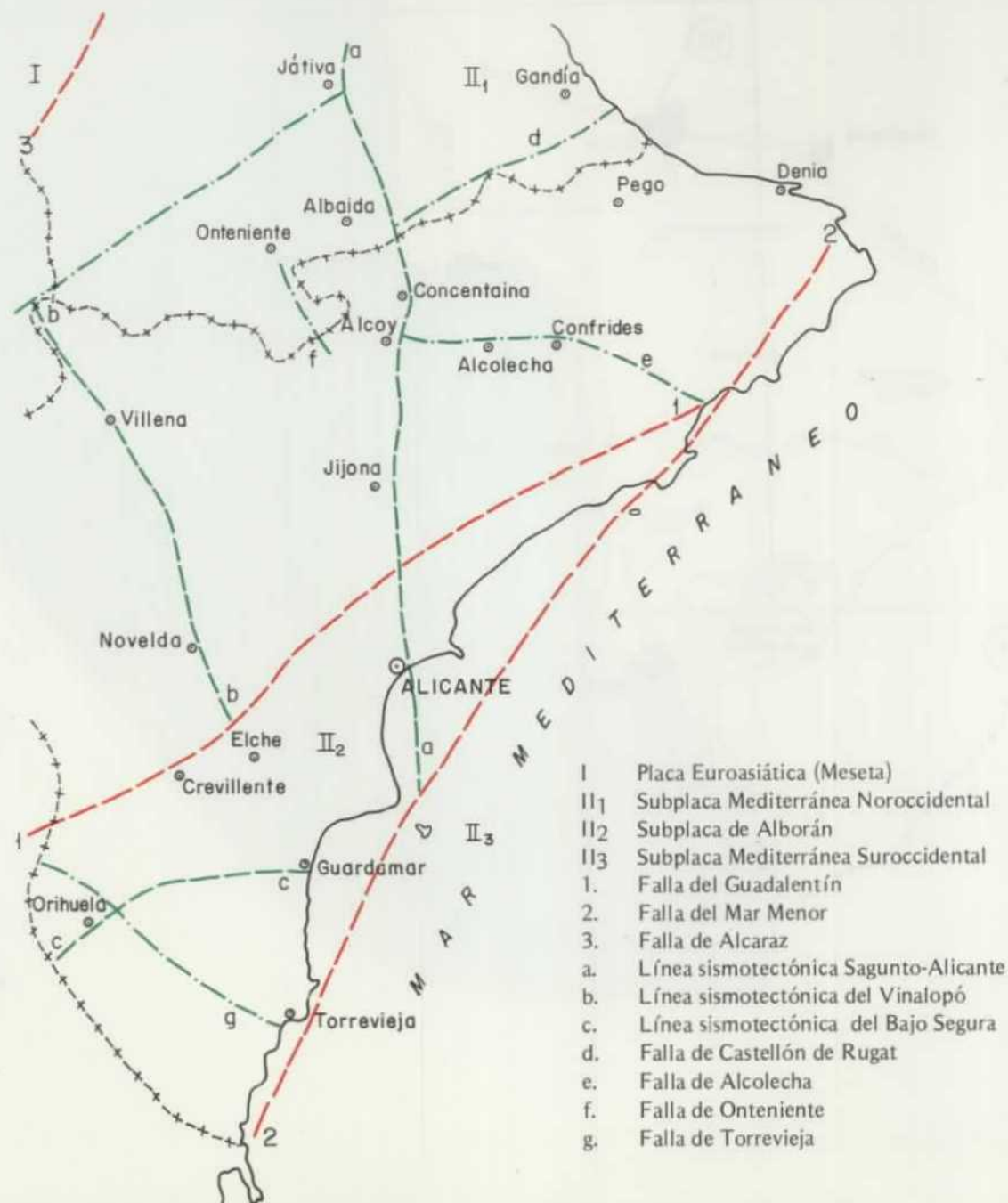
— La falla de Castellón de Rugat, definida por los afloramientos del Trías intrusivo que se extienden desde Beniatjar hasta Oliva, en la provincia de Valencia.

— La falla de Alcoleja, definida como zona de fracturas asociadas al frente del Prebético Interno que afecta a materiales neógenos en los bordes del embalse del Guadalest, discurre al Norte de Confrides y se pierde al Este de Alcoleja. Entre ésta y Penáguila hay frentes parciales que hacia el Oeste desaparecen bajo el Tap hasta alcanzar la Sierra del Moro, próxima a Alcoy, en la que dan lugar a desplazamientos importantes en el Terciario, visibles por poner en contacto el Eoceno con el Tap con inyecciones triásicas locales. Por el Este, esta zona de fallas se prolonga hasta Altea.

— La falla de Onteniente, con escaso desarrollo.

— La falla de Torrevieja, que corresponde a una línea de actividad neotectónica que discurre entre las Sierras de Orihuela y Callosa y hacia el Sureste define una fosa tectónica que alcanza el mar al Sur de Torrevieja.

En general, la Provincia ofrece un hundimiento importante hacia la fosa de Ayora mientras que sus zonas Sur y Norte muestran una ligera sobre elevación.



Legend:

- Cuaternario
- Neógeno
- Paleógeno
- Cretácico
- Jurásico
- Triásico

Scale: ESCALA 1 : 400.000
5000 m 0 5 10 15 20 Km

Los materiales que constituyen los terrenos de la provincia de Alicante se han cartografiado atendiendo a su naturaleza litológica, sin tener en cuenta criterios estratigráficos, excepción hecha de los depósitos cuaternarios que en esta cartografía figuran como tales y de ellos se indica, la mayor parte de las veces, su origen.

Esta cartografía litológica se ha elaborado a partir del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (serie antigua y MAGNA) y, según el citado criterio, se han separado cuarenta grupos litológicos y dieciséis tipos de depósitos cuaternarios, cuya descripción se efectúa en las líneas que siguen. La numeración de las formaciones coincide con la que figura en los mapas litológicos.

1. Areniscas

Las areniscas de edad más antigua afloran en las proximidades de Concentaina (mapa 2). Son areniscas rojas que se datan como Keuper 2 y son de aspecto semejante a las areniscas del Buntsandstein.

Al Este de Cabezón del Oro (mapa 5) se localiza una pequeña mancha de calcarenitas blanquecinas del Cretácico Inferior, ricas en fauna, dispuestas en capas de 0,3 a 1 m con potencia del orden de 30 m. También del Cretácico Inferior (Albiense Inferior) aflora un tramo calcarenítico en Serreta Larga, al Suroeste de San Vicente del Raspeig (ma-

pa 6). Pertenecientes al Cretácico Superior (Cenomaniense Inferior), afloran calcarenitas con Orbitolinas en otros diversos puntos del mapa 6: Serreta Larga al Noreste de Novelda, Sierra del Cid, Sierra de los Tajos, Sierra Castellar, Sierra de Maigmo y Sierra de las Aguilas.

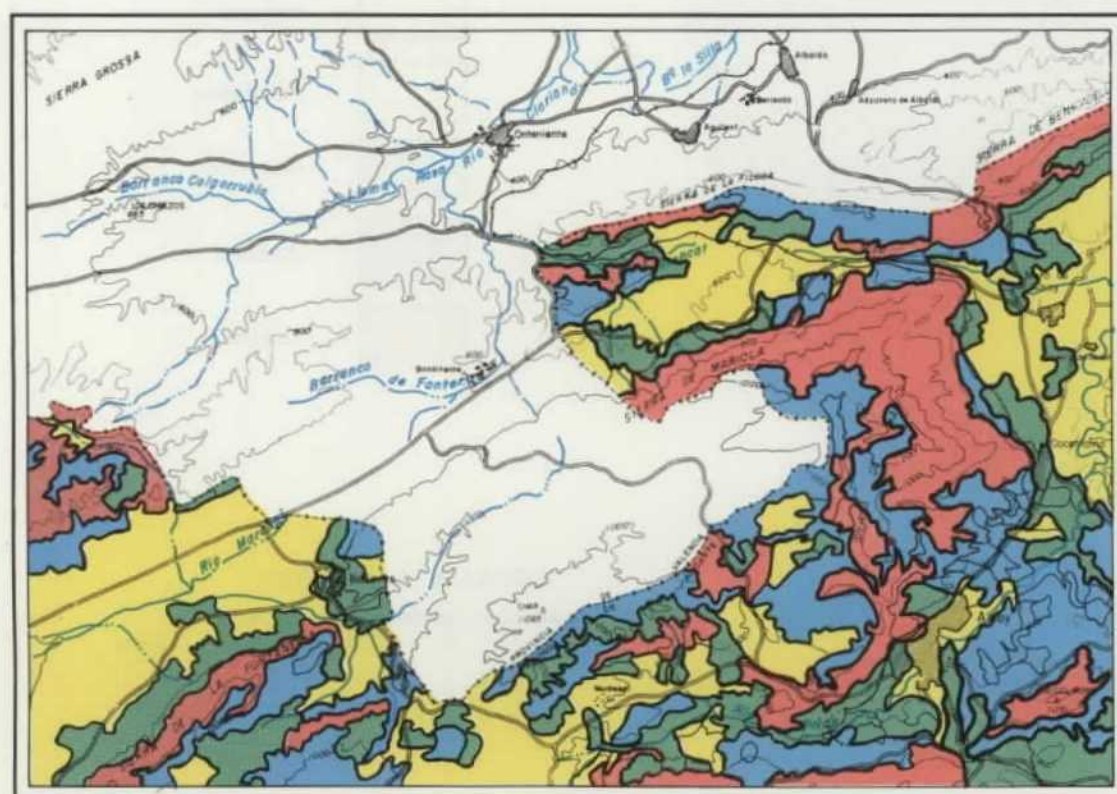
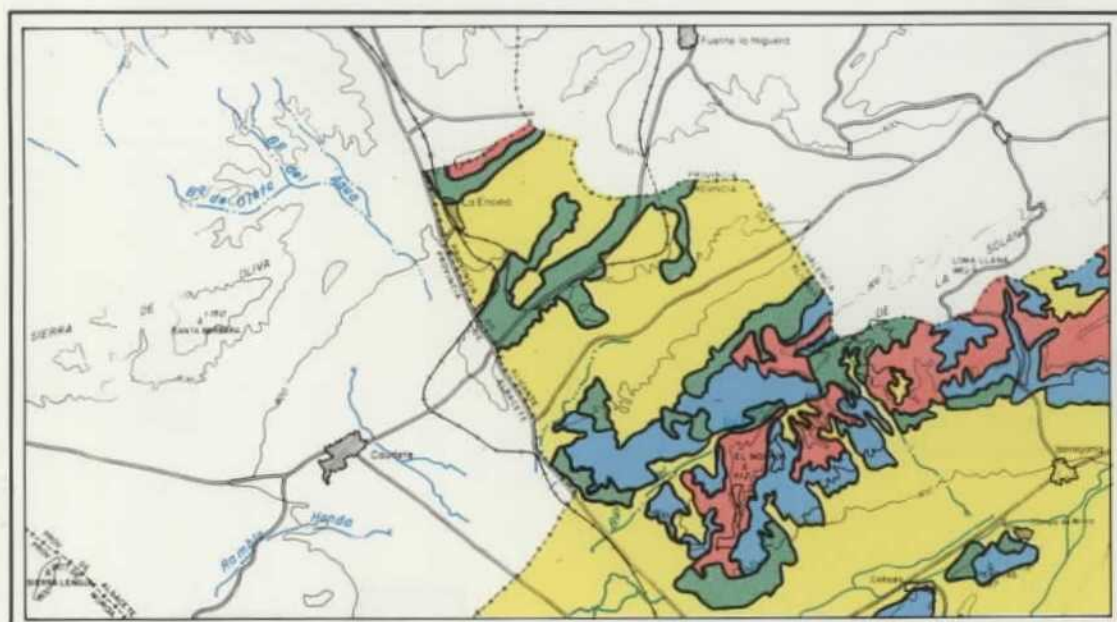
Areniscas del Mioceno se pueden localizar en

Formaciones 1 (areniscas) y 20 (margas) en las inmediaciones de Guardamar de Segura.

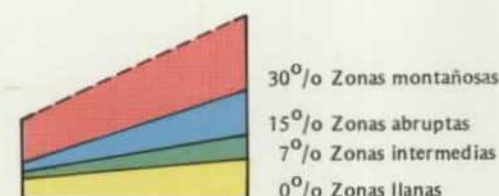
diversos puntos de la Provincia. Se encuentran areniscas blanquecinas, con pequeñas intercalaciones margosas, al Oeste de Alcoy (mapa 2). En el mapa 6 afloran en diversos puntos areniscas con cemento calcáreo y microconglomerados, que a veces pasan a margas, al Sur, Sureste y Este de Monóvar, proximidades de Monforte del Cid, Sierra de las Aguilas y Sur y Este de Aspe. En el mapa 7 se localizan calcarenitas con potencia variable al Norte de la Sierra de la Carrasqueta; calcarenitas bioclásticas en las proximidades de Alicante (Sierra Grosa y Cabo de las Huertas) y al Noreste de Campello, donde presentan tonos amarillentos.

En la Sierra de Crevillente (mapa 9) aparecen molasas, depósitos margo-areniscos amarillentos ligeramente calizos, de color blanco o gris-blancuino, con moldes de moluscos y potencia superior a 500 m. Al Norte de Elche (mapa 10) se encuentran areniscas masivas que se han explotado como piedra de construcción. También en el mapa 10, al Oeste de las Salinas de Torre Vieja aparecen manchas de areniscas miocenas, amarillentas y más o menos compactas. Por último al Sur y Suroeste de Torremendo, en el mapa 11, afloran areniscas que son fundamentalmente calcarenitas arenosas, amarillentas, cuya potencia es del orden de 50 m.

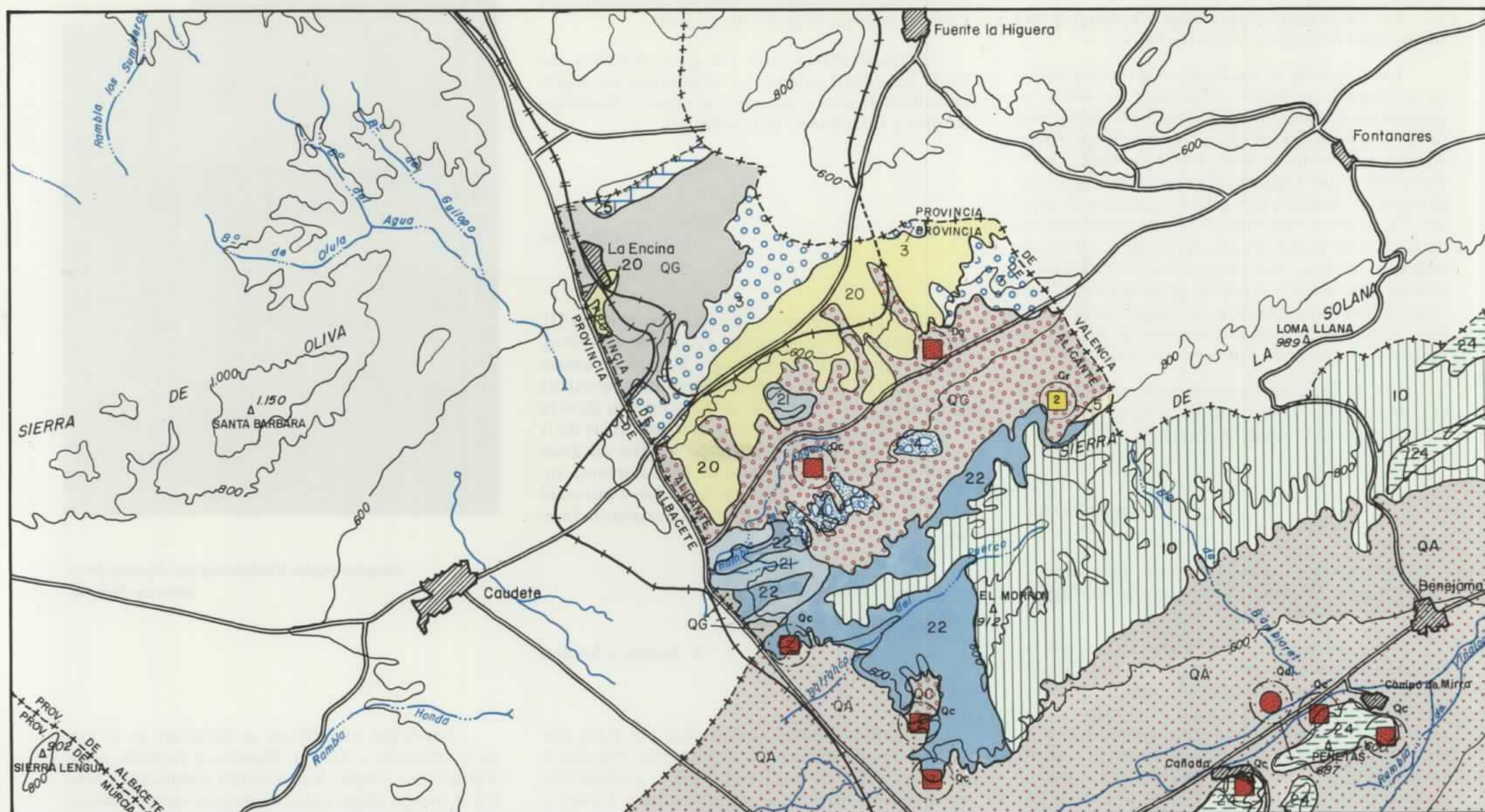
Finalmente, areniscas del Plioceno se localizan en el Sur de la Provincia. En el mapa 9, al Suroeste de Bigastro, se encuentran areniscas calcáreas amarillas, con potencia de 10 a 50 m; al Norte de las Salinas de Torre Vieja y La Mata (mapa 10) aparecen grandes manchas de areniscas, que varían de potencia por cambios laterales y presentan frecuentemente juntas de estratificación arcillosas. En el área del límite provincial del mapa 11 y Sur de San Miguel de Salinas, aparecen areniscas con delgados niveles margosos, de potencia muy variable: 15-20 m en Rebate y más de 100 m en el área de Torre Vieja.



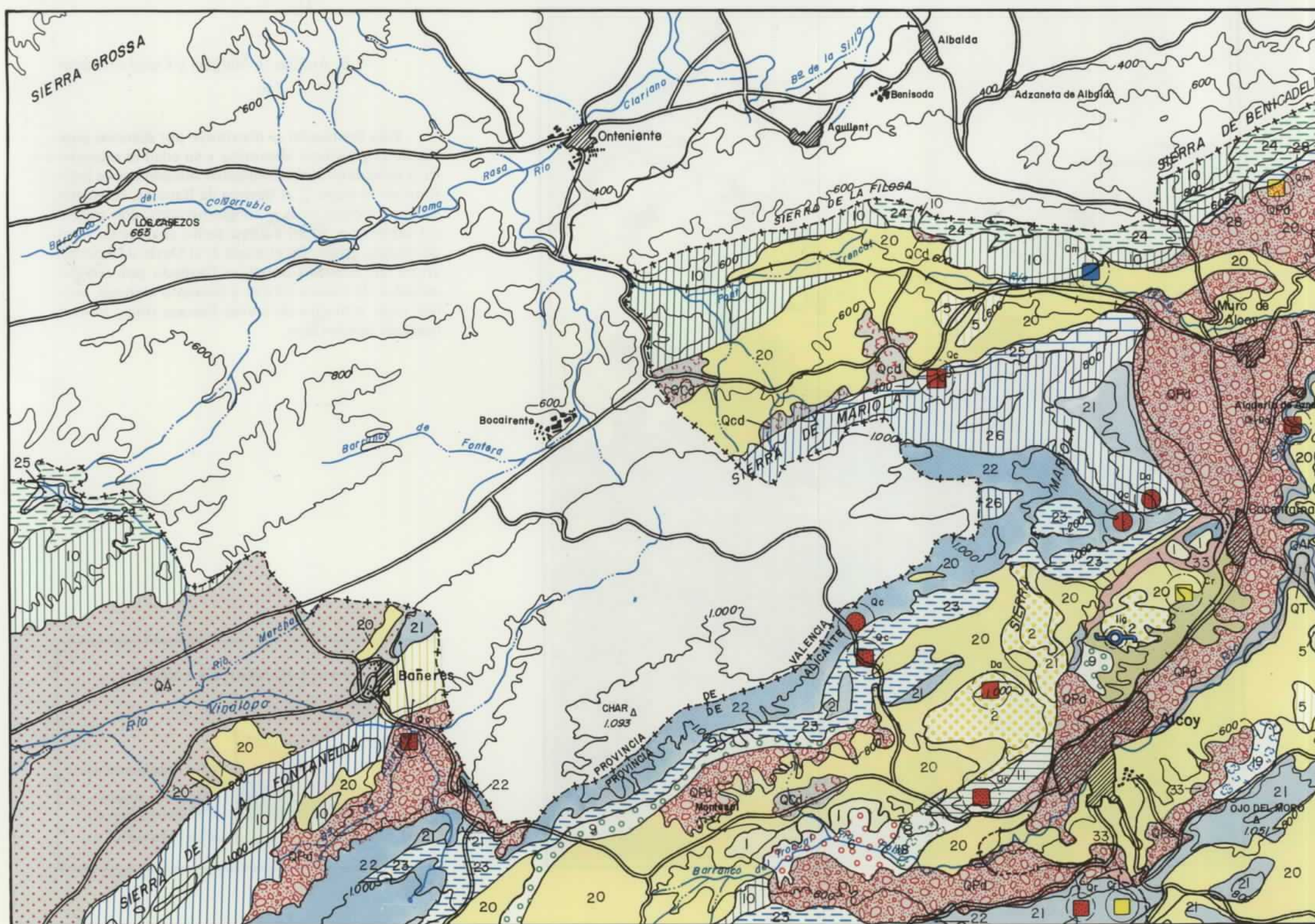
MAPA nº 1 y 2. PENDIENTES. E 1:200.000



MAPA N° 1 LITOLOGIA. ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES. INDICIOS. E. 1:100.000



MAPA N° 2 LITOLOGIA. ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES. INDICIOS. E. 1:100.000



2. Areniscas y Conglomerados

Las formaciones de areniscas y conglomerados son de edad miocena y pliocuaternaria.

Las miocenas se localizan en diversos puntos: en el mapa 2, al Norte y Noroeste de Alcoy, se encuentran areniscas blancas con niveles conglomeráticos, de edad Tortonense, con potencia variable. Al Este y Sureste de Biar, Norte de Onil y en la Sierra del Fraile (mapa 6), existen areniscas y conglomerados también con grandes cambios de espesor. También en este mapa 6, en las inmediaciones de Castalla, se encuentra una barra de 5 a 20 m de potencia formada por conglomerados bioclásticos gruesos, que pueden contener grandes cantos, y niveles de arenisca. Areniscas y conglomerados también miocenos se localizan al Oeste de Elche (mapa 10) y al Oeste de Torremendo, en el mapa 11.

Las de edad pliocuaternaria se encuentran al Sur de Jacarilla y Suroeste de Arneva, en el mapa 9; su potencia resulta muy variable.

3. Conglomerados

Formaciones exclusivamente conglomeráticas pertenecen al Mioceno, Mioceno Superior-Cuaternario Inferior y Plioceno.

Conglomerados miocenos se localizan en las proximidades de Tárbena (mapa 3), constituidos por cantos calizos cretácicos y eocénicos, con cemento arcilloso rojizo. También en el mapa 3 y de edad miocena se encuentran conglomerados al Norte de Adsubia, en un pequeño afloramiento próximo al límite provincial; son conglomerados monogénicos con potencia de 150-200 m. Al Este de Beniarrés y Sierra de la Albureca aparecen conglomerados con cemento arcilloso rojizo. Son también miocenos los conglomerados del Norte de Elche (mapa 10).

De edad Mioceno Superior-Cuaternario, son las manchas del E y Sureste de La Encina (mapa 1) constituidas por conglomerados de cantos calcáreos y matriz arenosa de grano fino a medio.

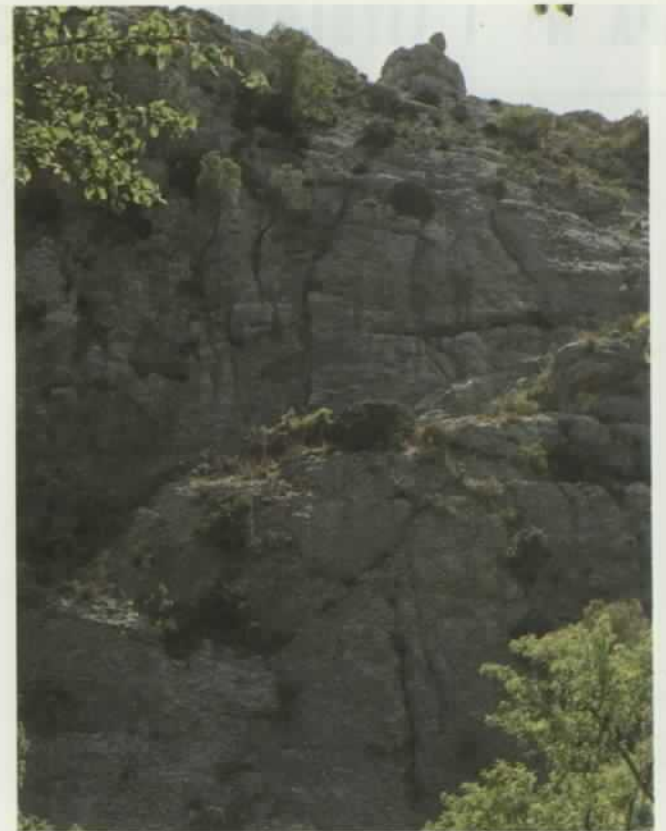
Pliocuaternarios son los conglomerados del Oeste de Villena (mapa 5) y pliocénicos los pequeños afloramientos próximos a Benejúzar, Benijófar, Rojales y Guardamar, en el mapa 10.

4. Brechas

Al Sur de Bigastro y Jacarilla, en el mapa 10, se localizan afloramientos de edad Mioceno-Plioceno constituidos por olistolitos y bloques de calizas del Andalucense (Mioceno Superior), con matriz margoareniscosa; la potencia del conjunto alcanza los 50 m. En el mapa 1, al pie de la cara Norte de la Sierra de la Solana se desarrollan brechas calcáreas heterométricas, con cemento de arcilla arenosa roja. Su potencia es variable y se le atribuye una edad entre el Plioceno Superior y el Cuaternario Inferior.

5. Arenas y Arcillas

Los afloramientos constituidos por estos materiales son el Cretácico y el Plioceno. Próxima a La Zafra, al Sur de ésta, en el mapa 1, se encuentra una pequeña mancha de arcillas rojas y verdes y arenas caolínicas muy finas, que pertenecen al Cretácico Inferior (Albiense Superior). Presentan estratificación cruzada, costras ferruginosas y su potencia es del orden de 30 m.

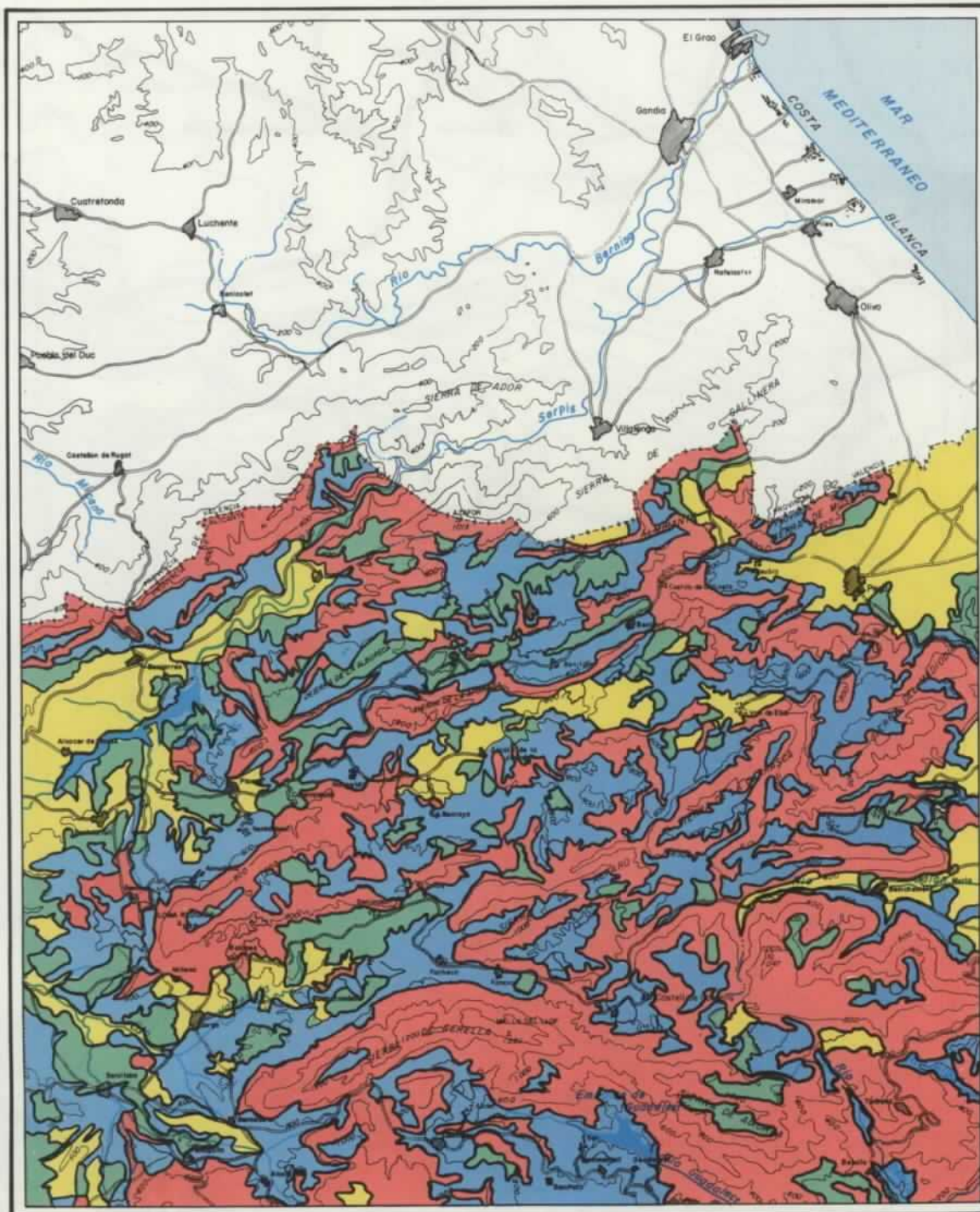


Conglomerados Vindobonienses (formación 3) cerca de Tárbena.

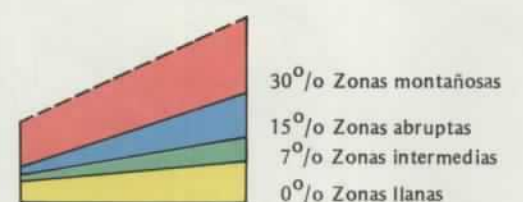
Depósitos pliocénicos se localizan en el mapa 9 próximos a Arneva, Bigastro y Jacarilla, constituidos por arenas, más o menos compactas y arcillas o margas abigarradas; su espesor aproximado es de 200 m. También del Plioceno son los afloramientos localizados al Sureste del mapa 2 y Suroeste del mapa 3, formados por arcillas arenosas compactas, de tonos pardos y rojizos.

6. Arcillas (o Margas) y Conglomerados

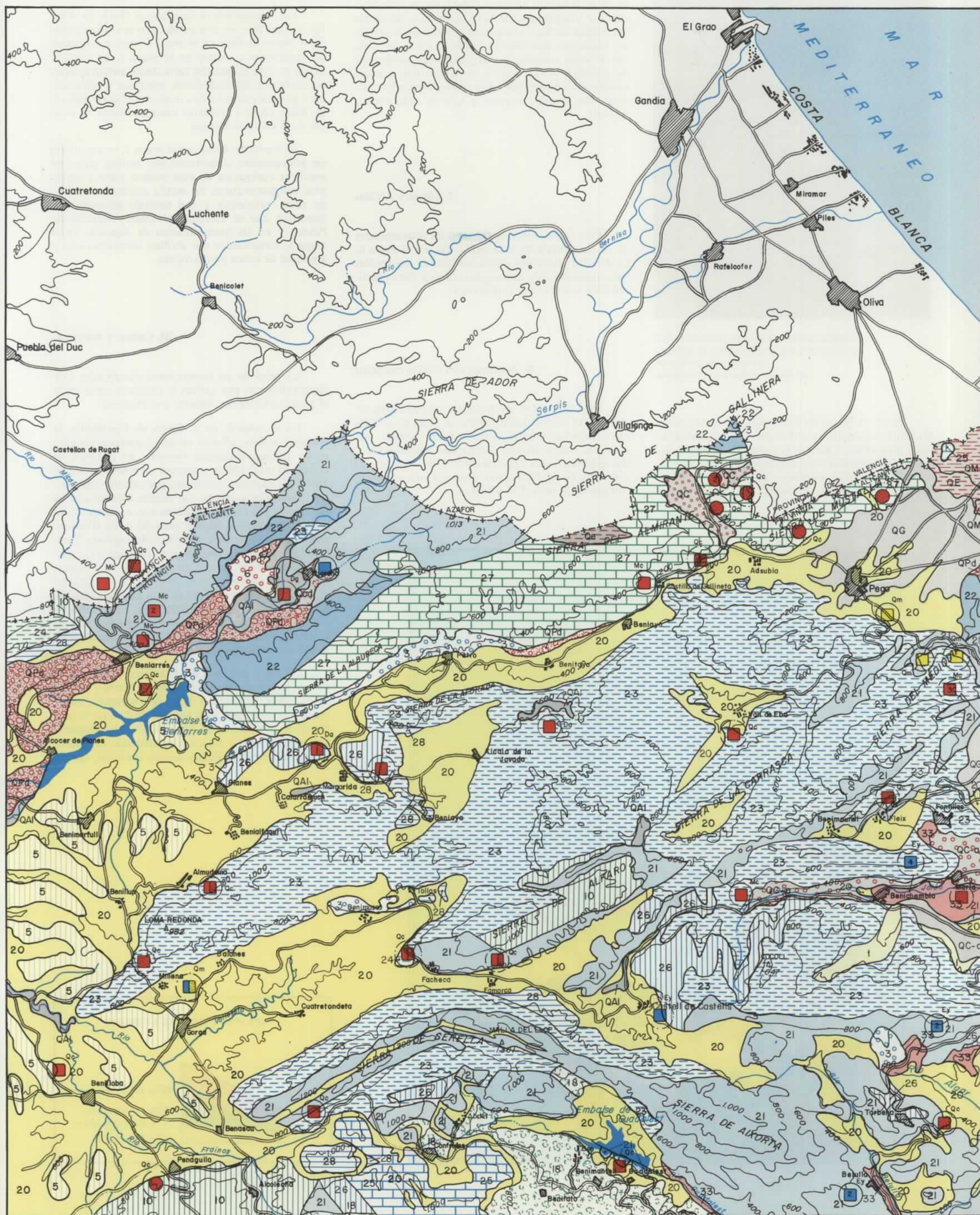
Esta formación se distribuye por diversos puntos de la provincia alicantina y su edad es miocénica o pliocuaternaria. Depósitos miocénicos se localizan en el mapa 2, al Sureste de Bañeres, constituidos por arcillas rojas y conglomerados, con potencia superior a 30 m, a cuyo techo aparece un nivel de margas grises. En el mapa 3, al Oeste de Lorcha, aflora un Mioceno detrítico formado por conglomerados de cantos calizos y cemento arenoso, arcillas rojas y niveles de arenas limosas rojas, a veces bastante cementadas.



MAPA nº 3. PENDIENTES. E 1:200.000



MAPA Nº 3 LITOLOGIA. ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES. INDICIOS. E. 1:100.000





Niveles de conglomerados sobre arcillas rojas, de la formación 6, en la carretera de Albaterra a Hondón de los Frailes. Al fondo, la Sierra de Crevillente.

Desde el Norte de Elche hacia el Oeste hasta el límite provincial se extienden afloramientos de edad miocénica y pliocuaternaria. Estas formaciones están integradas por conglomerados, mal clasificados, de cemento arenoso y arcillas rojizas; en el Mioceno, a su techo, se localiza un nivel de caliza

bioclástica arenosa. Su espesor (el del Mioceno) es del orden de 200 m. El Pliocuaternario se extiende también al Este de Elche y buza suavemente hacia Sur y Sureste a lo largo de la franja miocénica.

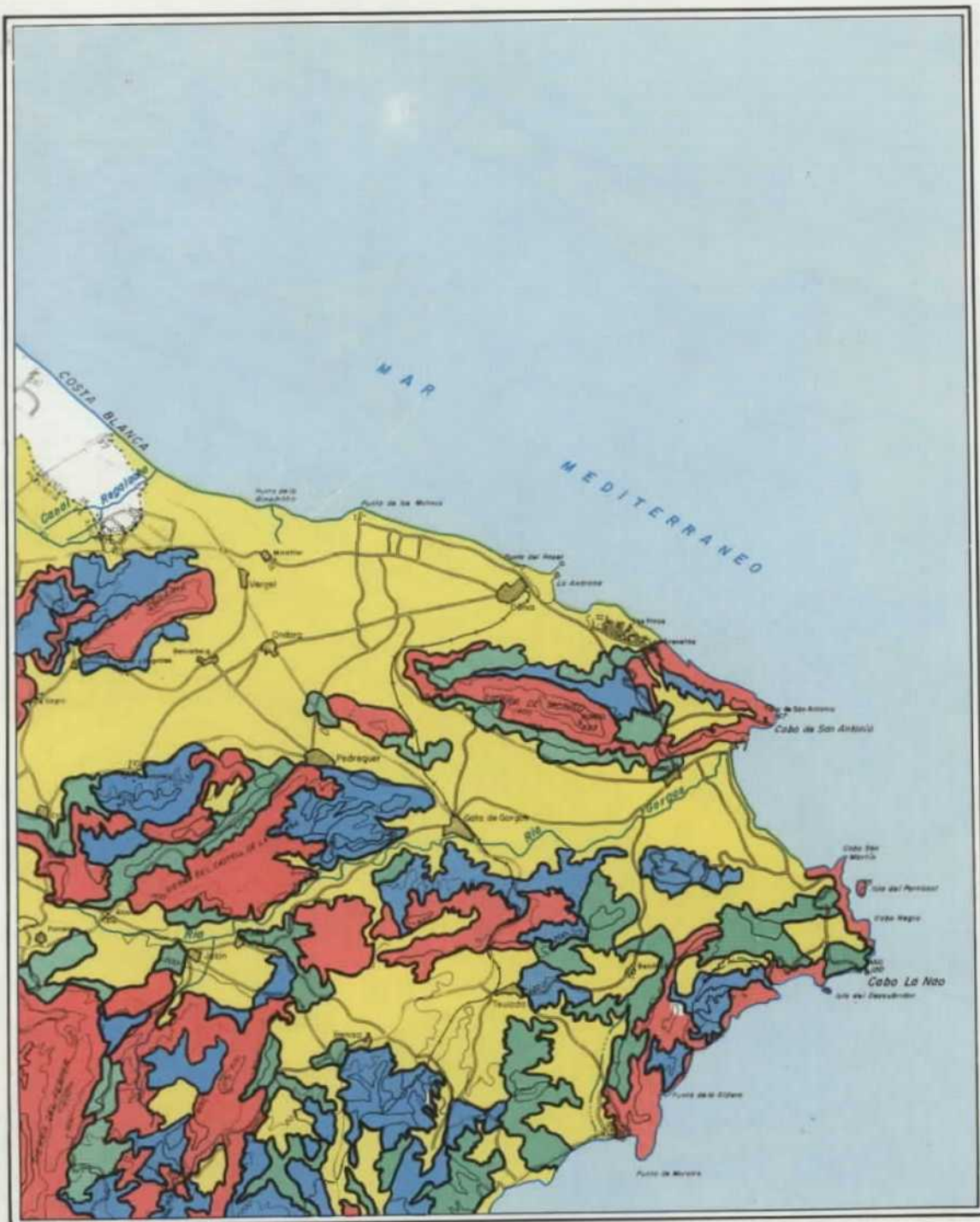
Al Este de Aspe y de Monforte del Cid (mapa 6) se localizan amplios afloramientos constituidos por conglomerados heterométricos, de cantos redondeados, bien cementados, con matriz arcillosa. Presentan distribución lenticular y a veces pasan a limos rosados, y margas blancas. Al Sureste de Castalla, en el mapa 6, se encuentran grandes extensiones de arcillas rojas y conglomerados alrededor del diapiro triásico y son de edad pliocuaternaria.

7. Limos y Arcillas

Esta formación se localiza en las proximidades de Ibi, al Sureste de esta población, en el mapa 6. Es de edad pliocénica y está constituida por arcillas limoarenosas rojas, con algunos cantos. Está prácticamente cubierta por Cuaternario.

8. Areniscas con niveles margosos

Esta formación se encuentra cartografiada en el mapa 11. Estratigráficamente se sitúa en el Mioceno Superior (Andaluciense). Está formada por areniscas más o menos compactas, amarillentas y blanquecinas, con intercalaciones de margas. El conjunto de la formación presenta una potencia comprendida entre 150 y 600 m.



9. Conglomerados, Areniscas y Arcillas

Los depósitos con esta naturaleza litológica cartografiados pertenecen al Mioceno Medio y al Plioceno.

Los miocénicos se localizan al Norte de Alfara (mapa 2) y en una banda que se extiende desde el Norte de Onil en el mapa 6 hasta la carretera de Bocairente a Alcoy en el mapa 2. La composición de esta formación varía desde areniscas finas con delgadas intercalaciones margosas y calcarenitas a gruesos paquetes de conglomerados en bancos de hasta 10 m y potentes intercalaciones de margas, de 4 a 6 m de espesor.

Al Norte de Alcoy, en el mapa 2, se encuentra un afloramiento constituido por arcillas rojas con areniscas compactas de este mismo color y episodios conglomeráticos de matriz arcillosa roja. Son de edad pliocénica y son también pliocenos los depósitos que se localizan al Oeste y Suroeste de Pinoso y en las inmediaciones de Algueña, en el mapa 5, constituidos por arcillas, conglomerados y areniscas de tonos pardo-rojizos.

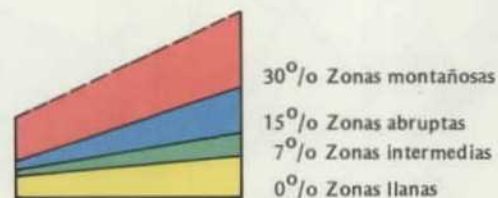
10. Calizas y Areniscas

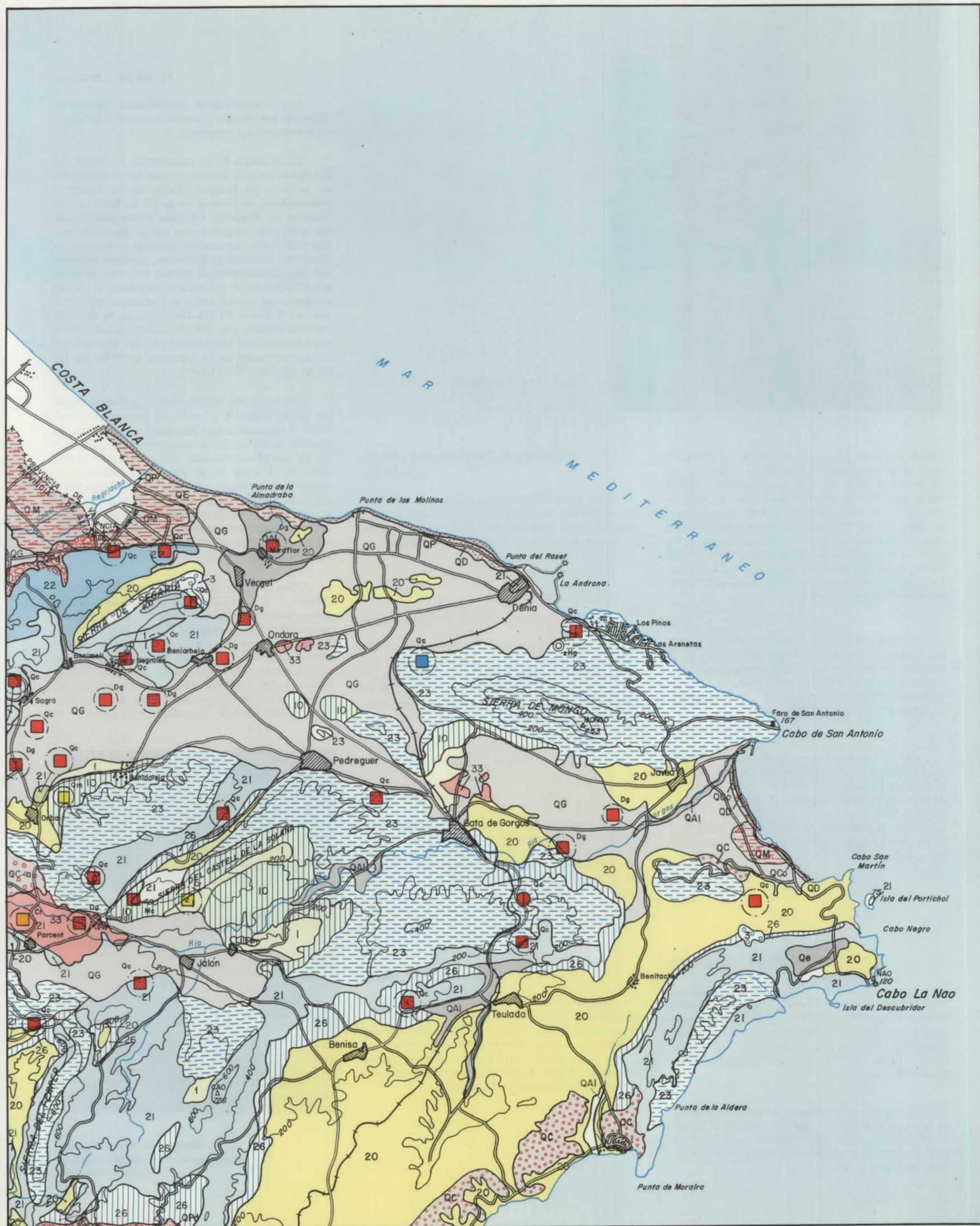
La edad de las formaciones constituidas fundamentalmente por calizas y areniscas varía entre el Jurásico-Cretácico Inferior y el Plioceno.

En el mapa 6, en la Sierra de Fontanella, al Noreste de Biar, afloran calizas y areniscas datadas como Jurásico-Cretácico Inferior. Su potencia se evalúa en unos 150 m y aparece un tramo inicial de 100 m de espesor constituido por calcarenitas oolíticas, arenosas y calizas con débiles intercalaciones de margas y areniscas micáceas con cemento dolomítico-ferruginoso. Siguen unos 50 m de areniscas gruesas con cemento dolomítico-ferruginoso. También de edad comprendida entre Jurásico y Cretácico Inferior es la formación de calizas y areniscas que constituye los relieves de Cabezón del Oro, en el mapa 7, al Norte de Busot. Son calizas y calcarenitas intrabioclásticas de color gris, a veces oolíticas, cuya potencia se puede evaluar en unos 250 m; la parte superior de la formación se encuentra finamente estratificada.

Calizas y areniscas del Cretácico Inferior afloran en las proximidades de Orba, al Norte y Noreste de Jalón y Norte y Este de Pedreguer, en el mapa 4. En el mapa 6, al Noreste de Sax, en la cara Norte de la Sierra de la Arguena afloran calcarenitas arenosas, más o menos dolomitizadas, calcarenitas graveloso-bioclásticas y pseudo-oolíticas, calizas

MAPA nº 4. PENDIENTES. E 1:200.000







*Aspecto de la formación 18
(flysch Cretácico - Eoceno),
próxima a Benimantell.*

e intercalaciones de margas, dolomías y arenas sueltas. Los afloramientos del Cretácico Superior se localizan en la Sierra de la Solana (mapas 1 y 2) y al Norte de Alfara, en el mapa 2. En esta zona, la potencia de la formación se cifra en unos 330 m y se trata de un conjunto de materiales calcáreos constituidos por calizas, calcarenitas bioclásticas y algunos niveles de calcarenitas gruesas bioclásticas. También de esta edad son las calizas y calcarenitas bioclásticas con algunos niveles margosos de la Sierra de Alfaro, en el mapa 3.

En la Sierra de Horna, proximidades de Novelda, Sureste de Monóvar y Sierra de Maigmo, en el mapa 6, se localizan afloramientos datados como Plioceno-Neógeno Inferior, constituidos por una alternancia rítmica de areniscas con cemento arcilloso-calcáreo y calizas o margocalizas.

Calizas y calcarenitas o areniscas del Mioceno se encuentran en diversos puntos: en el mapa 5 en la zona de El Cabezo, al Noreste de Pinoso, Oeste de Monóvar, alto del Geperut y Sierra de las Pedrizas. También en el mapa 5 en la Sierra de Salinas y Noreste de la población de Salinas. En el mapa 4, al Norte de Pedreguer y, finalmente, en el mapa 3, en Sierra Mariola.

11. Calizas y Conglomerados

Se han cartografiado dos afloramientos con estas características litológicas. El primero de ellos se encuentra al Oeste de Alcoy, prácticamente adosado a esta población; sus materiales son de edad oligocena, formados por calizas grises y conglomerados calizos. Aparece ocasionalmente algún nivel de arcillas rojizas.

Un segundo afloramiento se localiza al Noreste de Sella, en el mapa 7. Su edad se sitúa en el Mioceno Medio-Superior y está integrado por calizas detríticas y microconglomerados cuya potencia se estima del orden de 150 m.

12. Areniscas, Conglomerados y Margas o Arcillas

Esta formación es de edad oligocena y se localiza al Noreste de Pinoso, en la zona del Alto del Geperut. Está formado por niveles conglomeráticos, areniscas, arcillas y margas de tono salmón.

13. Arcillas y Margas

Se localiza esta formación al Norte de la Sierra de la Carrasqueta. Es de edad Paleocena y está integrada por arcillas y margas verdosas cuya potencia varía en los distintos puntos de 50 a 100 m. Los metros basales son de tonos rojizos con abundantes óxidos de hierro.

14. Caliches y Limos

Al Norte de Alicante (mapa 7) se encuentran depósitos pliocuaternarios constituidos por una capa inferior de limos ocre y amarillos sobre la que existe una costra calcárea (caliche) de espesor variable con niveles esporádicos de brechas y restos de fauna.

15. Limos, Arcillas y Caliches

Esta formación ocupa grandes extensiones en los mapas 9, 10 y 11. Es semejante a la anterior y, en conjunto, llega a alcanzar los 20 m de potencia. Presenta dos tramos: uno inferior integrado por arcillas y limos rojos y otro superior por una costra calcárea o caliche. A veces pueden encontrarse niveles arenosos intercalados en la costra.

16. Arenas, Conglomerados y Calizas

Al Suroeste del Hondón de los Frailes, en el mapa 9, se encuentra esta formación cuya edad es Mioceno Superior (Tortonense). Está constituida por calizas arenosas bioclásticas, de desarrollo muy variable, arenas y conglomerados calizos.

17. Margas y Areniscas

Las formaciones constituidas fundamentalmente por margas y areniscas son de edad cretácica, miocénica o pliocénica.

En el mapa 6, se encuentran depósitos del Cretácico Inferior (Albiense) con fuerte desarrollo en la Sierra de Maigmo, Sierra de las Águilas y proximidades de Serreta Larga (al Suroeste de San Vicente del Raspeig). En estas zonas predominan los materiales margosos, con margas amarillas, verdes y azuladas, ligeramente arenosas y micáceas; se intercalan areniscas amarillentas. También albienses son los afloramientos de margas arenosas, de color gris-amarillento y gris-pardo, asociadas a calizas margosas del mismo color y a areniscas que se sitúan en la Sierra del Crevillente (mapa 9). De edad aptiense-albiense son margas y margocalizas con niveles de areniscas con Orbitolinas que aparecen en las proximidades de La Alcoraya, entre las Sierras de las Águilas y Font Calent.

Los depósitos del Mioceno Superior se localizan en los mapas 9, 10 y 11. Al Noreste de Crevillente y próximo a esta población se desarrolla un paquete de areniscas calcáreas con numerosos bancos de margas intercalados, que ocupa gran extensión. En el mapa 10, al Sureste de Benejúzar se encuentran areniscas calcáreas y margas gris-blancuecinas, ambas con abundante fauna. Enlaza por su semejanza litológica con esta formación el afloramiento pliocénico situado al Sur de Algorfa, integrado por margas versicolores con areniscas calcáreas intercaladas.

Otros afloramientos del Mioceno Superior, en el mapa 9, se localizan en las proximidades de Bigastro, que prosiguen en el mapa 11, donde ocupan importantes extensiones. En el área de la Sierra de Pujálvarez (mapa 11), los depósitos son eminentemente margosos, con tonos grises y amarillentos que encierran frecuentes niveles detríticos; su potencia es del orden de 400 m. Más depósitos de naturaleza margosa y areniscosa se extienden al Sur de Sierra de Escalona y San Miguel de Salinas.



*Areniscas con niveles margosos
(formación 8) en la carretera de Rebate
a Pilar de la Horadada.*

18. Calizas, Margas, Arcillas y Areniscas

En el mapa 3, en las proximidades del embalse del Guadalest, se localiza una formación que se extiende hacia el Sur, en el mapa 7, con esa composición litológica y cuya edad se sitúa entre Cretácico Superior y Eoceno.

Otro afloramiento de esta formación se sitúa al Oeste de Alcoy, en el mapa 2, y en el mapa 7 en la Sierra de Aitana y Noroeste de Callosa d'en Sarriá. Litológicamente está constituido por calcarenitas bioclásticas, calizas grises, margas y arcillas arenosas de limos verdes y rojizos.

19. Calizas, Margas, Conglomerados y Areniscas

Esta formación constituye un relativamente reducido afloramiento próximo a Alcoy, al Este de esta ciudad, en los mapas 2 y 3. Su edad es Oligocena y está integrado por niveles de conglomerados, areniscas, calizas y margas color salmón con fuertes buzamientos (70°-80° al Suroeste). Su potencia vista supera los 500 m.

20. Margas

Las formaciones constituidas fundamentalmente por margas se encuentran ampliamente representadas en la provincia de Alicante. Sus distintas edades se sitúan en el Cretácico, Eoceno, Mioceno y Plioceno.

En el mapa 2 se encuentran margas del Neocomiense-Barremiense (Cretácico Inferior) en la falda Sur de la Sierra de la Fontanilla, al Sur de Bañeres, cartografiadas de forma individual, aunque otros afloramientos de esta edad y en esta Sierra se han englobado en la formación 26, calizas, margas y areniscas. Al Suroeste de Sax, en el Alto de Cámara (mapa 6), aparece un pequeño afloramiento de unos 100 m de potencia constituido por margas de tonos pardos, en pequeños bancos de areniscas. En el mapa 10, al Norte de la Sierra de Borbuño se extiende hasta el límite Norte del mapa una mancha de margas gris verdosas también del Cretácico Inferior (Albiense Superior).

El Cretácico Superior (Maastrichtiense-Danés) margoso se encuentra representado en las inmediaciones de Alfaz del Pi (mapa 8), y está integrado por margas blanquecinas con algún nivel de margocalizas de color pardo-ocre. En esta zona aparece sobre las margas un nivel de 1-3 m de potencia con cantos calizos cretácicos con cemento margoso y margas esquistosas gris-verdosas y rosadas cuya mitad superior pertenece al Paleoceno. Niveles de esta edad cretácica en Sierra Cortina, al Noroeste de

Benidorm (mapa 8) se han agrupado a las calizas y margas de esta Sierra. Otros afloramientos de esta edad se localizan también en la falda meridional de la Sierra de Bernia (mapa 8) y al Oeste de Polop, pero no se han representado como tales por su pequeña extensión o se han englobado en otras formaciones de calizas y margas.

En el mapa 3 se localizan margas del Eoceno en el área de Confrides, aproximadamente desde esta población hasta el embalse del Guadalest y también constituyen una estrecha banda que se extiende por la Sierra de Serrella, desde el Este de Benasáu hasta el Noreste del embalse del Guadalest. Son margas lutecienses, de tonos ocre-amarillentos y contienen gran cantidad de fósiles (Alveolinas y Nummulites). Otros afloramientos eocenos se encuentran al Sur de Vall de Ebo (mapa 4) y en el mapa 8, al Oeste de Callosa d'en Sarriá, aparecen margas de tonos gris-amarillentos con pequeños niveles intercalados de caliza margosa. Al Oeste de Alfaz del Pi se encuentran también margas blanquecinas que se han unido en la cartografía litológica a las margas del Cretácico.

Las margas del Mioceno adquieren gran representación por toda la provincia alicantina, si bien el núcleo más extenso se localiza al Este de Alcoy, en los mapas 2, 3 y 4 fundamentalmente. En estas formaciones margosas cabe distinguir las denominadas facies "tap" y las margas tortonienses y andalucien-ses del Sur de la provincia.

En el "tap" aparece un nivel inferior (tap 1), que se sitúa en el Mioceno Inferior-Medio y un nivel superior (tap 2) en el Mioceno Medio-Superior. Estos dos "tap" están a veces separados por un nivel detrítico que cuando no existe no permite la separación de aquéllos, dada su similitud litológica.

Las margas del "tap" son margas blancas unas veces, otras gris-azuladas pero blanquecinas en superficie; su aspecto es variado: masivo, arriñonadas, laminadas. A veces presentan intercalaciones delgadas de areniscas y margocalizas, son más o menos arenosas y en muchas ocasiones se encuentran fuertemente alteradas en los primeros metros a partir de la superficie. Sería interminable hacer una relación de afloramientos, pero a grandes rasgos se localizan así como sigue.

En el mapa 1, al Sureste de La Encina; extensos afloramientos en el área de Benisa, Gata de Gorgos, Tárbena, Pedreguer, Orba, Fleix, Callosa d'en Sarriá (mapa 4). Gran extensión en los mapas 2 y 3. Alrededores de Ibi, Sierra del Madroñal, Este y Sureste de Sax, o Este de la Sierra del Caballo, Sierra de Horna, Sur de Monóvar y Este de Monforte del Cid, en el mapa 6.



Margas miocenas de la formación 20 próximas a Finestrat. Puede verse nivelillos de yeso fibroso.



Margas miocénicas (Tap) cerca de Alfafara.

En el mapa 7, al pie de la Sierra de la Carrasqueta y en el 8 en diversos afloramientos que enlazan con los de los mapas 3 y 4.

Margas del Burdigaliense (Mioceno Inferior), se localizan en el mapa 10 al Norte de Elche, en las inmediaciones del Embalse de Elche, constituidas por margas y margas arenosas de tonos blancos y amarillentos.

En las Sierras de Abanilla y Crevillente afloran margas grises del Tortoniense (mapas 9 y 10), así como al Norte de Crevillente, en el mapa 9.

Las margas andalucien-ses ocupan grandes extensiones en el Sur del mapa 9, cuyos afloramientos enlazan con los de los mapas 10 y 11.

Por último en el mapa 10, al Norte y Noroeste de Elche aparecen margas pliocénicas y en el mapa 11, se encuentran niveles de potencia máxima del orden de 20 m de margas blancas sin intercalaciones de arenisca, que se hacen más arcillosas hacia el techo y son también de edad pliocénica. Se extienden por el límite Sur de la provincia alicantina en su confluencia con la de Murcia.



Margas del Tap mioceno (formación 20) en las márgenes y alrededores del río Valleseta.

Las formaciones de calizas son muy abundantes en toda la geografía alicantina. Su edad se sitúa entre el Trías y el Plioceno.

Las calizas triásicas se encuentran en los mapas 6 y 10. Al Sur de Tibi, en el mapa 6, aparece un pequeño afloramiento de calizas dolomíticas, de color gris negruzco, que también afloran al Norte de Sax entre las arcillas del Keuper si bien en este caso no se han cartografiado dada su reducida extensión a la escala utilizada. También en el mapa 6 aparecen, en Espejeras (al Norte de la Sierra de las Águilas), Noroeste de San Vicente del Raspeig y Sur de Agost, a lo largo de la Rambla del Rochet, manchas de calizas dolomíticas, calizas negras masivas, calizas amarillentas con fragmentos de conchas y calizas azuladas, con potencia de 30 a 50 m aproximadamente. Por último, en el mapa 10, al Norte de Elche, entre margas y yesos del Keuper, se encuentra un afloramiento reducido de calizas casi negras, también del Muschelkalk.

Afloramientos de calizas del Jurásico se localizan en los mapas 2, 3, 5, 6 y 9. Al Noroeste de Concentaina, en el mapa 2, se encuentran calizas del Malm que constituyen el núcleo anticlinal de Sierra Mariola y su potencia sobrepasa los 400 m. En el mapa 3, en la garganta que el río Serpis forma cerca del límite provincial, aparece un paquete de 410 m de potencia constituido por calizas microcristalinas, grises, dispuestas en bancos de 0,4 a 2 m de espesor, del Malm.

Calizas dolomíticas y calizas con filamentos del Lías y Lías-Dogger, respectivamente, constituyen los relieves de las Sierras de Reclot (Sur del mapa 5), de las Pedrizas, del Rollo y otros relieves próximos. Estas formaciones enlazan con las del mapa 9, en su área Norte. En esta zona, el Lías está representado por calizas masivas blancas o grises,



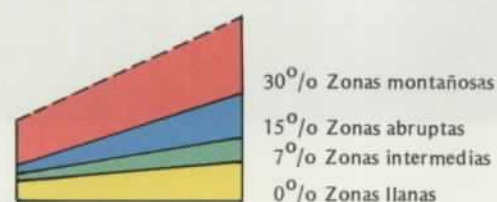
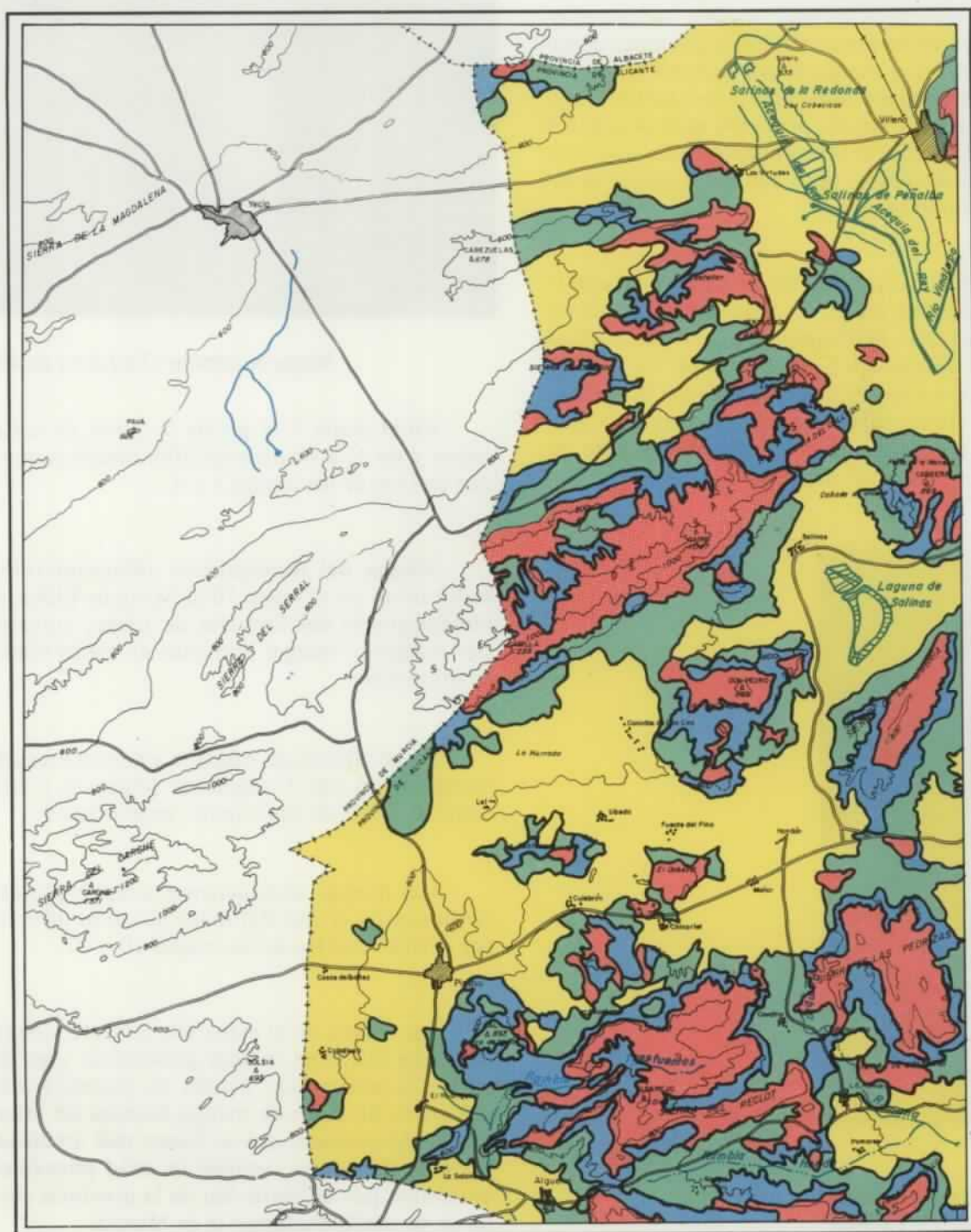
Formaciones calizas de la Sierra de Serrella.

de grano fino, con estructura oolítica. El Lías-Dogger, cuyo conjunto aflora en mayor extensión en la parte oriental de la Sierra de Crevillente, en las colinas próximas a Hondón de las Nieves y en los relieves del Norte y Noroeste de Hondón de los Frailes, está constituido por calizas con estratificaciones de sílex y calizas amarillentas y rosadas. El dogger-Malm (Bajociense-Malm), se localiza en el flanco Sur de la Sierra de Crevillente; su potencia es del orden de 75-80 m y está integrado por calizas claras gris-verdosas, en bancos delgados, calizas grises o gris-verdosas en bancos regulares con niveles de sílex y calizas rojizas, blanco-rosadas y nodulosas.

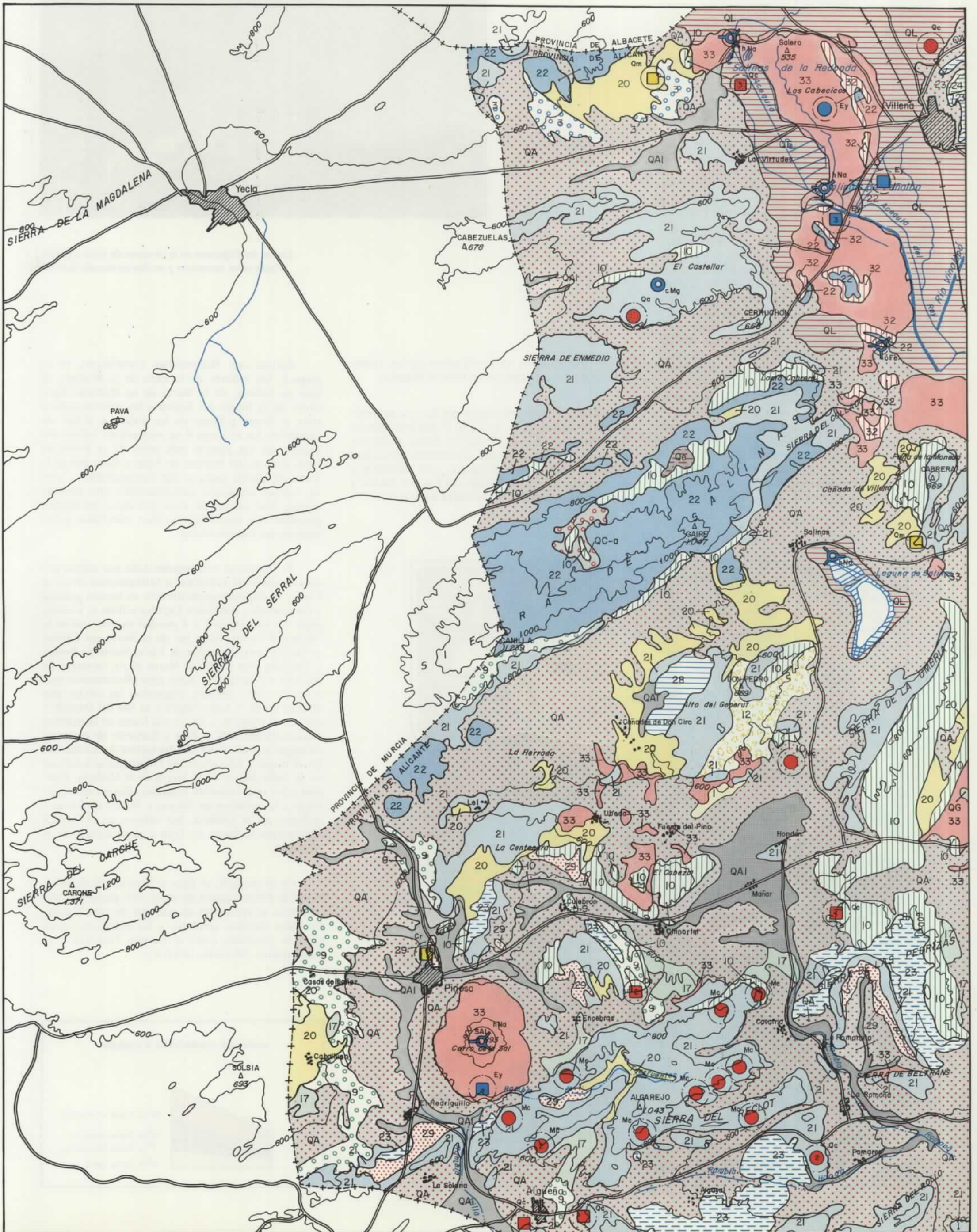
En el mapa 6 aparece un pequeño afloramiento del Malm al Norte del Alto de Cámara, con calizas de tono marrón, con nódulos y vetillas de sílex. Otros afloramientos jurásicos se localizan, también en el mapa 6, en la Sierra de Font Calent y Sierra Mediana. En la primera, el Lías está representado por unos 80 m de calizas gris-oscuro, con niveles de calizas nodulosas intercalados, a los que siguen 30 m de calizas oolíticas grises con tramos dolomitizados y 10 m de calizas micríticas grises y calizas gravelosas. El Malm posee unos 70 m de potencia en estas Sierras. En Sierra Mediana, la serie del Malm está constituida por calizas nodulosas verdosas, sobre las que se disponen 15 m de calizas grises bien estratificadas, con niveles nodulosos intercalados, 50 m de calizas grises en bancos de 30 a 50 cm de espesor y calizas gris-azuladas con lechos margosos.

El Cretácico Inferior constituido fundamentalmente por calizas está representado en los mapas 5, 6 y 8. En el primero, al Este del Cerro de la Sal, en Pinoso, aparece un pequeño afloramiento de calizas blancas, de edad albiense. En Serreta Larga, al Suroeste de San Vicente del Raspeig (mapa 6), en su flanco Sur, afloran calizas y margocalizas, calizas margoarenosas micáceas cuya edad se sitúa en el Albiense; también aflora esta formación al Noroeste de esta Sierra. Por último, en Sierra Helada (mapa 8), calizas del Aptiense Medio, de tonos rosados en la base y beige, en corte fresco, hacia arriba, con potencia de unos 200 m, constituyen los acantilados costeros.

Los afloramientos calizos que aparecen en el mapa 1 son del Cretácico Superior y están constituidos por calizas grises de grano fino, bien estratificadas, dispuestas en capas de 20 a 30 cm de espesor, con algunos niveles de dolomías, margas y margocalizas. La potencia de este conjunto es de más de 50 m. En el mapa 3 se localizan calizas del Cretácico Superior en una amplia mancha que se extiende desde Beniarrés hasta la Sierra del Almirante. Son calizas blancas de aspecto marmóreo, en



MAPA N° 5 LITOLOGIA. ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES. INDICIOS. E. 1:100.000



bancos gruesos, con frecuentes intercalaciones de dolomías grises; su potencia se estima en unos 350 m. En la mitad Sur de este mapa 3, con prolongación de las formaciones en el 4, se localizan calizas del Turoniense en la Sierra de Alfaro y Sierra de Serrella, con potencia de 150 a 200 m.

En el mapa 4 se encuentran afloramientos del Cretácico Superior desde Punta Moraira hasta el Cabo de la Nao; están constituidos por calizas blancas de grano fino, con nódulos de sílex, con potencia de 9 m, a las que siguen 300 m de calizas blancas de grano fino y de 20 m de calizas grises. En la Sierra de Segaria, también en el mapa 4, aparece una potente serie, de 300 m de espesor, compuesta por calizas microcristalinas. En el mapa 5 se localizan calizas del Cretácico Superior (Cenomaniense-Turoniense) al Noreste de Pinoso, en las cercanías de esta población y calizas Senonienses en las Sierras de Salinas, Enmedio, el Castellar y al Oeste de Las Virtudes. Los niveles más bajos están constituidos por calizas algo margosas o arenosas, de color gris en superficie y blanquecinas o terrosas en fractura, sobre las que yacen otras calizas de tonos blancos y amarillentos. En el mapa 6, el Cretácico Superior calizo aparece en las Sierras del Cid del Ventós y Cerro de la Escobella; en la falda Norte de la Sierra de la Argueña, Monte del Carrascal y Sierra de Maigmó, se encuentran calizas amarillentas dispuestas en bancos de 1 m, con juntas margosas y niveles de margas. Su potencia es de unos 250 m y esta formación se prolonga en la mitad Norte del mapa 7, en importantes relieves como son la prolongación oriental del Monte del Carrascal, Sierra de Almaens, Suroeste de Jijona, Oeste de Orcheta, Sierra de Orcheta y Norte de Puig Campana. Por último, en el mapa 8, las calizas del Cretácico Superior se localizan en los relieves del Norte de Callosa d'en Sarriá, Sierra de Bernia y Monte Ponocho. Son calizas de tonos grises en fractura fresca, con abundantes núcleos de sílex. Sobre ellas se dis-

ponen margocalizas de tonos grises calros, amarillentos al corte, dispuestas en bancos delgados.

Afloramientos de calizas del Eoceno se localizan en los mapas 2, 3, 4, 5 y 8. El Eoceno Inferior (Ilerdiense) aparece en el Ojo del Moro, al Este de Alcoy (mapas 2 y 3) y está constituido por calizas pararecificales de tonos grisáceos, con alveolinas y en los mapas 3 y 4 las calizas del Eoceno Medio y Superior se encuentran en la Sierra de Serrella.

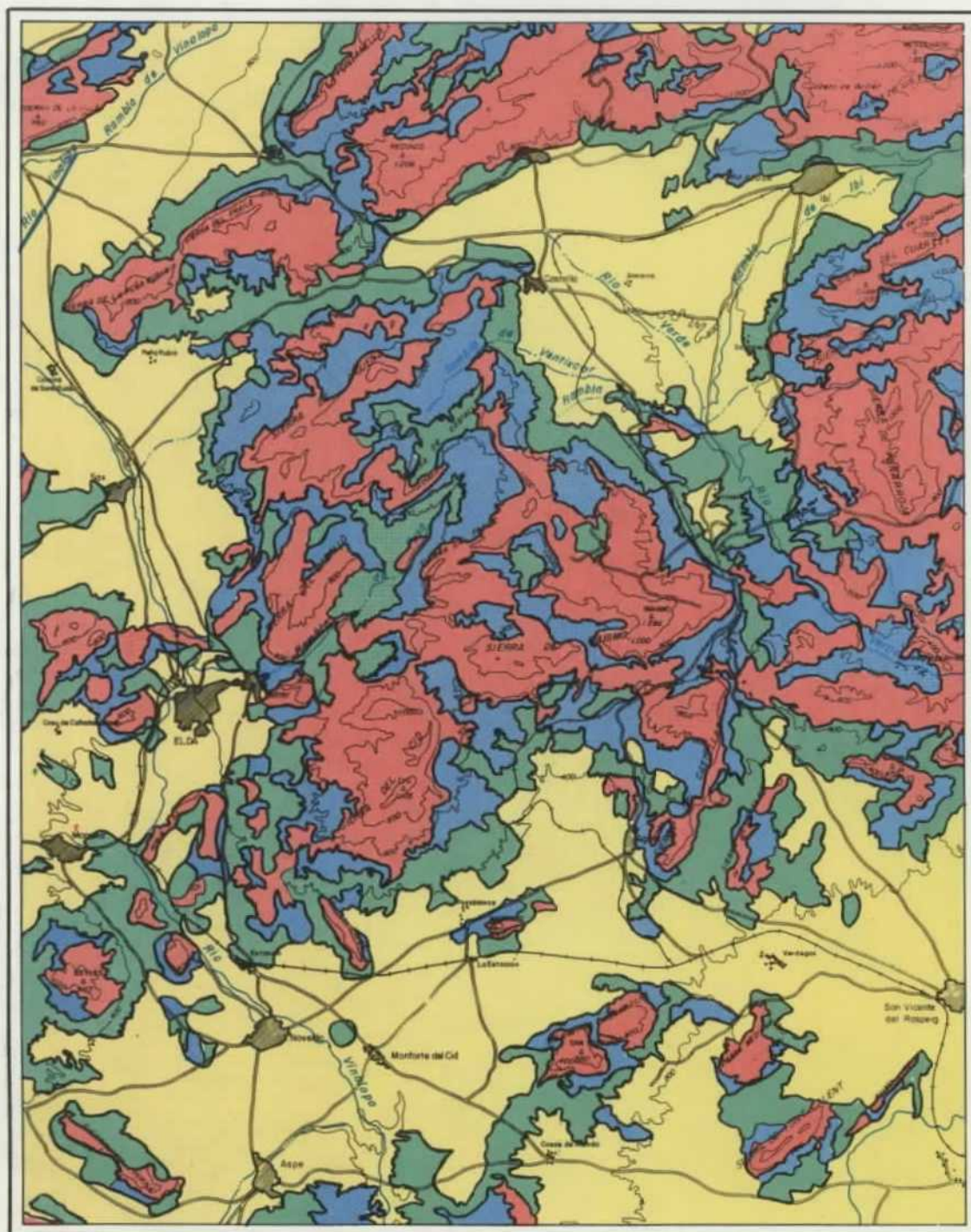


Calizas del Oligoceno en la carretera de Jalón a Benisa. Puede verse oquedades y arcillas de descalcificación.

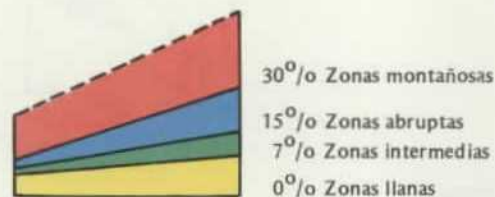
Calizas con Nummulites constituyen, en el mapa 5, los relieves de la Peña de la Moneda, al Este de Salinas, de la Sierra de las Pedrizas, zona Oeste de la Sierra del Reclot y los relieves calizos sitos al Norte y Oeste de La Solana y al Sur de Culebrón. En el mapa 8 se encuentran calizas del Eoceno en los puntos más altos de la Sierra de Oltá, relieves del Noreste de Algar y falda Sur de la Sierra de Bernia (aquí se han cartografiado con las calizas cretácicas constituyendo una mancha única). Son calizas de tono gris claro, en bancos potentes con estratificación bien manifiesta y con abundantes foraminíferos.

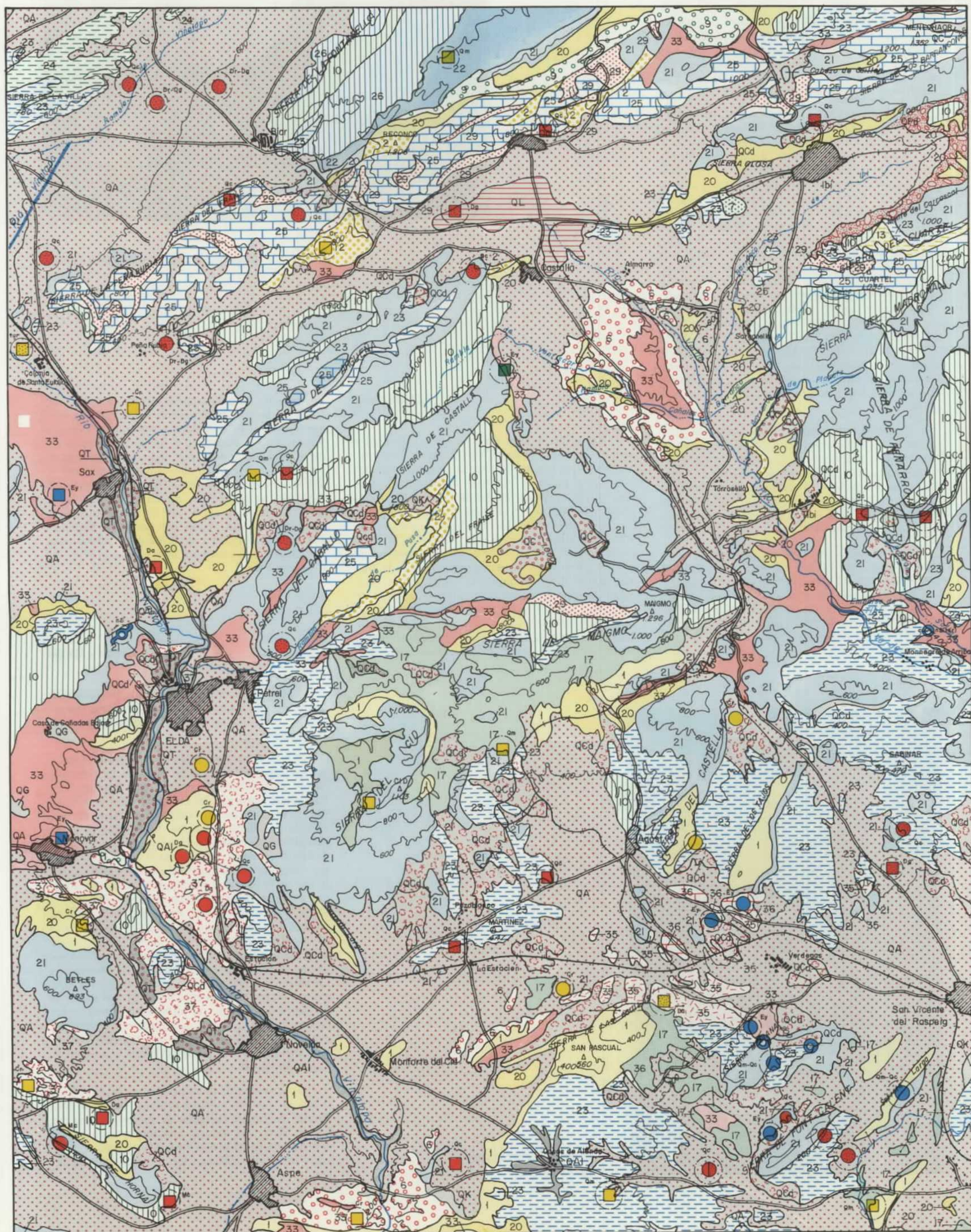
El Oligoceno está representado por calizas grises en superficie y blancas o blanquecinas en corte fresco; se disponen generalmente en bancos gruesos y compactos y contienen *Lepidocyclinas* y, a veces, algas. En los mapas 3 y 4 pueden encontrarse en la Sierra del Ferrer, falda Sur de la Sierra del Carrascal de Parcent, Noroeste de Fleix, Norte de Benisa y Teulada, una franja al Norte de la carretera de Alcalalí a Pedreguer y algún otro afloramiento más reducido. Son también oligocenas las calizas que afloran desde el Cabo Negro a la Isla del Descubridor, en el mapa 4, y los de una franja de la mancha caliza cartografiada al Este y Suroeste de esa zona cartografiada en unión con las calizas del Cretácico. En el mapa 5, las calizas del Oligoceno se localizan en la falda Norte de la Sierra de la Umbría, Hondón y un relativamente pequeño afloramiento próximo a la carretera de Salinas a Monóvar, frente a la Sierra de la Umbría. Por último, en el mapa 8 constituyen la Sierra de Toix y su prolongación al Noroeste.

En el mapa 6, al Este y Noreste de Petrel y Sierra de Horna, aparte de algún otro pequeño afloramiento, se encuentra un paquete de calizas pararecificales blancas, similares a las anteriores, cuya edad se considera entre el Eoceno Terminal y el Aquitaniense (Mioceno Inferior).



MAPA nº 6. PENDIENTES. E 1:200.000





Calizas del Mioceno se localizan en los mapas 2, 3, 5, 6, 9 y 10. En el mapa 2 se encuentran pequeños afloramientos al Noroeste del Alto de Menora y al Oeste de la carretera de Alcoy a Bocairrente. Son calizas blancas, masivas, con 10-12 m de potencia, cuya edad se sitúa en el Mioceno Inferior. Calizas de estas mismas características, que constituyen la base del Mioceno, se encuentran también en dos manchas al Sur del Ojo del Moro, al Este de Alcoy (mapas 2 y 3), Noroeste de Castell de Castells y una franja en contacto con las margas del Mioceno en la falda Sur de la Sierra de Alfaro (cartografiadas con las calizas cretácicas).

En el mapa 5, en el Alto del G perut, zona Suroeste de la Sierra de las Salinas y la Centenera, al Noreste de Pinoso, afloran calizas arenosas, calizas de algas y biocalcarenitas, del Mioceno Medio. En el mapa 6, calizas de la base del Mioceno pueden encontrarse al Sureste de Biar y en la falda Norte de la Sierra de la Peña Rubia, con Algas y Amphisteginas. También en este mapa, al Norte del Cerro de la Escobella, Este de Monteagudo, Sur de Monóvar (cerro Betiés) se localizan calizas del Mioceno Medio. En este último cerro, la serie está constituida por un conjunto de calizas marrones, tableadas y en su parte media aparecen intercalaciones de 20 m de espesor de calizas blancas con Algas, Amphisteginas y Heterosteginas. Siguiendo en orden los mapas, en el 9, se encuentran calizas del Mioceno Inferior en la ladera Este del Monte Alto (carretera Albatera-Hondón de los Frailes), de tonos grises, compactas. Del Mioceno Superior son las calizas bioclásticas y oolíticas que se localizan al Sur de Hurchillo; poseen una potencia de 40 a 50 m.

Calizas del Mioceno Superior, detríticas, afloran en las inmediaciones del Embalse de Elche y al Noreste del mismo, en el mapa 10. También del Mioceno Superior es la serie de la Sierra de Santa Pola, que comienza con calizas blancas, porosas, blandas, con estructura pseudo-oolítica, a las que siguen calizas zoógenas más compactas, con potencia del tramo de unos 150 m.

En el mapa 6, próximo a la carretera de Aspe a Alicante, al Este del río Vinalopó se encuentran calizas lacustres del Plioceno. Son calizas de naturaleza micrítica, algo vacuolar y con moldes de Gasterópodos de agua dulce. Calizas también pliocénicas se localizan en la ciudad de Alicante (Cruz del Siglo); son de tonos blancos, generalmente masivas y a veces conglomeráticas.



Calizas cretácicas en la carretera a Vall de Ebo.



Masas de calizas del Eoceno cerca de Tárben.

22. Dolomías

Los afloramientos dolomíticos cartografiados son del Jurásico (Lías) y del Cretácico Superior. Dolomías del Lías se localizan en diversas pequeñas manchas al Oeste de Villena, a lo largo de las arcillas, margas y yesos del Keuper; presentan tonos grises y se disponen en bancos delgados, tableadas.

Dolomías del Cretácico Superior se encuentran, en el mapa 1, en el área occidental de la Sierra de la Solana. Son de tonos grises, dispuestas en bancos gruesos y presentan algunos niveles de margas dolomíticas; su potencia oscila entre 70 y 90 m. En el mapa 2, en Sierra Mariola, aparece un conjunto dolomítico de tonos grises a negros, con estratificación difusa y potencia de 200 a 250 m. Dolomías también del Cretácico Superior afloran al Norte de Lorcha, en el mapa 3, constituidas por

una potente serie de aspecto brechoide, masiva, de tonos grises, con algún nivelillo intercalado de margas verdes. Al Este de Pego y Norte de la Sierra de Segaria, en los mapas 3 y 4, aparecen dolomías oscuras muy fracturadas, con algunos niveles más arcillosos y potencia comprendida entre 250 y 280 m. En el mapa 5, en el límite provincial con Albacete, se encuentran dolomías masivas, dolomías tableadas, a veces con limos dolomíticos y dolomías masivas negras del Cretácico Superior. También en el mapa 5, en la Sierra de Salinas y sus inmediaciones se encuentran dolomías masivas del Cenomaniense.

23. Calizas y Margas

Las formaciones constituidas fundamentalmente por calizas o margocalizas y margas son de edades comprendidas entre el Jurásico (Malm) y el Mioceno-Plioceno.

En el mapa 5 se localizan calizas nodulosas y margas rojas del Malm al Suroeste de La Romana, en los afloramientos inmediatos a la Rambla Honda. Calizas y margas del Cretácico Inferior y Superior, se encuentran ampliamente representadas por toda la provincia alicantina. Si se sigue el orden establecido de mapas, el Cretácico se distribuye de la forma siguiente. En el mapa 3, las calizas y margas cretácicas ocupan grandes extensiones en la parte Sur de la Sierra de Serrella y en las Sierras situadas al Norte de ésta (Alfaro, Carrasca, Aforadá, y otros relieves próximos). En la Sierra de Serrella aparece una alternancia de margas y margocalizas de aspectos flyschoides, con fauna variada, cuya edad abarca desde el Albiense Superior al Cenomaniense. También en esa Sierra aparecen niveles del Cretácico Superior, con aspecto de flysch, de margas y calizas. Pero los afloramientos más extensos del Cretácico Superior se localizan en las restantes Sierras citadas. Están constituidos por calizas micríticas arcillosas, finamente estratificadas con intercalaciones de margas amarillentas y niveles de calizas nodulosas.

En el mapa 4, calizas y margas del Cretácico se distribuyen por numerosas áreas: Sierra del Mediodía, Sierra del Carrascal de Parcent, Sierra del Ferrer, Sierra del Mongó, una amplia zona que se extiende desde Orba hasta más allá de Gata de Gorgos y otros afloramientos localizados al Sur de Jávea.

Al Este de La Algueña, en el mapa 5, se encuentran margas y margocalizas del Cretácico Inferior (Neocomiense), con Ammonites y el Cretácico Superior (Senoniense) constituido por margas y margocalizas blancas aparece al Noreste de Pinoso.

En el mapa 6 el Cretácico Inferior aflora, como lugares más destacados, en la Sierra del Castellar, al Este de Agost y Sur del Cerro de la Escobella; está constituido por margas y margocalizas con potencia de unos 30 m, entre las que, esporádicamente, se intercalan areniscas amarillentas. Calizas y margas con edad comprendida entre el Cretácico Inferior y Superior, ocupan importantes extensiones en la zona central del límite Sur del mapa y en el área del vértice Sabinar. Los afloramientos del Cretácico Superior (Senoniense) se localizan en los Montes de Carrión, al Noreste de Sax, en la Sierra del Cuartel (Sur de Ibi), Este de Petrel, ladera Sureste de la Sierra del Cid, inmediaciones de Agost, Sureste de la Sierra de los Tajos, y Norte del Cerro de la Escobella; está compuesto por calizas margosas y margas blancas, rosadas o verdosas y amarillentas, cuya potencia, se estima, varía entre 100 y 200 m.

En el mapa 7 la formación de calizas y margas del Cretácico se distribuye por numerosos puntos: áreas Norte y Sur de la Sierra de Almaens, Este y Oeste de Orcheta, Puig Campana (aquí están cartografiadas con las calizas y margas jurásicas), Sierra Cortina, Sierra Boter, Villafranca y Oeste de la ciudad de Alicante. El Cretácico Inferior está formado por margas arenosas y calizas margosas, dispuestas rítmicamente; en Villafranca presenta facies margosa verde-amarillenta, arenosa, con intercalaciones de bancos de 10 cm de caliza. El Cretácico Inferior-Superior está constituido por margas arenosas que alternan con calizas margosas en bancos de 30 a 50 cm de espesor. El Cretácico Superior ofrece un aspecto semejante al anteriormente citado: calizas blancas o grisáceas, a veces con sílex, margas y margocalizas blancas, rosadas o verdosas.

En el mapa 9, calizas y margas cretácicas constituyen las estribaciones orientales de los relieves de Puig Campana y las laderas noroccidentales de Sierra Helada. Las primeras pertenecen fundamentalmente al Cretácico Superior, con pequeños afloramientos del Inferior. En Sierra Helada se encuentran calizas algo arenosas de color beige, en bancos de 10 a 30 cm de espesor, con margas blanquecinas o amarillentas, del Cretácico Inferior. En el ma-

pa 10, los afloramientos cretácicos se reducen a áreas relativamente pequeñas al Norte de la Sierra del Argallet y Noreste de Canalosa Alta. El Cretácico Inferior se localiza en el primer punto citado y está constituido por margas pardo-amarillentas o grises, margocalizas blancas (alguna vez rosadas o amarillas), con potencia de 20 a 25 m. Al Noreste de Canalosa Alta se encuentran calizas margosas grises o amarillentas, a las que siguen 35 a 40 m de calizas grises con pequeños bancos margosos, un horizonte de gravas y margas y calizas arenosas, todo ello de edad comprendida entre el Cretácico Inferior y Superior. Al Cretácico Inferior pertenece parte del afloramiento del Noreste de Canalosa Alta, constituido por margas y margocalizas de tonos claros y potencia de 50 a 60 m.

Por último, margas y calizas del Cretácico se localizan en el mapa 10 al Norte de Sierra Gorda, en el límite septentrional del mapa.



Calizas y margas en un talud viario, en la Sierra de Orcheta.

Se han cartografiado calizas y margas del Eoceno al Oeste de la Sierra de Toix, en el mapa 8; esos afloramientos están constituidos por margas gris-amarillentas, con pequeñas intercalaciones de calizas margosas, que a veces pasan lateralmente a margas y niveles calizos y arenosos en facies flysch. Del Eoceno Superior son las calizas pararecificales y margas que se encuentran, en el mapa 5, al Sureste de Culebrón (Noreste de Pinoso).

De edad correspondiente al Oligoceno-Mioceno Inferior son los afloramientos que se encuentran en la ladera Norte de la Sierra de Serrella, constituidos por calizas y margas con *Lepidocyclina*, en el mapa 3. Al Sur de Relleu, en el mapa 7, se localiza un extenso afloramiento de margas y calizas del Mioceno Inferior cuya cartografía las une a las calizas y margas cretácicas; son margas blancas con intercalaciones de calizas, calcarenitas y calizas margosas.

En el mapa 6, al Suroeste de Ibi, se localizan reducidos afloramientos integrados por calizas margosas y margas tableadas, cuya edad se estima miopliocena. Presentan gasterópodos de agua dulce, ostrácodos y tubos calcáreos.

24. Dolomías y Margas

Esta formación se localiza, en el mapa 2, en la Sierra de Benicadell, próxima al límite de las provincias de Alicante y Valencia y se prolonga, con pequeña extensión, en el mapa 4. Su edad se sitúa en el Cretácico Superior (Cenomaniense-Turonienense). La base de este conjunto litológico está constituida por dolomías de tonos grises, con estratificación imperceptible, sobre las que se disponen dolomías y margas dolomíticas amarillentas, de potencia variable. El espesor del conjunto se evalúa en 200-250 m.

25. Calizas y Dolomías

Al Noreste de La Encina, en el mapa 1, en el Cerro El Rocín, afloran dolomías en bancos gruesos, a veces con margas dolomíticas intercaladas, y a techo calizas micríticas, calizas de Lacazina y calizas marinas y margas con *Characées*, del Cretácico Superior (Senoniense).



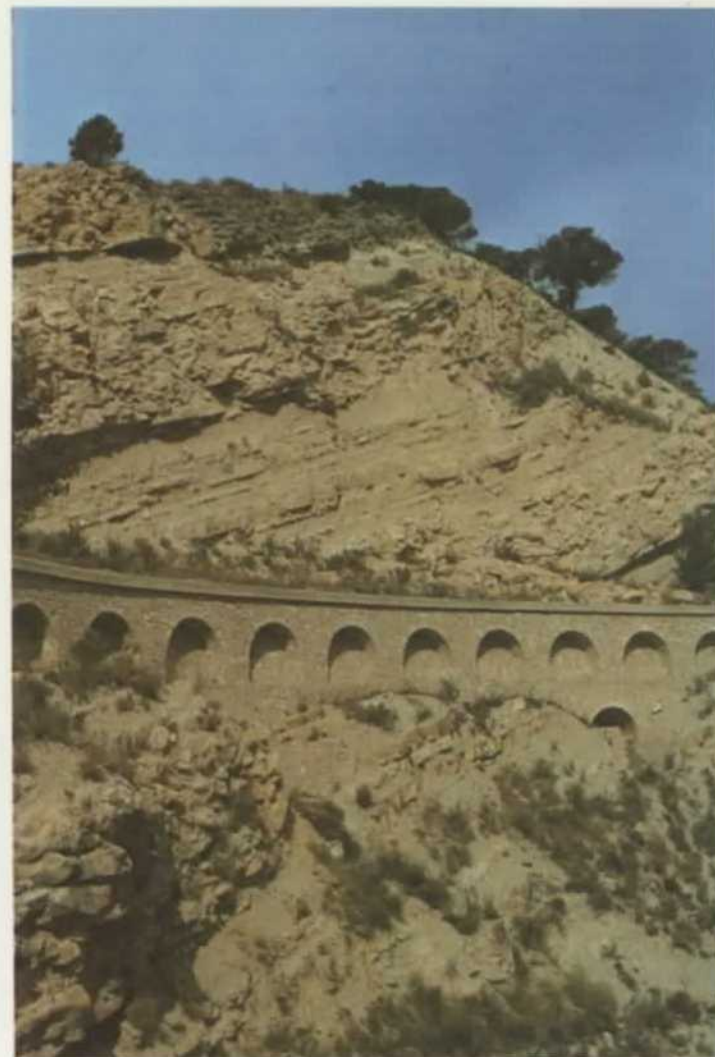
Detalle de calizas y margas cretácicas (formación 23) en la carretera de Abiό.

Los afloramientos más extensos de este grupo litológico se localizan en los mapas 3, 6, 7 y 8. Son de edad eocénica. Así, en el mapa 3, se encuentran al Este de Alcolea y se prolongan en los mapas 7 y 8 en la Sierra de Aitana, Sierra Carbonera y Norte de Puig Campana. En el mapa 6 afloran en la Sierra del Cuartel, al Sureste de Ibi, Sierra de la Arguena, Sierra del Fraile y adyacentes y Sierra del Caballo. Están fundamentalmente constituidas por calizas bioclásticas y pararecificales, masivas y biomicritas fuertemente dolomitizadas con moldes de organismos. La potencia de este conjunto es variable, si bien puede alcanzar los 150 m.

26. Calizas, Margas y Areniscas

Los grupos litológicos con estas características cartografiados son de edad mesozoica y terciaria. Los del Cretácico Inferior afloran en los mapas 2, 3 y 6; en el mapa 2 se localizan en Sierra Mariola y en el 3 se encuentran diversos afloramientos entre Planes y Margarida, al Noreste de Castell de Castells y al Norte de Confrides. Presentan un conjunto inferior (Berrasiense-Neocomiense-Barremiense Inferior) constituido por calcarenitas oolíticas en la base, areniscas ferruginosas y margas grises con intercalaciones de calizas arenosas; presenta fósiles piritizados. El conjunto superior (Barremiense Medio y Superior-Aptiense-Albiense) está constituido por calizas, calcarenitas y margas amarillas. En el mapa 6, el Cretácico Inferior se encuentra al Noreste de Biar, se prolonga en el mapa 2, y está integrado, también, por calizas, areniscas y margas amarillentas. Del Paleoceno-Eoceno es el afloramiento que se localiza en el Alto de Cantalar, al Noroeste de Elche, en los mapas 9 y 10. Está constituido por margas con niveles de areniscas calcáreas y calizas blanquecinas.

Flysch del Eoceno (formación 26), en el embalse del Amadorio.



Del Eoceno son diversos afloramientos localizados al Sur y Noreste de Villafranca, en el mapa 7. Están compuestos por una serie flyschoides de finas capas de margas, calizas y areniscas calcáreas de tonos grises y claros.

Del Oligoceno es una estrecha franja que se localiza en el mapa 4 al Sureste de Benitachell,

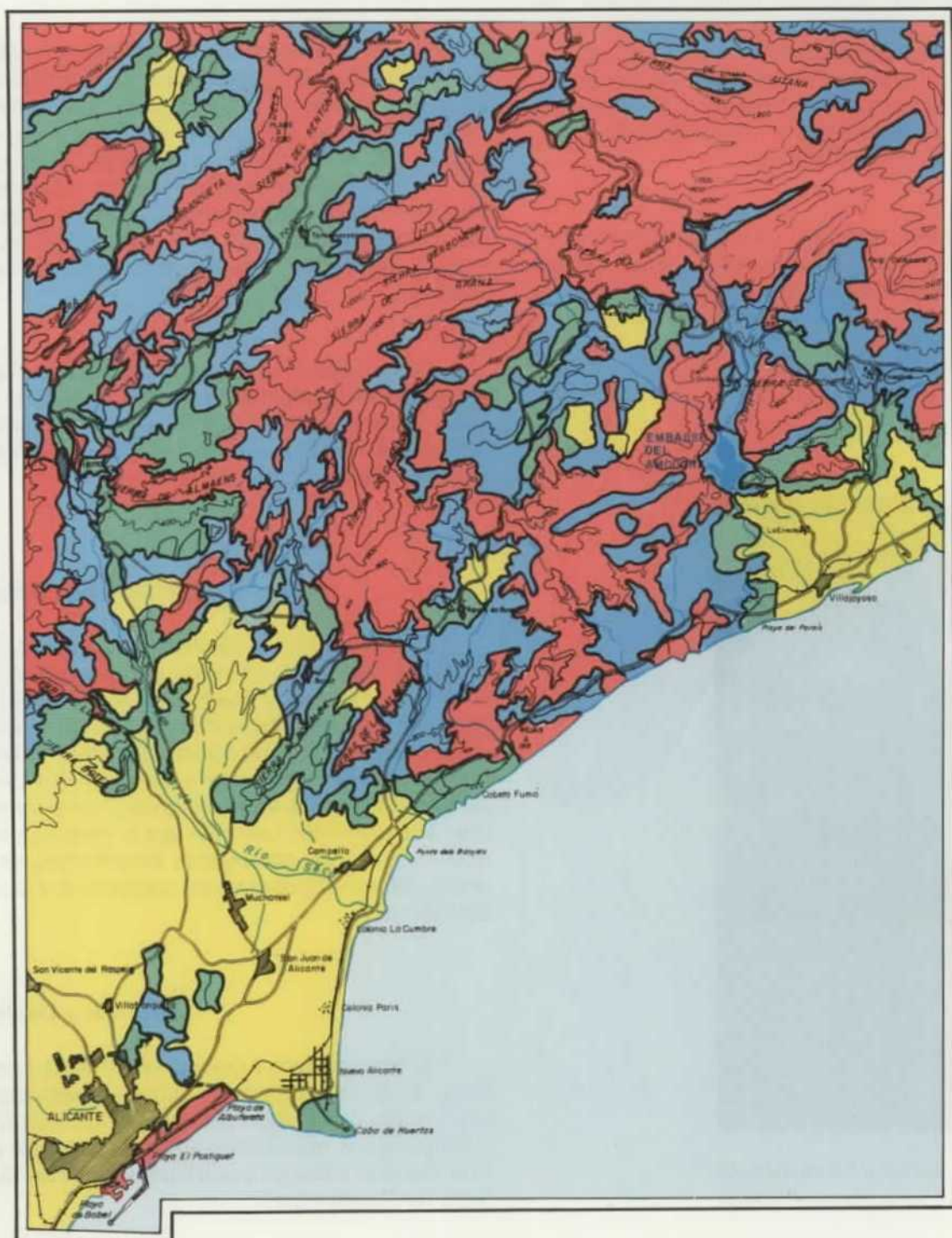
constituida por calizas, margas y areniscas en facies flysch, de tonos pardos, con potencia de unos 140 m, y calizas blancas con *Lepidocyclina* de 30 m de potencia.

Los afloramientos terciarios se localizan en los mapas 7 y 8, entre Campello y Benidorm; su edad se sitúa en el Oligoceno-Mioceno Inferior. Se trata de sucesiones en facies flysch de margas arcillosas, areniscas calcáreas y niveles más o menos esporádicos de calizas muy fosilíferas. Eventualmente aparecen niveles conglomeráticos y las tonalidades de los materiales son variables: grises, ocre, pardas.

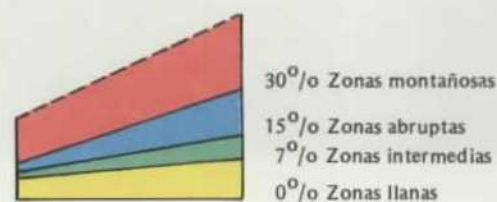
Por último, del Mioceno son varios afloramientos que se encuentran en los mapas 4 y 8, en prolongación unos de otros. Se sitúan en una banda que se extiende desde el Noreste de Teulada hasta el Norte de la Sierra de Bernia, Sureste y Noreste de la Sierra del Ferrer, Sureste de Gata de Gorgos, y Noreste de Alcalalí. Están constituidos por margas gris-azuladas, lechos de areniscas, calizas margosas y margas.

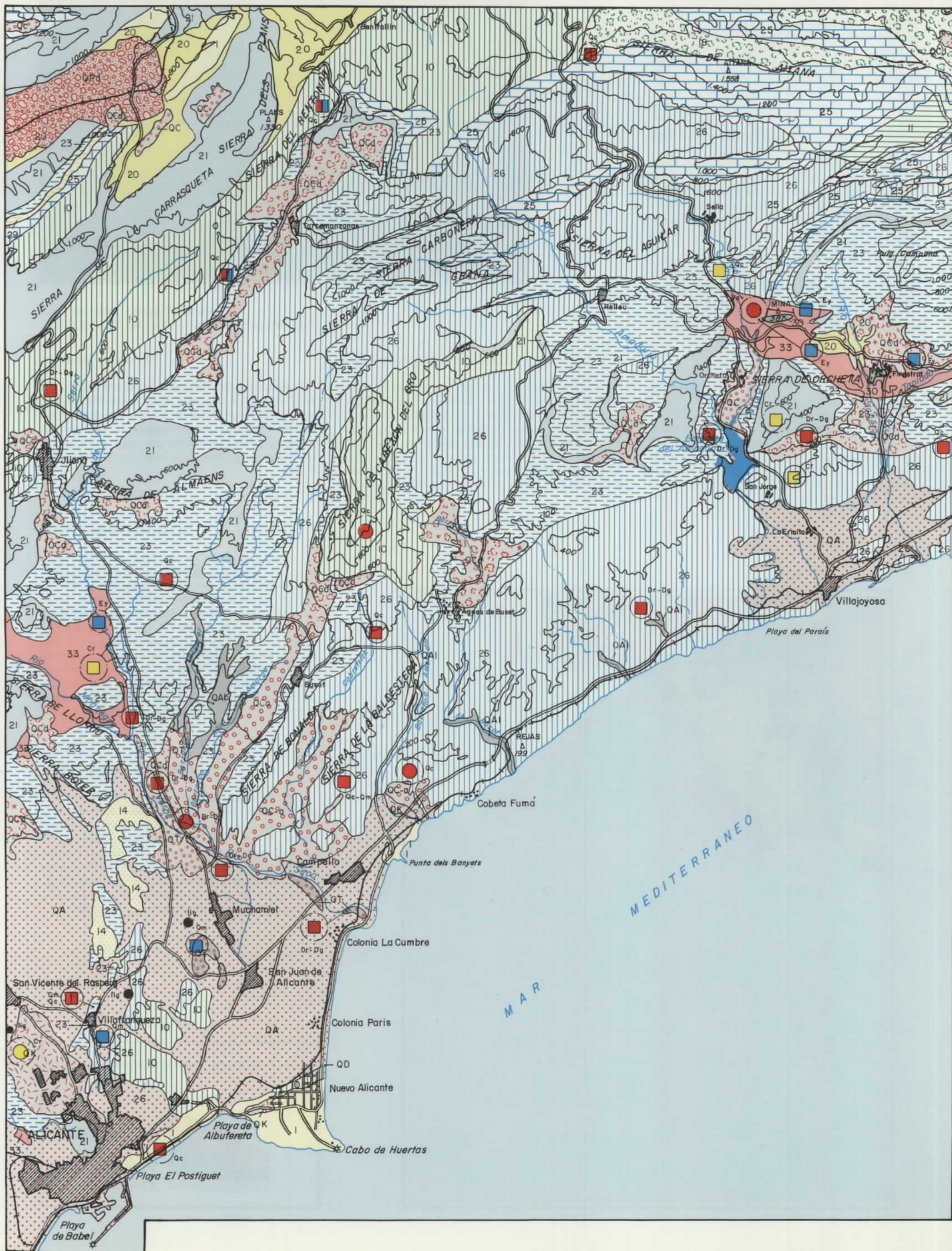
27. Calizas, Dolomías y Margas

El área cartografiada con estas características litológicas se localiza en el mapa 3 y constituye la Sierra de la Albureca, Sierra del Almirante y Sierra de Mustalla. Su edad es del Cretácico Superior. En la zona más oriental aparecen calizas microcristalinas con interestratificaciones de dolomías, en bancos de 0,5 a 3 m de potencia; hacia el Oeste, las calizas se encuentran finamente estratificadas con interbancos amarillentos y calizas nodulares.



MAPA n° 7. PENDIENTES. E 1:200.000



MAPA N° 7 LITOLOGIA. ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES. INDICIOS. E. 1:100.000

28. Calizas, Margas y Conglomerados

Esta formación, de edad miocénica, se presenta tan sólo en dos afloramientos. El primero se localiza en el mapa 3 al Noreste de Alcoleja y el segundo en el mapa 5 en las proximidades del Alto de Geperut (Suroeste de Salinas). Esta última presenta arcillas, margas, conglomerados y calizas con oncolitos.

29. Arcillas, a veces con Yesos

En el mapa 6 se localizan algunos afloramientos en la Sierra de Onil, Sierra del Cuartel y Oeste del vértice Maigmo, constituidos por materiales arcillosos de tonos verdes. A veces presentan intercalaciones de areniscas calcáreas o niveles de tonos salmón, sobre todo en la base. Su potencia se estima en 80 a 100 m.

En el mapa 5 también se encuentran arcillas verdes, que a veces contienen yesos, cuya edad se sitúa en el Eoceno Inferior-Medio, distribuidas en afloramientos no muy extensos al Noreste del Cerro de la Sal, Sierra de las Pedrizas, Sureste del Rodriguillo y Sureste del Cerro de la Sal.



Formación 31 (yesos y margas con yeso).
Explotación abandonada próxima a San Miguel de Salinas.

31. Yesos y Margas con Yesos

Las formaciones así constituidas son de edad miocénica (Andaluciense). Se encuentran, en el mapa 9, al Sur de Benejúzar y, en el mapa 11, al Sur y Oeste de San Miguel de Salinas, donde se explotan. Están formadas por margas grises con niveles de yeso que, a su vez, puede aumentar su espesor hasta alcanzar 20 m de potencia, en la zona de Benejúzar y de 5 a 10 m en el área de San Miguel de Salinas.

32. Yesos y Dolomías

Este conjunto litológico aparece cartografiado en el mapa 5 en una serie de reducidos afloramientos que, desde el Oeste de Villena, se extienden en sentido Norte-Sur aproximadamente. Su edad es triásica y están constituidos por yesos de tonos grises y blancos que muestran intercalaciones de dolomías.

30. Yesos

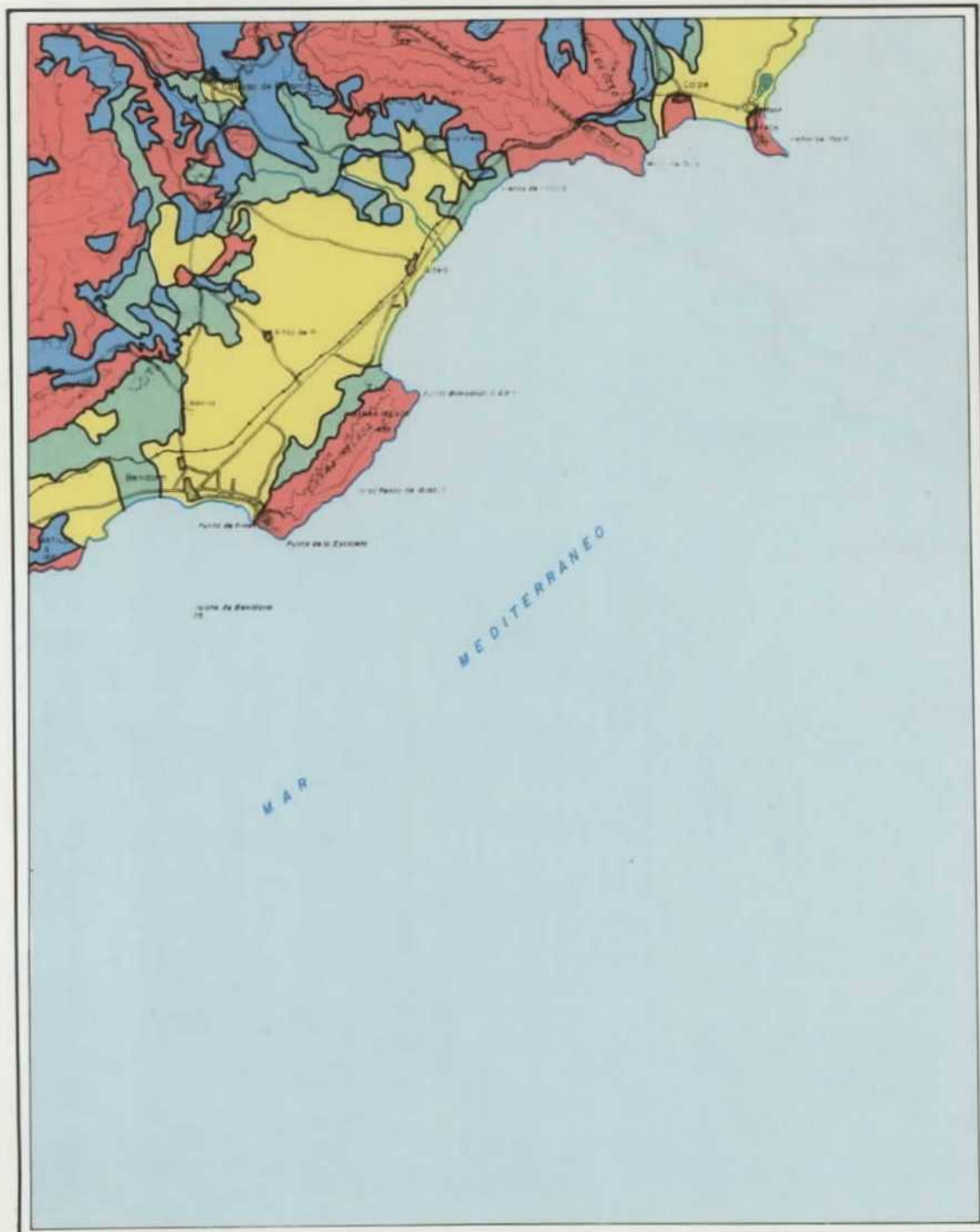
Solamente se han cartografiado dos afloramientos constituidos exclusivamente por yesos en el mapa 7 y asociados a la formación de arcillas, margas y yesos del Keuper que se encuentra en las inmediaciones de Finestrat. El yeso aparece en bancos de color dominante blanco-grisáceo, a veces rosáceo y textura variada.

33. Arcillas, Margas y Yesos

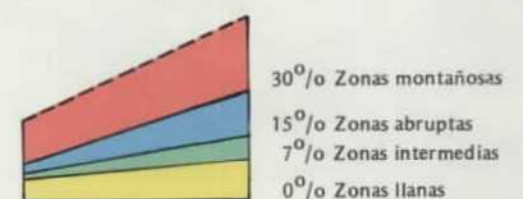
Esta formación es de edad exclusivamente triásica y constituye los afloramientos del Keuper que se encuentran por toda la provincia de Alicante, con mayor o menor extensión superficial. Sería interminable enumerar la situación de todos ellos, pues, salvo en los mapas 1 y 11, en todos los restantes pueden localizarse. Muestran el aspecto típico del Keuper: materiales con tonos rojo-oscuros predominantes pero también con tonalidades verdosas, alguna vez pardas, grises. Los yesos se encuentran diseminados en las arcillas y también constituyen niveles más o menos potentes.

34. Areniscas, Margas y Yesos

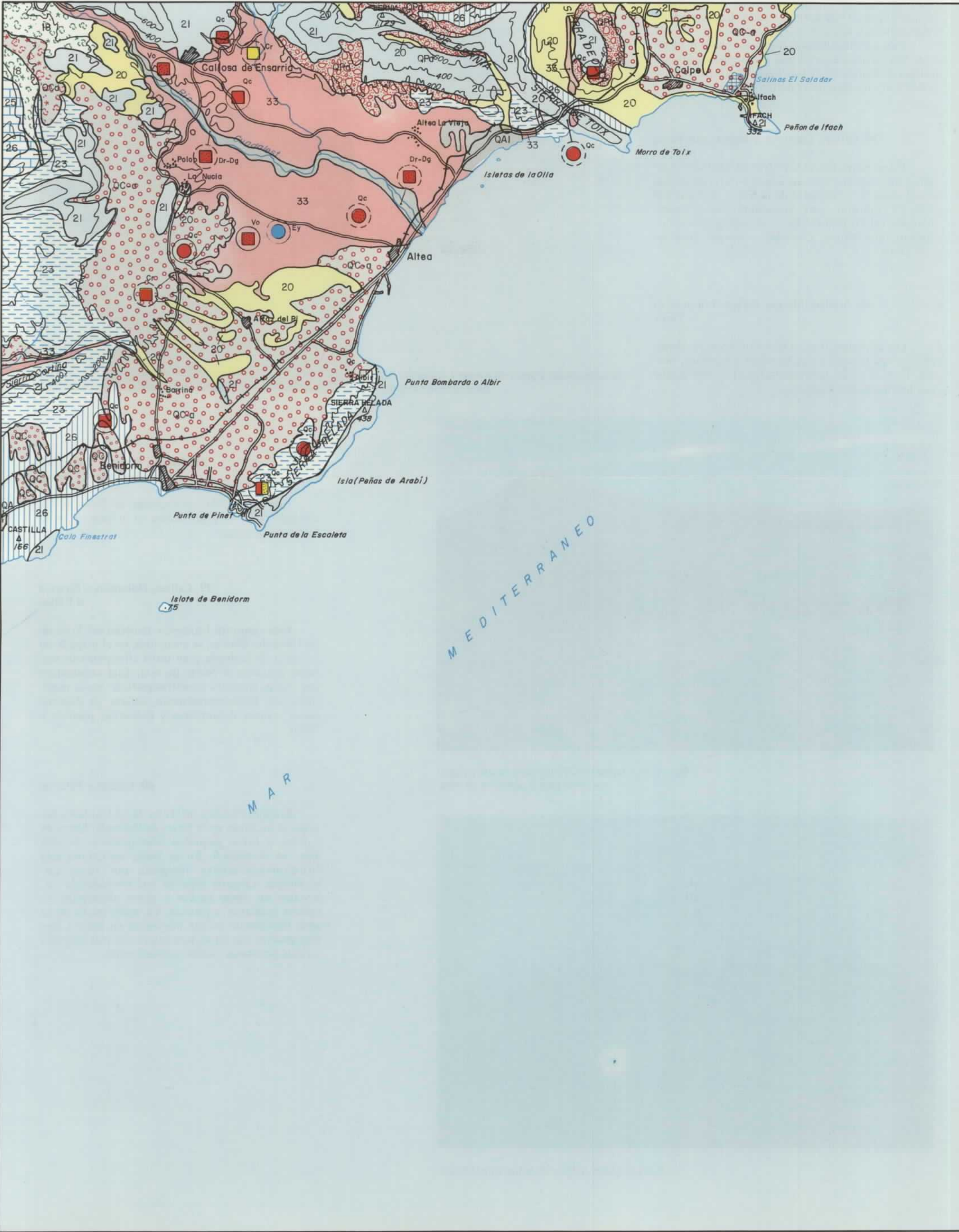
La edad de esta formación es miocénica (Helveciense) y se localiza en el mapa 7 de modo que constituye una franja que aflora al pie de Sierra Grossa y al pie del Castillo de Santa Bárbara, en Alicante. Está constituida por dos tramos: el inferior presenta 20 m visibles de margas arenosas, arcillas y niveles de yesos secundarios y el superior es un paquete de areniscas bioclásticas y calizas arcillosas con frecuentes intercalaciones de arenas.



MAPA nº 8. PENDIENTES. E 1:200.000



MAPA N° 8 LITOLOGIA. ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES. INDICIOS. E. 1:100.000



35. Areniscas, Calizas, Margas y Yesos

El conjunto litológico así formado es de edad triásica y puede localizarse en el mapa 6, al pie de la Sierra de las Aguilas y de la Sierra Mediana. Se ha englobado en él, por exigencias cartográficas, materiales del Trías indiferenciado, Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper.

Está constituido por areniscas rojas o blancas, con intercalaciones arcillosas o margosas, calizas y calizas dolomíticas, calizas negras y amarillentas y yesos con intercalaciones dolomíticas.

36. Calizas, Carniolas y Margas con Yesos

Estos materiales constituyen afloramientos relativamente pequeños situados al Sureste de Agost, en el mapa 6 y Noroeste de la Sierra de Font Calent, en el mismo mapa. Su edad es triásica y comprenden calizas dolomíticas, calizas negras masivas, calizas amarillentas, carniolas y margas arenosas con yesos.

37. Arcillas, Margas, Calizas dolomíticas y Yesos

Los afloramientos así constituidos se localizan en el mapa 6 entre Elda, Monóvar y Novelda. Son del Trías y están fundamentalmente constituidos por los materiales indicados.

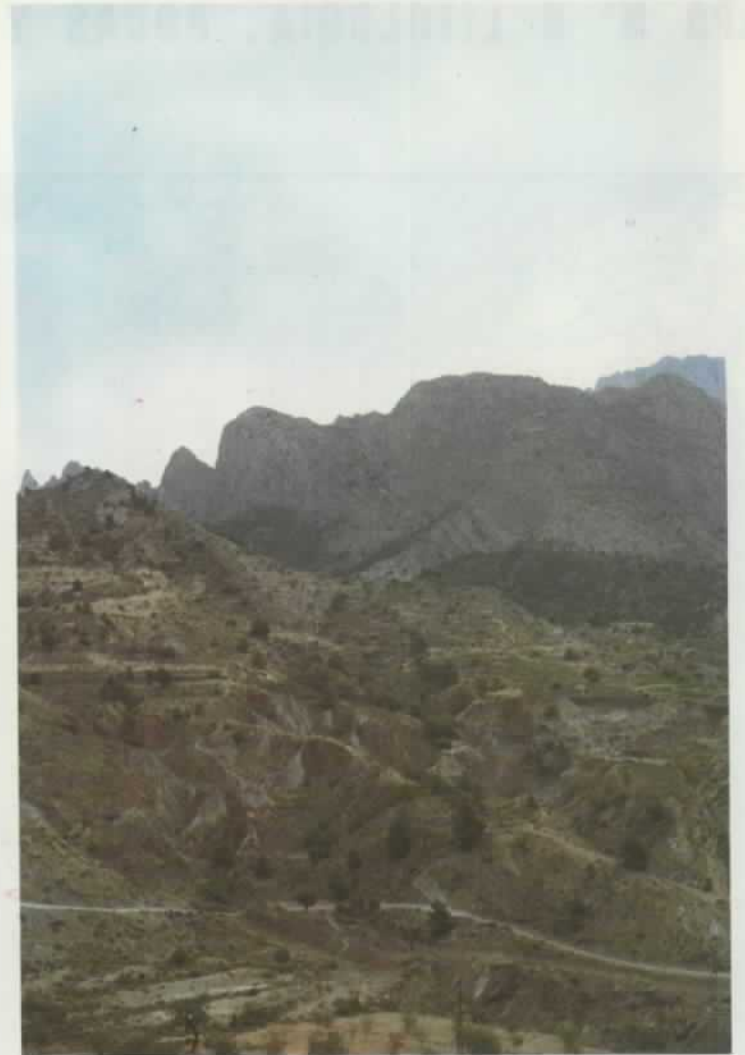
Arcillas, margas y yesos del Keuper (formación 33) de la zona de Finestrat.



Aspecto de la formación 35 (areniscas, calizas y yesos) explotada para la obtención de yeso.



Masas de calizas triásicas en la Sierra de Orihuela.



38. Calizas, Pizarras, Cuarcitas, Grauvacas y Yesos

Esta formación corresponde al Trías de las Unidades Béticas y se localiza en el mapa 9, en la Sierra de Orihuela.

39. Calizas, Dolomías y Pizarras o Filitas

Este conjunto litológico, también del Trías de las Unidades Béticas, se encuentra, en el mapa 9, en la Sierra de Orihuela y en otros afloramientos menores situados al Norte de ésta. Está constituido por varias unidades litoestratigráficas cuyos materiales son fundamentalmente, calizas de diversos tonos, calizas dolomíticas y dolomías, pizarras y filitas.

40. Calizas y Pizarras

Estos materiales, del Trías de las Unidades Béticas, se localizan en la Sierra de Orihuela, Sierra de Callosa y otros pequeños afloramientos de esta área, en el mapa 9. En la Sierra de Callosa está fundamentalmente integrada por rocas carbonatadas. La parte superior está formada por carbonatos de tonos pardos y grises, dispuestos en bancos medianos a gruesos. La parte media de la serie comprende calizas dispuestas en bancos medios-gruesos con otras intercalaciones más delgadas y rocas pizarrosas calcáreas amarillentas.

QA1. Depósitos aluviales

Todos los ríos y ramblas presentan aluviones, la mayor parte de las veces constituidos por gravas y cantos, pero sólo se han cartografiado aquellos cuya extensión admite representación a la escala de trabajo. Así, en los mapas 2 y 3, se encuentra el aluvial del río Serpis y algún arroyo tributario, constituido por gravas de caliza en matriz limoarenosa, bajo las cuales pueden aparecer arcillas margosas o arenas limosas con gravas dispersas. En los mapas 5 y 6 se ha destacado el aluvial del río Vinalopó y los de algunas ramblas importantes como Rambla Romana, Rambla Honda y Rambla Villa. En el mapa 7 se ha representado el aluvial gravoso de algunos barrancos o ramblas que vierten directamente al mar y en el mapa 8 destaca el aluvial del río Algar, que desemboca al Norte de Altea.

En los mapas 9 y 10 destaca el aluvial del río Segura. Está constituido por materiales arcillosos con arenas y gravas dispersas; ocasionalmente pueden observarse lentejones de gravas poco continuos. Por último, en el mapa 11, se han representado algunos aluviones de reducida extensión, que ocupan fondos de barrancos.

QT. Terrazas

En el mapa 3 se ha cartografiado una terraza asociada al río Serpis constituida por materiales gruesos (gravas, cantos gruesos e incluso bloques). Mayor entidad poseen las terrazas del Vinalopó, que alcanzan su mayor extensión entre Sax y Monóvar aproximadamente. En esta zona se distingue una terraza alta, cuya altura media sobre el cauce del Vinalopó es de unos 75 m y está constituida por cantos muy rodados, a veces bastante cementados. La terraza media presenta una altura sobre el río de unos 35 m; sus elementos son más finos que los de la terraza alta y pueden hallarse tramos encostrados. Su naturaleza es limoarcillosa, con cambios laterales a materiales más gruesos y costras calcáreas. La terraza baja posee una altura media de unos 10 m; en su base se encuentran arcillas y limos y sobre ella se sitúan aluviones, arenas eólicas y canchales termoclásticos.

En el mapa 7 destacan las terrazas del río Verde y río Seco; están formadas por gravas calizas englobadas en matriz arcillosa ocre-rojiza. Se pueden diferenciar tres niveles: el primero alcanza los 25 m sobre el cauce actual; el segundo entre los 15 y 18 m, es el nivel más desarrollado y el tercero se sitúa entre 0,5 y 3 m, localizado cerca de la desembocadura del río, al Sur de Campello.

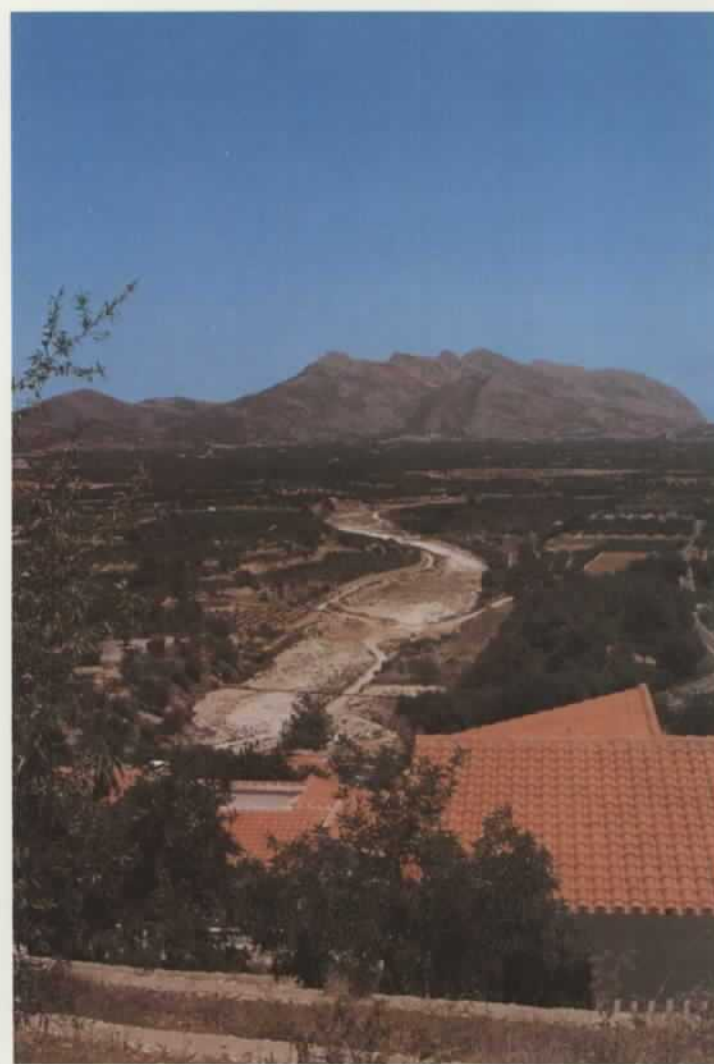
QC. Depósitos coluviales

Se han cartografiado en numerosos puntos de casi todos los mapas. En general no muestran gran extensión y están constituidas por gravas, cantos y bloques en matriz limoarenosa, con desigual grado de cementación y compactación.

QC-a. Depósitos coluviales y aluviones

Se representan en zonas en las que no ha sido posible o de interés separar unos de otros. En el mapa 8 se ha representado una amplia zona de esta naturaleza que constituye un relleno con costras calcáreas, aluviones y derrubios, en general de poca potencia aunque a veces alcanzan 30 e incluso 90 m de espesor.

Rambla del río Girona, en las proximidades de Tormos.

**QPd. Depósitos de pie de monte**

Su constitución es semejante a la de los depósitos precedentes y pueden localizarse en numerosos puntos de la geografía alicantina. Los más extensos se han representado en los mapas 2 y 3 al pie de las Sierras Mariola y Benicadell.

QG. Glacis de acumulación.**QA. Abanicos aluviales o mantos de arroyada**

Estos tipos de depósitos, con constitución litológica muy semejante, adquieren gran representación en la provincia de Alicante. Así, muestran importante extensión en los mapas 1 y 2, donde se desarrollan al pie de los macizos calcáreos y están constituidos por elementos clásticos de diverso tamaño, sueltos o englobados en matriz arcillosa roja. En los mapas 3 y 4 también ocupan importantes

extensiones y están formados por arcillas limosas rojas, con niveles de cantos intercalados.

Asimismo se encuentran ampliamente representados en los mapas 5 y 6, integrados las más de las veces por gravas y cantos, con matriz arenolimoosa en mayor o menor proporción. Por último son muy extensos los que aparecen en los mapas 9 y 10 y en el 11 se localizan al Oeste de Torreveja, manchas menores entre Torreveja y Campoamor y amplia área en Pilar de la Horadada.

QCd. Depósitos de ladera y conos de deyección

También es relativamente abundante este tipo de depósitos. Las áreas con mayor representación se localizan en los mapas 5, 6, 7 y 8. Están casi siempre constituidos por gravas, cantos y bolos poco rodados, dispuestos erráticamente, con matriz arenolimoosa y desigual grado de compactación.



Detalle del cuaternario (QG) de Tormos.

QL. Depósitos lagunares

Entre Villena y Sax, en el mapa 5, e inmediaciones de Castalla, en el mapa 6, ocupan grandes extensiones unas llanuras de tonos oscuros constituidas por arcillas y limos. También en el mapa 5 se localizan depósitos de este tipo en los alrededores de la Laguna de Salinas; aquí están integrados por arcillas y limos con sales.

QK. Costras calcáreas

En el mapa 6, y prolongándose en el mapa 7 al Noreste de Alicante y en otras manchas menores al Norte y Oeste de Campello y Este de Sierra Grossa, aparecen costras calizas con pequeñas intercalaciones de limos y arcillas ocreas, cuyo espesor es variable aunque el más frecuente se sitúa alrededor de 1 m.

Otra área en que caliches y costras calcáreas ocupan gran extensión superficial se sitúa, en el mapa 10, al Norte de Santa Pola. Su origen es secundario y se superponen a las rocas pliocénicas e incluso a las calizas andalucenses del macizo de Santa Pola.

QM. Depósitos de marisma o albufera

Este tipo de depósitos se localiza en varias áreas de la provincia alicantina. En el mapa 4 ocupan extensiones relativamente grandes en los Marjales de Pego. Su edad es pleistocénica superior y están constituidos por fangos orgánicos negros y grises, bajo los cuales se encuentran depósitos de turbas. También en el mapa 4 se localizan otros adyacentes a la playa del Arenal formados por arcillas grises, con materia orgánica. En los mapas 10 y 11 se encuentran bordeando a las lagunas saladas de Torrevieja y La Mata y están integrados por limos pardos y negruzcos.

QD. Dunas

Los depósitos dunares se encuentran en numerosas zonas a lo largo de la costa alicantina. En el mapa 4, entre Cabo San Antonio y Cabo San Martín, aparecen dunas fósiles constituidas por arenas cementadas. Las dunas que alcanzan mayor extensión se localizan en el mapa 10, en La Marina y Torrelamata aproximadamente, formadas por arenas blanquecinas finas.

También aparecen estas características en las dunas de los Arenales del Sol. En el mapa 11 existen estas formaciones dunares-playas al Sur de Campoamor.

QE. Limos eólicos

Están cartografiados, en el mapa 4, en el área de los Marjales de Pego. Su edad es del Pleistoceno Superior y forman un cordón continuo paralelo al litoral que sirve de cierre a las albuferas.

QP. Playas

Se extienden, lógicamente, a lo largo de la costa alicantina. Están constituidas fundamentalmente por arenas, aunque pueden encontrarse gravas y cantos.

QCo. Calcarenitas y calizas oolíticas

En el mapa 4 se encuentra adyacente a la franja dunar un cordón litoral constituido por arenas cementadas (calcarenitas). En el mapa 10 se localiza en varios puntos (Norte de Arenales del Sol, Cabo de Santa Pola y Salinas del Pinet) un Cuaternario Marino constituido por calcarenitas gruesas de facies litoral que buza suavemente hacia el mar. Presenta gran cantidad de restos de conchas. Los depósitos de Los Arenales del Sol están formados por calizas oolíticas, de origen marino, de edad Tiriense.

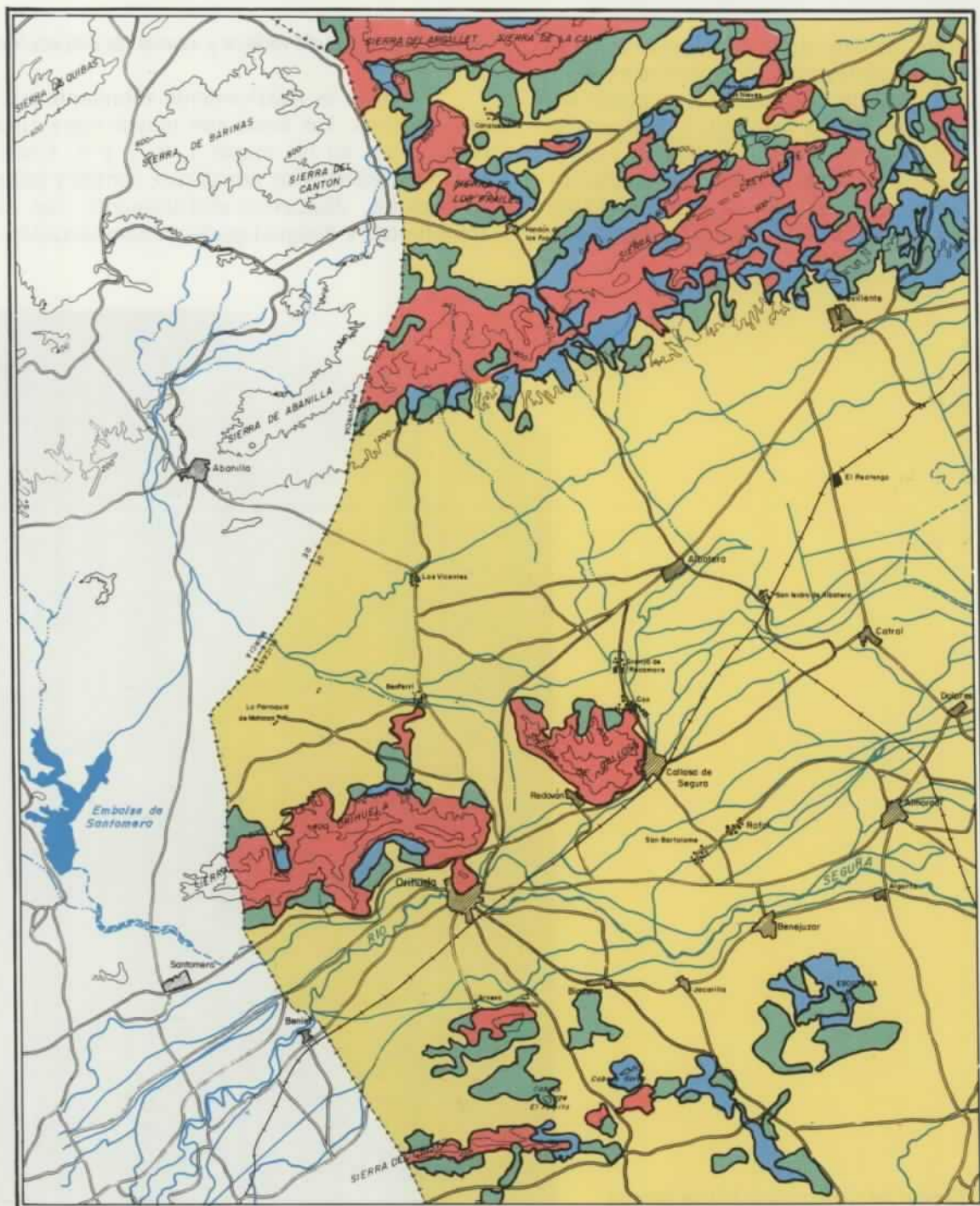
Qe. Depósitos eluviales

Si bien en numerosas formaciones se encuentran suelos de alteración, solamente se han cartografiado los depósitos eluviales que poseen cierta entidad.

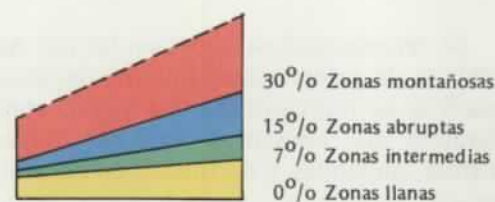
En el mapa 4, en Costa Nova, aparece una importante extensión de arcillas rojas de descalcificación producida por la alteración de las calizas cretácicas y oligocénicas que enmascaran dicho sustrato calizo. En el mapa 5, al Noroeste y Suroeste de Villena se han cartografiado depósitos eluviales constituidos por arcillas arenosas con cantos.



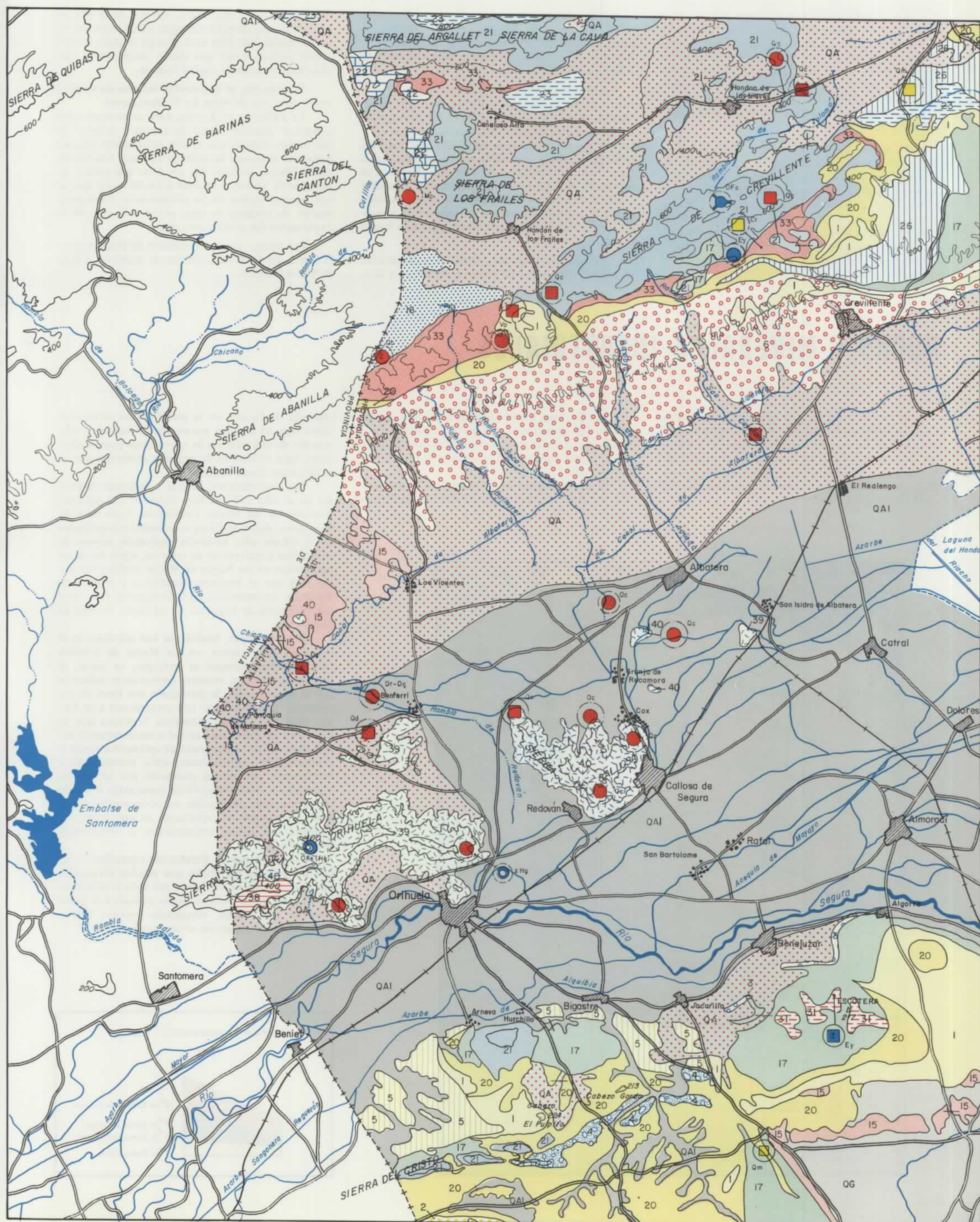
Marjales de Pego, en la carretera de Pego a Vergel (formación QM).



MAPA nº 9. PENDIENTES. E 1:200.000



MAPA N° 9 LITOLOGIA. ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES. INDICIOS. E. 1:100.000



INDICIOS MINEROS

La actividad minera en el campo de la minería metálica o del carbón de la provincia de Alicante es actualmente nula. Tampoco son abundantes los indicios, recogidos en el Mapa Metalogenético de España a escala 1:200.000, de donde proceden los datos que seguidamente se dan, también obtenidos del apartado "Minería y Canteras" de las Hojas del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (serie antigua).

Se tienen indicios de lignito en las proximidades de Alicante, Muchamiel y San Vicente de Raspeig. Próxima a Alcoy se explotó la denominada mina "Alcoy", de lignito plioceno. Para su explotación se perforaron dos pozos y un socavón; las capas de lignito eran de escasa potencia y mala calidad, lo que unido al encuentro de importantes cantidades de agua, motivó su abandono. En los términos de Crevillente y Elche hay indicios de lignitos en el Mioceno, sin explotación alguna.

Hubo intento de explotación de azufre nativo en el Barranco del Azufre, cerca de Benillup y otros indicios de azufre nativo se localizan en el Barranco de la Salina (Sur de la Sierra de La Peña Roja) y en Sierra Medina.

Se observan manifestaciones de menas de hierro en la Sierra de Crevillente pero sin interés alguno. Al Sur de Villena se ha explotado mineral de hierro cuyos afloramientos se encuentran entre las arcillas del Keuper; la concesión sigue vigente pero la actividad extractiva actual es nula. En la parte Norte de la Sierra de Orihuela, frente a las lomas de Ros (Benferri) se explotaron pequeñas masas de mineral de hierro pero los excesivos arrastres y el pequeño volumen del criadero han impedido una explotación a mayor escala pese a ser buena la calidad del mineral.

La zona de Jávea tuvo fama en la antigüedad de poseer ricas minas de hierro y en la Cueva de la

Plata cerca del Cabo Negro, (al Sur de la isla de Portichol), se advierten vestigios de una laboreo remoto. Según Estrabón en el Mongó existían importantes explotaciones que daban ocupación a muchos habitantes de la ciudad focense.

Finalmente, se encuentran indicios de mineral en los términos de Alfaz del Pi (Benidorm).

En Orihuela existió una mina de mercurio. En superficie aparecen vetas de calizas y mineral de hierro que indican una acción hidrotermal relacionada con el asomo hipogénico (ofitas). Además de varias labores mineras hay un pozo que parece tener más de 100 m y otro de unos 50 m sin que se vea mineral alguno en las escombreras. La impregnación de cinabrio es muy pobre y la vida de la explotación fue corta y precaria.

Por último citaremos indicios de magnesita en la Sierra del Castellar y óxidos de aluminio al Este de Sierra Mediana.

ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

Se define a las rocas y minerales industriales como aquellas sustancias granulares o pulverulentas susceptibles de ser utilizadas directamente o a través de una manipulación y preparación previas en función de sus propiedades físicas y químicas y no de las sustancias potencialmente extraíbles de ellas ni de su energía potencial.

Los Sectores Económicos de Consumo que las utilizan son Construcción, Siderometalúrgico, Químico y Agrícola; el de mayor envergadura de consumo, gamas industriales y productos es el de la Construcción.

El conocimiento de la naturaleza y distribución de las rocas y minerales industriales supone un

capítulo destacado en la planificación territorial, tanto bajo el aspecto puramente prospectivo (obtención de una relación de los recursos potenciales) como bajo el aspecto de impacto ambiental que su explotación puede suponer.

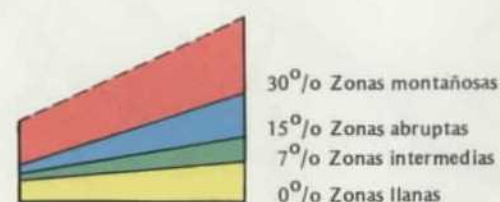
Las explotaciones activas o inactivas existentes en el año 1982 se han incluido, con carácter puntual, en los Mapas Litológicos. Cada una de ellas posee datos relativos o actividad o inactividad en el citado año, sustancia explotada, campo de utilización y estimación de reservas, según los datos contenidos en los Mapas de Rocas Industriales publicados por el Instituto Geológico y Minero de España y los obtenidos en la Delegación Provincial del Ministerio de Industria de Alicante, Sección de Minas.

Por otra parte, también se han incluido, en el concepto de recursos, en los Mapas de Síntesis Geocientífica. Aunque es anticipar, en parte, el contenido de éstos, creemos conveniente indicar la forma de inclusión. Se distinguen dos tipos de zonaciones fundamentales: una corresponde a las formaciones, de distinta naturaleza litológica que se especifica en cada caso, actual o recientemente explotadas con un cierto grado de aprovechamiento y profusión de explotaciones; otra, corresponde a formaciones con interés potencial, por ser sus características litoestratigráficas semejantes a las de las formaciones explotadas en otros puntos o por haber sido objeto de explotación en otro momento y ahora por causas coyunturales se encuentran abandonadas.

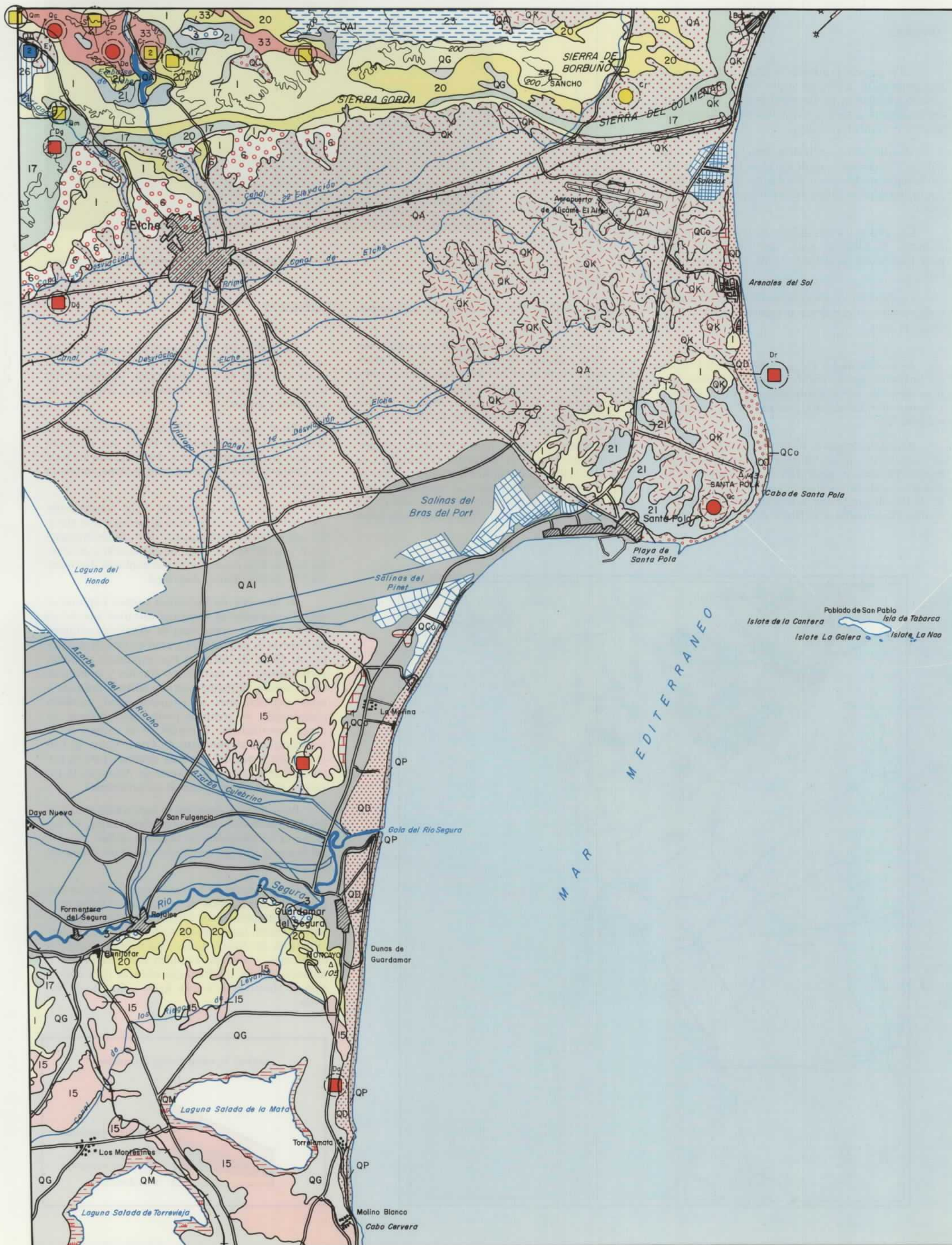
En los Mapas de Síntesis Geocientífica no se han incluido los materiales que pueden proporcionar áridos, dada su profusión por toda la provincia de Alicante y su representación complicaría gráficamente esos mapas, restándoles nitidez. Únicamente se han incluido las ofitas para áridos.



MAPA n° 10. PENDIENTES, E 1:200.000



MAPA N° 10 LITOLOGIA. ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES. INDICIOS. E. 1:100.000



Seguidamente se pasará revista a las sustancias existentes en la Provincia en el ámbito de las Rocas y Minerales Industriales.

ARCILLAS

En el pasado año 1982, se encontraban activas seis canteras de arcilla en la provincia de Alicante, si bien en algunas de las consideradas inactivas se realiza alguna actividad extractiva eventual en función de necesidades locales.

Su utilización se realiza en el campo de la industria cerámica y es de carácter local. A veces, en función de las posibilidades de colocar el producto, las tejas conocen el ámbito provincial y nacional.

Las explotaciones activas se localizan en los términos de Alicante, Elda, San Vicente del Raspeig (Sierra del Castellar), Agost y Monforte del Cid.

La distribución de explotaciones abandonadas o de carácter intermitente o esporádico por la Provincia es ésta:

Al Sureste de La Zafra, al Norte de la Provincia (mapa 1), se explotaron arcillas del alense, que se encuentran interstratificadas con arenas silíceas y tienen por techo una alternancia de margas y margocalizas.

Arcillas paleógenas se han explotado al Norte de Villajoyosa, constituidas por gruesos paquetes margoarcillosos, a veces con niveles tableados de molasas y calizas y margocalizas pardas. Al Noroeste de Benidoleig (mapa 4) se explotaron en su día arcillas cuaternarias y al Norte de Alcalá, arcillas

miocenas. Ambas parecen carecer de toda importancia.

Los materiales más utilizados han sido y son las arcillas triásicas. Explotaciones activas o abandonadas se encuentran en numerosos puntos, como puede verse en los mapas litológicos: municipios de Biar, Petrel-Elda, Monóvar, Agost, Aspe, Elche, Sierra de Orcheta, proximidades de Callosa en el Sarriá, Alfaz del Pi y otros diversos puntos. Estas arcillas presentan tonos rojos y verdosos, con predominio del rojo y es frecuente la presencia de yeso en nivelillos o diseminado, aunque a veces en proporciones muy reducidas. Las formaciones arcillosas de interés real o potencial destacadas en los Mapas de Síntesis Geocientífica poseen esta edad.



Explotación abandonada de arcillas del Keuper cerca de Sagra.

ARENISCAS

La utilización de las areniscas en explotaciones activas o abandonadas en la provincia de Alicante se centra en la construcción (mampostería, sillares e incluso roca ornamental), industria de abrasivos y áridos.

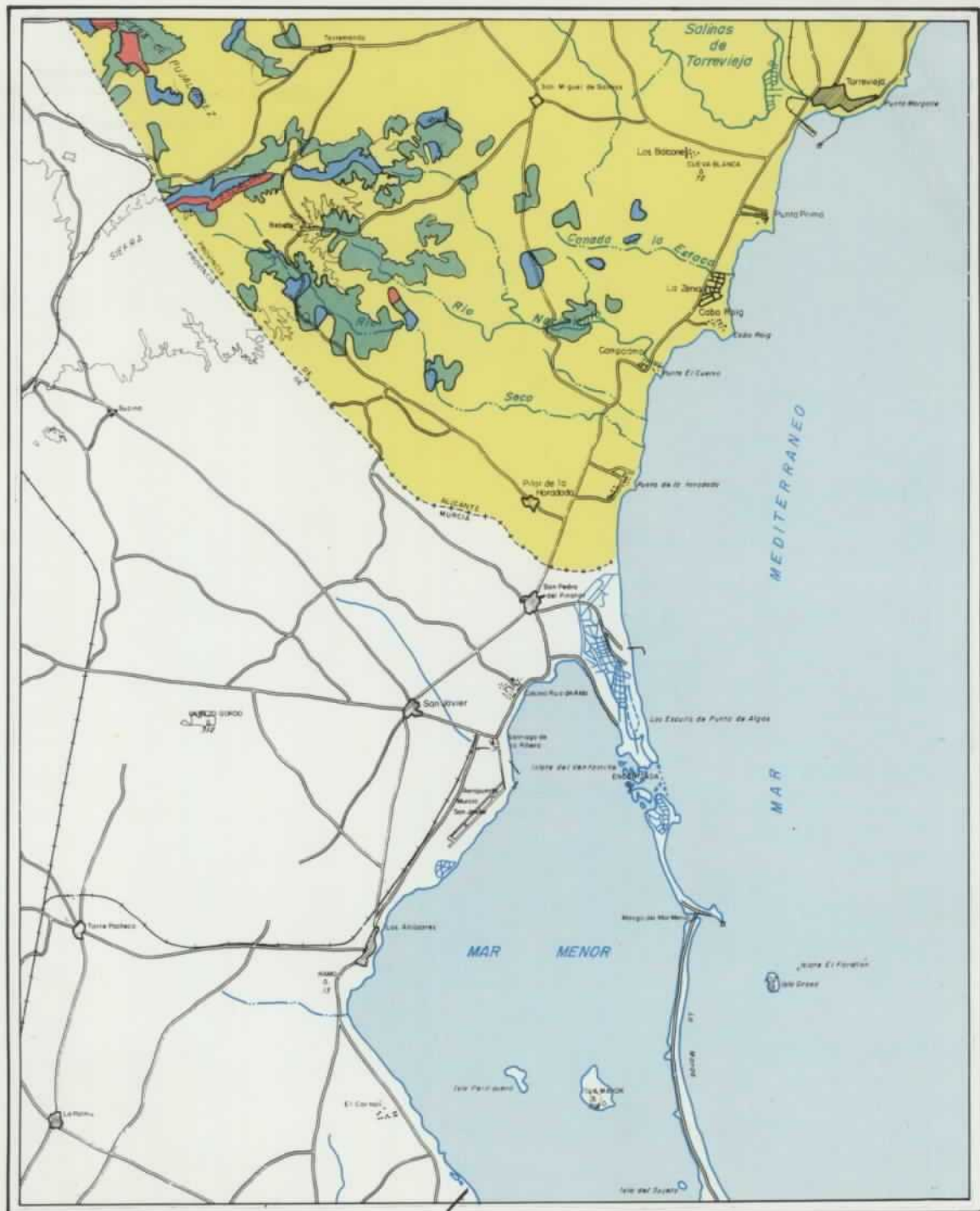
En el pasado año 1982 había dos canteras activas en las proximidades de Petrel que obtenían bloques para construcción y dos más, una al Oeste de Concentaina y otra al Sureste de Aspe, obtenían áridos de trituración.

Las areniscas explotadas para construcción son de edad miocena; se trata de molasas con elevado contenido en carbonatos, de tonos blanquecinos y amarillentos y son de extracción y arrancado fáciles. Los parajes donde se explotan dan nombre a la piedra: Bateig, Almorquí.

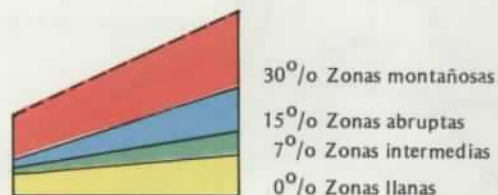
Al Noroeste de Torrevieja existen explotaciones abandonadas de areniscas calcáreas que en su día se utilizaron como roca de sillería; su volumen de reservas es pequeño y carecen de interés particular. Al Oeste de Alcoy se han explotado areniscas tortonienses; sus reservas son grandes y se utilizan como piedra de mampostería y sillares. Próxima a estas explotaciones se encuentra una, también abandonada, de areniscas pontienses calcáreas, de tonos amarillentos. También en el campo de la construcción, al Noroeste de Concentaina se han explotado capas de areniscas aptenses para la obtención de sillares y al Noreste de Alcalá de la Jovada se beneficiaron areniscas cenomanenses.

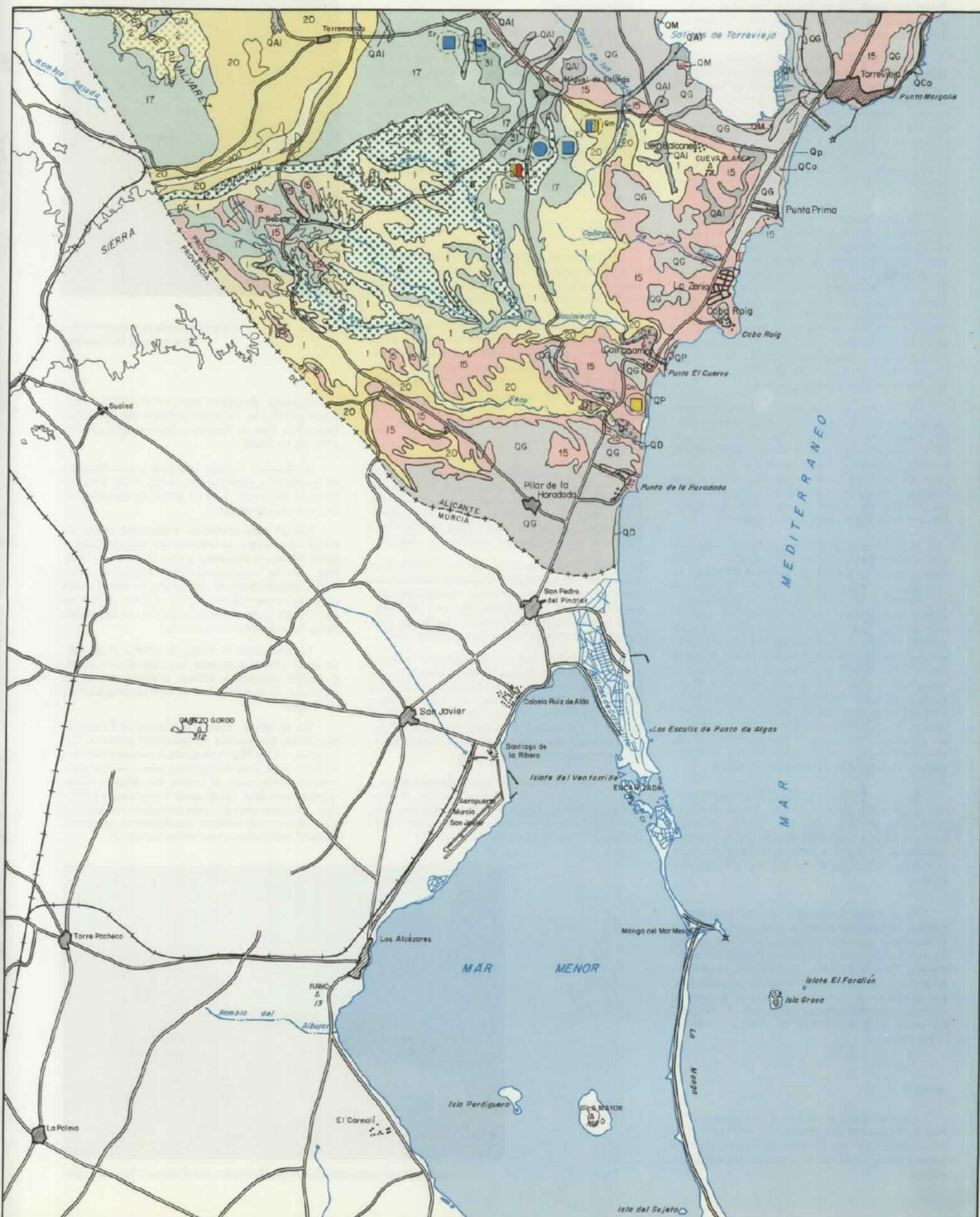
Para obtener abrasivos se explotaron areniscas del Buntsandstein, de típicos tonos rojos, en los términos municipales de Monóvar y San Vicente del Raspeig, con porcentajes en sílice del orden del 90 por ciento.

En los Mapas de Síntesis Geocientífica se han destacado como masas de interés las areniscas miocenas (explotadas o con interés potencial) al Sur de Elda y Petrel, las areniscas tortonienses de las proximidades de Alcoy, todas ellas para la obtención de bloques o sillares. También con interés real o potencial masas de areniscas triásicas para obtención de abrasivos al Sur de Agost y Sureste de Novelda.



MAPA nº 11. PENDIENTES. E 1:200.000





LEYENDA

LITOLOGIA

1 Areniscas o calcarenitas.	11 Calizas y conglomerados.	21 Calizas.	31 Yesos y margas con yesos.
2 Areniscas y conglomerados.	12 Areniscas, conglomerados, margas y arcillas.	22 Dolomías.	32 Yesos y dolomías.
3 Conglomerados.	13 Arcillas y margas.	23 Calizas y margas.	33 Arcillas, margas y yesos.
4 Brechas.	14 Caliches y limos.	24 Dolomías y margas.	34 Areniscas, margas y yesos.
5 Arenas y arcillas o margas o arcillas arenosas.	15 Limos, arcillas y caliches.	25 Calizas y dolomías.	35 Areniscas, calizas, margas y yesos.
6 Arcillas (o margas) y conglomerados.	16 Arenas, conglomerados y calizas.	26 Calizas, margas y areniscas.	36 Calizas, carníolas y margas con yesos.
7 Limos y arcillas.	17 Margas y areniscas.	27 Calizas, dolomías y margas.	37 Arcillas, margas, calizas dolomíticas y yesos.
8 Areniscas con niveles margosos.	18 Calizas, margas, arcillas y areniscas.	28 Calizas, margas o arcillas y conglomerados.	38 Calizas, pizarras, cuarcitas, grauwacas y yesos.
9 Conglomerados, areniscas y arcillas.	19 Calizas, margas, conglomerados y areniscas.	29 Arcillas, a veces con yesos.	39 Calizas, dolomías y pizarras o filitas.
10 Calizas y areniscas.	20 Margas.	30 Yesos.	40 Calizas y pizarras.

Depósitos cuaternarios

Qm Depósitos de marisma o albufera (limos y arcillas fundamentalmente).	Qcc Calcarenitas y calizas oolíticas.	Qt Terrazas fluviales (arenas, gravas y cantos).	Qh Depósitos de pie de monte.
Qd Dunas (arenas).	Qe Depósitos eólicos (arcillas de descalcificación).	Qca Depósitos coluviales y aluviones.	Qg Glacis de acumulación.
Qf Limos eólicos.	Qal Depósitos aluviales.	Qc Depósitos coluviales.	Qk Costras calcáreas.
Qp Playas (arenas o arenas y gravas).	Qa Abanicos aluviales o mantos de arroyada.	Qcd Depósitos de ladera y conos de deyección.	Ql Depósitos lagunares (limos y arcillas).

EXPLOTACIONES DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

UTILIZACION

Rocas de construcción y ornamentales.	Vidrio
Aridos	Productos cerámicos
Agglomerantes	Diversas

ESTADO DE LAS EXPLOTACIONES

Activas en 1982	Pequeñas
Inactivas	Medianas
Número de canteras agrupadas no representables individualmente.	Grandes

CLAVE DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

Cr Arcillas	Qm Margas
Dr Arenas	Qc Calizas
Da Areniscas	Mc Mármol
Dg Gravas	Ey Yeso
Qd Dolomías	Vo Rocas volcánicas (ofitas)
	Tu Turba

INDICIOS MINEROS

Situación del indicio

MORFOLOGIA

Desconocida	Estratiforme
Filoniana	Masiva y diversas

MENA

Mg magnesio	Al aluminio	lig lignito
Fe hierro	Hg mercurio	
S azufre	Sr estroncio	

QUIMISMO

n nativos	c carbonatos
z sulfuros y combinaciones afines	t sulfatos
o óxidos	h sales haloideas

LABOREO Y RESERVAS

sin datos	Pequeñas	Grandes
productivo	Medianas	
improductivo		

ARENAS Y GRAVAS

En el año 1982 había siete explotaciones activas de estos materiales en la provincia de Alicante, que se localizan dos al Noroeste de Biar, Norte de Petrel, proximidades de Benferri, dos en el río Verde al Norte de Muchamiel y al Norte de Sax (La Torre). Su utilización es de ámbito provincial.

Las explotaciones de arenas y gravas, activas o abandonadas, pertenecen a depósitos cuaternarios o pliocuaternarios y la gran mayoría se ligan a los aluviales de ríos o ramblas. El sistema de beneficio es muy semejante en todas las explotaciones: el material se extrae mediante pala excavadora y posteriormente se somete a trituración y clasificación a los tamaños deseados. Su utilización es el campo de los áridos, ya sea como material de préstamo, subbases, gravas para hormigones y arena para morteros.

En San Fulgencio se explotaron arenas pliocuaternarias, que en ocasiones presentaban niveles de areniscas no ripables; sus reservas no son elevadas. Arenas de dunas se explotaron como áridos naturales (y en algún caso como abrasivos) al Sur de Los Arenales (Santa Pola) y en los términos de Elche y Guardamar. Son arenas muy finas y bien clasificadas pero presentan problemas de excesiva finura y salinidad. Al Norte de Villajoyosa se explotaron gravas de un depósito coluvial, pero los yacimientos y explotaciones, activas o inactivas, de mayor interés se ligan a los depósitos aluviales o terrazas de los ríos y ramblas actuales.

Se encuentran explotaciones inactivas en el tramo final del río Gorgos y en el Jalón entre Murla y Parcent, así como en el río Girona. A lo largo del río Serpis existen dos explotaciones abandonadas; una próxima a Alquería de Aznar y otra cercana a Lorcha. Los yacimientos del río Guadalest están abandonados; la calidad del material es buena, la proporción de finos limoarcillosos muy variable y el volumen de reservas muy limitado.

A lo largo del río Torremanzanas existen varias explotaciones abandonadas de gravas calizas dispuestas en lentejones de potencia variable y su importancia como yacimiento es muy limitada. De mayor interés es el aluvial del río Verde; en su tramo final existen varias explotaciones, dos de ellas activas. Esta zona posee interés por el volumen de reservas y se tienen datos de la calidad de estos materiales (análisis incluidos en el Mapa de Rocas Industriales): la fracción gruesa, triturada y sometida a los ensayos normales para áridos dio un coeficiente medio de desgaste. Los Angeles de 24 para la granulometría A y 23 para la C y la estabilidad frente al SO₄Mg el 12,9 por ciento de pérdida. La plasticidad es nula y el equivalente de arena relativamente alto. Estos materiales se usan para subbase y explanadas de firme de carreteras.

En el río Chicamo, al Norte de Orihuela, existen varias explotaciones de gravas, una activa el pasado año, próxima a Benferri. También se localizan, por último, explotaciones de gravas ligadas a ramblas en los términos de Onil, Alicante (Bacarot, El Poblet), San Vicente del Raspeig, Crevillente y Elche.

Ya se indicó al principio que en los Mapas de Síntesis Geocientífica no se había destacado las formaciones susceptibles de proporcionar áridos, naturales o de trituración, dada la profusión de las mismas. De todos modos, las reservas, en general, de gravas y arenas ligadas a depósitos granulares no son elevadas y se ven desplazadas por las grandes explotaciones de áridos de trituración de calizas y dolomías que se encuentran en diversos puntos de la Provincia.

MARGAS

Las explotaciones activas de margas, con destino a la industria del cemento, se localizan en las proximidades de San Vicente del Raspeig (Serreta Larga y Sierra Mediana); se explotan mezcladas con calizas.

Explotaciones inactivas se encuentran en Villafraqueza y Muchamiel; son margas o margocalizas masivas, de tonos cremas y dispuestas en capas potentes. No poseen mucho interés ya sea por sus reservas, pequeñas, o por su situación próxima a áreas urbanizadas.

Para la industria del cemento se beneficiaron margas neocomienses al Oeste de Concentaina y son las de edad Burdigaliense las que han sido explotadas, dedicadas a fabricación de productos cerámicos mezclados con arcillas, en la zona de Benidoleig, Orba y Pego. También al Norte de Gorga se han obtenido margas miocenas para la industria de aglomerantes y diversas. Finalmente, al Sureste de San Miguel de Salinas existe una explotación abandonada de margas arcillosas de edad pliocuaternaria que en su día se dedicaron a las industrias de aglomerantes y cerámicas.

DOLOMIAS

Los datos de explotaciones de dolomía vienen en parte asociados a los de calizas. Se citará aquí solamente alguna cantera indicada precisamente como dolomías en los Mapas Litológicos.

En Cañada existía en 1982 una cantera activa de dolomías cretácicas que se dedicaban a la obtención de áridos. También está dada como explotación de dolomías una cantera que beneficiaba materiales del Trías bético en las proximidades de Benferri también con destino a la producción de áridos.

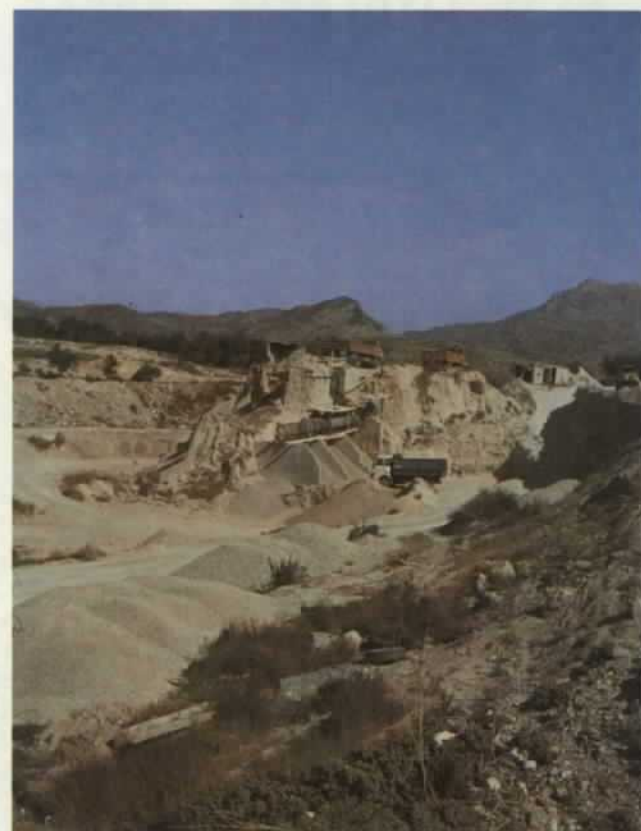
CALIZAS

Son muy numerosas las explotaciones, tanto activas como abandonadas, que existen en la provincia de Alicante. Se utilizan en los campos de: áridos de trituración, piedra de construcción (sillares, mampostería, terrazos), fabricación de cemento y obtención de bloques para escolleras y espigones.

Las calizas marmóreas ornamentales se incluyen en el concepto de mármoles. Resultaría interminable enumerar las canteras activas y abandonadas que producen áridos de trituración que, por otra parte, pueden identificarse fácilmente en los Mapas Litológicos. Solamente se citarán las activas en 1982.

Calizas para áridos exclusivamente se explotan en Aspe, Albatera, Granja de Rocamora, Cox, Callosa del Segura, Santa Pola, Penáguila, al Norte y Noroeste de Adsubia, Noreste de Pego, Norte y Noreste de Villena, Sureste de Biar, Sierra de la Peña Rubia al Sureste de Villena, Sierra del Castellar (Suroeste de Villena), Castalla, Petrel, Sierra Helada, Noroeste de Altea y Alcoy.

Existen explotaciones que producen áridos y piedra de construcción (terrazos, sillares), en Hondón de las Nieves, Oeste de Orihuela, Concentaina, Sureste de Gata de Gorgos y Sierra de Font Calent (Suroeste de San Vicente del Raspeig).



Explotación de terrazas para áridos en la carretera de Monnegre.

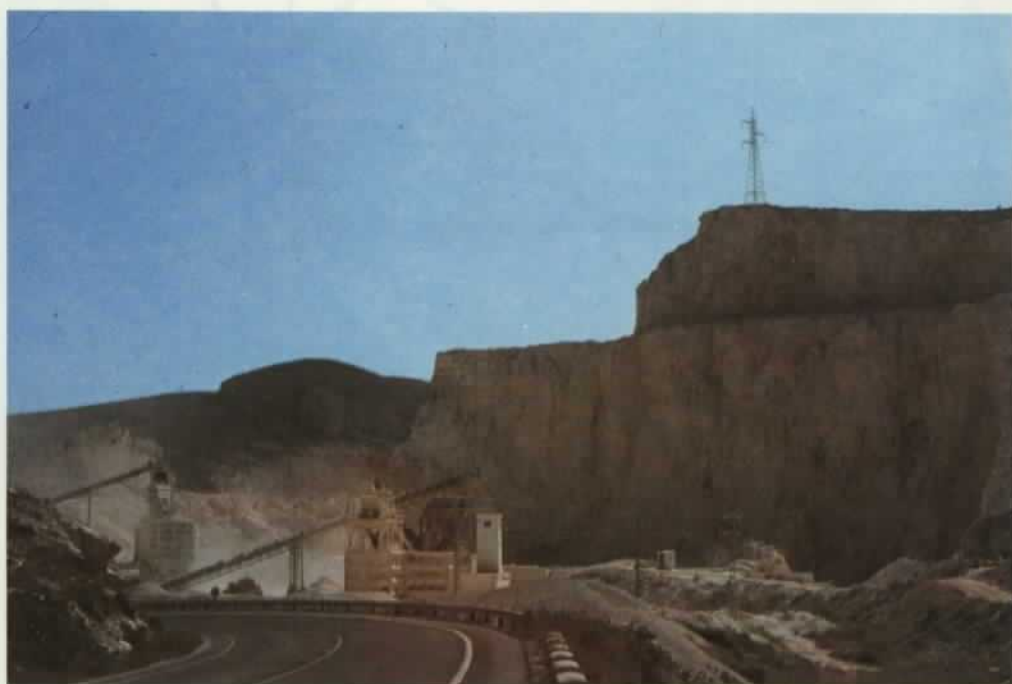
Canteras de calizas para construcción (terrazos o sillares) se localizan al Norte de Granja de Rocamora, Este de Monóvar, Noreste de Campello y Sur de La Nucia.

Se obtienen bloques calizos para su utilización en escolleras y espigones en la Sierra de Toix, al Suroeste de Calpe, y de la Sierra de Cabezón de Oro, al Norte de Busot.

Calizas para cementos, explotadas conjuntamente con margas, se obtienen en Serreta Larga y Sierra Mediana, próximas a San Vicente del Raspeig, y en las cercanías de Denia. Existen explotaciones abandonadas de calizas que se destinaron a cementos y derivados cerca de Villena, al Este de esta ciudad, y para obtención de cales al Sureste de Alcoy y proximidades de Lorcha.

La utilización de áridos de trituración de calizas posee ámbito provincial. Los cementos conocen el ámbito nacional e incluso internacional y, en particular, se exportan fuertes cantidades a los Países Árabes.

Ya se indicó, dada la profusión de formaciones calizas que pueden proporcionar áridos de trituración, en los Mapas de Síntesis Geocientífica no se destacarían esas formaciones pero sí se han delimitado formaciones de interés de calizas y dolomías ornamentales (explotadas o con interés potencial) y formaciones de estos materiales con destino a la construcción (sillares, mampostería, terrazos), también explotadas o con interés potencial.



Explotación de calizas cretácicas junto a la carretera N-332, cerca de Gata de Gorgos.

MARMOL

En este grupo se incluyen rocas calcáreas, ya sean mármoles, calizas marmóreas o calizas, que se utilizan como rocas ornamentales previo tallado y pulido. El área de mayor importancia, como se verá, se localiza en la Sierra del Reclot al Suroeste de Monóvar y es en el área de Monóvar y Novelda donde se encuentran los núcleos de transformación de los bloques obtenidos en cantera.

El ámbito de utilización de los mármoles alcantinos es provincial, nacional e internacional. Se exportan a numerosos países, pero principalmente a Estados Unidos, toda Europa y Países Árabes.

La zona de mayor interés de mármoles o calizas marmóreas es la estudiada en el Proyecto de Investigación de Mármoles y Rocas Ornamentales en el Sureste, realizado por el Instituto Geológico y Minero de España entre los años 1973 y 1975. La zona estudiada está delimitada, aproximadamente, por las líneas que unen Villena con Yecla y Alicante, el mar Mediterráneo y el límite suroccidental de la Provincia. En este estudio se han investigado distintas formaciones calizas y se indican zonas seleccionadas con interés especial. El resumen de los niveles investigados, agrupados por Hojas 1:50.000 es el que sigue:

Hoja de Yecla y Castalla (mitad Norte de los mapas 5 y 6): importancia limitada de las formaciones calizas. Solamente los niveles miocenos han sido aprovechados para sillería y su uso como roca ornamental es muy reducido. Los restantes niveles calizos no ofrecen características favorables para su utilización a gran escala.

Hoja de Pinoso (mapa 5, Zona Sur): se encuentran las zonas de Cavarrasa y Coto Pinoso, en la Sierra del Reclot, que son dos de los centros más importantes de explotación del Sureste español.

En coto Pinoso se explotan calizas bioclásticas recristalizadas neógenas que constituyen la variedad "Crema Marfil". El nivel se presenta bastante homogéneo y las pequeñas variaciones corresponden a ligeros cambios de color y disminución de la recristalización, además del estado de fracturación. Existen numerosas canteras con frentes de 15 a 40 m y bancos de 3 a 15 m. Para la extracción de bloques se emplea hilo helicoidal y también explosivo. El producto obtenido se dedica a solería, revestimientos interiores y exteriores, muebles y terrazos.

En el sector de Cavarrasa se explotan calizas jurásicas; son calizas oolíticas, de grano fino, recristalizadas, con frecuentes vetas y concreciones de calcita. Los tonos son el rojo oscuro, el rosáceo y el crema más o menos claro. La tonalidad rojo oscuro es la más comercial y se conoce por "Rojo Alicante". La característica más destacada del yacimiento es la heterogeneidad del colorido; el blanco crema es el dominante pero frecuentemente está mezclado con tonos rojos, rosados y ocre. Las canteras tienen de 25 a 80 m de frente y bancos de 3 a 15 m. El corte de los bloques se realiza con hilo helicoidal o con barrenos rellenos de pólvora alternativamente. El campo de utilización es análogo al indicado antes. Al Sur de esta zona, las calizas, también jurásicas, presentan mayor variedad de color, y se obtiene la calidad "Coralito".

Hoja de Elda (mapa 6, Zona Sur): es el Mioceno el nivel que ofrece mayor interés, sobre todo en la Sierra de Horna, con calizas brechoides (calidad "Morata") de importancia restringida.

Hoja de Fortuna (Zona Norte del mapa 9): el nivel más importante corresponde al Lías, que es el explotado. Se distribuye por las Sierras de Argallet, Frailes y montes del Este de Hondón de los Frailes. Contiene calizas blancas y cremosas, rojas, verdes y ocre, con presencia de vetas y concreciones de calcitas y falsas ágatas.

Hoja de Elche (mitad Norte del mapa 10): se han explotado calizas zoógenas del Mio-

ceno Superior para sillería, se pueden obtener bloques de calizas blanquecinas del Jurásico Inferior-Medio en muchos puntos. Las restantes formaciones calizas no poseen particular interés.

Las formaciones calizas de la mitad Sur del mapa 9, 10 y 11 no poseen interés como roca ornamental, y sólo localmente pueden utilizarse para fabricación de terrazos.

En el resto de la Provincia existen pocas explotaciones que obtengan bloques para utilización como roca ornamental. En el término de Vall de Gallinera (mapa 1) se explotaron calizas cretácicas de tonos blancos y grises; cerca de Tormos, al Norte de Orba (mapa 4) se explotaron calizas del Oligoceno, de tonos cremas y al Noreste de Alcalalí (mapa 4) mármoles de esta misma edad, de tono gris acaramelado.

Cerca de Facheca (mapa 1) se explotó en su día caliza senonense blanca, dispuesta en capas potentes. En las proximidades de Beniarrés, calizas aptenses de tonos grises acaramelados bandeados, con pequeñas reservas y al Oeste de Benichembla (mapa 1) también se obtuvieron calizas aptenses de color gris oscuro, con recristalizaciones de calcita, dispuestas en capas de 2 a 3 m pero bastante fracturadas.

Al Noreste de Alicante se explotan calizas del Paleógeno, de tonos cremas y amarillentos, utilizados como roca ornamental y, eventualmente, se utilizaron como árido de trituración.

YESO

En el año 1982 se encontraban del orden de la docena de explotaciones activas de esta sustancia, destinada a la industria de los aglomerantes. Su ámbito de utilización es provincial.

Existen las explotaciones de yesos miocenos (Andalucenses) en las proximidades de San Miguel de Salinas. Se trata de yesos de tonos grises veteados, a veces mezclados con niveles margosos su arranque se efectúa mediante explosivos y luego son troceados y cargados con pala mecánica. De esta misma edad son los yesos que se encuentran en explotaciones abandonadas también en las inmediaciones de San Miguel de Salinas y al Sur de Benejúzar.

Las restantes explotaciones, activas o abandonadas se ubican en formaciones triásicas. En general son yesos versicolores, con predominio de blancos y grises, a veces tonos rojos con impurezas arcillosas. Las explotaciones activas se localizan en Crevillente, Suroeste y Noroeste de Villena, en los términos de Agost y San Vicente (Sierra Mediana, Sierra de Font Calent), Noroeste de Novelda y Suroeste de La Nucia.

En otros diversos puntos aparecen canteras abandonadas; manchas triásicas de Finestrat y Altea, Sur de Jijona (próximas a la carretera Jijona-Alicante), Castell de Castells, Este de Benichembla, Norte y Noroeste de Tárbena, Sureste de Pinoso, proximidades de Villena, Noroeste de Castalla, Monóvar y Suroeste de Aspe.

En los mapas de Síntesis Geocientífica se han destacado, con interés probado o potencial, los yesos andalucenses y diversos afloramientos del Keuper, en los que, además, pueden, como se dijo, tener interés las arcillas.

OFITAS

Las explotaciones de ofitas se ligan a los afloramientos triásicos; se encuentran activas tres canteras en la provincia de Alicante, Albatera (Sierra de Abanilla), Orihuela (Sierra de Orihuela) y al Norte de Orcheta. Se utilizan fundamentalmente como árido de trituración para capas de rodadura



Explotación de mármol "Crema Marfil" en Coto Pinoso.

de carretera para lo que poseen excelentes características. Eventualmente se han utilizado o utilizan como roca de construcción (ornamental y adoquines), aunque aparecen problemas para su uso a gran escala, debido a la intensa fracturación. Existe una explotación abandonada cerca de Callosa d'en Sarriá.

OCRE

Se ha explotado ocre de Sierra Helada, al Este de Benidorm. El sistema empleado era manual y el tiempo utilizado en explotar era mínimo. El Mapa de Rocas Industriales indica que dada la extensión y volumen de la formación encajante es presumible que las reservas alcancen un volumen considerable. Se utiliza en la fabricación de pinturas.

TURBA

Al Norte de Sax existe una antigua laguna desecada en la que se explotó un banco de 0,5 m de espesor de turba, de la que queda solamente una serie de hoyos.

SAL

Constituye un capítulo importante en la producción minera de la provincia de Alicante. La utilización de la sal común conoce el ámbito provincial, nacional e internacional, con fuertes incrementos en las exportaciones. Se envía preferentemente a los Estados Unidos y Países Nórdicos. Las salinas más importantes son las de Torreveja.

En Pinoso se explota sal gema en el Trías diapírico (Cerro de la Sal). Esta sal se envía en forma de disolución sobresaturada por tuberías con un recorrido de más de 50 km hasta Las Salinas de Torreveja y la Mata, donde se obtiene sal común con contenido en cloruro sódico superior al 99,6 por ciento.

También se obtiene sal común en Santa Pola (salinas de Bras del Port, salinas de Murtula, salinas de Bonmati y en el término de Villena).

RECURSOS HIDRAULICOS

La Provincia presenta gran consumo, especialmente en regadíos, lo que origina unas necesidades superiores a las disponibilidades en un 25 por ciento, incluyendo la utilización de aguas subterráneas y superficiales controladas. En dichas disponibilidades se distribuyen en torno al 50 por ciento las aguas subterráneas y las superficiales.

La frecuente sobreexplotación de acuíferos se encuentra en el fuerte crecimiento económico experimentado durante la década de los sesenta, habiéndose originado un importante crecimiento en la realización de captaciones de aguas subterráneas, que sigue actualmente y ha traído consigo la clausura o abandono de numerosos pozos.

Los recursos superficiales ofrecen posibilidades en función de que la cuenca del río Segura pierda en el mar unos 300 hm³/año y otras cantidades, aunque menores, lo hacen a través de los ríos Vinalopó, Monnegre, etc. Sin embargo, sus posibilidades de aprovechamiento son muy reducidas (35 hm³/año como máximo en la cuenca del Segura), debido a que los aportes suelen ser muy irregulares y torrenciales, así como a que existen pocas posibilidades de cerradas en los tramos de interés.

En la Vega Baja del Segura el déficit medio de 98 hm³/año no puede paliarse a través de las mencionadas pérdidas al mar, si no es utilizando los embalses subterráneos murcianos de Calasparra y Vega Alta.

Cabe considerar los 460 hm³/año que han sido previstos que el Tajo aporte al Segura y de los cuales la zona alicantina podría aprovecharse a través del canal de Orihuela al embalse de la Pedrera. A la comarca meridional de Alicante le han sido asignados 125 hm³/año en la primera fase.

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Los principales cursos fluviales son los siguientes:

- Ríos Seco y Nacimiento. Son cortos y están comprendidos en el límite Norte del Campo de Cartagena.

- Vega Baja del Segura. 300 km². Con un conjunto de acequias que salen del río en diversos puntos (Orihuela, Benejúzar, Guardamar, etc.), presenta abundante superficie regable, asistida casi exclusivamente con las aguas superficiales. A unos 5 km de su desembocadura (Guardamar) su aportación natural media es de 14,9 m³/s a 57,6 m³/s, perdiendo en el mar un mínimo de 261,5 hm³/año. Constituye una fosa tectónica, que es continuación hacia el Este del Valle del Guadalentín.

- Vinalopó. 1.660 km². No llega a desaguar en el mar por perderse su cauce en el interior del Campo de Elche-Crevillente. Su aportación media del total de la cuenca es de 37 hm³/año. Incluye el embalse de Elche (0,4 hm³). En las principa-

les zonas (Cuecas Media y Alta) los recursos potenciales de agua o esorrentía total tienen un valor medio de 77 hm³/año, equivalentes a 46 mm (12-16 hm³/año de esorrentía superficial). Constituye la comarca alicantina con mayor extensión de cultivos de secano, ocupando los regadíos, prácticamente de aguas subterráneas, el 28,4 por ciento de las tierras cultivadas. La pluviometría oscila entre los 250 y 400 mm/año. La cuenca presenta un déficit de 36 hm³/año, que se cubre a base de infra-dotar los cultivos y de sobreexplotar los acuíferos.

- Monnegre. 487 km². Tiene como afluente principal al río Jijona o Torremanzanas. Su aportación media del total de la cuenca es de 7 hm³/año. Incluye el embalse de Tibi (2,7 hm³).

- Amadorio. 205 km². Tiene como afluente principal el río Sella. La aportación media de su cuenca total es de 3 hm³/año. Incluye los embalses de Relleu (0,6 hm³) y Amadorio (14,8 hm³), pudiendo existir en este embalse interconexión con el acuífero cretácico de Orcheta cuando es alto el nivel del agua en aquél.

- Algar y su afluente el Guadalest. 216 km². La aportación media de su cuenca total es de 25,9 hm³/año. Incluyen el embalse de Guadalest (15,5 hm³).

- Jalón-Gorgos. 283 km². Presenta carácter intermitente y estiajes secos.

- Girona. 118 km². Incluye el embalse de Isbert. Desemboca directamente en el mar y presenta intensas avenidas durante corto espacio de tiempo y prolongados estiajes.

- Parte de la cuenca del Serpis. Incluye el embalse de Beniarrés (30,8 hm³). Presenta un caudal de base de 2 m³/s con un mínimo de 1 m³/s. De sus 750 km² desarrolla más de la mitad en la provincia de Alicante, desembocando en el Mediterráneo valenciano.



Embalse del Amadorio, que recibe aguas del río Amadorio, del río Sella y del Barranco del Querenet.

Debido a la existencia en la región de un clima mediterráneo, la esorrentía superficial es muy irregular, por lo que los valores medios de las aportaciones naturales son poco representativos, ya que en ocasiones se superan hasta 20 y 30 veces las aportaciones reales media y existen intensos arrastres. El clima oscila entre zonas típicamente mediterráneas con otras de transición mediterráneo-marítimas y mediterráneo-continetales.



La mayor parte de los cauces alicantinos se encuentran secos durante todo el año y pocos son los que ven correr el agua incluso en verano. En la foto, el río Verde en la inmediaciones de Tibi.

Existen diversas formaciones litológicas con comportamientos hidrogeológicos diferentes. Su grado de infiltración oscila entre la permeabilidad alta o media de las series detríticas o fisuradas, con un mínimo en aquellas impermeables en que la infiltración es muy baja o nula. En ocasiones existe coexistencia de series permeables con otras impermeables que no pueden ser diferenciadas a nivel cartográfico.

La distribución de los acuíferos se desglosa en función de la unidad geológica a que pertenecen y de las diferentes litologías. En base a ello se diferencian los sistemas que se indican dentro de las siguientes unidades hidrogeológicas:

PREBETICO DE ALICANTE

Sistema Yecla-Villena-Benejama

Su extensión total de 436 km² se distribuye entre las provincias de Murcia, Valencia, Albacete y Alicante —correspondiendo 265 km² a esta última— que se enclavan entre los límites hidrográficos del Alto Vinalopó. En esta provincia incluye las poblaciones de Villena, Cañada y Benejama, parcialmente en las sierras de Lacera y Solana, y en su totalidad la sierra de Villa.

El acuífero fundamental está formado por 500 m de dolomías y calizas del Cretácico Superior, siendo el impermeable de base las margas de la facies Utrillas. Esta litología queda interrumpida en superficie por el corredor cuaternario de Villena, aunque está conectada en profundidad. Los límites del sistema están definidos por formaciones diapíricas triásicas (SO), impermeable de base (NO) y con margas miocenas a través de cabalgamientos.

Los recursos del acuífero están comprendidos entre 21 y 30 hm³/año por infiltración de la lluvia, con sobreexplotación de 4 a 7 hm³/año, lo que origina un descenso entre 0 y 6 m/año del nivel piezométrico y que los pozos abandonados sean frecuentes (más del 40 por ciento). Se extraen 32,5 hm³/año a través de sondeos (30 hm³/año para aprovechamiento local y 2,25 hm³/año utilizados para abastecimiento en la zona de Alicante) y 3,5-4,5 hm³/año presentan salida a través de manantiales, especialmente en el límite N.

El volumen de reservas útiles hasta 400 m de profundidad es de 1.000-2.000 hm³ y de 350-400 hm³ hasta 100 m por debajo del actual nivel piezométrico (incluyendo 100-200 hm³ de reservas contenidas en el Cuaternario).

La calidad química es excelente, ya que su residuo seco no supera 0,7 g/l excepto en algunos puntos del Cuaternario próximos al Trías donde se alcanza hasta 2.790 mg/l.

Jumilla-Villena

Este sistema alcanza una extensión de 320 km² de los cuales sólo su tercio oriental se incluye en la provincia de Alicante, haciéndolo el resto en la de Murcia. En aquella incluye parcialmente la sierra de Enmedio y El Castellar.

Con materiales pertenecientes al Prebético el acuífero principal está formado por 500 m de dolomías y calizas del Cretácico Superior, con las arenas y arcillas de la facies Utrillas en el impermeable de base. Sus límites están definidos por formaciones diapíricas triásicas al Norte, Este y Oeste y por el cabalgamiento de las sierras de Carche y Salinas al Sur, que cobija una potente formación margosa miocena.

Los recursos del sistema están comprendidos entre 6 y 7 hm³/año, con manifiesta sobreexplotación ya que se extraen 25 hm³/año, de los que 14,9 hm³/año son aprovechados en la Cuenca Alta del Vinalopó (11,7 hm³/año para uso agrícola y 3,2 hm³/año para uso urbano e industrial), 6,8 hm³/año se distribuyen a otros puntos de la provincia de Alicante (6,4 hm³/año para uso agrícola y 0,4 hm³/año para utilización urbana e industrial) y el resto se aprovecha en la provincia de Murcia. El exceso de sobreexplotación produce un descenso medio de 1 m/año en el nivel piezométrico del acuífero.

Sus reservas útiles explotables al hacer descender 100 m el nivel piezométrico serían de 350 a 700 hm³. El máximo aprovechamiento anual se

produce de forma estacional (el 40 por ciento en los meses de julio, agosto y septiembre y el 30 por ciento en los de marzo y abril).

La calidad del agua es buena, ya que el residuo seco se sitúa en torno a 1 g/l.

Peñarrubia

Con una extensión de 44 km² el sistema se extiende desde Sax a Biar e incluye la Sierra de la Peña Rubia.

Está formado por 500 m de calizas del Jurásico Superior y sus límites están definidos por afloramientos triásicos (Este, Oeste y Sureste).

La infiltración de la lluvia origina entradas anuales de 1,5-4 hm³/año y se explotan mediante bombeo 10,5 hm³/año, lo que origina una fuerte sobreexplotación y que el nivel piezométrico descienda a razón de 6-7 m/año. Las reservas hasta una profundidad de 400 m se estiman en unos 350-400 hm³. El aprovechamiento máximo (85



El embalse de Beniarrés regula el río Serpis, cerca ya de la provincia de Valencia.



Embalse de Guadalest, que riega las huertas de la zona de Altea y cuya capacidad puede alcanzar los 15 millones de metros cúbicos.

[illegible]

por ciento del total) se produce entre los meses de abril a septiembre.

El volumen destinado a usos agrícolas supone el 56 por ciento, ocupándose el resto en utilización urbana e industrial.

Las aguas extraídas tienen una concentración en residuo seco de 0,8-1,5 g/l.

Sistema Pinar de Camus

Se extiende entre Biar, Alcoy y Cocentaina sobre una extensión de 165 km².

El acuífero corresponde a las calizas y dolomías del Cretácico Superior.

La descarga subterránea total del sistema (12 a 16 hm³/año) es equivalente a los recursos renovables, correspondiendo 0,6 hm³/año a explotación por bombeo, 3-4 hm³/año descargan a través de manantiales en la cuenca del Alto Vinalopó y 8-12 hm³/año salen en forma de escorrentía superficial hacia la cuenca del Serpis. No hay, por tanto, sobreexplotación de reservas y la cuantía de éstas, obtenibles al bajar 100 m el nivel piezométrico, sería de 100-200 hm³.

El residuo seco del agua del acuífero indica buena calidad con 135-360 mg/l.

Sistema Carche-Salinas

Se distribuye en las provincias de Alicante y Murcia con una superficie de 270 km², de los que unos 170 km² corresponden a la última y en estos se incluyen las sierras de Salinas, Collado y los cerros de Centenera y Rincón de Don Pedro, así como las poblaciones de Pinoso y Salinas.

Presenta tres acuíferos importantes:

- Acuífero Cretácico, constituido por dolomías y calizas de 600-700 m con las margas del Cretácico Inferior como impermeable. Es considerado el acuífero principal y a él se refieren los datos que se exponen en este epígrafe.
- Acuífero Eoceno, aflora solamente fuera de la provincia de Alicante (Murcia).
- Acuífero Jurásico, se desarrolla en 200 m de dolomías y calizas en el extremo oriental de la Sierra de Salinas. Es poco conocido, pero, en principio, presenta buenas posibilidades.

Los límites del sistema están definidos al Norte por el impermeable de base, al Este y Sur por diapiros triásicos y al Oeste se oculta bajo el relleno mioceno.

El sistema presenta unos recursos totales de 4 hm³/año, que comprenden la mitad de las extracciones, por lo que se produce una clara sobreexplotación, originando un descenso medio de 1 m/año del nivel piezométrico. Los principales consumidores en la provincia de Alicante son IRY-DA y Ayuntamientos de Elda, Monóvar y Pinoso, con extracciones que suelen permanecer constantes a lo largo de todo el año, ya que el 81,7 por ciento del volumen extraído se utiliza para uso urbano e industrial.

Excepto en el extremo oriental próximo al Trías de Villena-Sax, el sistema ofrece agua de buena calidad, con 0,3-0,6 g/l de residuo seco.

Unidad Hidrogeológica Arguena-Maigmo

Con una superficie de 128 km² se extiende entre Sax-Castella-Tibi-Petrel e incluye las sierras de Arguena, Maigmo, Pinar de la Umbría, Castalla, Caballo y Fraile.

Tres acuíferos destacan:

- Calizas dolomitizadas del Cretácico Superior (300 m).
- Dolomías y calizas eocenas (80-100 m).
- Calcarenitas bioclásticas del Mioceno Inferior (300 m).

Los límites están definidos por diapiros triásicos (S, E y O) y por fallas que ponen en contacto los acuíferos con materiales impermeables del Cretácico Inferior.

Se han definido como Unidad y no como Sistema porque parece ser que el funcionamiento de cada acuífero es independiente, pues no se observa bajada en el Eoceno por no estar en explotación, mientras que en los otros se producen importantes descensos de hasta 6 m/año al existir sobreexplotación. En el Mioceno existen claros comportamientos con piezometrías y evoluciones diferentes.

Las entradas alcanzan 4,5-9,5 hm³/año por infiltración de lluvia, mientras que las salidas se distribuyen en 0,7 hm³/año de emergencias naturales y 6,4 hm³/año de bombeos (casi el 50 por ciento para uso urbano e industrial).

Excepto en las proximidades al Trías el contenido del agua en residuo seco no supera 0,8 g/l.

Sistema Barrancones-Carrasqueta

Con una superficie de 160 km² se extiende desde Tibi (S) hasta las inmediaciones de Alcoy (N), desarrollándose en calizas y calcarenitas, principalmente terciarias.

Su recarga (8-12 hm³/año) se distribuye luego en 1 hm³/año de explotación mediante bombeo y el resto descarga por manantiales, utilizándose en conjunto 4-6 hm³/año (destaca el manantial de El Molinar que ayuda al abastecimiento de Alcoy).

Las reservas útiles (100 m de descenso del nivel piezométrico) se estiman en 100 a 200 hm³.

Sistema de Sierra Aitana

Se extiende entre Confrides (N) y Rellu (S) con 87 km² y se corresponde a calizas y calcarenitas del Eoceno.

Sólo se aprovecha 1 hm³/año de los 3-4 hm³/año de recarga que después se descarga en manantiales.

Las reservas útiles son de 50-100 hm³.

Sistema Serella-Aixorta

Abarca 72 km² formando un arco entre Callosa de Ensarriá y Benasau. El acuífero está formado por calizas del Cretácico Superior.

Descarga únicamente a través del manantial de Callosa de Ensarriá (1 hm³/año) y se utiliza parcialmente (0,5 hm³/año) para abastecimiento y riegos.

Sus reservas útiles son de 500-1.000 hm³.

Sistema Carrascal-Ferrer

El acuífero, albergado en calizas del Cretácico (Inferior y Superior) y Oligoceno, se distribuye en 54 km² comprendidos entre el Trías de Altea (S) y el de la alineación Jalón-Parcent-Benichembla (N).

La única descarga del sistema se produce por el manantial del Algar, con una aportación de 15 hm³/año utilizados parcialmente (3 hm³/año) en riegos locales, aunque se pretende que, en las épocas de menor demanda, una parte de la aportación, perdida actualmente en el mar, sea elevada por bombeo para incrementar las entradas del embalse de Guadalest.

Las reservas útiles, difíciles de estimar, son del orden de 50 hm³ como máximo.

Acuífero de la Depresión de Benisa

Se extiende sobre 182 km² en los alrededores de esta población.

El acuífero está formado por calizas oligocenas con unos recursos subterráneos de 2,5 hm³/año; como mínimo, que no se aprovechan y se pierden en el mar a través de Morro de Toix. En este punto el residuo sólido del agua es elevado (2 g/l).

Acuífero de Peña Alhama

Sólo incluye 8 km² de extensión y se localiza inmediatamente al Sur de la Sierra de Bernia.

Está desarrollado en calizas del Senoniense y descarga 0,5 hm³/año a través de dos manantiales.

Acuífero de Puig Campana

Abarca 13 km² inmediatamente al Noreste de Finestrat y se distribuye en calizas y dolomías del Jurásico Superior y calizas del Cretácico Superior.

Su única descarga (1 hm³/año) se efectúa a través de manantiales de los que se aprovechan 0,5 hm³/año (p.ej. abastecimiento a Finestrat).

Sistema de Orcheta

No está bien definido y con 166 km² se sitúa entre Benidorm, Finestrat, Rellu, Sierra del Cabezón del Oro, Aguas de Busot y el Mediterráneo. Se desarrolla en calizas del Cretácico Superior.

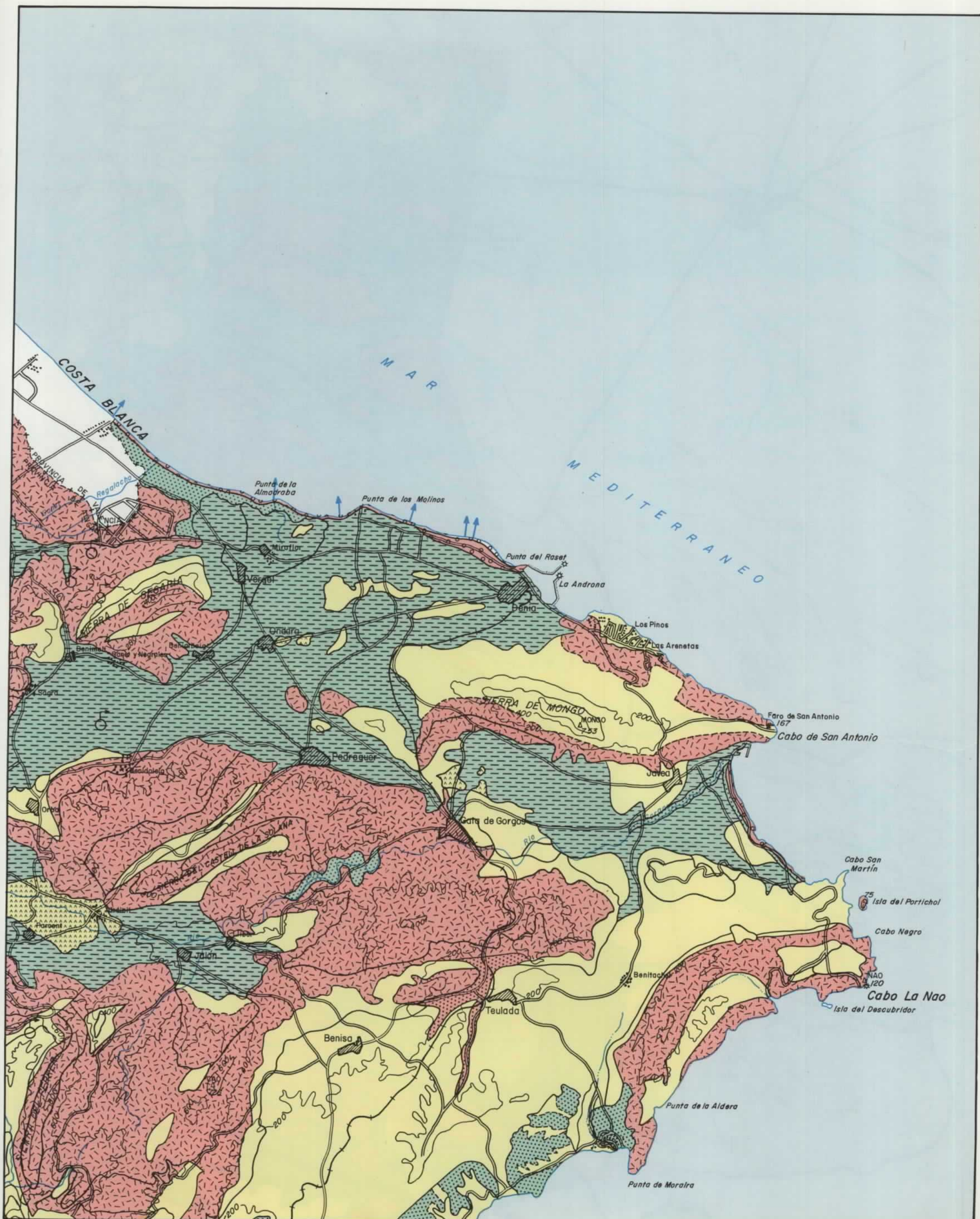
Descarga 1,5 hm³/año a través de manantiales que fluyen en el río Terme y en el barranco de la Tapia, aprovechándose 0,5 hm³/año, y 1 hm³/año por bombeo para abastecimiento de Villajoyosa.

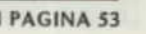
Sistema de Cabezón del Oro

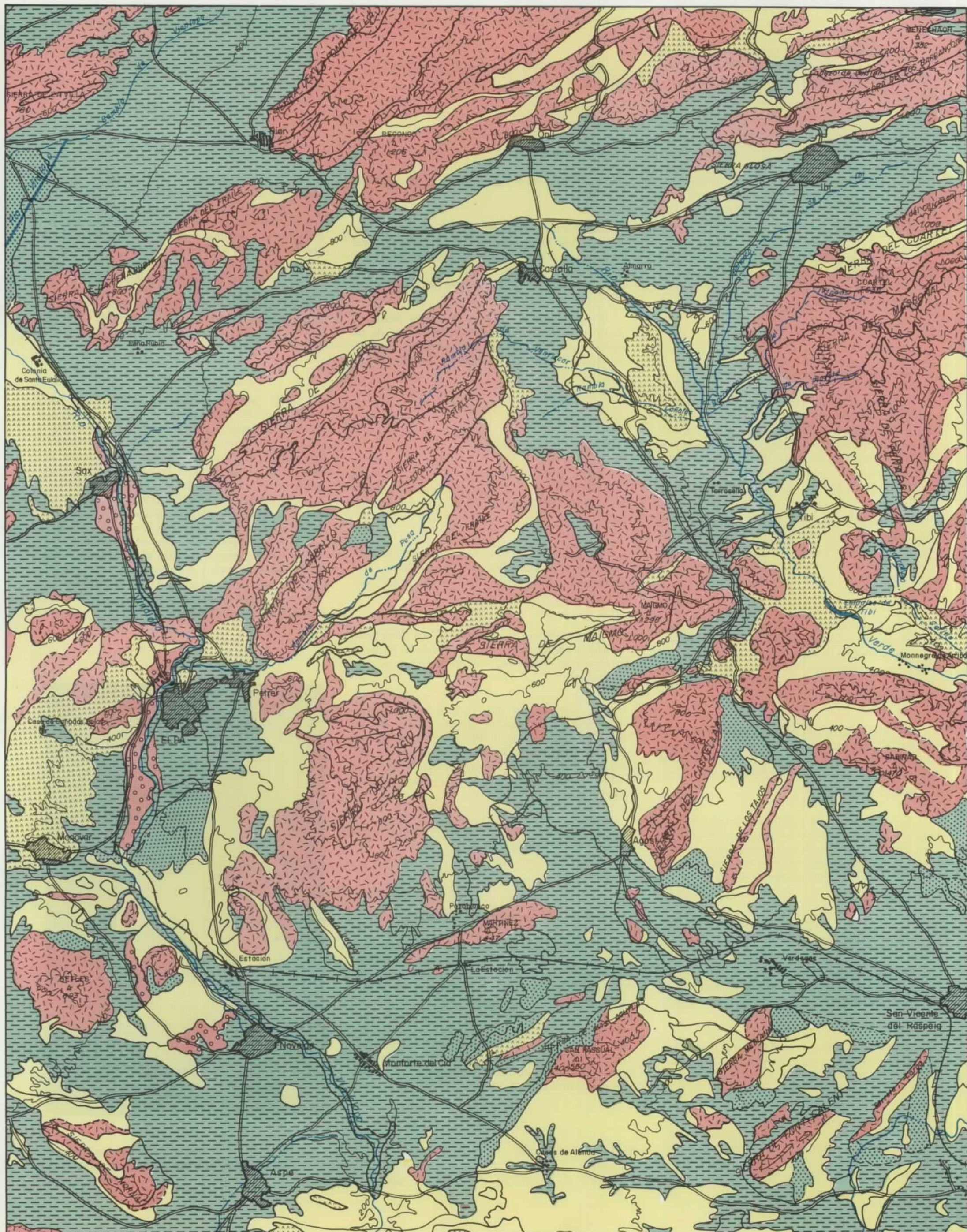
Se sitúa en calizas jurásicas entre Busot y el Collado Gañé abarcando 15 km².

Se explota exclusivamente por sondeo (10 hm³/año) con notable sobreexplotación (9 hm³/año), lo que origina un descenso del nivel piezométrico de 20 m/año.

MAPA N° 4 HIDROGEOLOGIA . ORIENTACION AL VERTIDO . E. 1 : 100.000





MAPA N° 6 HIDROGEOLOGIA . ORIENTACION AL VERTIDO . E. 1 : 100.000

Unidad Hidrogeológica de la Sierra del Cid

Con 124 km² está limitada por Elda, Novelda y Agost e incluye las sierras del Cid, Maigmo y Serreta Larga. Presenta una serie de comportamientos con piezometrías y evoluciones diferentes.

El acuífero principal está formado por más de 200 m de calizas del Cenomanense (50 km² de extensión) con las margas albenses en la base como impermeable.

Los recursos son de 1-5 hm³/año y la explotación, mediante bombeos de 11 hm³/año, lo que origina un descenso continuo del nivel piezométrico de 10 m/año. Las reservas hasta una profundidad de 400 m se estiman en 150 hm³. El agua destinada a riego supone el 89 por ciento del total, lo que origina que el período de mayor demanda esté comprendido entre los meses de febrero y agosto.

En algunos puntos el residuo seco del agua supera 1 g/l debido a la salinización progresiva del acuífero a partir de su contaminación con el Trías en el borde meridional.

Sistema de Quibas (Umbría)

Está comprendido en las provincias de Murcia y Alicante con una extensión de 317 km², de los que corresponden 240 km² a esta última. Comprende las poblaciones de Algueña y La Romana y en sus proximidades se sitúan Pinoso, Fortuna, Abanilla y Monóvar. Incluye las sierras de Argallet, de la Cava, Coto, Reclot, Pedrizas y Umbría.

El acuífero principal está constituido por 200-300 m de calizas del Eoceno Medio, con arcillas del Eoceno Inferior como impermeable. Los límites del sistema están formados por formaciones triásicas (E y N) y por el impermeable de base (O y S).

El subafloramiento triásico de Pinoso-Argueña, debido a la sobreexplotación, ha compartimentado el sistema en dos sectores, que aproximadamente, se corresponden con las dos provincias (el de N.E en la de Alicante). El sector N.E registra bajadas de nivel de 3 m/año.

Del total de la infiltración de la lluvia en el sistema (0,5-3,5 hm³/año) se extraen en la provincia de Alicante hasta 7 hm³/año (30 por ciento del total), dedicándose más del 90 por ciento para usos agrícolas.

La salinización del acuífero es progresiva, debido a su proximidad con los materiales triásicos y a su intensa sobreexplotación, observándose concentraciones del residuo seco en el agua de hasta 10 g/l, con valores normales de 1,5-4 g/l.

SUBBETICO DE CREVILLENTE

Con una extensión de 57 km² incluye las poblaciones de Hondón de los Frailes y Hondón de las Nieves y las sierras de Crevillente, Los Frailes y Ofra.

El acuífero principal está formado por 300 m de calizas y dolomías del Lías, siendo el Trías arcilloso el impermeable de base. Este constituye también los límites hidrogeológicos del sistema.

Los recursos son de 0,5-1,4 hm³/año y la explotación es mucho mayor (28 hm³/año) a través de extracciones profundas en el Hondón de las Nieves y otros más superficiales en el interior de la galería "Los Suizos" (Norte de Albalá). Las re-

servas son inferiores a 500 hm³ y la sobreexplotación origina un descenso continuado de los niveles de 10 m/año.

Algunos sondeos del sector Este han sido abandonados por su gran salinidad, siendo 1,5 g/l el contenido del residuo seco de la galería de Los Suizos.

Más del 90 por ciento se dedica a usos agrícolas.

VEGA BAJA DEL SEGURA

Se incluye en el sistema de las Vegas del Segura.

Abarca unos 300 km² y está formada por un relleno detrítico cuaternario con un manto freático de superficie libre muy somera (agua infiltrada por los excedentes de riego y pérdidas de la red de acequias) y un conjunto cautivo único o multicapa.

Presenta déficit superior al 75 por ciento en cuanto a regadíos y problemas de drenaje de un manto freático excesivamente recargado y superficie libre muy somera. Su calidad hidroquímica es mala.

CAMPO DE CARTAGENA (NE)

Este sistema abarca en su totalidad 1.580 km², de los cuales sólo su extremo Noreste con 180 km² se incluyen en la provincia de Alicante.

En ésta se encuentra la zona situada entre la línea Sierra Escalona-Punta Prima al Norte y el límite provincial al Oeste y Sur. En ella se incluyen los ríos Seco y Nacimiento.

Los acuíferos explotados son los albergados en niveles areniscos y calcareníticos del Mioceno Superior (Andalucense), con margas inferiores que los limitan.

La zona Noreste del acuífero (esencialmente alicantina) efectúa una explotación por bombeo de unos 70 hm³/año, con lo que no se suele alcanzar el 75 por ciento de la demanda, produciéndose descenso continuo del nivel piezométrico de unos 8 m/año. Toda la explotación es aprovechada en riegos.

La calidad química del agua es mediocre, con residuos secos de 1-4 g/l.

Sistema Sierras Almirante-Mustalla

A diferencia de los anteriores, éste pertenece a la cuenca del río Júcar y se completa con la valenciana Sierra Solana, ya que de sus 400 km² sólo un 30 por ciento se encuentra en Alicante. Está formado por 200-400 m de calizas del Cretácico Superior y 200 m de calizas y dolomías de Aptense-Albense. Tiene unos recursos totales de 100-107 hm³/año (75 hm³/año en emergencias, 17 hm³/año en bombeos netos y 8-15 hm³/año en descargas laterales de los manantiales de los bordes y directamente al río Serpis).

Sistema Sierra Segaria

Pertenece a la cuenca del Júcar y con

150 km² de extensión se separa de las unidades próximas por las margas miocenas. Está formado por 300 m de calizas y dolomías del Cretácico Superior. Presenta 40-45 hm³/año de salidas naturales (principalmente en el valle de Orba y Marjalera de Pego), 5 hm³/año de salidas artificiales (bombeos), 40 hm³/año de entradas por infiltración de lluvia y 10 hm³/año por infiltración del embalse de Isbert en el río Ebo.

Sistema Sierras del Peñón-Mongo-Benitachell

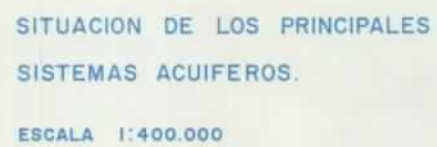
También pertenece a la cuenca del río Júcar y se desarrolla en las calizas detríticas del Oligoceno, muy ligado al Cretácico Superior, en las calizas y calcarenitas con pequeños niveles margosos del Cenomanense y Albense-Aptense y se impermeabiliza con las margas y arcillas del Keuper, Neocomiense y Mioceno. Descarga principalmente por el manantial de La Alberca (300-400 l/s), que ocasionalmente llega a secarse. Las salidas naturales son de 10-15 hm³/año y los bombeos de 11 hm³/año. Las entradas por infiltración de lluvia son de 18 hm³/año y por infiltración del río Jálón de 3-6 hm³/año.

Cabe también considerar los acuíferos formados por el Cuaternario de Muro de Alcoy (30 km² de terrazas del río Serpis); por el Cuaternario de Benidorm (unos 70 km² de fanglomerados groseros cuaternarios, a los que por proximidad geográfica se han añadido las calizas del Aptense Superior de Sierra Helada) y por el de Gandía-Denia con intensa explotación por bombeo; por las calizas cenomanenses-turonenses y del Mioceno Inferior de la zona de Monnegre (unos 50 km²); por calizas y calcarenitas pleistocenas, calcarenitas cenomanenses, calizas grises del Malm, calizas y carníolas del Rhetiense y terrazas y otros sedimentos cuaternarios de la zona de Tosal del Reo (unos 160 km²) y por calcarenitas y calizas del Cenomanense y Turonense de Ventos-Castellar.

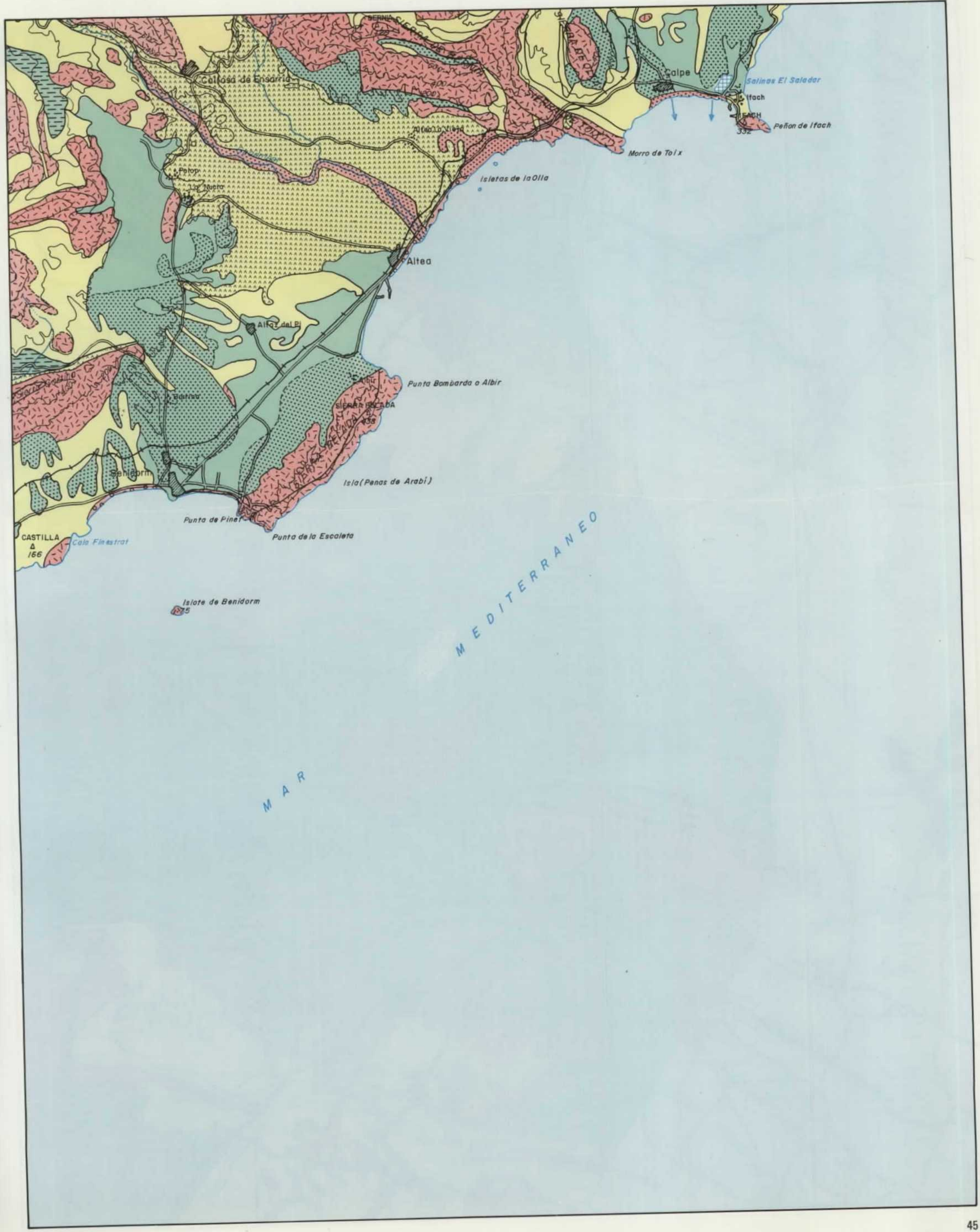


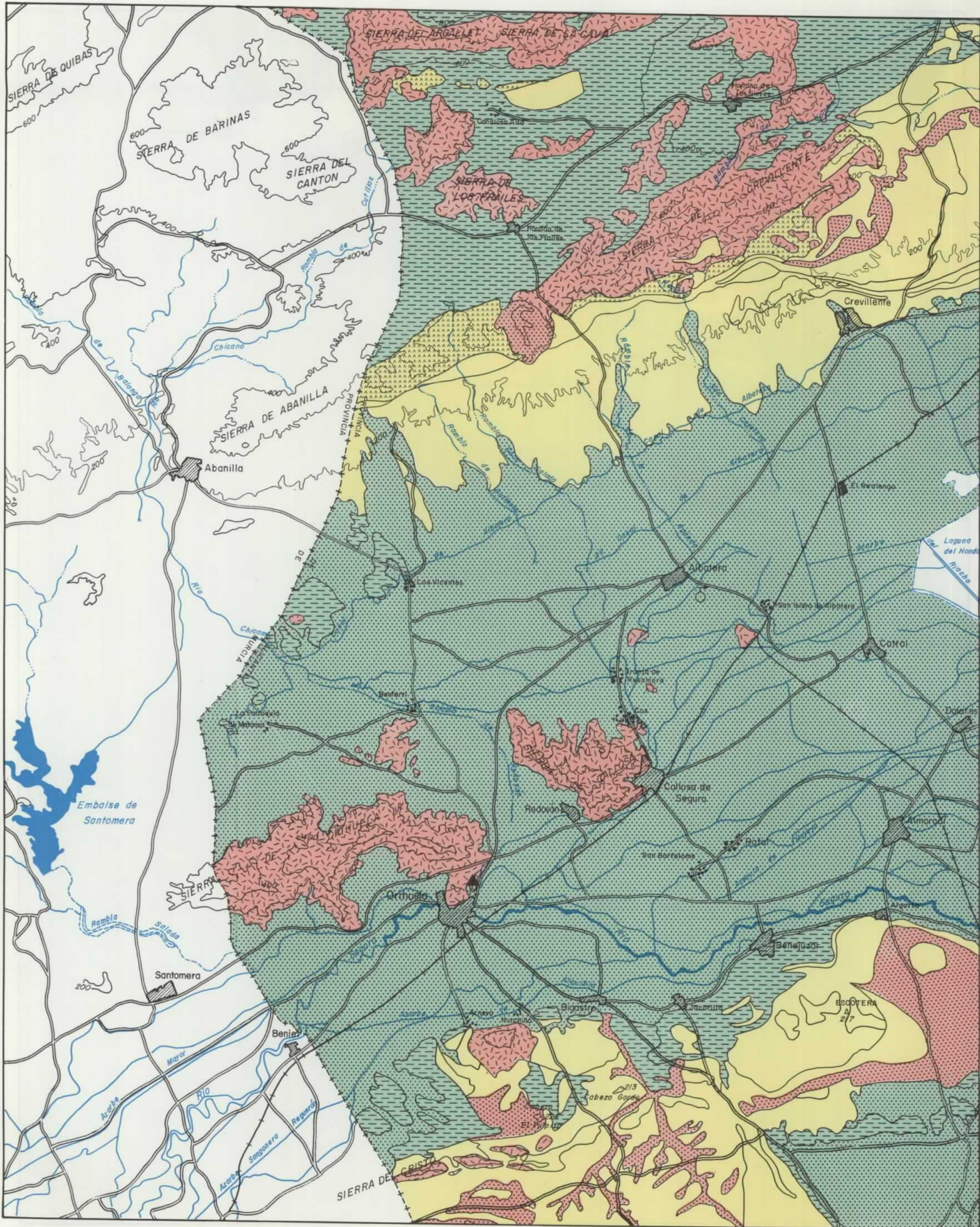
Instalación (ya obsoleta) de vapor para la extracción de agua de pozo cerca de Mirafior, al oeste de Denia.



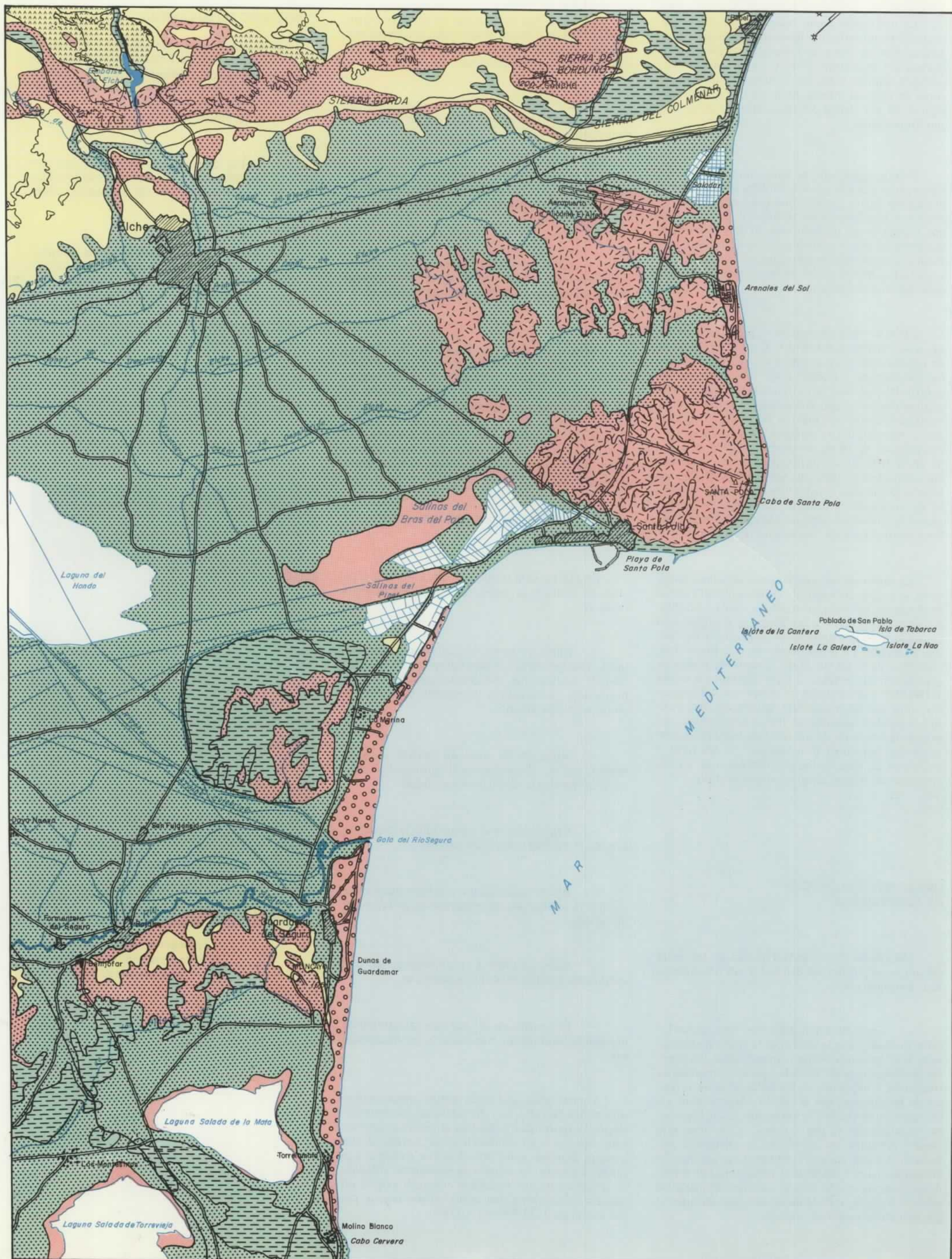


MAPA N° 8 HIDROGEOLOGIA . ORIENTACION AL VERTIDO. E. 1 : 100.000





MAPA N° 10 HIDROGEOLOGIA . ORIENTACION AL VERTIDO. E. 1:100.000



ORIENTACION AL VERTIDO DE RESIDUOS URBANOS

La utilización como recurso natural del agua subterránea muestra una tendencia claramente progresiva. Muchas zonas de España dependen en gran manera del agua subterránea y en períodos de importante sequía, como los actuales, cobra este recurso un especial interés. Se prevé que a finales de siglo el 40 por ciento del agua utilizada sea de origen subterráneo.

Vemos, pues, que el agua subterránea es un bien de importancia y como tal debe considerarse y protegerse de los agentes que puedan producir el deterioro que impida su utilización o produzcan una merma de sus posibilidades. El deterioro de los acuíferos se dirige fundamentalmente en dos vertientes: contaminación (introducción de sustancias extrañas) y modificación de las direcciones y caudales del flujo subterráneo.

En esta línea de estudio y protección de las aguas subterráneas, el Instituto Geológico y Minero de España trabaja en el marco del Programa Nacional de Gestión y Conservación de los Acuíferos, dentro del cual merece especial atención su posible contaminación y, así, emprendió el estudio de la vulnerabilidad de los mantos acuíferos en este aspecto. Además, la Ley de Desechos y Residuos sólidos urbanos de 19 de noviembre de 1975, publicada en el BOE de 21 de noviembre de ese mismo año, consideró al Instituto Geológico y Minero de España Organismo consultivo para el emplazamiento de vertederos, "cuando las características del proyecto merezcan especial atención ante la posible contaminación de los recursos del subsuelo".

La forma de representar estos estudios consiste en una serie de Mapas de Orientación al Vertido de Residuos Urbanos, realizados a escala 1:50.000, dirigidos, en general, a las personas y organismos encargados de la planificación territorial y del medio ambiente. La introducción en este Mapa Geocientífico de la provincia de Alicante de mapas de orientación al vertido, si bien realizados a escala 1:100.000 y presentados de modo que forman un conjunto con los mapas hidrogeológicos, está justificada por lo contenido en líneas precedentes: importancia creciente de los recursos hidráulicos subterráneos, necesidad de conservar los acuíferos y necesidad de dotar a los planificadores de un instrumento de trabajo dirigido en este sentido.

CARACTER Y ALCANCE DE ESTOS MAPAS

Las causas de la contaminación de las aguas subterráneas pueden ser diversas y nos limitaremos aquí a enumerarlas:

- Contaminación industrial, de carácter local o puntual, caracterizada por la gran variedad de sustancias potencialmente contaminantes; las fuentes de contaminación de este tipo son, en orden de frecuencia e importancia: los residuos de los procesos de producción, que se envían a la atmósfera y a las aguas superficiales o subterráneas; las fugas en las instalaciones y, por último, los vertidos que pueden generarse en accidentes de transporte por ferrocarril o por carretera. Entre la contaminación industrial merece destacar la producida por actividades mineras, entre ellas el achique de aguas de galerías o pozos, vertido de aguas ácidas en superficie, sustancias residuales y otras.

- Contaminación agrícola, de carácter extendido en mayor o menor proporción, producida por residuos animales, riegos con aguas salinas y aplicación de fertilizantes, pesticidas.

- Contaminación urbana y doméstica, cuyas fuentes son los residuos sólidos y las aguas residuales urbanas.

- Contaminación radiológica, que puede ver su origen en radiación de origen natural, en pruebas de armas nucleares y en usos pacíficos de la energía nuclear.

- Otros tipos de contaminación, como intrusión marina, infiltración de aguas contaminadas por la polución atmosférica, contaminación térmica.

Aunque los mapas se titulen de "orientación al vertido de residuos sólidos urbanos", debido a su carácter de evaluación cualitativa de la vulnerabilidad de los mantos acuíferos a la contaminación, en función de la permeabilidad de los terrenos y de la existencia o no de aguas subterráneas, su utilización puede extenderse, con ciertas precisiones, a la consideración de vertidos de índole muy diversa, tanto sólidos como líquidos, como son los antes relacionados.

Otro aspecto que conviene destacar es su carácter orientativo.

En efecto, para la selección de zonas de ubicación de vertidos es necesario considerar diversos factores:

- Clima, en particular datos sobre temperaturas, precipitaciones, evapotranspiración y dirección de vientos, que condicionan procesos de fermentación, lixiviación y transporte de humos y olores a centros urbanos.

- Situación de áreas de cultivos y suelos fértiles, por ser zonas claramente prioritarias en estos usos frente a la ubicación de vertidos.

- Vegetación, que condiciona la conservación de masas forestales o del paisaje.

- Aguas superficiales y subterráneas cuya existencia condiciona su preservación de la contaminación.

- Vulnerabilidad a la contaminación, que condiciona la protección de los acuíferos.

- El terreno en sí, con sus características litológicas, tectónicas, mecánicas y geomorfológicas.

Vemos, pues, que estos mapas cumplimentan uno de los factores, la vulnerabilidad a la contaminación, y su utilidad y objetivo se centra en aportar este aspecto a un reconocimiento territorial que permita detectar áreas más o menos extensas con posibilidades de ser asiento de vertederos. Además, la selección de un vertedero concreto exigirá un estudio exhaustivo a una escala mucho mayor, como puede ser 1:25.000 o 1:10.000.

CONTENIDO DE LOS MAPAS

Se ha seguido fundamentalmente la metodología de los mapas a escala 1:50.000 realizados por el Instituto Geológico y Minero de España, que ha publicado parte de las Hojas a esa escala que comprende la provincia de Alicante.

En dichas Hojas, se distingue:

- Zonas desfavorables al vertido, que son aquellas que presentan un elevado riesgo de contaminación de sus aguas subterráneas.

- Zonas que requieren estudios complementarios: aquellas en que los conocimientos actuales de sus propiedades no permiten definir con garantía el riesgo de contaminación. A su vez se consideran dos tipos que son: zonas desfavorables en principio y zonas favorables en principio.

- Zonas favorables: son aquellas en que, una vez tomada una serie de precauciones, las aguas subterráneas se encuentran suficientemente protegidas de la contaminación potencia



Vertedero de residuos sólidos urbanos sobre calizas carstificadas del Oligoceno, en la carretera de Benisa a Pinos.

En los mapas a escala 1:100.000 incluidos en este Mapa Geocientífico, se ha hecho alguna variación en esa clasificación, que responde a las necesidades impuestas por una cartografía a escala menor. Se ha distinguido:

- Zonas desfavorables al vertido, con elevado riesgo a la contaminación de las aguas subterráneas. Comprende las formaciones permeables, ya por fisuración, ya por porosidad intergranular elevada. También se incluye aquí los depósitos aluviales que la escala utilizada ha permitido cartografiar.
- Zonas desfavorables, en principio. Comprenden prácticamente a las indicadas como zonas que requieren estudios complementarios en los mapas a 1:50.000, sin especificar zonas favorables en principio o zonas desfavorables en principio. Aquí se han incluido formaciones detríticas de permeabilidad media o baja y formaciones con existencia de materiales permeables e impermeables, que suelen presentar acuíferos localizados y aislados. Estas zonas, decimos, se consideran desfavorables en principio, pero estudios más detallados pueden detectar áreas susceptibles de ser asiento de residuos.
- Zonas favorables. Corresponden a formaciones impermeables o de permeabilidad muy baja, en las que las aguas subterráneas, si existen, se encuentran suficientemente protegidas de la contaminación potencial.

Por último, se ha querido resaltar la localización de los afloramientos del Keuper diaprítico, constituido por materiales muy impermeables, en los que incluso en algunos casos podrían abrirse cavernas por lixiviación, que reúnen unas buenas condiciones para deposición de residuos de diversa índole.

Material fermentable

— materias orgánicas	60,0
----------------------	------

Material combustible

— papel	13,0
— cartón	3,5
— plásticos	5,5
— maderas	1,0
— gomas, cueros y varios	1,0
— textiles	1,5

Total	100,0
-------	-------

Fuente: E.N. Adaro de Investigaciones Mineras.

En la mayor parte de los casos el vertido de estos residuos sólidos se realiza de forma caprichosa e incontrolada lo que produce o puede producir problemas de muy diversa índole, unos más graves que otros pero todos indeseables.

Se puede citar: la potencial contaminación de aguas subterráneas y superficiales, contaminación atmosférica en forma de humos debidos a incendios, casuales o intencionados, y en forma de olores; deterioro paisajístico (aún en zonas no muy agraciadas en este aspecto resulta desagradable ver papeles, plásticos y otros artículos diseminados por el terreno) y riesgos sanitarios.

En particular, el vertido incontrolado tiene o puede tener consecuencias nefastas para la calidad de las aguas subterráneas ya que los residuos se encuentran continuamente expuestos a las precipitaciones, que producen gran cantidad de compuestos lixiviados que pasan al suelo y pueden, en función de la permeabilidad de éste y su capacidad de autodepuración, alcanzar el manto acuífero y contaminarlo.

La eliminación de residuos sólidos puede hacerse por distintos métodos:

- a) Vertido incontrolado: constituye el peor sistema, indeseable a todas luces por los elevados

riesgos de todo tipo que comporta, riesgos que ya se han citado anteriormente.

- b) Vertido controlado. Consiste en extender los residuos sobre el terreno en capas delgadas, compactarlas y cubrirlas con tierra al final de cada jornada. La selección de puntos de ubicación de estos vertidos precisa estudios detallados, cuyo contenido se ha especificado con anterioridad. Constituye un sistema económico, requiere una inversión inicial reducida y permite recuperar el terreno para otros usos posteriores.
- c) Incineración, que consiste en la transformación de los residuos en residuos inertes mediante tratamiento a temperaturas superiores a 650° C. Sus ventajas consisten en su posible colocación en núcleos generadores, se adapta a sus fluctuaciones de composición y la recuperación de subproductos como calor y vapor reduce costos. Tiene inconvenientes como son los costes de inversión y operativos y, además, precisa de un vertido controlado anejo.
- d) Compostaje: se trata de un proceso de transformación o fermentación bacteriana de tipo aeróbico, de materiales orgánicos. El proceso proporciona un producto llamado Compost cuyo empleo es fundamentalmente agrícola (regenerador de suelo con bajo contenido en materia orgánica).
- e) Pirólisis: es la combustión de la materia orgánica de los residuos sólidos, se obtiene una fase gaseosa formada por CO₂, CO, H₂ y amoníaco; una fase líquida con metanol, ácido acético, aceites ligeros, alquitrán, agua y residuos sólidos de alto poder calorífico.
- f) Digestión anaeróbica o producción de metano. Se trata de una mezcla de sistemas biológicos mediante los cuales determinados complejos orgánicos son utilizados por organismos para su metabolismo, con producción de metano, CO₂, materia celular y materia orgánica no degradable.

LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

En las líneas precedentes se ha hablado de la importancia de la conservación de los recursos de aguas subterráneas, del papel que pueden jugar los residuos urbanos en la contaminación y del contenido y objeto de los mapas de orientación al vertido.

En las líneas que siguen se hará un pequeño resumen de los que son los residuos sólidos urbanos, los problemas que plantean y los métodos actuales de eliminación.

La citada Ley de Desechos y Residuos sólidos urbanos de 19 de noviembre de 1975, considera como residuos todo material resultante de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza cuando su poseedor o productor lo destine al abandono; asimismo, considera como desecho cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor destine al abandono o del que quiere desprenderse.

La composición de los residuos sólidos urbanos es sumamente variable en función de la época del año, hábitos alimenticios, niveles sociales, etc., y su cantidad también puede variar enormemente en una población en las distintas épocas del año. Esto condiciona o puede condicionar el método de eliminación óptimo. La composición media nacional de los residuos domiciliarios responde a estas características, en porcentajes:

Material inerte

— metales	4,0
— vidrio	4,5
— tierras y cenizas	1,0
— restos residuos domiciliarios	5,0

Los aspectos del vertedero municipal de Alcoy.



Los datos descriptivos de este fundamental factor que condiciona muchos aspectos del territorio se han obtenido del libro "Geografía de la Provincia de Alicante", publicado por la Excma. Diputación Provincial de Alicante en el pasado año 1978. Entre las páginas 107 y 117, A. LOPEZ GOMEZ hace una descripción del clima de esta Provincia y pasa revista a elementos climáticos tales como temperaturas, precipitaciones, humedad, nubosidad y otros; se incluyen dos mapas de isotermas e isoyetas obtenidos en el período 1944-1974, que se reproducen en estas páginas y, por último se establecen las distintas comarcas climáticas que cabe distinguir.

En las líneas que siguen se hace un resumen de lo contenido en dicho capítulo; se reproducen literalmente en algunos casos párrafos que en él figuran.

TEMPERATURAS

Las temperaturas medias anuales conocen dos valores bien diferenciados: en la zona costera se tienen valores que oscilan de 17 a 18° C, e incluso alcanzan los 19° C en un área que, como puede verse en el mapa de isotermas medias anuales, se extiende entre Elche-Alicante-Benidorm y en un espacio que circunda Orihuela y Almoradí, en el Sur de la Provincia. En las sierras y llanos interiores la media anual oscila de 14 a 16° C. Las temperaturas medias en los meses más fríos y más calidos del año presentan estos valores según las zonas geográficas de que se trate:

- en la costa y cursos bajos del Vinalopó y Segura, la media de enero es de 10-11° C y la media de agosto se sitúa en torno a los 26° C. Al pie de las sierras de la Marina, con alturas de 200-300 m, la media de enero se encuentra en 9-10° C y la de agosto también alrededor de 26° C. En la zona de Orihuela, sube la media de agosto hasta 27,5° C. En todas estas zonas las heladas son raras.

- en las sierras interiores (zona de Concentina, Jijona, Alcoy, Castalla) los valores considerados cambian sensiblemente: en alturas de 400 a 700 m, las medias de enero oscilan entre 5,5 y 8,5° C, disminuyendo en las zonas más altas. La media de agosto se sitúa entre 23 y 25° C.

- los llanos interiores presentan valores netamente diferentes de unos puntos a otros: Monforte del Cid, registra 11° C como media de enero, Villena tan sólo 5,5° C, de media en este mes y Pinoso 7,5° C, también como media de enero. En Villena, la media de agosto es de 23,5° C y en Pinoso de 26° C.

PRECIPITACIONES

Los valores de las precipitaciones medias anuales muestran un amplio abanico en la provincia de Alicante, como puede verse en el mapa adjunto. Más de la mitad de la Provincia recibe precipitaciones inferiores a 400 mm anuales, mientras que en su tercio Norte, donde las lluvias se ven favorecidas por la acción del relieve montañoso, se superan los 500 mm.

Las precipitaciones máximas se presentan en los valles y hoyas litorales y en las montañas más altas. Así se alcanzan los 900 mm y posiblemente más en los puntos más elevados, en una zona que comprende las sierras de Aitana, Serrella, y se extiende hacia el Norte por la Sierra de Alfaro hasta Pego y el límite provincial con Valencia. Entre esta zona y el mar, por el Este, y Alcoy por el Oeste, desciende la precipitación media anual hasta valores del orden de 500 mm y se eleva en las sierras próximas a Alcoy (Mariola, Carrascal de la Font Roja) incluso a 800 mm en algunos puntos. En la zona costera Norte se registran 600 mm en Denia, 513 en Cabo San Antonio y del orden de 600 mm en Benisa y Callosa d'en Sarriá. Otros valores que se registran en las sierras interiores son: Alcoleja, al pie de la Sierra de Aitana, 787 mm, Concentina 631 mm, Alcoy 538 mm y Bañeres 420 mm.

En los dos tercios meridionales de la zona costera alicantina las precipitaciones ofrecen valores francamente bajos: Benidorm, Villajoyosa y Alicante del orden de 340 mm, Guardamar 287 mm. En los llanos y corredores meridionales e interiores las precipitaciones son también escasas; se registran valores aproximados de 300 mm en Elche, 320 en Orihuela, 305 en Pinoso, 350 en Villena y 280 en Monforte del Cid.

Las lluvias presentan un mínimo estival muy acentuado, pues en julio y agosto no se dan precipitaciones por encima de los 30 mm. En otoño se produce en general el máximo y la primavera ofrece otro máximo relativo.

Siguiendo con la exposición de A. LOPEZ GOMEZ, en la provincia de Alicante pueden distinguirse cuatro regímenes pluviométricos diferentes.

1. Zona costera septentrional, hasta Callosa d'en Sarriá: presenta un máximo único de otoño-invierno muy destacado y dos picos, en octubre (más de 100 mm) y en diciembre. Luego se produce una rápida disminución en febrero o marzo y un mínimo acusado en julio, con menos de 10 mm.

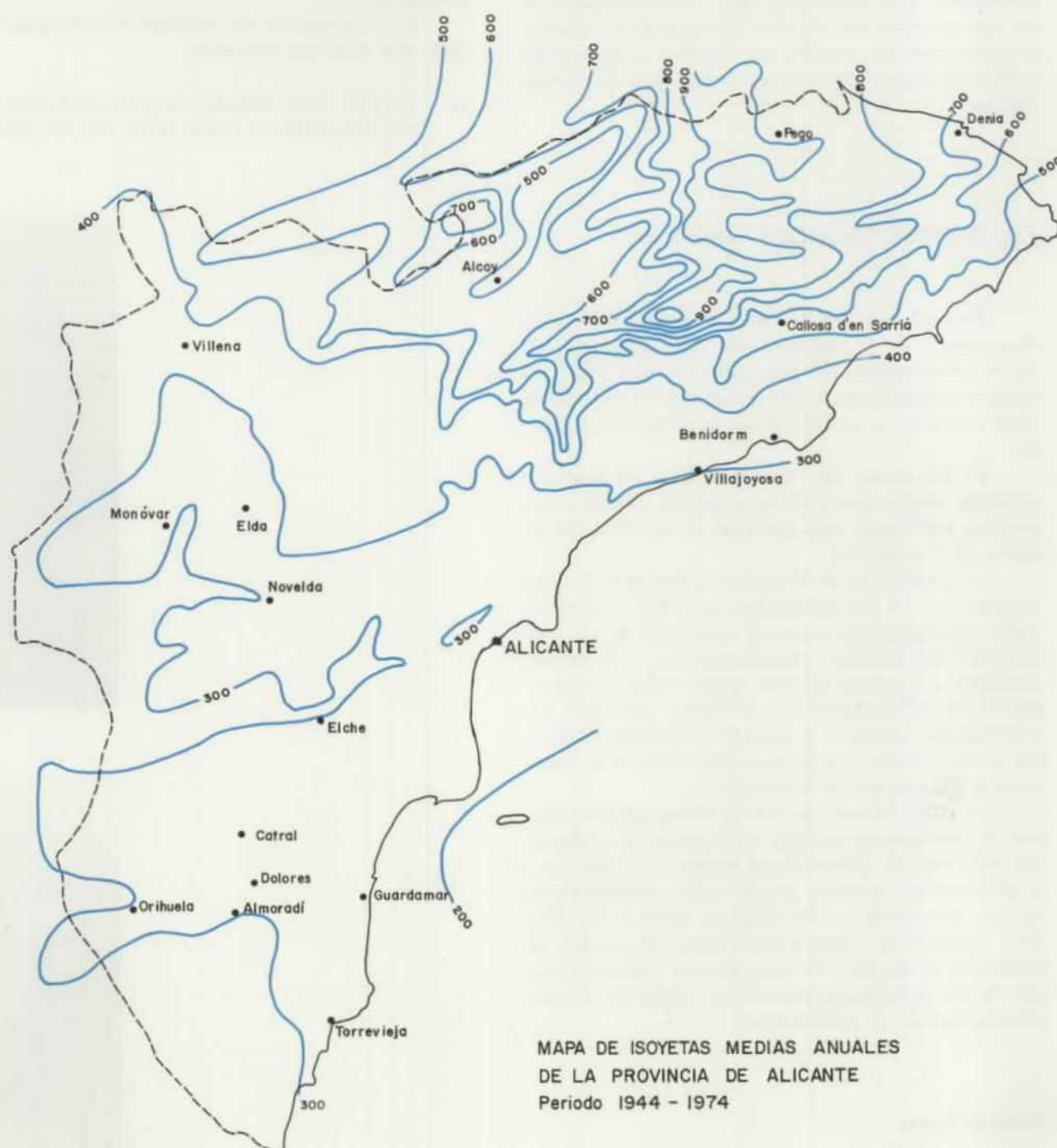
2. Serranía de Alcoy: máximo de otoño-invierno con pico destacado en octubre (más de 60 mm e incluso más de 100) y otro menor en diciembre o enero. Aparece un máximo relativo en abril-mayo y mínimo acusado en julio y agosto, con menos de 15 mm.

3. Sur de la Marina y llanos meridionales: máximo de octubre, luego las lluvias son mucho menores; febrero y marzo presentan un mínimo con menos de 25 mm, al que siguen un máximo relativo en abril (con más de 40 mm) y el descenso estival.

4. Llanos altos interiores: se acentúa el máximo primaveral que se presenta en mayo, con valor semejante al de octubre (50-60 mm).

Un aspecto muy importante de las precipitaciones es su carácter torrencial que supone en muchos casos el desbordamiento de ríos y ramblas, como sucedió, sin ir más lejos, en octubre del pasado año 1982. Este aspecto se considerará con más detalle en el capítulo de riesgos, cuando se hable del riesgo de avenida.

Las precipitaciones en forma de nieve suelen ser habituales, aunque escasas, en las sierras más altas y, en general, presentan pequeña intensidad.



MAPA DE ISOYETAS MEDIAS ANUALES DE LA PROVINCIA DE ALICANTE
Período 1944 - 1974

En series de 10-15 años, los números de días de nieve ofrecen estos valores en distintas poblaciones: Agres, al pie de Sierra Mariola, 4, Alcoy, 3 y Concentaina 2; Benimantell, en la vertiente Norte de Sierra Aitana, tiene una media de 6 días en cuatro años, Rellu, en la vertiente Sur 3 y Jijona, al pie de la Sierra de la Carrasqueta, 1 día.

Las nevadas en la zona costera son muy raras: en Denia, en un período de 13 años se obtiene un promedio de 0,1 días de nieve. Este año, 1983, se registraron nevadas en febrero en el área costera.

NUBOSIDAD

Es escasa en la zona litoral. Así, en Alicante, se registran del orden de 90 días despejados al año y unos 55 cubiertos, el resto corresponde a nubosidad variable. Ello supone un elevado número de horas de sol (del orden de 3.000), sólo superadas en la Península por Almería y Cádiz. Del interior de la Provincia no hay datos; los días nubosos deben ser netamente superiores en las áreas montañosas.

ARIDEZ

Siguiendo la clasificación de DANTIN-REVENGA, los valores del índice de aridez son, lógicamente a la vista de lo expuesto anteriormente, variables en el ámbito provincial. Recordamos que dicho índice es igual a $100 T/N$, donde T es la temperatura media anual en grados centígrados y N la precipitación anual en milímetros.

La zona húmeda (índice inferior a 2) sólo corresponde a las montañas más lluviosas que se han citado y algunos puntos situados a su pie. Las zonas semihúmedas o de transición (índice entre 2 y 3) corresponden a las hoyas interiores, como Alcoy, Concentaina y a la costa septentrional (Callosa d'en Sarriá, Benisa).

Son zonas semiáridas (índice entre 3 y 6) los llanos interiores (Villena), los meridionales (Pinoso, Orihuela) y el Sur de la Marina (Alicante, Elche) con valores próximos a 6, cifra que marca el comienzo de la aridez acusada, que se da en el área de Monforte, con un índice del orden de 6,3.

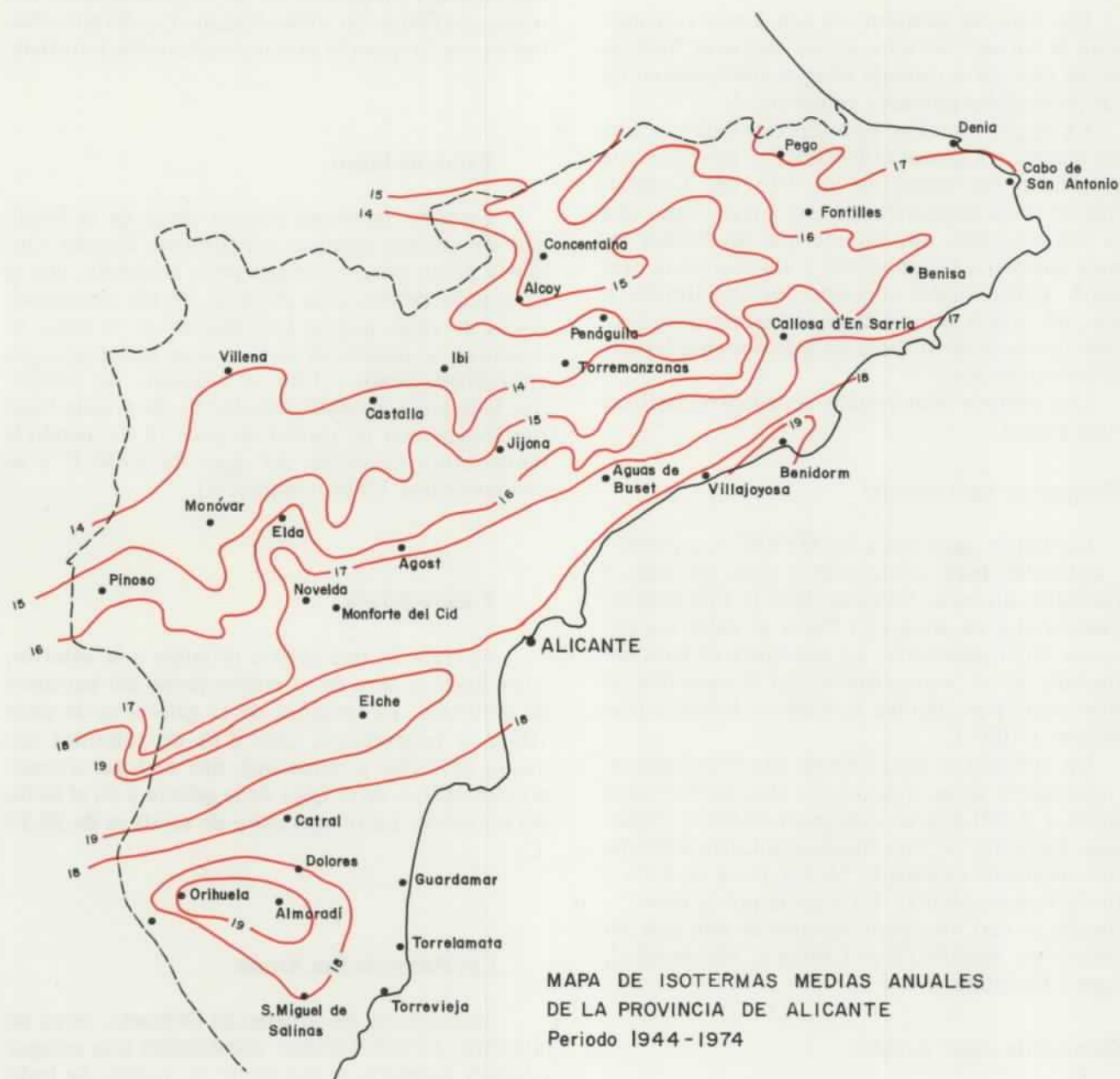
El autor del capítulo que sirve de base a este resumen, señala que existen otros índices, más exactos, pero más complicados en su cálculo.

COMARCAS CLIMATICAS

Aunque en cierto modo ya en las líneas precedentes se han esbozado las comarcas climáticas que pueden distinguirse en la Provincia, en lo que sigue se resumirán las características que registra cada una de ellas.

1. Serranía de Alcoy

Temperaturas medias anuales comprendidas entre 12 y 15,5° C. Heladas ocasionales de noviem-



MAPA DE ISOTERMAS MEDIAS ANUALES DE LA PROVINCIA DE ALICANTE
Periodo 1944-1974

bre a abril, pueden alcanzarse temperaturas muy bajas (Alcoy ha llegado a registrar 9° C bajo cero) en olas de frío. Veranos no muy calurosos, aunque las temperaturas varían especialmente de unos sitios a otros; la oscilación térmica diaria en esa época es acusada, con noches bastante frescas. Precipitaciones comprendidas entre 500 y 900 mm; corresponden las máximas a las sierras más próximas a la costa y disminuyen hacia el Oeste; el máximo otoñal se registra en octubre, invierno lluvioso (aunque puede variar con los años, como ha sucedido en los últimos) y primavera con pico en abril o mayo.

2. Costa septentrional

Temperaturas medias anuales altas (del orden de 16-17° C). Precipitaciones importantes de 600 a 900 mm; máximo de otoño a octubre, acusado; disminuyen las precipitaciones en primavera y mínimo notable en verano.

3. Sur de la Marina y Llanos Meridionales

Temperaturas medias anuales del orden de 18-19° C, con inviernos muy suaves (10-11° C en enero, de media) heladas escasas y nevadas rarísimas. Veranos cálidos (26° C en agosto de media), con temperaturas en aumento hacia el interior (27,5° C en Orihuela).

Precipitaciones escasas, entre 300 y 350 mm anuales, descienden hasta 280 mm en Monforte y Guardamar, que constituyen los lugares más secos; presentan un máximo otoñal, con otro máximo relativo en primavera y un mínimo muy acusado en verano.

LLANOS ALTOS INTERIORES

Temperaturas medias anuales de 14 a 16° C. Lluvias escasas, de 300 a 350 mm anuales aproximadamente, con un máximo en primavera (mayo) que presenta un valor similar al pico de octubre. Esta zona representa la transición hacia las condiciones climáticas de la Mancha Oriental.

ENERGIA GEOTERMICA

La energía geotérmica es el aprovechamiento del calor terrestre con fines energéticos. Desde hace tiempo, se ha observado que en las minas el calor aumentaba con la profundidad, es decir, existe un gradiente de temperatura, el gradiente geotérmico. Este hecho ha sido confirmado mediante medidas realizadas en sondeos profundos. Este fenómeno es debido a un flujo de calor dirigido desde el interior de la Tierra hacia su parte externa. La fuente de este calor está relacionada con la naturaleza del interior de nuestro planeta, y con los procesos físicos que han tenido lugar en él.

La Tierra, desde la superficie al centro, está

formada por la corteza, el manto y el núcleo. La corteza, en la zona continental, tiene un espesor medio de 35 km y está formada en la mayor parte por rocas graníticas y sólo en la parte inferior por rocas basálticas. Sobre los océanos, la corteza tiene un espesor medio de sólo 5 km. La parte granítica de la corteza es relativamente rica en elementos radioactivos de larga vida media, U238, U235, Th232, y K40 que en los procesos de decaimiento desarrollan calor. Está suficientemente probado que el flujo de calor sobre el área continental es en gran parte debido a la radioactividad producida por los elementos radioactivos presentes en la corteza.

De hecho, se ha visto que el flujo térmico en áreas con rocas ricas en elementos radioactivos es más elevado que en áreas con rocas pobres en minerales radioactivos. Otra fracción del calor proviene también del manto terrestre en cantidad variable de una región a otra. En las áreas oceánicas donde no existen rocas graníticas, ricas en elementos radioactivos, y sí basaltos, pobres en radioactivos, el flujo de calor es, contrariamente a lo que podría esperar el mismo que en las áreas continentales; luego en estas áreas la mayor parte del calor proviene del manto.

Los campos geotérmicos son zonas restringidas de la corteza terrestre en los cuales el flujo de calor es elevado y calienta el agua contenida en las rocas permeables (almacén geotérmico).

La fuente de calor está representada por una masa magmática a unos 600-900°C y situada a una profundidad del orden de los 7-15 km. Generalmente el almacén geotérmico está cubierto por una roca impermeable, que impide que los fluidos calientes escapen a la superficie, y los mantiene bajo presión. Estos fluidos son agua en fase líquida o vapor, de origen principalmente meteórico y provienen de zonas de infiltración más o menos lejanas (véanse esquemas).

Los campos geotérmicos se pueden clasificar en tres grupos:

a) Campos de agua caliente

Contienen agua entre los 60-100°C y pueden ser utilizados para calefacción y usos agrícolas e industriales diversos. Campos de este tipo pueden ser localizados en áreas con flujos de calor normales o un poco superiores. La cobertura de roca impermeable no es indispensable. En la superficie se suelen encontrar fuentes termales a temperaturas inferiores a 100°C.

Un almacén de agua caliente es comercialmente interesante si se encuentra a una profundidad inferior a 2.000 m y se consiguen caudales importantes. Ejemplos de este tipo son la Cuenca Moujara, intensamente explotada, Melóu, cerca de París y Llanura Padona (Italia). En España puede haber, y de hecho se han localizado campos de este tipo, en el Norte de Madrid (Tres Cantos y Alcobendas), Burgos y Cataluña.

b) Campos de vapor húmedo

Contienen agua a presión a temperatura superior a los 100°C, con una pequeña cantidad de vapor. La cobertura impermeable impide que el fluido escape a la superficie y lo mantiene a presión. Son los campos geotérmicos más comúnmente explotados. Se utilizan para la generación de energía eléctrica. Ejemplo de estos campos son Walraeki (N. Zelanda) y Cerro Prieto (México).

c) Campos de vapor sobrecalentado

Son geológicamente similares a los anteriores. En ellos el agua y vapor coexisten y es este último el dominante. El sobrecalentamiento del vapor se produce cuando el almacén geotérmico es atravesado por un sondeo; entonces se produce una zona de depresión alrededor del sondeo y a ella fluye vapor; éste, por la disminución de presión, se expande y tiende a enfriarse, pero las condiciones en las que se verifica la expansión y por efecto del calor cedido por la roca que atraviesa, conserva una temperatura superior a la de la vaporización para la presión a que en ese momento se encuentra el vapor. Como resultado de todo esto el sondeo produce vapor sobrecalentado.

Estos campos son los más interesantes para la producción de energía eléctrica, pero también los más escasos. Ejemplo de este tipo son Lardarello y Monte Amiata (Italia), The Geysers (USA) y Matsukawa (Japón).

POSIBILIDADES GEOTERMICAS EN LA PROVINCIA DE ALICANTE

En el año 1970 el Instituto Geológico y Minero de España realizó el Estudio Geotérmico Preliminar de las Provincias de Castellón, Valencia y Alicante. En esta última se han estudiado cuatro manifestaciones: Baños de San Antón (Manantial), las galerías de los Baños de Salinetas y la Fuente Salada y un pozo profundo, los Baños de Busot. Los detalles de geología, características hidráulicas, hidroquímica, isótopos y geotermometrías químicas

en fase líquida pueden seguirse en el citado Estudio. En las líneas que siguen se transcribe el resumen del inventario de las manifestaciones termales contenido en dicho Estudio Geotérmico Preliminar en lo que a la provincia alicantina se refiere.

Baños de Busot

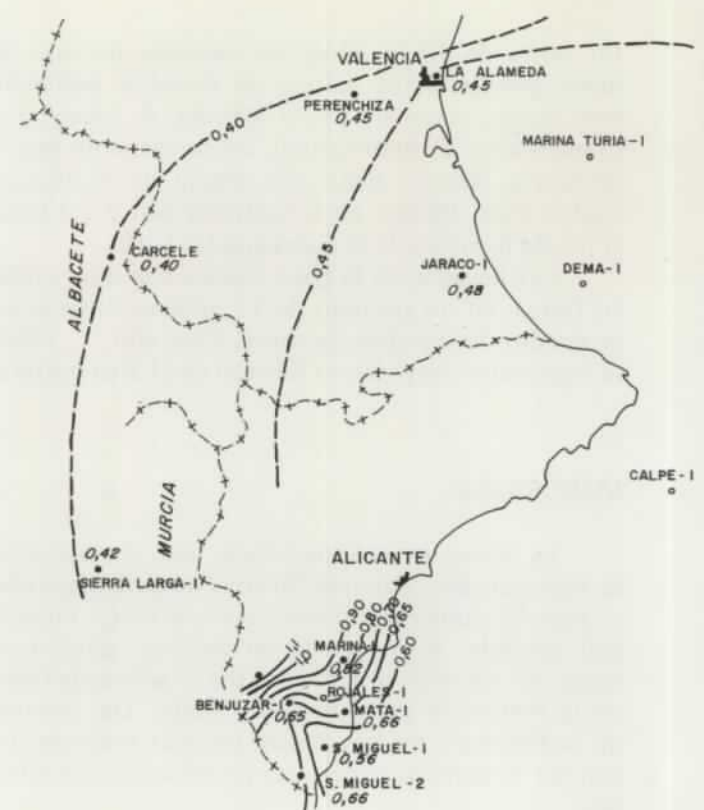
Estación balnearia situada cerca de la localidad del mismo nombre, actualmente cerrada. Disponía de un pozo excavado poco profundo, que se ha secado debido a la afección de los numerosos pozos de riego que se han abierto en la zona. El muestreo se realizó en uno de estos pozos situados aproximadamente a 1 km al Noroeste del balneario. Este pozo, de unos 200-250 m, de profundidad funcionaba con un caudal de unos 15 l/s, siendo la temperatura de salida del agua de 37,9°C y su conductividad 1.910 μ mhos/cm).

Fuente Salada

Se trata de una galería próxima a la anterior, cuya boca se abre en el mismo lecho del barranco de Salinetas. La longitud de la galería es de unos 100 m y proporciona unos 8 l/s de auténtica salmuera (320.000 μ mhos/cm), que da lugar a precipitados salinos en la boca de la galería y en el lecho del barranco. La temperatura de salida es de 20,3°C.

Los Baños de San Antón

Situados en las afueras de Orihuela, cerca de la ermita de este nombre, constituyen una antigua estación balnearia actualmente en ruinas. Se trata de una surgencia difusa captada por medio de dos balsas con un tamaño aproximado de 4 x 3 x 1 m la primera y el doble la segunda, situadas dentro del recinto del balneario. La temperatura de salida es de 24,6°C y el caudal aproximado de 50 l/s. Se desconoce el posible uso del agua, aunque la elevada salinidad de la misma (5.175 μ mhos/cm) prácticamente la hacen inservible.



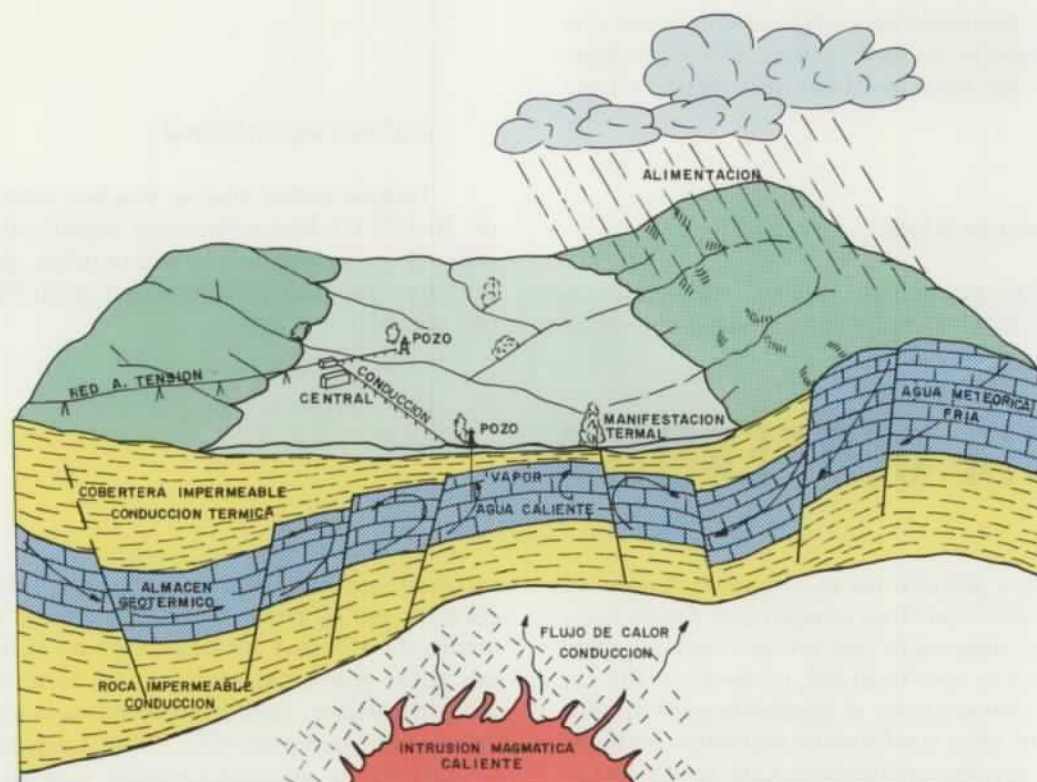
LEYENDA

- Sondeos sin datos.
- 0,42 Sondeo con valor del gradiente (°C/10m).
- 0,3 Isolinea de gradiente (°C/10m)

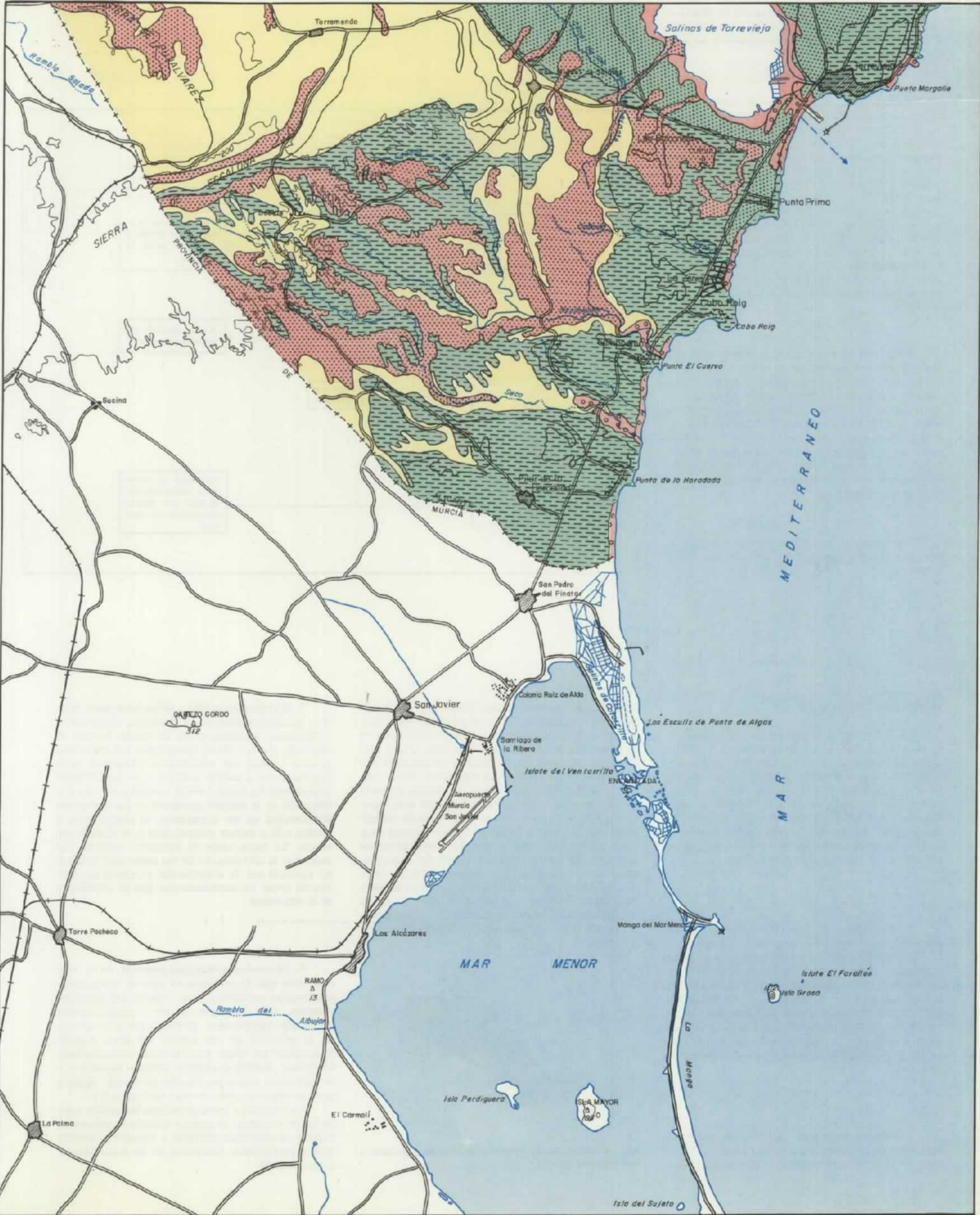
MAPA DE GRADIENTES GEOTERMICOS DE LA ZONA VALENCIANA

Los Baños de Salinetas

Se sitúan junto al barranco del mismo nombre, prácticamente a medio camino entre las poblaciones de Novelda y Elda. Se trata de una antigua galería de unos 200 m de longitud, cuya boca se abre dentro del recinto cerrado de una finca particular, aunque no existe ningún problema de acceso. Se trata de una surgencia sulfhídrica de reducido caudal (menos de 0,2 l/s), con un agua completamente salada (42.000 μ mhos/cm) y un abundante desarrollo de bacterias sulfooxidantes en la boca de la galería. La temperatura de salida es de 20,0°C.



ESQUEMA IDEALIZADO DE UN CAMPO GEOTERMICO



MAPAS HIDROGEOLOGICOS Y DE ORIENTACION
AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS.

E. 1 : 100.000

LEYENDA

HIDROGEOLOGIA. PERMEABILIDAD DE LOS TERRENOS

- Formaciones permeables por fisuración
- Formaciones detríticas de permeabilidad alta
- Formaciones detríticas de permeabilidad baja o media
- Zonas de coexistencia de materiales permeables e impermeables
- Formaciones impermeables o con permeabilidad muy baja

DATOS PUNTUALES

- Fuente o manantial
- Manifestación termal

SITUACION DE VERTIDOS AL MAR

- Vertido directo
- Emisario submarino

ZONACION DE LOS TERRENOS RESPECTO AL VERTIDO DE RESIDUOS SOLIDOS

ZONAS DESFAVORABLES

- Son zonas muy vulnerables en las que los vertidos pueden contaminar directamente las aguas subterráneas destinadas al abastecimiento público. Incluyen las formaciones permeables por fisuración y las formaciones detríticas con permeabilidad alta.

ZONAS DESFAVORABLES
EN PRINCIPIO.
REQUIEREN ESTUDIOS
COMPLEMENTARIOS

- Son zonas en las que el peligro de contaminación de las aguas empleadas para el abastecimiento urbano es menor pero en las que debido a la heterogeneidad de sus condiciones y la discontinuidad de los acuíferos, sería necesario realizar estudios locales detallados para la elección de puntos de vertido. Incluyen las zonas de coexistencia de materiales permeables e impermeables.

ZONAS FAVORABLES

- Son zonas en las que, después de tomar precauciones para controlar la escorrentía superficial, las aguas subterráneas no correrían riesgo de contaminación directa por infiltración de lixiviados. Incluyen las formaciones impermeables o con permeabilidad muy baja.

- Diapiros susceptibles de ser utilizados para la deposición de residuos. Incluyen los afloramientos del Keuper.

NOTA. La zonación de los terrenos se basa solamente en la vulnerabilidad a la contaminación en función de la permeabilidad de los materiales. La elección de un vertedero concreto exige el estudio de diversos factores (climáticos, morfológicos, agrológicos, geomecánicos, etc.) y aquí se considera tan sólo una de ellos, la permeabilidad.

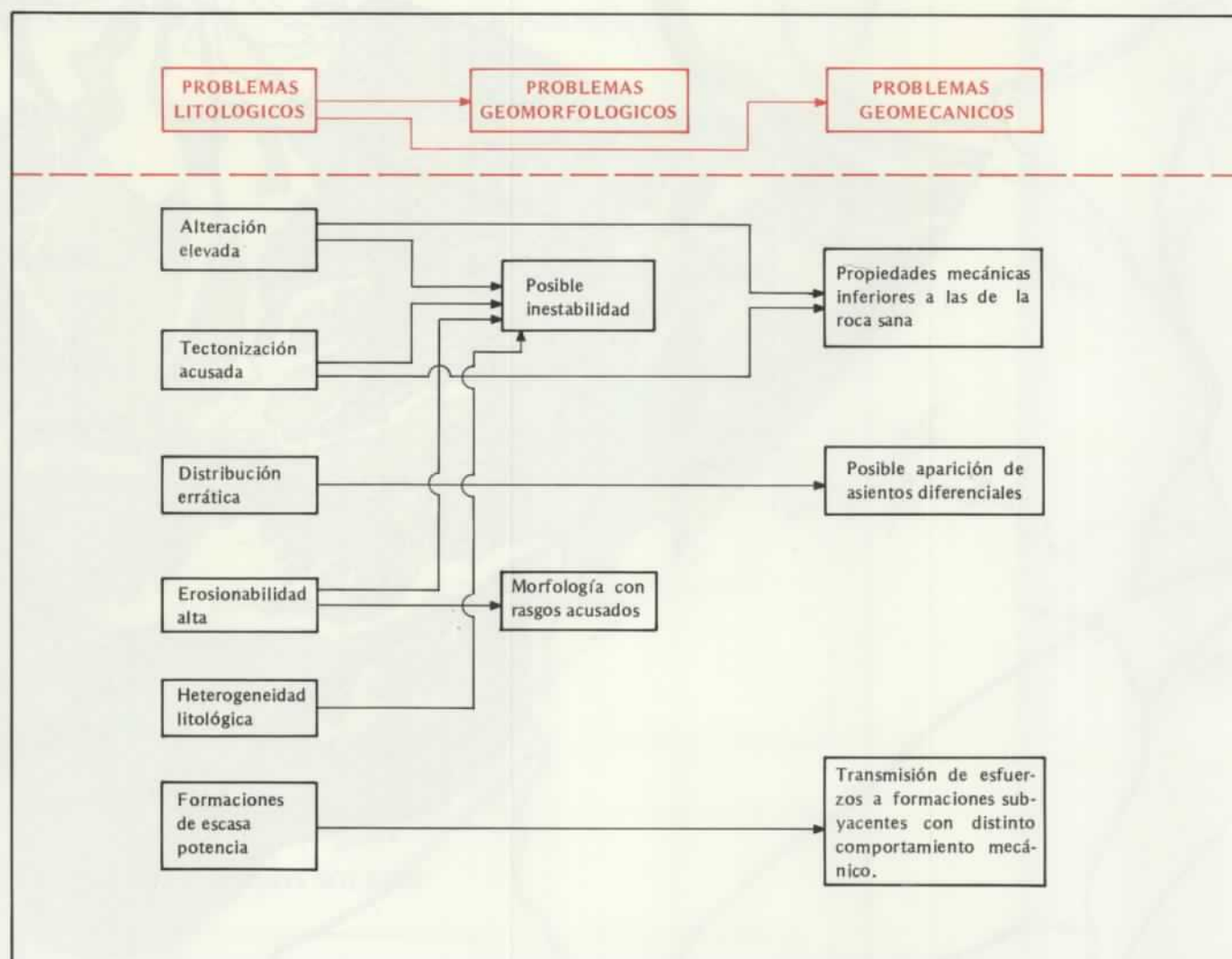
INTERPRETACION GEOTECNICA Y CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

En las páginas que siguen figuran los Mapas de Interpretación Geotécnica y Condiciones Constructivas, cuya leyenda conjunta se encuentra en la página 67.

En base a las observaciones de campo y otros datos documentales, se asigna, del modo que explica la leyenda, a cada formación, o parte de ella, el conjunto de problemas que se consideran característicos. Estos problemas se agrupan en varios conceptos: litológico, geomorfológico, hidrológico y geomecánico. La valoración de su naturaleza, gravedad o incidencia en la construcción permite clasificar cualitativamente a los terrenos en cuatro categorías que definen las restricciones geológicas a la construcción, de menores a mayores. Los extremos de esta clasificación corresponden a condiciones constructivas favorables o muy desfavorables, respectivamente; los términos intermedios corresponden a condiciones constructivas aceptables o desfavorables.

Estos mapas, dada la escala a que están confeccionados, no pueden ser el sustituto de una investigación puntual, conveniente o necesaria para acometer una obra de este carácter. Su utilidad, al igual que la de todos los mapas que componen este Mapa Geocientífico, se sitúa en el campo de la planificación regional pues permiten conocer las áreas con mayores problemas constructivos y su naturaleza, para centrar o exigir en ellos la investigación detallada si se vieran afectadas por algún tipo de actividad constructiva.

Seguidamente se comentarán los distintos tipos de problemas especificados en la leyenda de los mapas.



PROBLEMAS LITOLOGICOS

Su definición se fundamenta en el estado físico de la roca, del suelo o de la disposición relativa de los elementos de la formación considerada. Son problemas que revierten en alguno de los restantes tipos y no pueden resolverse en sí, sino que al acometer una determinada obra se debe llegar a su conocimiento mediante alguno de los métodos de prospección que existen y resolver los problemas geomorfológicos, hidrológicos o mecánicos que implican. Se han distinguido los siguientes:

1. Materiales muy alterados. Se aplican a formaciones constituidas fundamentalmente por rocas blandas (margas) que muestran un grado de alteración más o menos superficial importante. Ello implica que la capacidad portante de la zona alterada sea inferior a la de la roca sana. Al acometer una obra de estas áreas será preciso determinar la potencia de la zona alterada así como su capacidad de carga y estimar si la resistencia del terreno es suficiente para soportar las estructuras que sobre él se sitúen.

2. Tectonización muy acusada. Se encuentra este tipo de problema en formaciones calizas o margosas que ofrecen un grado de diaclasamiento

acusado o discontinuidades (fracturas, diaclasas, planos de estratificación) con pequeño espaciado. Este problema litológico revierte en disminución de la capacidad de carga de las zonas muy fracturadas o en la aparición de fenómenos de inestabilidad cuando se someten a cargas esas zonas. Estos últimos pueden aparecer si el macizo rocoso presenta un buzamiento importante, en especial si es superior a 30°, y en este caso existirá riesgo de deslizamiento. Las cimentaciones en taludes rocosos muy fracturados o, en general, con discontinuidades de red apretada suelen presentar problemas importantes y es esencial determinar los elementos que definen el estado del macizo rocoso (juntas en general, naturaleza del relleno de las juntas, etc.). La figura 1 ilustra una solución constructiva a la cimentación en un talud de roca con discontinuidades poco espaciadas.

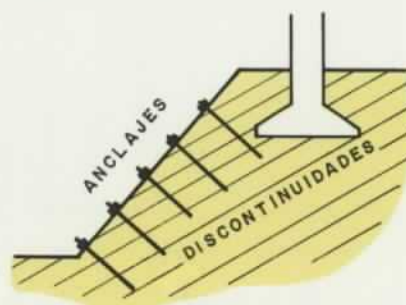


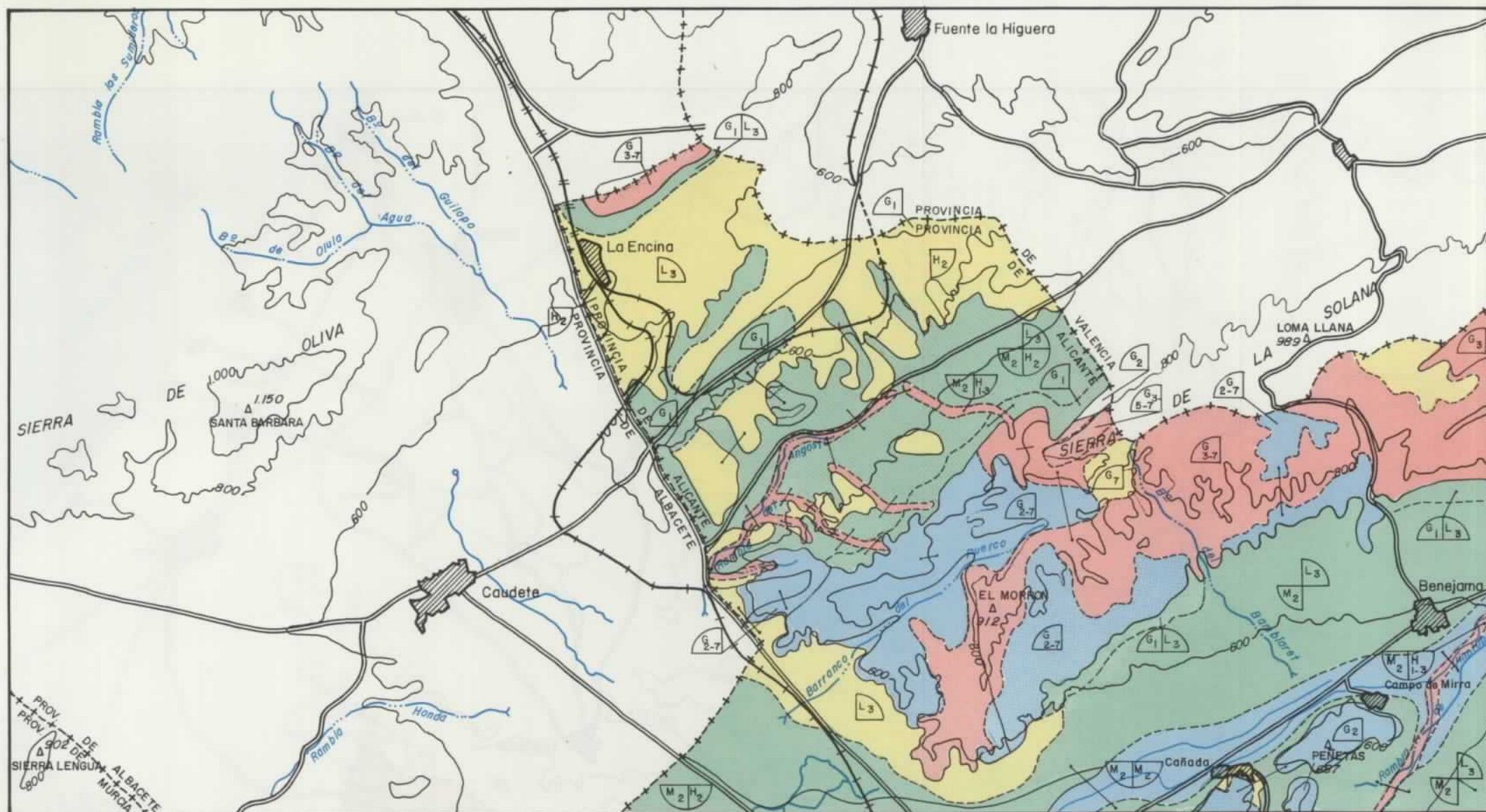
Figura 1. Cimentación en un talud rocoso con discontinuidades a favor del plano del talud.

3. Distribución errática de los materiales. Aparece fundamentalmente en depósitos cuaternarios (coluviones, depósitos de pie de monte, mantos de arroyada, glaciares y otros) compuestos por materiales gruesos y finos con distribución lenticular, poco continua, con cambios laterales y en profundidad importantes. La consecuencia mecánica de esta distribución es la posible aparición de asentamientos diferenciales en las estructuras, al afectar éstas a niveles más o menos compresibles o de distinta potencia. En estos casos es necesario conocer con exactitud la distribución de los materiales en la zona afectada por la cimentación y evaluar las diferencias entre los asentamientos que se produzcan en la estructura.

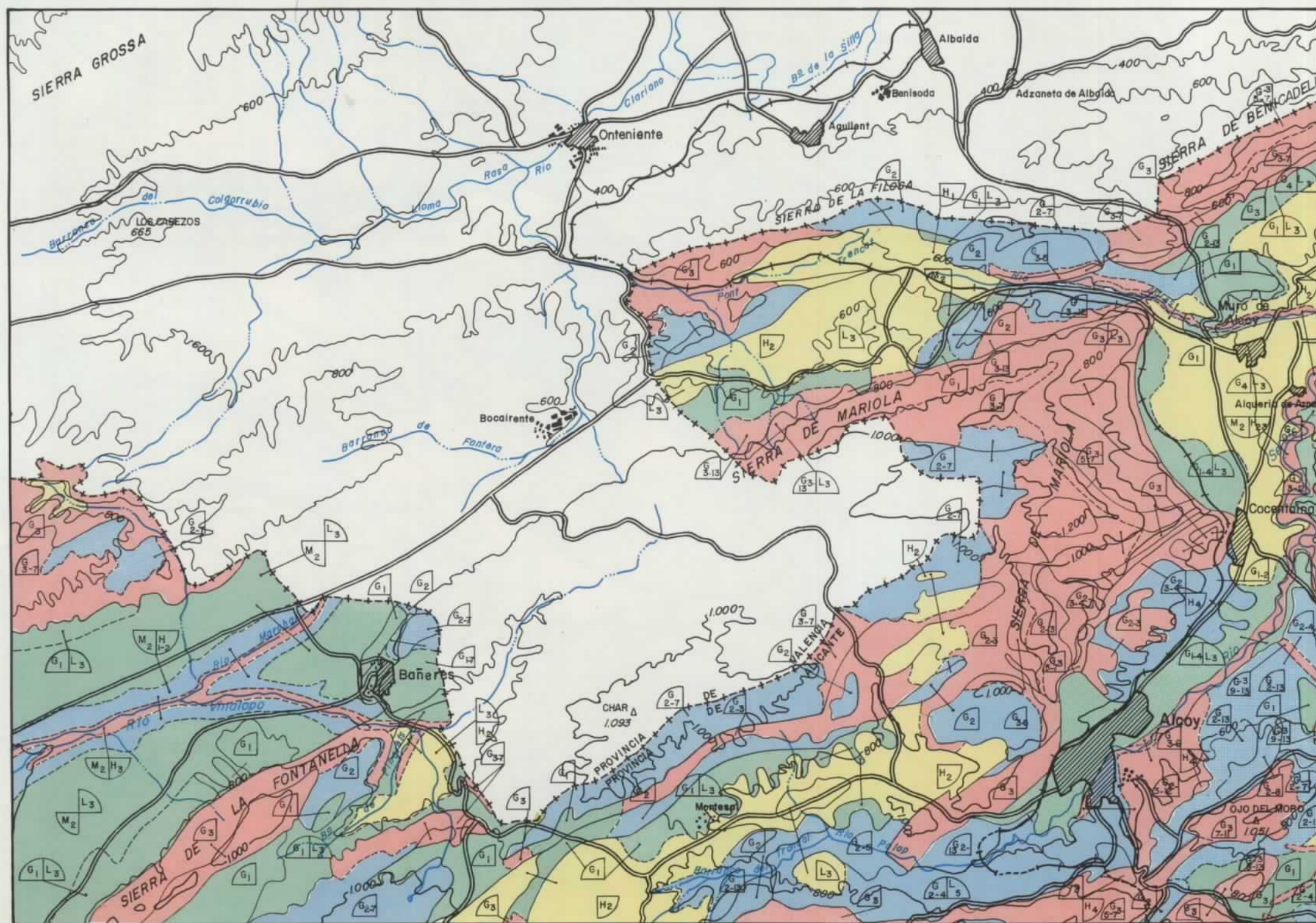
4. Formaciones de escasa potencia. Se ha indicado este tipo de problema en algunas formaciones cuaternarias constituidas por costras calcáreas, resistentes, bajo las cuales existen o pueden existir materiales compresibles, de modo que al ser pequeña la potencia de ese estrato resistente pueden transmitirse las cargas a los materiales subyacentes. Entonces, pueden producirse asentamientos superiores a los previstos, rotura por flexión del estrato rígido o por penetración, como ilustran las figuras 2 y 3.

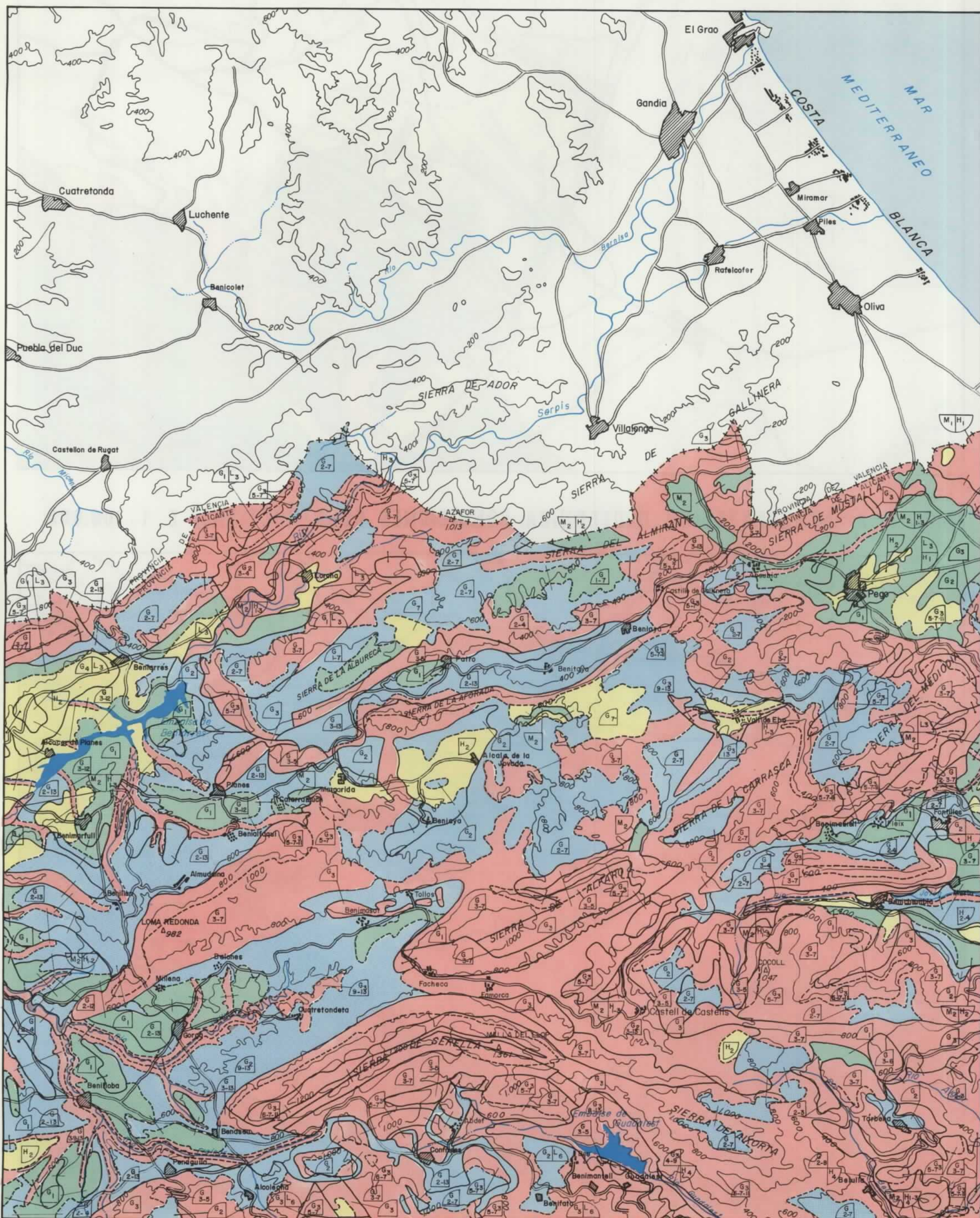
La solución a estos problemas mecánicos consisten en investigar el espesor del estado resistente, evaluar su capacidad portante y conocer la naturaleza y propiedades mecánicas de los materiales situados bajo él.

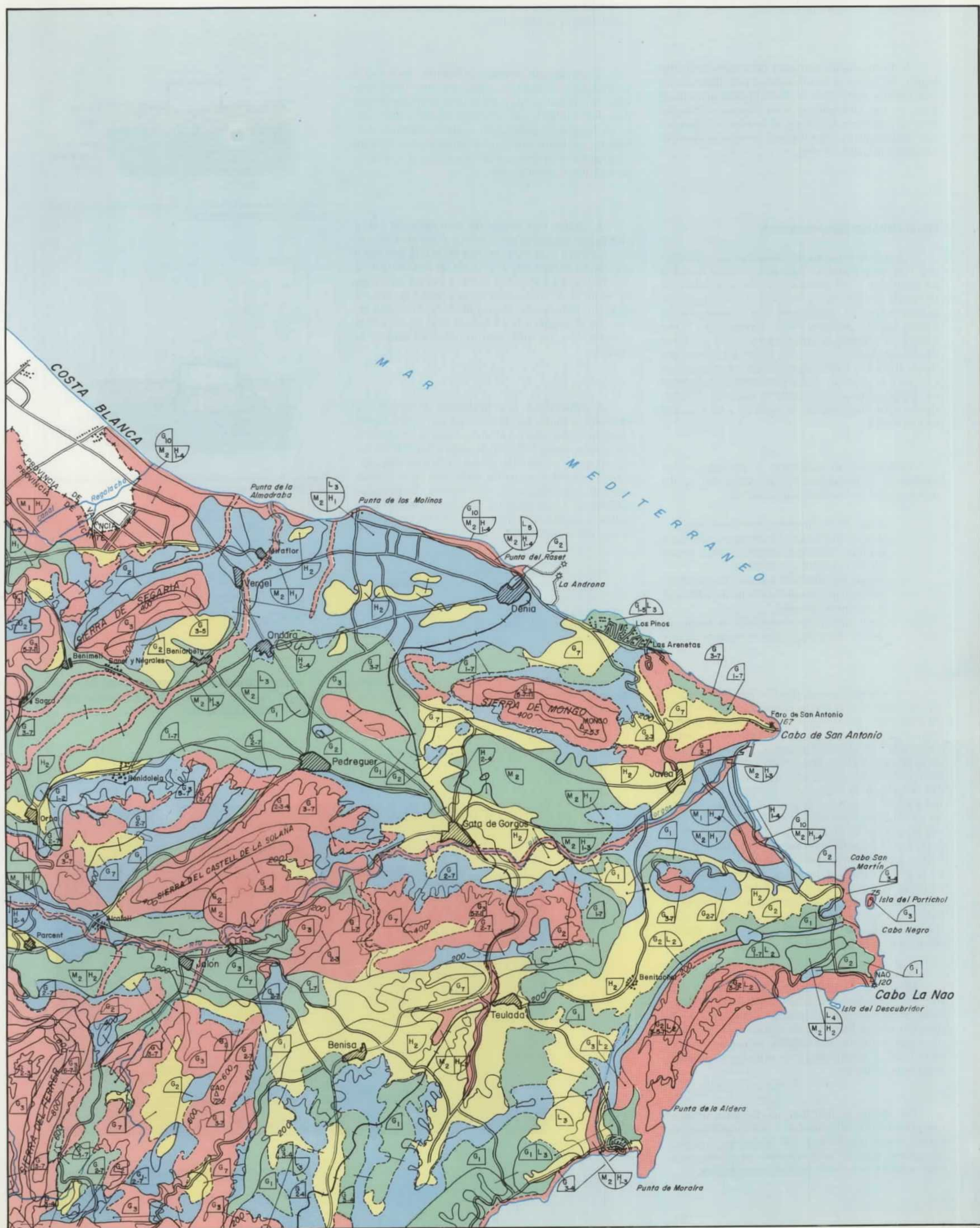
MAPA N° 1 INTERPRETACION GEOTECNICA. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS. E. 1:100.000



MAPA N° 2 INTERPRETACION GEOTECNICA. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS. E. 1:100.000







5. **Materiales muy erosionables.** Se ha aplicado este problema a las formaciones dunares, aunque también podría aplicarse a otros tipos de materiales, menos erosionables, que con ocasión de lluvias importantes pueden producir gran cantidad de materia en movimiento, dando lugar a aterramientos y fenómenos de inestabilidad.

6. **Formaciones con gran heterogeneidad litológica.** Se aplica a formaciones flyschoides, en las que existen materiales de distinta naturaleza litológica y, por consiguiente, con desigual comportamiento mecánico. Este tipo de formaciones pueden dar problemas de inestabilidad cuando se ejecutan taludes artificiales en ellas.

PROBLEMAS GEOMORFOLOGICOS

En primer término se consideran los relacionados con las pendientes topográficas, que marca la accesibilidad y las posibilidades de utilización del territorio en distintos conceptos. En los mapas de pendientes se ha establecido una clasificación en cuatro categorías: pendientes menores del 7 por ciento, pendientes comprendidas entre 7 y 15 por ciento, pendientes entre 15 y 30 por ciento y superiores al 30 por ciento. Se considera que empiezan a ofrecer problemas, o que no admiten uso intensivo, aquellas zonas con pendiente superior al 7 por ciento, que, lógicamente, se agravan a medida que ésta aumenta.

Otro grupo de problemas lo constituyen los fenómenos relacionados con la estabilidad de los terrenos. Así, se han indicado áreas con:

- riesgo de deslizamientos o desplomes
- desprendimientos de bloques, tanto de carácter aislado o puntual como de carácter extendido o frecuente
- riesgo localizado o puntual de aludes de piedras, por acumulación de derrubios en pendientes acusadas
- deslizamientos, reptaciones o riesgo de que se produzca algún fenómeno de este tipo

No se describirán aquí estos movimientos porque se tratarán con mayor detalle en el capítulo de Movimientos de ladera. Otros tipos de problemas enunciados son los que se relacionan con la existencia de abarrancamientos, que en algunas áreas poseen carácter aislado pero en otras (formaciones de arcillas y conglomerados de los mapas 9 y 10, margas en el mapa 3 y en el mapa 7, materiales del Keuper en numerosos puntos) adquieren carácter extendido. Estas son zonas en las que los procesos de erosión se muestran particularmente activos y ofrecen mayor interés cuando se localizan próximas a áreas urbanas u otros tipos de instalaciones ya que son zonas con posibilidades de erosión concentrada que pueden dar lugar a aterramientos. Estos pueden, a su vez, producir daños en conducciones, viales y campos cultivados. Además, en estas zonas, pueden acelerarse los procesos de deslizamientos u otros movimientos de ladera.

Otro problema geomorfológico definido consiste en la existencia o posible existencia de oquedades subterráneas relacionadas con procesos de disolución en las formaciones calcáreas. Ello puede dar lugar, como se verá al hablar de problemas geomecánicos, a hundimiento de estructuras situadas sobre esas cavidades.

Por último se han indicado las áreas litorales que por su naturaleza litológica (materiales finos de playas, dunas o aluviones) son fácilmente erosionables por el agua del mar y pueden producirse cambios notables en la línea de costa que definen.

PROBLEMAS HIDROLOGICOS

1. **Nivel freático a escasa profundidad.** Se indica este problema en aluviones y formaciones costeras en las que el nivel freático se encuentra a cotas habituales de cimentación. Si los caudales de afluencia son importantes pueden producirse graves problemas de agotamiento.

2. **Áreas con drenaje deficiente.** Se aplica a formaciones arcillosas o margosas, muy impermeables, en las que existen áreas, más o menos reducidas, deprimidas o con pendiente prácticamente nula en las que se producirán encharcamientos notables en períodos con lluvias importantes, con los consiguientes problemas de accesibilidad y deterioro de viales o instalaciones.

3. **Zonas con riesgo de arroyada.** Se indica este grave problema en ramblas y lechos mayores de ríos cuya extensión es representable (en algún caso se ha exagerado) a la escala de trabajo utilizada. Se volverá sobre este tema al hablar del riesgo de avenida o inundación ya solamente se destaca aquí su importancia, puesto de manifiesto, una vez más, en el pasado año 1982 y en éste, no sólo en la provincia de Alicante sino en diversos puntos de España.

4. **Agresividad.** Los problemas de agresividad aparecen cuando las aguas freáticas o los suelos contienen cloruros o sulfatos, capaces de dañar a los aglomerantes hidráulicos ordinarios. En las zonas en que se presume la presencia de esos iones se deberá recurrir a cementos especiales en la realización de cimentaciones. La Norma Tecnológica NTE-CEG. Cimentaciones. Estudios Geotécnicos, indica la agresividad de aguas o suelos en función de su contenido en SO_3 (‰).

Aguas	Terreno	Agresividad
0,03	0,2	Débil
0,03-0,10	0,2-0,5	Fuerte
0,10	0,5	Muy fuerte

Este problema se presenta en las formaciones yesíferas, tanto con yeso masivo como diseminado, y en zonas con aguas salinizadas.

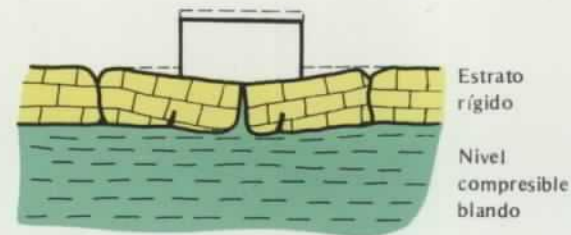


Figura 2. Rotura por flexión de un estrato rígido situado sobre materiales compresibles blandos.

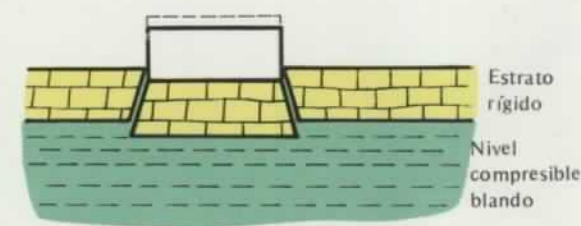


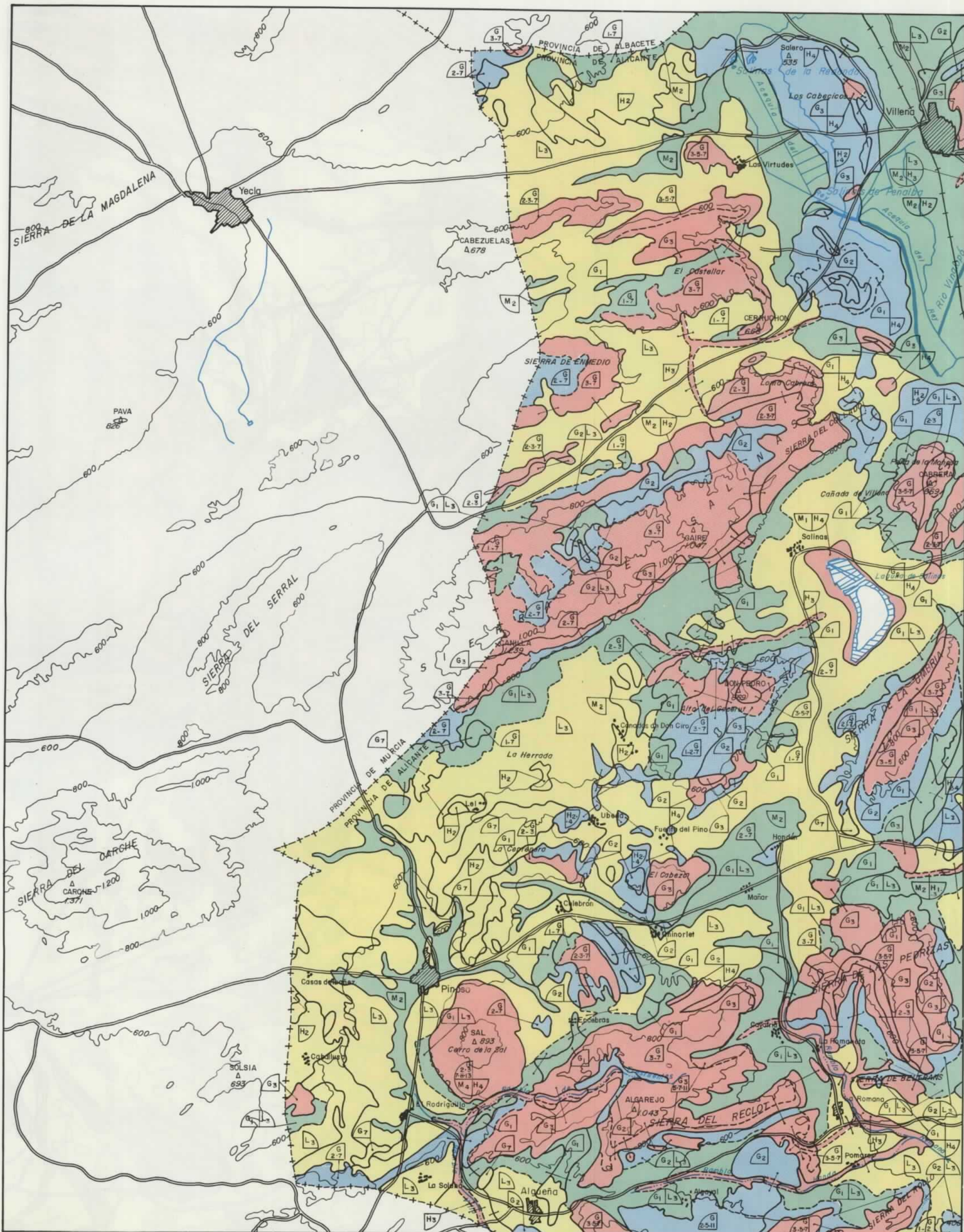
Figura 3. Rotura por penetración de un estrato rígido situado sobre materiales compresibles blandos.

5. **Áreas habitualmente encharcadas.** Se incluyen aquí las marismas que prácticamente están siempre cubiertas de agua.

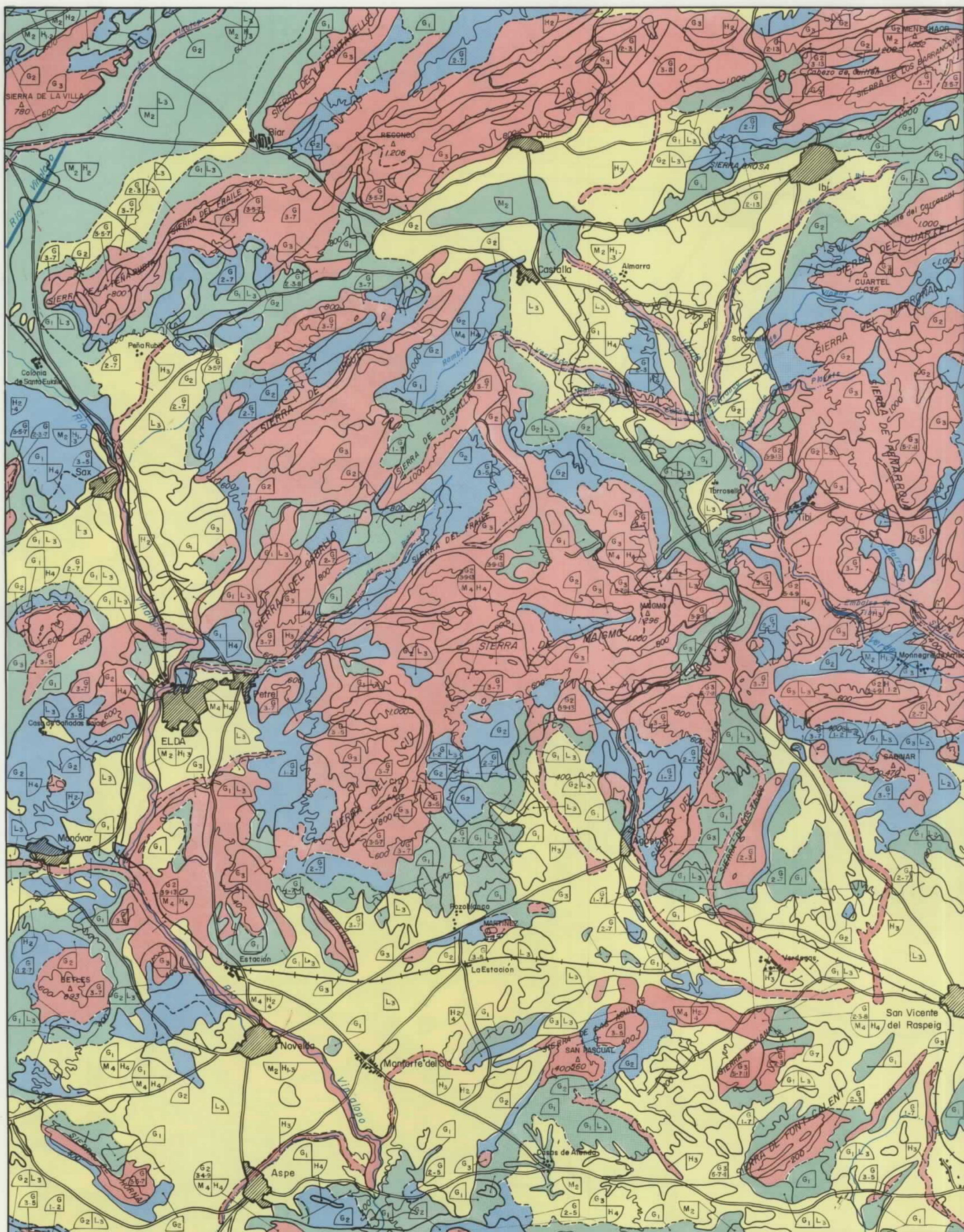


Abarrancamientos en margas en la Sierra de Crevillente.

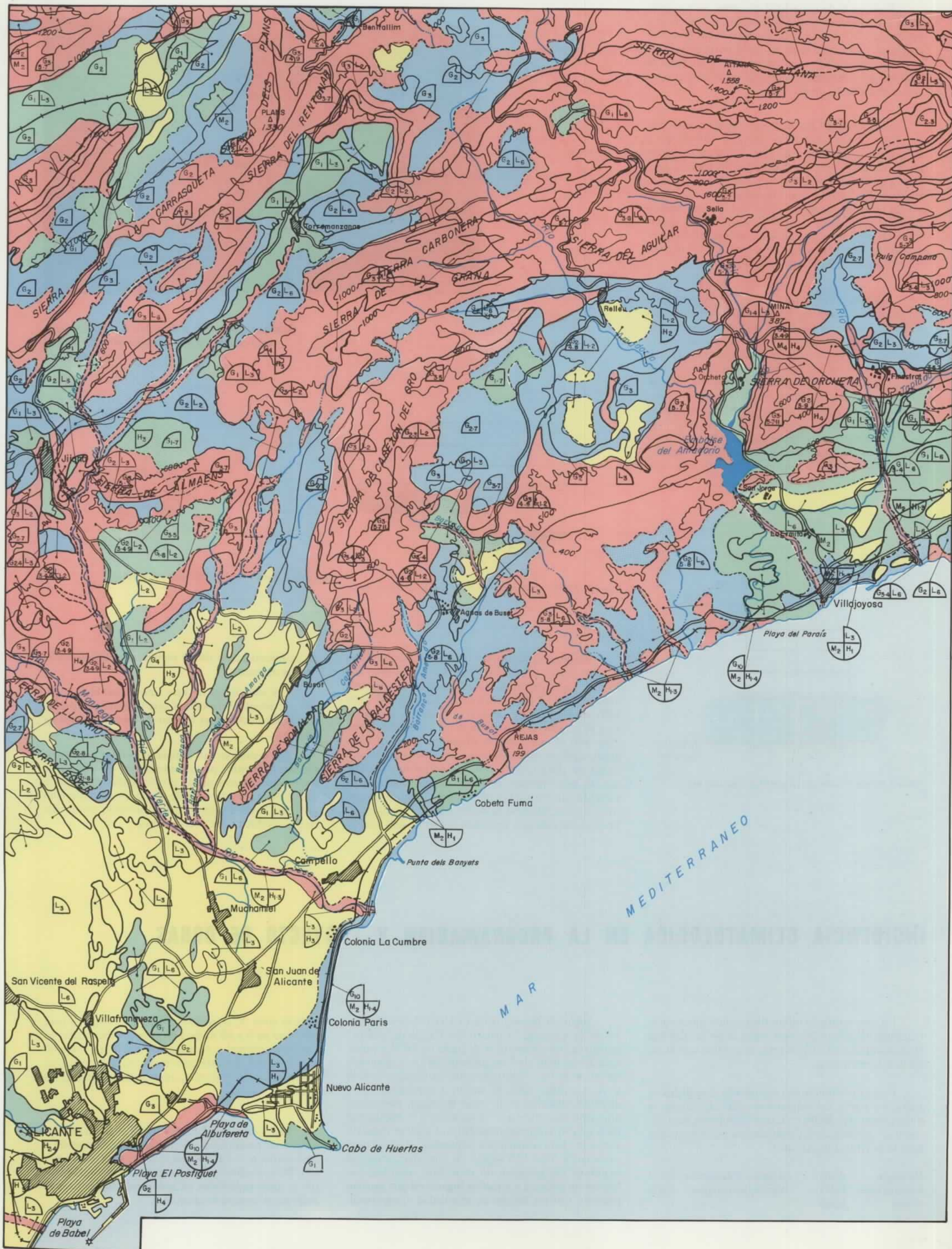
MAPA N° 5 INTERPRETACION GEOTECNICA. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS. E. 1:100.000



LEYENDA EN PAGINA 67



MAPA N° 7 INTERPRETACION GEOTECNICA. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS. E. 1 : 100.000



LEYENDA EN PAGINA 67

Problemas de capacidad de carga. Se han indicado las zonas con capacidad portante muy baja y las zonas con capacidad de media a baja. Son estimaciones efectuadas a partir de la naturaleza y estado de los materiales y no en base a ensayos de campo; por tanto, deben tenerse en cuenta con las oportunas restricciones.

Se estima que las áreas con capacidad portante muy baja admiten cargas inferiores a $0,5 \text{ kg/cm}^2$; la solución de este problema se centra en la realización de cimentaciones profundas, apoyadas en estratos resistentes, como esquematiza la figura 4. En las áreas con capacidad portante media a baja se estima que ésta puede estar comprendida de $1,5-2 \text{ kg/cm}^2$ a $0,5 \text{ kg/cm}^2$. Aquí deberá determinarse mediante la oportuna investigación puntual, la capacidad de carga de los terrenos para definir el tipo de cimentación adecuado.

Asientos diferenciales. Este tipo de problema se produce cuando las estructuras de cimentación descansan en materiales con distintas características: potencia del estrato sobre el que se apoya, distinta compresibilidad. La consecuencia es la aparición de asientos de desigual magnitud en los apoyos lo que origina distorsiones en la estructura. Se presentan estos problemas, en particular, en formaciones con carácter errático, como se indicó en el apartado referente a problemas litológicos. La figura 5 esquematiza los desiguales asentamientos en los apoyos de una estructura en función de que ésta afecta a gravas o a niveles arcillosos más compresibles.

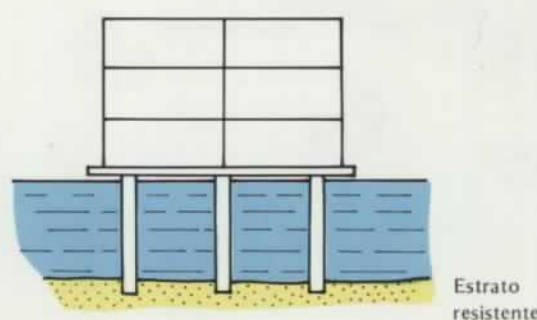


Figura 4. Pilotaje en áreas con capacidad de carga muy baja.

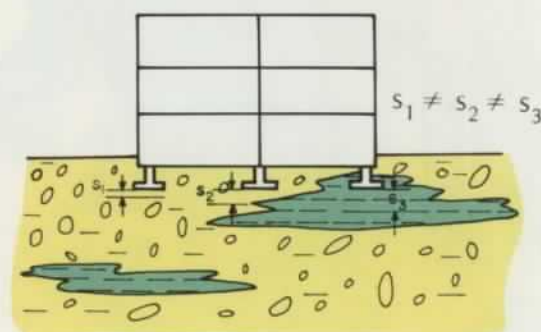


Figura 5. Asientos diferenciales en terrenos con estructura errática.

Riesgo de colapso. En formaciones con niveles de yeso puede producirse la disolución de éste, con lo cual las estructuras situadas sobre ellos pueden verse sometidas a un asiento súbito o colapso. También en formaciones yesíferas o con niveles solubles es posible la existencia de cavidades de disolución con el consiguiente riesgo de las estructuras sobre ellas ubicadas. Asimismo pueden existir cavidades de disolución (cársticas) en las formaciones calizas, que implican el mismo riesgo apuntado. La cimentación en estas condiciones (como se esquematiza en la figura 6) es inadmisibles y si se presume la existencia de este tipo de fenómenos será necesaria la investigación de las condiciones del subsuelo en este aspecto.

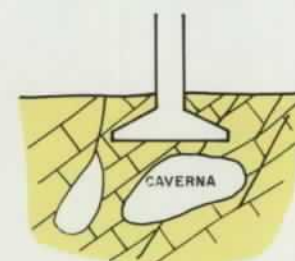


Figura 6. Presencia de oquedades bajo la cimentación.

ria la investigación de las condiciones del subsuelo en este aspecto.

Las soluciones de este tipo de problemas pasan por adoptar las medidas que impidan los procesos de disolución o el relleno de las cavidades si ya existen.

Por último se han indicado posibles problemas de hinchamiento, poco importantes en niveles de arcillas pliocénicas de las proximidades de Alcoy y se ha destacado la falta de cohesión de materiales arenosos sueltos (dunas) que acarrearán problemas de sostenimiento de excavaciones.

INCIDENCIA CLIMATOLOGICA EN LA PROGRAMACION Y PROYECTO DE OBRAS

En este capítulo referente a condiciones constructivas, se quiere destacar algún aspecto que liga la climatología de la provincia alicantina con la actividad constructiva.

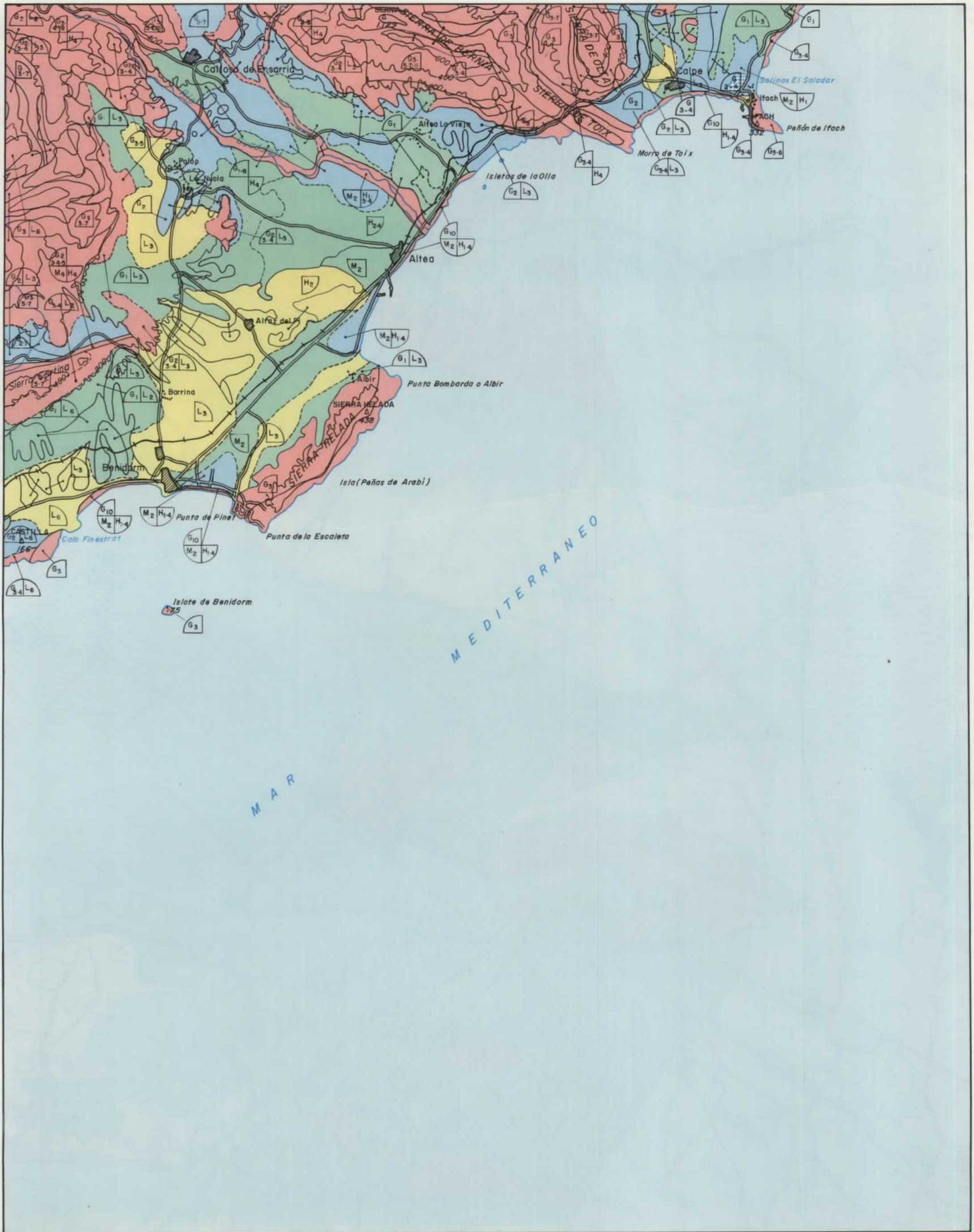
Para la obtención del número de días útiles de trabajo a partir del número de días laborables, la publicación del MOPU "Datos climáticos para carreteras" (1964), da los coeficientes medios anuales para la provincia de Alicante.

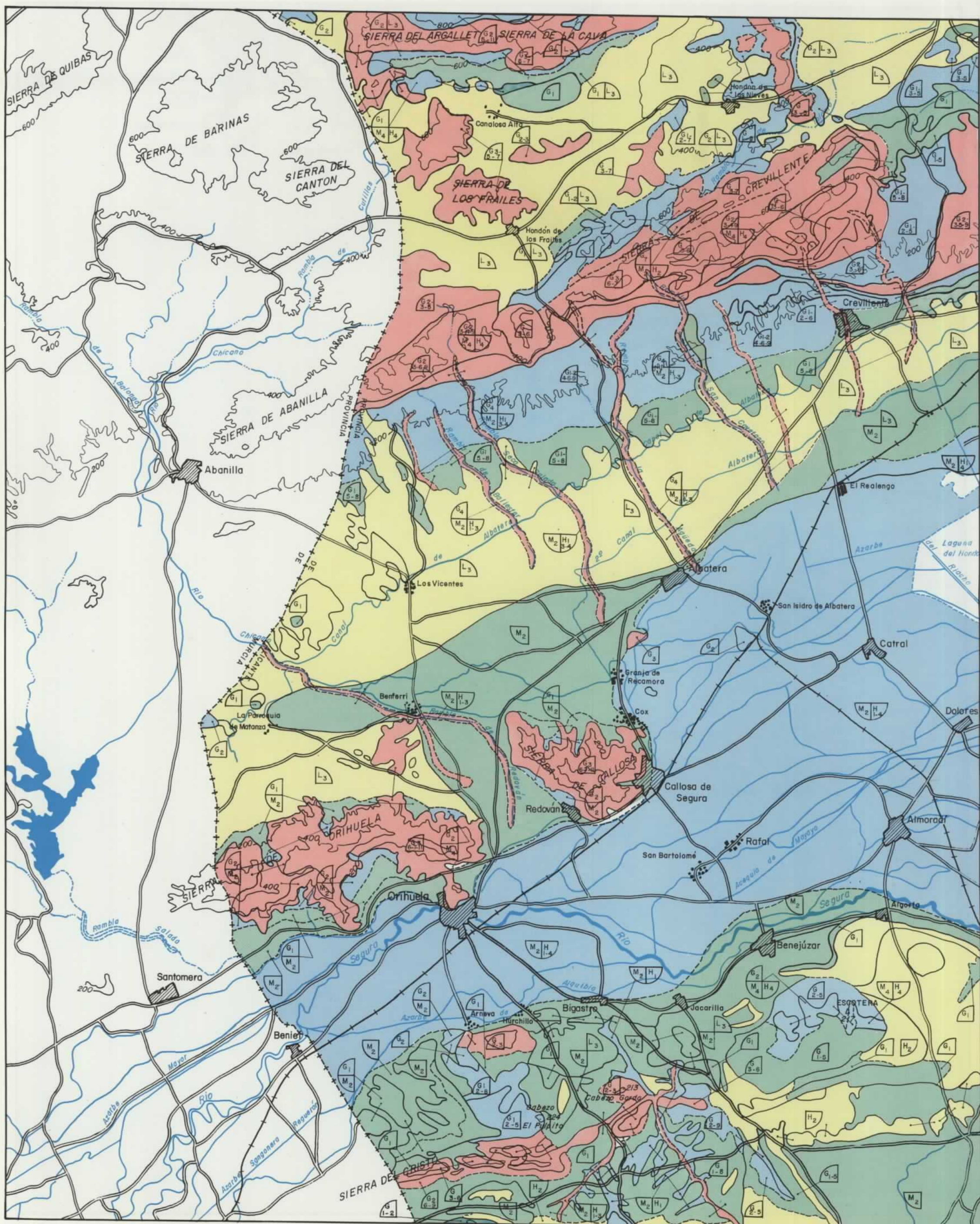
Hormigón	0,964	Riegos y tratamientos	0,721
Explanaciones	0,925	Mezclas bituminosas	0,835
Aridos	0,968		

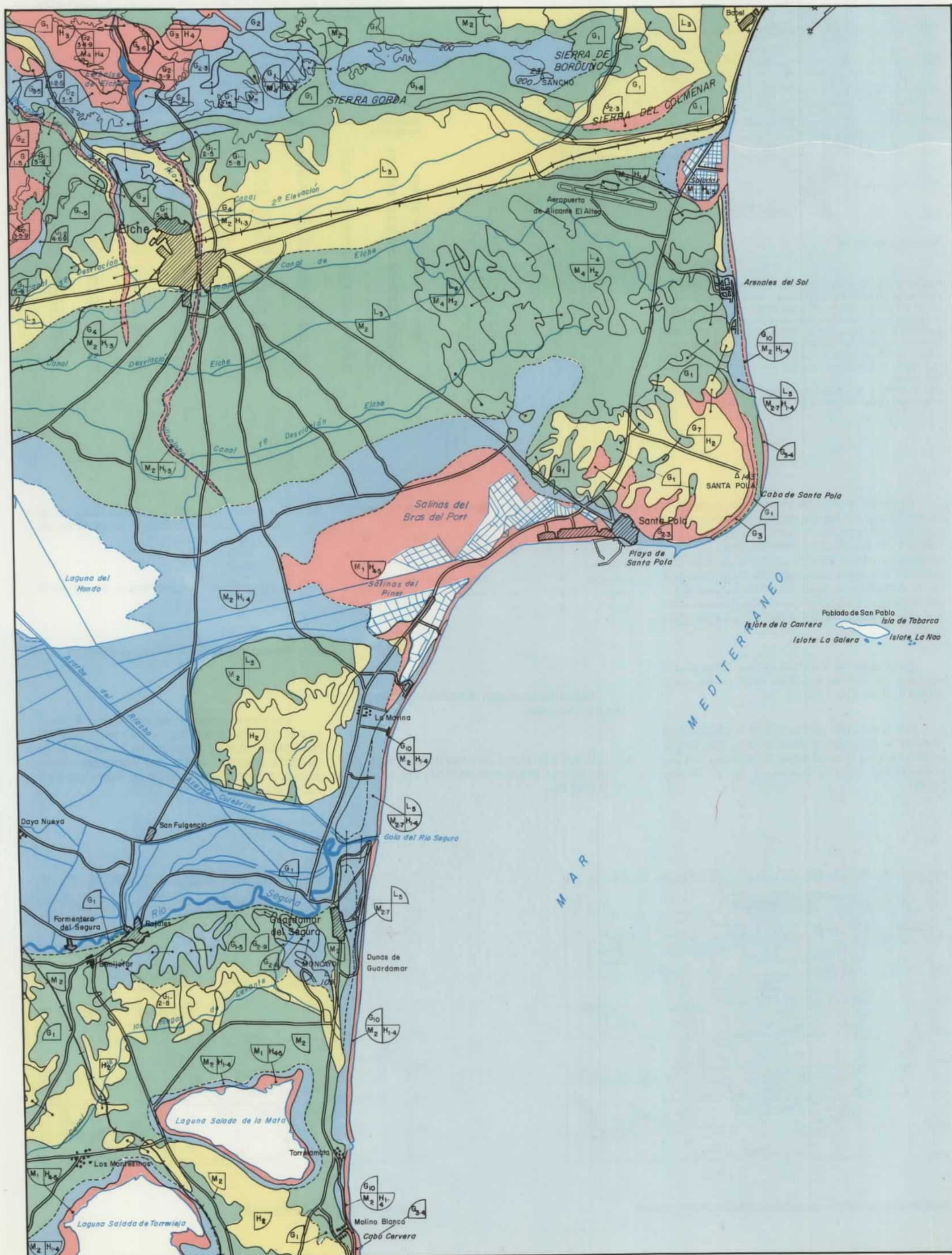
Según la Norma NTE-ECU/1973 del Ministerio de la Vivienda "Estructuras. Cargas de Viento" aprobada por Orden de 4 de junio de 1973 y publicada en el BOE de 7 de junio de 1973, la provincia de Alicante está repartida entre las zonas eólicas W y X. La carga total de viento a considerar sobre edificios situados en la zona W oscila, para situación normal, entre $q = 53 \text{ kg/m}^2$ y $q = 100 \text{ kg/m}^2$ para alturas comprendidas entre 3 y 60 m respectivamente; para situaciones expuestas, el valor de q varía entre 59 y 110 kg/m^2 . Se considera situación expuesta las cumbres de montañas, desfiladeros, bordes de mesetas y aquellos lugares en que puedan preverse vientos locales de intensidad excepcional.

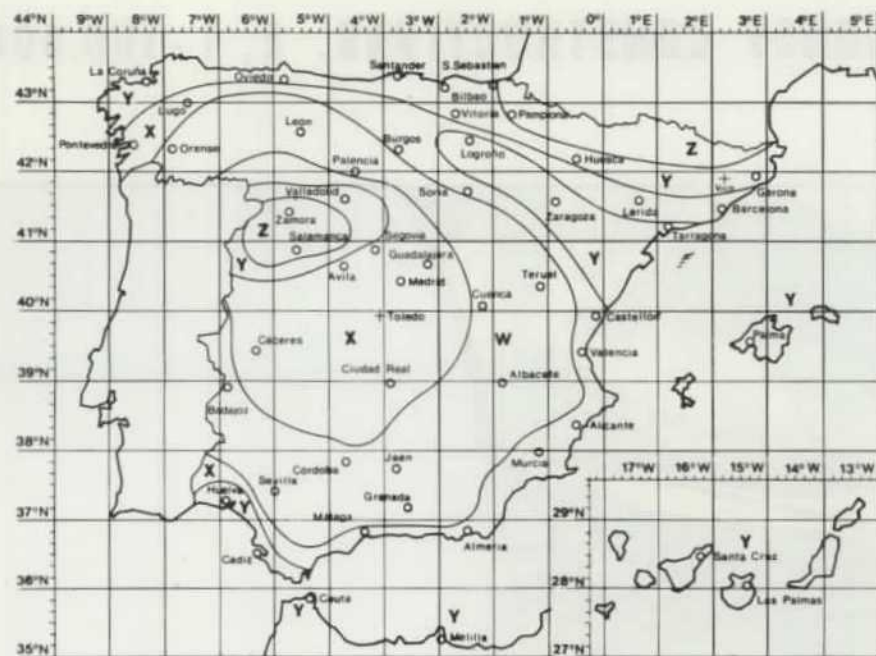
Para la zona X, q oscila entre 60 y 111 kg/m^2 para edificios de 3 a 60 m de altura, respectivamente, en situación normal y en situación expuesta entre 66 y 122 kg/m^2 . En este caso (zona X) debe añadirse, como situación expuesta, además de las citadas, las costas.

Para edificios de planta rectangular, o combinación de rectángulos, se considerará una presión a barlovento $p = 2q/3$ y una succión a sotavento $s = q/3$. Para el cálculo de la carga sobre acristalamientos u otras superficies en que pueda haber huecos abiertos se tomará el valor de q .









Mapa de zonas eólicas

Para edificios de planta rectangular o combinación de rectángulos, se considerará una presión p a barlovento y una succión s a sotavento, sobre cada metro cuadrado de la fachada del edificio, cuya suma q se obtiene en la Tabla I en función de la altura H sobre el nivel del suelo, de la zona eólica y de la situación topográfica del emplazamiento del edificio. Se considera situación topográfica expuesta: las costas, cumbres de montaña, desfiladeros, bordes de meseta y aquellos lugares en que puedan preverse vientos locales de intensidad excepcional.

Para el cálculo de la carga sobre acristalamientos u otras superficies en que pueda haber huecos abiertos se tomará el valor q .

CARGAS DE VIENTO EN EDIFICIOS HASTA 60 m DE ALTURA

Se determinan por las coordenadas geográficas del emplazamiento en el mapa adjunto.

Carga total de viento q en kg/m^2								
Zona eólica	W		X		Y		Z	
Situación topográfica	Normal	Expuesta	Normal	Expuesta	Normal	Expuesta	Normal	Expuesta
Altura H en m sobre el nivel del suelo	60	100	110	111	122	123	135	149
	57	99	109	110	121	122	134	148
	54	98	108	109	120	121	133	147
	51	97	107	108	119	120	132	146
	48	96	106	107	118	119	131	144
	45	95	105	106	117	118	129	143
	42	94	104	105	116	116	128	141
	39	92	102	103	114	114	126	138
	36	91	100	102	112	113	124	137
	33	90	99	101	111	112	123	135
	30	89	98	100	110	110	121	134
	27	88	96	98	107	109	119	131
	24	86	95	96	106	107	117	129
	21	84	92	93	103	104	114	125
	18	81	89	90	99	100	110	121
	15	76	83	84	93	94	103	114
	12	71	78	79	87	88	96	106
	9	65	72	73	80	81	89	97
	6	60	66	67	74	74	82	90
	3	53	59	60	66	66	73	80

A efectos de fijar las condiciones térmicas de los edificios y sus cerramientos y de predicción de condensaciones en los mismos, el artículo 13º de NBE-CT-79, Condiciones Térmicas de los Edificios, aprobado en Real Decreto 2429/79 de 6 de julio establece dos zonaciones según las cuales la provincia de Alicante está repartida en las zonas A, B y C del Mapa de Zonificación por grados-día-año: Zona A ≤ 400 ; Zona B, de 401 a 800 y Zona C de 800 a 1.300.

En el Mapa de Zonificación por temperaturas mínimas medias de enero se sitúa en las zonas W(5º C), X(3º C) e Y(0º C).

Los principales municipios de la provincia de Alicante se sitúan en el Mapa 1 (Zonificación por grados/día/año) y en el Mapa 2 (Zonificación por temperaturas mínimas medias de enero) de esta forma:

Municipio	Mapa 1	Mapa 2	Municipio	Mapa 1	Mapa 2
Alcoy	B	W	Elda	C	X
Alicante	A	W	Orihuela	B	X
Benidorm	A	W	Petrer	C	X
Crevillente	B	X	Villajoyosa	A	X
Denia	B	W	Villena	C	Y
Elche	B	W			

Los edificios quedan definidos térmicamente por los conceptos:

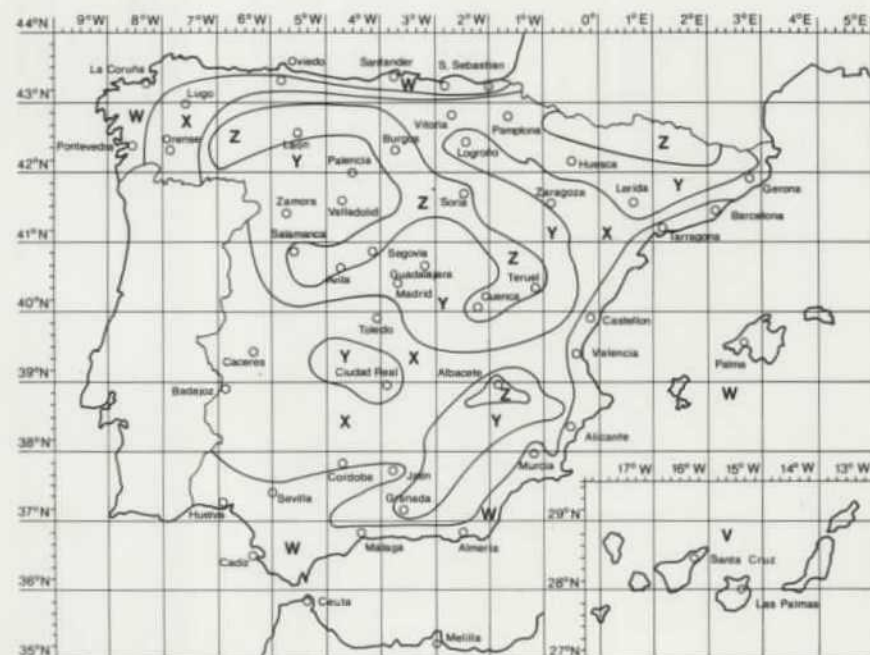
- a) Transmisión global de calor a través del conjunto del cerramiento, definida por su coeficiente K_G .

- b) Transmisión de calor a través de cada uno de los elementos que forman el cerramiento, definida por su coeficiente K .

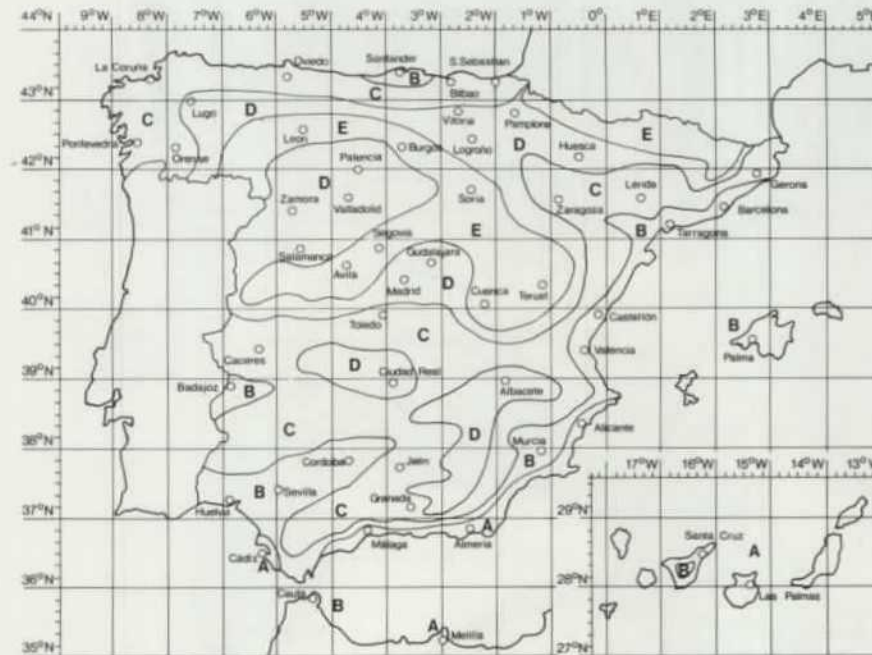
- c) Comportamiento higrométrico de los cerramientos.

- d) Permeabilidad al aire de los cerramientos.

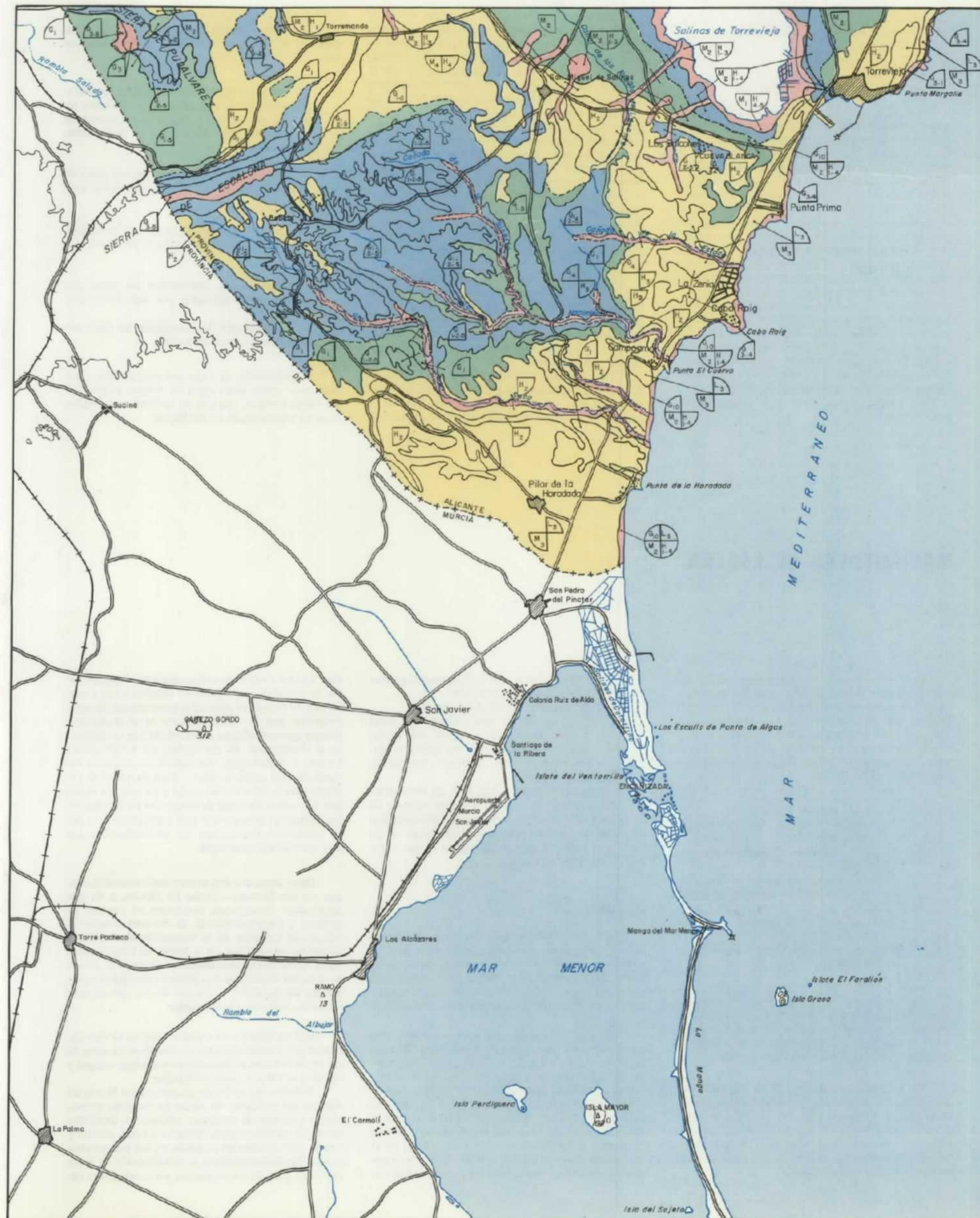
Los valores máximos del coeficiente de transmisión térmica global K_G y los coeficientes de transmisión térmica dependen de la ubicación de las edificaciones de una u otra zona y sus valores pueden determinarse mediante las tablas que figuran en la citada Norma NBE-CT-79.



Mapa de Zonificación por temperaturas mínimas medias de enero



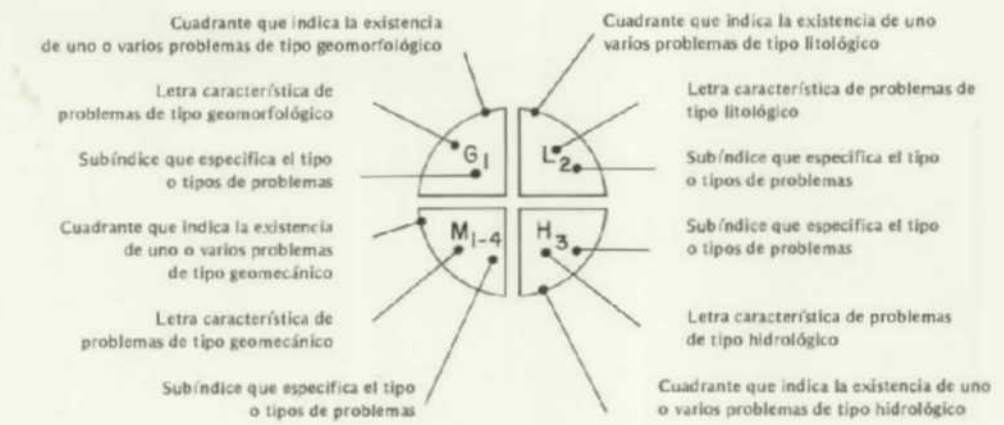
Mapa de Zonificación por grados/día/año



MAPAS DE INTERPRETACION GEOTECNICA.
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

E. 1:100.000

LEYENDA



DEFINICION DE LOS PROBLEMAS

PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendientes topográficas comprendidas entre el 7 y el 15 por ciento. 2. Pendientes topográficas comprendidas entre el 15 y el 30 por ciento. 3. Pendientes topográficas superiores al 30 por ciento. 4. Zonas con riesgo de deslizamientos y/o desplomes en cantiles. 5. Zonas con desprendimientos de bloques de carácter localizado o potencial. 6. Zonas con frecuentes desprendimientos de bloques. 7. Existencia real o posible de oquedades subterráneas, con riesgo remoto de fenómenos de hundimiento. 8. Zonas con abarrancamientos aislados. 9. Zonas con profusión de abarrancamientos. 10. Playas o zonas sometidas a la dinámica litoral, con posibilidad de variaciones notables de su morfología. 11. Riesgo localizado de aludes de piedras por acumulación de derrubios en pendientes acusadas. 12. Zonas con profusión de deslizamientos y reptaciones. 13. Zonas con riesgo potencial de deslizamientos y/o reptaciones.

PROBLEMAS DE TIPO GEOMECANICO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Terrenos con capacidad de carga muy baja. 2. Terrenos con capacidad de carga media a baja. 3. Posible aparición de asientos diferenciales. 4. Areas con riesgo de colapso. 5. Problemas de capacidad portante en formaciones rocosas muy fracturadas. 6. Posibles problemas de expansividad. 7. Materiales sin cohesión.

PROBLEMAS DE TIPO HIDROLOGICO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nivel freático a pequeña profundidad. 2. Existencia de áreas con drenaje deficiente. 3. Zonas con riesgo de arroyada. 4. Agresividad por presencia de sulfatos o cloruros. 5. Areas habitualmente encharcadas.

PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO
<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiales muy alterados. 2. Tectonización muy acusada. 3. Distribución errática de los materiales. 4. Formaciones de escasa potencia. 5. Materiales muy erosionables. 6. Formaciones con gran heterogeneidad litológica.

RESTRICCIONES GEOLOGICAS A LA CONSTRUCCION



— Contacto entre formaciones.

- - - Separación de zonas con distintos tipos de problemas.

Las zonas sin cuadrantes corresponden a zonas sin problemas específicos aparentes.

LA CARTOGRAFIA DE RIESGOS EN LA ORDENACION TERRITORIAL Y URBANA

La toma de decisiones en materia de Ordenación Territorial y Urbana, siempre que se pretenda que las decisiones estén bien fundamentadas, debe ir precedida de una información básica. Entre las materias que esta información debe considerar figuran las relativas al Medio Físico, que condiciona el desarrollo y las actividades humanas y, en el Medio Físico, el suelo constituye el soporte de las mismas. El sobrecosto que suponen los suelos problemáticos es muchas veces una inversión inútil siempre que exista una alternativa de utilización y ese sobrecosto es permanente una vez que se ha decidido la expansión de una ciudad o, en general, la utilización del suelo en una zona problemática.

Todos los mapas que componen este Mapa Geocientífico tratan de suministrar información al planificador sobre diversos aspectos, entre los cuales figuran aquellos fenómenos que no por su carácter, muchas veces eventual, dejan de ser importantes y determinantes, en muchos casos, de actuaciones urbanísticas o de planificación regional, como son los que se engloban en el concepto de Riesgos Geológicos.

Este carácter eventual hace que sean objeto de olvido o menosprecio en muchas ocasiones y no se tengan en cuenta al proyectar o ubicar construcciones, áreas de expansión u otros usos del terreno. Pero, de vez en cuando, la Naturaleza, sin que el Hombre sepa en qué momento, pero con la certeza de que se van a producir, desencadena fenómenos tales como lluvias torrenciales, terremotos, erupciones volcánicas, que dan lugar a inundaciones, hundimientos, deslizamientos de laderas u otros fenómenos y se producen importantes pérdidas materiales y humanas. Sin ir más lejos, están las violentas lluvias de octubre y noviembre del pasado 1982 que afectaron a áreas del Levante español, entre ellas Alicante; las de agosto de 1983 con graves daños de todo tipo en el País Vasco y, aunque menos graves, las que se desencadenaron en noviembre del presente 1983 en particular en Andalucía Occidental y Cataluña.

El Hombre no puede impedir que se produzcan tales acontecimientos extraordinarios pero sí puede, y debe, paliar sus efectos, en la medida de lo posible, utilizando el suelo de forma que evite las situaciones más expuestas al riesgo y dejando tan sólo al azar los sucesos y consecuencias absolutamente imprevisibles.

La puesta en evidencia de esos fenómenos, su naturaleza, distribución y gravedad son el objeto de su cartografía, que ayudará a paliar los efectos de los acontecimientos excepcionales de los que sí se

sabe que tarde o temprano se presentarán.

Los Mapas de Riesgos, que en las páginas siguientes se incluyen, atienden a diversos conceptos:

- Movimientos de ladera, que se representan mediante la zonación de los terrenos según su estabilidad y según la naturaleza de los movimientos, observados o potenciales, que los afectan.
- Erosión. Se indican las áreas en que este fenómeno se encuentra particularmente activo.
- Erosión de costas. Se estudia la estabilidad de las áreas sometidas a la dinámica litoral.
- Avenida. Se representan las zonas que pueden verse afectadas por este fenómeno.
- Salinización. Se consideran las áreas susceptibles de intrusión marina.

Seguidamente, se hace una descripción o comentarios sobre estos tipos de riesgos y también del riesgo sísmico, que por su carácter más amplio no se ha representado en los Mapas.

MOVIMIENTOS DE LADERA

Son procesos de dinámica externa, naturales o indirectamente provocados por la acción antrópica, cuyo conocimiento se encuentra actualmente en la fase en que se reconocen los principales factores causales y las circunstancias que los favorecen o inhiben. Las principales variables de los procesos de inestabilidad son (Comitee on Landslides Investigation - 1958, 1973, 1977):

- Factores litoestratigráficos.
- Factores morfológicos, fundamentalmente pendientes.
- Factores internos (fundamentalmente sísmicos).
- Factores climáticos (sobre todo pluviometría y en menor medida termometría).
- Factores ecológicos (presencia o ausencia de cubierta vegetal).
- Factores antrópicos (modificación humana del medio).

La naturaleza de los materiales, su disposición, morfología y acción externa sobre ellos, condicionan la aparición de uno u otro tipo de movimiento, muchas veces combinación de dos o más tipos de los que se consideran elementales.

En los Mapas de Riesgos se ha atendido, por una parte, a la naturaleza del movimiento observado o posible, su frecuencia y su gravedad, factores estos que condicionan la zonación dada al terreno y así, tal como puede seguirse en la leyenda de estos mapas, se han distinguido cuatro tipos de áreas en función de su estabilidad.

- Áreas estables, que corresponden a zonas sin movimientos aparentes.
- Áreas con inestabilidad potencial.
- Áreas inestables, con inestabilidad local o con movimientos poco relevantes.
- Áreas inestables, con movimientos importantes o de carácter extendido.

En cada área se especifica el o los movimientos fundamentales que se dan o pueden darse y en la leyenda se indican las formaciones afectadas por uno u otros movimientos, que se describen en las líneas que siguen y se dan los lugares en que se localizan los más destacados.

Deslizamientos

Son movimientos que afectan a materiales sueltos, coherentes, e incluso a macizos rocosos, en cuyo caso sus dimensiones son mucho mayores. La forma más frecuente es el deslizamiento curvo, y su velocidad puede variar de muy lenta a rápida (entre varios centímetros/año y varios metros/minuto).

Las áreas más destacadas con movimientos de este tipo, a los que se añaden reptaciones de taludes y bancales se localizan en el casco urbano de Alcoy, sus inmediaciones y en numerosas laderas de los barrancos, constituidas por margas blancas del tap miocénico, de los mapas 2 y 3. El Instituto Geológico y Minero de España realizó en el pasado año 1982 el Mapa Geotécnico y de Riesgos Geológicos para la Ordenación Urbana de Alcoy, en el que se estudian con gran detalle los diferentes tipos de deslizamientos observados en el área de esa ciu-

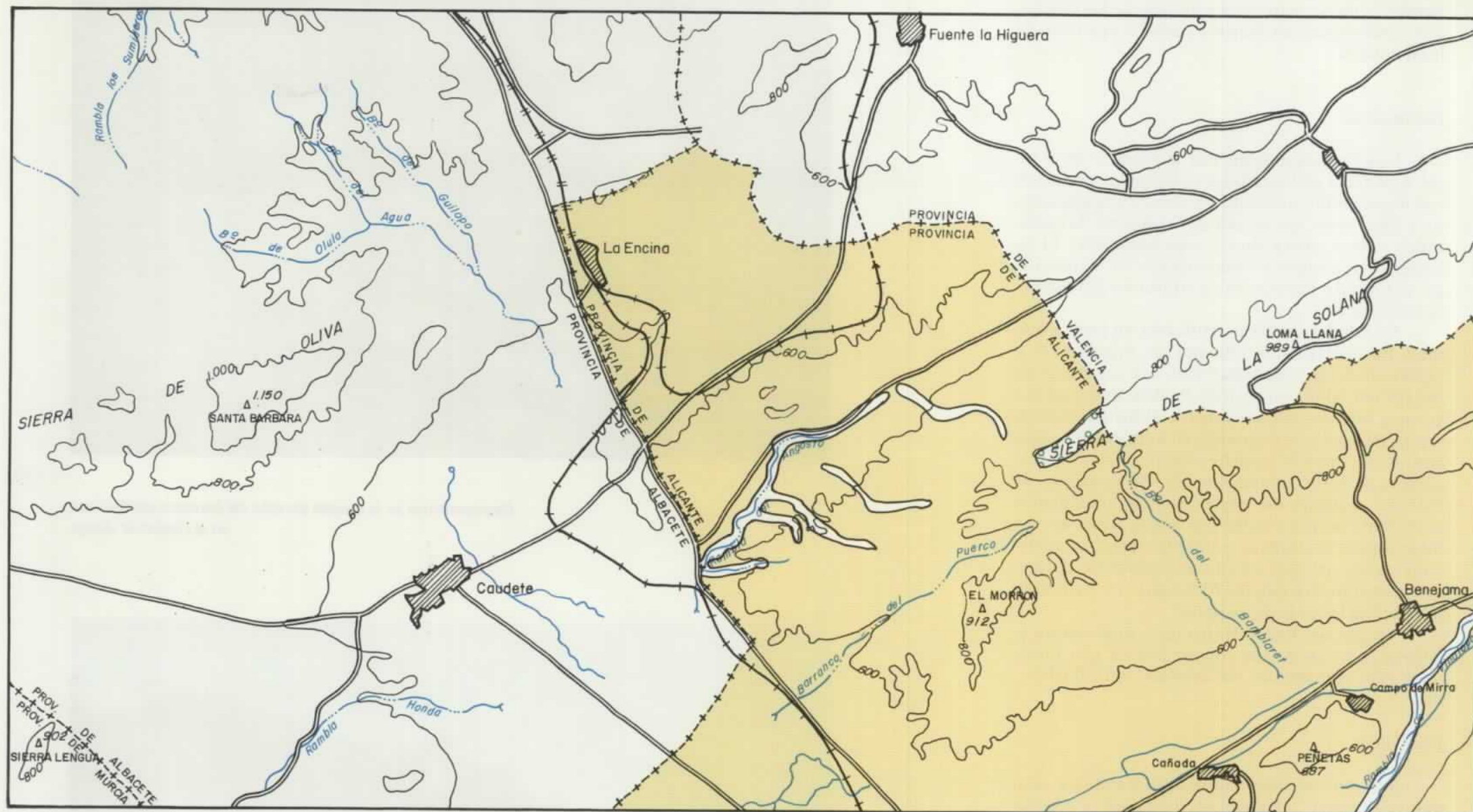
dad. En ese trabajo se indica que esos deslizamientos se encuentran asociados en muchos casos a problemas de humedad puntual o generalizada, aunque considera que la razón principal es el rejuvenecimiento geomorfológico de la región tras la apertura en el Pleistoceno del desfiladero del Infern (entre Lorcha y Villalonga), que supuso un descenso del nivel de base entre el alto y bajo Serpis y el comienzo de la erosión torrencial acelerada, de modo que los cursos fluviales se encajaron en los depósitos Terciarios (margas del tap) y pleistocénicos poco resistentes provocando los deslizamientos que hoy se observan en la zona.

Otras áreas con frecuentes deslizamientos, aunque no tan llamativas como las citadas, a los que acompañan reptaciones, desplomes en cantiles de ramblas y desprendimiento de bloques conglomeráticos, se localizan en la formación de arcillas y conglomerados al Sur de la Sierra de Crevillente y en la Sierra del Cristo, ambas en el mapa 9. En esta zona los deslizamientos parecen asociados a problemas de humedad y erosión de pie con ocasión de lluvias intensas o prolongadas.

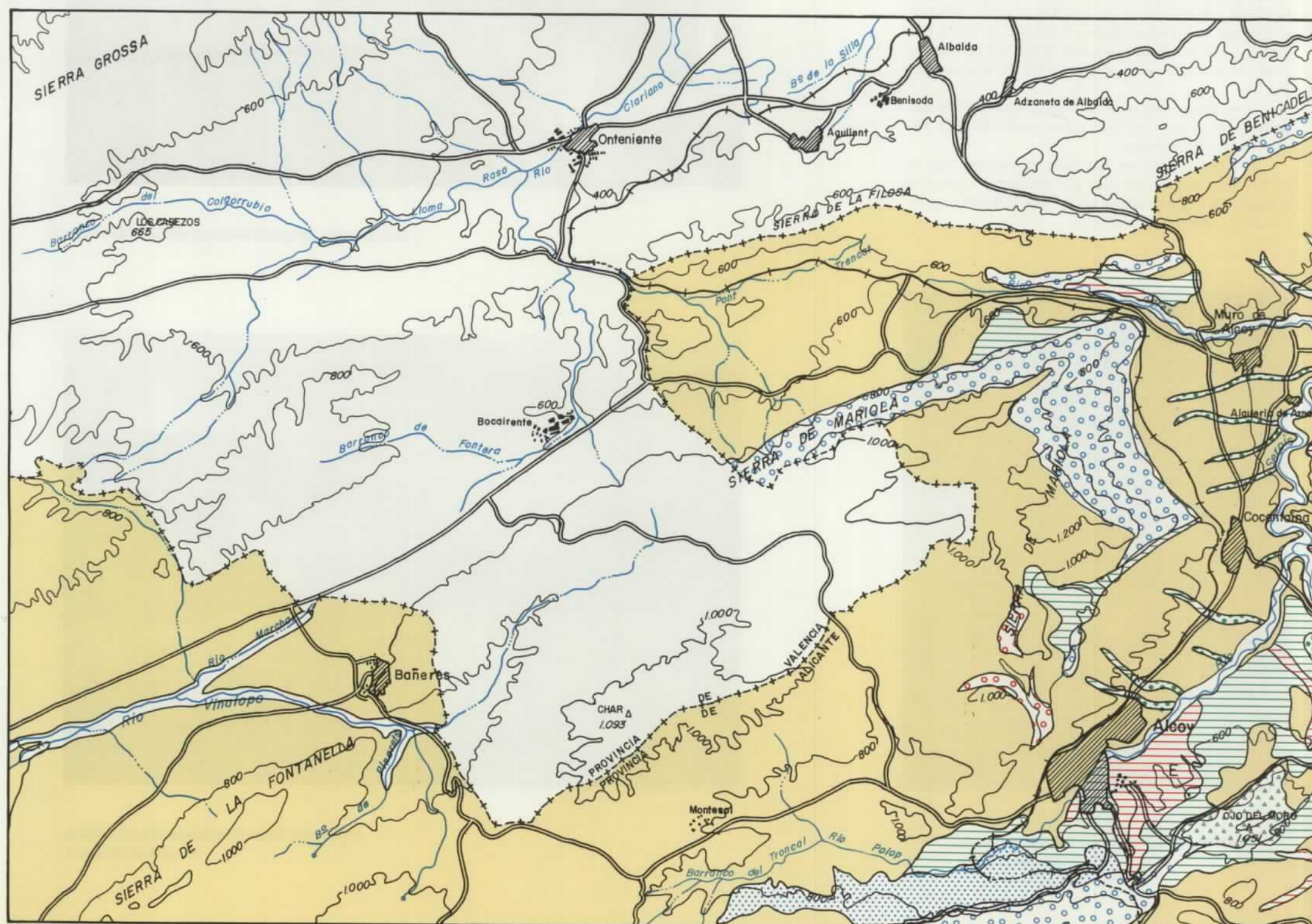
Deslizamientos de carácter aislado se han observado en depósitos de pie de monte en su zona de contacto con cauces fluviales y en margas, margas y calizas y arcillas y yesos del Keuper.

Finalmente, se ha destacado en los Mapas de Riesgos un conjunto de zonas en distintas formaciones (mantos de arroyada, coluviones, depósitos de pie de monte, margas, margas y calizas, arcillas y yesos) con pendientes acusadas en los que pueden producirse deslizamientos, o combinación de éstos con otro tipo de movimientos, en condiciones cli-

MAPA N° 1 RIESGOS. E. 1:100.000



MAPA N° 2 RIESGOS. E. 1:100.000



matológicas excepcionales, como son los períodos de lluvia intensa o prolongada que producen empapamiento de los materiales y erosión de los taludes, que condicionan, en muchos casos, la aparición de inestabilidad.

Reptaciones

Este tipo de movimiento se produce en el nivel superficial de los taludes constituido por material más alterado sometido a ciclos de empapamiento y desecación que ocasiona, finalmente, la caída, más o menos rápida, de esa capa superficial. El fenómeno se traduce en acumulación de material al pie del talud e inclinación de arbustos o árboles enraizados en él.

En taludes viarios o artificiales en general son muy frecuentes estos procesos de degradación y reptación de la capa superficial, con aterramiento del pie del talud. En período lluvioso más o menos corto e intenso, la capa superficial meteorizada se satura de agua y se desprende en numerosos puntos con un volumen de poco decímetros o centímetros cúbicos de forma ininterrumpida, los momentos de máximo número de pequeños desprendimientos coinciden con los instantes en que la lluvia es más intensa pues se produce un doble efecto: acumulación rápida del agua en fisuras y poros de terreno con aumento del empuje hidrostático y percusión que facilita la caída del material.

Ya que son movimientos poco importantes y, además, porque se dan conjuntamente con otros, no se han representado zonalmente individualizados.

Desplomes

Son movimientos que se ligan siempre a taludes verticales o subverticales (cantiles) y afectan la mayor parte de las veces a niveles conglomeráticos y arcillas compactas. El fenómeno se inicia con aparición de grietas paralelas al frente del cantil que progresan hacia abajo. La sobrepresión hidrostática producida por la infiltración del agua en la grieta, otras veces la acción de raíces de arbustos o árboles, se suman al descalce del pie del talud por erosión y se produce el giro de la laja al exterior, su caída y, muchas veces, disgregación en la trayectoria.

Los desplomes se presentan solos o acompañados de otros movimientos como reptaciones y pequeños deslizamientos.

La prevención de este tipo de movimiento se basa en la protección del pie del talud contra la erosión, la degradación y evitar que se formen grietas en la cabeza del cantil.



Deslizamientos en la margen derecha del barranco del Molinar, en la ciudad de Alcoy.



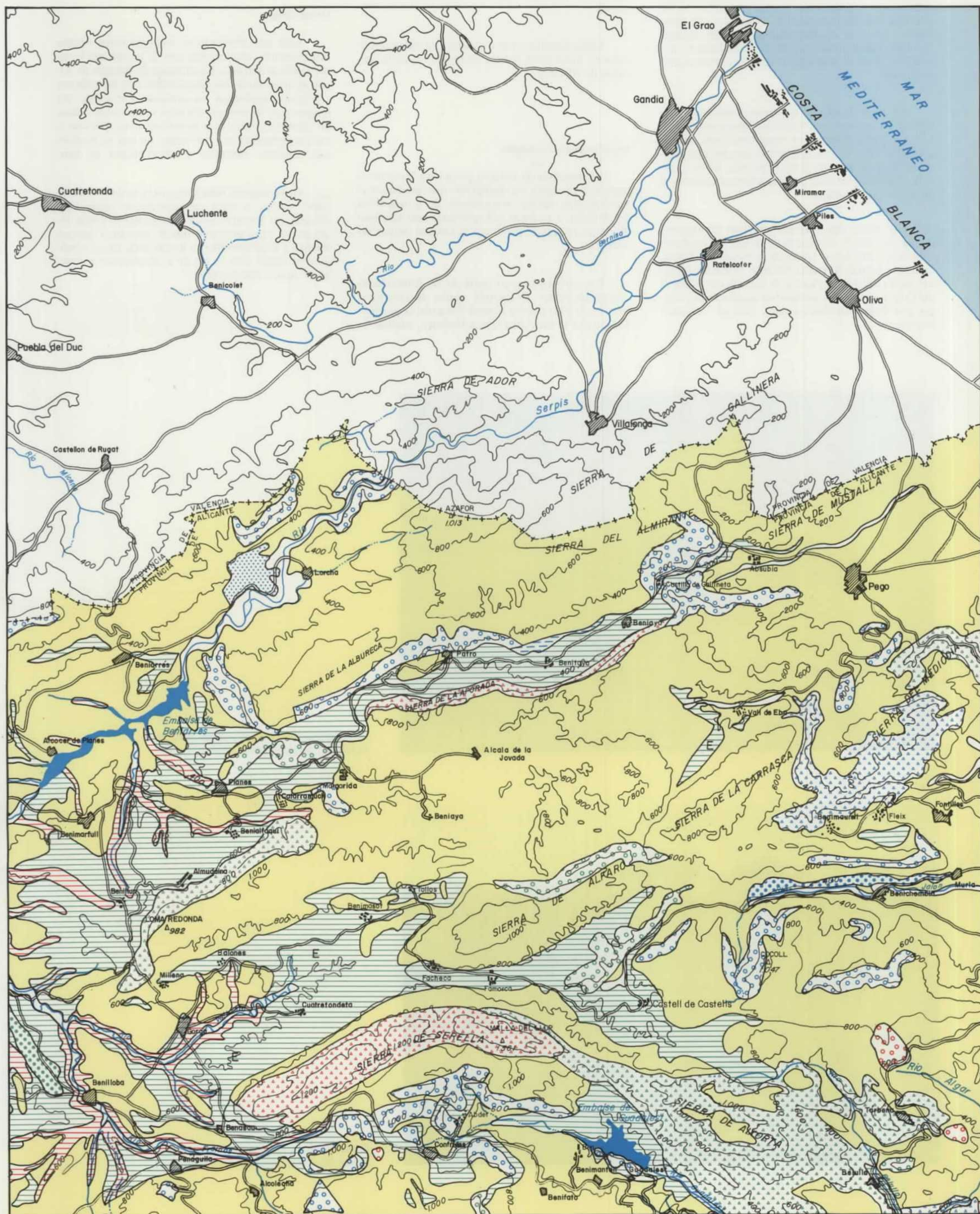
Deslizamiento en margas miocenas (Tap) en Beniloba.



Desplome y flujo de arcilla producido el pasado otoño de 1982 cerca de Lorcha.



Deslizamientos en las márgenes del río Fraínos, al norte de Penáguila.



Desprendimientos de bloques

Son muy frecuentes en la mayoría de las Sierras Alicantinas, allí donde existen taludes verticales con diaclasado importante. La fracturación de los materiales permite el desarrollo de procesos de gelifracción y termofracción, con progreso de las grietas y fallo de la resistencia a tracción que, finalmente, produce el desprendimiento del bloque. También puede producirse el desprendimiento por descalce al ser erosionados niveles inferiores menos resistentes.

En las áreas en que el desprendimiento puede afectar a vidas o bienes humanos deberá procederse a minimizar o eliminar el riesgo mediante cosido, contrafuertes y protección contra agentes que favorecen la progresión de grietas (plantas, hielo, agua) o la erosión de niveles poco resistentes situados al pie de cornisas rocosas.

Las áreas con desprendimientos abundantes (zonas en rojo en los mapas de riesgos) se localizan con varios puntos al Oeste de Callosa d'en Sarriá, Sierra de Bernia, Sierra de Serrella, Norte de Tárben, Sierra del Ferrer, Sierra de Crevillente y Sierra del Cristo. Existen otros muchos macizos montañosos con desprendimientos que poseen carácter localizado.

Aludes de piedras

Las acumulaciones de derrubios en laderas con fuertes pendientes implica el riesgo potencial de que esas piedras se pongan en movimiento si actúa sobre ellas algún agente desestabilizador (agua, nieve).

Esas acumulaciones o canchales pueden observarse en numerosos puntos de las sierras de la provincia de Alicante.

Hundimientos o colapso

El concepto de colapso se aplica a fenómenos ligados a procesos de disolución que producen el hundimiento súbito, instantáneo, de la superficie del terreno. Las áreas cartografiadas con este tipo de riesgo de que se produzca el colapso parece ser remoto.

Por otro lado, gran parte de las formaciones calizas presentan frecuentes signos de carstificación y en ellas deberá tenerse presente la posibilidad de que se produzca el hundimiento, aunque re-

mota, en particular si esas zonas van a ser soporte de la actividad constructiva.

Otros riesgos

Bajo este concepto se incluyen otros riesgos directamente relacionados con la acción del hombre sobre el terreno. En el Mapa de Riesgos de Alcoy se mencionan las relacionadas con los rellenos artificiales realizados en antiguos barrancos, sin ningún tipo de control. En ellos se acumulan restos de derrubios, basuras y materiales naturales más o menos compactarios y el riesgo de que se produzcan asientos naturales y diferenciales es alto.

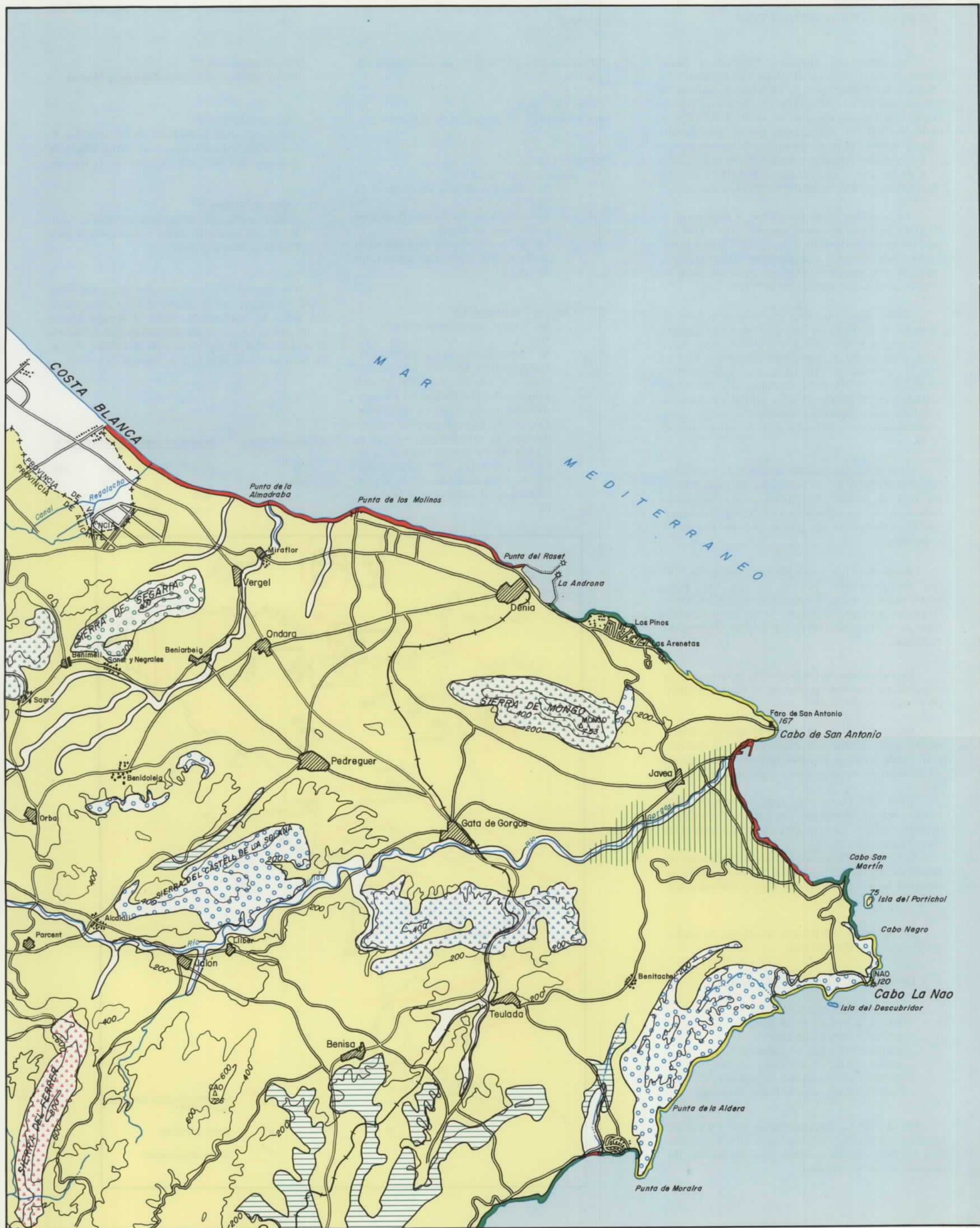
Otro riesgo se relaciona con la ejecución de taludes viarios, a veces con aspecto de inseguridad elevada, en los que en caso de aparecer lluvias intensas, es muy probable que se produzca deslizamiento y desprendimiento de bloques, con el consiguiente riesgo para la vía de comunicación e incluso de alguna vida humana.



Desprendimiento de bloques y riesgo de aludes de piedras (canchales) en la sierra del Ferrer.



Taludes verticales en barrancos, en la carretera Jijona - Benifallim. Riesgo de desplomes.



SU SIGNIFICADO EN EL ASPECTO CONSTRUCTIVO

Siguiendo los epígrafes relativos a riesgo sísmico contenidos en el Mapa Geotécnico y de Riesgos Geológicos para la Ordenación Urbana de Alcoy, que en lo que se refiere a sismicidad histórica se basan en los estudios de A. REY PASTOR y J.M. MUNUERA, indicaremos que se tiene noticia más o menos fidedigna de unos 540 terremotos en la provincia de Alicante y borde Sur de la de Valencia, de los que se estiman del orden de 33 los que han tenido carácter catastrófico en esa zona.

La zonación de su intensidad se muestra en la figura adjunta, que puede no calificar acertadamente al territorio ya que los sismos históricos están bastante ambiguamente determinados, pero da una idea de la distribución de las zonas de distinta intensidad sísmica en la Provincia.

Puede verse que ésta presenta una Zona de Intensidad Media en la que G (Intensidad Sísmica en la escala MSK) está comprendida entre VI y VIII y otra zona de Intensidad Acusada o Alta en que G es mayor de VIII. La Norma Sismoresistente P.D.S.-1 (1974), Parte A, indica el grado de intensidad correspondiente a las capitales de provincia y algunas poblaciones importantes: así, se tiene, para Alicante G = VIII, Alcoy G = VII y Elche G = IX.

Esta zonación permite predecir la intensidad máxima probable en las distintas áreas de la Provincia para un período de retorno compatible con la vida media de las estructuras construidas y determinar la probabilidad de que ocurra un terremoto catastrófico.

Respecto a las construcciones, la citada Norma Sismoresistente, además de describir, entre otros asuntos, los grados de intensidad MSK, constituye un precepto a cumplir en las zonas sísmicas segunda (Intensidad Media) y tercera (Intensidad Acusada).

La definición de los grupos de obra y tipos de estructura a que hace referencia la Norma, responde a estas características:

Grupo 1º. Obras de alcance económico limitado, sin probabilidad razonable de que su destrucción pueda producir víctimas humanas, interrumpir un servicio primario o daños económicos a terceros.

Grupo 2º. Obras cuya destrucción pueda ocasionar víctimas humanas, interrumpir un servicio necesario para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas.

Grupo 3^o. Obras cuya destrucción pueda interrumpir un servicio imprescindible después de ocurrido un terremoto o dar lugar a efectos catastróficos.

Obras tipo A. Elementos resistentes de adobe, tapial y mampostería en seco.

Obras tipo B. Elementos resistentes:

- muros de hormigón en masa
- muros de hormigón sin finos
- muros de fábrica de ladrillo
- muros de bloques de mortero
- muros de sillarejo o sillería
- estructuras entramadas de madera
- construcciones prefabricadas normales

Obras tipo C. Construcciones con estructura metálica o estructura de hormigón armado, ambas con núcleos rígidos o elementos rigidizados dispuestos convenientemente.

Los criterios de aplicación de la Norma son los siguientes:

* Obras situadas en la Zona de Intensidad Media.

Obras del Grupo 1^o
No es necesaria la aplicación de la Norma.

Obras del Grupo 2º

** Zona de Intensidad VI

- No deben realizarse estructuras de tipo A.
- Se considerará la acción sísmica en estructuras de tipo B.
- No es preceptiva la consideración de la acción sísmica en estructuras de tipo C.

** Zona de Intensidad VII

- No deben utilizarse estructuras de tipo A.
- Se considerará la acción sísmica con estructuras de tipo B y, además, los muros de fábrica señalados en este tipo B deberán reforzarse con encadenados de hormigón o metálicos.
- En construcciones con estructura del tipo B, será precisa la comprobación de elementos singulares, no siendo preceptiva, pero sí aconsejable la consideración de la acción sísmica en el cálculo de la estructura.

* Obras situadas en la Zona de Intensidad Acusada

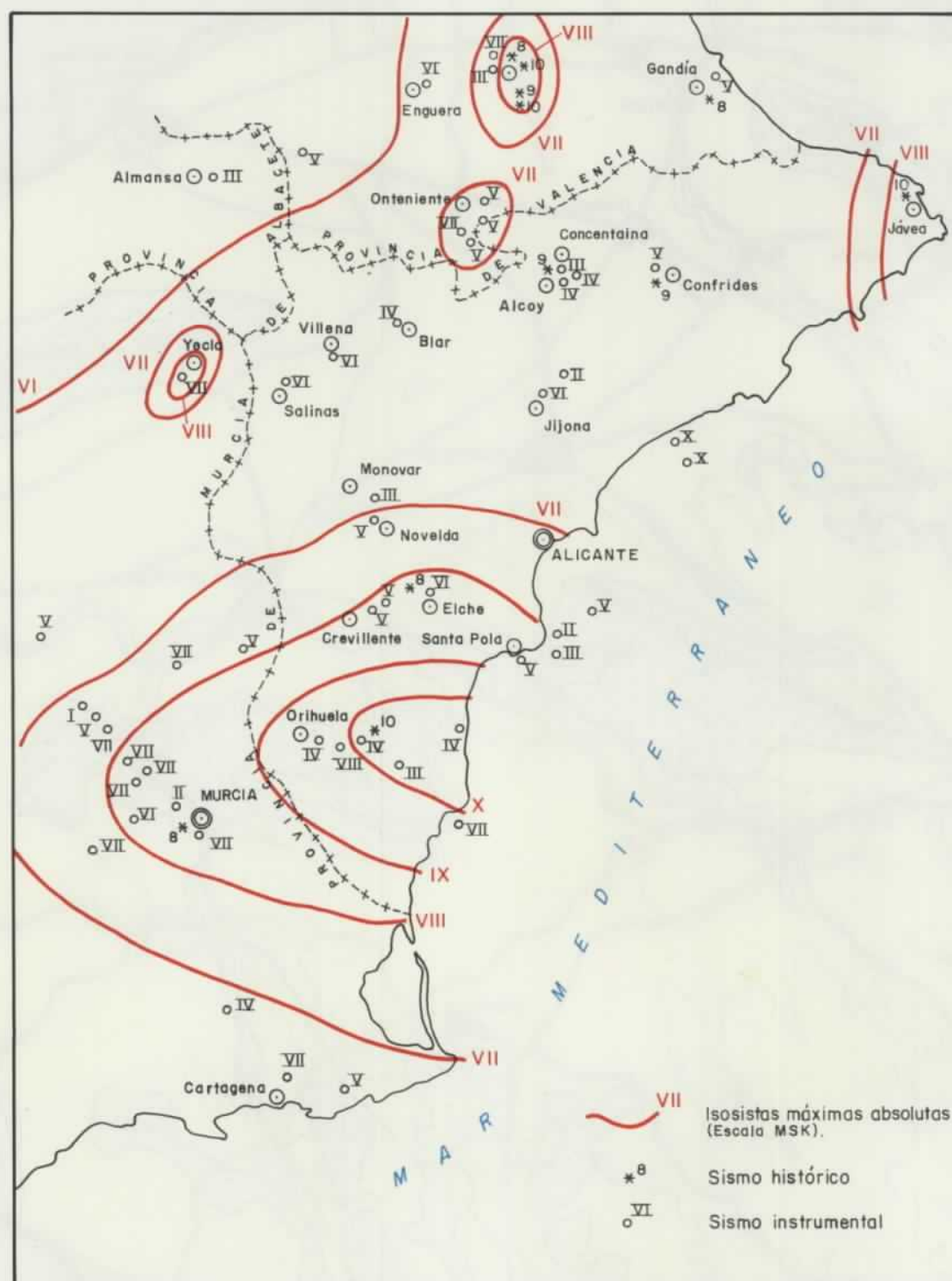
Obras del Grupo 1^o
No es obligatoria la aplicación de la Norma.

Obras del Grupo 2^o
No se utilizarán estructuras de los tipos A y B.
Las estructuras del tipo C se comprobarán de
acuerdo con las prescripciones de la Norma.

Obras del Grupo 3^o
Sólo se utilizarán estructuras del tipo C, siendo de aplicación lo dicho anteriormente para las obras de este grupo.

Finalmente, en la evaluación del coeficiente sísmico a utilizar en el cálculo de los efectos sísmicos sobre las estructuras figura el Riesgo Sísmico R , que es un factor de corrección que considera la probabilidad de que ocurra un terremoto de grado G en un cierto intervalo de tiempo. Se tiene:

Intensidad del Sismo	Períodos del riesgo en años/valores de R			
G	50	100	200	500
VII	1	1	1	1
VIII	0,90	0,99	1	1
IX	0,72	0,92	0,99	1





Los procesos erosivos más destacados en la geografía alicantina se relacionan con el viento, el agua y el mar. La erosión marina determina la configuración y estabilidad de las costas y merece atención particular en otro apartado.

La erosión eólica ha tenido gran importancia en las áreas con dunas pero ya desde principios de siglo se emprendieron trabajos encaminados a fijarlas. En la Hoja del Mapa Geológico de España, de Guardamar del Segura, Serie Antigua, se indica que uno de los principales trabajos fue la construcción de una "duna litoral", paralela a la costa, limitada al principio con tablestacas y después con cañizos. Más tarde se efectuaron plantaciones de barrón y melera y siembras de avena y cebada convenientemente defendidas; por último se llevaron a cabo plantaciones de pino y se han establecido viveros a gran escala. Actualmente constituyen un magnífico e interesante lugar de recreo y esparcimiento.

Pero es la erosión del agua de lluvia la que se manifiesta con mayor intensidad, en particular en una zona de clima árido en el que las lluvias presentan un régimen con abundantes precipitaciones en corto período de tiempo, con efectos muchas veces catastróficos y, entre ellos, los erosivos. Existe, pues, en principio, una estrecha relación entre clima y erosión que, a su vez, se relacionan con el relieve y la vegetación. Las escasas precipitaciones en algunas zonas no permiten más que el desarrollo de una vegetación rala, con grandes espacios sin cubierta vegetal, lo que, unido a relieves quebrados y erosionabilidad alta de los materiales, favorece los procesos de erosión.

En los Mapas de Riesgos se han delimitado áreas, representadas por la letra E, en las que los fenómenos de erosión y sus consecuencias se muestran particularmente intensos. Estas áreas ofrecen un aspecto de desolación grande y se caracterizan por la existencia de una red de arroyos de mayor o menor entidad, confluentes, que llegan, en ocasiones a constituir auténticos bad-lands. Estas zonas abarrancadas son estables en condiciones climatoló-

gicas benignas pero cuando se producen tormentas la capa superficial del terreno desnudo se pone fácilmente en movimiento; incluso pueden producirse deslizamientos, desplomes de niveles compactos y estos materiales desprendidos son arrastrados por las aguas. Los efectos de la erosión hídrica pueden, a grandes rasgos, centrarse en estos puntos:

- pérdida del escaso suelo que puede existir o impedimento de su formación.
- invasión de sedimentos de suspensión en terrenos de cultivo, depositándose así capas estériles.
- invasión de sedimentos en elementos contruidos: cunetas, alcantarillas, calles y deterioro de estructuras de contención, defensa de márgenes y azudes.
- reducción de la capacidad de transporte en sistemas de distribución de aguas por aumento del volumen de sedimentos en suspensión.
- daños en instalaciones de riego.
- daños en vías de comunicación.

Las soluciones de la lucha contra la erosión se basan en las medidas que tiendan a minimizar su acción sobre el terreno, es decir, protegerlo de alguna forma que impida el arranque de su capa superficial y posterior eliminación por transporte. Así, pueden construirse cunetas o canales horizontales para captar aguas, lo que, al menos, controla la erosión. Pero las medidas de carácter extendido pasan por la protección del suelo mediante un tapiz vegetal adecuado y suficiente. También resulta bastante efectivo el abancalamiento de laderas para impedir el arrastre de la tierra, al mismo tiempo que se favorece la formación de suelos; este sistema, por otro lado, puede, en pendientes acusadas y según la naturaleza del suelo, ser causa de fenómenos de inestabilidad (deslizamientos, reptaciones) por humectación excesiva del mismo.



Los incendios juegan un destacado papel en el desarrollo de los procesos erosivos. La fotografía muestra el contraste de un área quemada con los verdes pinares.

EROSION DE COSTAS

La costa es un elemento del territorio que posee gran importancia debido a los diversos usos a que puede dedicarse: industrial, comercial, turístico-recreativo, alguno de ellos, como es el último, con interés particularmente creciente. Puede verse modificada, de forma más o menos importante, por la erosión marina que en ocasiones se agrava en combinación con la acción antrópica (construcción de espigones, puertos u otro tipo de obra) y produce cambios importantes en la línea de costa, a veces con efectos verdaderamente negativos. El uso de la costa debe, pues, controlarse para impedir o encauzar esas modificaciones que pueden conducir a daños económicos o incluso ecológicos importantes.

Se ha creído conveniente introducir algunos aspectos relacionados con la erosión de costas o, mejor, con la estabilidad de las costas alicantinas en este Mapa Geocientífico puesto que, como se ha dicho otras veces, éste se orienta a la planificación territorial y son aquéllas un elemento de gran interés en el territorio por los recursos de diversa índole que puede proporcionar.

En la página 82 se ha representado la costa de la Provincia de Alicante en tramos a escala 1:100.000 clasificados según su estabilidad. Estos datos se han tomado directamente del Plan Indicativo de Usos del Dominio Público Litoral. Provincias de Valencia, Castellón y Alicante, publicado por el M.O.P.U. en Abril de 1976.



Desprendimiento de bloques conglomeráticos de un coluvión como consecuencia de la erosión marina, al este de Denia.





Una de las características del litoral mediterráneo español es la existencia de desviaciones anormales de los valores de las precipitaciones o, dicho con otras palabras, la aparición de imponentes trombas que en pocas horas descargan gran volumen de agua, a veces del orden de un tercio o la mitad de la precipitación media anual. Una vez más, citamos las recientes inundaciones de octubre de 1982 en la ciudad de Alicante, que fueron producidas por una gran tromba de agua que descargó 217 mm medidos en Ciudad Jardín y 200 mm medidos en el observatorio del aeropuerto. Sin embargo 200 mm de ese total de 217 cayeron en las 7 primeras horas y, de ellos, 136 mm en sólo 2 horas, lo que nos indica la gran intensidad del aguacero.

El efecto de los aguaceros torrenciales viene incrementado por las características morfológicas del terreno (materiales, impermeables, a veces con fuertes pendientes) y la raquitica vegetación existente. Todo ello provoca altas escorrentías que terminan por colmar los cauces y las aguas invaden los terrenos adyacentes, arrastrando, a su paso, lo que se interpone en su marcha.

El mes de julio del presente año, 1983, el Senado elaboró un DICTAMEN DE LA COMISION ESPECIAL DE INVESTIGACION PARA EL ESTUDIO DE LAS CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LAS RECIENTES INUNDACIONES, publicado en el Boletín Oficial del Senado. En él se pasa revista a las pérdidas causadas por las riadas de octubre y noviembre de 1982 en diversas cuencas (7222 millones de pesetas en la provincia de Alicante), se analizan los servicios meteorológicos e hidrológicos, las comunicaciones, protección civil, embalses, encauzamientos y obras de protección y, además de aspectos financieros, programas de actuación y recomendaciones, dedica unas páginas a la Ordenación del Territorio en relación con las riadas, aspecto este sobre el que aquí se hará hincapié, puesto que este Mapa Geocientífico va dirigido, ante todo, al conocimiento y ordenación del Medio Natural. Entresaquemos literalmente algunos párrafos.

"Aunque los servicios de meteorología, hidrología, telecomunicaciones y protección civil, antes examinados, funcionaran a la perfección, habría que reconocer -como ya se ha hecho en otros países- que las obras de infraestructura hidráulicas, consistentes en embalses de regulación, encauzamiento de los ríos y diques de protección en los valles fluviales, no bastan para reducir los daños producidos por las inundaciones, y que a pesar de los efectos beneficiosos de tales obras, esos daños están aumentando en los tiempos que corren. Esto se debe a que los valles fluviales, por su llanura, fertilidad, disponibilidad de agua y energía, facilidad de comunicaciones y belleza, son especialmente atractivos para los asentamientos humanos y las actividades agrícolas e industriales. El desarrollo de estos valles en las llanuras inundables de nuestra vertiente mediterránea oriental, ha sido, en general, extraordinario en sus aspectos demográfico y económico. En muchas zonas se ha producido con olvido de los riesgos de las crecidas, estableciendo viviendas e industrias en las márgenes de los ríos y hasta invadiendo sus propios cauces con los cultivos. No es extraño, por tanto, que los efectos de cada nueva inundación sean más devastadores que los de inundaciones pasadas de la misma magnitud".

"De lo anterior se deduce que sin dejar de considerar las obras de infraestructura hidráulica económicamente justificables, es forzoso acudir a otros procedimientos que contribuyan a prevenir o paliar las pérdidas en el futuro. Entre éstos se encuentran las actuaciones directas sobre las tierras de los valles inundables o expuestas a daños por su proximidad a torrentes y ríos de fuerte pendiente,

y las indirectas sobre la cuenca en general, que tienden a moderar las riadas y sus arrastres sólidos sin requerir importantes obras de ingeniería".

"La Comisión ha podido comprobar que la acción del hombre en las zonas que sufrieron las últimas inundaciones ha contribuido en gran medida a aumentar las pérdidas, y en algunos lugares a agravar las características de la propia riada. En los ríos o ramblas levantinas, de escaso o nulo caudal, salvo en las excepcionales riadas, se olvidan, pasado un tiempo, los efectos de la última inundación y se da a los terrenos un uso que contribuye a aumentar los daños en dos aspectos: la destrucción de la riqueza creada en lugares expuestos a la invasión de las aguas y la interposición de obstáculos o encauzamientos de caudal insuficiente, que aumentan la velocidad de la corriente y, por tanto, su capacidad de arrastre y destrucción. La invasión de los terrenos propios del río con cultivos y con edificaciones industriales, viviendas, instalaciones educativas y deportivas y granjas para cría de ganado es característica común de casi todas las zonas que sufrieron las pasadas inundaciones, y esa mala ubicación ha incrementado en gran medida las pérdidas".

"Por muy impopulares que parezcan, de momento, las medidas restrictivas del desarrollo en las zonas más expuestas a las inundaciones, es necesario dictar normas de ordenación del territorio en esas zonas y llevarlas a cabo. Será preciso igualmente, que los Municipios, las Comisarías de Aguas e incluso los organismos de Protección Civil, velen por su cumplimiento en los largos períodos en que los efectos de las inundaciones se olvidan. Tal ordenación no supone, en ningún modo, la limitación del crecimiento económico de esas zonas, sino una adecuada disposición de las mismas para obtener un desarrollo equilibrado y exento de peligro".

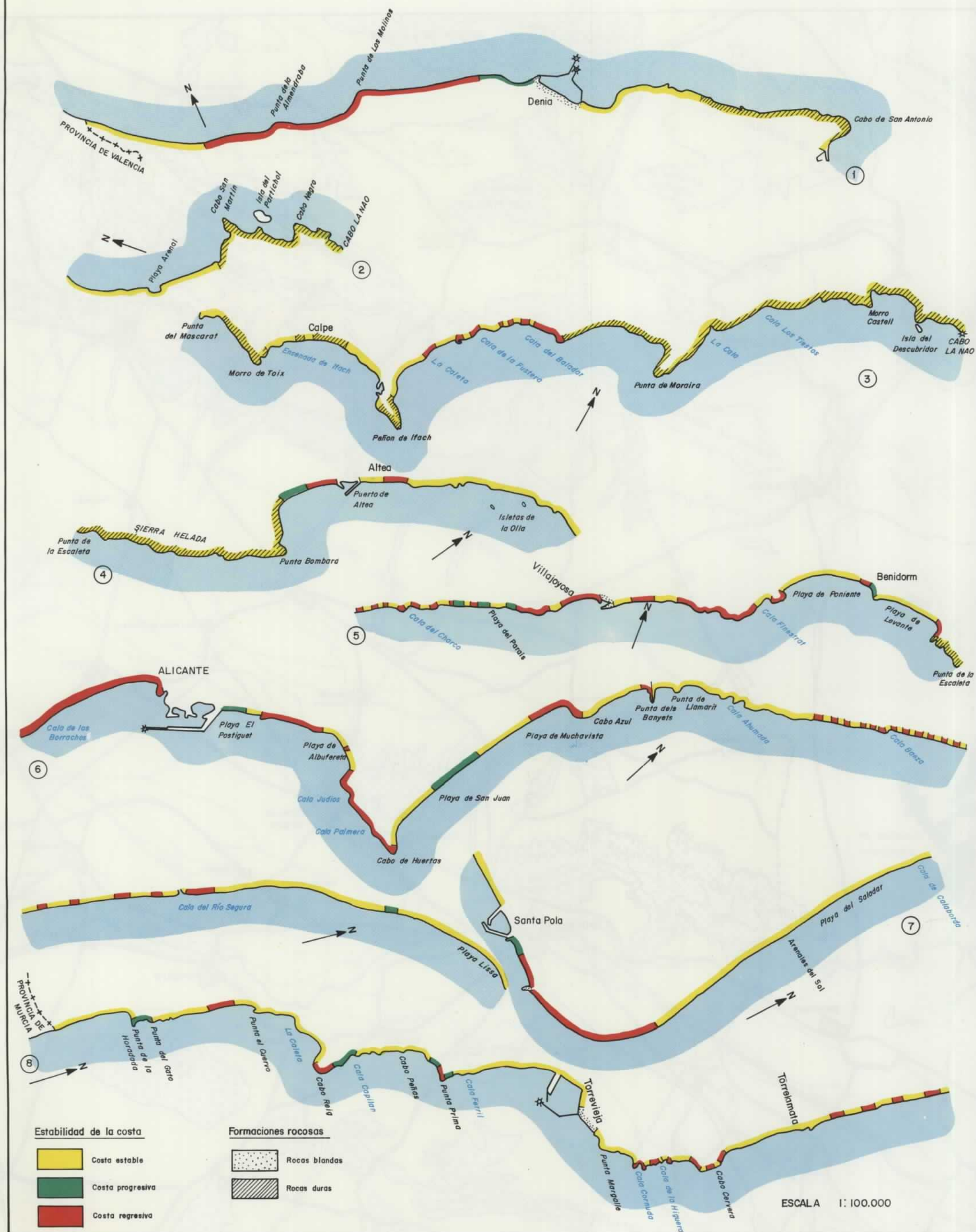
"La ordenación de los valles y territorios expuestos a inundaciones y avalanchas torrenciales ha de basarse en un cabal conocimiento de las características físicas y de ocupación y uso del suelo en la zona que se trata de ordenar, exige una delimitación, actualizada y clara del cauce o cauces actuales, en circunstancias normales y en crecidas; obliga a proscribir el emplazamiento de nuevas in-

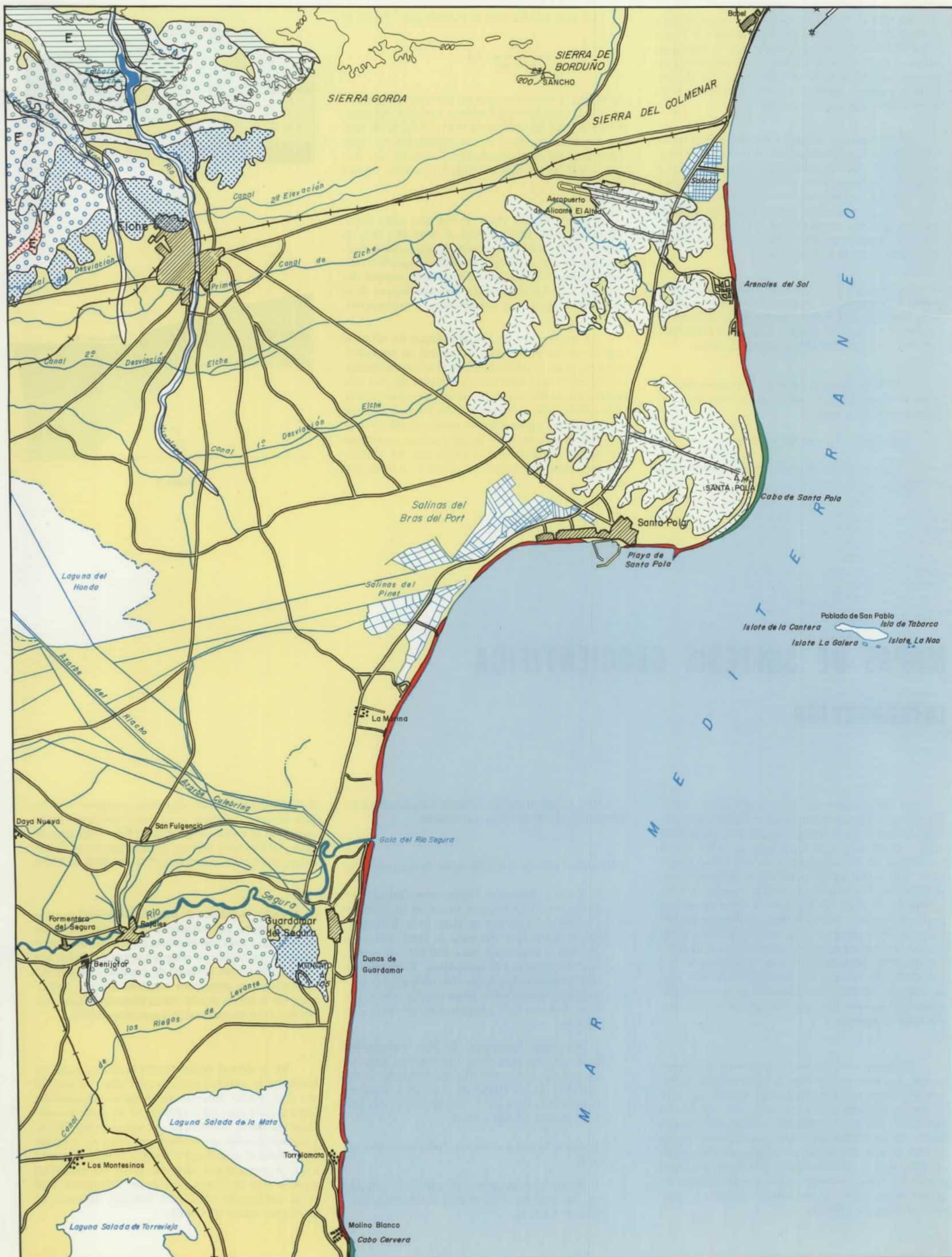


Entre las medidas para paliar los efectos de las avenidas figura el encauzamiento artificial de los cursos. En la fotografía, el encauzamiento del Vinalopó a su paso por Elda.

dustrias, viviendas, granjas agrícolas y ganaderas en tierras inundables y a reforzar los caminos, edificios y fábricas, de modo que puedan resistir, sin daños importantes las nuevas riadas; requiere que los municipios elaboren sus planes de ordenación urbana sobre terrenos no inundables, dejando las planicies fluviales exclusivamente para explotación agrícola. También es preciso delimitar zonas de inundación, de acuerdo con especialistas de ingeniería hidráulica y agronomía, y hacer que en ellas se practiquen aquellos cultivos que menos sufren con la invasión de las aguas. Tales zonas deberán estar organizadas para que las aguas discurran con velocidades moderadas, a fin de que sirvan para expandir y laminar la riada, y al mismo tiempo, para disminuir los arrastres de tierra y los daños en las plantaciones".







La forma normal de las masas de agua salina a lo largo de las costas es que corresponde a la figura 1. La distribución del agua salada bajo la superficie del mar y del terreno adopta una forma que queda separada de la zona de agua dulce por una superficie a ambos lados de la cual aparece una zona de mezcla de agua dulce y salada.

Se denomina intrusión de agua salada o marina la movimiento permanente o temporal de agua salada tierra adentro, desplazando el agua dulce, y el agua captada en un acuífero costero se contamina o saliniza cuando se ve afectado por la zona de mezcla de agua salada y dulce. Entre los posibles motivos por los que acuíferos costeros puedan salinizarse figura el excesivo bombeo de agua dulce en los puntos de aprovechamiento.

La posición de la cuña de agua salada en una primera aproximación puede determinarse mediante la fórmula de Ghyben-Herzberg. Se basa en el equilibrio estático de columnas de agua de distinta densidad. Admitiendo ciertas hipótesis como:

- El flujo de agua dulce es perfectamente horizontal y por tanto el potencial es constante a lo largo de cualquier vertical.
- No existe flujo de agua salada.
- La interfaz es un plano, no existiendo zona de mezcla.

En estas condiciones se cumple que: (figura 2)

$$z = \frac{d_d}{d_s - d_d} \cdot h_d$$

siendo h_d la cota sobre el nivel del mar de agua dulce, o sea, cota de nivel freático; z , profundidad bajo el nivel del mar del punto A de contacto de agua dulce y salada y d_d y d_s las densidades del agua dulce y salada respectivamente. Tomando $d_d = 1$ y $d_s = 1,025$ como valores más frecuentes, resulta $z = 40 h_d$.

Cuando de un pozo se bombea agua depri-miendo el nivel freático bajo el nivel del mar, se forman paulatinamente conos de agua salada bajo las áreas de captación que transcurrido un determinado tiempo en función de la recarga natural del acuífero y de los parámetros hidrogeológicos de la formación, llegarán a contaminar la explotación.

La prevención de los problemas de salinización se centra en el riguroso control de las explotaciones, pues la salinización de acuíferos constituye realmente un importante problema de cara a la utilización de los recursos hidráulicos subterráneos. Si la salinización se ha producido, hay que recurrir o a detener las captaciones en espera de que se anule el proceso de invasión de agua salada, o efectuar una recarga artificial del acuífero que, en función de la gravedad del problema, puede o no tener éxito.

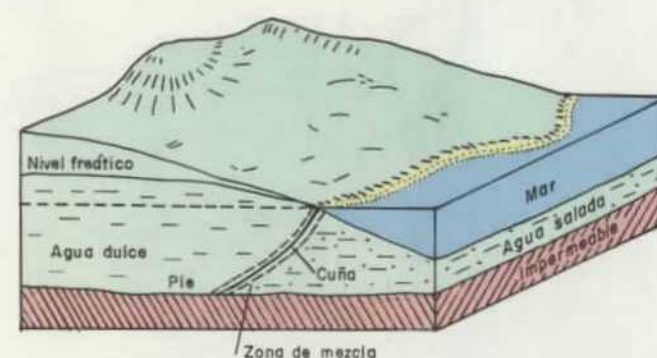


Figura 1.

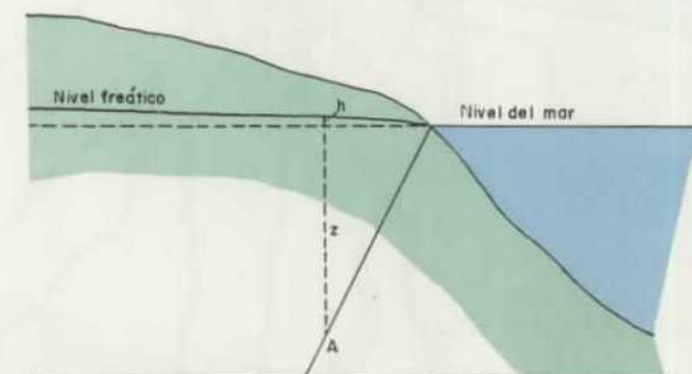


Figura 2.

MAPAS DE SINTESIS GEOCIENFICA

INTRODUCCION

En otros lugares del texto explicativo y de la Introducción general al trabajo se ha indicado una serie de conceptos o elementos que, procedentes de cada uno de los mapas temáticos, se incluirían en los Mapas de Síntesis Geocientífica. Debe entenderse que el Mapa Geocientífico de la Provincia de Alicante es el conjunto de mapas temáticos y no solamente el Mapa de Síntesis. Aunque en éste se pretende destacar los elementos, positivos o negativos, más importantes y útiles al planificador, no deben olvidarse los distintos mapas temáticos al enfocar un tema concreto. Quizá la utilidad principal del Mapa de Síntesis sea el permitir de una sola ojeada advertir si en determinada área se suman distintas utilidades posibles del territorio y si éstas son o no compatibles.

Tampoco en el Mapa de Síntesis figuran todos y cada uno de los elementos de que constan los mapas temáticos, muchas veces importantes, que quizá merecerían destacarse en aquél. La razón de ello estriba en que si en el Mapa de Síntesis se incluyen todos los elementos destacables, se llega a un documento extraordinariamente complicado, de difícil representación, que implicaría el rechazo por parte del lector. Hay que llegar, pues, a una solución de compromiso entre los elementos a destacar y claridad del Mapa de Síntesis.

Así, en los Mapas de Síntesis Geocientífica de la Provincia de Alicante se ha incluido:

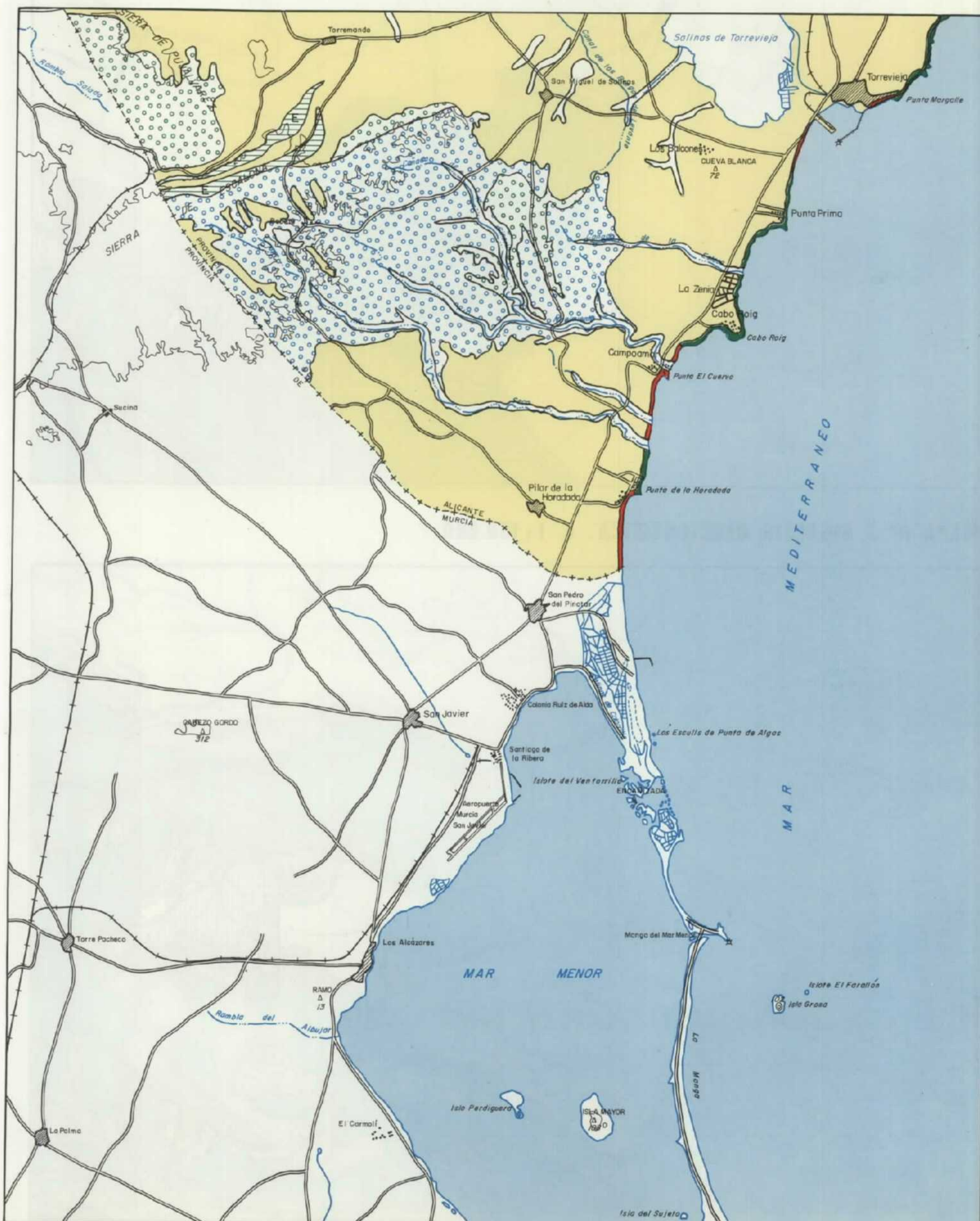
a) **Recursos:** se consideran recursos de cuatro tipos:

1. Rocas y Minerales Industriales. Del estudio de los mapas litológicos, situación de canteras y otros trabajos que se citan en la Bibliografía, se selecciona una serie de áreas con interés, real o potencial, para este tipo de recursos, clasificadas por sustancias. Ya se indicó anteriormente que no se han incluido las formaciones que pueden proporcionar áridos calizos, puesto que complicarían el Mapa de Síntesis.
2. Recursos Agrícolas. Se han distinguido áreas con cultivos, áreas con especies forestales y áreas con pastizales. Su zonación se ha obtenido de los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos a escala 1:50.000 realizados por el Ministerio de Agricultura.
3. Agua. Se señalan los acuíferos de mayor interés.
4. Recursos ecológicos, recreativos o culturales. Se delimitan los espacios naturales de protección especial.

b) **Usos del territorio:** Bajo este concepto se incluyen las áreas urbanas y los usos indicativos preferentes de la costa, obtenidos del Plan Indicativo de Usos del Dominio Público Litoral, provincia de Alicante, publicado por el M.O.P.U. en Abril de 1976.

c) **Aspectos negativos de interés:** Se delimitan áreas con problemas geomecánicos destacados que constituyen las zonas con mayores problemas de cimentación y las áreas con riesgos relevantes, de los que se ha considerado el riesgo de avenida y los deslizamientos como elementos notables aunque, repetimos, no se deben olvidar otros tipos de riesgos contenidos en el mapa temático correspondiente.

Ya se dijo al inicio de este apartado que posiblemente la utilidad más clara del Mapa de Síntesis sea la de poder observar de un vistazo las posibles utilidades que cabe admitir en un área determinada, es decir, constituye un mapa de conflictos. Los usos pueden ser excluyentes entre sí, y en ese caso, debe el planificador decidir el más adecuado a las circunstancias o detectar zonas que exigen un estudio más profundo para poder determinar cuál es su utilización óptima en función, decimos, de las exigencias del momento.



LEYENDA

CRITERIOS GENERALES DE ZONACION SEGUN LA ESTABILIDAD DE LOS TERRENOS

ESTABILIDAD	TIPO DE INESTABILIDAD FUNDAMENTAL	
AREAS ESTABLES	Deslizamientos.	Desprendimiento de bloques.
AREAS CON INESTABILIDAD POTENCIAL	Deslizamientos y reptaciones.	Desprendimientos de bloques y aludes de piedras.
AREAS INESTABLES. INESTABILIDAD PUNTUAL O MOVIMIENTOS DE PEQUEÑA RELEVANCIA	Deslizamientos acompañados de desplomes y/o desprendimientos y reptaciones.	Hundimiento o colapso.
AREAS INESTABLES. MOVIMIENTOS IMPORTANTES O DE CARACTER EXTENDIDO	Desplomes en cantiles.	

AREAS ESTABLES

Zonas sin movimientos, reales o potenciales, aparentes.

AREAS CON INESTABILIDAD POTENCIAL

Zonas de distintas formaciones: mantos de arroyada, pie de monte, coluviones, margas, margas y calizas y Keuper, con fuertes pendientes en las que puede producirse algún deslizamiento en periodos de lluvia intensos o prolongados.

Zonas de formaciones constituidas fundamentalmente por materiales blandos (margas; arcillas y yesos; margas y calizas) a veces con erosión acentuada en las que en condiciones meteorológicas adversas pueden producirse deslizamientos y reptaciones.

Zonas de Keuper (arcillas, margas y yesos), depósitos coluviales, depósitos de pie de monte y arcillas arenosas constituidas por cantiles donde pueden producirse desplomes por erosión de pie.

Incluye zonas de formaciones con alternancia de niveles duros y blandos con fuertes pendientes en las que pueden producirse desprendimientos de bloques por descalce (erosión de los niveles blandos). También zonas de formaciones rocosas diversas con taludes verticales o subverticales en materiales diaclasados susceptibles de proporcionar desprendimientos.

Zonas de formaciones calizas con taludes verticales diaclasados que implican riesgo potencial de desprendimientos. Posibles aludes o corrimientos de piedras en los puntos en que éstas aparecen acumuladas en las laderas.

Incluye algunos depósitos aluviales sobre calizas en zonas llanas con presencia de dolinas en las que existe un riesgo potencial de hundimiento. También incluye costras calcáreas en zonas llanas, con existencia de dolinas.

AREAS INESTABLES. INESTABILIDAD PUNTUAL O MOVIMIENTOS DE PEQUEÑA RELEVANCIA

Incluye ciertas zonas de depósitos de pie de monte en las que aparecen algunos deslizamientos en su contacto con el cauce fluvial.

Zonas de margas, margas y calizas y Keuper (arcillas, margas y yesos) con fenómenos de erosión acentuada, en las que se observan deslizamientos de pequeña entidad y reptaciones en taludes de carácter localizado.

Comprende zonas de las formaciones de arcillas y conglomerados en ramblas encajadas y áreas abarrancadas donde se observan deslizamientos, desprendimientos, desplomes, reptaciones y combinaciones de estos movimientos con carácter puntual o localizado, producidos con ocasión de tormentas o lluvias importantes. También algún pie de monte, con niveles conglomeráticos y arcillosos, con carácter más localizado.

Incluye algún depósito coluvial, en el que, con carácter localizado, se producen desplomes por erosión del pie de los taludes verticales.

Zonas de formaciones con alternancia de niveles duros y blandos en las que se observan desprendimientos en los niveles duros por descalce en algunos lugares, con posibilidad de que el movimiento aparezca en otros puntos. Desprendimientos localizados en taludes verticales o subverticales de formaciones rocosas diaclasadas, que pueden dar lugar a nuevos desprendimientos.

Zonas de formaciones rocosas en que se producen desprendimientos de bloques localmente ligados a taludes verticales. La presencia de otros taludes de esta geometría y acumulaciones de piedras sueltas a medio ladera o en torrenteras pueden ser fuente de nuevos desprendimientos y aludes de esas piedras.

NOTA. Gran parte de las formaciones calizas presentan frecuentes signos de castificación, por lo que debe tenerse en cuenta el riesgo de hundimiento por disolución en ellas, aunque con carácter potencial y remoto.

AREAS INESTABLES. MOVIMIENTOS IMPORTANTES O DE CARACTER EXTENDIDO

Comprende zonas de margas en las que se observan grandes y frecuentes deslizamientos y numerosas reptaciones de taludes en las márgenes de barrancos y ríos. También se pueden observar deslizamientos antiguos susceptibles de removilización.

Zonas de las formaciones de margas y arcillas y conglomerados con profusión de abarrancamientos a los que se asocian deslizamientos de materiales arcillosos, desprendimientos de bloques de conglomerados o de las formaciones suprayacentes (calizas, areniscas) y reptación de la capa superficial alterada. Desplomes en cantiles en bordes de ramblas.

Incluye zonas de formaciones de areniscas, calizas, conglomerados con abundantes desprendimientos de bloques, ligados, la mayor parte de las veces, a taludes verticales.

Áreas en que se producen frecuentes desprendimientos de bloques calizos procedentes de taludes verticales o subverticales, al tiempo que existe el riesgo de aludes de piedras por acumulación de las mismas en torrenteras y laderas con fuertes pendientes.

AREAS SOMETIDAS A LA DINAMICA LITORAL

Playas o aluviales (sectores de costa baja) con baja resistencia a la erosión marina. Son zonas con variaciones o posibilidad de variaciones notables en la línea de costa.

Formaciones costeras estables a corto y medio plazo (sectores de costa acantilada baja). Presentan fenómenos de desprendimientos o desplomes en cantiles y deslizamientos en materiales poco competentes.

Formaciones costeras estables a medio plazo (sectores de costa acantilada alta). Formaciones rocosas sin fenómenos de inestabilidad.

Separación de las distintas áreas

AREAS CON RIESGO DE AVENIDA

Ramblas y lechos mayores de ríos, susceptibles de arroyada.

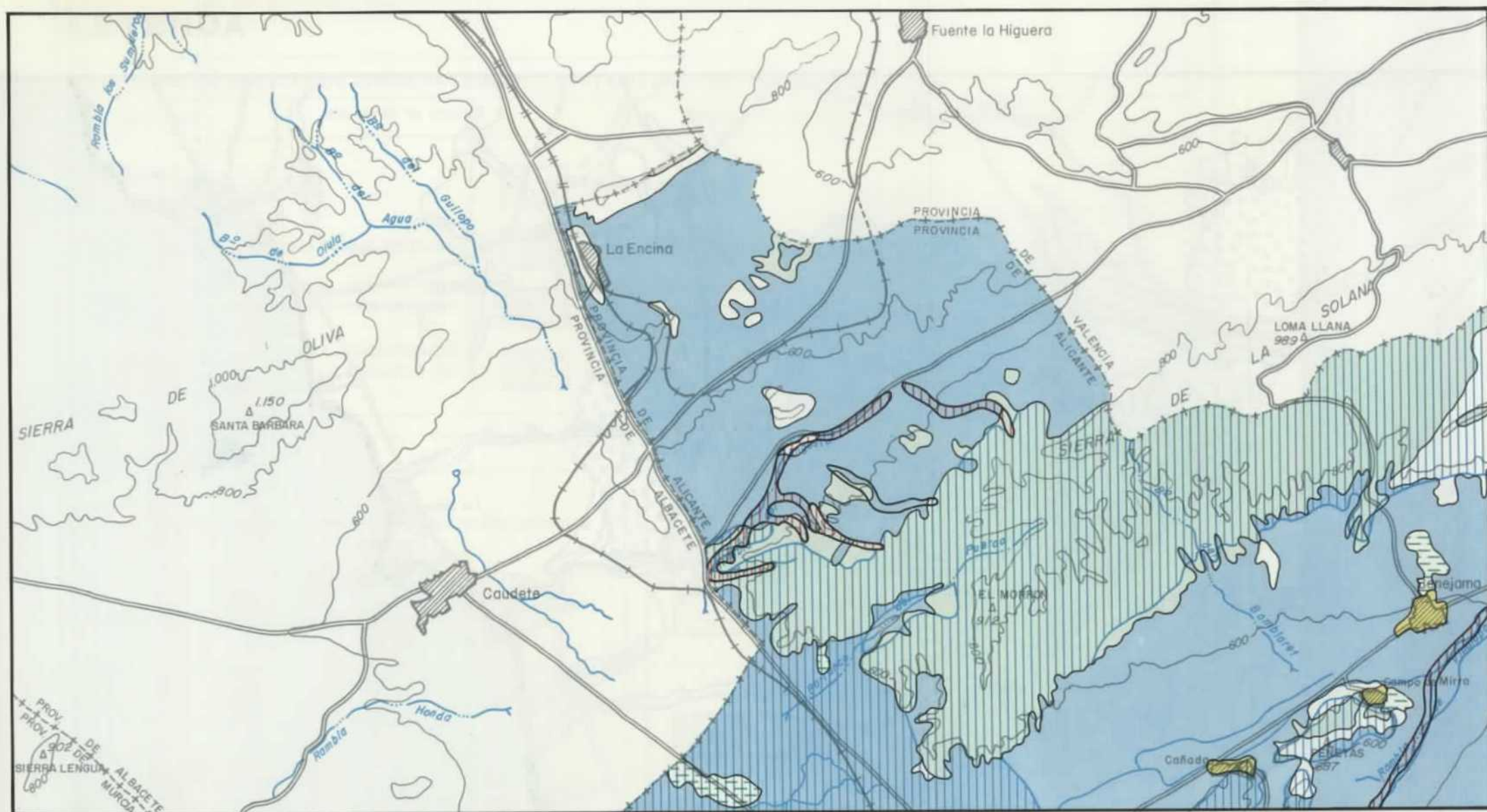
AREAS CON RIESGO DE SALINIZACION POR INTRUSION MARINA

Acuíferos susceptibles de intrusión marina por explotación excesiva de sus recursos.

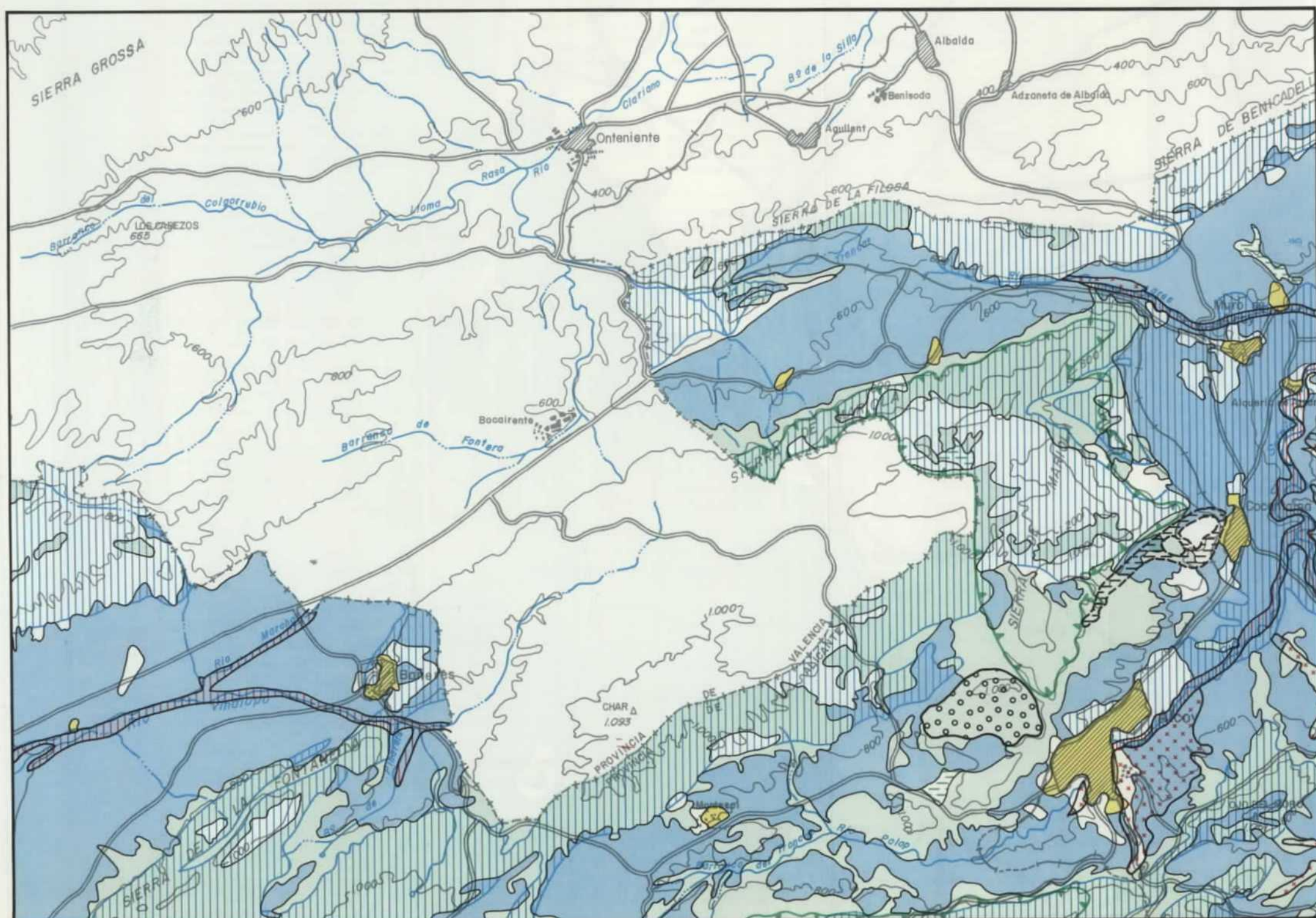
AREAS CON FENOMENOS DE EROSION ACUSADOS

Áreas con profusión de cárcavas y abarrancamientos.

MAPA N° 1 SINTESIS GEOCIENTIFICA. E. 1:100.000



MAPA N° 2 SINTESIS GEOCIENTIFICA. E. 1:100.000





Con el doble objetivo de conservación y control, ICONA y la Dirección General de Urbanismo confeccionaron un Inventario de Espacios Naturales de Protección Especial, y se eligió en una primera fase ocho Espacios en la Provincia de Alicante, que abarcan unas 22.300 ha, cuyas características se resumen en ésta y siguientes páginas. Por otra parte, la Excm. Diputación Provincial de Alicante, a través de sus Servicios de Arquitectura, realizaron un Plan Especial de Espacios Protegibles, finalizado en diciembre de 1982, cuyos objetivos reflejados en la Memoria del trabajo, son:

LOCALIZACION

Altitud:	
máxima	753 m
mínima	100 m

PAISAJE

INFORMACION FISICA

Clima. Mediterráneo.

Precipitaciones. 664 mm/año.

Temperaturas. Media anual 18,5° C. Heladas muy raras y sin grandes variaciones dado su carácter marítimo.

Vegetación. Asociaciones típicas: *Quercus-Lentiscetum*, *Hippocrepide-Scabiosetum saxatilis*. Numerosos endemismos de orden regional o ibérico e incluso de la propia zona, como el *Corduncellus dianus*.

Fauna. Muy variada, aunque escasa. Frecuentes: zorro, tejón, comadreja, gineta, erizo común y erizo moruno. Especies nidificantes: águila real, halcón peregrino, buho real.

USOS

Agrícola. Aprovechamientos agrícolas abandonados.

Forestal. Ninguno.

Ganadero. Ninguno.

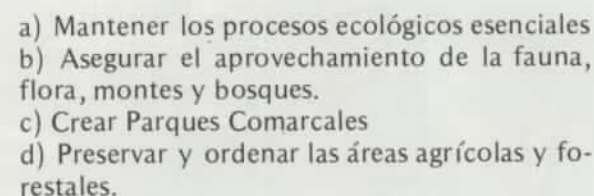
Cinegético. Sin interés.

Piscícola. Ninguno.

INTERES, AMENAZAS

Belleza paisajística, tanto intrínseca como extrínseca. Valor ecológico único y restos arqueológicos.

Amenazas: deterioro paisajístico por urbanización; incendios forestales; instalación de repetidor de televisión y construcción de su carretera de acceso (que facilita el disfrute).



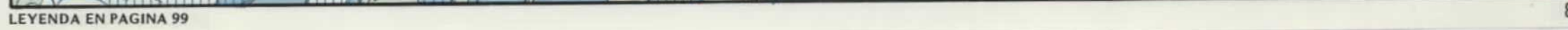
Indica que los espacios a proteger son de tres tipos:

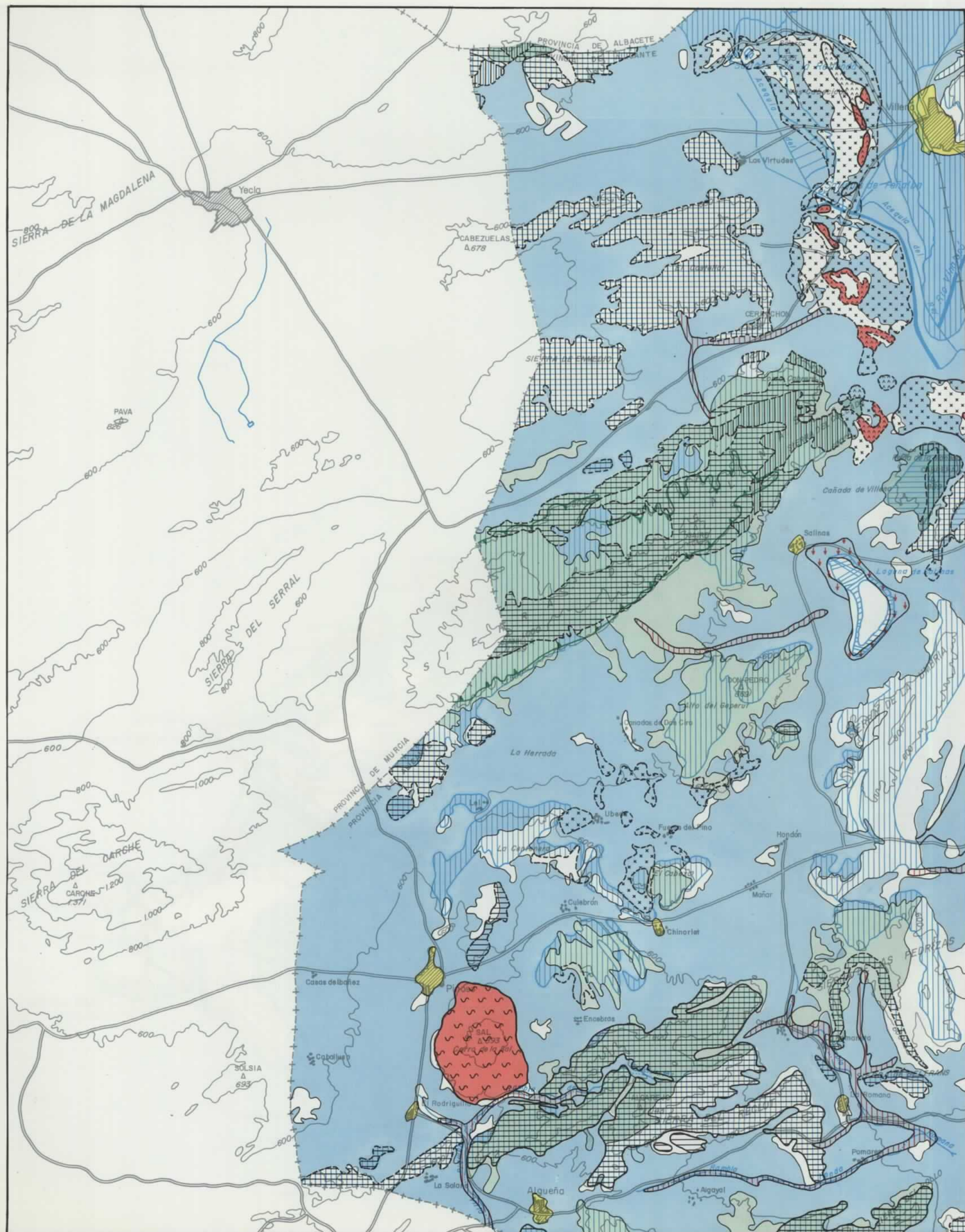
— Por sus valores paisajísticos, defensa de la flora, fauna o equilibrio ecológico: **Espacios Naturales.**

— Para creación de parques provinciales: **Parques Comarcales.**

— Por su excepcional valor agrícola o forestal:
Zonas Agrícolas y Forestales.

Así, se consideran tres Parques Comarcales y veintitrés Espacios Naturales, algunos de los cuales coinciden en parte o en todo con los Espacios seleccionados en el primer Inventario citado. Transcribimos las características de cada uno de ellos contenidas en dicho Plan Especial de Espacios Protegibles en la Provincia de Alicante y se da su ubicación aproximada a escala 1:500.000; se indica en negro el nombre de la selección efectuada por ICONA y en rojo la realizada por la Excm. Diputación Provincial de Alicante. También estos espacios merecen especial atención en los Mapas de Síntesis Geocientífica, en los que se representan a escala 1:100.000.







2. MONTE MARIOLA

LOCALIZACION

- Se encuentra en el término municipal de Agres.
- Ocupa una superficie de 673 ha.

Altitud:
máxima 1.232 ha

PAISAJE

- Topografía muy variada, con laderas de fuerte pendiente. El suelo comienza a erosionarse donde se ha sufrido el efecto devastador del fuego. No existen cursos de agua permanentes; fuentes numerosas. Desde cotas elevadas se domina más allá del pantano de Beniarrés y gran extensión de la provincia de Valencia.

INFORMACION FISICA

Geología. Terrenos cretácicos, con calizas y margas.

Clima. Inviernos duros y veranos suaves.

Precipitaciones. Variables: 500-600 mm/año.

Temperaturas. En Agres se han alcanzado -9º y la máxima de verano no ha pasado de 32º C.

Vegetación. Reliquia botánica provincial son las 2 ha de bosque de tejos existente en la umbría. Domina el pino; álamo cerca de las fuentes. Gran variedad de plantas.

Fauna. Conejo, perdiz, liebre, zorro y gineta. Se observa el vuelo de águilas.

USOS

Agrícola. No existe.

Forestal. Oscilaba alrededor de 100 m³ de madera.

Ganadero. No existe.

Cinegético. Escaso interés.

Piscícola. No existe.

INTERES. AMENAZAS

- Salvaguardar el bosque de tejos y la riqueza florística del monte. La amenaza más importante actual es el deterioro por incendios.



Agres, al pie de Sierra Mariola.

3. FONT ROJA

LOCALIZACION

- Se encuentra en el término municipal de Alcoy.
- Su superficie es de unas 123 ha.

Altitud:
máxima 1.350 m
mínima unos 800 m

PAISAJE

- El arbolado cubre casi por completo un suelo con fuertes pendientes.
- Existe la "Font Roja" que mana todo el año. Vistas a la zona Norte de la Provincia y a la cuenca del río Serpis.

INFORMACION FISICA

Geología. Calizas y depósitos cuaternarios de ladera, con gravas y arcillas.

Clima. Condicionado por su exposición y altitud dentro del clima mediterráneo.

Precipitaciones. 419 mm/año. (media)

Temperaturas. Mínima -14º. Medias mensuales de -0,2º C en invierno y 24,4 en verano.

Vegetación. Pino carrasco, tejo, arce, avellano, encina, quejigo, fresno y álamo. Numerosas especies de arbustos y plantas. Diversas repoblaciones.

Fauna. Pocas especies afincadas en la zona. Conejos y liebres, palomas torcaes y tórtolas, mirlo, ruiseñor, jilguero y verderón. Ecosistema poco estable.

USOS

- No se realiza ningún aprovechamiento en el monte. Las cortas hace 10 años que se suspendieron debido a razones de conservación. No hay aprovechamientos agrícolas ni ganaderos y se va a la conservación total del paraje.

INTERES. AMENAZAS

- Elevado interés naturalístico. Sus amenazas se centran en su uso intensivo o incontrolado de esparcimiento.



Vista de la Sierra de la Font Roja.



Sierra del Cid.

4. RACHIL Y MAIGMO

LOCALIZACION

- Se encuentra íntegramente situado en el término municipal de Tibi.
- Su superficie es de 1.052 ha.

Altitud:
máxima 1.207 m
mínima 700 m

PAISAJE

- Masa arbolada de considerable importancia. Topografía accidentada. Carece de cursos de agua permanentes. Desde las cotas más altas se dominan diversas comarcas provinciales: Valle de Castalla, Onil e Ibi, Montes de Biar, Costa, Alicante, etc.

INFORMACION FISICA

Geología. Terrenos cretáceos y terciarios, con calizas, margas y areniscas.

Clima. Temperaturas suaves de octubre a junio y elevadas en los meses de verano.

Precipitaciones. 450 mm/año.

Temperaturas. Máxima 40º C. Mínima -12º C. Media de las mínimas en enero, 10º C.

Vegetación. Pino carrasco, encina. Menos frecuentes: nogal, higuera, chopo, algarrobo y olmo. Abundante coscoja. Ejemplares de espino, enebro, sabina, madroño, romero, aliaga, etc.

Fauna. Conejo, liebre y perdiz. Rata campestre, comadreja, topo, erizo y murciélago. Águila ratonera, tórtola, ruiseñor, pardillo, lechuza. Ecosistema estable.

USOS

Agrícola. No existe.

Forestal. Regulado, 500 m³ anuales de pino carrasco.

Ganadero. No existe actualmente.

Cinegético. Conejos, liebres, perdices, en Coto Privado.

Piscícola. No existe.

INTERES. AMENAZAS

- Masa natural de pino carrasco, que se distingue por su calidad. Peligro de incendios forestales y degradación por una deficiente utilización recreativa.





Sierra de Serrella.

5. EL HONDO

LOCALIZACION

Situado en los términos municipales de Elche y Crevillente. Ocupa unas 1.640 ha. Altura media del orden de 2-5 m. Forma parte de las denominadas "Zonas húmedas alicantinas".

PAISAJE

De aspecto exótico, en contraste con las zonas adyacentes. Constituido por dos embalses artificiales y dos charcas naturales, enmarcados por palmerales y poblados de aves acuáticas. Las aguas de los embalses provienen del Segura y las de las charcas se alimentan de aguas freáticas.

INFORMACION FISICA

Geología. Depósitos cuaternarios, con arcillas y limos con sales.

Clima. Unos 240 mm anuales, repartidos irregularmente.

Temperaturas. Máxima absoluta 50° C., Mínima absoluta 0° C. Media máxima 28° C y Media mínima 12° C.

Vegetación. Carrizo, enea, juncia, junco, taray, salicornias, eucalipto, palmera. En verano, sobre todo, el agua se cubre de algas de los géneros Chara y Rhizochorium.

Fauna. Numerosas especies de aves, sedentarias indígenas estivales, invernales regulares y migrantes. Peces, anfibios y mamíferos.

USOS

Agrícola. No existe.

Forestal. No existe.

Ganadero. Ninguno.

Cinegético. Caza en régimen de Coto Privado.

Piscícola. Capturas de carpa, anguila, mujol, barbo, black-bass y angula.

INTERES. AMENAZAS

Alto interés biológico, con elevado número de aves en peligro de extinción por reducción progresiva de extensiones húmedas.

Amenazas: contaminación de aguas, desecación de las charcas naturales, caza incontrolable y desaparición del palmeral que realiza sus valores paisajísticos.

6. PALMERALES DE ELCHE

LOCALIZACION

Pertenece a Elche y encierra una superficie de unas 16.800 ha. Su altitud oscila entre 10 m y 140 m.

PAISAJE

Topografía uniforme. La zona posee un gran valor estético por su singularidad paisajística, con gran impresión de exotismo. El espacio está atravesado por el Vinalopó en su curso bajo. Desde las elevaciones se puede dominar el palmeral, Lagunas del Hondo y el mar al fondo.

INFORMACION FISICA

Geología. Depósitos cuaternarios.

Clima. Mediterráneo en tránsito al de sértico.

Precipitaciones. 250 mm/anuales.

Temperaturas. Máxima absoluta 45° C y Mínima absoluta 0° C.

Vegetación. Phoenix dactylífera L. Su introducción en esta zona data de la dominación árabe.

Fauna. Escasa, por la profunda alteración del ecosistema. Lepóridos (conejos y liebres); escasos ratones de campo. Algunos reptiles y anfibios. Diversas aves.

USOS

Agrícola. Numerosos de regadío.

Forestal. Palma verde y palma blanca.

Ganadero. Ganado ovino escaso.

Cinegético. Conejo de escasa importancia.

Piscícola. No existe.

INTERES. AMENAZAS

Extraordinario valor del palmeral. La amenaza primordial se centra en la gran demanda de palmeras por su elevado valor ornamental.



Palmerales del término de Elche.

7. DUNAS DE GUARDAMAR Y ELCHE

LOCALIZACION

Situado en los términos municipales de Guardamar del Segura y Elche. Ocupa una superficie de 774 ha (640 corresponden al monte Dunas de Guardamar y 134 al monte Dunas de Elche).

PAISAJE

Topografía suave, ondulada, con sotobosque de pinar. Cruza la duna el río Segura, en su desembocadura, con fuerte contaminación que impide su incorporación como elemento paisajístico o recreativo.

INFORMACION FISICA

Geología. Formación de dunas.

Clima. Mediterráneo típico, con precipitaciones escasas y mal distribuidas.

Vegetación. Pino carrasco y pino piñonero, utilizados para la fijación de las dunas. En el sustrato herbáceo: mata marina, cardo, margalló, solimán, taray, junco, carrizo.

Fauna. Conejo y ratón de campo; gorrión, verderón, abubilla, cuervos, etc. Anfibios: rana y sapo. Reptiles: culebra bastarda.

USOS

Agrícola. No existe.

Forestal. Obtención del piñón (30.000 kg/año).

Ganadero. No existe.

Cinegético. Caza prohibida.

Piscícola. En la desembocadura del Segura: anguila, barbo, mujol, anguila y otras especies.

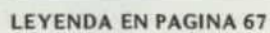
INTERES. AMENAZAS

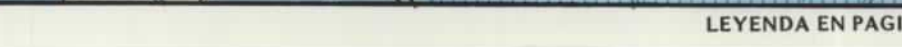
Conservación y defensa del arbolado en una zona con presión urbanística.

Las amenazas se centran en esa demanda urbanística y peligro de incendios forestales.



Cabo de San Antonio.







Zona de los Marjales de Pego y Oliva, vista desde la Sierra de Segaria.

8. PALMERAL DE ORIHUELA

LOCALIZACION

Situado en el término municipal de Orihuela. Ocupa unas 625 ha. Su altura es del orden de 80 m sobre el nivel del mar.

PAISAJE

Planicie que riegan las aguas del Segura. Destaca por su belleza y exotismo esta extensa masa de palmeras. Naturalidad y armonía cromática, en contraste con la gran aridez de las sierras próximas.

INFORMACION FISICA

Geología. Depósitos cuaternarios, con materiales arcilloarenosos.

Clima. Típicamente mediterráneo, en tránsito al desértico.

Precipitaciones. 250 mm/año.

Temperaturas. Máxima absoluta 45° en julio y Mínima absoluta 0° en enero y febrero.

Vegetación. Destaca la palmera, *Phoenix dactylifera* L. Su introducción data de la dominación árabe.

Fauna. Escasa, por la profunda alteración del ecosistema. Conejos, liebres, ratón de campo. Aves, algunos anfibios y reptiles.

USOS

Cinegético. Escaso (conejo).

Piscícola. No existe.

Agrícola. Cultivos de regadío.

Forestal. No existe, salvo el fruto del palmeral y obtención de palma blanca y verde.

Ganadero. Ovino, de escasa importancia.

INTERES. AMENAZAS

Valor ornamental excepcional del palmeral. Imprescindible su conservación.

Amenazas: posibilidad de tala de palmeras para especulación del suelo o transplante de las mismas con fines ornamentales.

PARQUES COMARCALES

FONT ROJA (PARQUE INTERIOR)

Extensión de 23,5 km². Parque natural de uso tradicional, situado en la Sierra del Carrascal, cuya vegetación es de interés por su rareza. Sumo interés por la progresiva afluencia de gentes para su esparcimiento.

PINADAS DE BENIDORM (PARQUE NORTE)

Posee una extensión de 15 km². De gran interés por ser la única zona poblada de pino mediterráneo en toda la costa de Alicante y Jávea.

DUNAS DE GUARDAMAR (PARQUE SUR)

Extensión 3 km². Sus aspectos más importantes son el paisaje y el recreo. Es una franja costera que se desarrolla entre la carretera C332 y el mar.

ESPACIOS NATURALES

1. **MARJALES DE PEGO Y OLIVA:** 10 km². Duna húmeda situada entre Alicante y Valencia. Lugar de importancia como zona de cría y paso de gran número de especies. Riesgo de desecación.

2. **SIERRA MONTGO:** 8 km². Monte de suma importancia desde el punto de vista botánico. Con respecto a su flora conviene destacar endemismos.

3. **CABO DE LA NAO Y CABO DE SAN ANTONIO:** 8 km². De gran interés paisajístico y necesidad de conservar el perfil costero.

4. **SIERRA MARIOLA:** 28 km². Su importancia estriba en su flora y fauna autóctonas.

5. **SIERRA DE SERRELLA:** 9 km². Lugar poco degradado, con gran diversidad de especies, animales o vegetales. Águila real y gato montés.

6. **SIERRA DE AIXORTA:** 5 km². Lugar de gran interés desde el punto de vista paisajístico y zoológico, aspectos éstos poco degradados.

7. **SIERRA DE BERNIA:** 9 km². Destaca en el aspecto paisajístico y zoológico. Anida el águila real. Lugar de esparcimiento.

8. **MONTE PONOCH:** 8 km². De gran importancia en el aspecto paisajístico. También es de destacar su avifauna y flora, como en el contiguo Puig Campana.

9. **PUIG CAMPANA:** 6 km². Su importancia reside en el aspecto paisajístico. Destaca su avifauna y flora.

10. **SIERRA DE CABEZON DE ORO:** 15 km². Destaca la flora, fauna y paisaje, con interés como zona de estudio e investigación. Águila real, azor, halcón peregrino, jabalí y gato montés.

11. **SIERRA DEL CID:** 12 km². Destaca su vegetación: madroño, carrasca, encina. Entre la fauna, el buho real. Lugar de esparcimiento de Elda y Petrel.

12. **SIERRA DEL PALOMARET:** 4 km². Importante por la flora y fauna, aunque degradados en parte. Se encuentra el halcón peregrino y el gavián.

13. **SIERRA DE ARGUEÑA:** 14 km². Destaca la flora, fauna y paisaje. Lugar de esparcimiento. Águila real.

14. **SIERRA DE MAIGMO:** 9 km². Importante por su flora, fauna, paisaje y como lugar de esparcimiento.

15. **SIERRA DE SALINAS:** 15 km². Importancia botánica por hallarse gran número de especies en abundancia. Destaca el águila real.

17. **ISLA DE TABARCA:** 1 km². Importancia paisajística. Endemismo zoológico: eslizón.

18. **CABO DE SANTA POLA Y ARRECIFE:** 4 km². Gran importancia en el aspecto zoológico. Formación geológica única en España y quizá en el mundo.

19. **SALINAS DE SANTA POLA:** 22 km². Alberga gran diversidad de formas de vida vegetal y animal. Paso obligado en las migraciones de aves.

20. **LAGUNA SANTA FE:** 1 km². Laguna de agua dulce procedente de azarbe. Paso obligado de las migraciones, lo que le confiere gran importancia.

21. **HONDON DE ELCHE:** 30 km². Laguna de agua dulce. Zona de paso obligado de las migraciones de aves.

22. **SIERRA DE CREVILLENTE:** 25 km². Destaca por su importancia a nivel geológico y botánico, así como paisajístico.

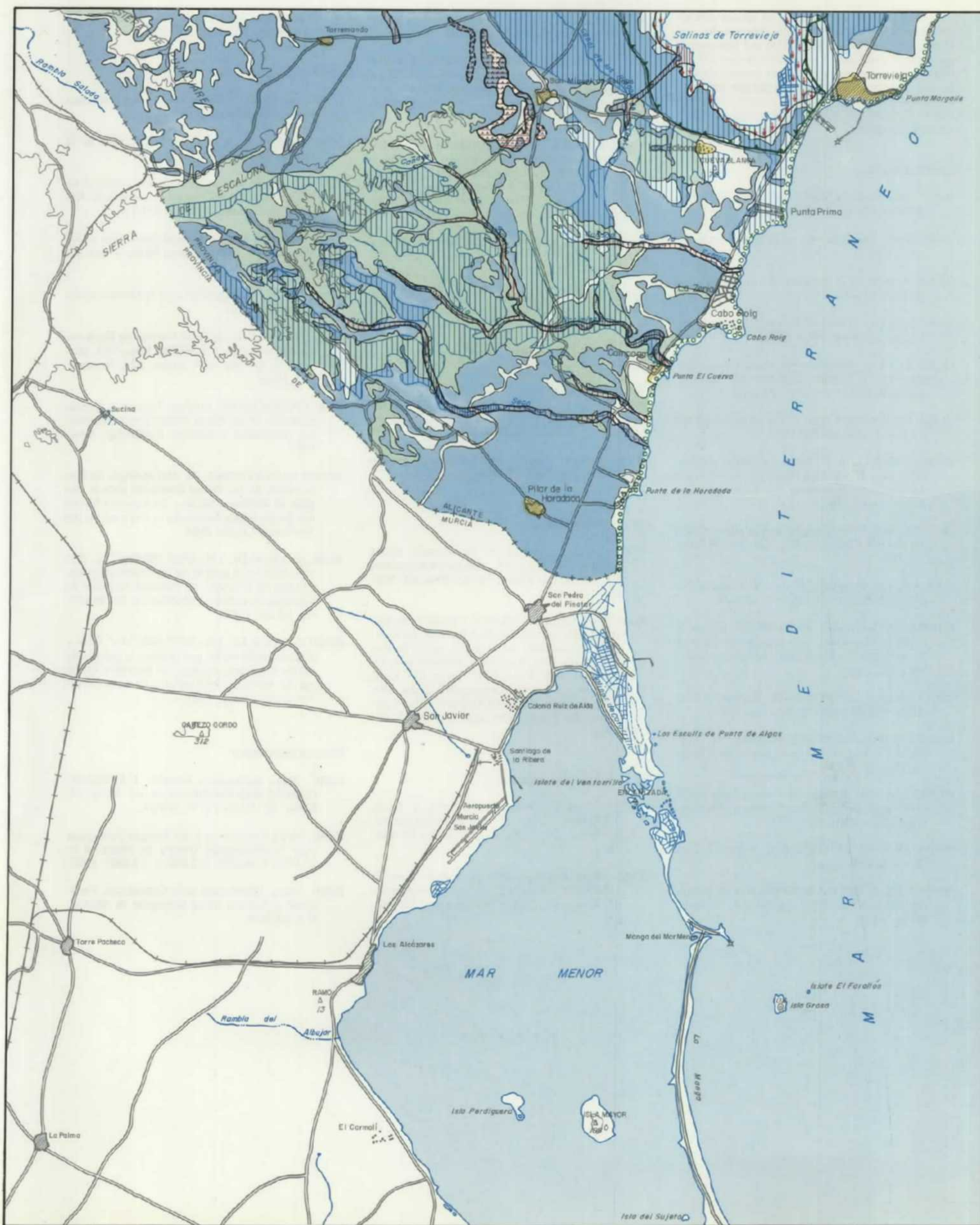
23. **SIERRA DE CALLOSA DEL SEGURA:** 9 km². Destaca por su importancia geológica, botánica y paisajística.

24. **SIERRA DE ORIHUELA:** 22 km². Importancia geológica, botánica y paisajística.

25. **LAGUNA DE LA MATA:** 9 km². Laguna salobre. Sirve de descanso y refugio para muchas anátidas y zancudas, entre las que destaca el flamenco.

26. **SALINAS DE TORREVIEJA:** 14 km². Características análogas a las de la laguna de La Mata.

16. **ARENALES DEL SOL:** 6 km². Formación de dunas móviles que albergan flora y fauna características. Biotipo muy escaso en toda la cuenca mediterránea.



LEYENDA

AREAS URBANAS

AREAS DE RECURSOS

ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES DE PARTICULAR INTERES

Formaciones explotadas

Formaciones con interés potencial

 Calizas, mármoles y dolomías ornamentales
 Calizas, mármoles y dolomías para construcción (sillares, mampostería, terrazos).
 Areniscas (para construcción, abrasivos)
 Yesos
 Arcillas o margas

 Arcillas y yesos
 Sal. Yesos y arcillas
 Arcillas y ofitas
 Ofitas para áridos

RECURSOS AGROLOGICOS

 Areas con cultivos (herbáceos, frutales, huerta, viñedo, olivar, asociaciones de cultivos).
 Areas con especies forestales.

Areas con pastizales (prados naturales, pastizales, pastizal con matorral).

ESPACIOS NATURALES DE PROTECCION ESPECIAL

Delimitación de espacio a proteger.

AGUA

Acuíferos más importantes.

COSTAS. USOS INDICATIVOS PREFERENTES

Turístico-recreativo

Industrial

Conservación de la naturaleza y/o paisaje

Previsión de uso no especificada

Pesquero

Base marítima

Puerto comercial

AREAS CON PROBLEMAS GEOMECANICOS DESTACADOS

Zonas con capacidad portante muy baja.

Zonas con riesgo de colapso (disolución de sales o yesos). Puede hacerse extensivo a los yesos de las formaciones de arcillas y yesos).

AREAS CON RIESGOS RELEVANTES

Areas con riesgo de avenida.

Areas con deslizamientos antiguos o recientes. Riesgo de nuevos deslizamientos y reptaciones.

BIBLIOGRAFIA

Esta relación bibliográfica no es una cita exhaustiva de las obras y trabajos relacionados con Mapas Geocientíficos, Ordenación del Territorio u otros temas próximos al contenido de este trabajo, relación que, por otra parte, sería interminable, sino una lista de obras o documentos que han servido directamente para obtener los datos y comentarios que contiene el Mapa Geocientífico de la Provincia de Alicante.

Temas generales

- IGME. Estudio de la Metodología para el Análisis del Medio Natural. 1979.
- IGME. Mapa Geocientífico de la Provincia de Almería (1982).
- CIFCA. Contenido y metodología de los estudios del Medio Físico (1981).
- GERD LUTTIG. Geocientific maps as a basic for land-use planning. Mayo 1978.
- GERD LUTTIG. Geoscientific maps for land-use planning. A Certain Approach how to communications by new types of maps.
- GERD LUTTIG. The Map of the potential of the natural environment. 1974.
- CENDRERO UCEDA, A. Bases doctrinales y metodológicas. 1ª Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Santander, mayo 1980.
- ORTUÑO MEDINA, F. Espacios Naturales y Ordenación del Territorio. Rev. Est. Territoriales, 1, 1981.
- ICONA-D.G.U. Inventario Abierto de Espacios Naturales de Protección Especial. Alicante.
- EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL DE ALICANTE. Plan Especial de Espacios Protegibles de la Provincia de Alicante. Alicante, diciembre 1982.
- UNIVERSIDAD DE ALICANTE. Lluvias torrenciales e inundaciones en Alicante. 1983.
- EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL DE ALICANTE. Geografía de la Provincia de Alicante. Alicante. 1983.
- MUNUERA, J.M. El Mapa de Zonas Sísmicas Generalizadas de la Península Ibérica. Instituto Geográfico y Catastral. 1969.
- MINISTERIO DE LA VIVIENDA. Normas Tecnológicas de Edificación.
- PRESIDENCIA DEL GOBIERNO. Norma Sismorresistente P.D.S.-1 (1974). Parte A, Normativa, 1974.

MOPU-CEOTMA. Geología y Medio Ambiente. Serie Monografías 11. Madrid 1981.

BOLETIN OFICIAL DE LAS CORTES GENERALES. Dictamen de la Comisión Especial de Investigación para el Estudio de las causas y consecuencias de las Recientes Inundaciones. Julio 1983.

RAMON ESPLA, A.A.; FERRANDIS BALLESTER, E. Criterios medio-ambientales en la ordenación del litoral en la comarca de Alicante. Ubicación de un puerto deportivo. 2ª Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Lérida, 1983.

IGME. Estudio Geotérmico Preliminar de las Provincias de Castellón, Valencia y Alicante. Diciembre, 1980.

ECOS. Revista mensili a cura dell'ENI. Energía Geotérmica.

Información topográfica

Mapas a escala 1:100.000 del Servicio Geográfico del Ejército. Hojas 14-16, Onteniente; 15-16, Alcoy; 16-16, Jávea; 14-17, Elda; 15-17, Alicante; 14-18-15-18, Elche, y 14-19, Murcia.

Mapas a escala 1:400.000 del Servicio Geográfico del Ejército. Hojas 4-4, Valencia y 4-5, Murcia.

Información geológica

IGME. Mapa Geológico de España escala 1:200.000. Hojas 63, Albacete-Onteniente; 64, Alcoy; 72, Elche; 73, Alicante; 79, Murcia.

IGME. Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Hojas 795, Jávea; 796, Gandía; 819, Caudete; 820, Onteniente; 821, Alcoy; 822, Benisa; 823, Jávea; 845, Yecla; 846, Castalla; 847, Villajoyosa; 848, Altea; 870, Pinoso; 871, Elda; 872, Alicante; 892, Fortuna; 893, Elche; 894, Cabo de Santa Pola; 913, Orihuela; 914, Guardamar del Segura; 934, Murcia y 935, Torrevieja.

Rocas industriales. Indicios

IGME. Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000. Hojas 63, Albacete-Onteniente; 64, Alcoy; 72, Elche; 73, Alicante y 79, Murcia.

IGME. Mapa Metalogenético de España a escala 1:200.000. Hojas 63, Albacete-Onteniente; 64, Alcoy; 72, Elche; 73, Alicante y 79, Murcia.

IGME. Investigación de Mármoles y Rocas Ornamentales en el Sureste. 1973-75.

Hidrogeología. Vertido

IGME. Investigación Hidrogeológica de la Cuenca Baja del Segura. 1978.

IGME. Análisis de la problemática hídrica de la Cuenca del Vinalopó. Junio 1979.

IGME. Evolución piezométrica de los acuíferos en la Cuenca Baja del Segura y Costeras de Alicante. Análisis del período 1971-1981.

IGME. Evolución de los niveles piezométricos en los Sistemas Acuíferos. Cuenca Media y Baja del Júcar.

IGME. Informe hidrogeológico de la Cuenca Media y Baja del Júcar.

IGME. Mapa de Orientación al Vertido de Residuos Sólidos Urbanos. E 1:50.000. Hojas 795, Jávea; 796, Gandía; 821, Alcoy; 822, Benisa y 823, Jávea.

AGL: DP/SPA/73/001. Informe Técnico 1. Contaminación de las Aguas Subterráneas. Tecnología, Economía y Gestión. Cambridge, Mass. 1975.

NIETO SALVATIERRA, M. Metodología de Elaboración de los Planes directores para la región de Residuos Sólidos. 2ª Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Lérida. 1983.

MARTIN VIVALDI, J.A.; SAIZ JIMENEZ, C. Problemática en la gestión de los residuos sólidos. El Caso de Granada. 2ª Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Lérida, 1983.

MARTIN VIVALDI, J.A.; SAIZ JIMENEZ, C. Problemas ambientales que plantea la gestión de residuos sólidos urbanos. 2ª Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Lérida, 1983.

Estudios geotécnicos

IGME. Mapa Geotécnico General. E 1:200.000. Hojas 63, Albacete-Onteniente; 64, Alcoy; 72, Elche; 73, Alicante y 79, Murcia.

IGME. Mapa Geotécnico y de Riesgos Geológicos para la Ordenación Urbana de Alcoy. E 1:25.000; 1:50.000; 1:2.500 y 1:1.000. 1982.

IGME. Mapa Geotécnico para Ordenación Territorial y Urbana de la Subregión de Madrid. E 1:100.000.

★ ★ ★ ★ ★ ★