

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

TERUEL

HOJA Y	47
MEMORIA	7/6

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES E. 1:200.000 - TERUEL 47/7-6

73

00373

57

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES
E. 1:200.000

TERUEL

HOJA Y	47
MEMORIA	7/6

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

el presente
estudio
ha sido realizado
por
IBERGESA
en
régimen de contratación
con el
Instituto Geológico y Minero
de España

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello 44 - Madrid-1

Depósito Legal M. 21279 - 1974

Reproducción ADOSA - Martín Martínez. 11 - Madrid-2

INDICE

	Página
0. RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	3
1.1 Objeto y Naturaleza del Estudio	3
1.2 Localización Geográfica y Geológica	3
1.3 Definición y Clasificación de las Rocas Industriales	4
2. GEOLOGIA GENERAL	5
2.1 Estratigrafía General	7
2.1.1 Paleozoico	7
2.1.2 Trías	8
2.1.3 Jurásico	9
2.1.4 Cretácico	9
2.1.5 Terciario	10
2.1.6 Cuaternario	10
3. YACIMIENTOS	11
3.1 Calizas y Dolomías	11
3.2 Arcillas	13
3.3 Yesos	14
3.4 Gravas, Conglomerados y Zahorras	14
3.5 Caolín y Arenas caoliníferas	15
3.6 Salinas	16
3.7 Ofitas y Riolitas	16
3.8 Areniscas	17
4. SECTORES DE UTILIZACION	19
4.1 Aridos de Construcción y Obras Públicas	19
4.1.1 Aridos Naturales	19
4.1.2 Aridos de Trituración	21
4.2 Rocas de Construcción	23
4.3 Aglomerantes	24
4.3.1 Yesos	24
4.3.2 Cementos	24
4.4 Cerámica	25
4.4.1 Ladrillería	25
4.5 Vidrio, Loza y Porcelana, Industrias Diversas	27
4.5.1 Vidrio, Loza y Porcelana, Diversas	27
4.5.2 Industria Azucarera	37
4.5.3 Salinas	37
5. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES, SU ENTORNO Y APROVECHAMIENTO	39
BIBLIOGRAFIA	41

0.- RESUMEN

El presente Estudio tiene por finalidad el conocimiento de las explotaciones y yacimientos existentes en el ámbito de la Hoja a escala 1:200.000 núm. 7-6 (Teruel) que comprende las hojas a escala 1:50.000 núm. 25-21 (Checa), 26-21 (Santa Eulalia), 27-21 (Alfambra), 28-21 (Villarluengo), 25-22 (Tragacete), 26-22 (Cella), 27-22 (Teruel), 28-22 (Alcalá de la Selva), 25-23 (Terriente), 26-23 (Zafrilla), 27-23 (La Puebla de Valverde), 28-23 (Mora de Rubielos), 25-24 (Cañete), 26-24 (Ademuz), 27-24 (Camarena de la Sierra), 28-24 (Manzanera). Ha colaborado en la realización de esta publicación IBERGESA (Ibérica de Especialidades Geotécnicas, S.A.).

Los logros alcanzados se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- Inventario General de los yacimientos de Rocas Industriales existentes, mediante la confección de las correspondientes fichas de campo, en las que se insertan datos geológicos, de producción y explotabilidad, geotécnicos, ubicación detallada y reservas.
Este fichero adecuadamente dispuesto para su tratado con ordenador forma parte del Archivo Nacional de Yacimientos y Explotaciones; en él se insertan datos puntuales de situación de yacimientos, calidad de los materiales prospectados, circunstancias y condiciones de explotación, incidencias y observaciones de cada yacimiento, etc.
- Reseña de las principales explotaciones activas, intermitentes, paradas o abandonadas, con análisis detallado de las causas del cese de la actividad extractiva y condiciones de una posible reexplotación.
- Actualización de los datos de inventarios precedentes y recopilación de la infor-

mación existente.

- Estudio sistemático de las características litológicas (macro y microscópicas) y geotécnicas de todos los materiales prospectados, con miras a su racional explotación y utilización óptima, para lo que ha sido preciso la recogida, estudio y ensayo de numerosas muestras.
- Evaluación conjunta de las reservas existentes de cada tipo de material y, su relación geográfica con los centros de consumo.
- Perspectiva y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales y la evolución socio-económica de la región.

Los datos estadísticos aquí consignados pertenecen al período Mayo—Julio de 1973.

1.- INTRODUCCION

1.1.- OBJETO Y NATURALEZA DEL ESTUDIO

El objetivo principal es la realización del Inventario General de Rocas Industriales de la Hoja 1:200.000, núm. 7-6 (Teruel), en el que quedan reseñados los principales yacimientos existentes en la región, bien se encuentren en explotación actual, hayan sido explotados o, sin haber sido objeto de labores extractivas, pueden ser objeto de explotación. Así mismo tiene por objeto recopilar toda la información existente sobre tales yacimientos o explotaciones.

Con la realización de este tipo de estudios se llevará a cabo la confección del Archivo de Rocas Industriales, en el que se irá insertando, por medio de fichas perforadas (para su tratamiento con Ordenador), toda esta información, así como las variaciones que experimente con el transcurso del tiempo. De esta manera podrá disponerse con rapidez y eficacia del estado más actualizado posible, de un sector de consumo determinado, en relación con las industrias cuyos productos o materias primas se hallan reseñados.

1.2.- LOCALIZACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

La región estudiada se incluye en el dominio de la Hoja a escala 1:200.000 núm. 7-6 (Teruel) que resulta delimitada por los meridianos $0^{\circ} 31' 10'' 7$ y $1^{\circ} 51' 10'' 6$ de longitud O de Greenwich y los paralelos $40^{\circ} 00' 04'' 6$ y $40^{\circ} 04'' 5$ de latitud N.

Administrativamente la superficie estudiada pertenece en su mayor parte a la provincia de Teruel, encontrándose la capital aproximadamente en el centro geográfico de la Hoja. El ángulo sureste de la Hoja pertenece a la provincia de Castellón, el extremo NO a la de Guadalajara y todo el sector O a la de Cuenca; por último en el dominio de la Hoja se ubica el Rincón de Ademuz, enclave perteneciente a la provincia de Valencia.

Desde el punto de vista geográfico destaca el macizo montañoso de los Montes Universales, que recorre en sentido NO-SE el sector occidental de la Hoja, en el que se alcanzan frecuentemente cotas superiores a 1.800 m. Constituyen notables macizos montañosos las Sierras de: Albarracín (cota máxima 1.856 m), Javalón (cota máxima 1.692 m), Valdemeca (cota máxima 1.838 m), Javalambre (cota máxima 2.020 m), Gúdar (cota máxima 2.019 m), y del Pobo (cota máxima 1.761 m). El relieve de la región es pues muy quebrado, con una cota media del orden de los 1.000 m, siendo la depresión de Teruel el único sector con relieve suave.

La mayor parte de la superficie de la Hoja pertenece desde el punto de vista hidrográfico a las cuencas de los ríos Júcar, Ebro, Tajo y Turia.

Desde el punto de vista geológico, la presente Hoja se ubica en la región central de las Cadenas Ibéricas. Destacan cinco importantes macizos paleozóicos (ordovícicos y silúricos) que constituyen los importantes macizos de Sierra Menera, Sierra de Nevero, Macizo del Tremedal, Sierra Carbonera y Macizo del Collado de la Plata. Aparecen circundados por una cobertera mesozoica que comprende desde el Trías al Cretáceo Superior. Todo este conjunto está plegado, aflorando en el núcleo de los sinclinales, materiales detríticos Paleógenos y, encima en discordancia el Neógeno.

La cobertera está arrasada por una extensa penillanura profundamente abarrancada.

La fosa de Teruel, rellena de materiales miocenos se extiende en sentido N-S por la zona centro-oriental de la región.

1.3.— DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS ROCAS INDUSTRIALES

Se aplica el concepto de Roca Industrial a todos aquellos materiales rocosos, granulares o pulverulentos, susceptibles de ser utilizados directamente o a través de una preparación, en función de sus propiedades físicas y químicas, y no en función de las sustancias potencialmente extraíbles de los mismos, ni de su energía potencial.

Los Sectores Económicos de Consumo que utilizan los materiales así definidos a través de las correspondientes industrias son: Construcción, Siderometalúrgico, Químico y Agrícola. En relación con estos cuatro Sectores Económicos aparecen las correspondientes industrias y los productos utilizados, siendo el de la Construcción el de mayor envergadura y el que más amplia gama de industrias y productos interesa.

El cuadro sinóptico adjunto de la utilización de Rocas Industriales expresa con suficiente detalle las relaciones citadas entre Sectores Económicos de Consumo, Industrias interesadas, productos obtenidos y Rocas Industriales que constituyen la materia prima de los mismos.

También se expone, en forma de cuadro, un resumen de las explotaciones inventariadas en la Hoja, señalando los tipos de rocas y las utilizaciones principales.

RESUMEN DE EXPLOTACIONES CON SUS PRINCIPALES APLICACIONES

UTILIZACION

ROCAS EXPLOTADAS	ARIDOS	CONSTRUCCION	LADRILLERIA	LOZA Y PORCELANA	AGLOMERANTES	DIVERSAS	TOTALES
Arenas y areniscas caoliníferas	1			3		6	9
Conglomerados	1						1
Calizas y dolomías	50	1			1	1	53
Arenisca		1					1
Arcilla	1		8				9
Gravas y zahorras	26						26
Yeso					7		7
Salinas						1	1
Ofitas y riolitas	2						2
							110

2.— GEOLOGIA GENERAL

La Hoja 7—6 (Teruel) se ubica en el dominio central de las Cordilleras Ibéricas. Los materiales que afloran son paleozoicos y mesozoicos, predominando los materiales terciarios y cuaternarios en la gran depresión de Teruel.

La tectónica predominante es de plegamiento, aunque está complicada con una notable fracturación.

En esta región la Cordillera Ibérica presenta superposición de estructuras: La herciniana y la alpídica, las estructuras adquiridas por una y otra orogénesis han dado lugar a confusión de estilos tectónicos y datación de estructuras cortantes en los macizos paleozoicos. En las áreas que se encuentran recubiertas por los terrenos meso—cenozoicos se ven con mucha frecuencia las interferencias de la estructura alpídica con la propia del basamento.

Estructura de los Macizos Hercinianos

La estructura herciniana presenta plegamientos y fracturas. El plegamiento afecta al conjunto estratigráfico que aflora en los cuatro macizos paleozoicos de Albarracín (Macizo del Nevero, del Tremedal, de Sierra Carbonera y Collado de la Plata).

En general, en la Ibérica, los ejes de plegamiento herciniano, son de componente norte, alineándose preferentemente de N—NO a S—SE y de NO a SE; es decir, presentan cierto paralelismo con los arrumbamientos del plegamiento alpídico. Los pliegues verticales y simétricos caracterizan estructuralmente a esta importante línea del conjunto

herciniano. Hacia el NE de la misma (Calatayud, Montalbán) la vergencia es hacia el NE al igual que los empujes de cabalgamientos y traslaciones. Hacia el interior de la meseta, es decir, al otro lado de la divisoria, la vergencia es opuesta a la anterior. Todo el conjunto plegado presenta una suave concavidad hacia el SO. A lo largo de la mencionada divisoria afloran los terrenos más antiguos, Precámbrico y Cámbrico, mientras hacia la periferia han aflorado unidades más modernas.

El macizo de Nevero presenta pliegues de componente N-S. La vergencia es netamente al Oeste, dando lugar a pequeñas fallas inversas que afectan al Ordovícico y Silúrico Inferior. En el extremo occidental existe un anticlinal ocupado por las areniscas del Silúrico Superior.

El macizo del Tremedal tiene una parte occidental compuesta por las cuarcitas y pizarras silúricas plegadas en braquipliegues. Las areniscas del Ordovícico únicamente afloran en el Sinclinal de San Cristóbal. En el extremo O de dicho macizo se desarrolla el complejo de vulcanitas pretriásico y postherciniano de Orea, en él se distinguen tuff de pórfidos cuarcíferos, bombas y conglomerados de pórfidos cuarcíferos, que encierran restos de plantas.

El macizo del Tremedal, en su mitad Este, es predominantemente ordovícico, mostrando la existencia de algunos sinclinales con cuarcitas y pizarras valentenses. Hay algunas fracturas paralelas a los ejes, cruzado por otro sistema E-O. La formación del cuerpo intrusivo de pórfido cuarcífero sito en El Castillo, así como el conjunto de pórfido cuarcífero y brechas de Bronchales, se deben probablemente a este sistema de fallas. Una falla cabalgante se extiende de Orea a la Masía del Endrial, poniendo en contacto anómalo, el Paleozoico encima del Trías Superior y el Jurásico.

En el borde meridional se observan numerosas escamas del Trías así como la presencia de pizarras graptolíticas. En el borde oriental el contacto con el mesozoico es bastante complejo.

Los macizos paleozoicos, del Collado de la Plata y Sierra Carbonera, presentan pliegues orientados N-5°-E a N-17°-O. En Sierra Carbonera destaca el Sinclinal Silúrico del Barranco de Marcos. De forma análoga a los macizos precedentes, varias fallas los limitan por el N-E y E.

Un anticlinal en abanico en cuyo centro presenta un suave sinclinal compone la Sierra de El Pobo.

Estructura de las Cadenas Alpídicas

Las cadenas Ibéricas están constituidas por dos pisos superpuestos, separados por la discordancia pre-stephaniense. Por una parte, el zócalo, compuesto por las estructuras pre-stephanienses o pre-wesfalienses, por otra, el revestimiento que engloba el conjunto de las formaciones carboníferas y pérmicas discordantes y el Secundario.

El zócalo, como material más inerte, se ha fraccionado en compartimientos, según fallas de desgarre y cobijaduras. El nuevo movimiento de estos bloques ha afectado con gran intensidad a la cobertera sedimentaria, como en la Sierra de Noguera.

La cobertera no constituye un nivel homogéneo y así se puede distinguir una formación sedimentaria discordante (pegada) al zócalo paleozoico, sin posibilidad de ser arrancada, por los esfuerzos tectónicos. Encima de dicha formación tenemos unos niveles

plásticos constituidos por los niveles arcillosos del Trías Medio y Superior. En la parte superior de la cobertera la tectónica se ofrece siempre más suave, debido a una mayor competencia de los materiales.

Así pues, tenemos los siguientes tipos estructurales constitutivos del estilo pirenaico—alpino:

- 1) Pliegues de fondo o de gran radio, como los cuatro grandes macizos hercinianos.
- 2) Pliegues de revestimiento, en los que las estructuras epidérmicas están en relación con el basamento.
- 3) Pliegues de cobertera, caracterizados por una disarmonía con el zócalo y a la vez un despegue de la misma según los horizontes triásicos.
- 4) El Trías Superior puede haber influido en el desarrollo de este sector de las Cadenas Ibéricas. Nos referimos a la posibilidad de migrar, cuando engloba importantes masas salinas; aunque aquí el Keuper no es muy potente para originar domos salinos, puede manifestarse en forma de diapiros o halocinesis ascendentes del Keuper como se observa en Calomarde y Royuela.
- 5) Sería preciso paralelizar el estilo estructural de la cobertera con los umbrales y surcos del Mesozoico y Terciario.

2.1.— ESTRATIGRAFIA GENERAL

2.1.1.— PALEOZOICO

Los materiales del Ordovícico y Silúrico, afloran en los macizos de: Menera, Nevero, Tremedal, Carbonera y Collado de la Plata, constituyendo una serie perfectamente desarrollada, existiendo además manifestaciones de tuffs y material efusivo del período carbonífero. El Silúrico Superior se presenta en el extremo occidental del macizo del Nevero englobando esta serie el tránsito al Devoniano.

ORDOVICIO—SILURICO

Comienza el Ordovícico, en la región, con las cuarcitas armoricanas que pueden llegar a alcanzar una potencia de 150—600 m. Continúa la serie con pizarras, areniscas y grauwas que se atribuyen al Llandeilo y, cuya potencia oscila entre 30 y 300 m.

CARADOC—ASHGILLIENSE

Es un conjunto de variada litología, que se inicia con cuarcitas con estratificación cruzada, siguen pizarras detríticas, areniscas, cuarcitas y grauwas; termina con dolomías o calizas arcillosas. La potencia total oscila entre 160 y 200 m.

CARBONIFERO

Al S. de Orea y extremo O de la Sierra del Tremedal existe un importante yacimiento de rocas piro-clásticas; es un tuff bien estratificado de color gris-verdoso, con intercalaciones de bloques de pórfido cuarcífero o microgranulito. Estas capas de origen volcánico se colocan concordantes (o falsa concordancia) por debajo del Buntsandstein.

2.1.2.- TRIAS

No se han encontrado en la región terrenos de facies atribuídas al Pérmico.

Los afloramientos triásicos, alcanzan su máximo desarrollo entre Tragacete y Valdemorillo de la Sierra, en el ángulo SO de la Hoja, en la Sierra de Albarracín, en la Sierra de Javalambre y, en el sector comprendido entre Montanejos y San Agustín en el ángulo SE de la Hoja estudiada.

BUNTSANDSTEIN

Se inicia con un potente paquete de conglomerados con una matriz areniscosa. Continúa la serie con areniscas rojizas con matriz arcillosa y cemento calcáreo o silíceo. Culmina el Buntsandstein con arcillas y margas de color rojo o gris verdoso, areniscas rojas, amarillas o verdosas. Localmente pueden encontrarse yesos con bastante abundancia. La potencia total puede superar los 80 m.

MUSCHELKALK

Predominan en el Muschelkalk los materiales de tipo calizo o calizo-dolomítico.

Comienza con dolomías y calizas margosas dolomíticas, sobre las que descansa una potente serie de dolomías y calizas con alguna pequeña intercalación de margas o areniscas.

La potencia máxima es de 130 m.

KEUPER

Constituyen el Keuper margas yesíferas abigarradas de color rojo y verde con algunas dolomías celulares y algún pequeño nivel de areniscas. Contienen estas margas niveles de sal gema que permiten su aprovechamiento. Su potencia es difícil de estimar, admitiéndose valores comprendidos entre 55 y 150 m.

SUPRA-KEUPER

Sobre los niveles margosos del Keuper se encuentran unas calizas amarillas y rojas con Jacintos de Compostela. Encima calizas dolomíticas brechoides y dolomías sin estratificar cavernosas (carniolas) con una potencia total de 100 m.

La edad de la formación de carniolas es objeto de controversia, atribuyéndoles unos autores una edad Triásico Superior, en tanto que otros las suponen Retienses.

2.1.3.— JURASICO

Comprende el Jurásico una potente serie que abarca desde el Hettangiense al Kimmeridgense. La potencia total de la serie es de 470 m.

Es una serie eminentemente caliza, bien datada dada la abundancia de ammonites en la mayoría de los tramos. Niveles margosos afloran en el Oxfordense y pequeños niveles de areniscas en el Kimmeridgense.

Culmina el Jurásico con unos grandes afloramientos de areniscas arcillas y calizas que se atribuyen al Portlandés, aunque a veces han sido agrupados con el Wealdense. Su potencia puede llegar a los 40 m.

2.1.4.— CRETACEO

En el dominio de la Hoja pueden diferenciarse dentro del Cretáceo dos grandes unidades estratigráficas: un Cretáceo Inferior de facies Utrillas y un Cretáceo Superior esencialmente marino.

Comienza el Cretáceo con calizas tableadas que se atribuyen al Titónico—Neocomiense y que afloran en el NO de Alfambra.

WEALD

Constituyen el Weald areniscas caoliníferas, blancas, verdosas y rojizas con intercalaciones de margas y algún nivel calizo. Sobre estos materiales reposan en discordancia angular los materiales de la facies Utrillas; la diferenciación entre ambos es fácil si entre ellos afloran los materiales del Aptense—Barremense, en caso contrario es preciso recurrir a la micropaleontología.

FORMACION ARENAS DE UTRILLAS

Son arenas heterométricas caoliníferas y areniscas ferruginosas rojizas, violáceas, pardas y ocres con niveles de arcillas y lignitos. En su mayor parte esta formación pertenece al Albense. Su potencia oscila entre 20 y 166 m.

CRETACEO SUPERIOR

Comprende materiales cuya edad oscila entre Cenomanense y Senonense, existiendo una facies marina de carácter calizo o dolomítico y, una facies continental constituída por arcillas, arenas y areniscas groseras de tonalidades rojo—anaranjadas. Los depósitos marinos alcanzan potencias de hasta 300 m y los continentales 40—60 m.

2.1.5.- TERCIARIO

Dentro del Terciario pueden diferenciarse dos grandes conjuntos: Terciario de la Fosa de Teruel y Terciario de las pequeñas cubetas en el interior de la Rama Castellana de la Ibérica. No obstante para su mejor descripción se seguirá un orden cronológico.

PALEOGENO

Sólo existe un afloramiento de edad Stampiense, en las cercanías de Montalbán; litológicamente son arcillas, margas y calizas.

MIOCENO

El paso al Mioceno lo marca una potente formación de cantos rodados de cemento arcilloso—calizo de color rojizo; hacia arriba aparecen niveles arcillosos que marcan el paso hacia el Burdigaliense—Vindoboniense, constituido por arcillas rojas (200 m) sobre las cuales se encuentran 10 m de molasas, 50—80 m de arcillas rosadas y 100 m de margas y arcillas claras con niveles bituminosos. El Burdigaliense—Vindoboniense aflora sólo en las cercanías de Rubielos.

El Pontiense está bien representado en la depresión de Teruel, lo integran conglomerados y areniscas, arcillas rojas y niveles yesíferos, culminando con potentes bancos de calizas lacustres blancas.

PLIOCENO

En la región de Teruel y, recubriendo los depósitos miocenos, se encuentra una potente serie detrítica que ha sido situada en el Plioceno.

2.1.6. - CUATERNARIO

VILLAFRANQUIENSE

Las formaciones de gravas y brechas, que afloran al N de los macizos del Tremedal y Nevero, así como en la depresión del Jiloca, pueden ser en cierto modo asimilables a las rañas de la Meseta.

CUATERNARIO RECIENTE

Comprende las terrazas del Turia, depósitos de fondos de valles de la Sierra de Albarracín, conos de deyección, aluviales actuales y algunas turberas (Tremedales) cerca de Orihuela del Tremedal.

3.— YACIMIENTOS

Se describen en el presente capítulo, todas las explotaciones en activo, semiparalizadas o abandonadas y los yacimientos no explotados existentes en el ámbito de la Hoja 7-6 (Teruel). Para su mejor descripción se agrupan por afinidades litológicas y utilidades. No se describen aquellos materiales que no poseen utilización actual, ni es probable que lleguen a emplearse en un futuro inmediato.

3.1.— CALIZAS Y DOLOMIAS

Comprende este apartado los diferentes tipos de calizas, calizo-dolomías y dolomías, que afloran en el dominio de la hoja dadas sus utilidades afines.

Son numerosas las explotaciones (53) en que se benefician rocas calizas s.l., principalmente para la obtención de áridos, suministrando materiales de buena calidad.

Los materiales calizos poseen una amplia distribución aflorando prácticamente en todo el dominio de la hoja. Las calizas más antiguas, existentes, pertenecen al Ordovícico, siendo mínima su importancia dada su pequeña extensión y escasa potencia.

Los primeros niveles calizos de importancia se ubican en el Muschelkalk. Actualmente sólo existe una explotación abandonada (74) al oeste de Beza, a pesar de lo cual es preciso resaltar que pueden suministrar excelentes áridos para carreteras, como acaece en sectores próximos a la región estudiada.

Son calizo-dolomías de color gris-ceniza, distribuidas en bancos de 10 a 40 cms

con algunas intercalaciones de margas de tonos claros. Los niveles calizos utilizables alcanzan potencias que oscilan entre 15 y 30 m.

Los niveles calizos y calizo-dolomíticos del Lías, suministran buenos materiales para áridos, existiendo 15 explotaciones, de las que sólo 2 se encuentran en activo. Poseen una amplia distribución, estando representado en todo el sector oeste y central de la Hoja, siendo ilimitadas las reservas en la mayoría de los afloramientos.

Muestran estas calizas texturas variables que oscilan entre cripto-cristalina y oolítica; sus componentes principales son carbonato cálcico y, en menor proporción magnésico, como accesorios, cuarzo intersticial y moscovita.

Se distribuyen en bancos potentes, presentando en ocasiones aspecto masivo, siendo estos últimos niveles susceptibles de empleo en ornamentación.

La distribución de las explotaciones es irregular, ubicándose, cerca de los centros de consumo o en las proximidades de vías de comunicación. Se ubican al este de Teruel las explotaciones 6 y 7 junto a la carretera de Allepuz, y la 14 junto a la C.N. 420. Las explotaciones 35 y 36 se encuentran al oeste de Barracas. Al oeste de Santa Eulalia se ubican la 50 en activo y 51 y 52 abandonadas. La 54 se encuentra al noroeste de Monterde de Albarracín, la 65 al oeste de Albarracín, la 79 en Huerta del Marquesado. Al sur de Alcalá de la Vega se ubica la 81 y al norte y antes de Salvacañete la 83. En el ángulo suroeste de la hoja y, en la carretera de Valdemoro—Sierra se encuentra la 93 y, la 103 que trabaja en la actualidad se ubica en las cercanías de Cublas.

A pesar de la escasa demanda de la región, se ha estimado conveniente señalar una serie de yacimientos susceptibles de poner en explotación para posibles obras de carreteras. Ha sido señalado el yacimiento 194 en Cañete, el 195 en Sarrión, el 197 al este de Villarquemado, los 198 y 199 al sur de Singra, el 108 en Carrascalejo al este de Campillo, y el 219 en Cella.

Los niveles calizos del Dogger poseen una distribución geográfica similar a los liásicos, siendo así mismo ilimitadas las reservas en la casi totalidad de los afloramientos. Existen 12 explotaciones de las que 2 se encuentran en activo.

Los niveles calizos muestran textura oolítica, siendo su componente principal el carbonato cálcico y, presentando como accesorios cuarzo, moscovita y hematites.

Con las explotaciones existentes en materiales del Dogger acaece como con las liásicas, es decir distribución irregular y en las proximidades de núcleos de consumo y vías de comunicación.

Las explotaciones inventariadas se ubican en las siguientes localidades: 1 y 2 en Perales de Alfambra, constituyendo la núm. 1 una de las principales explotaciones en activo en la presente Hoja; 4 al norte de Alfambra, en la Rambla de la Hoz; 53, 55 y 56 situadas entre Bronchales y Pozondón, junto a la carretera que une ambas localidades. En el ángulo NE de la hoja se encuentra la 57 en la localidad de Traid. En activo actualmente está la explotación 60 situada al sur de Alustante. En Oriehuela del Tremedal la 63, la 70 al oeste de Frías de Albarracín. Al norte de Cubillo la 87 y, por último la 94 en Tordesilos junto a La Laguna.

No se ha estimado necesario señalar nuevos yacimientos de estos materiales calizos, dada la escasa demanda existente, incluso futura, que pueden ser fácilmente satisfechas con las canteras inventariadas.

El Malm posee un carácter más margoso que el resto del Jurásico, no obstante

existen potentes niveles calizos que son objeto de explotación en Monteagudo del Castillo (8), Puerto de Escandón (18) y Toril (76 y 77), aunque ninguna de estas canteras trabaja en la actualidad.

Al microscopio se definen como bioesparitas de grano fino. Muestran tonos oscuros en corte fresco.

Al oeste de la explotación 18, se ha señalado el yacimiento 217, que posee fácil acceso desde la C.N. 234 y, reservas superiores a los 500.000 m³.

Continuando el orden cronológico los siguientes niveles calizos explotables pertenecen al Cretáceo Inferior y, más concretamente al Barremiense y Aptense. En estos niveles se han inventariado 10 explotaciones, de las cuales 3 se encuentran en activo.

Son calizas lumaquéllicas distribuidas en bancos de 20 a 50 cm de potencia que al microscopio se definen como bioesparitas, presentando como componente accesorio el cuarzo.

Afloran estos niveles principalmente en los sectores oriental y suroccidental de la hoja.

No existe una polarización en la distribución de las explotaciones, ubicándose estas en Camarillas (10), norte de Mora de Rubielos (19), Nogueruelas (23), Rubielos de Mora (24), Arroyo del Molino al este de Mora de Rubielos (26), Estación de Rubielos de Mora (28 y 29). En Olba se ubica una explotación dedicada a cementos, la núm. 30, actualmente en activo. Las explotaciones 33 y 34, empleadas en la construcción de la Presa de Arenoso completan las explotaciones existentes, en las calizas del Aptense y Barremiense.

En el Cretáceo Superior existen importantes niveles calizos, adecuados para áridos e incluso como roca de construcción. Los afloramientos muestran una distribución similar al Barremiense—Aptense, existiendo reservas ilimitadas. Existen tres explotaciones ubicadas en la carretera Teruel—Calatayud, al este de Villaroya de los Pinares (9), Muérguina (80) y en Salinas de Manzon, junto a la C.N. 420 (92); ninguna de estas explotaciones se encuentra en activo.

Los últimos niveles calizos de interés se ubican en el Mioceno. Son calizas blancas oquerosas de facies lacustre y con potencia superior a los 25 m. Los principales afloramientos se ubican en las cercanías de Teruel, lo que unido a ser éste el principal centro de consumo en el dominio de la hoja, determina una notable polarización en la situación de las explotaciones.

En las cercanías de Teruel y más concretamente en los alrededores de San Blas se encuentran las explotaciones 99, 106, 107, 108 y 109 abandonadas y, la 41 en activo. La 15, actualmente abandonada, se encuentra al NO de Teruel, en la carretera de Celadas. Por último la explotación 100 se ubica al sur de Teruel y cerca de la C.N. 420—330. Estas explotaciones poseen reservas elevadas.

3.2.— ARCILLAS

En el dominio de la hoja estudiada existen abundantes afloramientos de arcillas, que se distribuyen en cuatro niveles principales: Keuper, Facies Utrillas, Mioceno y Plioceno.

Las arcillas del Keuper, alcanzan su mayor representación en el ángulo suroeste de la hoja, Manzanera, Camarena de la Sierra y ángulo SE. Son arcillas abigarradas con elevado

contenido en yeso y en cloruros, de aquí que su utilización quede muy restringida, no siendo objeto de explotación, en ningún punto, en la actualidad.

Los niveles arcillosos de facies Utrillas, alcanzan su máximo desarrollo en todo el sector oriental de la región estudiada. Son arcillas de coloraciones diversas, predominando las tonalidades violetas, rojizas y verdosas. En la actualidad no existe ninguna explotación en estos materiales, no obstante en el pasado han existido algunas pequeñas explotaciones de escaso interés dado su pequeño volumen.

Se han señalado dos yacimientos en el sector Allepuz—Camarillas: el 204 ubicado entre Allepuz y Jorcas y, el 205 al norte de Ababuj ambos con reservas superiores a los 300.000 m³.

Las arcillas del Mioceno, poseen gran interés en esta región, dado que suministran buenas materias primas para ladrillería y alfarería. Los principales yacimientos de arcillas miocenas se ubican en los alrededores de Teruel donde son objeto de intensa explotación, existiendo seis explotaciones en activo (44, 45, 46, 47, 48 y 49). Estas arcillas se extienden hacia el sur hasta el límite de la hoja pero no se explotan por carecer de centros de consumo. En el sector Sarrión—Los Calpes, existe otro importante afloramiento, con una explotación en activo (27) en el municipio de Sarrión utilizándose el material extraído para ladrillería.

En las cercanías de la Presa de Arenoso, existe una explotación intensiva de arcillas (32), del Micoeno, empleadas en la construcción del núcleo impermeable de dicha presa.

Los últimos niveles arcillosos que afloran en la región pertenecen al Plioceno, sólo existe una pequeña explotación abandonada (3), en las cercanías de Alfambra. Son arcillas rojas y asalmonadas con elevado contenido en arenas finas y carbonato cálcico.

3.3.— YESOS

Los materiales yesíferos existentes en la región pertenecen a dos niveles principales: Keuper y Mioceno.

Las arcillas abigarradas del Keuper poseen un elevado contenido en yeso, aunque sólo son explotables en aquellos puntos donde constituyen masas importantes. Existen tres explotaciones todas ellas abandonadas, ubicadas en Teruel (95), Manzanera (37) y San Agustín (31). No se han señalado yacimientos en estos materiales, dada su amplia distribución y mayor pureza de los niveles yesíferos del Mioceno.

En el Mioceno existen cuatro explotaciones, dos de ellas en activo en Teruel (42 y 43) y otras dos en Cuevas Labradas (12 y 13), de las cuales una se encuentra paralizada (13). Son yesos masivos de color blanco verdoso, con niveles de margas yesíferas y, lechos de yesos maclados en punta de flecha.

3.4.— GRAVAS, CONGLOMERADOS Y ZAHORRAS

La abundancia de depósitos pliocuaternarios y cuaternarios en la cuenca de Teruel, así como los extensos pies de ladera desarrollados en las principales serranías de la región determinan la existencia de abundantes materiales granulares en el dominio de esta hoja. Amplían este panorama los depósitos Terciarios de Teruel y, sector Sarrión—Fuente la

Reina en el ángulo sureste de la presente hoja.

Se han contabilizado un total de 19 explotaciones en los coluviales, glaciares y formaciones pliocuaternarias que originan acumulaciones de gravas angulosas de naturaleza caliza; estas gravas se han utilizado con carácter preferente para terraplenes de carreteras, balasto de ferrocarriles y, una pequeña proporción, tras un lavado, para construcción.

Las localidades en que se ubican son las siguientes: N del Puerto de Escandón (16, 17), Alcalá de la Selva (20), Río Sollavientos (22), S. de Puebla de Valverde (39,40), Alcoroches (59), Pozondón (61), Zafrilla (69), Villar del Cobo (71), Tramacastilla (72), San Blas (73), Moscardón (78), Torre Alta (90), Teruel (98 activa), y Villastar (102).

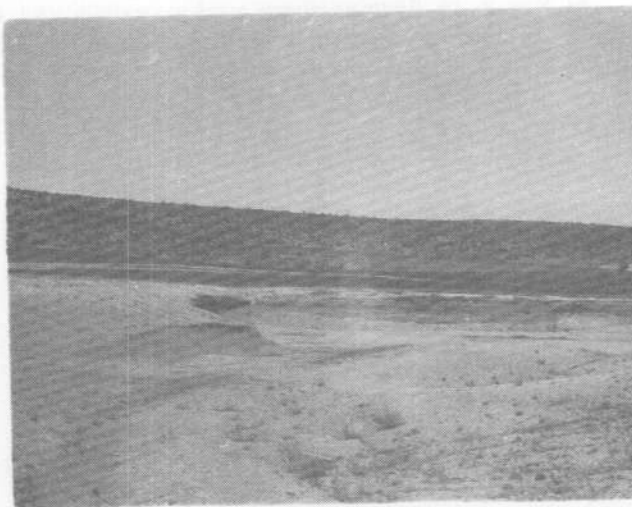


Foto 1.— Graveras de Puebla de Valverde

Las formaciones aluviales originadas en las ramblas y en la extensa depresión de Teruel, suministran extensos depósitos granulares, en los que existen 8 explotaciones de las cuales 3 se encuentran en activo, situándose estas últimas en las cercanías de Teruel, utilizándose el material para construcción.

Se ubican estas explotaciones en las siguientes localidades: N de Alfambra (5), Orrios (11), Rambla de Capalena (66), Bezas (75), Algarra (86), Teruel (96, 97, 101 activas). Se ha señalado el yacimiento 218 en la Rambla de Quiñoneros al S de Teruel donde existen elevadas reservas de gravas.

3.5.— CAOLIN Y ARENAS CAOLINIFERAS

Los materiales caoliníferos poseen una amplia distribución en el dominio de la hoja, destacando todo el sector oriental, Rincón de Ademuz, y la franja que bordea los Montes Universales en sentido noroeste—suroeste.

Son arenas y areniscas caoliníferas con elevado contenido en sílice, pertenecientes a las facies Weald y Utrillas, cuyas litologías son muy similares. Acompañan a estas arenas, niveles de arcillas y óxidos de hierro en proporciones muy variables.

Existen un total de 11 explotaciones en las que se benefician tanto caolín como sílice, encontrándose actualmente en activo cuatro explotaciones ubicadas en Alcalá de la Vega y Ademuz. Los productos obtenidos se emplean en la industria del vidrio, cerámica, abrasivos y fundentes, principalmente.

En el sector oriental no existe ninguna explotación en activo, sólo algunas pequeñas labores abandonadas ubicadas en Alcalá de la Selva (21), no obstante son numerosos los

puntos donde existen posibilidades en principio de explotación habiéndose señalado los yacimientos 201 y 202 en Villarluego, 203 en Allepuz, 206 en Ababuj, 209 en la Virgen de la Vega, 220 en Gúdar, 221 en Valdelinares y 222 en Linares de Mora.

El Rincón de Ademuz ofrece amplias posibilidades, existiendo explotaciones en Riodeva, actualmente en activo (104 y 105), existiendo grandes reservas en la zona por lo



Foto 2.— Cantera de Caolín de Alcalá de la Vega núm. 84.

que se ha señalado el yacimiento 207 al norte de las explotaciones 88 y 89, actualmente paralizadas.

En el sector sureste de la hoja (Cañete—Alcalá de la Vega) existen tres explotaciones en activo ubicadas en Salvacañete (82), Alcalá de la Vega (84) y Algarra (85), encontrándose abandonada la explotación (81) en Alcalá de la Vega. En este sector se han señalado los yacimientos 215 y 216 en Campillos Sierra.

En las estribaciones de la Sierra de Albarracín, existen numerosos indicios caoliníferos, existiendo una explotación abandonada (58) en Alcoroches. En aquellos puntos donde los indicios son más prometedores, se han señalado yacimientos, tales como en los sectores de Guadalaviar (210, 211, 212, 213) y Toril (214).

Es conveniente resaltar que al señalar estos yacimientos, no se indican que sean explotables, sino que corresponden a puntos que en principio ofrecen buenas perspectivas por sus calidades y cubicajes.

3.6.— SALINAS

El elevado contenido en cloruros de los materiales del Keuper, y especialmente la existencia de niveles salinos, permiten la explotación de estos niveles para la obtención de Sal Gema.

En la región existen unas salinas que trabajan de modo discontinuo en Salinas de Manzano (91), el producto obtenido se destina principalmente para alimentación animal.

3.7.— OFITAS Y RIOLITAS

Incluidas en las margas abigarradas del Keuper, existen notables intrusiones de ofitas, destacando los afloramientos de Valacloche y Manzanera, en este último existe una explotación abandonada (38), cuyo producto se empleaba como áridos de carreteras.

Son rocas de textura diabásica cuyos componentes principales son: Plagioclasa

(andesita—labradorita), piroxenos, sericita y clorita siendo minerales accesorios: Esfena, apatito, circón y feldespato potásico intersticial, así como carbonatos y cuarzo.

Entre los materiales paleozoicos que afloran en la Sierra de Albarracín, afloran importantes intrusiones volcánicas de tipo dacítico, que han sido objeto de explotación para carreteras.

Al microscopio muestran textura porfídica de matriz microcristalina. Componentes principales: Cuarzo, plagioclasa (oligoclasa—andesina) y biotita en los fenocristales; Feldespato potásico, cuarzo y plagioclasa en la matriz.

3.8.— ARENISCAS

Los niveles areniscosos del Wealdense, han sido empleados en construcción al este de Mora de Rubielos (25). En la actualidad no se benefician, no obstante las ilimitadas reservas existentes.

Al microscopio se definen como arcosas de textura samítica, cuyos componentes esenciales son: Cuarzo, plagioclasa, microclina, moscovita, biotita y clorita; como accesorios: Turmalina, circón y opacos.

4.- SECTORES DE UTILIZACION

En el ámbito de la hoja de Teruel, existe una notable diversidad de Rocas Industriales, dada la variada litología existente, a pesar de lo cual son escasas las explotaciones existentes y de ellas la mayor parte abandonadas o paralizadas. La razón del escaso desarrollo de esta industria reside en la carencia de centros capaces de consumir elevadas producciones. El único centro importante es Teruel, con una población de 19.726 Hab. (Censo 1960).

Se ha tenido presente en este capítulo, las posibles perspectivas de evolución, tanto económicas como de población, así como la posible construcción de futuras vías de comunicación de importancia.

Se describe en el presente capítulo, el estado actual de las explotaciones de Rocas Industriales, según los Sectores de Utilización, haciendo resaltar las características de las rocas explotadas, el estado y calidad de las explotaciones, así como posibilidades futuras, basándose para ello en la calidad y posible demanda de cada uno de los materiales susceptibles de aprovechamiento, en el dominio de la presente hoja.

4.1.- ARIDOS DE CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS

4.1.1.- ARIDOS NATURALES

Se consideran como áridos naturales aquellos que no precisan el empleo de explotivos para su extracción, aunque sí un proceso de lavado y trituración para su utilización.

ARENAS ALBENSES

Las arenas albenses se utilizan en construcción, cuando su granulometría es grosera. Exclusivamente con esta finalidad han sido objeto de explotación en Alcoroches y, en general, los subproductos de las distintas explotaciones de arenas caoliníferas se emplean con esta finalidad. Para su utilización es necesario efectuar un lavado con el fin de eliminar los finos. Es preciso indicar que los volúmenes empleados en construcción son generalmente de escasa entidad.

ALUVIALES ANTIGUOS

Los valles de los ríos Jiloca, Mijares, Turia y otros cursos importantes, constituyen notables depósitos de materiales granulares, constituidos por gravas de naturaleza caliza, poco redondeadas y con abundantes finos, esencialmente limosos, que han sido objeto de explotación en 5 puntos, empleándose el material extraído en construcción y en terraplenes de carreteras.

Son materiales de mediana a buena calidad, susceptibles de empleo como material de préstamo, y en menor proporción para construcción. Las reservas son limitadas en el Valle del Jiloca y río Mijares.

ALUVIALES

Todas las ramblas y los principales cursos de agua de la región originan importantes yacimientos granulares, especialmente aquellos ríos que erosionan los niveles detríticos del Mioceno o las importantes formaciones de pie de ladera.

Existen nueve explotaciones, de las cuales se encuentran en activo las tres ubicadas en las cercanías de Teruel, cuyo ritmo de producción está condicionado por la demanda de la Industria de la Construcción, dado que ésta es la principal industria consumidora.

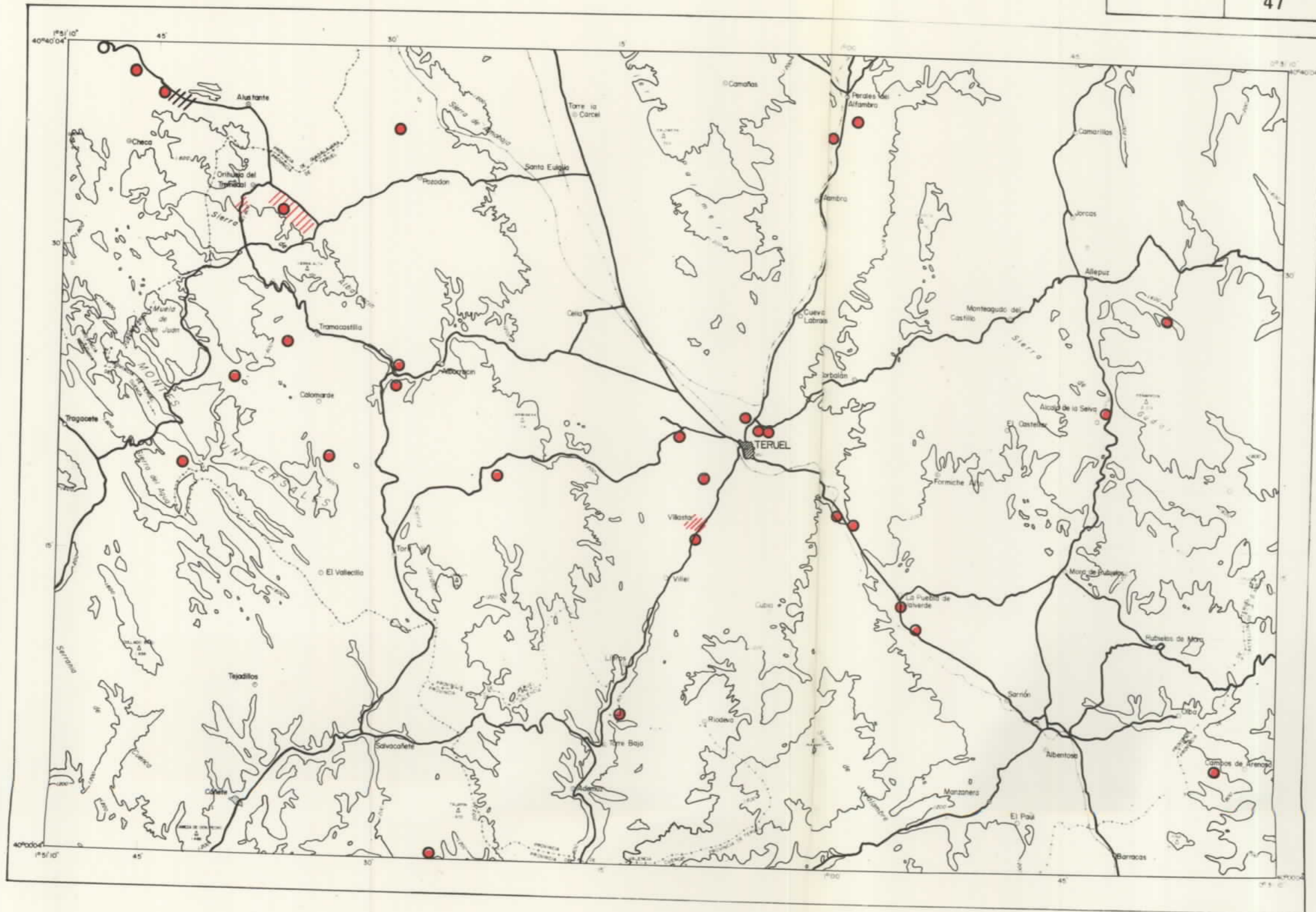
No se han señalado nuevos yacimientos dado que las explotaciones existentes satisfacen la demanda actual, y en caso de producirse un notable incremento, las reservas son suficientes para el abastecimiento.

GLACIS Y FORMACIONES DE PIE DE LADERA

Existen un total de diez explotaciones en que se beneficiaron materiales granulares de tipo glacis o pie de ladera. Son gravas subangulosas con elevado porcentaje en finos, que se han empleado preferentemente en obras de relleno o pedraplén. Ocasionalmente estos materiales pueden tener una granulometría superior al tamaño grava y necesitan un proceso de trituración para su empleo. Las reservas existentes en las explotaciones estudiadas son suficientes por lo que no se ha considerado necesario reseñar nuevos yacimientos.

ARIDOS NATURALES

TERUEL	7-6
	47



- Explotaciones
- ▨ Yacimientos

ARCILLAS

En las cercanías de Puebla de Arenoso, existe una importante explotación de arcillas, destinándose el producto en la construcción del núcleo impermeable de la presa de Arenoso.

Son arcillas rojas y asalmonadas del Mioceno, que poseen reservas prácticamente ilimitadas. No se considera oportuno indicar nuevos yacimientos en estos materiales dado que su empleo es muy restringido y determinado exclusivamente por la ubicación de hipotéticas construcciones similares.

4.1.2.— ARIDOS DE TRITURACION

Se consideran como áridos de trituración aquellos que precisan el empleo de explosivos para su extracción y, un proceso posterior de trituración y lavado.

En el dominio de la región estudiada, existen numerosas explotaciones por lo que para su descripción se ha considerado oportuno subdividir las en dos grandes grupos: Calizas y Rocas Volcánicas.

CALIZAS

Se incluyen en este grupo todas las explotaciones de calizas, calizodolomías y dolomías. La edad de estos materiales oscila entre el Lías Inferior y el Mioceno.

Los materiales extraídos se emplean en construcción y como áridos de canteras.

Se han contabilizado 51 explotaciones, de las cuales se encuentran 11 en activo, mereciendo destacarse las ubicadas en la Rambla de Barrachina (100), El Arquillo (41) y Perales de Alfambra (1), cuyas producciones oscilan entre 100 y 300 m³/día, siendo adecuada su mecanización.

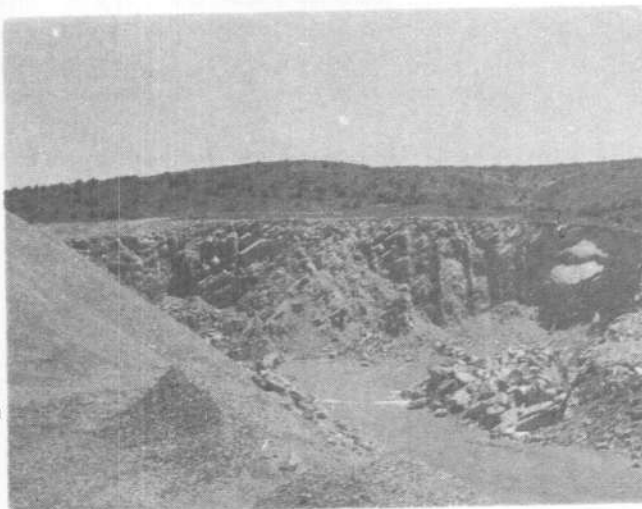


Foto 3.— Cantera abandonada en calizas. La Puebla de Valverde núm. 18.

En las cercanías de Campos de Arenoso, existen dos importantes explotaciones (33 y 34), cuyos productos se emplean en la construcción de la Presa de Arenoso, tanto para hormigonados como para escollera.

Los ensayos de Desgaste Los Angeles, granulometría A, ofrecen los siguientes resultados:

Calizodolomías del Lías	28,4 ^o /o – 31,1 ^o /o
Calizas del Dogger	23,2 ^o /o – 27,1 ^o /o
Calizas del Malm	26,8 ^o /o – 32,2 ^o /o
Calizas Aptenses	27 ^o /o – 32,3 ^o /o

En las calizas del Dogger se ha llegado a un máximo del 33,3^o/o.

Se han efectuado ensayos para conocer el contenido en sulfatos cualitativos, con los siguientes resultados:

Calizodolomías del Lías	Negativo
Calizas del Dogger	Negativo-Indicios
Calizas del Malm	Indicios
Calizas Aptenses	Negativo

La existencia de indicios en algunas calizas del Dogger y Malm aconsejan la realización de análisis químicos en estas calizas, cuando se empleen en hormigón, no obstante debe indicarse que en ningún punto los sulfatos han rebasado los límites admisibles.

Los ensayos de adhesividad a los ligantes bituminosos muestran los resultados siguientes:

Calizodolomías del Lías	98,6 ^o /o – 98,2 ^o /o
Calizas del Dogger	97,8 ^o /o – 99 ^o /o
Calizas del Malm	98,0 ^o /o – 99,2 ^o /o
Calizas Aptenses	97,6 ^o /o – 99,3 ^o /o

En las calizas del Dogger se realizaron análisis para comprobar la importancia de los indicios de sulfatos.

Los resultados fueron los siguientes:

	Muestra 47 – 70	Muestra 47 – 94
SiO ₂	0,82	0,40
Al ₂ O ₃	Indicios	Indicios
Fe ₂ O ₃	0,18	0,46
TiO ₂	no	no
CaO	55,43	55,18
MgO	0,51	0,30
K ₂ O	no	no
Na ₂ O	no	no
SO ₃	no	no
P.p.c.	43,06	43,06

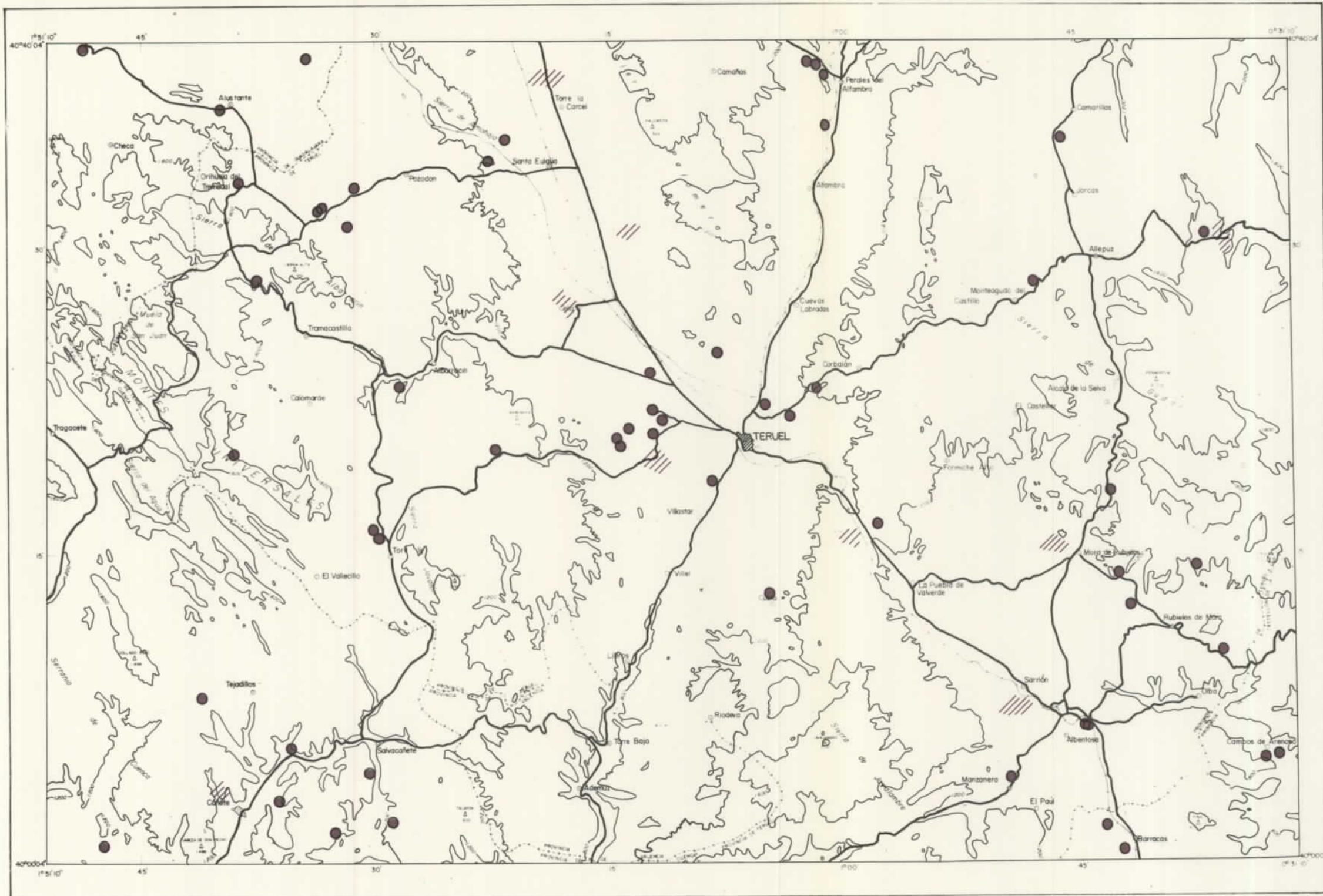
Como resumen, se puede considerar, los materiales calizos de la región, como de buena calidad tanto para construcción como para Obras Públicas aunque en el primer caso

ARIDOS DE TRITURACION Y ROCAS DE CONSTRUCCION

TERUEL

7-6

47

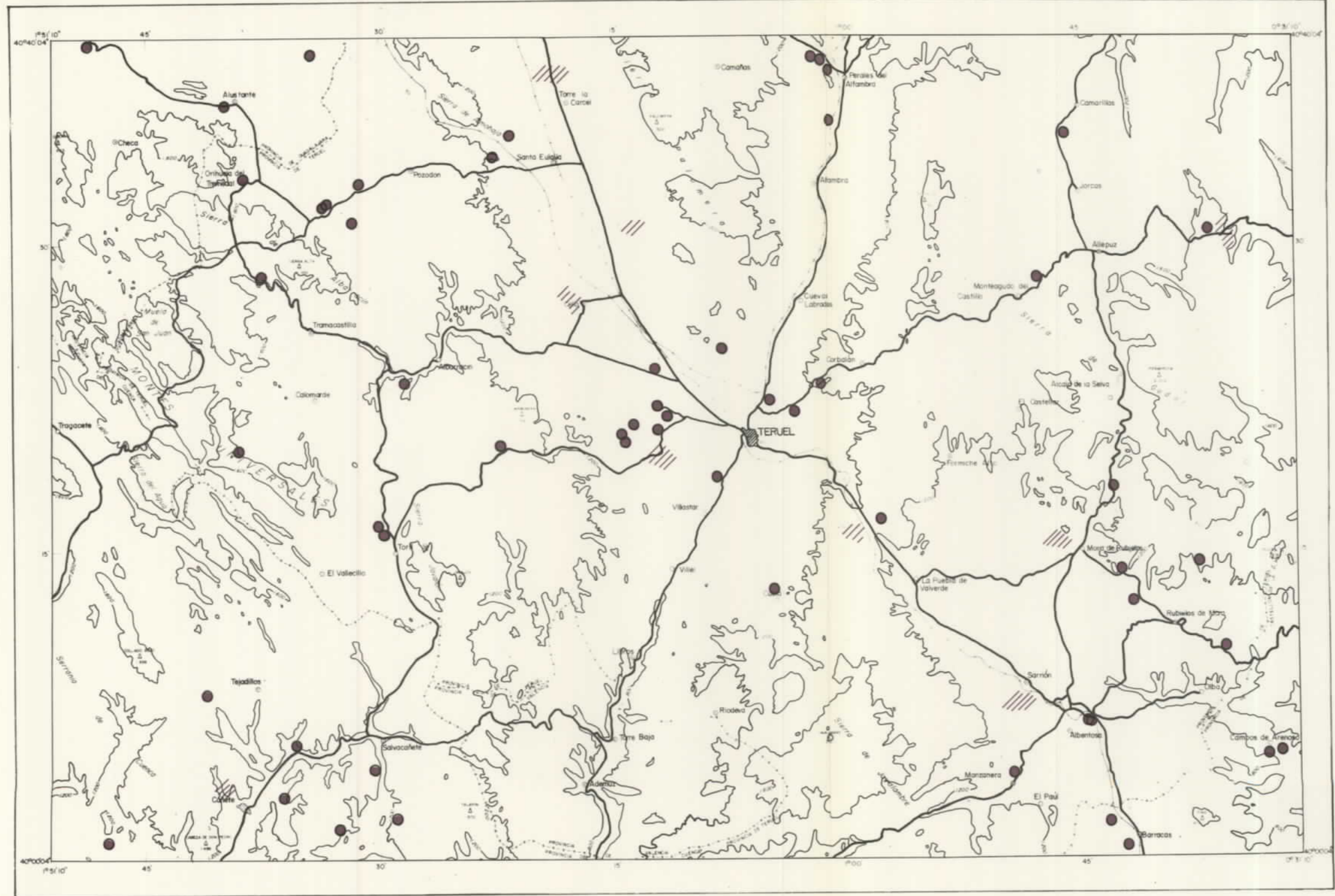


● Explotaciones

/// Yacimientos

ARIDOS DE TRITURACION Y ROCAS DE CONSTRUCCION

TERUEL	7-6
	47



- Explotaciones
- /// Yacimientos

debe tenerse en cuenta la remota posibilidad de existencia de sulfatos.

En la actualidad el mercado está bien abastecido con las explotaciones existentes en activo, sin embargo la construcción de la variante de Teruel determinará un notable incremento temporal en la demanda de áridos y, con esta finalidad, están incrementando sus instalaciones las explotaciones en activo, e incluso se están montando nuevas canteras, como la número (41) en El Arquillo. No obstante se ha estimado conveniente señalar los yacimientos (194, 195, 196, 197, 198, 199, 108, 217 y 219), con vistas a su utilización en futuras Obras Públicas.

ROCAS VOLCANICAS

En la región, comprendida en el dominio de la Hoja de Teruel, existen dos explotaciones, ambas abandonadas, en que se beneficiaron ofitas (38) y riolitas (68) como áridos de carreteras. Las reservas de ambos materiales son notables, aunque pequeñas, por comparación con los niveles calizos.

En principio son un buen árido, utilizable para capa de rodadura aunque es preciso indicar que la alteración puede profundizar hasta 3 ó 4 m.

4.2.— ROCAS DE CONSTRUCCION

Se consideran como Rocas de Construcción, aquellas que se emplean exclusivamente como material de decoración o para usos diferentes a los áridos.

CALIZAS

Las calizas del Lías, han sido explotadas en las cercanías de Albarracín (65), para la obtención de áridos y bloques para ornamentación. Son calizodolomías de color blanco o grisáceo que suministran excelente material para ornamentación. No se han señalado yacimientos en estos materiales, dado que existen posibilidades de explotación prácticamente en todos los afloramientos Liásicos y su utilidad queda determinada en sumo grado por la distancia a los centros de consumo.

ARENISCAS

Las areniscas del Wealdense, que afloran ampliamente en el sector comprendido entre Rubielos de Mora y Mora de Rubielos, han sido objeto de explotación (25) para recubrimientos de fachadas.

Son areniscas muy compactas, de tonos rojizos en superficie y blanco en corte fresco, que mediante el empleo de cuñas se escinden en lajas de hasta 4—5 cm de grosor. En la actualidad no existen explotaciones en activo, debiéndose reseñar que los medios empleados en las antiguas explotaciones eran rudimentarios. Su interés económico es pequeño.

4.3.— AGLOMERANTES

Se consideran como aglomerantes, aquellas rocas que tras un tratamiento adecuado, muestran propiedades adhesivas.

4.3.1.— YESOS

En la región comprendida en la Hoja de Teruel, existen numerosos afloramientos yesíferos, pertenecientes al Trías y al Mioceno. En total se ha contabilizado 7 explotaciones, de las cuales 3 se encuentran en activo.

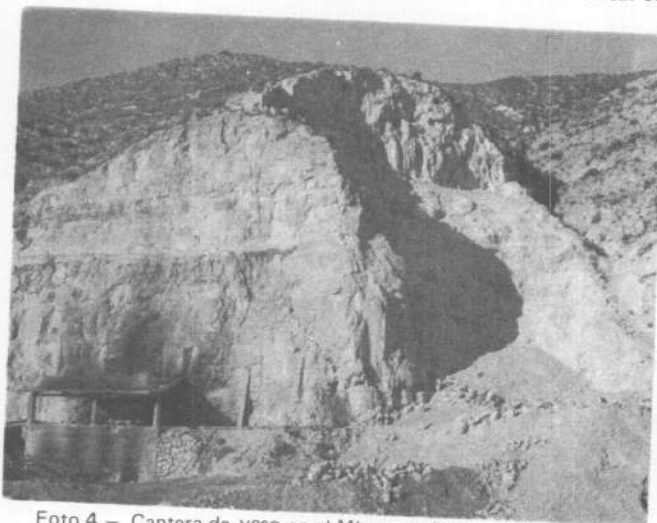


Foto 4.— Cantera de yeso en el Mioceno. Cuevas Labradas núm. 12.

Los niveles yesíferos del Trías, no se utilizan en la actualidad, a causa de la presencia de impurezas arcillosas y carencia de centros de consumo importantes.

En la actualidad sólo existen tres explotaciones en activo, en las que se benefician los yesos del Mioceno; dos de ellas se ubican en las cercanías de Teruel (42 y 43) y una en Cuevas Labradas (12). Las producciones son pequeñas,

oscilando entre 1.000 y 5.000 Tm/año, siendo su precio de venta de 500 pts/Tm.

Las producciones actuales satisfacen el mercado regional, siendo posible incrementarlas, dadas las reservas existentes; sin embargo no poseen los productores medios financieros para grandes explotaciones industriales, dado que trabajan en régimen familiar o semifamiliar.

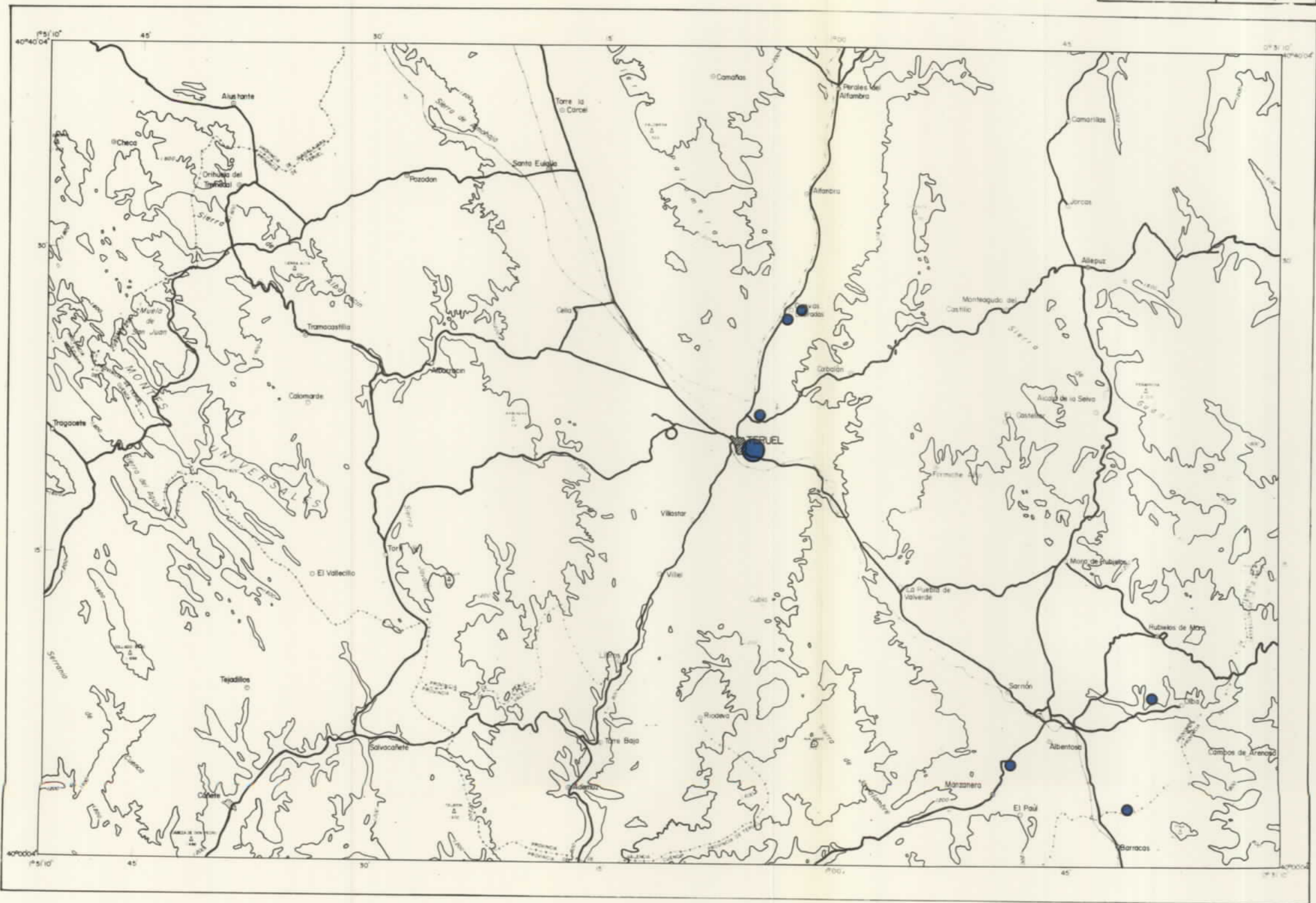
4.3.2.— CEMENTOS

Para la fabricación de cemento rápido se benefician las calizas y margocalizas del Aptense—Barremense, en las cercanías de Olba (35), ubicándose la fábrica en la estación de Rubielos de Mora.

La mecanización de la explotación es nula, siendo rudimentarios los métodos de explotación. La fábrica es una pequeña planta con una producción de 1.800 Tm/año, que coloca la mayoría del material producido en la región valenciana.

AGLOMERANTES

TERUEL	7-6
	47



- Explotaciones
- Principales Explotaciones
- Yacimientos

En las margocalizas y calizas, utilizadas, existen variaciones de importancia como se observa en los siguientes análisis químicos realizados:

	Muestra 47-30A	Muestra 47-30B
SiO ₂	10,20	19,30
Al ₂ O ₃	2,35	9,12
Fe ₂ O ₃	3,05	1,28
TiO ₂	0,07	no
CaO	45,04	35,46
MgO	0,89	1,09
R ₂ O	0,46	0,75
Na ₂ O	0,20	0,39
SO ₃	0,23	0,32
P.p.c.	37,51	31,79

No se señalan nuevos yacimientos de rocas susceptibles de empleo en la fabricación de cementos, dado que la ubicación de posibles explotaciones vendrá determinada por criterios de tipo económico, puesto que las materias primas (calizas, arcillas, yesos etc) necesarias muestran una amplia distribución en toda la región estudiada, no existiendo problemas de reservas, prácticamente en ningún punto.



Foto 5.- Frente de la cantera de Olba, núm. 30.

4.4.- CERAMICA

Las explotaciones cuyos productos se emplean en la industria cerámica, se ubican sobre las arcillas del Mioceno, Plioceno y Albense, así como sobre las arenas y areniscas caoliníferas del Albense y Wealdense.

4.4.1.- LADRILLERIA

El principal centro productor de la región, se ubica en Teruel, donde existen 6 explotaciones en activo; otra pequeña explotación que en la actualidad trabaja, se ubica en las cercanías de Sarrión. En todos estos centros se benefician arcillas del Mioceno; sólo

se han extraído las arcillas del Plioceno en las cercanías de Alfambra, aunque el volumen de la explotación en pequeño.

Los análisis químicos realizados dieron los resultados siguientes:

	Arcillas del Mioceno	Arcillas del Plioceno
SiO ₂	56,14-57,06	73,78-67,45
Al ₂ O ₃	6,21-6,32	2,63-3,21
Fe ₂ O ₃	4,12-6,28	3,70-6,23
TiO ₂	0,02-0,30	0,03-0,11
CaO	5,20-3,47	7,28-8,16
MgO	0,10-0,27	1,18-0,73
K ₂ O	4,15-3,71	1,96-1,20
Na ₂ O	1,20-1,82	0,80-0,20
SO ₃	no - no	0,17- no
P.p.c.	13,76-14,73	8,47-12,71

Límites de Atterberg; de las arcillas del Mioceno:

Límite líquido	35
Límite plástico	15
Índice plástico	20

El principal centro productor es Teruel, donde existen importantes industrias con producciones que oscilan entre 8.000 y 16.000 Tm/ladrillos año, siendo el valor medio de venta de 1.000 pts/Tm.



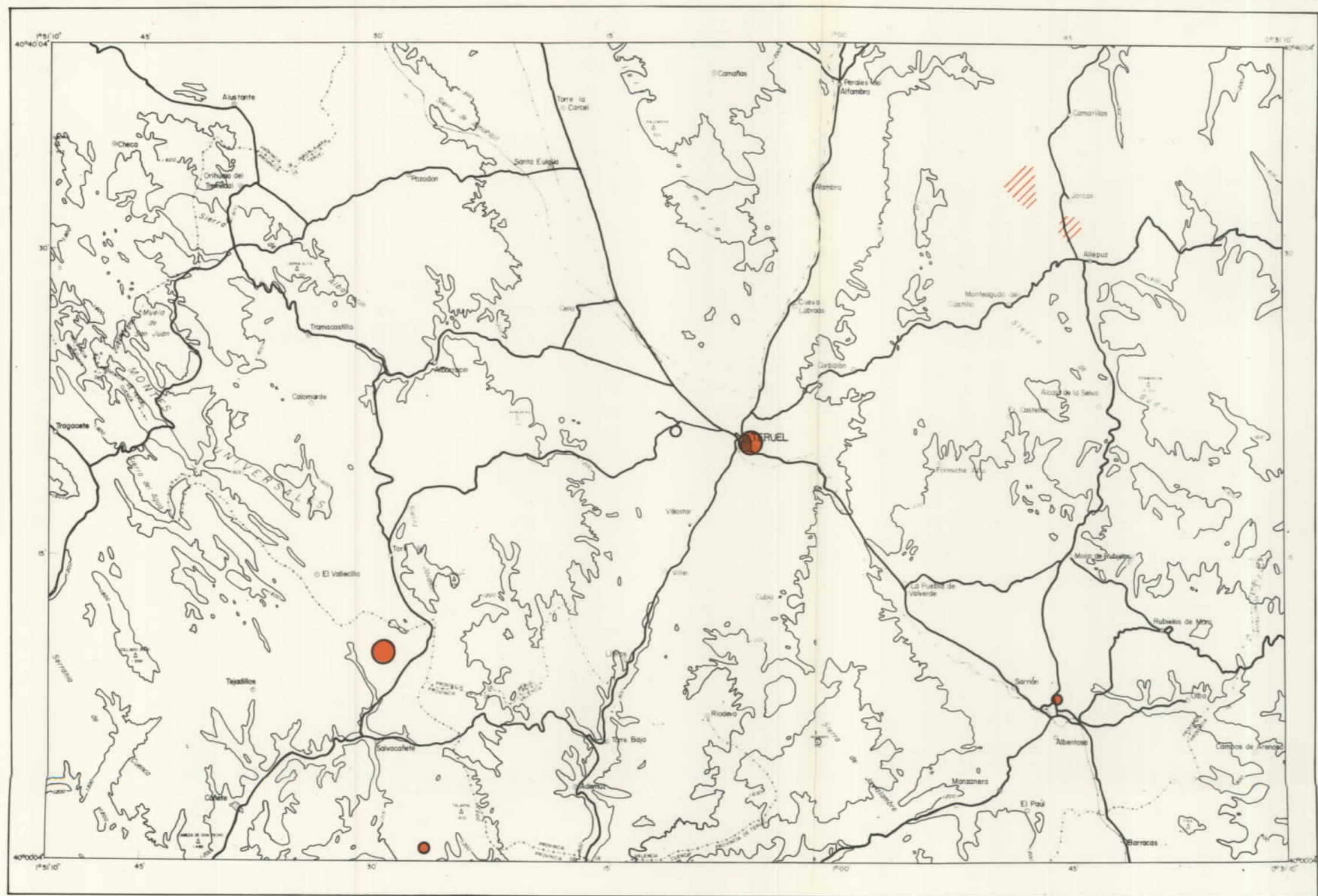
Foto 6.- Explotación de arcillas de Teruel

Las arcillas del Mioceno han sido objeto de estudio por difracción de Rayos X, con los siguientes resultados medios:

Análisis cualitativo: cuarzo y fracción arcilla:

CERAMICA, LADRILLERIA, REFRACTARIOS

TERUEL	7-6
	47



- Explotaciones
- Principales Explotaciones
- Yacimientos

Análisis semicuantitativo de la fracción arcilla:

Illita	49 ^o /o
Caolinita	35 ^o /o
Montmorillonita	16 ^o /o

Las arcillas del Wealdense y especialmente las del Albense pueden suministrar un excelente material de ladrillería, aunque en la actualidad no son objeto de explotación, dado que resulta más rentable la utilización de los niveles arcillosos ubicados en los alrededores de Teruel. Se han señalado los yacimientos 204 y 205 al norte de Allepuz, en los cuales se han tomado muestras, cuyos análisis dan los siguientes resultados:

37 - Y - 4

SiO ₂	56,14
Al ₂ O ₃	21,65
Fe ₂ O ₃	6,97
TiO ₂	0,52
CaO	1,90
MgO	1,22
K ₂ O	2,40
Na ₂ O	1,16
SO ₃	no
P.p.c.	8,24

Límites de Atterberg:

Límite líquido	24
Límite plástico	13
Índice plástico	11

Son arcillas con elevado contenido en alúmina, pero no aptas para la fabricación de refractarios por su elevado contenido en óxido de hierro, no obstante esta impresión negativa, cabe la posibilidad de un menor contenido en hierro a mayor profundidad, siendo interesante un estudio de detalle, de los niveles arcillosos del Albense.

En estos materiales se han señalado los yacimientos 204, 205 y 206.

4.5.— VIDRIO, LOZA Y PORCELANA, INDUSTRIAS DIVERSAS

En el presente capítulo, se incluyen diferentes ramas industriales dadas las interconexiones existentes entre las materias primas.

4.5.1.— VIDRIO, LOZA Y PORCELANA, DIVERSAS

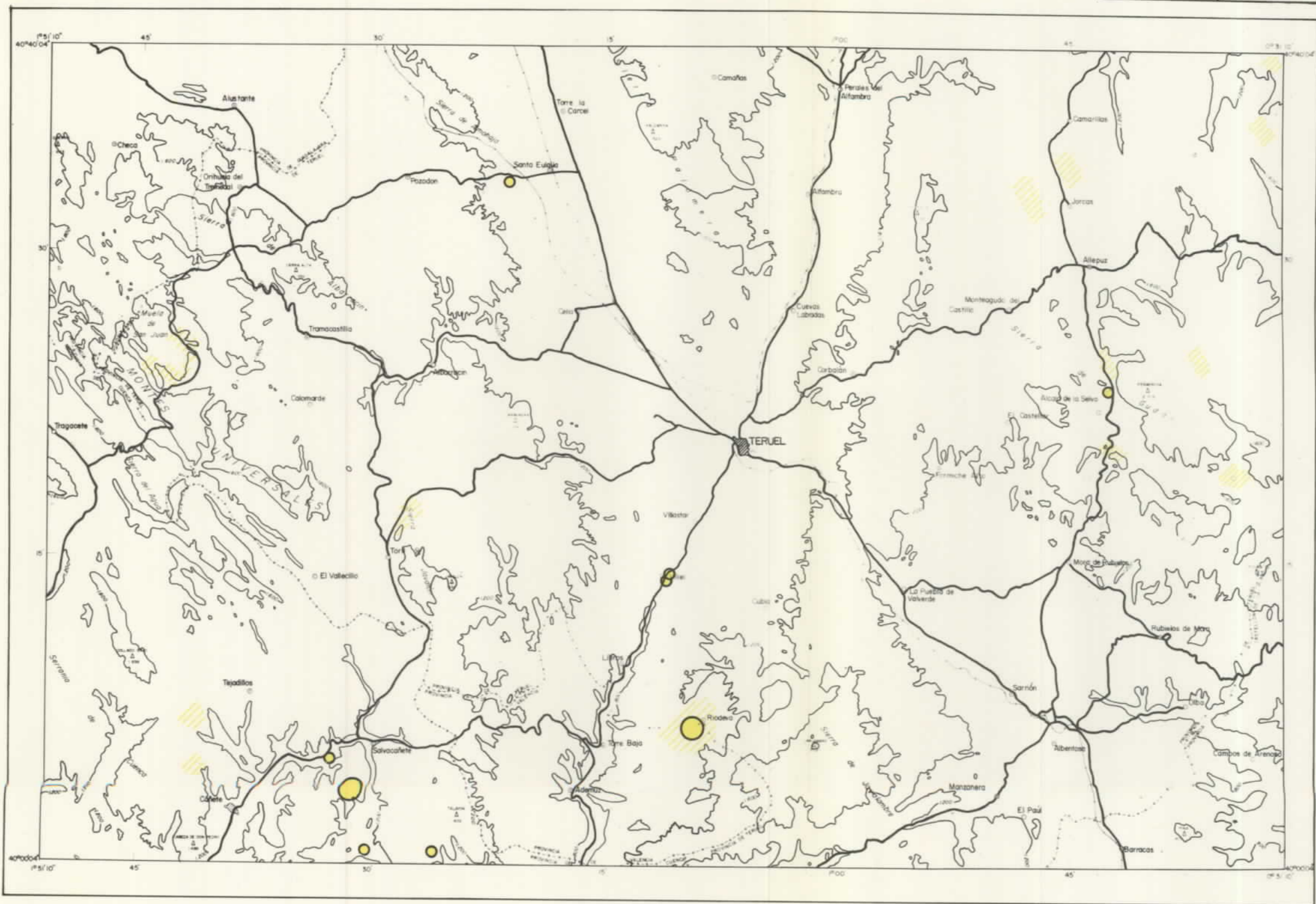
Las arenas y areniscas caoliníferas, del Albense y Nealdense, poseen múltiples aplicaciones, abarcando industrias tan dispares, como papeleras, fundentes, vidrios, loza y porcelana,



Foto 7.— Vista panorámica de las explotaciones de caolín situadas en Riodeva—Ademur

INDUSTRIAS DIVERSAS

TERUEL	7-6
	47



cargas etc. De aquí que se incluyan en este apartado, justificándose además esta clasificación, por el hecho de ser objeto de diferentes aprovechamientos materiales procedentes de una misma explotación.

En la actualidad existen nueve explotaciones de las cuales se encuentran en activo las ubicadas en Ademuz—Riodeva (104 y 105), Algarra (85) y en Alcalá de la Vega (82 y 84)

Las producciones de estas explotaciones oscilan entorno a las 1.500 Tm de Caolín lavado, existiendo lavaderos en Alcalá de la Vega y Riodeva, los cuales se encuentran en fase de ampliación. Los productos beneficiados son sílice y caolín, que son susceptibles de variadas aplicaciones.

Los análisis practicados ofrecen en general un alto contenido en potasio, como consecuencia de no haberse tomado las muestras a gran profundidad y, de la existencia de feldespatos sin alterar.

Las posibilidades caoliníferas y de arenas silíceas en el ámbito de la Hoja de Teruel son muy amplias dados los numerosos e importantes indicios existentes, de aquí, el hecho de haberse señalado los yacimientos (201, 202, 203, 206, 207, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 220, 221 y 222). Todos ellos en puntos con buenas perspectivas, pero cuya verdadera significación no quedará definida hasta realizar estudios puntuales detallados.

Los análisis granulométricos de la fracción menor de 12 micras dan los siguientes resultados medios, expresados en tanto por ciento en peso:

Tamaño mm.	Máximo	Medio	Mínimo
+ 8	6,70	0,74	0,00
+ 4	11,80	0,32	0,00
+ 2	10,77	2,33	0,00
+ 1	15,45	5,97	0,00
+ 0,5	29,53	11,00	0,00
+ 0,250	37,02	21,57	6,18
+ 0,125	67,16	31,53	10,93
+ 0,062	16,92	8,74	2,37
+ 0,0419	3,00	1,47	0,29
+ 0,0316	3,63	1,85	0,43
+ 0,0225	3,98	2,04	0,59
+ 0,0157	3,20	1,60	0,70
+ 0,0120	2,38	1,44	0,68
- 0,0120	24,96	9,40	3,73

Los ensayos de Rayos X de los caolines arrojan los resultados siguientes:

Muestra	Minerales Principales	Minerales Secundarios
47-21	Caolinita	Cuarzo, feldespatos, mica
47-58	Caolinita	Cuarzo, feldespatos, mica
47-82	Caolinita, cuarzo	Mica, feldespatos

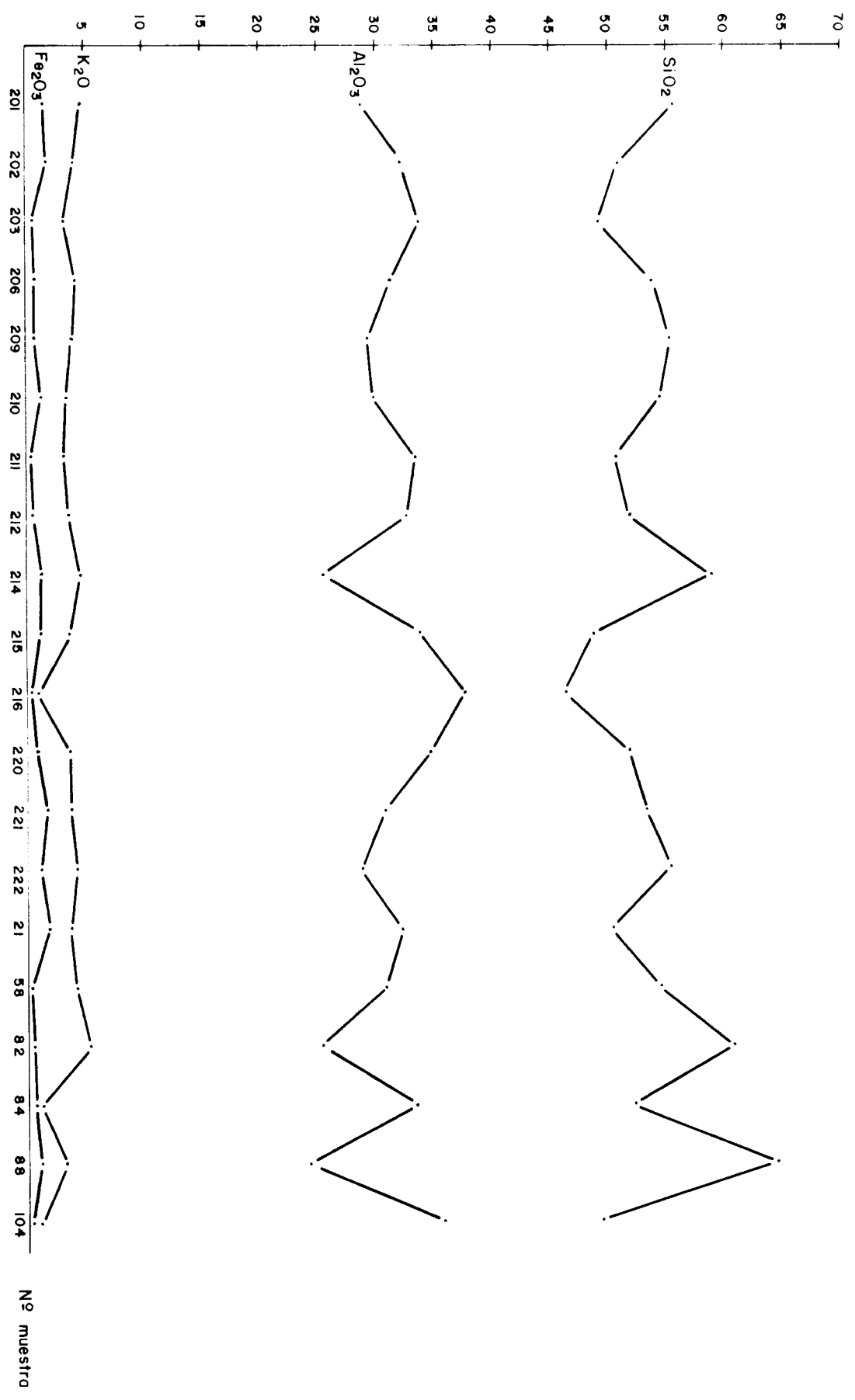
Muestra	Minerales Principales	Minerales Secundarios
47-84	Caolinita, cuarzo	Mica
48-88	Caolinita, cuarzo	Feldespato, mica, clorita Montmorillonita
47-104	Caolinita	Cuarzo, mica
47-201	Caolinita, cuarzo	Mica, feldespatos
47-202	Caolinita, cuarzo	Mica, feldespatos
47-203	Caolinita	Cuarzo, feldespatos, mica
47-206	Caolinita, cuarzo	Mica, feldespatos
47-209	Caolinita, cuarzo	Feldespatos, mica
47-210	Caolinita, cuarzo	Feldespatos, mica
47-211	Caolinita	Cuarzo, mica, feldespatos
47-212	Caolinita	Cuarzo, mica, feldespatos
47-214	Caolinita, cuarzo	Mica, feldespatos
47-215	Caolinita	Cuarzo, mica, feldespatos
47-216	Caolinita	Cuarzo, mica
47-220	Caolinita	Cuarzo, mica, feldespatos
47-221	Caolinita, cuarzo	Mica, feldespatos
47-222	Caolinita, cuarzo	Mica, feldespatos

Los ensayos de Blancura, dan los siguientes resultados para la fracción menor de 12 micras, habiéndose efectuado las medidas con un espectro fotómetro ZEISS-ELREPHO, en la escala relativa (patrón internacional de óxido de magnesio).

	INDICE DE BLANCURA (T.A.P.P.I.)	INDICE DE AMARILLEAMIENTO
Muestra Normal		
- Máximo	72,7 ^o /o	25,2 ^o /o
- Medio	60,13 ^o /o	12,58 ^o /o
- Mínimo	40,1 ^o /o	6,3 ^o /o
Muestra Calcinada a 900^o C		
- Máximo	79,3 ^o /o	30,0 ^o /o
- Medio	57,59 ^o /o	17,00 ^o /o
- Mínimo	28,4 ^o /o	6,4 ^o /o

El índice de amarilleamiento fue obtenido como diferencia entre las reflectancias a 574 y 457 milimicras, los análisis fueron realizados con el reflectómetro fotoeléctrico de

9/6



47 Taruel

Gráfico 1

reflectancia difusa que antes se indicó. (Gráfico 1).

En el gráfico núm. 1 se representa de una manera esquemática los análisis químicos efectuados en 20 muestras pertenecientes a explotaciones y yacimientos existentes en el ámbito de la hoja a escala 1:200.000 núm. 7-6 (Teruel).

Las propiedades del caolín se ven afectadas de forma sensible por las impurezas que acompañan a la caolina y así:

Los compuestos de hierro influyen sobre el color del producto terminado. El óxido Ferroso se combina con los demás constituyentes formando diversos silicatos fusibles de color oscuro, actuando como un poderoso fundente, no ocurre lo mismo con el óxido férrico, que si bien es verdad que afecta en forma negativa, al color, no produce gran incidencia en la refractariedad.

Los compuestos de aluminio, disminuyen la plasticidad a la vez que producen un descenso del punto de fusión.

La Sílice, produce una mayor abrasividad del material y disminuye la retracción, lo mismo que la plasticidad y aumenta el coeficiente de dilatación de los productos.

Los factores que controlan las propiedades de un caolín son fundamentalmente:

- Composición de los minerales arcillosos
- Composición de los minerales no arcillosos
- Materias orgánicas
- Sales solubles e iones cambiables
- Textura

y así en el primero de los factores debemos mencionar como ejemplo que una pequeña cantidad de montmorillonita tiene una influencia completamente independiente de la cantidad presente.

La incidencia de los minerales no arcillosos también como vimos anteriormente puede presentar un papel fundamental en cuanto a las aplicaciones de un caolín pudiendo añadirse que una cantidad relativamente pequeña de fragmentos de calcita y piritita puede anular el valor cerámico; el cuarzo y otras sustancias abrasivas destruirán su uso como pigmento de cubiertas en la industria papelera.

Los materiales orgánicos presentes bien como granos de material o absorbidos en su superficie, suelen tener como efecto fundamental su poder pigmentador produciendo algunas veces cambios de base.

La plasticidad y propiedades de cocción pueden verse también fuertemente alteradas por los cambios de iones quitados a las redes cristalinas del caolín.

La textura afecta también de una forma importante en sus propiedades, ya que el tamaño es muy importante en cerámica, papel y casi todos los usos industriales. (Gráficos 2, 3, 4, 5).

Los precios de venta de los caolines oscilan entre 1.000 y 1.200 pts/Tm y las arenas silíceas utilizadas en la industria del vidrio oscilan entre 500 y 900 pts/Tm.

% P. acumulado

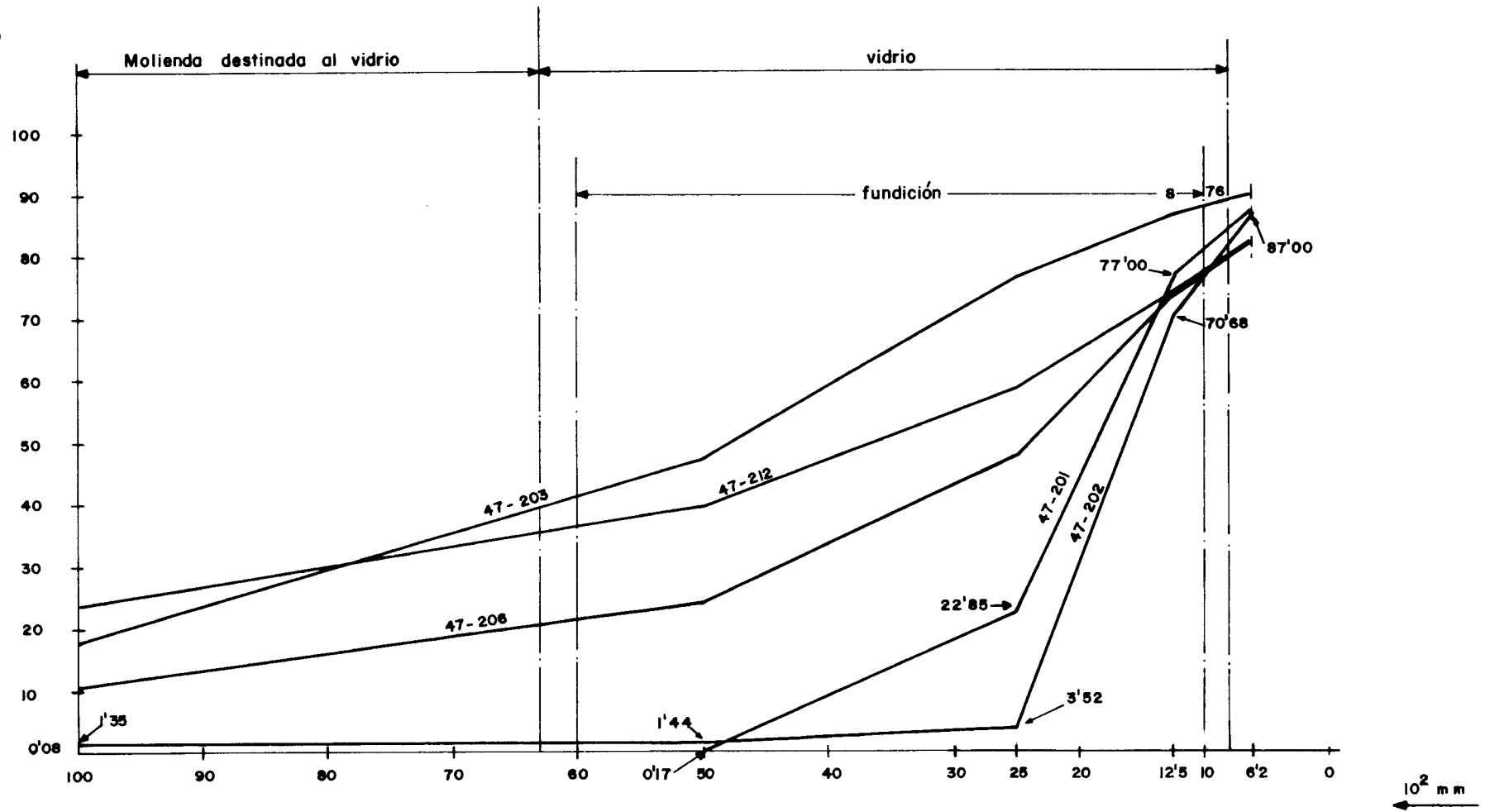


Gráfico 2

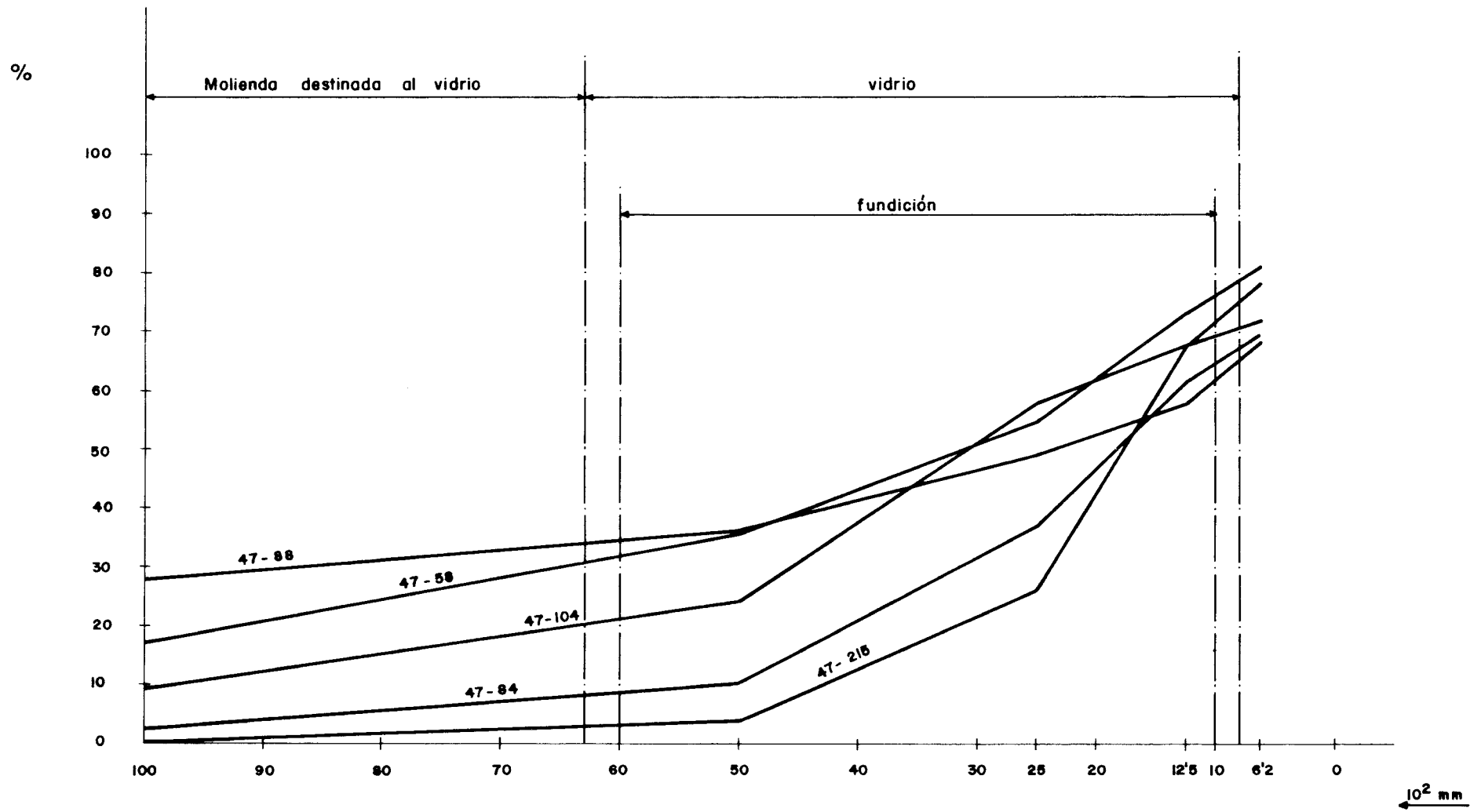


Gráfico 3

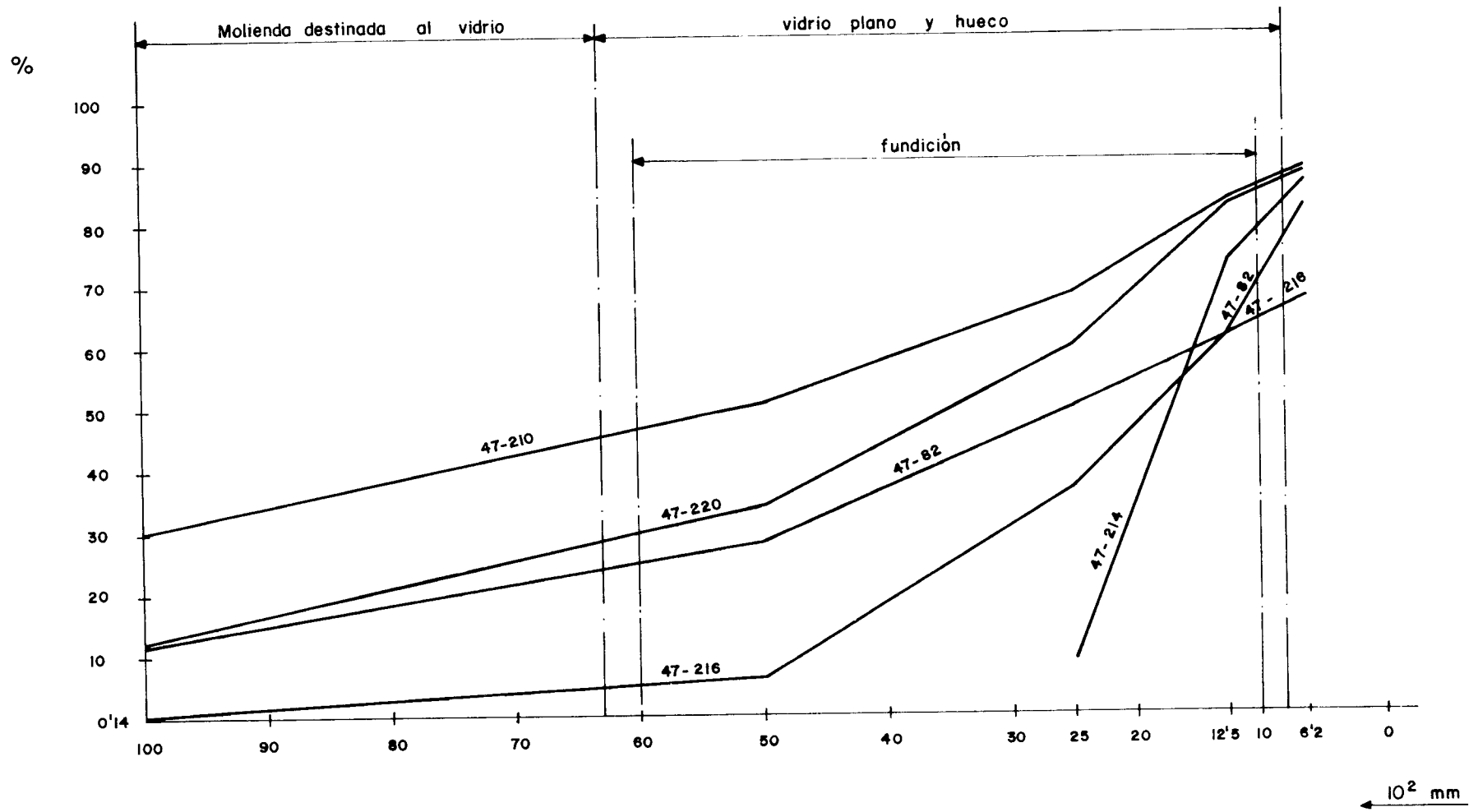


Gráfico 4

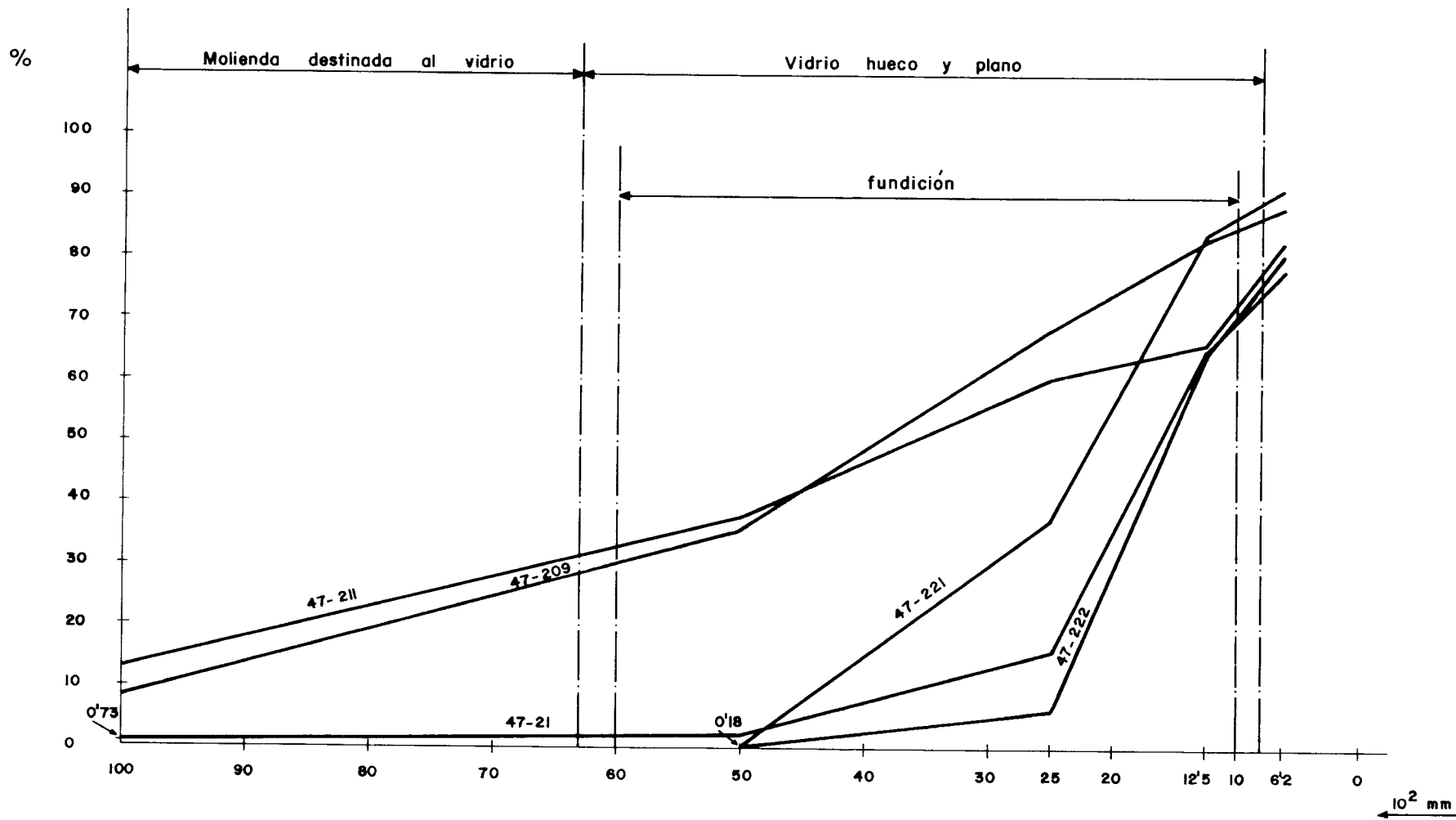


Gráfico 5

4.5.2.— INDUSTRIA AZUCARERA

En las cercanías de Santa Eulalia, se ubica la explotación (50), en la que se extraen calizas para su utilización en la Azucarera de Santa Eulalia. El volumen extraído es de 4.000 Tm/año, empleándose la caliza como blanqueante. Sus reservas son elevadas.

Las posibilidades de nuevas explotaciones, en la región, son amplias, ya que como blanqueantes pueden emplearse calizas Liásicas como la cantera actualmente explotada, o los niveles calizos compactos del Turonense, sin embargo no se estima oportuno señalar yacimientos por la carencia de mercados.



Foto 8.— Explotación de calizas para blanqueantes, núm. 50.

4.5.3.— SALINAS

En las cercanías de Salinas de Manzano, existe una explotación que beneficia las aguas procedentes de los niveles salinos del Trías, cuyos productos se destinan a la alimentación animal. Trabaja de modo intermitente, siendo pequeña su producción.

Son posibles otras explotaciones en niveles triásicos, sin embargo su rentabilidad es dudosa, de aquí que no se señalen nuevos yacimientos.

5.- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES, SU ENTORNO Y APROVECHAMIENTO

Se ha considerado necesario para la realización del presente Estudio, llegar no sólo a un conocimiento profundo de la geología de la región, sino también a una investigación lo más detallada posible de los conocimientos geológicos, económicos, humanos y ecológicos que influyen en el desarrollo de las explotaciones de Rocas Industriales.

Las condiciones ambientales son consecuencia de las características inherentes a estos tipos de explotaciones: Movimiento de grandes masas de rocas, realización de notables excavaciones y, peligro que entrañan las proyecciones procedentes de las voladuras, no sólo por las detonaciones, sino por las vibraciones provocadas por las explosiones que pueden afectar notablemente a las cimentaciones y estructuras de edificaciones próximas. El movimiento de las masas extraídas, aconsejan la ubicación de las explotaciones en las proximidades de vías de comunicación, procurando guardar la distancia suficiente, para que las labores de cualquier tipo, no afecten en grado alguno al tráfico normal.

La necesidad de realizar grandes excavaciones influye directamente en el aspecto paisajístico, por lo cual es necesario evitar la ubicación de explotaciones en lugares de interés turístico, histórico e incluso en lugares donde puedan llegar a romper el equilibrio ecológico, como pueden ser las proximidades de ríos, lagunas o lugares de paso de la fauna natural.

En la actualidad las explotaciones existentes no originan problemas como los descritos. Sin embargo es necesario indicar la necesidad de preservar en el futuro lugares naturales, cuya belleza puede verse afectada por la puesta en marcha de nuevas explotaciones, caso que podría presentarse en la Sierra de Albarracín, Montes Universales y

cercanías de Alcalá de la Selva. Concretamente, en la Sierra de Albarracín existen notables acumulaciones aluviales de gravas cuarcíticas (punto de observación 112) cuya explotación podría afectar notablemente al paisaje.

Desde el punto de vista industrial existe una escasa demanda de Rocas Industriales, en la región cubriéndose fácilmente con las explotaciones existentes. Un aumento futuro puede así mismo ser satisfecho por las explotaciones actuales.

Es necesario indicar que una comparación, entre la oferta de Rocas Industriales, especialmente en el sector de áridos, y el consumo, ofrece un marcado desajuste, resultando algo superior el consumo. Ello es consecuencia de la utilización de plantas machacadoras móviles que benefician materiales procedentes de cercados de piedra que se destruyen como consecuencia de acciones de Concentración Parcelaria o materiales sueltos que recubren las formaciones calizas (puntos de observación 110 y 111). En general los volúmenes tratados son pequeños, pero suficientes para satisfacer la demanda temporal de obras de construcción o carretera.

Los materiales caoliníferos poseen gran interés por el constante incremento de la demanda de estos productos y, por la calidad de los yacimientos existentes en la región.

Son numerosos los indicios de caolín en todo el dominio de la hoja, por lo que un estudio detallado de los mismos puede ofrecer la posibilidad de realizar nuevas explotaciones con materiales de calidad.

En el cuadro siguiente se exponen las producciones de las diferentes Rocas Industriales, número de obreros empleados, potencia instalada y valoración de los productos extraídos. Es preciso indicar que todos estos valores son aproximados dado que de numerosos puntos, los datos consignados son estimados.

No se consignan en el cuadro, aquellas rocas de muy baja producción o aquellas cuyo consumo prácticamente viene determinado por factores ajenos a la oferta y demanda, tal como acaece con las calizas empleadas en la azucarera de Santa Eulalia.

ROCA	Nº DE OBREROS	POTENCIA (cv.)	PRODUCCION	VALOR DE LA PRODUCCION (Pts)	UTILIZACION
Arcilla	10	370	111.280 t.	6.443.640	Ladrillería
Yeso	7	66	7.900 t.	3.950.000	Yeso
Calizas	20	820	140.000 m ³	16.800.000	Aridos
Arenas caoliníferas	81	740	42.000 t.	42.000.000	Vidrio, loza y porcelana, cargas, fundentes, etc.
Gravas	3	150	30.000 t.	2.700.000	Aridos

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, M.J., RAMIREZ DEL POZO, J. y RIBA, O. - *Algunas precisiones sobre la sedimentación y paleoecología del Cretáceo Inferior en la Zona de Utrillas-Villaroya de los Pinares (Teruel)* Est. Geol. T-27. 1971.
- CARRASCAL RODRIGUEZ, J. - *Materiales Refractarios E.T.S.I.M. Oviedo* 1969.
- COLOMER GONZALEZ, E. - *Panorama actual de la producción de caolines en España* Bol. Soc. Esp. Ceram. Vol. 10 núm. 4 Madrid 1971.
- CONSEJO ECONOMICO SINDICAL PROVINCIAL. - *Estructura y Perspectivas de desarrollo económico de la Provincia de Cuenca* 1970.
- CRUSAFONT, N. - *Nuevos datos sobre la edad de los sedimentos terciarios de la Zona de Utrillas-Montalbán.* Acta. Geol. Hisp. a. 2 núm. 5 pp. 115-116.
- DUPUY DE LOME, E., GOROSTIAGA, J., DE NOVO Y CHICHARDO, P. y GOMEZ LLUECA, F. - *Hoja núm. 567 Teruel I.G.M.E. 1931.*
- GARCIA FUENTE, S. - *El Coto Minero de Aliaga. Teruel Miner. y Matal.* IX 1952.
- GAUTIER, F. - *Hoja núm. 591. Mora de los Rubielos I.G.M.E. 1971.*
- I.G.M.E. - *Mapa Geológico de España E: 1/200.000 núm. 40 Teruel* 1971.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. España. - *Anuario Estadístico. Madrid* 1972.
- LOTZE, F. - *Estratigrafía y Tectónica de las Cadenas Paleozóicas Celtibéricas.* Pub. Ext. Geol. España núm. 8 1954-59.

- *PRESIDENCIA DEL GOBIERNO.*— *Secretaría General Técnica. Doce años de Planes Provinciales. Madrid 1970.*
- *RIBA, O.* — *Estudio Geológico de la Sierra de Albarracín Mem. Inst. Lucas Mallada. núm. 16 C.S.I.C. Madrid 1959.*
- *SAEFTEL, H.* — *Paleogeografía del Albense en las Cadenas Celtibéricas de España Not. y Com. I.G.M.E. 1961.*
- *SINGER, F. y SINGER S.S.*— *Cerámica Industrial. Enciclopedia de la Cerámica Industrial. T-10 y 11. Edc. Urmo Bilbao 1970.*
- *VILALON, P., TRIGUEROS, E. y NAVARRO, A.*— *Hoja núm. 541 Santa Eulalia I.G.M.E. 1959.*
Hoja núm. 542 Alfambra I.G.M.E. 1959.
- *VILLENA MORALES, J.*— *Nota cartográfica preliminar de una zona de la Cordillera Ibérica comprendida entre Monreal del Campo y parte Oeste de Molina de Aragón (provincia de Teruel y Guadalajara). Acta. Geol. Hisp. a 2 núm. 1, 1967.*
- *WEISSER, D.*— *Acerca de la Estratigrafía del Urgoaptense en las Cadenas Celtibéricas de España. Not. y Com. I.G.M.E. núm. 55, Madrid 1959.*