

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

CAMPO DE CRIPTANA

HOJA Y	54
MEMORIA	6/7

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES E. 1:200.000 - CAMPO DE CRIPTANA 54/6-7

00330

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

E. 1:200.000

CAMPO DE CRIPTANA

HOJA Y	54
MEMORIA	6/7

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

el presente
estudio
ha sido realizado
por la
DIVISION DE GEOTECNIA
del
Instituto Geológico y Minero
de España

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello 44 -- Madrid--1

Depósito Legal M. 15971 - 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	5
1.3 Definición y Clasificación de Rocas Industriales	5
1.4 Metodología y Labor realizada	7
2. GEOLOGIA GENERAL	7
2.1 Bosquejo Geológico	8
2.2 Serie Metamórfica	8
2.2.1 Paleozoico	8
2.3 Serie Sedimentaria	9
2.3.1 Mesozoico	10
2.3.2 Terciario	10
2.3.3 Cuaternario	11
3. YACIMIENTOS	11
3.1 Panorámica del Sector	13
3.2 Calizas	17
3.3 Arcillas y Margas	21
3.4 Arenas Silíceas y Arenas Caoliníferas	24
3.5 Gravas y Arena, Zahorra y Arena	33
3.6 Yeso	35
3.7 Arenisca, Conglomerado, Cuarzita y Cuarzo	37
4. PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES	38
4.1 Rocas de Construcción	38
4.1.1 Piedras de Construcción	38
4.2 Aglomerantes	38
4.2.1 Yesos	42
4.3 Aridos	42
4.3.1 Aridos Naturales	44
4.3.2 Aridos de Trituración	46
4.4 Vidrio	48
4.5 Productos Cerámicos	48
4.5.1 Lozas y Porcelanas	48
4.5.2 Ladrillería	50
4.5.3 Refractarios	51
4.6 Diversas	51
4.6.1 Aditivos	53
5. CONCLUSIONES	53
BIBLIOGRAFIA	57

0.- RESUMEN

El estudio realizado cubre la Hoja 1:200.000 núm. 6-7 (CAMPO DE CRIPTANA), formada por las hojas 1:50.000 núms. 21-25 (Horcajo de Santiago), 22-25 (Palomares del Campo), 23-25 (San Lorenzo de la Parrilla), 24-25 (Fuentes), 21-26 (Corral de Almaguer), 22-26 (Villarejo de Fuentes), 23-26 (Valverde de Júcar), 24-26 (Valera de Abajo), 21-27 (Quintanar de la Orden), 22-27 (Belmonte), 23-27 (Santa María del Campo Rus), 24-27 (Motilla del Palancar), 21-28 (Campo de Criptana), 22-28 (El Provencio), 23-28 (San Clemente) y 24-28 (Quintanar del Rey).

De manera resumida los logros alcanzados pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

- Estudio general y detallado de los yacimientos de rocas industriales existentes en la Hoja.
- Reseña de las explotaciones existentes con indicación expresa de su estado actual ritmo de explotación, y, en su caso, condicionamientos de su futura reexplotación.
- Recopilación de la información existente y actualización de los datos obtenidos en inventarios anteriores.
- Estudio sistemático de las características litológicas y geotécnicas de los materiales prospectados, con miras a su racional explotación y utilización más adecuada.
- Evaluación individual y conjunta de las reservas existentes de cada tipo de material y su relación geográfica con los centros actuales y previsibles de consumo.

- Perspectiva y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales, y la evolución socio-económica previsible local y regional.
- confección del mapa 1:200.000 de Rocas Industriales.
- confección del inventario de rocas y Archivo Nacional de Yacimientos y Explotaciones, mediante la puesta a punto del correspondiente fichero, adecuadamente dispuesto para su tratamiento con ordenador, en el que se insertan, entre otros, datos puntuales de situación de yacimientos y resultado de los ensayos de laboratorio.

1.- INTRODUCCION

1.1.- OBJETO Y NATURALEZA DEL ESTUDIO

Su principal objetivo es la realización del inventario general de rocas industriales de la Hoja 1:200.000 núm 6-7 (CAMPO DE CRIPTANA), en el que queden reseñados los principales yacimientos existentes en la región, bien se hallen en explotación actual, bien presenten frentes abandonados o bien, finalmente, que no hayan sido explotados. Asimismo, tiene como objetivo la recopilación de la información existente sobre tales yacimientos o explotaciones, y la actualización de los datos disponibles procedentes de inventarios anteriores.

Con la realización de este tipo de estudios, todos ellos encuadrados en el extenso Programa Nacional de Investigación de Rocas Industriales elaborado por el IGME, se llevará a cabo la confección de un amplio Archivo Nacional, 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. Con todo ello se pretende poder disponer, con rapidez y eficacia, del estado más actualizado posible de los diversos sectores económicos de consumo en una región determinada, a través de las industrias cuyos productos o materias primas se hallan reseñados.

1.2.- LOCALIZACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

La presente Hoja está situada en la zona central de la península Ibérica, compren-

didada entre las coordenadas $1^{\circ} 51' 10''$ y $3^{\circ} 11' 10''$ de longitud W (meridiano de Greenwich) y $39^{\circ} 20' 04''$ y $40^{\circ} 00' 04''$ latitud norte. Dentro de estos límites están representadas las provincias de Cuenca, Toledo, Ciudad Real y Albacete, ocupando extensiones muy dispares. La mayor parte de la superficie queda dentro de los límites de Cuenca, comprendiendo toda la Hoja a excepción del borde occidental cuyo ángulo suroccidental pertenece a Ciudad Real y el resto a la de Toledo, y un pequeñísimo recinto de Albacete en el borde suroriental.

Morfoestructuralmente se distinguen 5 zonas con claras diferencias morfológicas pero no muy acusadas a) Llanos de las Lagunas; b) Anticlinales de Mota del Cuervo; c) Mesas de S. Lorenzo de la Parrilla—La Almarcha; d) Sierras de Fuentes y e) Relieves de Motilla.

La zona de Llanos de las Lagunas se extiende por todo el borde occidental de la Hoja, prolongándose por el meridional hasta la altura de S. Clemente, aproximadamente. Como su nombre indica es una zona con una superficie topográfica prácticamente llana en la cual se encuentran grandes extensiones sin pendiente apreciable y las restantes con pendientes mínimas. El único accidente geográfico que rompe esta monotonía paisajística lo constituyen las numerosas lagunas extendidas, sobre todo, por la mitad sur; alcanzan grandes dimensiones, aunque la profundidad es pequeña y en consecuencia no llegan a tener un significado morfológico relevante. Prácticamente todos los materiales aflorantes son mio—pliocenos, suponiendo un hito geológico, no morfológico, el afloramiento mesozoico de Campo de Criptana. La zona de los Anticlinales de Mota del Cuervo está limitada en su borde suroccidental por la anterior, en el oriental por una línea que partiendo desde S. Clemente llega hasta Villar de Cañas, donde sufre una inflexión hasta Villarejo de Fuentes, a partir de cuyo punto sigue un rumbo noroeste, hasta alcanzar los límites de la Hoja. Quizá sea esta la zona más característica y singular de toda la Hoja. El rasgo morfológico que le da una fisonomía peculiar son los afloramientos anticlinales mesozoicos que dan lugar a unas bandas alargadas y estrechas, con rumbo noroeste—sureste, de poca altura y techo plano, pero perfectamente individualizadas, las cuales están separadas por amplias cubetas oligocenas de fondo plano y rumbos similares a los anteriores. Por el fondo de estos valles discurren cursos fluviales de poca consideración y que no alteran para nada la disposición morfológica existente: únicamente por el borde oriental circula el río Záncara cuyos depósitos no alteran sensiblemente el esquema morfológico descrito.

La zona de Mesas de S. Lorenzo de la Parrilla—La Almarcha se extiende por la parte centro—norte de la Hoja comprendiendo la mayor parte de las hojas de Palomares del Campo, San Lorenzo de la Parrilla, Villarejo de Fuentes y Valverde de Júcar. Morfológicamente está constituido por una sucesión de cerros y relieves amesetados separados y limitados por una amplia red de valles y depresiones que la surcan en todas las direcciones. Todos los materiales sobre los que se ha modelado este relieve son terciarios con disposición tabular predominantemente, la excepción a esta tónica general queda señalada por los escasos afloramientos mesozoicos que dan lugar a cerros anticlinales de formas alargadas con pendientes medias. Entre los accidentes más importantes cabe señalar el valle del río Záncara, de gran amplitud y recorrido, que penetra por el norte y desaparece por el sur. La zona de las sierras de Fuentes se extiende por el cuadrante nororiental ocupando, casi exclusivamente, las hojas de Fuentes y Valera de Abajo.

Morfológicamente está constituida por un conjunto de sierras de gran extensión con dirección generalmente noroeste—sureste, los cuales presentan laderas de gran altura,

y escarpadas en ocasiones hasta llegar a los estrechos y largos valles que las separan. La parte superior de estas sierras a veces constituyen amplias extensiones de superficie muy llana, y en otras apenas si llega a encontrarse una pequeña plataforma superior. El valle más amplio y extenso de la zona corresponde al del río Guadazaón que penetra por el ángulo nororiental y sigue con rumbo norte-sur hasta la altura de Monteagudo de las Salinas donde sufre inflexión para salir por el borde oriental. Los afloramientos existentes corresponden a materiales mesozoicos y terciarios no apreciándose rasgos morfológicos acusados que diferencien unos ámbitos de otros. Finalmente la zona de los relieves de Motilla se localiza en el cuadrante suroriental de la Hoja, ocupando las hojas de Motilla y Quintanar del Rey totalmente y buena parte de las de San Clemente y Santa María del Campo Rus. Esta ocupada en su totalidad por afloramientos terciarios y mesozoicos de gran extensión. Morfológicamente se caracteriza por la existencia de grandes extensiones de superficie suavemente ondulada, surcadas por valles poco profundos y de bastante amplitud, con la excepción del cauce del Júcar que da lugar a unas hoces estrechas y muy profundas en su recorrido por materiales mesozoicos.

1.3.— DEFINICION Y CLASIFICACION DE 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 previa manipulación y 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.

1.4.— METODOLOGIA Y LABOR REALIZADA

La labor realizada se ha desarrollado en las fases siguientes:

FASE PREVIA

- Recopilación de la información existente. En esta fase se ha llevado a cabo una minuciosa recopilación de la información disponible en su doble aspecto geológico y estadístico-minero. Para ello se ha consultado la bibliografía que se expone al final de la Memoria y las relaciones actualizadas de las explotaciones reseñadas en las Delegaciones del Ministerio de Industria.
- Confección de un esquema a escala 1:200.000 de la Hoja, con indicación de los

principales sectores donde se ubican las áreas de interés preferente, bien sea por la existencia prioritaria de masas explotables, bien sea porque en ellos se concentra una mayor demanda de productos industriales derivados de ellas.

- Estudio discreto de las fotografías aéreas correspondientes a las áreas citadas de interés preferencial.

FASE DE CAMPO

Itinerarios de campo formando, sistemáticamente, la malla resultante de carreteras y caminos hasta el tercero y cuarto orden de los insertos en la Hoja 1:200.000 del Mapa Topográfico Nacional (edición Militar).

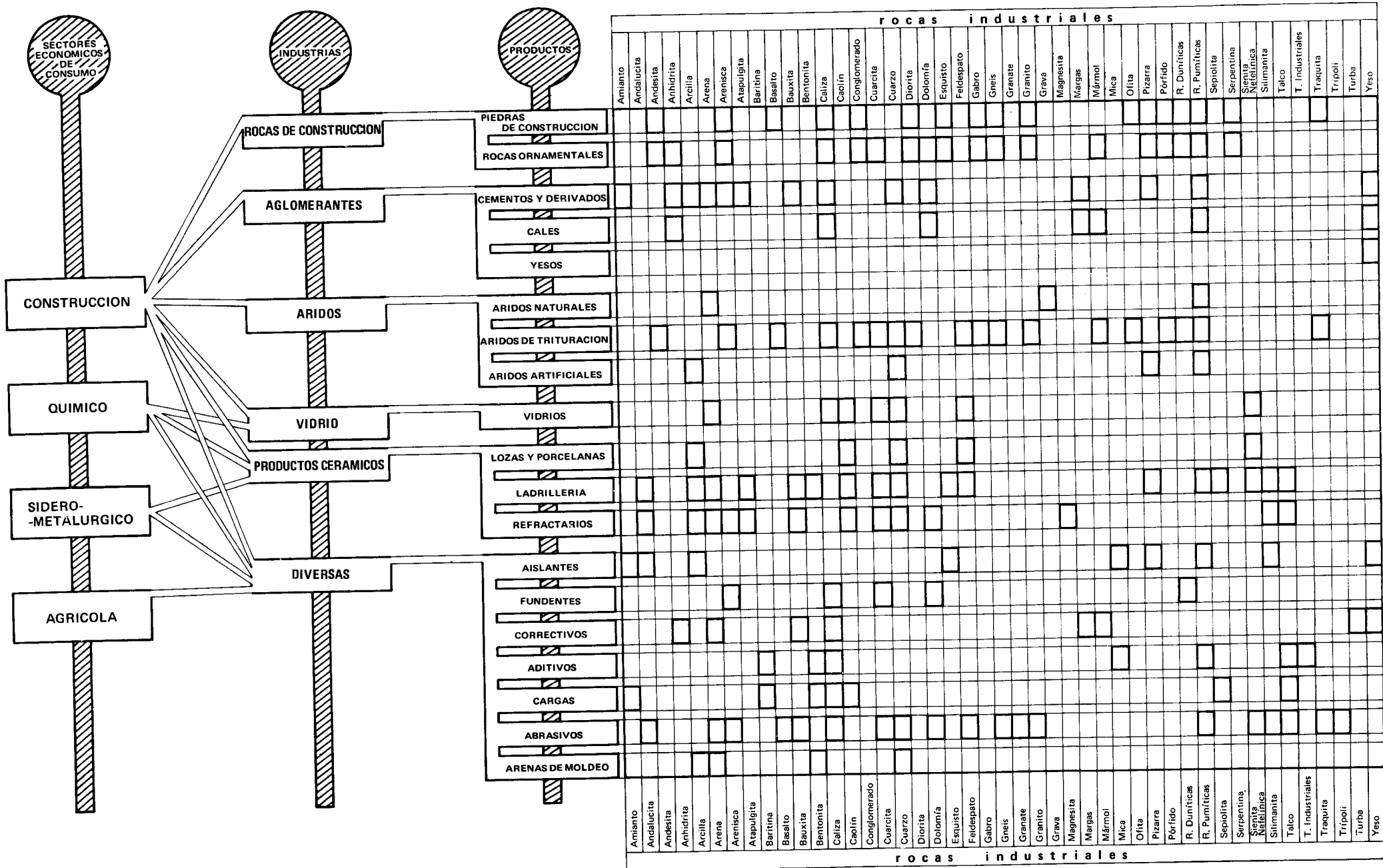
Esta fase ha supuesto:

- El inventario de todos los yacimientos y explotaciones ubicados en las áreas de mayor interés así como el reconocimiento general de la superficie de la Hoja, mediante la realización de numerosas estaciones de observación con o sin fichas.
- La toma estandarizada de muestras representativas, debidamente cuarteadas.
- La ejecución, asimismo sistemática, de gran número de fotos que ilustran alguno o algunos de los aspectos de mayor interés de los yacimientos, explotaciones y material en sí (macro-texturas, estructuras).
- La reseña y ubicación de algunos aspectos litológicos y estructurales de interés local, no insertos en la cartografía geológica base 1:200.000 preexistente.

FASE FINAL

- Selección y estudio de muestras en su triple aspecto petrológico-mineralógico (microscopio o análisis mineralógico), geotécnico y químico.
- Confección de los gráficos y esquemas que se han estimado convenientes para mostrar, de manera sencilla, interesantes aspectos que relacionan la producción y las reservas de explotaciones y yacimientos en general, respectivamente, con la ubicación de los principales centros de consumo y la evolución del nivel socio-económico de la región.
- Confección del Mapa de Rocas Industriales y redacción de la presente Memoria.

SINOPSIS DE LA UTILIZACION DE ROCAS INDUSTRIALES



2.— GEOLOGIA GENERAL

2.1.— BOSQUEJO GEOLOGICO

La columna lito—estratigráfica de la presente Hoja está integrada por una gama de rocas pertenecientes al Paleozoico, Mesozoico, Terciario y Cuaternario, cuyo origen responde a las dos categorías de materiales establecidas en los apartados sucesivos 2.2 y 2.3 (serie metamórfica y sedimentaria) de la presente Memoria aunque los afloramientos metamórficos apenas si tienen representación.

El Silúrico está integrado, casi exclusivamente, por una serie cuarcítica de gran potencia, en la que se suceden niveles francamente cuarcíticos y areniscosos que gradualmente dan paso a una formación pizarreña. De estos materiales el único que ha sido explotado son las cuarcitas.

El Mesozoico es el que mejor representado aparece, encontrándose materiales correspondientes a todos los sistemas que lo forman. Comienza con el Triásico, constituido por una formación de arcillas rojizas con bastantes yesos intercalados y diseminados. Existe alguna explotación, abandonada, que ha aprovechado las arcillas pero de escaso relieve.

El Jurásico está integrado básicamente por calizas y calizas dolomíticas de colores grises, marrones y ocre, existiendo algunos niveles de margocalizas y margas intercalados. Los tramos calco—dolomíticos son los que tienen interés industrial siendo explotados en diversos lugares.

El Cretácico inferior esta integrado por una formación de arenas silíceas blancas, amarillas y rojizas de grano fino a medio, las cuales dan lugar a afloramientos de bastante consideración algunos de los cuales han sido explotados y se explotan actualmente. El Cretácico superior esta constituido por una alternancia de margas, margocalizas y calizas, de las cuales los términos margosos y calcáreos son los que tienen interés industrial habiendo sido explotados por diversos lugares. En la parte superior de la serie se encuentra una formación de yesos y arcillas que dada su localización y forma de aflorar carece de interés industrial. De edad igualmente cretácica existen niveles con gran cantidad de nódulos y bloques de sílex, explotados industrialmente.

El Paleógeno esta integrado por arcillas, yesos, areniscas, calizas gris blanquecina, conglomerados calizos y arenas. Con la excepción de los conglomerados, el resto de los materiales han sido explotados más o menos intensamente, correspondiendo a los yesos el mayor número de explotaciones.

El Mioceno está formado por yesos blancos sacaroideos, margas, arcillas y calizas blancas y grises. Todos estos materiales han sido explotados industrialmente pero los que tienen mayor interés son las calizas y yesos.

El Pliocuatnario está integrado por gravas y arenas, calcáreas o dolomíticas fundamentalmente, con una fracción arcillosa muy considerable; habiendo sido explotadas en diversos lugares. Finalmente el Cuaternario está constituído por arenas y gravas con una fracción arcillosa más o menos alta, habiendo sido explotadas intensamente, por diversos lugares de la Hoja.

2.2.— SERIE METAMORFICA

Los materiales correspondientes a esta serie son los más antiguos de la Hoja, perteneciendo en su totalidad al Silúrico, estando localizados todos sus afloramientos en el ángulo suroeste de la Hoja.

2.2.1.— PALEOZOICO

SILURICO

Esta formado por cuarcitas cristalinas muy compactas y tenaces, de textura microgranuda y sacaroidea, y colores predominantemente blancos, grisáceos y rosados en capas de 0,4—0,8 m con buzamiento medio. Estas cuarcitas pasan a ser gradualmente areniscas y calcoesquistos detríticos, que en su tramo superior terminan siendo pizarras sericíticas y carbonosas. El afloramiento de estos materiales es muy reducido y únicamente se han explotado los niveles cuarcíticos no presentando los restantes condiciones apropiadas para ser explotados industrialmente.

2.3.— SERIE SEDIMENTARIA

La serie sedimentaria está ampliamente representada ocupando la casi totalidad de la superficie de esta Hoja. Los afloramientos terciarios son los que ocupan una mayor extensión, seguidos de las mesozoicos que también ocupan una buena parte de la Hoja,

encontrándose en último lugar los depósitos cuaternarios ocupando extensiones bastante menores pero de gran interés industrial.

2.3.1.- MESOZOICO

TRIASICO

Este sistema está escasamente representado dentro de la Hoja, encontrándose todos los afloramientos en el ángulo suroccidental dentro de la hoja 1:50.000 Campo de Criptana. Todos los materiales aflorantes pertenecen al Keuper, estando constituidos por margas y arcillas rojizas, en capas potentes que intercalan niveles yesíferos de potencia considerable, aparte de tener cristales de yeso diseminados por toda la masa. Se han explotado las capas arcillosas pero no reúnen condiciones ídneas para ladrillería y los frentes se han abandonado.

JURASICO

Todos los materiales jurásicos de la Hoja afloran en los núcleos anticlinales, alargados, de las estructuras mesozoicas existentes.

Comienza la serie, en la mitad septentrional, por unas calizas dolomíticas recristalizadas grises y a veces rojizas sobre las que se superponen otras calizas dolomíticas brechoides pardo-rojizas, en capas potentes y masivas, que hacia el S pasan a ser margo-calizas. Hacia el E se pierde el carácter brechoide y pasan a calizas dolomíticas recristalizadas rojo-violáceas. Finalmente, sobre ellas descansa una potente formación, 80–100 m, de calizas tableadas color ocre y marron.

En la mitad meridional la serie es similar, la única diferencia substancial es que el tramo margoso adquiere una mayor potencia, continuando las mismas litofacies de la zona septentrional en el resto de la serie.

De todos estos materiales los que presentan mejores condiciones de explotabilidad son los correspondientes a la formación caliza superior, siendo explotada en numerosos lugares.

CRETACICO

El Cretácico inferior está integrado por una formación de arenas blancas y versicolores, en capas de 0,5–1,5 m, de grano fino a medio, que contienen algunas gravas dispersas en su masa. Estas arenas son fundamentalmente silíceas y son explotadas profusamente para las industrias de Aridos y Vidrio.

El Cretácico superior comienza por un tramo de margo-calizas al que sigue otro de margas verdosas de potencia similar, 8–12 m, superiormente y concordante se encuentra un paquete de dolomías cristalinas blancas y pardas caracterizadas por la presencia de nódulos de sílex. Finalmente el tramo superior está constituido por una potente formación caliza, 50–200 m, en capas potentes y masivas.

El tramo que reviste mayor interés industrial es el de las calizas superiores, siendo también interesantes el de las margas. Ambas rocas se extraen en numerosas canteras las cuales representan un buen número de las explotaciones existentes.

2.3.2.- Terciario

PALEOGENO

Los afloramientos paleógenos ocupan una buena extensión de la Hoja, presentando una litología bastante variada. Está constituido por una alternancia de arcillas, rojizas generalmente y frecuentemente yesíferas; yesos marrones y blancos en capas potentes, unas veces compactas y otras arcillosas; areniscas pardas en capas de 0,5–2 m; calizas gris blanquecinas en capas de 0,3–0,7 m, y conglomerados calcáreos en capas masivas que llegan a tener decenas de metros. Todos estos materiales, con la excepción de los conglomerados, han sido explotados, siendo quizás los yesos el más interesante de todos ellos.

MIOCENO

Los materiales correspondientes a este sistema también comprenden una buena parte de la Hoja, siendo sus litofacies similares a las del Paleógeno. Está integrado por yesos blancos sacaroideos en capas potentes, margas, arcillas pardas y marrones, areniscas y calizas blancas y grisáceas en capas bastante fracturadas. Todos estos materiales tienen interés como rocas industriales, habiendo sido explotados por diversos lugares.

PLIOCUATERNARIO

Los afloramientos pliocuaternarios se distribuyen por el borde meridional de la Hoja, alcanzando dimensiones bastante considerables. Los materiales pertenecientes a este piso están constituidos por gravas y arenas poligénicas con una fracción arcillosa bastante considerable, que les da una gran coherencia. Son explotadas en diversos lugares, fundamentalmente para terraplenar superficies diversas.

2.3.3.- Cuaternario

Los materiales cuaternarios son los que menor extensión ocupan dentro de la Hoja, pero sin embargo si llegan a sumar considerables reservas localizadas a lo largo de cursos fluviales, en forma de terrazas y aluviones. Están constituidos por gravas y arenas con una fracción arcillosa minoritaria, siendo objeto de explotación en numerosos lugares.

3.- YACIMIENTOS

3.1.- PANORAMICA DEL SECTOR

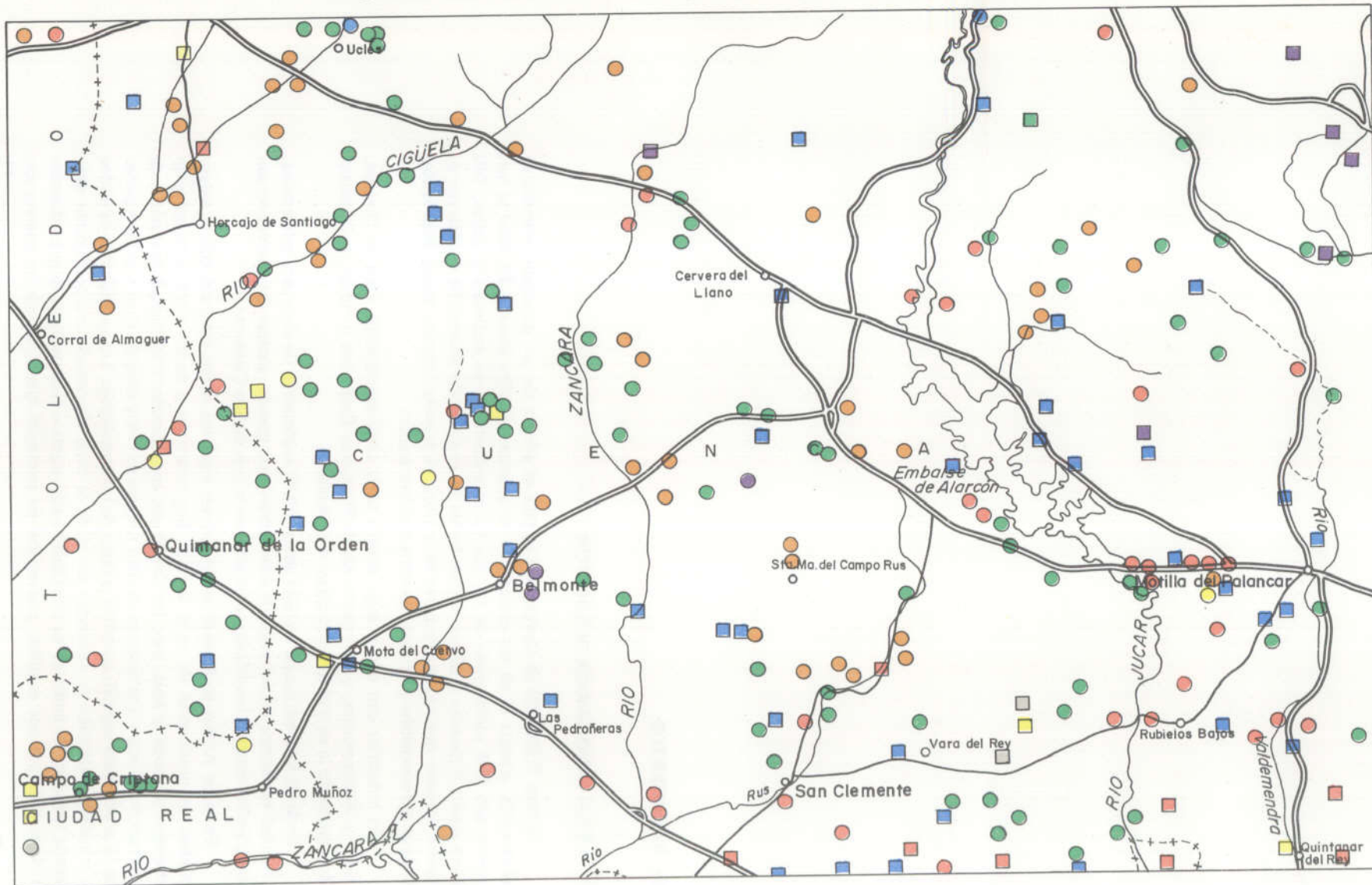
La hoja 1:200.000 de Campo de Criptana es asiento de un apreciable número de yacimientos, aunque el de los explotados no alcanza una cifra elevada. En total se han inventariado 298 yacimientos de los que 63 se encuentran en explotación activa, 149 abandonados o parados y 86 sin ningún frente de explotación abierto. Se distribuyen de manera irregular por una buena parte de la Hoja, existiendo extensas zonas desprovistas de masas aprovechables y otras de bastante concentración.

Las industrias con mayor auge dentro de la Hoja corresponde a las de Diversas, Áridos y Aglomerantes, y con menor las de Productos Cerámicos y Rocas de Construcción, quedando la de Vidrio en un plano intermedio.

En la de Diversas ocupa un lugar destacado la explotación de sílex para refractarios, en la cual se alcanza un volumen de producción muy grande, aunque las reservas no son muy grandes, estando localizadas todas ellas en la hoja de San Clemente.

En la de Áridos se encuentran en primer lugar los áridos naturales con el mayor volumen de producción de toda la Hoja. Sus yacimientos tienen distinto origen y se extienden por toda la hoja, pero los principales corresponden a los depósitos aluviales de la terraza del Záncara. Las reservas en estos últimos son muy considerables y es de suponer que la producción vaya en aumento, a tenor de las necesidades. Los yacimientos de áridos de trituración también se extienden por toda la Hoja alcanzando una producción muy elevada también, sin embargo su explotación está sujeta a fluctuaciones muy cambiantes en el mercado por que es difícil pronosticar su evolución futura, aunque las reservas son

ESQUEMA DE SITUACION DE YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES



- | | | | |
|---------------------|----------------|-----------------|--------|
| ■ Arena | ● Caliza | ● Grava y Arena | ● Yeso |
| ● Arenisca | ■ Conglomerado | ■ Zahorra | |
| ■ Arena Caolinífera | ○ Cuarzo | ● Marga | |
| ● Arena Silíceo | ■ Cuarcita | ■ Arcilla | |

muy grandes.

La industria de aglomerantes comprende únicamente yacimientos de yeso, los cuales se distribuyen por toda la Hoja. Su número es muy elevado pero solamente una tercera parte se encuentra en producción. La producción es estimable pero sin duda podría incrementarse notablemente si las instalaciones de preparación fueran más modernas que las existentes pues existen yacimientos de grandes reservas y calidad inmejorable.

Los yacimientos de arena para la industria de Vidrio son muy limitados, aunque las reservas sin son estimables y de buena calidad, contando para su explotación y tratamiento con medios bastante modernos por lo que es de prever que su producción permanezca estabilizada.

El número de yacimientos para la industria de Productos Cerámicos no es muy elevado, y la mayor parte son de arcillas y margas. La producción de margas y arcillas para ladrillería es muy pequeña y no parece que vayan a sufrir ningún incremento dado que los yacimientos son de escasas reservas y las instalaciones anticuadas o primitivas. Por el contrario, los yacimientos para lozas y porcelanas son escasos en número pero con bastantes reservas. La producción actual es pequeña como consecuencia directa de la antigüedad de las instalaciones de preparación, con poca capacidad de producción, pero dado el valor de producto y su escasez en el mercado es de prever un aumento considerable.

Finalmente los yacimientos inventariados para la industria de Rocas de Construcción son escasos y su producción la más baja de toda la Hoja, sin que sea de prever un aumento de la misma por haber sido desplazado su campo de aplicación por otros materiales.

En los apartados que siguen y dentro de este capítulo se hará una ordenada exposición de los yacimientos prospectados en la Hoja, por tipos de materiales.

3.2.— CALIZAS

Dentro de este lito—tipo se han inventariado 109 yacimientos de los cuales 16 presentan explotaciones en activo, 42 tienen frentes abandonados o parados, y los 51 restantes son masas calcáreas en las cuales no se han iniciado labores de extracción.

Desde el punto de vista litológico cubren una gran parte de la columna lito—estratigráfica de la Hoja, encontrándose yacimientos en el Jurásico, Cretácico, Paleógeno y Mioceno respectivamente.

Al Jurásico pertenecen 44 yacimientos de los cuales 42 parecen más adecuados, en principio, para obtener áridos de trituración, 1 piedras de construcción y 1 cales.

Los 42 yacimientos para áridos de trituración se distribuyen por un gran número de hojas, encontrándose la mayor concentración en las de Villarejo de Fuentes y San Clemente. La formación explotable está integrada por calizas ocreas y marrones, compactas y cristalinas duras en capas de 0,4—1 m. fracturadas y algo carstificadas. Todos estos yacimientos se localizan en los núcleos de las estructuras anticlinales mesozoicas por lo que la inclinación de las capas pasa de subhorizontal a subvertical. El número de explotaciones activas se eleva a 6, el de abandonadas a 11 y el de masas sin frente de extracción abierto a 25; sin embargo dada la aplicación industrial que se le da a la producción obtenida, el número de las que se encuentran en uno u otro estado de

explotación puede variar sensiblemente, teniendo en cuenta que casi todo el volumen obtenida va destinado a carreteras y que la ejecución y distribución de estas obras es muy variable de un año para otro. No obstante la casi totalidad de los yacimientos tiene grandes reservas y las características del material son muy adecuadas para esta utilización, presentando un bajo coeficiente de desgaste los "Angeles" y una alta adhesividad al betún.

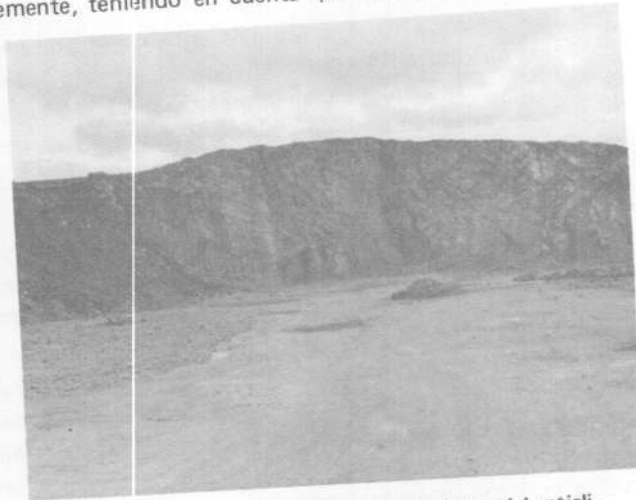


Foto 1.— Frente de explotación en calizas jurásicas del anticlinal de Mota del Cuervo. Cantera 435.

El único yacimiento utilizado para obtener piedras de construcción se encuentra localizado en la hoja de Villarejo de Fuentes, término de Hontanaya. Está constituido por una formación alternante de calizas y margocalizas, en capas de 0,2—0,4 m, subhorizontales, con los planos de estratificación bien marcados lo que hace posible el arranque de bloques de gran tamaño. Actualmente está abandonada su explotación pero el frente de explotación puede volver a ponerse en actividad cuando se considere necesario, siendo las reservas bastante considerables.

Para obtener cales existe 1 sólo yacimiento localizado en la hoja y término de Campo de Criptana. Realmente apenas si puede hablarse de explotación ya que no existe frente definido y lo que hacen es recoger las piedras sueltas de la superficie, para ser calcinadas en hornos rudimentarios. Las reservas son grandes y siempre es posible la apertura de un buen frente para su explotación industrial.

Al Cretácico corresponden 54 yacimientos de los cuales 48 parecen más adecuados para ser utilizados como áridos de trituración y 6 como piedras de construcción.

Los 48 yacimientos para áridos de trituración se distribuyen por la mayor parte de las hojas 1:50.000, correspondiendo la mayor densidad a las de Palomares del Campo y Villarejo de Fuentes con 7, y Corral de Almaguer, Valera de Abajo y Santa María del Campo Rus con 6 cada una. Todos los yacimientos inventariados pueden agruparse en 2 tipos fundamentales. El primero de ellos comprende aquellos que están integrados fundamentalmente por calizas y calizas dolomíticas duras, compactas en capas de gran potencia y masivas, fracturadas irregularmente, con bajo coeficiente de los Angeles y alta adhesividad al betún siendo muy adecuadas para mezclas asfálticas. Entre ellas deben destacarse como más importantes, en razón de sus reservas y calidad del material, la 12 en la hoja San Lorenzo de la Parrilla, 324 en Valera de Abajo y 84 en Santa María de Campo Rus. El otro tipo agrupa aquellos yacimientos integrados por materiales heterogéneos que comprenden niveles calizos duros, margocalizas blandas y calizas arenosas, dada esta composición y la imposibilidad de una explotación diferencial en ellos, su utilización como áridos esta restringida a las capas de subbase, en carreteras, o para terraplenar algunas superficies. Entre todos ellos hay que destacar, por el volumen de reservas y condiciones de explotación, el 367 en la de Corral de Almaguer y el 9 en la de Fuentes.

En total, de los 48 yacimientos inventariados solamente 8 están en explotación, 21 parados o abandonados y 19 aún no presentan ningun frente abierto de extracción.

Se ha tomado una muestra, para ensayos, en la explotación 342, obteniéndose los siguientes resultados:

<u>Peso específico aparente</u>	<u>Peso específico real</u>	<u>Absorción %</u>	<u>% Estabilidad al SO₄Mg</u>	<u>Desgaste de los Angeles, A</u>	<u>Adhesividad al betún % p.</u>
2,67	2,7	0,375	1,88	31,14	99,6

Los 6 yacimientos para piedras de construcción se encuentran repartidos entre las hojas de Horcajo de Santiago, Valera de Abajo, San Clemente y Quintanar del Rey; encontrándose 3 de ellos con frentes de explotación abandonados y los otros 3 sin ninguna labor de extracción. Todos ellos estan integrados por formaciones en los que alternan capas de caliza arenosa o margosa y margas, siendo, en general, de reservas muy limitadas. Los mejores son los radicados en la hoja de Valera de Abajo (315 y 317), tanto por su volumen de reservas como por su condiciones de explotabilidad.

Al Paleógeno pertenecen 3 yacimientos, de los cuales 1 presentan frentes de explotación abandonados y los otros 2 aún no presentan labores de extracción. Se distribuyen entre las hojas de San Clemente (2) y Quintanar del Rey (1), estando integrados por una formación de caliza dura y compacta, en S. Clemente, con buenos frentes naturales y por una formación de caliza arenosa, con una potencia de unos 15 m, en capas de 95–98 m con buen frente natural en Quintanar del Rey. Estos materiales reúnen características apropiadas para ser utilizados en subbases de carreteras pero no para capas de rodadura ya que el coeficiente de desgaste los Angeles es bastante alto.

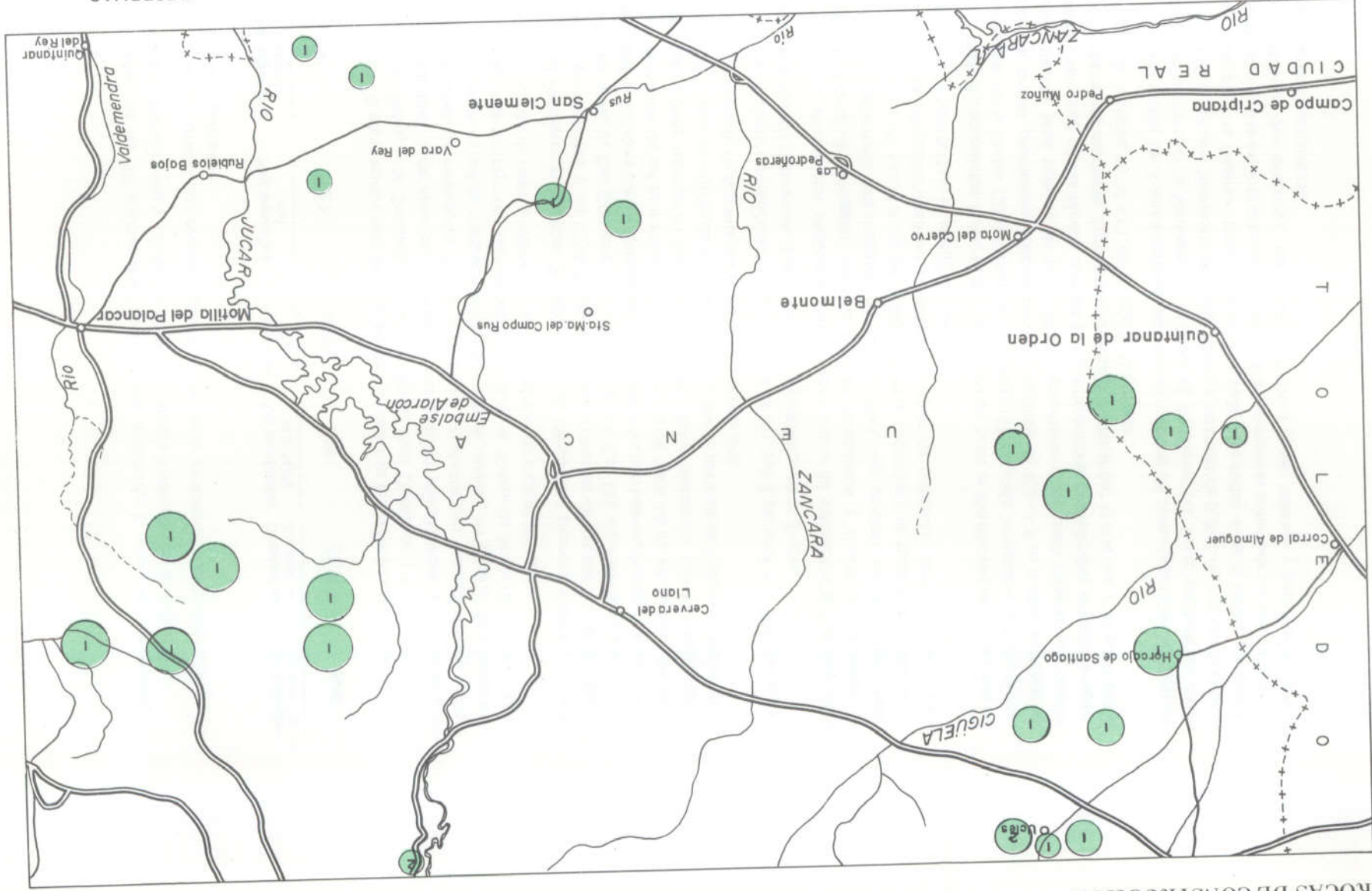
Al Mioceno corresponden 8 yacimientos de los que 2 parecen más adecuados para obtener áridos de trituración, 3 piedras de construcción y otros 3 cales.

Los 2 yacimientos utilizados para obtener áridos de trituración se localizan en la hoja de Corral de Almaguer, estando uno en producción y el otro abandonado. La formación explotada está integrada por calizas grises, algo porosas, en capas subhorizontales de 0,8–1 m. Las reservas de ambos son muy pequeñas y el material tampoco reúne condiciones adecuadas para ser empleado en capas de rodadura, siendo utilizado para subbases de carreteras y en arreglos de calles.

Los 3 yacimientos inventariados para obtener cales se distribuyen entre las hojas de Quintanar de la Orden (2) y Corral de Almaguer (1); estando integrados por una formación de calizas pontienses, grisáceas, porosas, en capas de 0,3–1,8 m subhorizontales, en una potencia total máxima de 10 m. Morfológicamente constituyen mesetas con buenos frentes naturales en sus bordes, aunque el recubrimiento es considerable estando la superficie totalmente cultivada. Entre todos ellos cabe destacar por la reservas y bondad de los frentes de explotación el 413, en la hoja de Quintanar.

Finalmente las 3 explotaciones para obtener piedras de construcción se localizan en las hojas de Horcajo de Santiago (1) y Corral de Almaguer (2). Estos yacimientos estan constituidos por una formación de caliza potiese en capas de 0,8–1 m, con una fracturación que permite obtener bloques de gran tamaño. De todos ellos el único que reviste interés es el que se explota actualmente, tanto por sus reservas como por las condiciones de explotabilidad que presenta; los otros 2 apenas si tienen reservas y hace muchos años que dejaron de explotarse.

ESQUEMA DE YACIMIENTOS SEGUN SU UTILIZACION OPTIMA Y RESERVAS



ROCAS DE CONSTRUCCION

Piedras de Construcción

UTILIZACION

MATERIALES

- 1 Caliza
- 2 Arenisca

RESERVAS

Grande

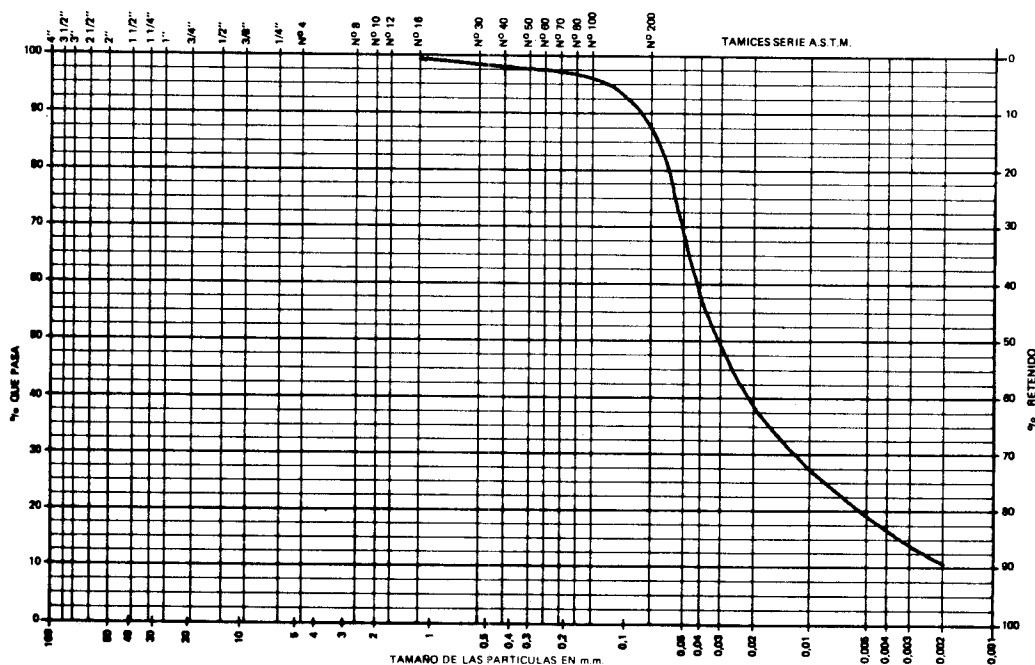
Mediana

Pequeña

3.3.- ARCILLAS Y MARGAS

Dentro de este grupo se han inventariado 14 yacimientos de los cuales 10 corresponde a arcillas y 4 a margas. Su distribución abarca una buena parte de la columna lito-estratigráfica de la Hoja, encontrándose yacimientos en el Triásico, Cretácico, Paleógeno y Mioceno. Todos ellos presentan condiciones apropiadas para ser utilizados en ladrillería, estando en explotación 3, abandonados 10 y sin ninguna labor de extracción 1.

Los 10 yacimientos de arcilla se reparten irregularmente por gran número de hojas, correspondiendo el núcleo más numeroso (3) a la hoja 1:50.000 de Campo de Criptana, y Corral de Almaguer (2). Al Triásico solamente pertenece un yacimiento localizado en la hoja 1:50.000 de Campo de Criptana. Está integrado por arcillas rojizas del Keuper que intercalan niveles yesíferos. Las reservas son muy pequeñas y su extracción costosa, por la presencia de yesos, razón por la que se abandonó su explotación.



Muestra n.º 217

Los ensayos realizados con estas arcillas han dado los siguientes resultados:

Limites de Atterberg	Limite líquido	26,8
	Limite plástico	8,07
	Indice plástico	18,39

Granulometria	o/o que pasa tamiz num.			
	4	10	40	200
	100	100	98,8	89,68

Al Cretácico pertenecen 6 yacimientos de los cuales uno está en explotación, 4 abandonados y 1 sin frentes de explotación abiertos. Todos ellos están integrados por una formación de arcillas margosas verdes, que aflora en los núcleos o flancos anticlinales, sin que ninguno de ellos llegue a tener grandes reservas.

Los ensayos y análisis realizados con las muestras de los yacimientos 363 y 433 dan los siguientes resultados:

Nº del yacimiento	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P.p.c.
433	27,44	16,09	5,22	0,13	23,5	1,52	0,76	0,22	---	25,12

Límites de Atterberg	Nº de yacimiento		
	363	433	
	Límite líquido	36,4	47,8
	Límite Plástico	18,01	14,41
Indice Plástico	18,39	33,39	

Granulometría	°/o que pasa tamiz núm.			
	4	10	40	200
yacimiento 363	99,43	97,87	97,7	87,01
yacimiento 433	100	100	99,97	99,9

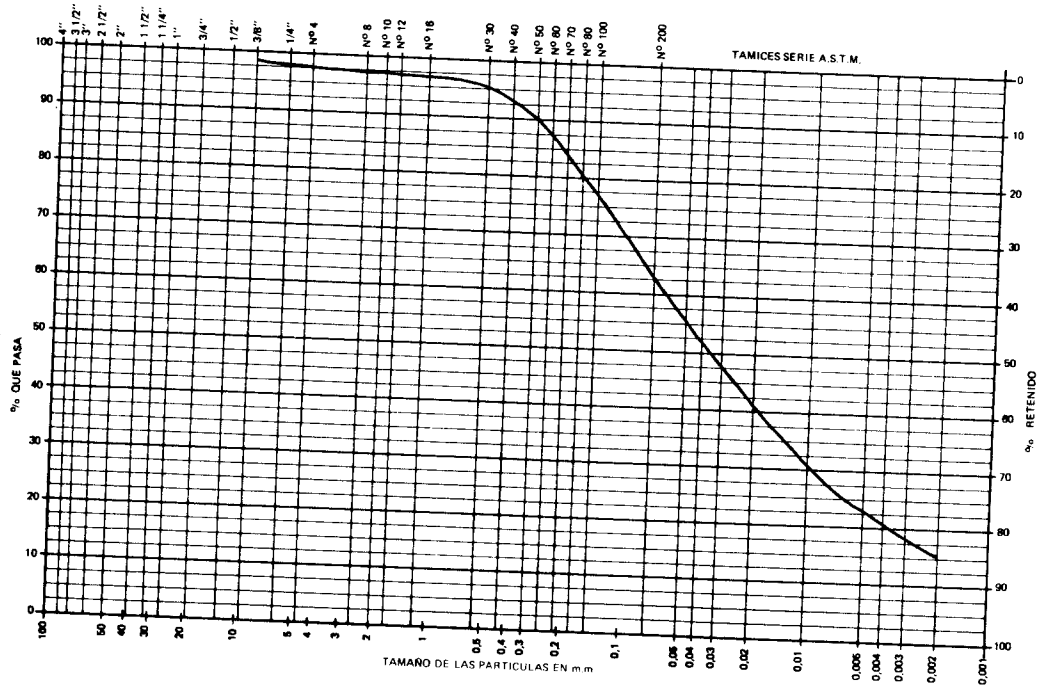
Finalmente al Mioceno corresponden 3 yacimientos distribuidos entre las hojas de Horcajo de Santiago, Campo de Criptana y Quintanar del Rey respectivamente. El primero de ellos esta constituido por una potente formación de arcilla rojiza cuyas reservas son muy considerables y de fácil extracción, siendo explotados actualmente. Los otros 2 se encuentran abandonados y estan integrados por arcillas arenosas de color ocre, siendo las reservas pequeñas y no muy adecuadas para ladrilleria.

Los ensayos y análisis realizados con las muestras del yacimiento 400 dan los siguientes resultados:

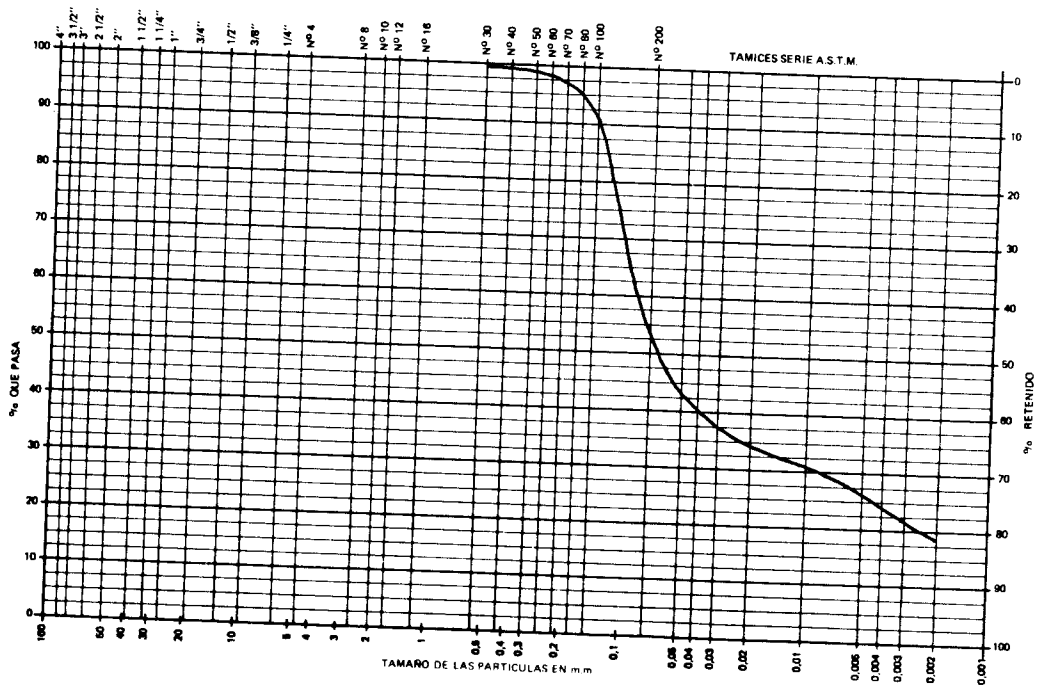
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P.p.c.
52,62	7,28	2,42	0,18	18,71	0,23	1,46	1,06	---	16,04

Límites de Atterberg	Límite líquido	
	19,8	
	Límite plástico	
15,25		
Indice plástico		4,55

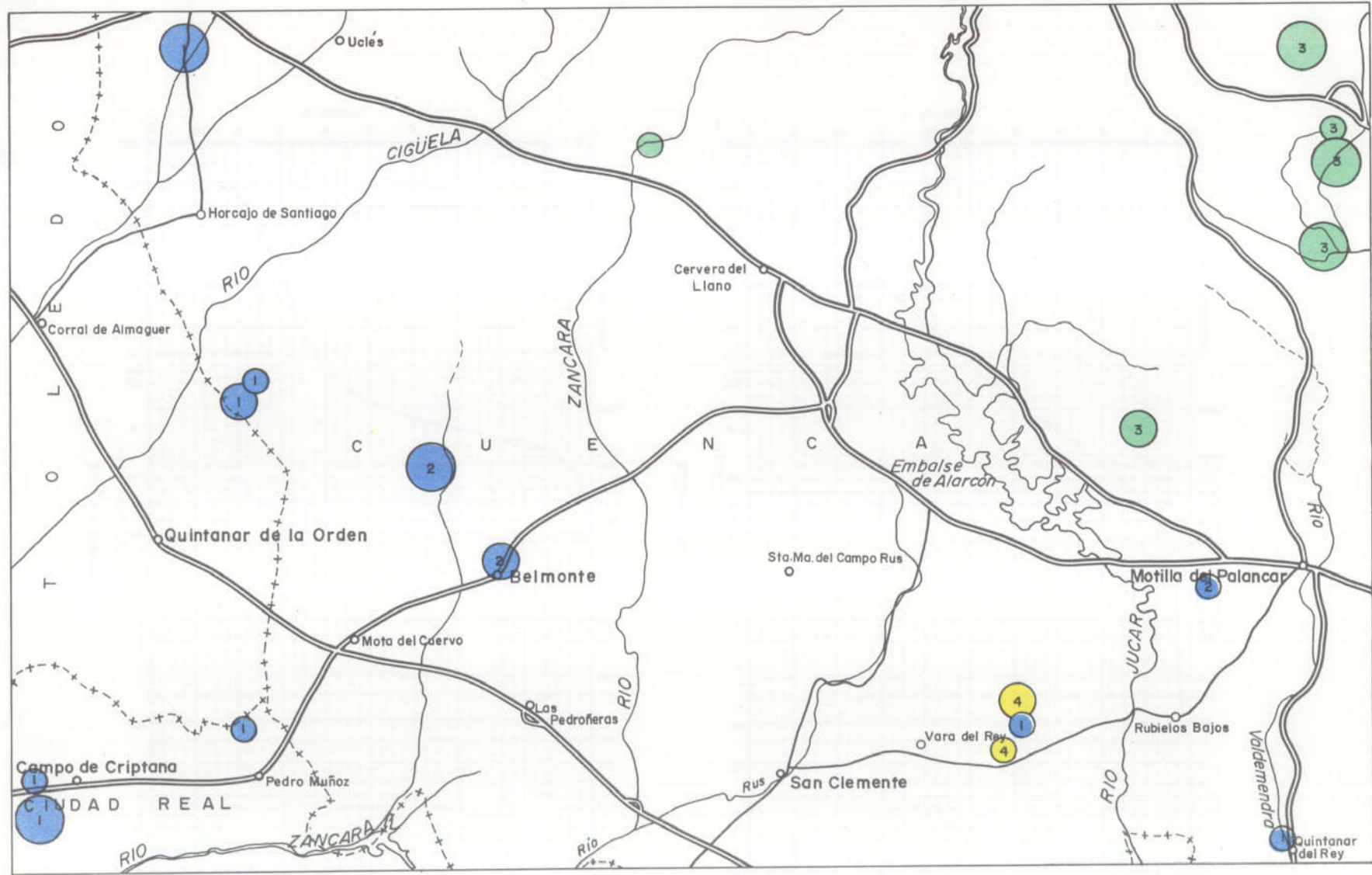
Granulometría	°/o que pasa tamiz núm.			
	4	10	40	200
	97,85	97,79	93,3	62,18



Muestra n° 400



Muestra n° 67



UTILIZACION	
	Ladrillería
	Lozas y Porcelanas
	Refractarios

MATERIALES	
1	Arcilla
2	Marga
3	Arena Caolinífera
4	Cuarzo

RESERVAS	
	Grande
	Mediana
	Pequeña

Los 4 yacimientos de margas se distribuyen entre las hojas de Belmonte (2), Corral de Almaguer y Motilla del Palancar.

Los yacimientos de Belmonte corresponden a sendos afloramientos cretácicos, constituidos por una formación de margas verdosas de 10 m que en uno de ellos, 68, tiene una posición vertical por lo que hay que explotarlo siguiendo una trinchera, y en el otro, 67, subhorizontal y con poco recubrimiento lo que facilita su extracción. Las reservas son pequeñas en la primera y medianas en la segunda por lo que no se puede pensar en una gran instalación industrial.

Los ensayos y análisis realizados con las muestras del yacimiento 67 han dado los siguientes resultados:

<u>SiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>TiO₂</u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>K₂O</u>	<u>Na₂O</u>	<u>SO₃</u>	<u>P.p.c.</u>
20,6	1,63	0,29	0,06	38,66	5,14	0,08	0,08	---	33,48
Limites de Atterberg		Limite líquido			25,9				
		Limite plástico			15,91				
		Indice plástico			9,99				
Granulometria		% que pasa tamiz núm.							
		4	10	400	200				
		100	100	99,94	47,71				

El yacimiento de Motilla del Palancar es oligoceno y está integrado por una capa de margas verde-grisáceas de 2 m cuyo afloramiento presenta un escarpe por el que se ha explotado, sin embargo las reservas son pequeñas y no podría pensarse en una buena explotación industrial.

Finalmente el yacimiento de Corral de Almaguer está constituido por margas miocenas, grises y blanquecinas, con granos de arena y yeso en su masa, lo que merma considerablemente sus propiedades cerámicas, y es utilizado para mezclar con yeso y obtener cal y yeso.

El análisis de la muestra recogida ha dado el siguiente resultado:

<u>SiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>TiO₂</u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>K₂O</u>	<u>Na₂O</u>	<u>SO₃</u>	<u>P.p.c.</u>
33	14,2	3,2	0,16	24,1	1,24	1,8	1,04	---	21,26

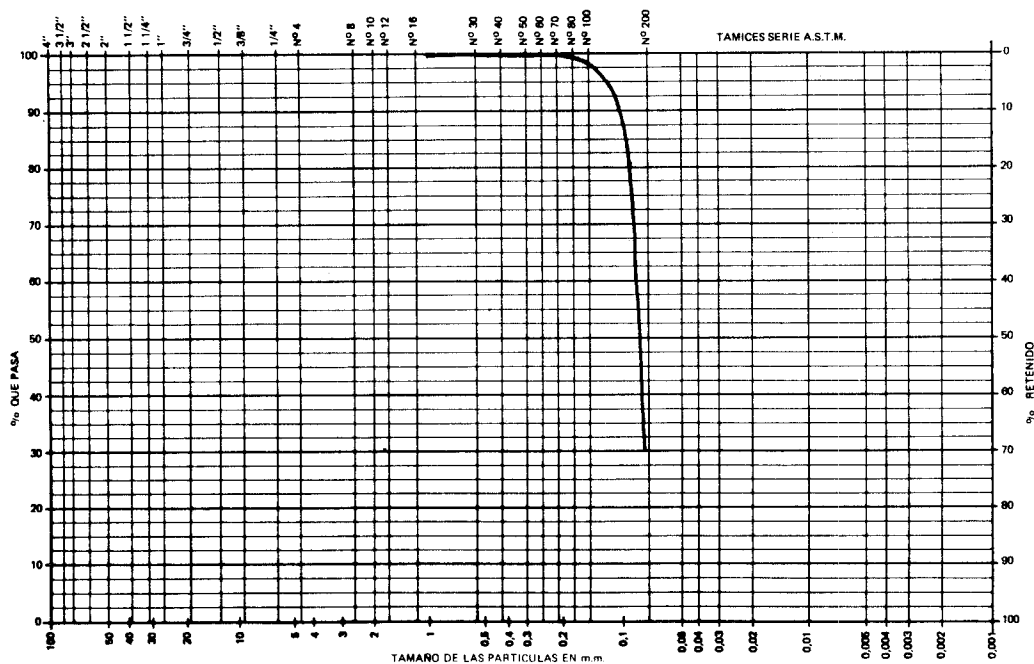
3.4.- ARENAS SILICEAS Y ARENAS CAOLINIFERAS

Dentro de este grupo se han inventariado 9 yacimientos de los cuales 3 corresponden a arenas silíceas y 6 a caoliníferas. El material integrante es el mismo en todos ellos diferenciándose únicamente en los porcentajes relativos de la fracción arenosa y de caolín, correspondiendo todas ellas a la formación albense de "utrillas".

ARENAS SILICEAS

Los 3 yacimientos de arena silícea se reparten entre las hojas de Belmonte (2) y

Santa Maria del Campo Rus (1), estando constituidos por una formación de arenas blancas, de grano silíceo fundamentalmente, algunos feldespáticos, de tamaño entre 0,1–3 mm, y una potencia total de 8 m aproximadamente. Este material es muy apropiado para obtener vidrio y sus reservas son considerables destacando entre todos los yacimientos el 41 por el gran volumen de reservas que tiene, las cuales son explotadas en la actualidad.



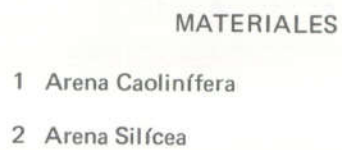
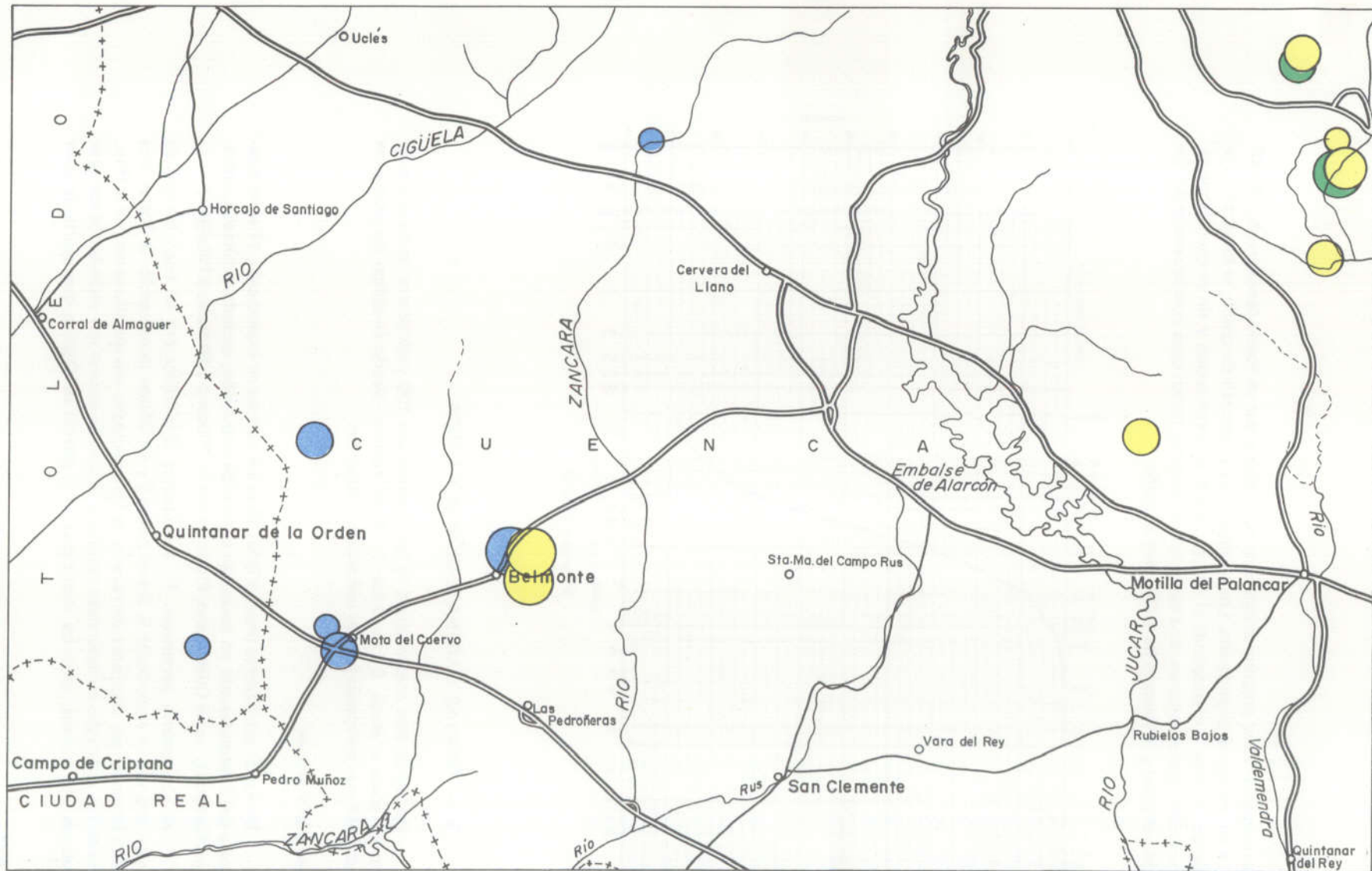
Muestra n° 41c

Los análisis realizados en 2 muestras del yacimiento 41 han dado los siguientes resultados:

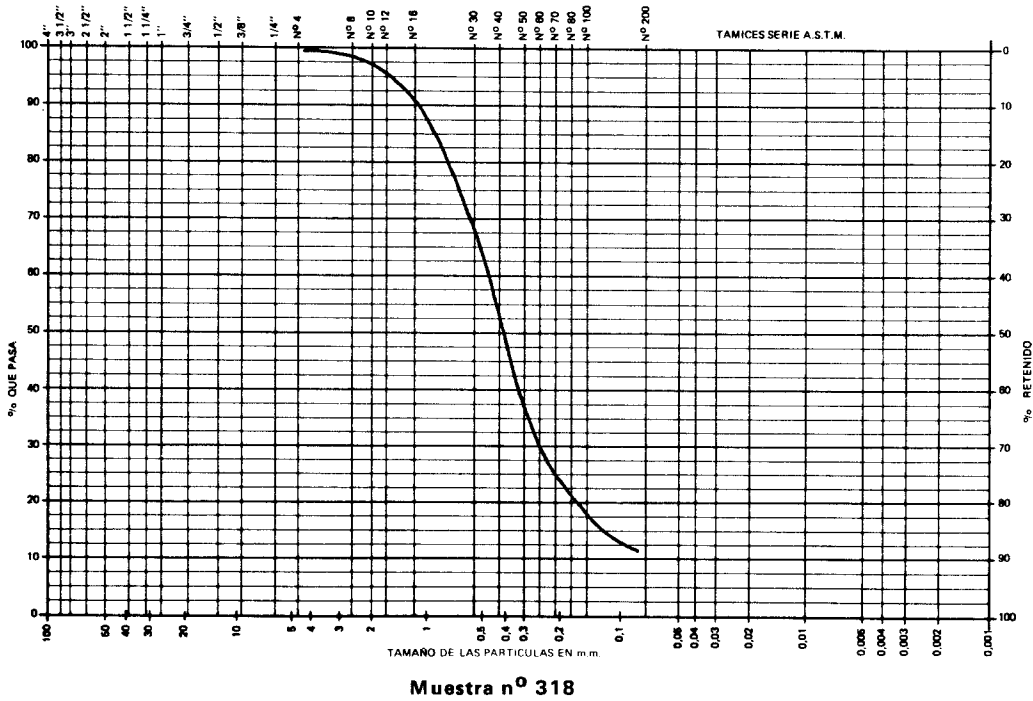
<u>SiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>TiO₂</u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>K₂O</u>	<u>Na₂O</u>	<u>SO₃</u>	<u>P.p.c.</u>
93,66	3,24	0,44	indicios	0,58	indicios	0,47	0,21	---	1,4
91,88	4,78	0,4	indicios	---	---	1,02	0,54	---	0,37

ARENAS CAOLINIFERAS

Los 6 yacimientos inventariados se distribuyen por las hojas de Palomares del Campo, Fuentes y Valera de Abajo, encontrándose en producción solamente 1, 2 abandonadas y 3 sin ningún frente de explotación abierto. Todos ellos están constituidos por una formación albense de gran potencia, en capas de 2–5 m la mayor parte de las cuales son arenas de distinto colorido o con una fracción arcillosa mayoritaria intercalando de 1–3 niveles de arenas blancas silíceas con una fracción de caolinita que oscila entre el 8–18 por ciento, no sobrepasando la potencia total de estos niveles las 10 m. Siempre afloran en laderas de gran pendiente, a lo largo de cerros de gran longitud coronados por



una formación muy potente de calizas la cual impide dar un fondo considerable, 20–40 m, a los frentes de explotación. Los yacimientos y porcentaje de caolín, se localizan en la hoja de Fuentes y corresponde al número 3 y 5, en explotación y sin ninguna labor de extracción respectivamente. Los yacimientos restantes tienen unas condiciones malas de explotabilidad y la fracción de caolín muy pequeña.



3.5.— GRAVAS Y ARENA, ZAHORRA Y ARENA

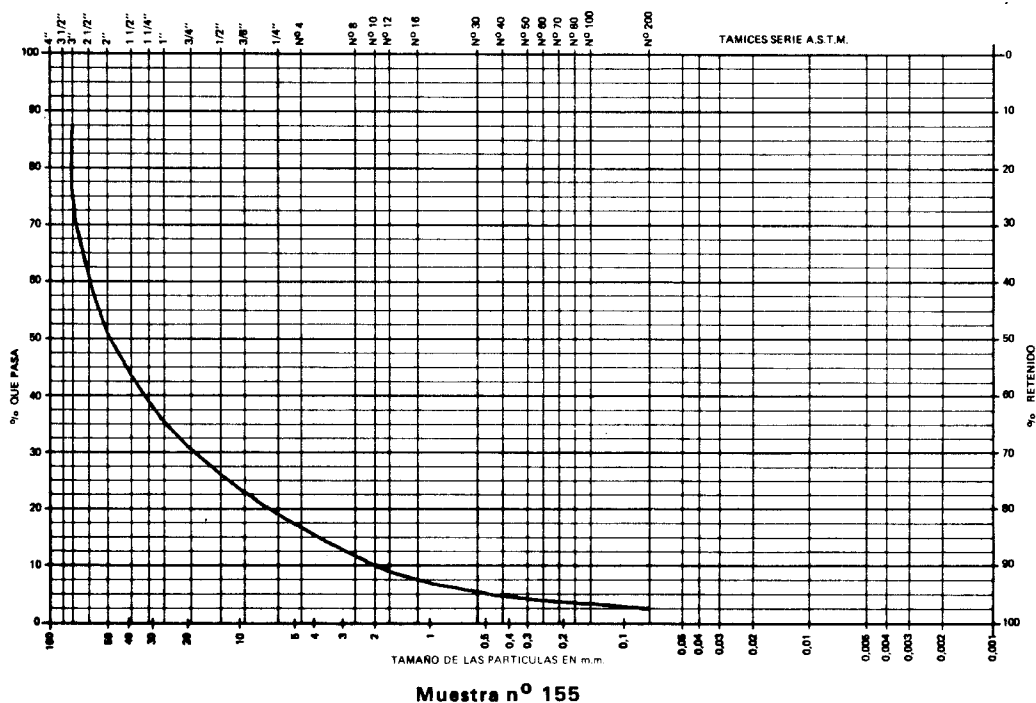
Dentro de este amplio grupo se han inventariado 100 yacimientos de los cuales 39 son de grava y arena, 51 de arena y 10 de zahorra, siendo el campo de aplicación industrial más apropiado para su utilización el de áridos.

GRAVAS Y ARENA

De los 39 yacimientos inventariados 15 se encuentran en explotación, 17 abandonados y los 7 restantes aún no presentan labores de extracción; estando localizados, estratigráficamente, en el Cuaternario, Pliocuatnario, Plioceno y Mioceno y Paleógeno.

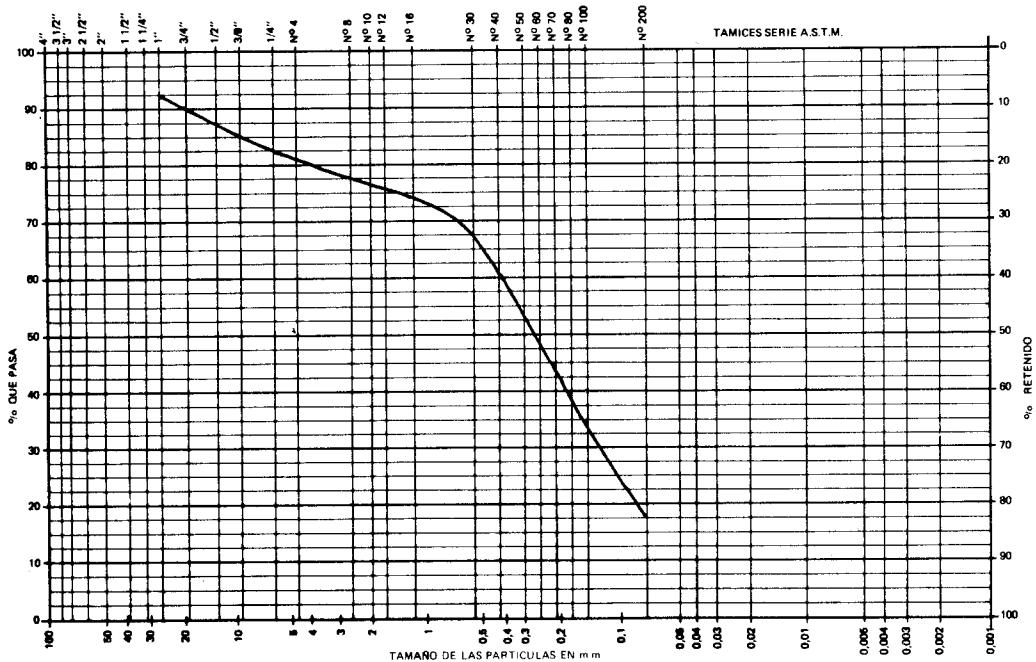
Al Cuaternario pertenecen 11 yacimientos distribuidos por un buen número de hojas; estando en explotación 6, abandonados 2 y sin labores de extracción 3. Todos ellos están formados por depósitos aterrazados de los principales ríos que discurren por la Hoja, siendo los materiales de naturaleza calcárea y silíceos. En general son yacimientos con gran volumen de reservas, salvo las localizadas en la terraza del Cigüela que aparte de tener

reservas muy limitadas, la fracción arcillosa es muy elevada. Entre los restantes cabe destacar las correspondientes a las terrazas del río Záncara en los tramos correspondientes a las hojas de Palomares del Campo y sobre todo el Provencio; están formados por materiales muy limpios, de fácil extracción y con gran porcentaje de arena.



Al Pliocuatnario corresponden 9 yacimientos distribuidos entre las hojas de San Clemente (4) y Motilla del Palancar (5). Los de San Clemente corresponde a depósitos integrados por gravas calcáreas, mayoritariamente, alguna silicea, y arenas con una fracción arcillosa bastante grande. La fracción de grava es muy superior a la de arena, siendo ripable toda la formación. Morfológicamente constituyen afloramientos con superficies de poco relieve, por lo que carecen de buenos frentes naturales para su explotación. Las reservas de cada uno de ellos no son muy considerables, destacando entre todos ellos, por el volumen de reservas, el 460. Los yacimientos de Motilla del Palancar corresponden a depósitos coluviales integrados por gravas en su mayor parte, y arenas, cementados ligeramente por carbonatos. Las reservas de cada uno de ellos son muy pequeñas y apenas si tienen más aplicación que como material de relleno.

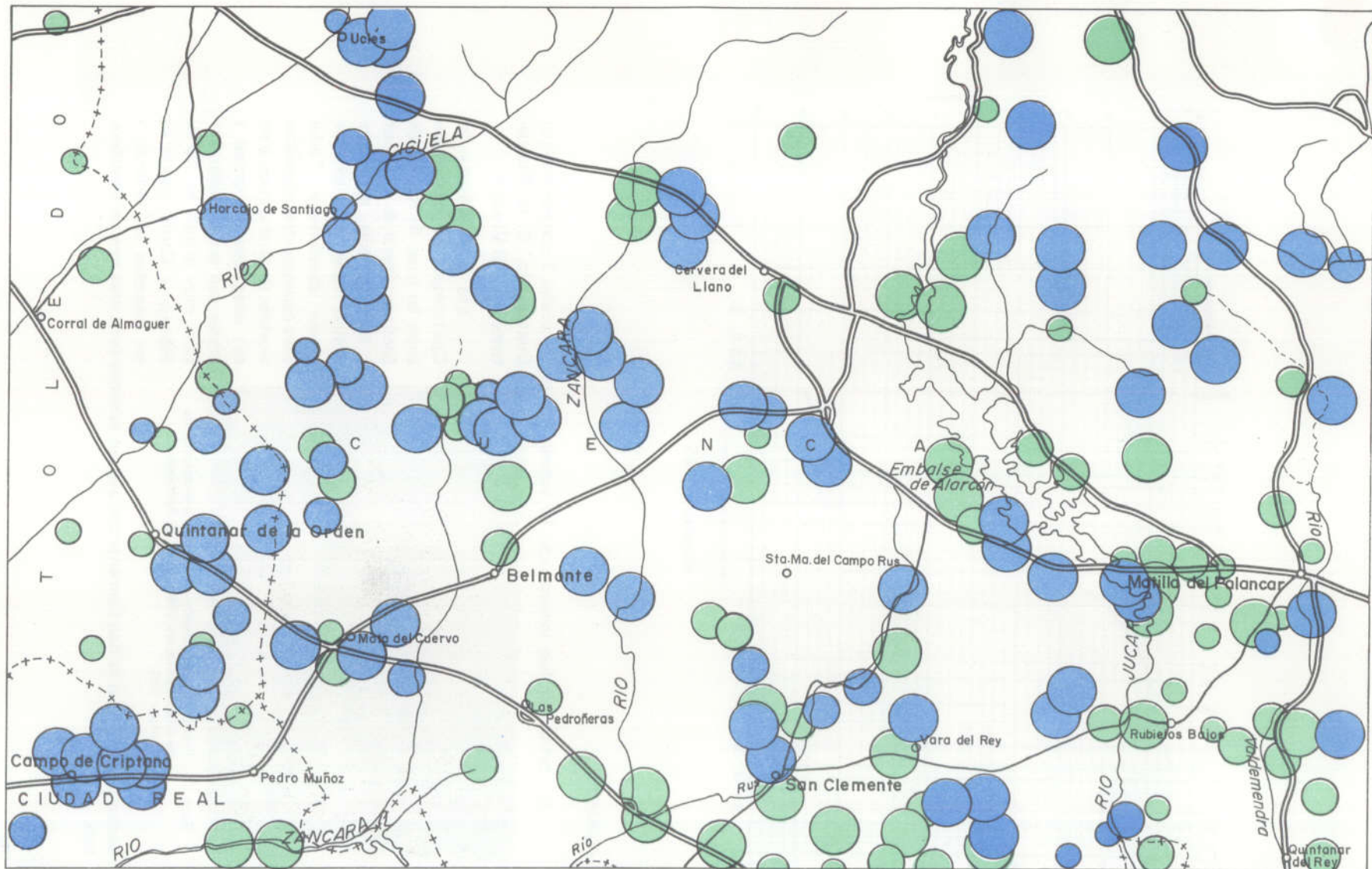
Al Plioceno únicamente pertenecen 3 yacimientos localizados en las hojas de Horcajo de Santiago, Quintanar de la Orden y Corral de Almoguer respectivamente. Estos materiales se disponen en capas lenticulares y masas uniformes de gravas y arenas con una fracción areno-arcillosa muy grande. Dos de ellos son explotados en la actualidad careciendo de instalaciones para selección y clasificación del material arrancado, ya que las reservas son pequeñas y no permiten un desembolso para tal fin.



Muestra n° 302a

Al Mioceno pertenecen 9 yacimientos distribuidos entre las hojas de Quintanar del Rey (6), Villarejo de Fuentes (2) y Corral de Almoguer (1), de los cuales 3 están abandonados y los 5 restantes en explotación, correspondiendo estos últimos a la hoja de Quintanar del Rey. En general son yacimientos con reservas muy limitadas, constituidos por una alternancia de capas arenosas con bastante arcilla y gravas con matriz arenosa. Estos materiales una vez clasificados sirven como áridos para hormigones y como tales son utilizados.

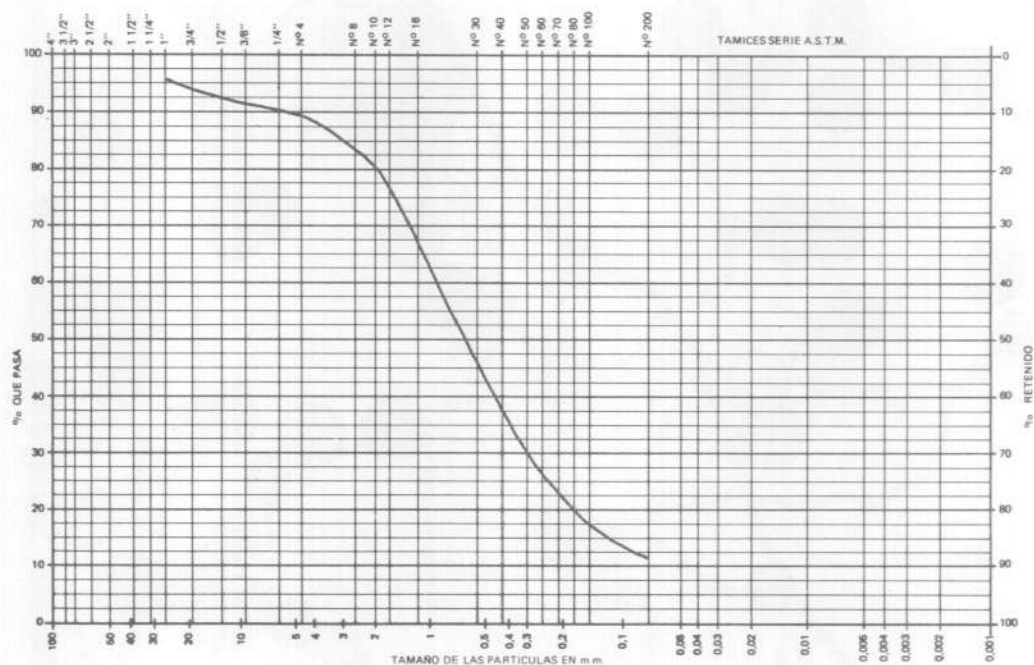
Finalmente al Paleógeno pertenecen 7 yacimientos de los cuales solamente 1 esta en producción. Están constituidos por una alternancia de gravas y arenas en capas lenticulares de dimensiones muy limitadas, siendo la fracción arcillosa minoritaria. En general son yacimientos con reservas considerables, a excepción de los que se localizan en las hojas de Motilla y Valverde de Júcar, destacando entre todos ellos por su volumen de reservas el número 76 correspondiente a la hoja de Santa Maria del Campo Rus.



UTILIZACION	
	Aridos de Trituración
	Aridos Naturales

MATERIALES			
1	Caliza	1	Grava y Arena
2	Conglomerado	2	Arena
3	Cuarcita	3	Zahorra

RESERVAS	
	Grande
	Mediana
	Pequeña



Muestra n° 323

ZAHORRA

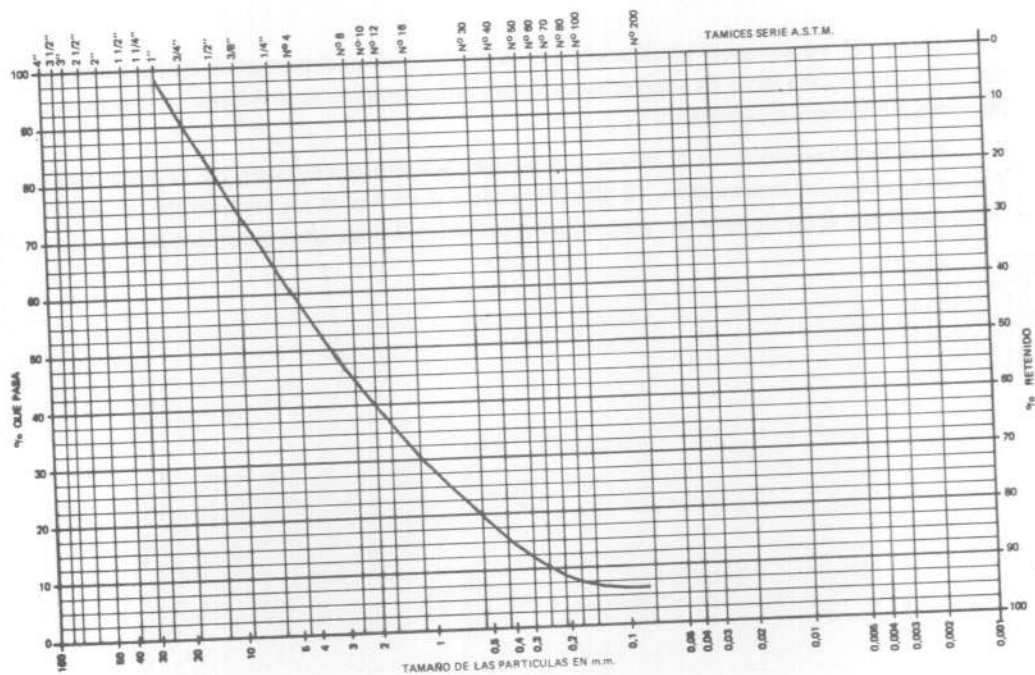
De zahorra se han inventariado 10 yacimientos de los cuales 3 corresponden al Cuaternario, 3 el Pliocuatnario y 4 al Mioceno.



Foto 2.- Frente de explotación de zahorra e instalaciones de clasificación en Villamayor de Santiago. Cantera 362.

Los 3 yacimientos del Cuaternario se distribuyen entre las hojas de Horcajo de Santiago, Corral de Almaguer y San Clemente, correspondiendo todos ellos a explotaciones abandonadas. Todos ellos corresponden a depósitos aluviales de diversos rios, y estan integrados por gravas y arenas con una fracción arcillosa muy grande en los de Horcajo y Corral, aparte de ser pequeñas las reservas, y

bastante menor en el de San Clemente que a su vez es el que tiene unas reservas considerables.



Muestra n° 444

Los 3 yacimientos del Pliocuaternario se localizan en la hoja de San Clemente, sin que ninguno de ellos presente labores de extracción. Están constituidos por gravas coluviales, arenas minoritarias y arcillas en gran proporción. Morfológicamente constituyen yacimientos con un relieve poco acusado pero con una gran extensión por lo que las reservas son grandes, pero su superficie está cultivada lo cual unido a su topografía no hace pensar en la viabilidad de una explotación industrial.

Finalmente los 4 yacimientos del Mioceno se localizan en la hoja de Quintanar del Rey, de los cuales 1 se encuentra abandonado, y los otros 3 sin labor de extracción alguna. Están integrados por gravas poligénicas redondeadas de tamaño entre 0,8–5 cm, con matriz areno-limosa, en capas que alternan con otras arenosas con gran proporción de arcilla. En general son yacimientos con reservas estimables, salvo la 493 que apenas si son de consideración.



Foto 3.— Explotación abandonada de zahorra en Perona. Cantera 444

ARENAS

De los 51 yacimientos inventariados 9 se encuentran en explotación, 31 abandonados y 11 sin ninguna labor de extracción, estando representados en el Albense, Paleógeno, Mioceno, Plioceno y Cuaternario.

Al Albense corresponde el mayor número de yacimientos arenosos, 22, de los cuales 2 se encuentran en explotación, 12 abandonados y 8 sin frente de explotación abierto, encontrándose repartidos por un gran número de hojas. Todos ellos están integrados por



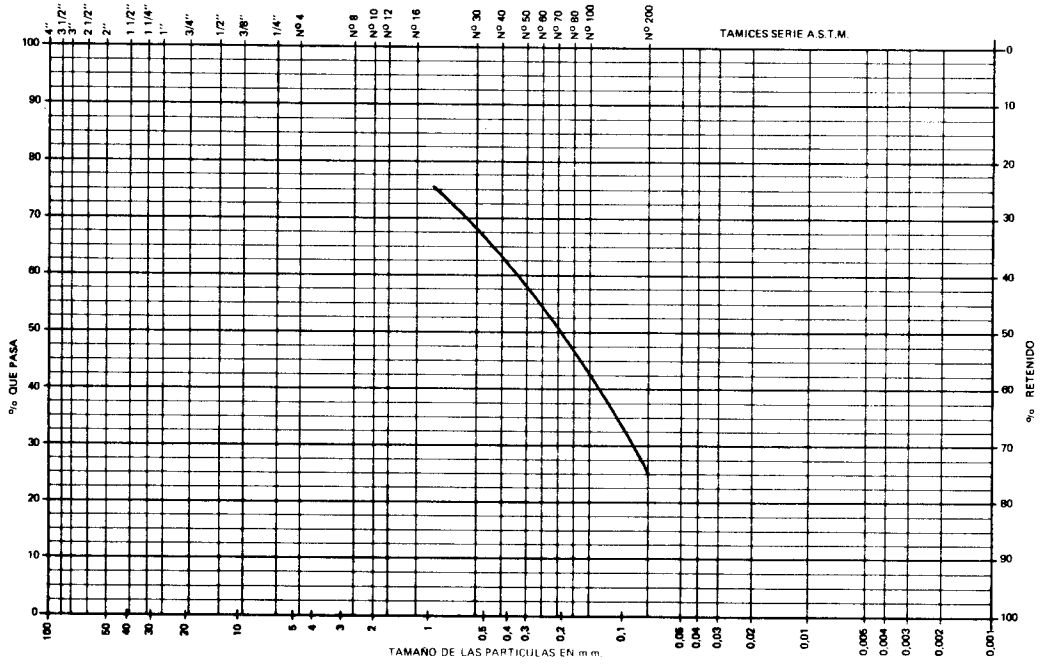
Foto 4.— Explotación de arenas albenses en Mota del Cuervo.
Cantera 434

una formación de arena silíceas en capas de distintos tonos, entre los que predominan el blanco, amarillo y rojizo, que forman parte de estructuras sinclinales y anticlinales aflorando tanto en los núcleos como en los flancos. En general, son arenas carentes o con una fracción arcillosa muy pequeña, de grano fino a medio, alcanzando una potencia total entre 8–15 m la formación.

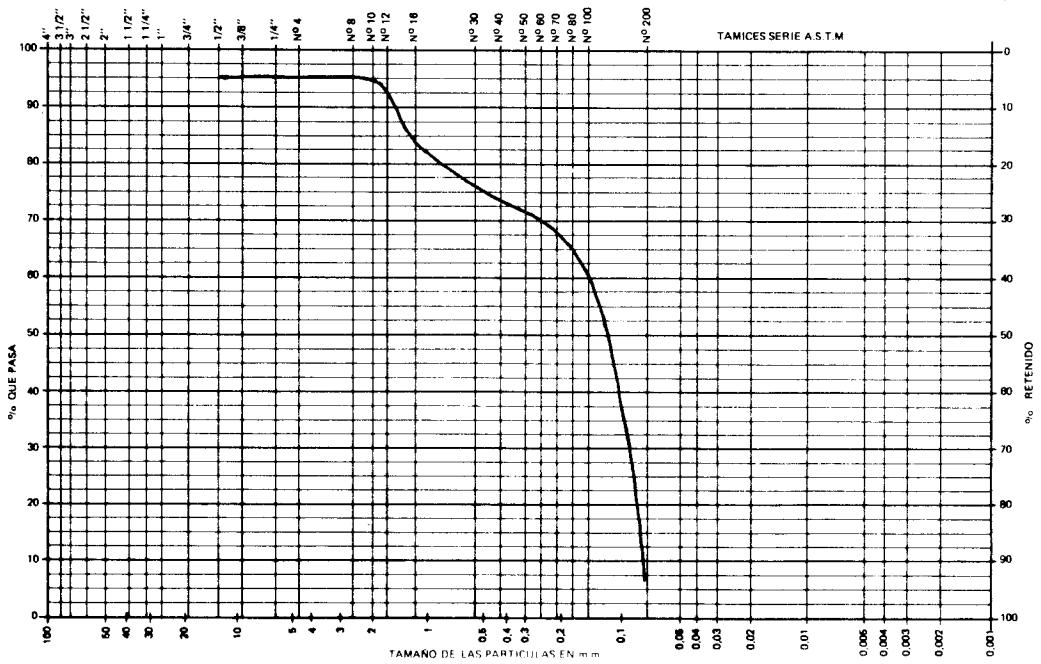
Los yacimientos más destacados, por su volumen de reservas, corresponden al 449 y 454 en San Clemente, 434 en Quintanar de la Orden, y 241 en Motilla del Palancar.

Al Paleógeno pertenecen 17 yacimientos distribuidos entre gran número de hojas, encontrándose el núcleo más numeroso en la de Motilla del Palancar, con 8 explotaciones abandonadas. En general, son yacimientos con pocas reservas, estando integrados por arenas silíceas de grano medio a grueso, en capas de tonos ocres generalmente, a veces rojizas, con una potencia total entre 3–5 m. Solamente se explotan intermitentemente 2, estando abandonadas 14, y el resto aún no ha sido explotado. De entre todos ellos cabe destacar, por su volumen de reservas, el número 77 localizado en la hoja de Santa María del Campo Rus, término de Honrubia.

Los 3 yacimientos del Mioceno se distribuyen entre las hojas de Belmonte, Quintanar del Rey y el Provencio respectivamente, encontrándose 1 de ellos en producción y los otros 2 abandonados. Están integrados por arenas silíceas de tonos ocre y



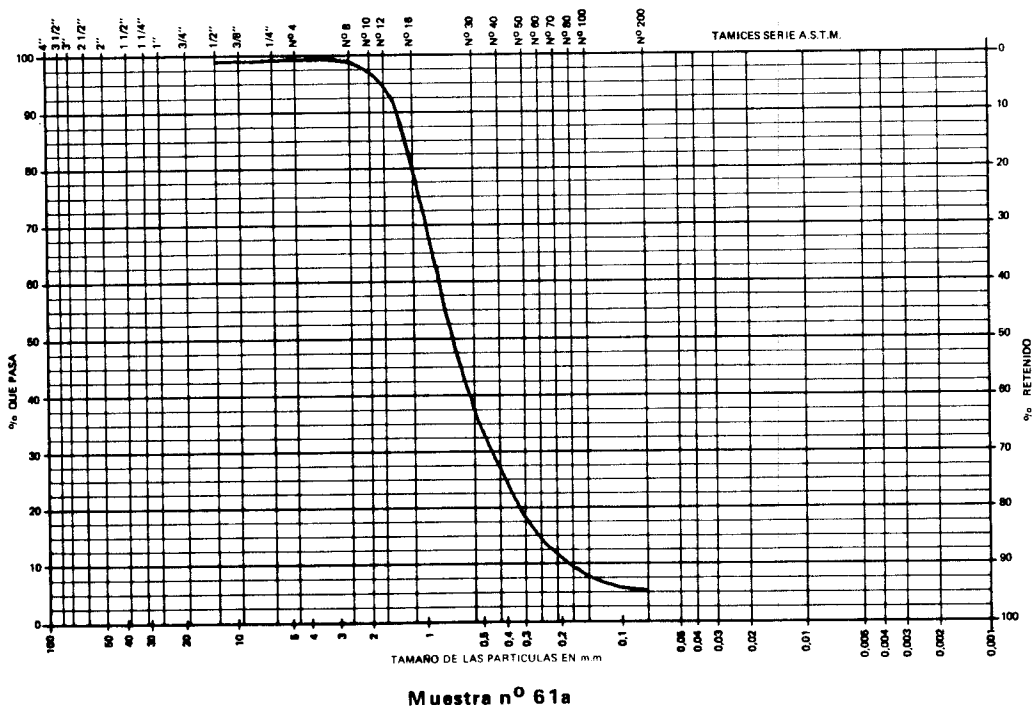
Muestra n° 366



Muestra n° 162

marrón, con una fracción arcillosa minoritaria y algunos cantos dispersos por su masa. En general es un material de buena calidad para ser utilizado como árido natural, correspondiendo el yacimiento más importante, por su gran volumen de reservas, al número 61, en la hoja de Belmonte.

Los 5 yacimientos del Plioceno se distribuyen entre las hojas de Quintanar del Rey, Horcajo de Santiago y Quintanar de la Orden, de los cuales 4 están en explotación y 1 aún no ha comenzado a explotarse. Los 4 yacimientos en explotación están constituidos por una formación de arenas ocráceas con bastante arcilla, con algunos niveles de gravilla intercalados, las reservas de todos ellos son muy limitadas y sólo pueden utilizarse para necesidades muy locales. El único yacimiento que tiene grandes reservas sin explotar corresponde al número 382, en la hoja de Horcajo de Santiago, siendo las arenas silíceas y con poca arcilla, alcanzando una potencia total de unos 8 m.



Finalmente los 4 yacimientos del Cuaternario se distribuyen entre las hojas de Belmonte (3) y Quintanar del Rey (1). Los 3 de Belmonte están constituidos por depósitos aluviales de arenas de tonos claros con cantos de grava diseminados por su masa. Ninguno de ellos tiene grandes reservas aunque si utilizables para usos locales, encontrándose abandonada su explotación en la actualidad. El yacimiento de Quintanar está formado por la acumulación de arenas eólicas amarillentas y constituye un material de buena calidad, aunque las reservas no son muy grandes y aún no han sido explotadas.

3.6.— YESO

Dentro de este grupo se han inventariado 60 yacimientos, pertenecientes al Keuper, Paleógeno, Mioceno y Cuaternario respectivamente; encontrándose 17 en explotación, 39 abandonados y 4 sin labores de extracción.

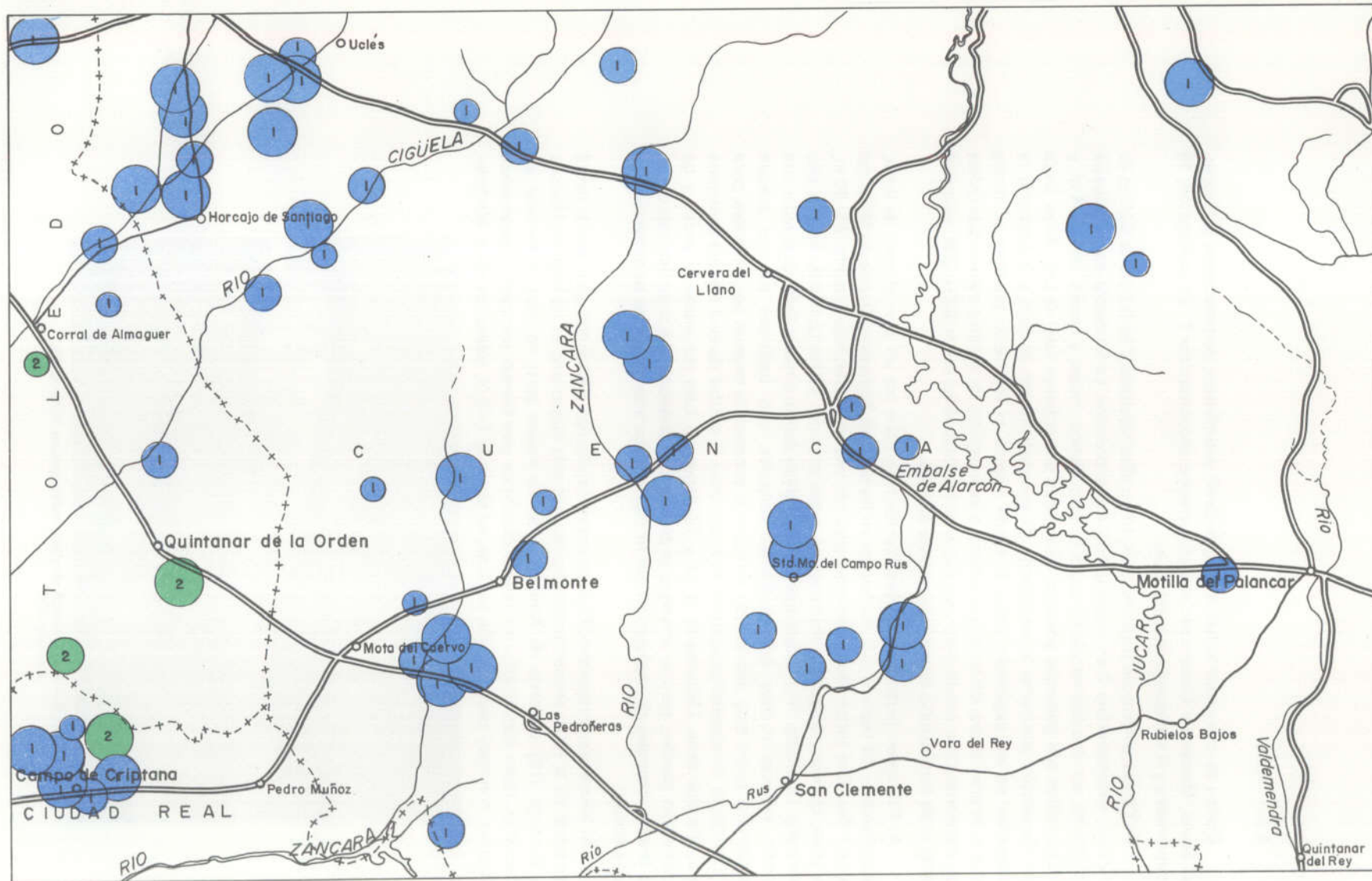
Al Keuper pertenecen 6 yacimientos, todos ellos localizados en la hoja de Campo de Criptana, encontrándose 2 en explotación y 4 abandonados. La formación explotada está constituida por una alternancia de capas de yeso blanco, rojizo, y oscuro, de 0,5—4 m, y arcillas rojizas con potencias similares, alcanzando una potencia total de unos 40 m. Dada esta disposición alternante el coeficiente de aprovechamiento es bajo y únicamente es susceptible de ser explotado industrialmente cuando la formación presenta un frente natural de gran altura, sin tener que recurrir a excavaciones de muchos metros. Las únicas que realmente tiene condiciones apropiadas de explotabilidad son la 203 y 204, ya que el frente es de considerable altura y las reservas grandes.

Al Paleogeno pertenecen 28 yacimientos repartidos por un gran número de hojas, encontrándose los núcleos más numerosos en las hojas de Belmonte (8) y Santa Maria del Campo Rus. Casi todos ellos estan integrados por una formación muy potente, 20—40 m, de yesos blancos, rosáceos y marrones en capas potentes subhorizontales, con un alto contenido en arcilla. Morfológicamente constituyen cerros o masas individualizadas con grandes reservas y muy buenos frentes naturales. Son bastantes los que pueden considerarse como muy importantes en razón al volumen de reservas que presentan, pero el coeficiente de aprovechamiento es bajo así como la calidad dado el elevado contenido en arcilla que tiene. Únicamente el 72 y 73 tienen un bajo contenido en arcilla y las reservas son grandes, pero su arranque es costoso por presentar una superficie casi plana, sin frentes naturales de explotación por lo cual se hace muy laboriosa su extracción en profundidad.

Al Mioceno corresponden 20 yacimientos distribuidos casi todos ellos, por la mitad occidental de la Hoja, encontrándose los núcleos más numerosos en las hojas de Horcajo de Santiago (10) y Corral de Almaguer (4). La mayor parte de ellos sobre todo los principales, estan constituidos por una formación de yeso blanco, compacto o sacaroideo, cristalino, con muy poca fracción arcillosa, en capas de 1—2 m, subhorizontales. Morfolo-



Foto 5.— Explotación de yesos miocenos en Villarrubio.
Cantera 402



UTILIZACION

Yesos

Cales

MATERIALES

1 Yeso

2 Caliza

RESERVAS

Grande

Media

Pequeña

gicamente dan lugar a cerros amesetados con frentes naturales en los bordes o bien superficies onduladas suavemente en las que es posible abrir frentes a favor de los cambios de pendiente. Los mejores yacimientos, tanto por la calidad del yeso como por el volumen de reservas, corresponden a las hojas de Horcajo y Corral de Almaguer, destacando entre todos ellos el 391 y 402 en la de Horcajo, y el 399 en la de Corral de Almaguer. El número de yacimientos en explotación se eleva a 7, el de abandonados a 13 y el de masas sin ninguna labor de extracción a 1.

Finalmente al Cuaternario pertenecen 6 yacimientos distribuidos entre las hojas de El Provencio (3), San Clemente (1), Quintanar de la Orden (1), y Corral de Almaguer (1), de los cuales 2 están en explotación, 3 abandonados y 1 sin ninguna labor de extracción. Todos ellos están constituidos por depósitos aluviales, muy próximos a los afloramientos de yeso, con una fracción de yeso y otra arcillosa en proporciones análogas, aparte de algunos otros materiales dispersos por su masa; todo esto hace de ellos un material de muy bajo coeficiente de aprovechamiento y poca calidad del producto, lo que ha determinado el abandono de todos ellos, con la salvedad de uno que es utilizado localmente, por otra parte las reservas son bastante limitadas en cada uno de ellos.

El análisis en una muestra del yacimiento 356 ha dado el siguiente resultado:

<u>SiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>TiO₂</u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>K₂O</u>	<u>Na₂O</u>	<u>SO₃</u>	<u>P.p.c.</u>
1,1	0,04	0,6	—	31,66	0,52	—	—	45,1	20,98

3.7.— ARENISCA, CONGLOMERADO, CUARCITA Y CUARZO

Dentro de este grupo se han inventariado 6 yacimientos de los cuales 2 corresponden a arenisca, 1 a conglomerado, 1 a cuarcita y 2 a cuarzo.

ARENISCAS

Los 2 yacimientos inventariados se distribuyen entre las hojas de Horcajo de Santiago y San Lorenzo de la Parrilla respectivamente. El de Horcajo está integrado por una formación cretácica de areniscas de grano fino y matriz calcárea, en capas de 0,8—1 m, de buzamiento medio, con una potencia total de unos 10 m. Aflora en el flanco oriental de un anticlinal mesozoico, teniendo una cobertera muy potente por lo que al frente de explotación puede dársele poco fondo y debe ir avanzando a lo largo del mismo. Las reservas se pueden estimar como medias sin que hayan sido explotados por ahora.

El yacimiento de San Lorenzo de la Parrilla corresponde a una formación de arenisca oligocena rosada y marrón, de grano silíceo y cemento calcáreo, en capas de 0,4-0,8m, subhorizontales y bastante fracturadas, con una potencia total de unos 4 m. Aflora en la ladera de un cerro amesetado, teniendo una cobertera muy potente por lo que el frente de explotación solo puede ir avanzando por el borde sin darle apenas fondo. Hace muchos años que se abandono su explotación y aunque puede seguir explotándose las reservas son pequeñas, siendo material apto únicamente como piedra de construcción.

CONGLOMERADO

El único yacimiento conglomerático inventariado corresponde a una formación

cretácica localizada en la hoja de Fuentes, cuya explotación aun no ha sido iniciada. Está formado por conglomerados de cantos calizos y matriz igualmente caliza, dispuestos en capas masivas que intercalan algún nivel de caliza marrón, con una potencia total de unos 40 m. Presentan unos frentes verticales de fácil explotación, siendo su volumen de reservas muy grande. Industrialmente parece que el campo de aplicación más idóneo sería el de áridos, aunque dada su naturaleza, cantos y cemento, quizá el coeficiente de aprovechamiento no sea muy alto al ser triturado y descomponerse dicho cemento.

CUARCITA

El único yacimiento inventariado se localiza en la hoja y término de Campo de Criptana. Esta constituido por una formación cuarcítica silúrica, en capas bastante recristalizadas de tonos blancos, grises y rosas, de 0,4–8 m, con buzamiento medio y bastante fracturadas. Su explotación esta abandonada existiendo diversos frentes de dimensiones reducidas. Las reservas se pueden considerar como medias y utilizables fundamentalmente en la industria de áridos.

CUARZO

Los 2 yacimientos existentes corresponden a la hoja de San Clemente, término de Sisante, encontrándose uno en explotación y otro abandonado. El material explotado corresponde a nódulos de sílex de 5–20 cm. existentes en un nivel calcáreo cretácico. En la explotación activa estos nódulos han sufrido una movilización y se encuentran dispersos en un suelo limoso coluvial, en el otro estos nódulos se encuentran "in situ" en una capa caliza de unos 3 m cuya explotación se hizo por cuevas de 3–5 m de profundidad. Las reservas existentes son pequeñas y su explotación no puede mecanizarse, siendo su campo de aplicación industrial preferente el de refractarios.

4.- PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES

El número de explotaciones activas de rocas industriales en la presente Hoja se eleva a 63, de las cuales 17 corresponden a calizas, 2 a arcillas, 1 a margas, 11 a arenas, 15 a gravas y arena, 16 a yesos y 1 a cuarzo. Sin embargo se da la circunstancia de que en algunas de dichas explotaciones se obtienen materiales destinados a más de una aplicación industrial, o bien son rocas integradas por materiales sin ninguna analogía mecánica o química por lo que cada componente integrante sólo es adecuado para la obtención de un producto industrial (arenas caoliníferas); este hecho ha determinado que en el cuadro general de producciones figuren 65 explotaciones en vez de los 63 yacimientos en explotación activa, reseñadas anteriormente.

El mayor volumen de la producción, globalmente considerada, corresponde a los áridos naturales y de trituración, con un 81 por ciento del total producido. A continuación figuran refractarios con un 14 por ciento, seguida de aglomerantes y vidrios con un 3,5 y 1 por ciento respectivamente; al resto de los productos obtenidos le corresponden valores que nunca llegan a ser del 1 por ciento, correspondiendo el más alto a los aditivos con un 0,2 por ciento.

La distribución e importancia de los centros productores de materiales para las industrias Diversas y de Vidrio, y productos de lozas y porcelanas responde primordialmente a la localización de los yacimientos explotables; la de Aridos y Aglomerantes a la localización de los centros de consumo (temporales o permanentes) y la de Rocas de Construcción y productos de ladrillería a razones de tradición local.

A continuación se exponen, en forma de cuadros los datos de producción de los diversos productos por industrias y dentro de ellas, por naturaleza del material explotado.

4.1.— ROCAS DE CONSTRUCCION

Las explotaciones que abastecen esta industria apenas si tienen representación al no existir materiales apropiados para ser utilizados como rocas ornamentales y encontrarse abandonada la explotación de casi todos los empleados como piedras de construcción.

4.1.1.— PIEDRAS DE CONSTRUCCION

La única explotación utilizada para la obtención de este producto corresponde al número 393, estando localizada en la hoja de Horcajo de Santiago, término de Torrubia del Campo.

El material explotado está constituido por una formación de caliza potense, dura y compacta, en capas subhorizontales de 0,5—1 m, y una potencia total de unos 6 m, con una red de fracturas bastante desarrollada, lo que permite su arranque de forma manual. Morfológicamente constituye una mesa de superficie plana, cuyos bordes presentan un escarpe de 8—10 m aprovechado para la apertura del frente de explotación. Su explotación es intermitente siendo utilizado, el material arrancado, para usos locales en forma de cantos y bloques de formas y bordes irregulares.

	CALIZA	TOTAL
Núm. de Instalaciones	1	1
Núm. del yacimiento	393	
Núm. de Empleados	2	2
Volumen de Producción (Tm) . .	100	100
Valor de la Producción Pts. . .	100.000	100.000

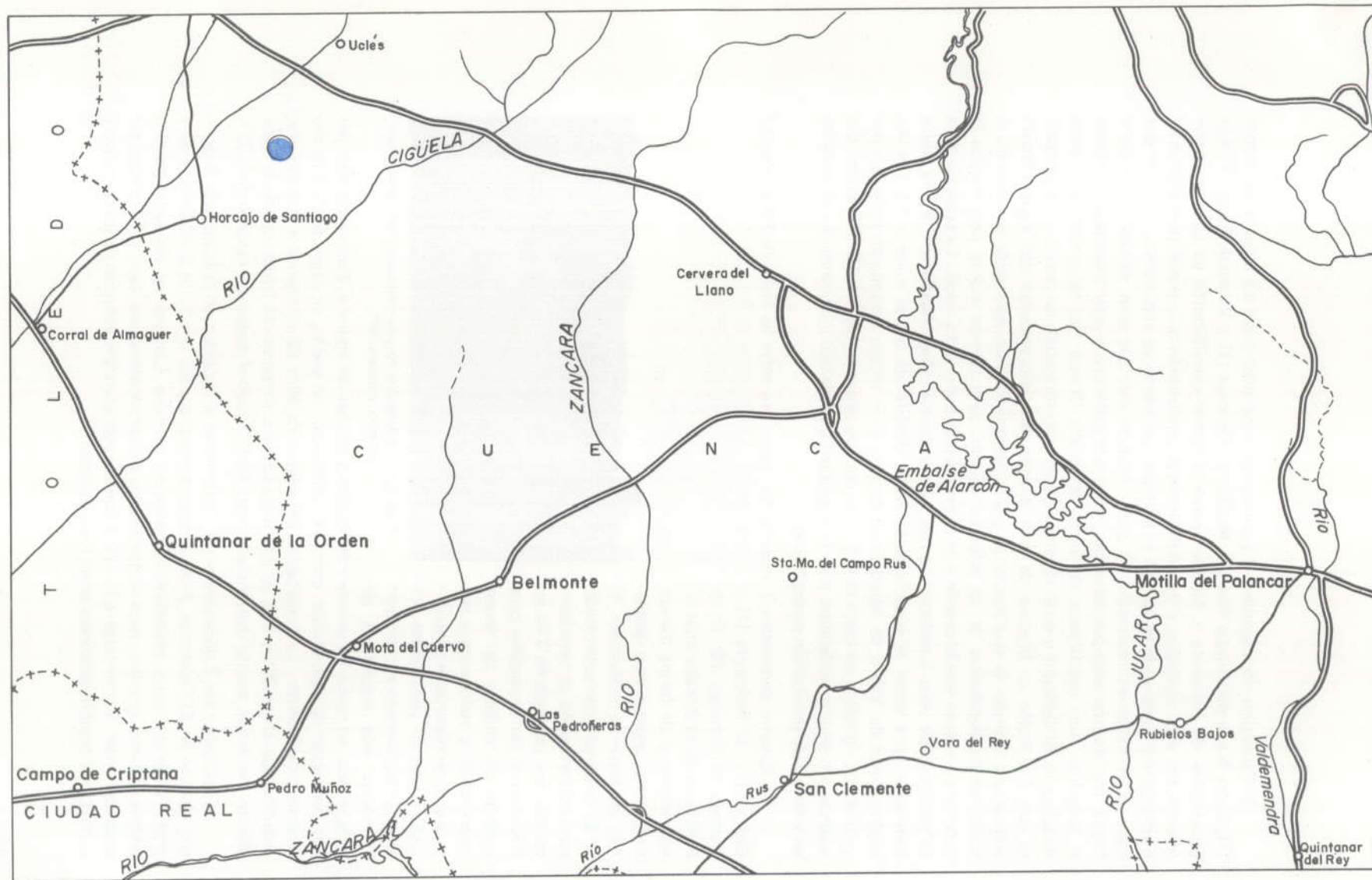
4.2.— AGLOMERANTES

Las explotaciones que abastecen esta industria corresponden a yacimientos de yeso del Keuper, Paleogeno, Mioceno y Cuaternario. Constituye uno de los grupos más numerosos de toda la Hoja, 17, siendo destinada toda la producción a la obtención de yeso industrial.

4.2.1.— YESOS




Los 17 yacimientos explotados para la obtención de este producto difieren sensiblemente de unos a otros, tanto en calidad como reservas y coeficiente de aprovechamiento.

Al Keuper pertenecen 2 yacimientos localizados en la hoja 1:50.000 y término de Campo de Criptana. Ambos están integrados por una formación de yesos blancos, rojizos y oscuros en capas alternantes con otros niveles arcillosos rojizos y verdosos. El tramo de mayor potencia llega a tener 5—6 m siendo su contenido en arcilla bastante elevado, no obstante el volumen de producción en la 204 es bastante elevado y las reservas también, aunque la calidad del producto no es óptima.



UTILIZACION
 Piedras de Construcción

MATERIAL
 Caliza

PRODUCCION
 Grande
 Mediana
 Pequeña

	YESOS	TOTAL
Núm de Instalaciones	17	17
Núm de los yacimientos.	Son *	
Núm de Empleados	34	34
Volumen de Producción (Tm)	118.794	118.794
Valor de la Producción Pts.	61.846.000	61.846.000

* 401, 307, 391, 73, 389, 204, 207, 347, 346, 72, 70, 35, 227, 257, 230, 229

4.3.— ARIDOS

Los yacimientos explotados para abastecer esta industria estan formados indistintamente por materiales rocosos calco-dolomíticos y depósitos granulares. constituye el grupo más numeroso de la Hoja con 39 explotaciones de las cuales 24 corresponden a áridos naturales y 15 a los de trituración.

4.3.1.— ARIDOS NATURALES

De los 24 yacimientos explotados para la obtención de este producto 15 son de grava y arena y 9 de arenas.

Los 15 yacimientos de grava y arena se distribuyen por un gran número de hojas encontrándose representados en el Oligoceno, Mioceno, Plioceno, Pliocuaternario y Cuaternario.

Al Oligoceno únicamente pertenece 1 yacimiento localizado en la hoja de Fuentes, término de Arcas. Está integrado por una formación de arenas y gravas silíceas, con predominio de la fracción arenosa, en capas de 0,5–2 m, con buzamientos medios, que intercalan algunos niveles areniscosos débilmente cementados. Morfológicamente constituye una cuesta estructural de poca pendiente, con un suelo vegetal cultivado. La potencia de la formación oscila entre 8–12 m.

Se explota de forma intermitente para necesidades locales, siendo muy pequeña su producción, aunque las reservas si son estimables.

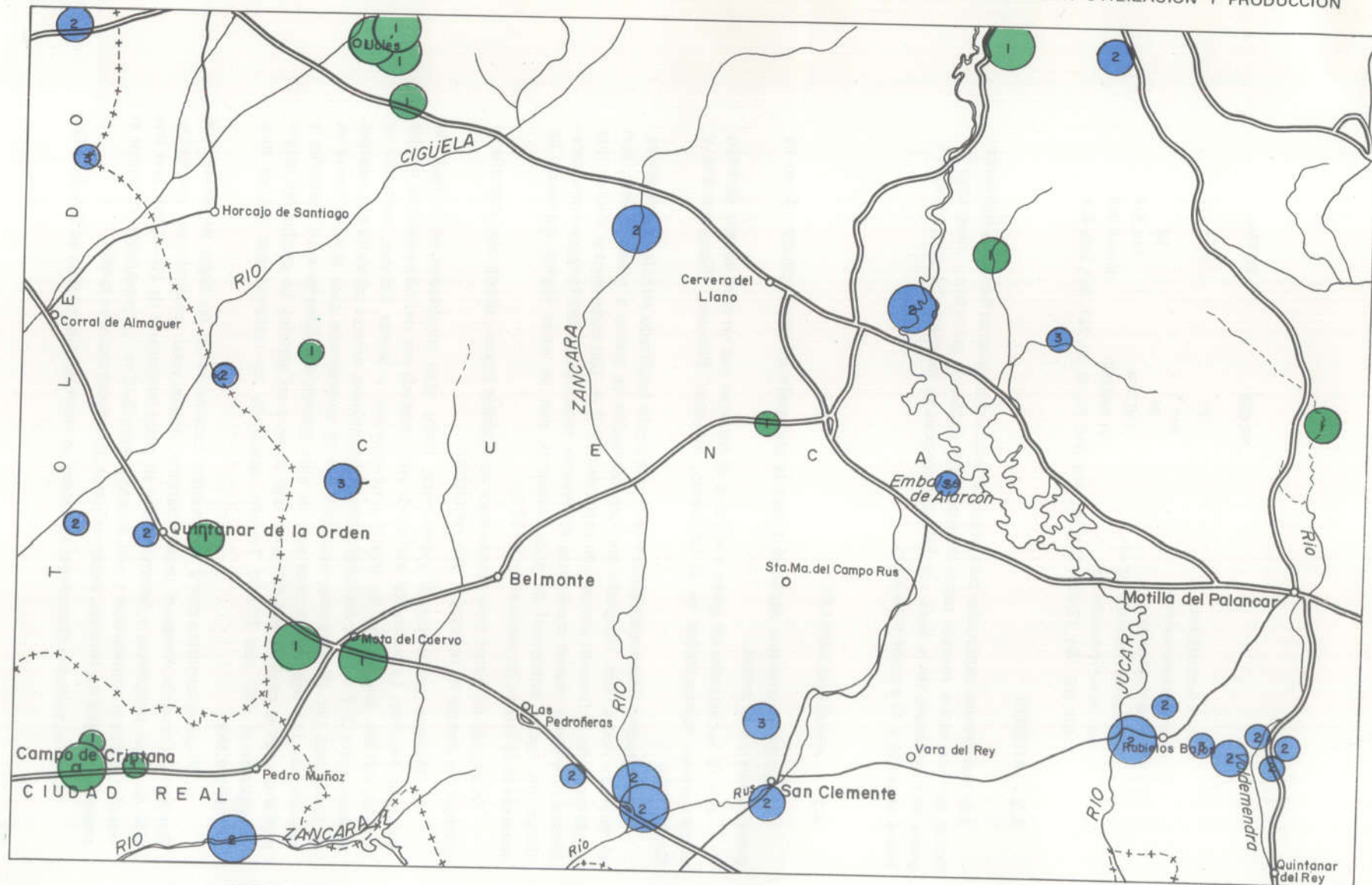
Al Mioceno pertenecen 5 yacimientos, todos ellos localizados en la hoja de Quintanar del Rey. La formación explotada está integrada por una alternancia de niveles conglomeráticos poligénicos de matriz limo-arenosa y arenas limosas, oscilando su potencia entre 3–5 metros. Mofológicamente constituyen relieves tabulares con escarpes en los bordes del afloramiento, accidente que es aprovechado para abrir el frente de explotación. Las reservas en cada una de ellas pueden considerarse entre pequeñas y medianas, con la salvedad del 481 en el cual llegan a ser grandes. La producción mayor corresponde al 497 con 80.000 Tm/año, quedando los restantes con valores muy inferiores a este.

Al Plioceno corresponden 2 yacimientos localizados en las hojas de Horcajo de Santiago y Corral de Almaguer respectivamente. Ambos estan integrados por una formación de gravas poligénicas y heterométricas en capas lenticulares de 20–40 cm, con una fracción arcillosa considerable y una potencia entre 3–5 m. La producción en ambas es pequeña así como sus reservas, siendo utilizada para construcciones locales.

Al Pliocuaternario únicamente pertenece un yacimiento localizado en la hoja de San

ARIDOS

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION



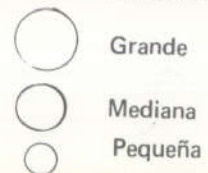
Aridos naturales

Aridos de Trituración

MATERIAL

1. Caliza
2. Grava y Arena
3. Arena

PRODUCCION



Grande

Mediana

Pequeña

Clemente. El material arrancado está integrado por gravas y arenas de tonos ocre, con una fracción arcillosa minoritaria. Morfológicamente constituye un afloramiento de superficie sin apenas relieve por lo que la explotación se hace en profundidad. Las reservas son grandes y se explotan por tres frentes simultáneamente alcanzando una producción conjunta estimable, aunque carecen de una instalación de tratamiento para eliminar la arcilla, limitándose únicamente a separar dos granulometrías mediante una criba.

Al Cuaternario pertenecen 6 yacimientos distribuidos entre las hojas de Palomares del Campo (1), Valverde de Júcar (1), Campo de Criptana (1) y El Provencio (3).

El yacimiento de Valverde de Júcar está constituido por depósitos aterrazados del río Júcar, integrados en, su mayor parte, por cantos de grava cuarcítica y alguno de caliza, y una fracción arenosa minoritaria. Tanto el volumen de producción como las reservas son grandes, siendo utilizadas para la construcción de canales. Los otros 5 yacimientos se localizan en la terraza del río Záncara y están constituídos por una fracción de arena mayoritaria y otra menor de grava, siendo el porcentaje de finos muy pequeño. Las reservas de todas ellas son muy grandes así como su producción que en el caso de la 200 es la que tiene mayor producción de toda la Hoja.

Los 9 yacimientos de arena se distribuyen entre el Albense, Paleogeno, Mioceno y Plioceno, aflorando en un amplio número de hojas 1:50.000.

Al Albense pertenecen 2 yacimientos localizados en las hojas de Quintanar de la Orden y San Clemente respectivamente, estando formadas por arenas silíceas versicolores de grano medio y fino. El primero de ellos aflora en un núcleo anticlinal depresivo, teniendo un suelo vegetal de 1 m. Las reservas se pueden estimar como medias, así como su producción. El de San Clemente aflora en un flanco anticlinal, bastante tendido, y tiene unas reservas muy considerables. La producción no es muy grande y se destina en su totalidad por las necesidades de San Clemente.

Al Paleogeno corresponden también 2 yacimientos localizados en las hojas de Santa María del Campo Rus y Valera de Abajo. Están integrados por arenas silíceas de tonos claros en el primero de ellos y rojizos en el de Valera, de grano fino a medio, teniendo una potencia total entre 3-4 m. Las reservas mayores se encuentran en el de Santa María, siendo muy pequeñas en el otro. La explotación es intermitente en ambos alcanzando una producción muy baja, careciendo de instalaciones para lavado o clasificación del material.

Al Mioceno solamente pertenece 1 yacimiento localizado en la hoja de Quintanar del Rey. Está constituido por arenas silíceas con estratificación cruzada, de grano grueso los 3 m superiores y fino los 2 inferiores. Para su arranque utilizan una pala sin que el material extraído sufra ninguna otra manipulación de clasificación o lavado. Las reservas pueden estimarse como medias, siendo la producción muy pequeña.

Finalmente al Plioceno corresponden 4 yacimientos localizados en las hojas de Quintanar del Rey (3) y Horcajo de Santiago (1). Salvo el 506 que está formado por la acumulación de arenas eólicas con morfología de duna y pocos finos, los otros 3 están constituidos por una formación de arenas con algunos niveles de gravilla, en capas lenticulares, con una fracción limo arcillosa muy elevada. El volumen de producción en todos ellos es muy pequeño, explotándose algunos de ellos intermitentemente, así como las reservas de cada uno.

	GRAVA Y ARENA	ARENAS	TOTAL
Núm. de Instalaciones	15	9	24
Núm. de los yacimientos	Son *	Son **	
Núm. de Empleados	28	12	40
Volumen de Producción (Tm)	1.638.000	41.250	1.680.050
Valor de la Producción Pts.	65.647.000	3.280.000	68.927.000

* 200, 233, 155, 234, 235, 6, 34, 496, 491, 497, 481, 483, 460, 362, 302

** 77, 484, 506, 449, 339, 364, 414, 415, 304

4.3.2.- ARIDOS DE TRITURACION

Las 15 explotaciones dedicadas a la obtención de áridos de trituración extraen caliza de diversos tramos de la columna estratigráfica: Jurásico, Cretácico y Pontiense.

Al Jurásico pertenecen 6 yacimientos localizados en las hojas de Campo de Criptana (3), Quintanar de la Orden (2) y El Provencio (1). Todas ellas están constituidas por una formación de caliza marrón, dura, compacta, cristalina, en capas de 0,5–0,8 m con buzamiento variable, teniendo una potencia total de unos 100 m. Estructuralmente constituyen el núcleo de diversos anticlinales mesozoicos que dan lugar a unos cerros alargados de gran longitud. La superficie de dichos afloramientos es muy plana careciendo de buenos frentes naturales, aunque no ofrece mayor dificultad la apertura de alguno para su explotación. Las reservas son muy grandes en casi todos ellos, así como su producción, disponiendo de instalaciones de machaqueo y clasificación bastante aceptable. El material reúne unas características muy adecuadas para ser utilizado en aglomerado asfáltico ya que tiene un coeficiente de desgaste los Angeles bajo y una adhesividad al betún muy grande.

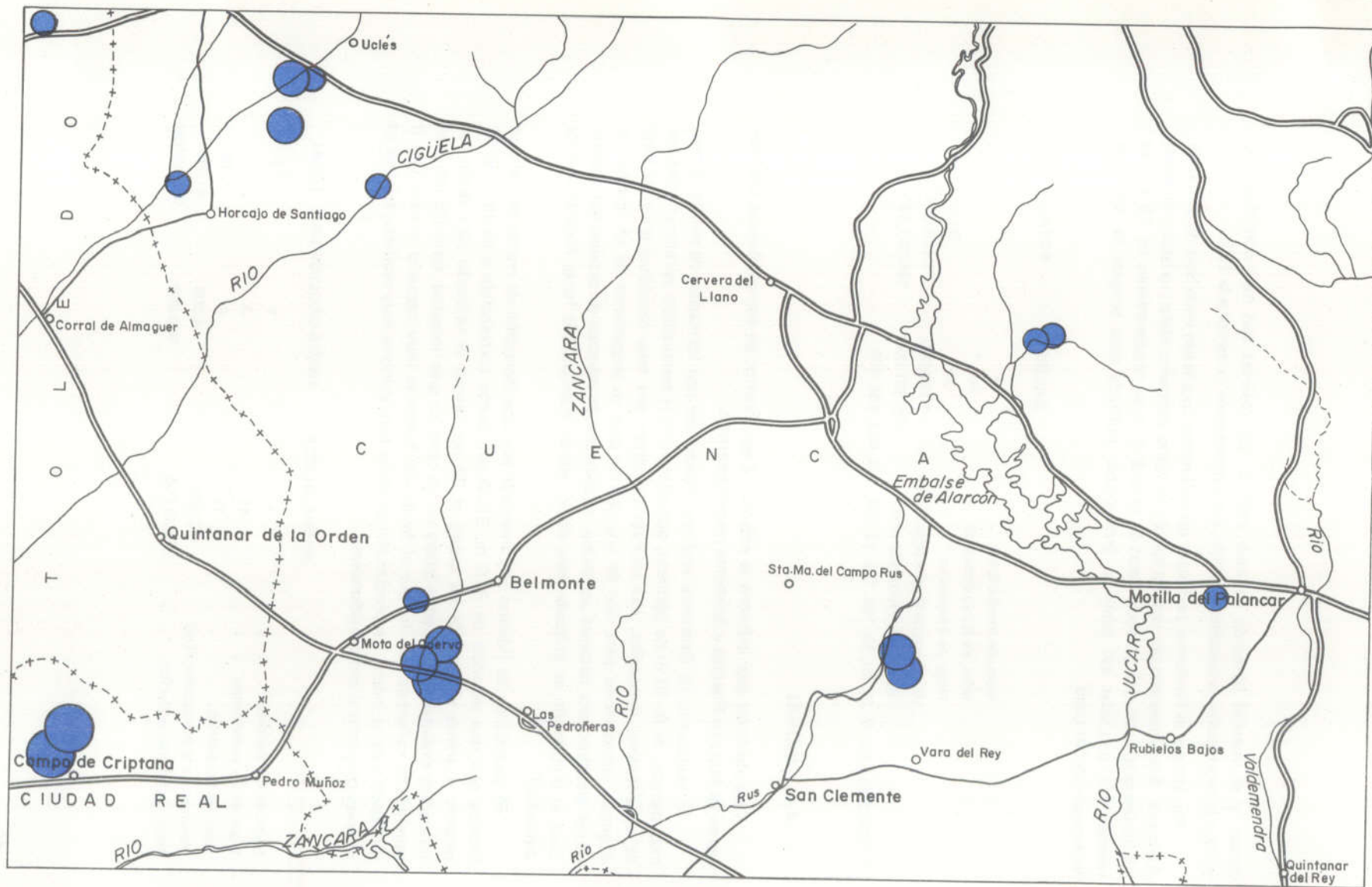
Al Cretácico corresponden 8 yacimientos distribuidos entre las hojas de San Lorenzo de la Parrilla (1), Palomares del Campo (4), Valverde de Júcar (2) y Valera de Abajo (1). Los yacimientos de San Lorenzo y Valera explotan una formación de caliza dura, compacta, en capas de gran buzamiento en San Lorenzo y suave en Valera.

La producción en la de San Lorenzo es muy grande disponiendo de una buena planta de trituración y clasificación con la cual obtiene seis granulometrías. En la otra la producción es sensiblemente inferior, aunque las reservas son muy grandes en ambas, y reúnen condiciones apropiadas para su utilización en hormigones y aglomerado asfáltico.

Los 4 yacimientos de Palomares del Campo se localizan en un anticlinal cretácico integrado por tramos calizos y tramos de caliza-margocaliza alternantes. La 19, 20 y 21 son explotaciones contiguas que aprovechan el tramo superior integrado por calizas duras y compactas en capas de 0,5–1 m, bastante fracturadas. Todas ellas disponen de instalaciones de preparación similares, con una capacidad de producción media. El material arrancado reúne condiciones apropiadas para ser utilizado en capas de rodadura, siendo las reservas muy considerables. La explotación 22 presenta un frente de explotación cuya parte superior corresponde al tramo de caliza dura y compacta, mientras que el inferior es una alternancia de niveles margocalizos, calizos y calcarenosos. Las reservas son muy grandes pero dada la heterogeneidad de materiales que lo integran no es un buen yacimiento, salvo que se limiten al aprovechamiento del tramo superior. Finalmente los 2 yacimientos de Valverde de Júcar están constituidos por una formación de caliza, caliza margosa y caliza arenosa, cuyo coeficiente de aprovechamiento es muy bajo, 50 por

AGLOMERANTES

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION
 Yeso

MATERIAL
 Yeso

PRODUCCION
 Grande
 Mediana
 Pequeña

ciento, y el material obtenido de mala calidad. Las reservas son muy considerables, aunque la producción es bastante limitada, correspondiendo la mayor a la 150.

Por último, al Pontiense pertenece un yacimiento localizado en la hoja de Corral de Almaguer. Esta integrado por una formación de caliza compacta clara y grisácea, en capas subhorizontales, con una potencia total de unos 6 m, y un recubrimiento de 1,5 m. Las reservas son pequeñas así como la producción, utilizada para arreglos de calles en Villamayor de Santiago.

	CALIZA	TOTAL
Núm. de Instalaciones	1	1
Núm. de los yacimientos	Son *	
Núm. de Empleados	91	91
Volumen de Producción (Tm) . . .	1.192.500	1.192.500
Valor de la Producción Pts. . . .	106.381.000	106.381.000

* 220, 209, 210, 22, 21, 20, 19, 150, 159, 12, 324, 369, 409, 432, 435

4.4.— VIDRIO

Para abastecer esta industria se explotan 2 yacimientos de arenas albenses localizadas en las hojas de Fuentes y Belmonte respectivamente.

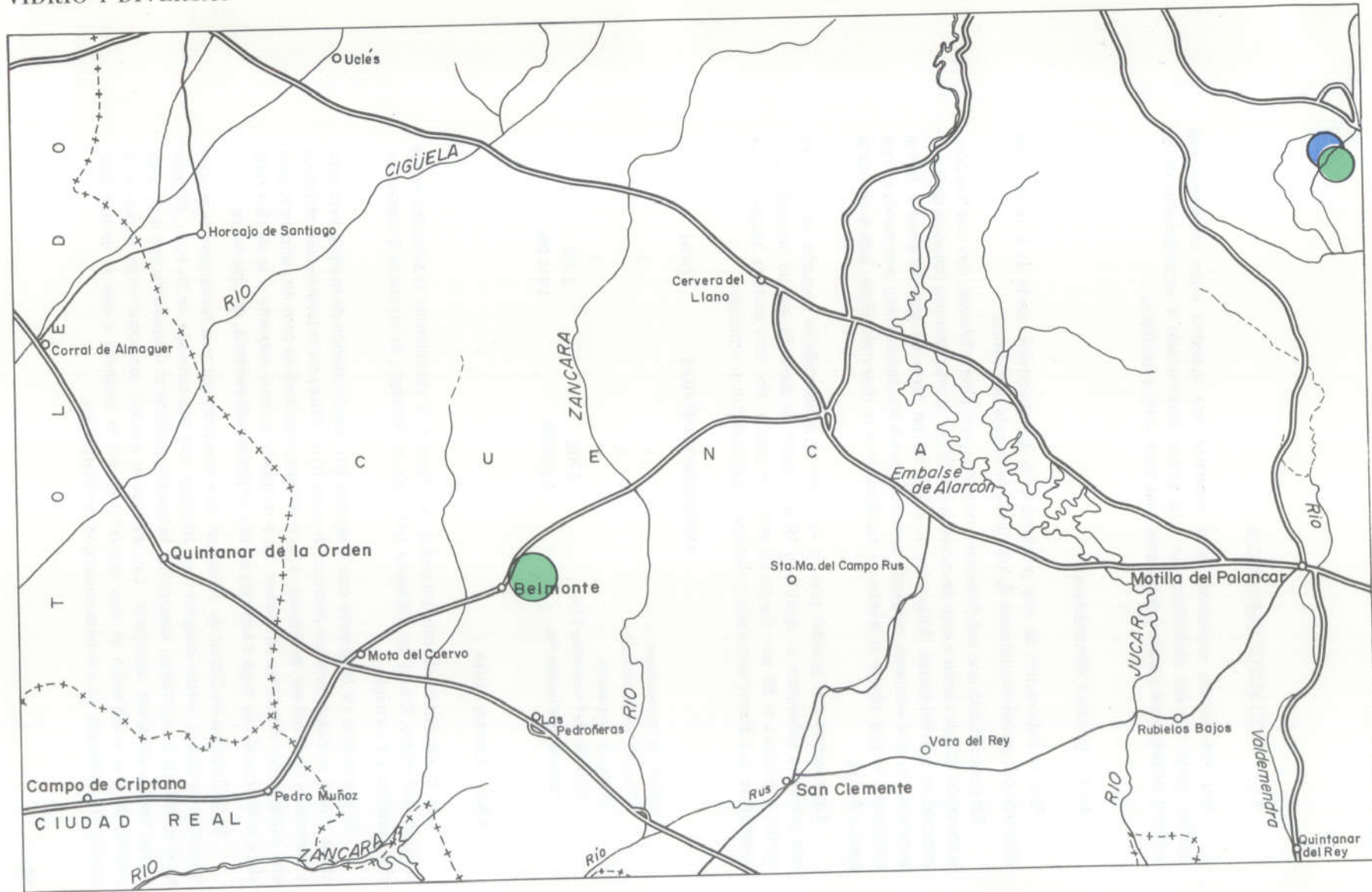
El yacimiento de Belmonte está constituido por una formación de arenas silíceas muy blancas, de 8—10 m de potencia, que afloran en la terminación periclinal y flancos de un anticlinal mesozoico. Las reservas existentes son muy considerables y de fácil arranque, disponiendo para ello de una pala, y para su tratamiento de un lavadero y planta clasificadora bastante aceptable, alcanzando un volumen de producción grande. Toda la producción es utilizada para vidrio, siendo transportada hasta Madrid para su utilización.

El yacimiento de Fuentes está integrado por una formación de arenas caoliníferas blancas con una potencia de 8—9 m. El 18 por ciento corresponde a caolín y el 82 restante a arenas silíceas, de las cuales el 32 por ciento es utilizado para vidrio. La formación explotada aflora en la ladera de un cerro de gran longitud, teniendo una gran potencia la cobertera por lo que el fondo del frente es muy pequeño y tiene que ir siguiendo toda la ladera. La producción de arena para vidrio es muy modesta, aunque las reservas conjuntas si son considerables.

	ARENA SILICEA	ARENA CAOLINIFERA	TOTAL
Núm. de Instalaciones	1	1	2
Núm. de los yacimientos	41	3	
Núm. de Empleados	12	4	16
Volumen de la Producción (Tm) . . .	40.000	4.800	44.800
Valor de la Producción Pts.	10.000.000	960.000	10.960.000

VIDRIO Y DIVERSAS

ESQUEMA DE EXPLOTACION SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



MATERIAL
Arena Caolínifera



4.5.— PRODUCTOS CERAMICOS

Los yacimientos explotados para abastecer esta industria estan integrados por arcilla, marga y arena caolinífera. En total se han inventariado 4 explotaciones de las cuales 1 corresponde a lozas y porcelanas y las 3 restantes a ladrilleria.

4.5.1.— LOZAS Y PORCELANAS

Para la elaboraci3n de este producto se destina solamente parte de la producci3n obtenida del yacimiento n3mero 3, localizado en la hoja de Fuentes.

Esta constituido por una formaci3n de arenas caoliníferas blancas, con una fracci3n arenosa del 82 por ciento y otra de caolinita del 18 por ciento, con una potencia de 9 m y disposici3n subhorizontal. Aflora en la ladera de un cerro de gran longitud y fuerte pendiente en esta vertiente, teniendo como cobertera un paquete muy potente de calizas cretácicas, lo que obliga al frente de explotaci3n a ir siguiendo dicha ladera sin darle apenas fondo.

Las reservas son grandes pero el volumen de producci3n es peque1o ya que para este producto solamente se destina el 18 por ciento de caolinita, siendo utilizadas para vidrios y aditivos el 82 por ciento restante, de arenas. Por otra parte la instalaci3n de tratamiento es bastante anticuada y tiene poca capacidad de producci3n.

	ARENAS CAOLINIFERAS	TOTAL
N3m. de Instalaciones . . .	1	1
N3m. de los yacimientos . . .	3	
N3m. de Empleados . . .	4	4
Volumen de Producci3n (Tm) .	2.700	2.700
Valor de Producci3n Pts. . .	3.510.000	3.510.000

4.5.2.— LADRILLERIA

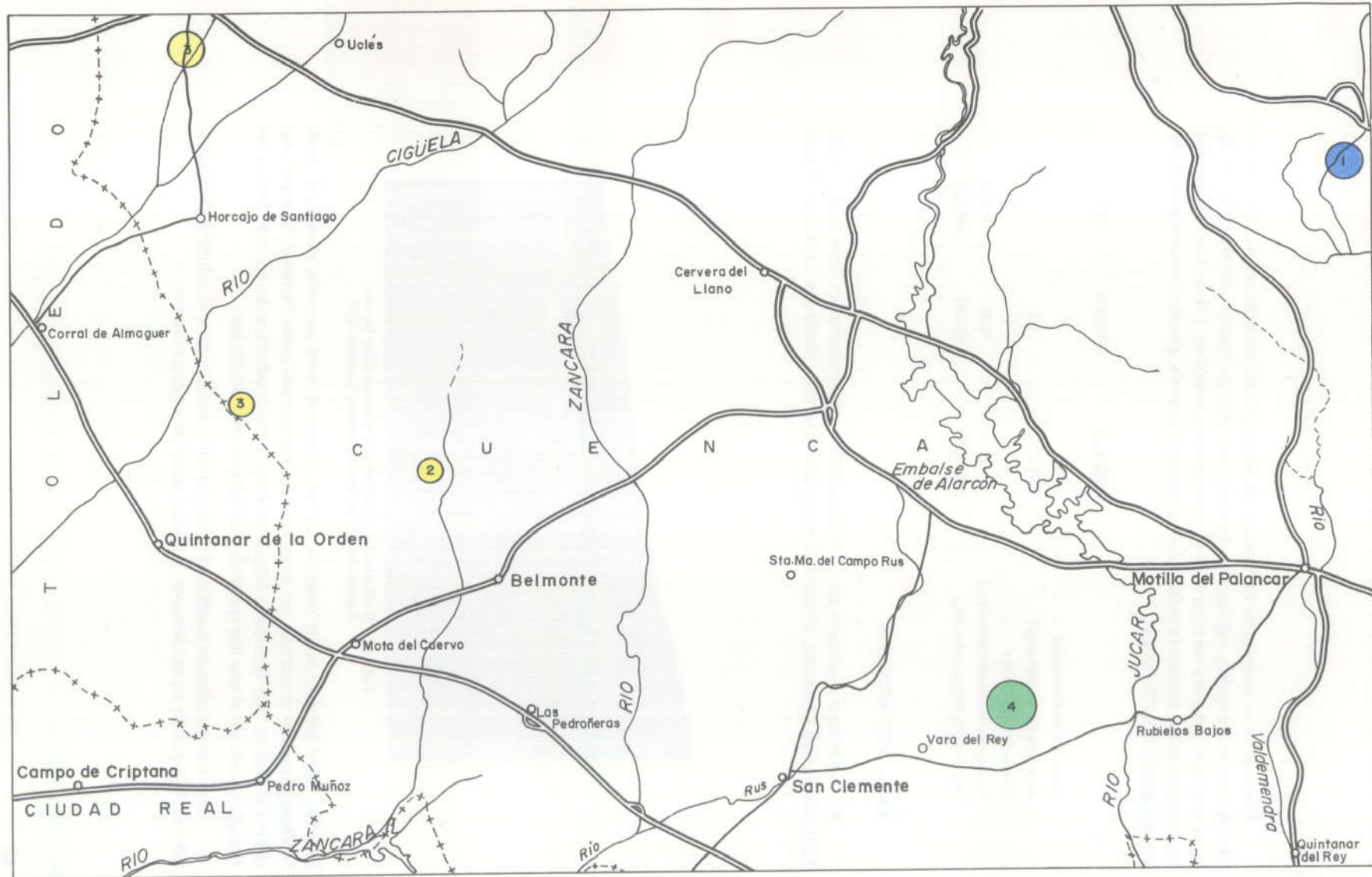
Para la obtenci3n de este producto se explotan 3 yacimientos localizados en las hojas de Belmonte, Corral de Almaguer y Horcajo de Santiago, de los cuales 2 corresponden a arcillas y 1 a margas.

El yacimiento de Belmonte est3 integrado por una formaci3n de margas cretácicas, claras y algo arenosas, con una potencia de unos 12 m. Aflora en la terminaci3n periclinal y flancos de un anticlinal mesozoico, y las reservas son estimables pero no suficientes para una explotaci3n industrial de relieve. La producci3n es muy peque1a y se destina toda ella a la fabricaci3n de tejas y ladrillos en una cerámica rudimentaria, de tipo árabe.

El yacimiento de Corral de Almaguer esta integrado por una formaci3n de arcillas margosas cretácicas, verde—amarillentas, plásticas, con una potencia de 8—10 m. Afloran en el n3cleo de un anticlinal mesozoico, habiendo quedado al descubierto por la erosi3n de los niveles calcáreos superiores. Las reservas se pueden considerar entre peque1as y medias, pero la producci3n es muy peque1a ya que la cerámica a que se destina esta totalmente anticuada y tiene poca capacidad de producci3n.

PRODUCTOS CERAMICOS

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION	
	Lozas y Porcelanas
	Ladrillería
	Refractarios

MATERIAL	
1	Arena Caolinífera
2	Marga
3	Arcilla
4	Cuarzo

PRODUCCION	
	Grande
	Mediana
	Pequeña

Finalmente el yacimiento de Horcajo de Santiago está constituido por una formación de arcillas miocenas rojizas, algo limosas, con algunos clastos diseminados por su masa con una potencia total de 8 m y una cobertera estéril de 1.5 m. Las reservas son muy considerables, aunque la producción es bastante limitada, siendo consumida toda ella por una cerámica de Tarancón.

	ARCILLA	MARGA	TOTAL
Núm. de Instalaciones	2	1	3
Núm. de los yacimientos	400,363	67	
Núm. de Empleados	4	1	5
Volumen de Producción (Tm)	4,780	500	5,280
Valor de la Producción Pts.	230.000	18.000	248.000

4.5.3.- REFRACTARIOS

El yacimiento explotado para la obtención de este producto se localiza en la hoja 1:50.000 de San Clemente. El material explotado esta constituido por cantos y bloques



Foto 7.- Explotación de nódulos y bloques sílex en una formación caliza San Clemente. Cantera 479.

de sílex, cuyo tamaño oscila entre 4-60 cm, dispersos entre un suelo eluvial arcilloso. Morfológicamente constituye un cerro aislado, denominado loma Pinales, formado por calizas cretácicas, que incluyen nódulos de sílex, cuya decalcificación ha dado lugar a un eluvial arcilloso en el que han quedado incluidos los nódulos de sílex.

Las reservas actuales pueden considerarse como medias, pero el volumen de producción es muy grande y posiblemente quedarán agotadas en poco tiempo.

	CUARZO	TOTAL
Núm. de Instalaciones . . .	1	1
Núm. de los yacimientos . .	477	
Núm. de Empleados . . .	4	4
Volumen de Producción (Tm) .	500.000	500.000
Valor de la Producción Pts. .	75.000.000	75.000.000

4.6.— DIVERSAS

Para abastecer esta industria únicamente se explota un yacimiento, cuya producción se destina para aditivos.

4.6.1.— ADITIVOS

Para la obtención de este producto únicamente se emplea el 50 por ciento de una explotación de arenas caoliníferas, localizada en la hoja de Fuentes.

Este yacimiento está formado por un nivel de arenas caoliníferas albenses, blancas, con una fracción de arenas silíceas del 82 por ciento y el 18 por ciento restante de caolinita. Del total extraído únicamente el 50 por ciento se destina a este fin siendo empleado el otro 50 por ciento para vidrios y lozas y porcelanas. El nivel explotado tiene uno 9 m de potencia y esta intercalado en una potente formación de arenas y arcillas la cual aflora en la ladera de un cerro de considerable longitud y gran pendiente, cuya parte superior esta rematada por un tramo calizo de varias decenas de metros. Esta disposición de los materiales impide que al frente de explotación se le pueda dar un fondo considerable y deba ir avanzando a lo largo de la ladera. Las reservas son grandes pero la producción pequeña dado que la instalación de tratamiento esta anticuada y la capacidad de producción es pequeña.

	ARENA CAOLINIFERA	TOTAL
Núm. de Instalaciones . . .	1	1
Núm. de los yacimientos . .	3	
Núm. de Empleados	4	4
Volumen de Producción (Tm) .	7.500	7.500
Valor de la Producción Pts. .	6.300.000	6.300.000

5.— CONCLUSIONES

El estudio realizado ha permitido hacer una evaluación cualitativa y cuantitativa de las reservas explotables de los distintos tipos de rocas industriales que se encuentran dentro de la Hoja, así como del grado actual de aprovechamiento.

También ha permitido conocer de forma directa, la importancia relativa de los distintos tipos de rocas industriales en explotación y su incidencia dentro del marco de la economía regional. En la mayor parte de los casos, los datos de costos directos o indirectos de explotación y precios unitarios del material han tenido que ser estimados o deducidos a partir de consideraciones y comparaciones con precios y costos fiables, ante la imposibilidad de obtenerlas de manera directa con un cierto grado de verosimilitud. En cualquier caso, los valores consignados en los cuadros de producción precedentes se hallan dentro de los límites reales y razonables encontrados en la región, fuera incluso del ámbito estricto de la Hoja.

El nivel medio de empleo, en lo que a explotaciones activas o intermitentes se refiere, alcanza un alto grado en las de vidrio y áridos de trituración, medio en las de refractarios y aditivos y bajo o muy bajo en el resto.

El grado de mecanización alcanzado en las explotaciones de áridos de trituración, vidrio y arenas caoliníferas puede considerarse alto, aunque algunas de las instalaciones son un tanto anticuadas pero no por ello dejan de estar mecanizadas; en las de áridos naturales, ladrillería y alguna de yeso se puede estimar como aceptable ya que para su arranque y carga utilizan palas y retroexcavadoras, pero la eliminación de estériles casi siempre es manual, finalmente las de piedras de construcción y refractarios están carentes de toda mecanización realizando todas las labores de forma manual.

En el cuadro adjunto se exponen de manera esquemática los datos relativos al número total de explotaciones por tipo de producto obtenido, personal empleado en ellas volúmenes de producción total y por empleado, así como el valor de la producción anual y por individuo.

El total de material extraído se cifra en más 3,5 millones de toneladas anuales, correspondiendo el 47 por ciento a los áridos naturales, el 33,5 por ciento a los de trituración, el 14 por ciento a los refractarios, y el 3 por ciento a los yesos; el resto de los productos obtenidos alcanzan cifras de producción comprendidas entre el 0 y 1,5 por ciento, siendo la más alta de todas ellas la correspondiente a los vidrios con el 1,3 por ciento.

El valor bruto de la producción anterior se eleva a 333 millones de pesetas, cantidad de la que el 32 por ciento corresponde a los áridos de trituración, el 22,5 por ciento a refractarios, el 20,5 por ciento a los áridos naturales y el 18,5 por ciento a los yesos; figurando el resto de los productos con valores comprendidos entre 0 y 4 por ciento, correspondiendo el mayor de ellos a los vidrios con un 3,3 por ciento y el menor a las piedras de construcción con un 0,03 por ciento.

La rentabilidad por individuo, expresada en el cuadro adjunto, no refleja exactamente dicho valor en el caso de la explotación de arenas caoliníferas ya que dicho material es utilizado para la obtención de tres productos y en cada uno de ellos figura todo el personal de la explotación por lo que este número también se ha triplicado. De todas formas se puede observar que las explotaciones con mayor rentabilidad son las de cuarzo y arenas caoliníferas seguidas de los yesos, áridos naturales, áridos de trituración y vidrios, quedando a una gran distancia las piedras de construcción y ladrillería, aunque en estos dos productos la extracción es intermitente y la rentabilidad real es mayor.

En cuanto a la incidencia que puede tener el transporte, en el costo, hasta los centros de elaboración o consumo del producto se aprecia que en los refractarios, aditivos, lozas y porcelanas, y vidrios no tiene repercusión restrictiva apreciable la distancia hasta dichos centros por tratarse de productos de gran valor y no existir yacimientos electivos.

Los áridos naturales, de trituración, son productos en cuyos precios tiene una incidencia considerable el factor transporte, por lo que su radio de acción no supera en ningún caso los 70 Km; sin embargo en los yesos y ladrillería el factor transporte tiene una gran repercusión en la distancia de yacimiento a centro de elaboración por ser bastante elevado el porcentaje de estériles, cosa que no ocurre con el producto ya terminado que soporta unas repercusiones notables del factor transporte. Por último, en piedras de construcción el transporte tiene una repercusión muy notable, estando los centros de consumo a pocos kilómetros de distancia.

El número de explotaciones abandonadas o paradas es notablemente superior al de las activas, correspondiendo la cifra más elevada a yacimientos granulares, seguidas de las calcáreas, yeso y arcilla respectivamente, figurando en último lugar las margas con 3 y arenisca, cuarzo y cuarcita con 1. Las razones de su paro o abandono obedecen a motivaciones distintas en cada caso. En las explotaciones granulares de arena para áridos la razón de su abandono esta motivada generalmente por la ausencia de reservas importantes explotables, y en otros casos por la ausencia de centros de consumo en un radio de acción asequible. En el caso de las gravas y arenas y zahorra concurren 2 factores determinantes, como son la ausencia de obras que requieran su aplicación y en buen número de ellos la limitación de reservas, sin embargo son yacimientos que pueden volver a ponerse en

CUADRO RESUMEN										
	Piedras de Construcción	Yesos	Aridos Naturales	Aridos de Trituración	Vidrios	Lozas y Porcelanas	Ladrillería	Refractarios	Aditivos	TOTAL
CALIZA	1			15						16
ARCILLA							2			2
ARENA y GRAVA			15							15
ARENA			9							9
ARENA SILICEA					1					1
ARENA CAOLINIFERA					1	1				2
YESO		17								17
MARGA							1			1
CUARZO								1		1
Nº de EXPLOTACIONES	1	17	24	15	2	1	3	1	1	65
Nº de EMPLEADOS	2	34	40	91	16	4	5	4	4	200
VOLUMEN DE LA PRODUCCION (Tm/año)	100	118.784	1.680.050	1.192.500	44.800	2.700	5.280	500.000	7.500	3.551.714
VALOR DE LA PRODUCCION (Pts/año)	100.000	61.846.000	68.927.000	106.381.000	10.960.000	3.510.000	248.000	75.000.000	6.300.000	333.272.000
PRECIO MEDIO POR Tm (Pts/Tm)	1.000	520,6	41	89,2	244,6	1.300	46,9	150	840	
VOLUMEN DE PRODUCCION POR EMPLEADO	50	1.819.000	42.001,2	13.104,4	2.800	675	1.056	125.000	1.875	
VALOR DE LA PRODUCCION POR EMPLEADO	50.00	1.819.000	1.723.175	1.169.022	685.000	877.500	49.800	18.750.000	1.575.000	
% EN EL VOLUMEN DE PRODUCCION	0,003	3,344	47,302	33,575	1,261	0,076	0,148	14,077	0,211	99,997
% EN EL VALOR DE LA PRODUCCION	0,030	18,557	20,681	31,920	3,288	1,053	0,074	22,504	1,890	99,997

producción cuando las necesidades lo requieran.

El abandono de las arenas silíceas y caoliníferas esta motivado exclusivamente por la ausencia de reservas estimables; en las silíceas por su pequeño volumen y en las caoliníferas por ser muy bajo el porcentaje de caolinita. En los yesos el abandono está motivado casi siempre por la mala calidad del producto y bajo coeficiente de aprovechamiento por la presencia de una fracción arcillosa considerable, en algún caso es debida a la escasez de reservas pero generalmente estas son muy considerables. En el caso de las calizas para áridos el abandono obedece a la ausencia de obras que requieran este producto, pero la mayor parte de ellas reunen condiciones adecuadas para ser reexplotadas cuando las necesidades lo exijan; las calizas para piedras de construcción y cales se encuentran abandonadas por la falta de demanda en el primer caso y de instalaciones adecuadas en las cales con lo cual obtienen un producto de mala calidad, no competitivo. Las explotaciones de margas y arcillas se encuentran abandonadas por no disponer de instalaciones adecuadas para su tratamiento en ladrillería, aparte de que la mayor parte de ellas carecen de reservas suficientes que justifiquen explotación industrial. La explotación de cuarzo se abandonó por ser muy escasas las reservas y de difícil explotación. Finalmente los

yacimientos de cuarcita y arenisca se encuentran abandonados por falta de demanda en el mercado.

En cuanto a los yacimientos no explotados se ha seguido el criterio de inventariar aquellos en los que concurren dos condiciones favorables: grandes reservas y buenos frentes naturales de explotación, aunque su situación geográfica no sea siempre ventajosa.

Finalmente es preciso indicar, a modo de resumen de todo lo expuesto a lo largo de los capítulos precedentes, que los yacimientos de áridos naturales, para hormigones y morteros, son explotados intensamente aunque todos ellos carecen de instalaciones modernas para su tratamiento disponiendo solamente de unas cribas fijas para la clasificación primaria de los mismos. En cuanto a su evolución futura puede afirmarse que existe una estabilización de producción con tendencia a ser incrementada paulatinamente.

Las arenas silíceas alcanzan un volumen de producción considerable, disponiendo de una instalación de tratamiento bastante aceptable por lo que no se preve un incremento sensible a corto plazo. Las arenas caoliníferas por el contrario si son susceptibles de un aumento considerable en la producción ya que las reservas conjuntas son muy considerables, y las instalaciones de tratamiento anticuadas y con poca capacidad de producción, por lo que es de prever una modernización y mejora de las mismas.

Los yacimientos de yeso son explotados, generalmente, de forma rudimentaria, salvo 3 de ellos, disponiendo de hornos anticuados con poca capacidad de producción por lo que es de esperar que las instalaciones mejoren y aumente el volumen de producción pues algunos de los yacimientos tienen grandes reservas de buena calidad .

Los yacimientos de caliza para áridos de trituración son muy numerosos y con grandes reservas, sin embargo no es fácil prever su evolución futura ya que su actividad va intimamente ligada a los planes de carreteras, los cuales estan sujetos a alternativas de diversa índole. Sin embargo hay que destacar el hecho de que existen diversos yacimientos de calizas jurásicas con grandes reservas de los cuales debería hacerse un estudio detallado para su posible utilización en la fabricación de cemento portland.

Finalmente, los yacimientos de arcillas y margas, en general, tienen pocas reservas y las instalaciones de ladrillería son bastante primitivas o anticuadas por lo que no se prevé un aumento en la producción sino más bien una estabilización o regresión en la misma.

BIBLIOGRAFIA

- *Síntesis Geológica a escala 1:200.000, I.G.M.E., hoja núm. 6-7 (Campo de Cripitana). Dpto. de Publicaciones Madrid 1972.*
- *Geografía de España y Portugal. Sale Sabaris. L. Tomo I Edit. Montaner y Simon. Barcelona 1952.*
- *Atlas Nacional de España. Instituto Geográfico y Catastral. Madrid 1965.*
- *Boletín del Instituto Nacional de Estadísticas. Diciembre 1970*
- *Diccionario Estadístico de España. Modoz.*
- *Directorio de Canteras de las provincias de Cuenca, Toledo, Ciudad Real y Albacete. Sección de Minas. Delegación de Industria. Madrid, Toledo y Murcia 1973.*
- *Estadística Minera y Metalúrgica de España. Años 1967, 1968, 1969 y 1970. Ministerio de Industria.*
- *Geology of the Industrial Rocks and Minerals. Robert L. Batex. Harper de Brothers, Publishers, New York 1960.*
- *Instructions pour L'Inventaire des Substances Utiles de la France BRGM. Orleans, 68 SGLO 71 BGA.*
- *La Industria ladrillera. P. Reverté. Ing. Edit. Reverté. Barcelona 1950.*
- *Nomenclator de las provincias de Cuenca, Toledo, Ciudad Real y Albacete. Censo de Población de 1960. Instituto Nacional de Estadística Madrid.*

- *Plan Nacional de Minería P.N.I.M. Programa Sectorial de Investigación Geotécnica. Dirección General de Minas Madrid 1971.*
- *Relación de explotadores de Minas y Canteras. Mutualidad de los cuerpos de Minas al servicio del Ministerio de Industria Madrid 1964.*
- *Técnica y práctica de la industria ladrillera. Eloy Robusté. Ediciones CEAC. Barcelona 1963.*
- *Transportes industriales. M.M. Williamson. G.M. Williamson. Editorial Reverté. S.A. Barcelona 1959.*
- *Hojas geológicas a escala 1:50.000 núms. 632, 633, 660, 688 y 715.*