

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
COMISARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

ACTUALIZACION Y MEJORA DEL INVENTARIO
DE ROCAS INDUSTRIALES EN LA PROVINCIA DE
VALLADOLID

MEMORIA

DICIEMBRE 1.982



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

10843

**ACTUALIZACION Y MEJORA DEL INVENTARIO
DE ROCAS INDUSTRIALES EN
LA PROVINCIA DE VALLADOLID**

I N D I C E

	Pág.
0. RESUMEN	4
1. INTRODUCCION	6
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	6
1.1.1. Plan de trabajo	7
1.2. CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS Y HUMANAS ...	10
1.2.1. Consideraciones climatológicas	10
1.2.2. Morfología	11
1.2.3. Hidrografía	11
1.2.4. Vías de comunicación	12
1.2.5. Tendido eléctrico	13
1.2.6. Factores humanos y socioeconómicos ...	13
1.3. ORDENACION DEL TERRITORIO	15
2. GEOLOGIA GENERAL	17
3. EXPLOTACIONES DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES ...	21
3.1. ARCILLAS	21
3.1.1. Arcillas miocenas	21
3.2. ARENA	27
3.2.1. Arenas miocenas	28
3.2.2. Arenas pliocenas	28
3.2.3. Arenas cuaternarias	29
3.3. ARENISCA	32
3.4. CALIZAS	32
3.5. GRAVA	38
3.5.1. Gravas pliocenas	38
3.5.2. Gravas cuaternarias	38

	Pág.
3.6. YESO	40
3.7. ZAHORRA	44
4. ECONOMIA DE MINERALES Y ROCAS INDUSTRIALES	45
4.1. AGLOMERANTES	45
4.2. ARIDOS NATURALES	46
4.3. ARIDOS DE TRITURACION	46
4.4. PRODUCTOS CERAMICOS	47
4.5. ROCAS DE CONSTRUCCION	47
4.6. DIVERSOS	48
4.7. DATOS PROVINCIALES	48
5. BIBLIOGRAFIA	50

0.- RESUMEN

El presente estudio, en cuya realización ha colaborado la Empresa Geotechic, se centra en la provincia de Valladolid, comprendida parcialmente en las Hojas a escala 1:200.000 núms. 04-03 (León), 04-04 (Valladolid), 05-04 (Aranda de Duero), 04-05 (Salamanca) y 05-05 (Segovia).

Las directrices seguidas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Consulta de la bibliografía existente, para un mejor conocimiento del área de trabajo, y actualización y revisión de los datos obtenidos en inventarios precedentes.
- Recopilación de datos de yacimientos de rocas industriales mediante la confección de las correspondientes fichas-inventario, en las que se reflejan características geológicas, de explotabilidad, de ubicación y reservas.
- Reseña de las explotaciones activas, intermitentes y abandonadas con análisis de sus condiciones técnicas, maquinaria, mano de obra y producción.

– Estudio sistemático de las características litológicas, físicas y químicas de los materiales prospectados, con miras a su racional explotación y utilización óptima.

– Evaluación conjunta de las reservas existentes en cada tipo de material, su relación geográfica con los centros de consumo y el modo de transporte, así como su relación geológica con los materiales de la zona, con vistas a la posible localización de nuevos yacimientos.

– Perspectivas y análisis comparativo de la producción y comercialización de rocas industriales en la zona, tanto actuales como futuras.

– Reseña de incidencias medioambientales debidas a la explotación de rocas industriales y sugerencia de medidas a tomar para paliar en lo posible estos efectos.

Los datos del inventario actual así como los referidos al anterior se reflejan en este cuadro resumen:

PUNTOS INVENTARIADOS

	Activas	Abandonadas	Yacimientos	Producción (T)	Valor miles pts
1973-1975	88	131	42	2.100.000	–
1982	58	205	42	1.697.000	311.350

1.- INTRODUCCION

1.1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El objeto principal de este proyecto es la actualización del Inventario de Rocas y Minerales Industriales de la provincia de Valladolid, en el que quedan reseñados los principales yacimientos existentes, tanto los que se encuentran en explotación actualmente, como los que hayan sido explotados, o los que, sin haber sido objeto de labores extractivas, puedan ser susceptibles de explotación. Asimismo, se recopila toda la información existente sobre tales yacimientos o explotaciones, y se determinan las características del material que integra los mismos.

Con estos datos se ha confeccionado un mapa a escala 1:200.000 de Rocas y Minerales Industriales, así como diversos gráficos y esquemas de información, geológica, geográfica y económica.

La necesidad de mantener vigente un inventario de rocas industriales viene dada en primer lugar por la variación de la demanda de materias primas minerales.

El hecho de haberse producido una evolución y mejora de la explotación y tratamiento de las rocas industriales, así como la existencia de nuevas normas de catalogación que se han establecido por el I.G.M.E. (Sistematización de la normativa a seguir en la actualización del Inventario Nacional de Rocas Industriales) en el año 1981, justifica también la realización del presente proyecto, a fin de conseguir la óptima utilización de los productos obtenidos.

Hay dos parámetros más que justifican la presente actualización y su modo de realización (provincial en lugar de por hojas topográficas a E. 1:200.000): por una parte, los mapas a E. 1:200.000 de Rocas Industriales que afectan a la provincia de Valladolid y que se realizaron durante los años 1973 y 1975 han quedado desfasados para las necesidades actuales; por otra parte se ha creído mejor realizar la actualización tomando como unidad de estudio la provincia para que sirva de base a proyectos de planificación de diversa índole que puedan realizar organismos de ámbito local y provincial, agrupando así los datos económicos de acuerdo con la división del territorio.

Es deseo del I.G.M.E. que este documento sea un elemento de consulta para el mayor número posible de personas interesadas en el sector.

1.1.1.- Plan de trabajo

Para la realización de este estudio se han seguido las directrices marcadas en el proyecto "Sistematización en la normativa a seguir en la actualización del Inventario Nacional de Rocas Industriales" (I.G.M.E., 1981) de las que se pueden destacar los siguientes aspectos:

Recopilación y análisis de la información existente

Esta labor se inició con el análisis detallado de los Mapas de Rocas Industriales (1:200.000) de LEON (19), VALLADOLID (29), ARANDA DE DUERO (30), SALAMANCA (37) y SEGOVIA (38), así como del ANRMI para tener una idea general tanto de los datos que contienen, principalmente análisis y ensayos que sirvan para definir litotectos, como de los que carecen.

Posteriormente se han realizado visitas a las respectivas Jefaturas Provinciales de Minas con el fin de obtener los datos geológicos, técnicos y económicos de los planes de labores; asimismo se han analizado la bibliografía existente sobre la provincia en lo que se refiere a geología y rocas industriales.

Itinerarios y datos de campo

A la vista de la información existente se han elaborado los correspondientes itinerarios de campo de forma que se cubriera la totalidad de la superficie provincial con el fin de visitar todos los puntos inventariados y registrar nuevas explotaciones y yacimientos.

Durante este período de trabajo de campo se han ido completando las fichas-inventario en los aspectos en que la información no se adaptaba a la normativa vigente y reflejando en ellas observaciones referentes a infraestructura vial, explotabilidad, geología, contaminación, etc..., que complementan la información existente.

Toma de muestras. Análisis y ensayos

A continuación se procedió a la toma de muestras analizando previamente la situación de las recogidas tanto en anteriores inventarios como en la bibliografía consultada para lograr un mejor conocimiento de los litotectos.

Los ensayos realizados sobre estas muestras responden a las directrices dadas en la normativa ya mencionada y que se resumen en el cuadro adjunto.

Estos ensayos nos han permitido actualizar y mejorar las características tecnológicas de litotectos dando prioridad a las sustancias con una importancia nacional o, al menos, regional.

Obviamente ni el número de muestras tomadas ni los ensayos sobre ellas realizados van a conseguir la caracterización total de los materiales, pues es un empeño muy ambicioso que escapa al ámbito del presente estudio, con

el que se ha pretendido solamente mejorar los conocimientos que se tenían de las explotaciones de rocas y minerales industriales de la zona. Para un conocimiento pormenorizado de los litotectos se debería recurrir a estudios de tipo monográfico.

El número de muestra se corresponde con el número de la estación donde se ha tomado, refiriéndolas a la hoja 1:200.000 a la que pertenecen.

1.2.— CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS Y HUMANAS

La provincia de Valladolid ocupa una superficie de 8.049,06 Km² y posee una población de 489.636 habitantes según el censo de 1981. Estos datos nos dan una densidad de población de 60,49 hab/Km², inferior a la media nacional que se sitúa en torno a los 76 hab/Km².

A continuación vamos a considerar los aspectos físico-geográficos, de infraestructura y socioeconómicos que directa o indirectamente están relacionados con la explotación y consumo de minerales y rocas industriales.

1.2.1.— Consideraciones climatológicas

Climatológicamente presenta unas características típicamente continentales con nulas influencias marinas y de altitud.

Las lluvias se reparten a lo largo del año en dos períodos de máxima precipitación, primavera y otoño, siendo el resto marcadamente seco. La cantidad anual de lluvia oscila alrededor de 420 mm.

La variación térmica entre verano e invierno es muy notable, oscilando entre una temperatura mínima absoluta de -11°C y una máxima de 39°. La media anual es de 12°C, siendo la temperatura media mensual mínima de 3,3°C en Enero y la máxima 21,3°C en Julio. Los días helados se sitúan alrededor de 60 al año.

Estas condiciones climáticas influyen, evidentemente, en el ritmo de producción, tanto por pérdidas de días de trabajo como por la incidencia en

el rendimiento laboral. Se puede estimar que el número de días hábiles se ve reducido en un 26 por ciento en función de la climatología adversa, tomando como referencia los datos medios anuales.

1.2.2.— Morfología

La característica morfológica más destacada en esta provincia es su uniformidad, oscilando sus cotas entre 700 y 950 metros. Las pendientes, a gran escala, son muy suaves no excediendo en ningún caso del 5 a 8 por ciento, lo que impide hacer una división del territorio en función de ellas.

Hay que destacar que en el sector situado al Este de la vertical de Valladolid y hasta el límite provincial, lo que se dan son fuertes escarpes formando los perfiles de los páramos. Las explotaciones de rocas industriales se concentran principalmente en las superficies superiores, o bien en lugares donde la pendiente es más suave, como ocurre en las canteras de yeso a cielo abierto. Esta circunstancia obliga en muchos casos a que la extracción sea subterránea, principalmente en la zona de Portillo, Iscar y Pedrajas de San Esteban.

En la zona sur abundan las explotaciones donde la extracción se realiza por debajo del nivel del suelo, al no existir prácticamente relieves apreciables.

1.2.3.— Hidrografía

La totalidad de la zona estudiada se encuentra incluida dentro de la Cuenca del Duero, río que atraviesa la provincia de Esta a Oeste, y todos los demás cursos de agua drenan hacia él.

El régimen de los ríos, exceptuando el Duero, es reflejo de las características climáticas de la zona. Existen grandes variaciones en los caudales según la época del año, siendo muy característicos los períodos de gran estiaje. Los caudales absolutos son muy reducidos, de acuerdo con las bajas precipitaciones que se registran en esta zona de la cuenca.

Los ríos más representativos son Pisuerga, Esgueva, Adaja y Eresma donde precisamente se concentran las mayores explotaciones de gravas y arenas, al igual que en el río Duero. Aunque casi todas estas explotaciones extraen materiales de terrazas en algunos casos se trabaja sobre el mismo cauce, lo que tiende a degradar el equilibrio natural del río.

Otra incidencia importante de los ríos en las explotaciones de gravas y arenas próximas es que rápidamente se alcanza el nivel freático, al profundizar en el terreno, produciendo encharcamientos más o menos importantes, según el régimen estacional. Este factor provoca una cierta intermitencia en la actividad de las explotaciones, a la vez que tiene una grave incidencia medioambiental.

En cuanto a embalses únicamente existe el de San José, situado sobre el río Duero en las proximidades de Castronuño.

1.2.4.- Vías de comunicación

El único medio de transporte utilizado en la actualidad es la carretera. La red de carreteras se puede considerar muy completa ya que a las numerosas vías nacionales y locales existentes hay que añadir una notable cantidad de caminos vecinales y pistas agrícolas creadas por el Plan de Concentración Parcelaria.

La incidencia en el tráfico rodado más notable, es debida al transporte de áridos hacia los centros de consumo que se sitúan en las proximidades de las principales carreteras. Dada la situación geográfica de la provincia, que es paso obligado en el enlace entre el Norte y el resto de la Península, hace que la influencia en la intensidad de tráfico sea muy importante, aunque generalmente es muy fluido

Hay algunos puntos donde el tránsito de vehículos pesados es más notorio tales como ' Puente Duero, Tudela de Duero y las nacionales 620 y 403 en las proximidades de Valladolid.

Una de las características de las explotaciones de la provincia es que en muchos casos se encuentran situadas en las proximidades del centro trans-

formador, como ocurre en las arcilleras y yeseras, no siendo el transporte de materia prima un factor de incidencia en el tráfico aunque sí el de los productos elaborados.

Otro medio de transporte bien representado en la provincia es el ferrocarril, que aunque actualmente no se usa en ningún caso para transporte de materiales de cantera, puede suponer un medio alternativo del actual.

En la provincia existen tres nudos ferroviarios importantes: Valladolid, Medina del Campo y Medina de Rioseco. Por ellos se canaliza el tránsito entre el centro y el Norte y Noroeste de la Península.

1.2.5.— **Tendido eléctrico**

La red de transporte de energía eléctrica viene representada en el esquema adjunto a escala 1:1.000.000 con las previsiones hasta 1986.

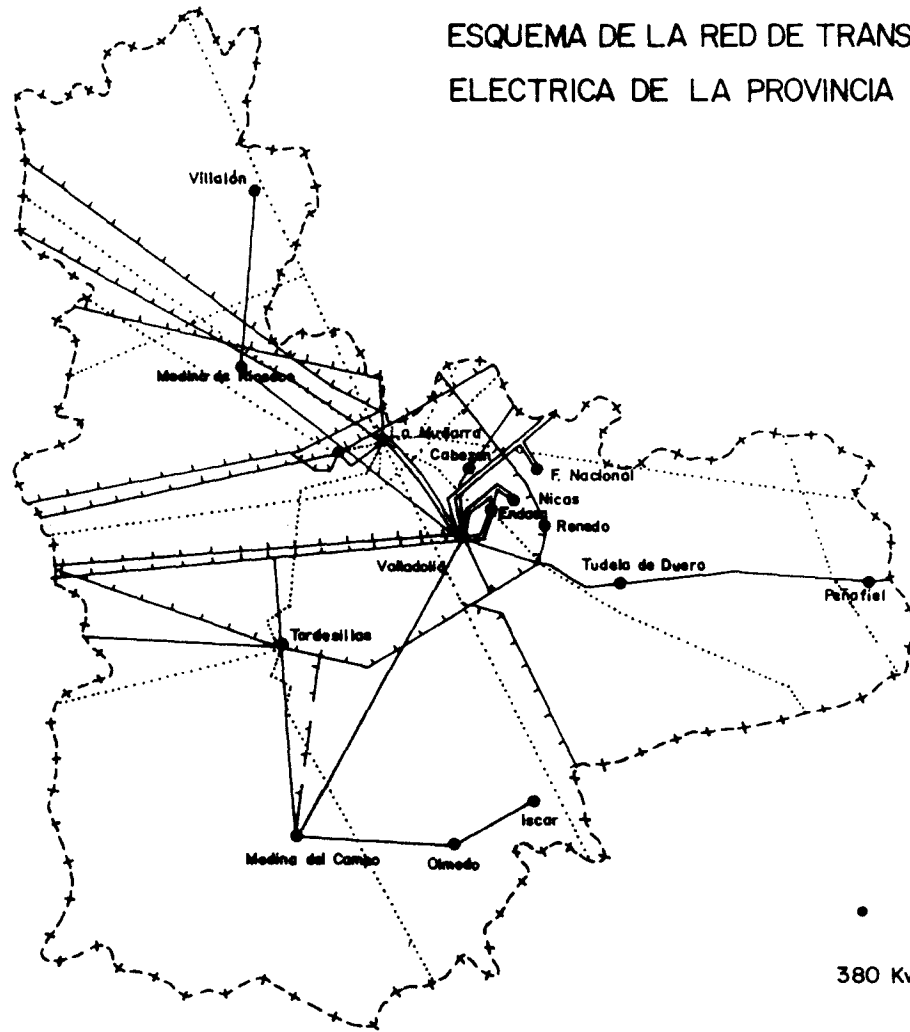
En su conjunto la provincia se encuentra bien abastecida, aunque el sector suroeste es el más deficitario en cuanto a esta red de transporte. La red de distribución sí se puede considerar que llega a todos los puntos de la provincia.

En lo referente a energía eléctrica disponible en las explotaciones es normal que todas posean la adecuada a sus necesidades y para instalación de nuevas canteras no existen grandes inconvenientes dada la infraestructura existente, así como la facilidad de tendido dada la orografía de la provincia.

1.2.6.— **Factores humanos y socioeconómicos**

Se pueden distinguir en la provincia dos zonas en cuanto a densidad de población, una, la mitad sur, en la que se concentra más del 80 por ciento del total y otra, la parte norte, donde los núcleos urbanos son de muy poca importancia. Los movimientos de habitantes dentro de la provincia se han dirigido hacia centros industriales situados en las proximidades de las grandes poblaciones tales como Valladolid, Tudela de Duero, Medina del Campo, etc.

ESQUEMA DE LA RED DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA DE LA PROVINCIA DE VALLADOLID.



- Subestaciones
- 380 Kv. {
 - Instalada
 - Previsto para 1986
- 220 Kv. {
 - Instalada
 - - - - - Previsto para 1986
- 110 y 132 Kv. {
 - ==== Instalada
- 45 a 100 Kv. {
 - Instalada

Esta desigual distribución, también se presenta en la existencia de explotaciones de rocas industriales. La mayoría de ellas se encuentran situadas en la mitad sur, siendo los núcleos urbanos próximos, los principales consumidores de estos materiales.

Debido a las condiciones económicas de los últimos años las pequeñas explotaciones se han visto obligadas a abandonar su actividad, siendo las industrias de mayor potencial las que han prevalecido. Esta tendencia descendente en la producción, parece haberse estabilizado, ya que únicamente mantienen su actividad las explotaciones con una cierta seguridad de mercado.

1.3.— ORDENACION DEL TERRITORIO

Una de las causas importantes del deterioro del medio ambiente, se refiere a la derivada del aprovechamiento de recursos mineros; en el caso que aquí se trata, las explotaciones de rocas industriales, hay que considerar su mayor incidencia en el medio ambiente, dado que se realizan normalmente a cielo abierto.

Tres son los grupos de factores a valorar en cuanto a la incidencia que pueda tener una nueva explotación sobre el medio, y también en cuanto a la reinserción de las ya abandonadas en el mismo.

Unas pertenecen al propio medio, con tres vertientes interactivas, sociales, biológicas y geológicas. Aquéllas se refieren al valor paisajístico y de posible utilización como zonas de recreo. Las biológicas y geológicas en cuanto a la incidencia y conservación de los bosques, hábitats faunísticos, yacimientos paleontológicos, cortes o estratotipos, etc.

Un segundo grupo se refiere a la incidencia y conservación de conjuntos histórico-monumentales, yacimientos arqueológicos, etc.

Por último, la interacción directa en el medio urbano y áreas de expansión en cuanto a la producción de ruidos, polvo y deterioro del paisaje.

Teniendo en cuenta estos criterios se señalan a continuación las zonas o conjuntos de mayor interés o índice de vulnerabilidad.

Paisajísticamente en la zona sur de la provincia se presentan unas extensiones de arenas eólicas cuaternarias donde se asientan un buen número de pinares. En ellas se realizan, actualmente, extracciones de arenas con unas características composicionales como no se encuentran en ningún otro punto de la provincia. A la vista de antiguas explotaciones, es previsible una fácil recuperación del medio.

La existencia de monumentos y ruinas con determinado interés histórico y arqueológico en esta zona, obliga a cuidar la ubicación de las nuevas explotaciones para que no afecten sensiblemente al entorno. Esto es relativamente sencillo al ser una de las características geológicas de la provincia, la homogeneidad y extensión de los materiales aflorantes.

Un exponente claro de mala planificación es la estación núm. 162 situada justamente al pie del Castillo de Peñafiel cuya recuperación es prácticamente imposible.

Otros ejemplos de consecuencias paisajísticas irreversibles son las explotaciones de yeso a cielo abierto, en las localidades de Portillo, Pedrajas de San Esteban y Quintanilla de Onésimo. Únicamente se podría haber evitado si se hubieran explotado mediante galería, con unos costes de mecanización muy superiores.

La interacción de las explotaciones con núcleos urbanos no es muy destacada y únicamente incide el tráfico de los vehículos de transporte de material.

Hay que destacar que toda explotación de rocas industriales lleva asociada necesariamente un deterioro medioambiental, que puede ser mayor o menor, en la medida en que se tengan en cuenta los factores anteriormente reseñados, y según la situación geológica y geográfica de los materiales extraídos.

2.- GEOLOGIA GENERAL

La provincia de Valladolid se sitúa geológicamente en la Cuenca del Duero en su parte central, principalmente. Los materiales aflorantes pertenecen casi exclusivamente al Neógeno y Cuaternario.

En el vértice suroeste, están presentes, con poca extensión, unos afloramientos de areniscas y conglomerados datados como Ludiense y que son los únicos materiales paleógenos de la provincia.

El Neógeno comienza a estar representado por una serie de materiales a los que se les ha asignado una edad pre-Tortonense, que afloran en el sector suroeste y que están integrados por areniscas y conglomerados con presencia de algunos niveles de margas y calizas bien estratificadas. Pueden identificarse como la representación del paso del Paleógeno al Neógeno.

A continuación aparecen los tramos de la Unidad Detrítica Inferior y que se las data como Vindoboniense medio-superior. Estos materiales están muy bien representados en la provincia, habiéndose definido en la bibliografía

fía un buen número de facies y subfacies. Estas facies se han establecido en base, fundamentalmente a la proporción entre elementos detríticos finos y detríticos de mayor tamaño y que en realidad corresponde a diferentes partes de los abanicos aluviales, que con distribución radial fueron rellenando la cuenca.

Todas estas facies pueden agruparse en dos grandes grupos en la provincia:

– Facies Tierra de Campos (s.l): Facies Tierra de Campos (s.s.), Facies Villafáfila y Facies Villalpando. Son las más representadas, en superficie, de esta unidad detrítica. Litológicamente están formadas por arcillas y arcillas margosas con frecuentes intercalaciones de arenas que aparecen en lentejones de pequeña continuidad y potencia.

Pese a los abundantes cambios de facies, se puede considerar, como características litológicas globales, muy monótona.

– Facies Arcósicas: Facies Rueda y Facies Arévalo. Se presentan únicamente en la zona sur de la provincia con una menor extensión que las anteriores y constituidas por sedimentos arcósicos, heterométricos desorganizados, entre los que aparecen canales de variada naturaleza. Están formadas por arcillas y arcillas margosas con una mayor abundancia de fracción detrítica gruesa que en las Facies de Tierra de Campos. Localmente presenta niveles de margas grises muy puras.

Sobre estas facies se sitúan los tramos de la Unidad intermedia, horizontales y concordantes con las anteriores. Se les atribuye una edad Vindoboniense superior-Pontiense y es una serie margoyesífera en el centro de la cuenca y que en la provincia de Valladolid viene delimitada por los núcleos de población de Medina de Rioseco, Valladolid, Iscar y Mojados. Lateralmente pasa a una formación calcomargosa que corresponde a una facies más próximas a los bordes.

Litológicamente la serie margoyesífera se puede subdividir en tres unidades diferentes:

– Un episodio fundamentalmente dolomítico, formado por dolomías margosas, margas y arcillas que se sitúan en los primeros tramos. En

esta primera unidad se encuentran intercalados niveles yesíferos que fundamentalmente son margas yesíferas aunque ocasionalmente presenta lentejones de yeso bien cristalizado. Estos niveles de yesos no se presentan nunca en el muro de la formación.

– Por encima de la anterior formación comienza a hacerse patente un carácter calcodolomítico, con presencia de niveles de calizas intercaladas con margas y margas dolomíticas. En estos tramos de la serie ya no aparecen yesos.

– Finalmente aparece una serie formada por margas y calizas blancas con algunos niveles de arcillas. Esta serie está coronada por las calizas del Páramo de edad Pontiense medio-superior. Son calizas con aspectos cavernoso, debido a disolución, y que localmente adquieren un carácter arenoso. Presentan abundantes geodas rellenas por cristales de calcita. Sobre estas calizas es muy normal encontrar unas arcillas rojas producto de descalcificación.

El Plioceno está constituido por los depósitos de raña, formados por cantos de cuarcita redondeados y englobados en una matriz de arcillas rojizas y arenosas, apareciendo localmente lentejones de estas últimas. Su potencia es muy variable y se apoya indistintamente sobre cualquiera de las unidades anteriormente descritas.

Por su litología puede confundirse con las terrazas fluviales, pero por razones morfológicas se las ha podido diferenciar y asignarles edad pliocena.

El Cuaternario está representado fundamentalmente por dos tipos de depósitos:

– Sedimentos de terrazas fluviales y sedimentos aluviales de los cauces actuales. Las terrazas mejor representadas son las de los ríos Duero y Pisuegra, estando formada por cantos silíceos paleozoicos y mesozoicos ya que proceden de zonas exteriores al páramo, mientras que los emisarios de estos dos grandes ríos tienen únicamente cantos de naturaleza calcárea en sus depósitos.

– Acumulaciones de arenas eólicas. Se encuentran representadas en la zona Sur de la provincia, son ricas en granos de cuarzo y con un alto grado

de redondez y con una excelente clasificación. Normalmente aparecen como acumulaciones aisladas de poca extensión distribuidas arbitrariamente y que en algunos casos conservan la forma de médanos.

Estructura

Atendiendo a la horizontalidad de los materiales, así como a la homogeneidad de cotas, se puede asegurar que no ha existido deformación tectónica que afecte al Mioceno. El trazado rectilíneo de los ríos Duero y Pisuerga parece reflejar influencias de zócalo, suposición reforzada por la asimetría de la distribución de las terrazas del Pisuerga, que atestiguan un desplazamiento del río hacia el E y por la diferencia de cota, espesor y grado de alteración de la caliza del páramo a ambos lados del río.

Por todo ello se puede decir que existen indicios de una neotectónica cuaternaria y sus directrices de deformación constituyen un cierto reflejo de los últimos reajustes del basamento.

3.- EXPLOTACIONES DE ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

En este capítulo se han agrupado las estaciones por las substancias que mayoritariamente se extraen. Se han determinado 7 substancias, siendo las de mayor importancia económica, arcilla, grava y caliza.

La variación habida en cuanto a estaciones inventariadas entre el anterior inventario (1973-1975) y el actual (1982) se desglosa en el cuadro siguiente:

	1973-1975			1982		
	Activas	Abandonadas	Yacimientos	Activas	Abandonadas	Yacimientos
Arcilla	21	33	6	14	51	6
Arena	9	21	11	6	34	11
Arenisca	0	1	0	0	1	0
Caliza	22	18	21	6	34	21
Grava	21	34	2	23	50	2
Yeso	15	20	2	9	30	2
Zahorra	0	4	0	0	5	0
TOTAL	88	131	42	58	205	42

3.1.- ARCILLAS

3.1.1.- Arcillas miocenas

La totalidad de explotaciones y yacimientos de arcilla se encuentran situados sobre terrenos de edad miocena, concretamente, en los tramos más inferiores de toda la serie de materiales que afloran en la provincia.

Existen numerosos cambios laterales de facies, característicos de la cuenca del Duero, lo que ocasiona una gran variedad en los materiales arcillosos, tanto en su color, como en sus características químicas y petrológicas. La presencia de una fracción detrítica gruesa es común a la casi totalidad de las explotaciones, siendo su proporción un factor determinante de aprove-

chamiento. El carácter margoso de las arcillas también es muy variable, siendo más pronunciado en el sector central de la provincia.

En síntesis los puntos inventariados se distribuyen así:

<u>núm. estaciones</u>	<u>Activos</u>	<u>Abandonados</u>	<u>Yacimientos</u>
71	14	51	6

Las 71 estaciones se reparten desigualmente por toda la provincia, registrándose una concentración importante en las proximidades de Valladolid. Actualmente, sólo existen 14 explotaciones activas entre las que pueden destacar, por su volumen de producción, las situadas en las proximidades de Valladolid (174, 208, 202, 211, 210), Medina del Campo (155) y Peñafiel (457) y que abastecen de materia prima a las grandes industrias cerámicas de la zona dedicadas a la fabricación de todo tipo de ladrillos y bovedillas. Poseen un alto grado de mecanización que permite abarcar el mercado regional y en algunos casos el nacional.

Otras explotaciones activas, con menor entidad, son: 97 y 88 en Ataquines; 126 en Serrada, 175 en Zavalón, 189 en Alaejos, 242 en Matapozuelos y 245 en Alcazaren. Algunas de ellas son explotadas familiarmente y con medios netamente artesanales.



Frente de explotación de arcillas en las proximidades de Cisterniga. (Est. 230)

El gran número de canteras abandonadas (51) se debe principalmente a la reducción de la demanda y el cambio registrado en los tipos de materiales de construcción. Junto con grandes industrias cerámicas cerradas se encuentran pequeños frentes que no pueden volver a la actividad por tratarse de un material cuyas características únicamente permiten la elaboración de adobes que actualmente se encuentra en desuso.

El aprovechamiento de material oscila, en estas explotaciones entre el 90 y 60 por ciento. En cuanto a potencia de los paquetes de arcillas explotados y los recubrimientos que presentan, se pueden diferenciar dos grupos: Arcillas situadas en los alrededores de Valladolid con unos recubrimientos que oscilan entre los 4 y 12 metros y con una potencia de material aprovechable de 4 a 6 metros. El otro conjunto de explotaciones son las que no presentan casi recubrimiento y la potencia de los niveles explotados no excede de 2-3 metros, que se encuentran situadas en la zona sur de la provincia.

Las características químicas y tecnológicas vienen representadas en los siguientes datos de análisis y ensayos.

Análisis químico

Todas las muestras se sitúan en una misma edad geológica, por lo que hemos agrupado los análisis según su situación geográfica.

- Zona de Valladolid-Cistérniga-Zaratán

	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
175-176 (29)(Zaratán) —	63,62	18,05	6,25	0,65	1,54	1,21	3,30	0,38	—	5,37
202 (29)(Cistérniga) —	56,23	20,54	7,25	0,46	0,51	1,46	4,20	0,52	—	8,82
204 (29)(Cistérniga) —	65,04	15,80	6,31	0,73	1,96	1,06	3,35	0,57	—	5,56
209 (29)(Valladolid) —	71,84	14,13	5,28	0,59	0,26	0,13	2,26	0,38	—	5,13
210 (29)(Valladolid) —	54,26	16,64	5,63	0,47	6,35	2,38	3,13	0,70	—	12,14
211-A (29)(Valladolid) —	69,41	11	4,97	0,44	2,37	0,90	3,26	0,65	—	7,00
211-B (29)(Valladolid) —	49,55	20,18	6,74	0,32	5,39	1,64	2,78	0,59	—	12,81
211-C (29)(Valladolid) —	14,02	1,78	5,62	0,22	41,20	1,87	0,28	0,20	—	34,56

En su conjunto y exceptuando 211-C (29) los valores ofrecen poca dispersión y por tanto el quimismo de esta zona lo podemos considerar bien definido.

• Zona Este

	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
119 (30) (Amusquillo) —	50,73	16,52	4,25	0,35	8,88	1,52	2,14	1,31	0,12	14,18
453 (30) (Peñafiel) —	46,56	23,81	7,07	0,59	3,10	1,92	0,16	1,50	—	12,00

• Zona Centro-Sur

	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
242 (29) (Matapozuelos)	66,47	17,00	5,41	0,68	0,95	1,25	3,20	0,45	—	4,99
243 (29) (Mojados)	49,51	15,58	5,62	0,52	2,30	1,82	3,12	1,17	0,22	23,26
126 (29) (Serrada)	55,06	14,01	4,48	0,50	8,33	1,27	3,26	0,28	—	12,81

• Otros análisis

	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
155(37)(Medina del Campo)	72,51	13,99	3,09	0,31	0,95	0,91	3,82	1,10	—	3,70
189(37)(Alaejos)	61,90	18,00	5,55	0,63	1,37	2,75	3,82	0,86	—	5,15
159(29)(Mucientes)	61,83	18,60	6,43	0,58	1,01	0,66	3,22	0,68	—	6,94
168(29)(Medina de Rioseco)	54,21	19,15	7,23	0,39	3,14	2,30	1,26	0,72	—	11,60

En general todas las muestras analizadas tienen una composición química muy similar.

Ensayo de Plasticidad (Límites de Atterberg)

Un primer grupo de muestras son los referidos a las estaciones que en mayor medida representan la actual producción de arcillas de la provincia. Se encuentran situados en las proximidades de Valladolid.

	Límite líquido	Límite plástico	Índice plástico	
176 (29)	23,39	13,82	9,57	(Zaratán)
202 (29)	30	15	15	(Cistérniga)
204 (29)	27,5	15,92	11,58	(Cistérniga)
209 (29)	29	14	15	(Valladolid)
210 (29)	55	19	36	(Valladolid)
98 (37)	39,79	28,84	18,95	(Ataquines)
159 (29)	33	18	15	(Mucientes)
168 (29)	42	18	24	(Medina de Rioseco)
242 (29)	47,70	19,06	22,64	(Matapozuelos)
453 (30)	63,78	26,09	37,69	(Peñafiel)
155 (37)	33,66	17,53	16,13	(Medina del Campo)

	Límite líquido	Límite plástico	Índice plástico	
189 (37)	42,70	19,64	23,06	(Alaejos)
245 (37)	39,03	22,44	16,59	(Alcazaren)
398 (30)	26,58	15,47	11,11	(Olivares de Duero)
458 (30)	69,71	25,16	44,55	(Pesquera de Duero)
156 (30)	52,41	23,61	28,80	(Pesquera de Duero)

Rango de cocción

Este ensayo tecnológico tiene una gran importancia económica en la actualidad. Teniendo en cuenta los costes del combustible, la determinación de la temperatura de cocción supone un considerable ahorro energético.

Las muestras tomadas están distribuidas por toda la provincia, sin que sea posible agruparlas por proximidad geográfica.

En la página siguiente se presenta el cuadro-resumen de resultados.

DETERMINACION DEL RANGO DE COCCION

Núm. Muestra	TEMPERATURA								Húmedo a seco	
	700	750	800	850	900	950	1000	1050		
245 (29)	Contracción lineal (‰)			-0,25	-0,31	-0,31	-0,25	-0,25		0,37
	Absorción de agua (‰)			11,27	11,59	11,73	11,63	12,48		
(Alcazaren)										
156 (30)	Contracción lineal (‰)			-0,19	0,50	0,87	0,99	1,12		0,00
	Absorción de agua (‰)			23,25	21,16	21,33	20,88	20,97		
(Pesquera de Duero)										
398 (30)	Contracción lineal (‰)			-0,044	0,12	-0,50	-1,00	-1,24		0,02
	Absorción de agua (‰)			26,39	27,96	28,34	27,05	29,23		
(Olivares de Duero)										
458 (30)	Contracción lineal (‰)			0,12	1,25	3,36	4,92	6,28		0,27
	Absorción de agua (‰)			21,15	19,15	15,08	13,08	10,23		
(Pesquera de Duero)										
98 (37)	Contracción lineal (‰)			-0,25	-0,06	0,00	0,12	0,25		0,37
	Absorción de agua (‰)			15,24	14,25	14,05	14,45	14,56		
(Ataquines)										
204 (29)	Contracción lineal (‰)	-0,73	-0,49	-0,49	-0,24	-	-	0,97	1,46	0,00
	Absorción de agua (‰)	10,72	10,63	10,93	10,76	10,66	10,18	9,09	8,66	
(Cistérniga)										
155 (37)	Contracción lineal (‰)	-0,49	-0,49	-0,49	-0,74	-0,74	-0,74	-0,24	-	0,00
	Absorción de agua (‰)	8,60	8,03	9,05	0,71	9,08	8,94	7,24	8,82	
(Medina del Campo)										
176 (29)	Contracción lineal (‰)			0,24	0,73	1,95	3,16			0,00
	Absorción de agua (‰)	13,18	14,07	13,54	12,80	11,42	8,82			
(Zoratán)										
453 (30)	Contracción lineal (‰)	-0,25	-0,25	0,49	0,74	2,21	3,68			0,00
	Absorción de agua (‰)	14,84	16,61	15,47	14,52	13,25	10,99			
(Peñafiel)										
242 (29)	Contracción lineal (‰)	-0,25	-0,25	-0,25	-	-	0,49	1,23	3,43	0,00
	Absorción de agua (‰)	8,97	9,22	10,57	11,01	10,39	9,42	7,57	4,96	
(Matapozuelos)										
189 (37)	Contracción lineal (‰)		-0,25	-0,25	-0,25	-0,49	-0,49	1,47	4,41	0,00
	Absorción de agua (‰)	9,40	9,82	10,09	9,42	9,63	8,78	7,26	3,54	
(Alaejos)										

A la vista de los resultados podemos indicar que las muestras 156 y 398 no son aptas para ladrillería. Las muestras 245 y 155, aunque tienen unos valores de absorción de agua correctos, presentan una dilatación lineal que no las hace óptimas.

El resto de las muestras sí son válidas para ladrillería oscilando sus temperaturas de cocción entre 900 y 1.000°C.

En lo referente a la accesibilidad de las explotaciones, son en general buenas, pudiendo destacar la buena comunicación con las principales industrias cerámicas que se sitúan en las proximidades de los puntos de extracción con lo que el transporte de material no incide en el tráfico normal de las carreteras existentes.

Es muy notable la influencia en el deterioro paisajístico de estas explotaciones debido tanto a sus dimensiones como a su difícil recuperación.

Los recursos estimados de arcillas superan los 500 millones de m³, aunque la calidad de las mismas es muy variable.

3.2.— ARENA

Los yacimientos y explotaciones de arena se sitúan en el Mioceno, Plioceno y Cuaternario, siendo estos últimos los de mayor interés. Además de los puntos reseñados en este capítulo hay que tener en cuenta las arenas que se comercializan como producto de la clasificación de materiales en las graveras y que se tratarán posteriormente.

El resumen de estaciones de este material es el siguiente:

<u>núm. de estaciones</u>	<u>Activos</u>	<u>Abandonados</u>	<u>Yacimientos</u>
51	6	34	11

3.2.1.— Arenas miocenas

Estratigráficamente estos niveles arenosos se sitúan en la base de la serie miocena aflorante en la zona. Se trata de unas arenas de grano medio, con buena clasificación y que tienen una cierta proporción de material arcilloso, pasando en algunas ocasiones, lateralmente a arcillas. Se pueden encontrar las arenas como lentejones dentro de estas arcillas.

Estos yacimientos se distribuyen en la provincia en las zonas Sur y Sureste de manera irregular.

No hay en la actualidad ninguna explotación activa, existiendo 19 abandonadas y 2 yacimientos. Son de mediana dimensión no excediendo la longitud del frente de 100 m. Las reservas estimadas son grandes y los accesos muy aceptables, teniendo una explotación sencilla, lo que permite dar una idea favorable sobre la posibilidad de reactivación cuando la demanda lo permita.

El destino de la producción ha sido como áridos naturales para la fabricación de morteros y hormigones.

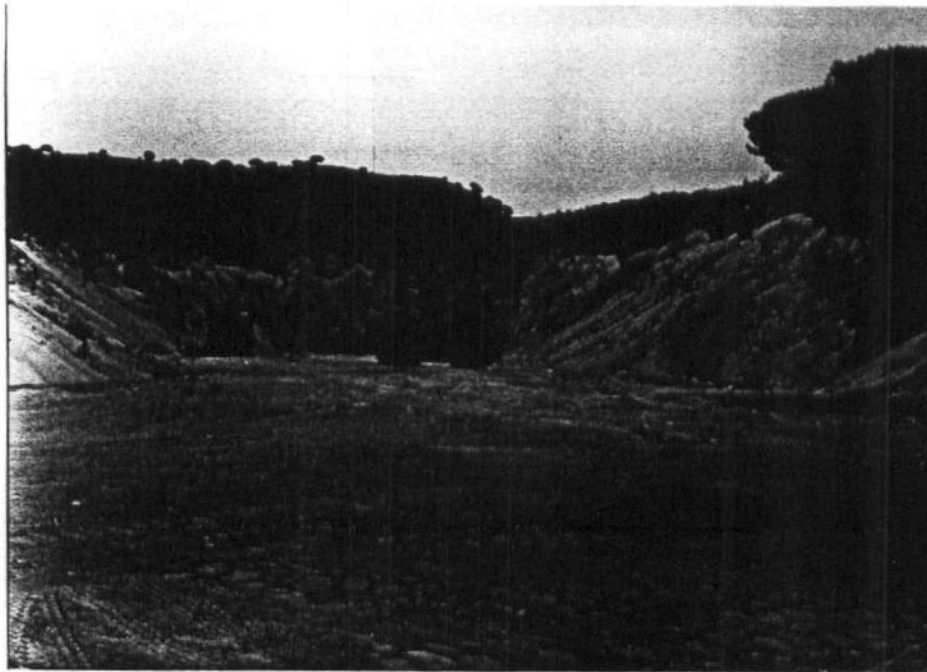
Los niveles explotables son de escasa continuidad y uniformidad, con lo que no es posible determinar la potencia media de ellos ni de el recubrimiento que presentan.

3.2.2.— Arenas pliocenas

Son las menos representativas de los yacimientos de arenas en esta provincia. Son unas arenas de colores claros, con un grano medio y que localmente presentan enriquecimiento en la fracción de mayor tamaño e incluso aparecen niveles de cantos intercalados.

De las tres estaciones inventariadas 601, 96 y 94 únicamente la primera, en las proximidades de Olmedo, se encuentra en activo. Sus accesos son muy buenos, su explotación es sencilla y el material extraído se utiliza como árido natural.

El rendimiento en estas explotaciones oscila entre el 60 y 75 por ciento en función de la presencia de granulometrías mayores. El recubrimiento no sobrepasa un metro de potencia.



Vista general de la explotación de arenas cuaternarias en el término municipal de Tudela de Duero (estación 301).

3.2.3.- Arenas cuaternarias

Desde el punto de vista económico, son las que presentan un mayor interés dado su volumen de producción y sus reservas. Se pueden distinguir dos tipos según su origen. Por una parte existen arenas de origen fluvial, con tonos claros y grano medio, y por otra arenas eólicas con una composición predominantemente cuarcífera y con una excelente clasificación. Mientras las primeras se distribuyen a lo largo de los cauces de los principales ríos, fundamentalmente el Duero, las eólicas cubren amplias zonas del sur de la provincia.

Los resultados de los análisis químicos realizados sobre tres muestras son:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Ppc
194(29)	81,25	4,13	0,95	0,06	0,41	0,17	0,76	0,53	1,74
198(29)	90,61	5,02	0,35	Indicios	0,02	0,01	3,05	0,76	0,16
600(37)	85,30	7,80	0,40	0,13	0,40	0,12	3,90	0,82	0,06

Hay 5 explotaciones activas de arenas cuaternarias: 301, 305 y 306 en las proximidades de Tudela de Duero; 321 en Hornillos; 194 en Boecillo.

Su explotación es muy sencilla y sus accesos óptimos, situándose en las proximidades de carreteras provinciales o nacionales. Su actual destino es para áridos naturales, aunque las arenas eólicas por su composición y granulometría pueden destinarse a la fabricación de vidrio.

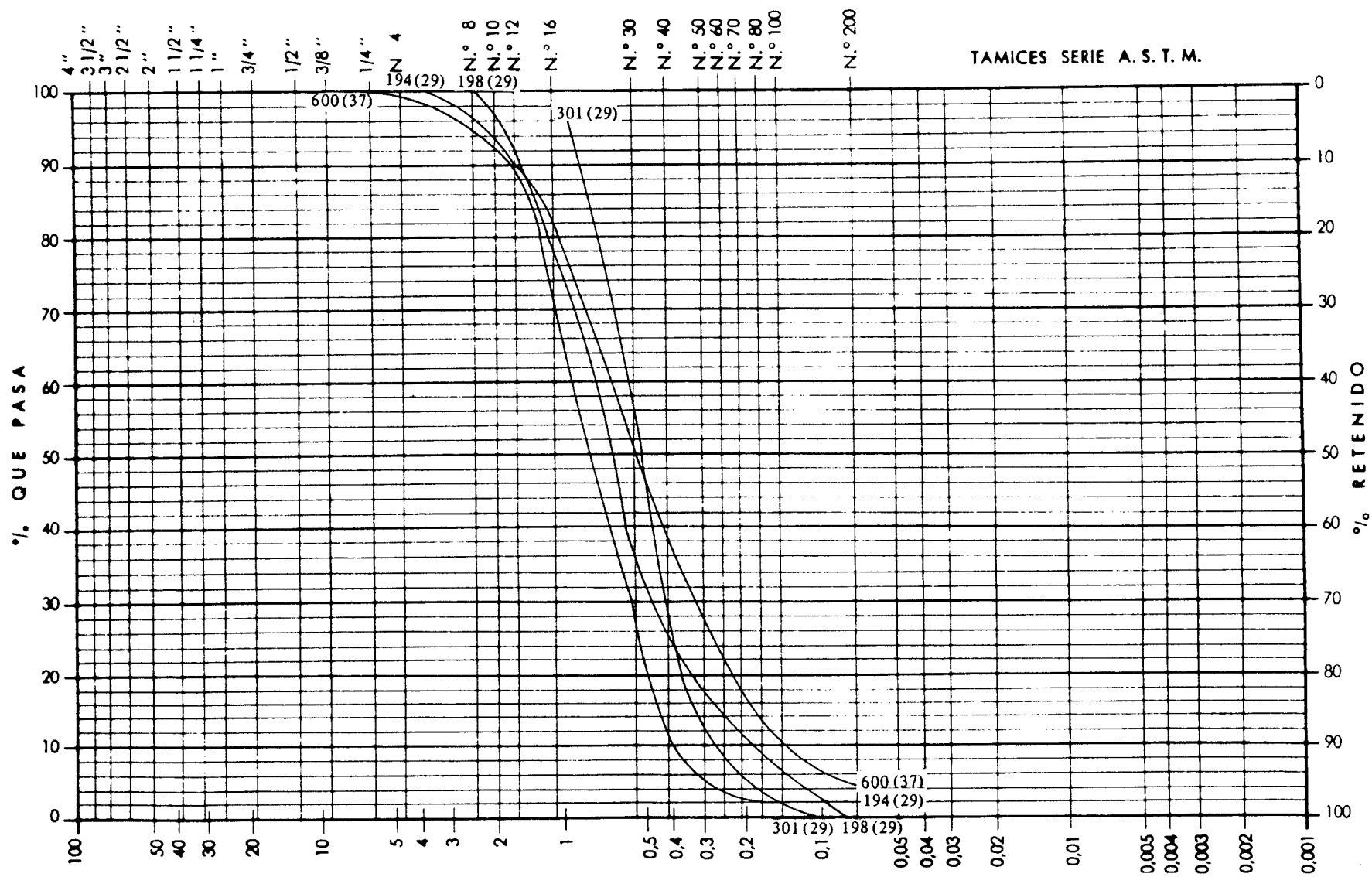
A continuación se presentan las curvas granulométricas de cuatro muestras de arenas cuaternarias.

La incidencia en el medio ambiental de estas explotaciones se centra principalmente en las arenas cuaternarias dado que se sitúan en las zonas de pinares. La recuperación de estas explotaciones es relativamente rápida como se puede apreciar en las estaciones abandonadas. En general se trata de pequeños frentes, exceptuando las situadas en las proximidades de Tudela de Duero, donde la incidencia es mucho mayor.

Las reservas posibles son difíciles de calcular debido principalmente a la discontinuidad de los yacimientos y a los recubrimientos existentes si bien se puede estimar una cifra superior a 50 millones de m³

La potencia media de estas arenas oscila entorno a los 2 metros, dándose un valor máximo de 6 metros en las proximidades de Tudela de Duero. El recubrimiento es prácticamente nulo y su índice de aprovechamiento se puede situar en el cien por cien.

CURVAS GRANULOMETRICAS DE ARENAS CUATERNARIAS



3.3.— ARENISCA

La representación de este material en el ámbito provincial es mínima. Únicamente en la localidad de Castrejón se ha identificado un pequeño frente (Estación 159) donde aflora un nivel, de poca potencia, de arenisca mioceña, intercalado entre arcillas y arenas.

Su utilización podría haber sido como roca de construcción, pero dadas las características mencionadas así como las reservas aparentes, se puede considerar, esta explotación como de escaso interés.

3.4.— CALIZAS

El resumen del inventario realizado es el siguiente:

<u>núm. estaciones</u>	<u>Activos</u>	<u>Abandonados</u>	<u>Yacimientos</u>
61	6	34	21

Todas las calizas que afloran en la provincia son de edad miocena, explotándose los niveles superiores (Calizas del Páramo) y los niveles intermedios. Son calizas que microscópicamente presentan calcita, en forma de micrita y esparita, como mineral principal y cuarzo y óxidos de hierro como accesorios. También aparecen como componentes, conchas, intraclastos y un cierto contenido de arcillas.

Macroscópicamente las calizas del Páramo son de color blanco y gris claro en general cavernosas, con abundantes arcillas de descalcificación y con algunas geodas rellenas de cristales de calcita. La potencia de esta caliza superior oscila entre 1 y 15 m registrándose la máxima potencia hacia el E de la provincia.

Estas calizas del páramo se apoyan sobre una alternancia de calizas y margas claras, apareciendo en el muro un pequeño nivel de sepiolita presente en toda esta región de la Cuenca.

En este nivel se han realizado análisis químicos en la estación 303 y en la carretera de Quintanilla, en las proximidades de la estación núm. 187.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	M.V
303 (30)	28,50	5,35	1,70	0,03	15,5	15,0	0,50	1,05	0,30	0,07	32,06
187 (30)	46,50	9,90	4,50	0,04	9,20	5,80	0,10	1,90	0,50	0,55	21,21

Tanto por su potencia (algunos centímetros) como por posibilidad de extracción rentable, no presenta interés económico.

La composición química de las calizas viene reflejada en los siguientes análisis:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₂	P.p.c
87 (29)	1,15	0,03	0,17	55,20	0,02	0,03	0,04	—	43,36
133 (29)	3,40	0,17	0,56	51,98	0,92	0,11	0,16	0,55	42,15
161 (29)	4,02	0,16	0,29	52,70	0,37	0,09	0,10	1,11	41,61
223 (29)	3,55	0,27	1,20	62,61	0,36	0,14	0,10	—	41,77
150 (30)	7,20	0,40	0,20	48,00	0,50	0,12	0,03	—	43,36

De los 61 puntos inventariados, únicamente 6 se encuentran en activo. Las estaciones 148, 150 en Quintanilla de Onésimo, aglutinan toda la extracción de material para trituración. El producto es destinado para áridos y para azucareras de la provincia. La extracción se hace mediante voladura. La mecanización es muy importante, lo que permite unos valores de producción muy elevados con un reducido número de obreros.



Cantera de caliza para áridos de trituración. Estación 150.

Los ensayos sobre muestras destinadas a trituración para áridos arrojan los siguientes resultados:

	87(29)	133(29)	161(29)
P.e. aparente	2,521	2,525	2,410
P.e. real	2,607	2,578	2,507
Absorción	1,31	0,82	1,60
Adhesividad al betún	99,2	98	97,6
Coefficiente de Los Angeles	30,5	29,2	29,4
Estabilidad SO ₄ Mg	1,71	1,85	1,62

De la explotación 151 se extraen calizas y margas para la elaboración de abonos en la fábrica situada en Santovenia de Pisuerga.

De las estaciones donde se comercializaban calizas ornamentales y piedras de construcción únicamente, existen en la actualidad 3 activas. Una situada en Montemayor de Pililla (250) en régimen familiar y artesanal con un volumen mínimo de producción y las otras dos en Campos Pero.

En la Zona de Campaspero, tradicionalmente dedicada a este sector sólo en las estaciones 259 y 262 se trabaja a un ritmo intermitente. Actualmente se está intentando encontrar una estructura económica y tecnológica que permita el relanzamiento de las explotaciones. Las principales dificultades que se encuentran es la abundante presencia de huellas de disolución y oquedades que hacen muy problemática la obtención de grandes bloques y origina una considerable pérdida de material. Estos inconvenientes manifiestan más notablemente en profundidad.

De los estudios realizados últimamente en esta zona; "Investigación de las calizas de Campaspero" (IGME, 1981) se desprende que para hacer rentables estas explotaciones hay que elaborar previamente un minucioso informe técnico y económico ya que el rendimiento actual es de un 30 por ciento que representa un índice muy bajo para este tipo de canteras



Frentes de explotación de calizas para rocas de construcción en los alrededores de Campaspero.

La muestra tomada en la estación 262 (30) ofrece los siguientes resultados:

P.e. aparente — 2,29
 Absorción de agua — 5,68 ‰
 Resistencia a la compresión — 309 Km/cm²
 Resistencia a la flexión — 90 Kg/cm²
 Desgaste por rozamiento — 9,67
 Módulo de heladicidal — 0,27 ‰

Los datos realizados sobre muestras de sondeo en el informe anteriormente citado son:

Peso específico aparente	2,461	2,725	2,305
Peso específico real	2,771	2,621	2,672
% Absorción de agua	4,681	2,792	5,966

Resistencia a la flexión (Kg/cm ²)	Ensayo de Compresión Simple (Kg/cm ²)
103,70	1134,86
206,87	824,20
171,05	1265,17
157,62	
107,55	Durabilidad
149,63	98,36
140,40	99,28
31,12	98,82
62,93	99,14
98,72	

Coefficiente de abrasión	Determinaciones por absorción atómica			
0,017	Fe ₂ O ₃	0,095	0,178	0,150
0,180	K ₂ O	0,030	0,035	0,031
1,443	MgO	0,58	0,81	0,71
1,017	MnO	0,005	0,005	0,005
-0,202	Na ₂ O	0,009	0,008	0,008
-0,816	SiO ₂	1,28	2,35	1,92

(Metodo: British Standard)

A la vista de todos los datos de que se dispone se puede concluir diciendo que se trata de calizas con alto índice de absorción de agua y poco adecuadas para el pulido y por lo tanto no son muy aptas para uso ornamental.

De las estaciones abandonadas hay que destacar la núm. 160 por ser la única donde se han explotado calizas y margas para abastecer a la fábrica de cemento situada en la provincia (eliminar) y que en la actualidad se encuentra parada.

Se posee un análisis químico de esta cantera:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P p.c
4,02	0,16	0,29	52,70	0,37	0,09	0,10	1,11	41,16

Hay que señalar que las estaciones 86, 250, 254 y 121 se refieren a plantas de machaqueo, sin que exista ningún frente, ya que el material utilizado son las piedras sueltas que se han sacado de los campos de labor.

Los accesos a todas las explotaciones activas son buenos y la productividad de la provincia en este sector puede potenciarse con una adecuada planificación y mecanización.

Debido a la utilización de las calizas en la provincia, que no requieren unas especiales condiciones tecnológicas ni mineralógicas, se pueden estimar las reservas como ilimitadas. Los únicos afloramientos utilizados como rocas de construcción (zona de Campaspero) poseen unas reservas superiores a los 5 millones de metros cúbicos.

Los rendimientos en estas explotaciones están en función del sector a que se destinen. Frente al 30 por ciento de las calizas ornamentales y sillería está el 100 por 100 de los destinados a trituración.

La potencia media de los tramos en explotación oscila entre 1 y 3 metros, aunque en algunos casos no es la potencia total del material canterable, que puede llegar hasta 15 m en el sector oeste de la provincia.

3.5.— GRAVA

Las explotaciones y yacimientos inventariados se sitúan sobre terrenos pliocenos y cuaternarios, siendo estas últimas las de mayor importancia.

<u>núm. de estaciones</u>	<u>Activas</u>	<u>Abandonadas</u>	<u>Yacimientos</u>
75	23	50	2

3.5.1.— Gravas pliocenas

Los depósitos de rañas son los materiales integrantes del Plioceno que se distribuye de una manera muy irregular. Sobre estos materiales se han contabilizado 23 puntos, de los que 4 se encuentran en actividad: 311, Rueda; 314, Valladolid; 316, Tordesillas y 327, Tudela de Duero. Todos ellos tienen un considerable volumen de producción en relación con el resto de las explotaciones existentes.

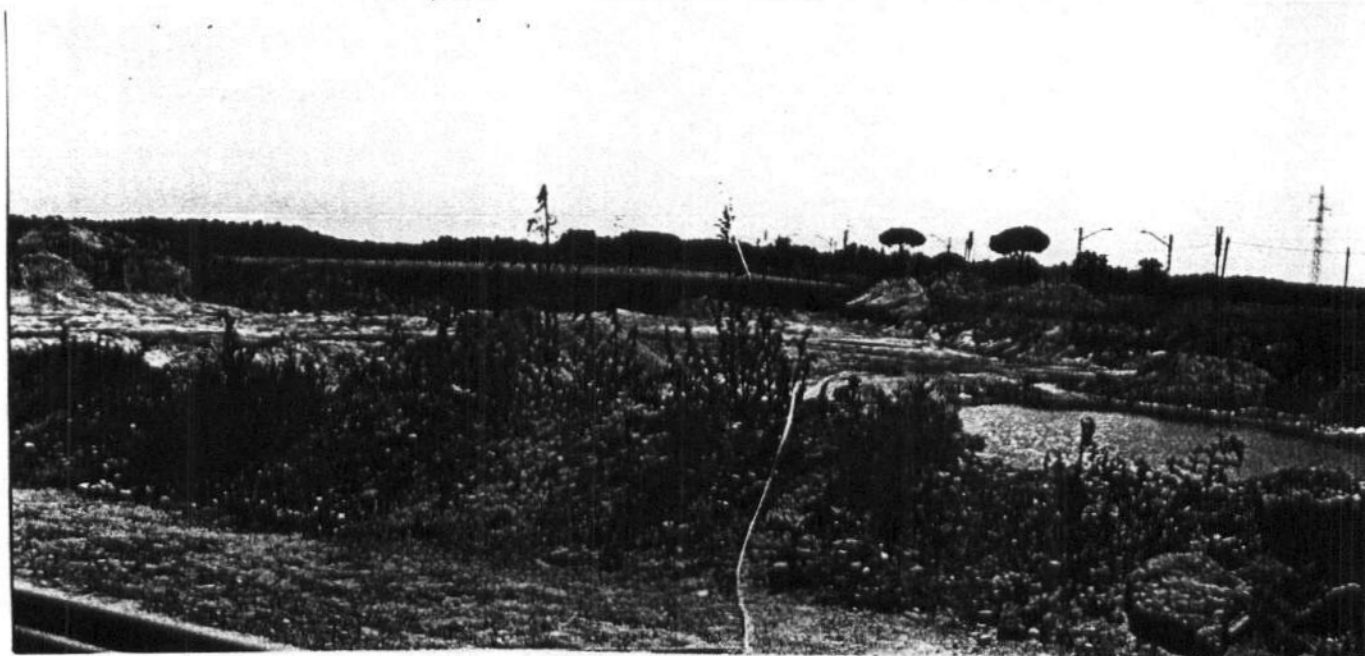
Geográficamente se sitúan en la parte central de la provincia, junto a los principales centros de consumo. Sus accesos son óptimos y su destino es para áridos naturales.

3.5.2.— Gravas cuaternarias

Es el material con mayor importancia económica de los que se explotan en la actualidad. Corresponde fundamentalmente a las dos primeras terrazas de los ríos Duero y Pisuerga, con un espesor de 2 a 4 m y una composición, fundamentalmente, de gravas incluidas en una matriz arenosa y con una cierta proporción de limos y arcillas. Hay que destacar la falta de uniformidad de los depósitos como consecuencia de los frecuentes cambios laterales, oscilando su potencia entre 2 y 8 metros.

Según su situación geográfica se pueden agrupar los distintos puntos inventariados (52) en dos grandes unidades. 39 de ellos se localizan en los márgenes del río Duero, existiendo las siguientes explotaciones activas: 454 y 455 en Peñafiel; 183 y 184 en Villanueva de Duero; 190 en Boecillo; 191 y 193 en Cistérniga; 310 en Pollos; 312 en Tordesillas y 328 y 182 en

Laguna de Duero. Otras 10 explotaciones se sitúan en las proximidades del río Pisuerga, siendo 5 las que están activas: 194 y 300 en Cabezón de Pisuerga; 184 en Santovenia de Pisuerga; 154 en Cubillas de Santa Marta y 153 en Trigueros del Valle y 181 en Valladolid. Las otras dos explotaciones activas de la provincia se encuentran en Mayorga de Campos (92) y Castrobol (200).



Aspecto general de una explotación de grava en Laguna de Duero. Se puede apreciar un encharcamiento, siendo éste un caso muy corriente en este tipo de explotación.

En general tienen una producción muy alta y sólo en algunas explotaciones existen plantas de machaqueo y clasificación para la elaboración de los distintos tipos de gravas. Normalmente el material extraído no sufre ningún proceso de transformación, únicamente de clasificación, y es comercializado como árido natural.

Los accesos a las explotaciones son extraordinariamente buenos, al igual que sus comunicaciones con los centros de consumo que generalmente se encuentran muy próximos. La extracción del material es muy sencilla, mediante palas mecánicas. Aunque las principales labores se realizan sobre las terrazas de los ríos, en algunos puntos se extrae grava del cauce actual con las consiguientes incidencias en el equilibrio natural del río.

Uno de los factores que más condiciona la continuidad de las explotaciones es su situación próxima al río, ya que rápidamente se alcanza el nivel freático, produciéndose encharcamientos en las estaciones del año de mayor régimen fluvial.

En alguna de las canteras, la proporción de arena es considerable y también se comercializa como árido. Se han registrado en este capítulo por ser la grava el mayor volumen de producción.

De las canteras abandonadas es conveniente destacar que muchas de ellas son pequeños o medianos frentes abiertos para abastecer obras locales de mejora de vías de comunicación y nunca estuvo prevista su continuidad.

Este sector de producción representa casi el 50 por ciento del valor total de la provincia, estando en la actualidad muy bien equilibrada la oferta con la demanda. En el caso de aumentar la demanda podría cubrirse con las actuales explotaciones por poseer una infraestructura muy adecuada.

Se han determinado los equivalentes de arena en las siguientes estaciones:

Núm.
125 (29) — 48,51
250 (29) — 83,87
190 (29) — 31,47
182 (29) — 50,56

También se han registrado los análisis granulométricos de las estaciones 153(29), 125(29), 200(29), 190(29), 182(29) y 111(29) en sus correspondientes fichas.

Las reservas son ilimitadas y el rendimiento de estas explotaciones es siempre cercano al 100 por 100 ya que se comercializa la grava y la arena.

3.6.— YESO

núm. de estaciones	Activas	Abandonadas	Yacimientos
41	9	30	2

Este material no es muy abundante en la provincia y todas las estaciones registradas se sitúan en el Mioceno y más concretamente en la unidad media, por debajo de las calizas y margas superiores de esta unidad. Se trata de unas margas yesíferas con bajo contenido en yeso, que aparecen intercaladas con otras margas blancas y arcillas. Ocasionalmente se encuentran niveles de yeso bien cristalizado, pero al tener poca potencia y escasa continuidad no reviste gran importancia.



Explotación de yesos a cielo abierto en Quintanilla de Onésimo.

Los yacimientos de yeso se encuentran localizados, casi en su totalidad, en las proximidades de Iscar, Cogeces de Iscar, Portillo y Pedrajas de San Esteban, donde se encuentran los únicos centros de producción de la provincia.

De los 41 puntos inventariados, 9 se encuentran activos; 234, 229, 226, 302, 187, 144, 213, 214, 216, destacando las dos cooperativas situadas en Pedrajas de San Esteban y en Portillo, estando esta última con un bajo índice de productividad, lo que hace que la explotación de yeso (234) de Pedrajas de San Esteban, sea el principal centro de producción. La extracción

en esta cantera es subterránea y se hace mediante el uso de una rozadora que aumenta considerablemente el rendimiento.

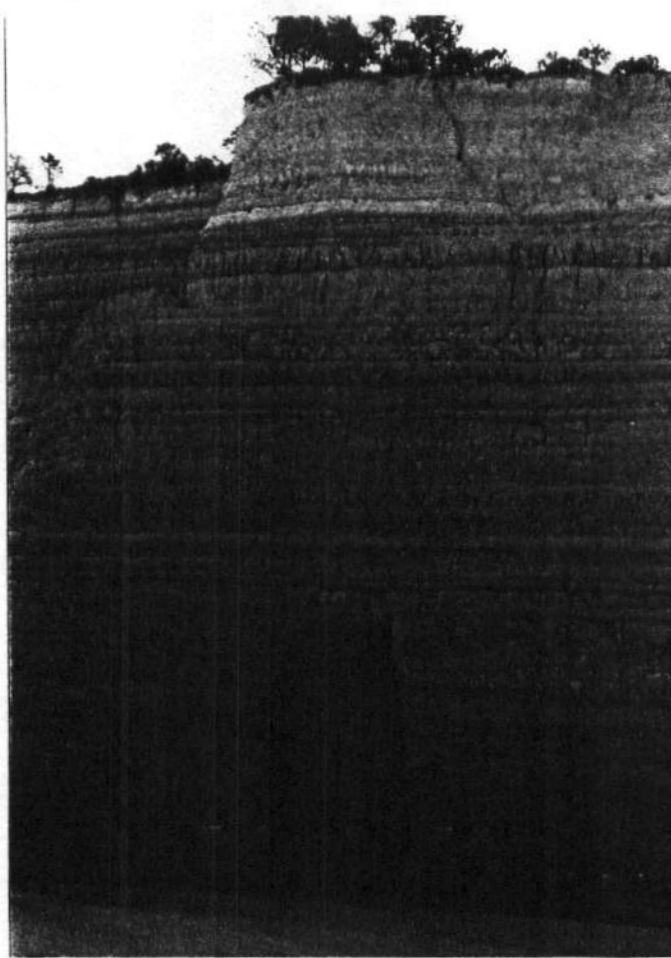
Teniendo en cuenta la forma en que se presentan los niveles de interés canterable (con una potencia considerable de material no utilizable por encima) así como los acusados relieves de la zona, obligan a que la única forma de explotación sea mediante galerías abiertas en los niveles explotables. En su conjunto todas las explotaciones subterráneas, exceptuando la núm. 234, han sido trabajadas en régimen familiar y de manera artesanal. Este tipo de explotación encarece mucho la extracción, lo que ha sido la principal causa de que sólo continúe su actividad la estación 229 situada en Iscar.

En otros lugares, como Quintanilla de Onésimo y Portillo, las condiciones orográficas y de yacimiento permiten la explotación a cielo abierto de frente de unas grandes dimensiones, aunque el aprovechamiento no sobrepasa el 60 por ciento debido al recubrimiento existente.

Las muestras de las que se poseen análisis químicos presentan los siguientes valores:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₂	P p. c
302 (29)	7,55	0,23	1,27	27,47	7,21	0,28	0,09	29,32	26,58
212 (29)	6,04	0,31	1,12	29,04	7,44	0,10	0,06	28,04	27,85
218 (29)	6,67	0,44	1,18	27,67	4,49	0,12	0,07	36,22	23,05
226 (29)	2,40	0,29	0,48	29,55	3,81	0,09	0,10	38,76	23,49
230 (29)	3,88	0,29	0,66	30,36	1,40	0,11	0,08	42,01	21,21
158 (30)	5,60	0,45	0,58	32,16	3,70	0,37	0,16	30,78	26,20
187 (30)	9,34	0,83	0,78	27,46	5,69	0,48	0,29	30,35	24,78

Se observa una cierta homogeneidad en los valores de las distintas muestras.



Explotación mediante galería de los niveles yesíferos en Quintanilla de Onésimo.

La producción está muy baja en la actualidad, principalmente por la crisis del sector de la construcción. Otro factor ya mencionado es el alto costo de explotación subterránea, que únicamente puede ser subsanado con una adecuada mecanización, como la existente en la estación 234, siempre que haya una demanda importante.

Los accesos a las explotaciones son difíciles, aunque se encuentran muy cerca de los centros de transformación que a su vez están distantes de los principales puntos de consumo.

El rendimiento en estas explotaciones es muy alto ya que se utiliza todo el material extraído y no únicamente los niveles más ricos en yeso. El menor rendimiento corresponde a las canteras a cielo abierto, debido principalmente al recubrimiento existente.

Las potencias oscilan entre 2 metros en las galerías subterráneas, hasta 10–12 en las explotaciones a cielo abierto.

Las reservas utilizables están en función del tipo de explotación (a cielo abierto o subterránea) y del material aprovechado. Teniendo como referencia los niveles más yesíferos, las reservas estimadas superan los 30 millones de metros cúbicos.

3.7.- ZAHORRA

<u>núm. de estaciones</u>	<u>Activas</u>	<u>Abandonadas</u>	<u>Yacimientos</u>
5	—	5	—

De las cinco explotaciones existentes, la 88 y 163 pertenecen al Mioceno y los materiales que aparecen son un conjunto de cantos de caliza envuelta en una matriz arcillosa, la 309 se ubica sobre terreno plioceno y la 94 y 95 sobre cuaternario. Todas ellas se encuentran abandonadas y fueron utilizadas para extraer material para relleno, terraplenes, áridos, etc., que cubrían las necesidades de obras locales, principalmente carreteras.

Dada la existencia de numerosas explotaciones activas de gravas y arenas, el interés de los yacimientos se Zahorra es muy limitado y su posible explotación no tendrá una prolongada continuidad.

4.— ECONOMIA DE MINERALES Y ROCAS INDUSTRIALES

A continuación presentamos los datos económicos agrupado por sectores a los que se destina el material extraído. Los precios establecidos son la media global de la provincia, al existir variaciones entre distintos puntos.

Se han determinado 6 sectores de destino, de los cuales, la máxima importancia la ostentan los áridos y los productos cerámicos. Los datos de producción se han obtenido de los contenidos en los planes de labores y de los aportados directamente por los titulares de las explotaciones.

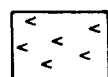
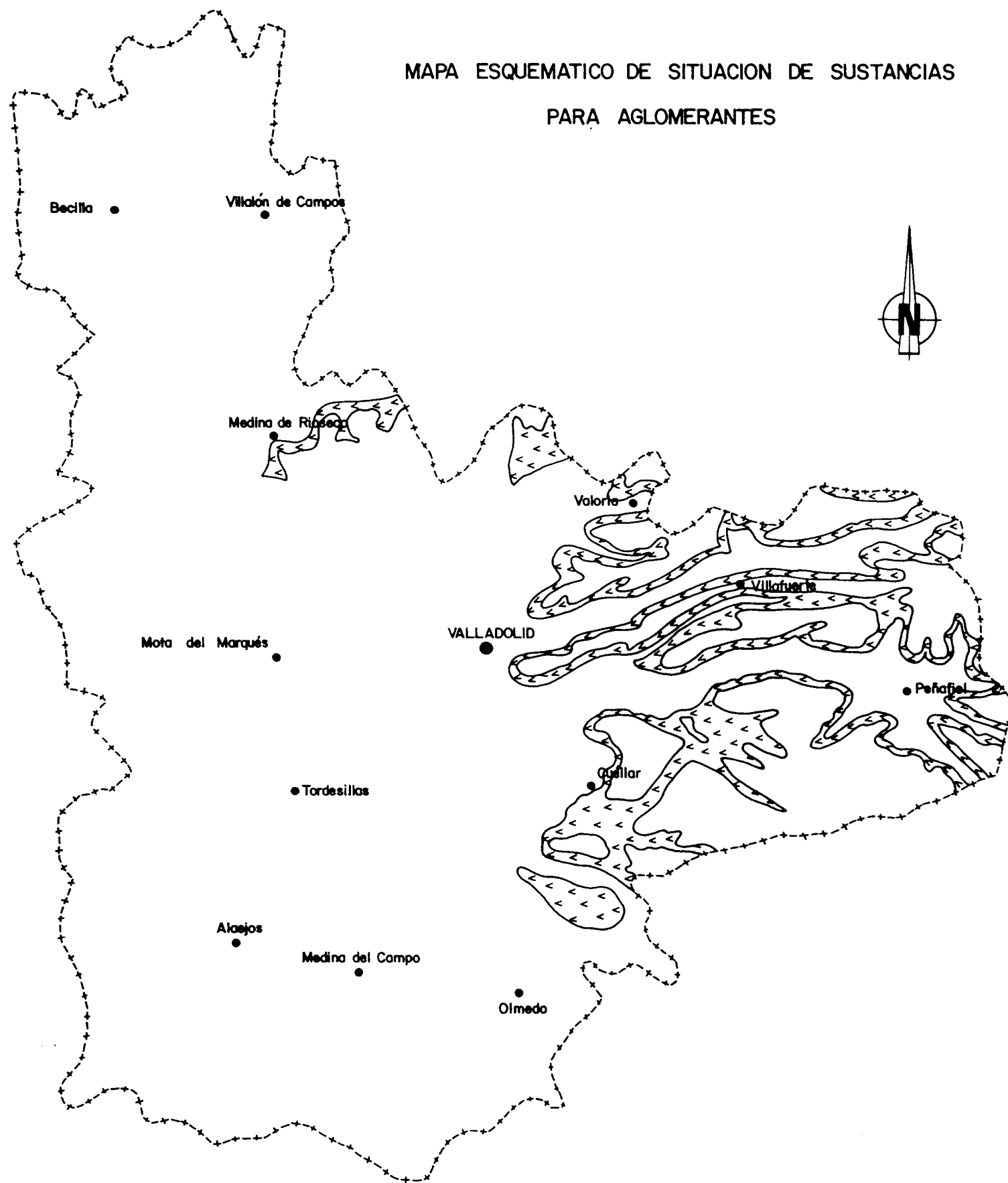
4.1.— AGLOMERANTES

SUSTANCIA	Núm. de Explotaciones	Núm. de Obreros	Potencia instalada (C.V.)		Producción (Tm/año)	Valor (pts)
			Motores eléctricos	Motores explosión		
Yeso	9	31	445	1.075	131.000	32.750.000

Las 9 explotaciones se concentran en la zona de Portillo, Iscar y Pedrajas de San Esteban y en su totalidad se emplea en fabricación de yesos para enlucido. Los centros de transformación se encuentran próximos a los puntos de extracción.

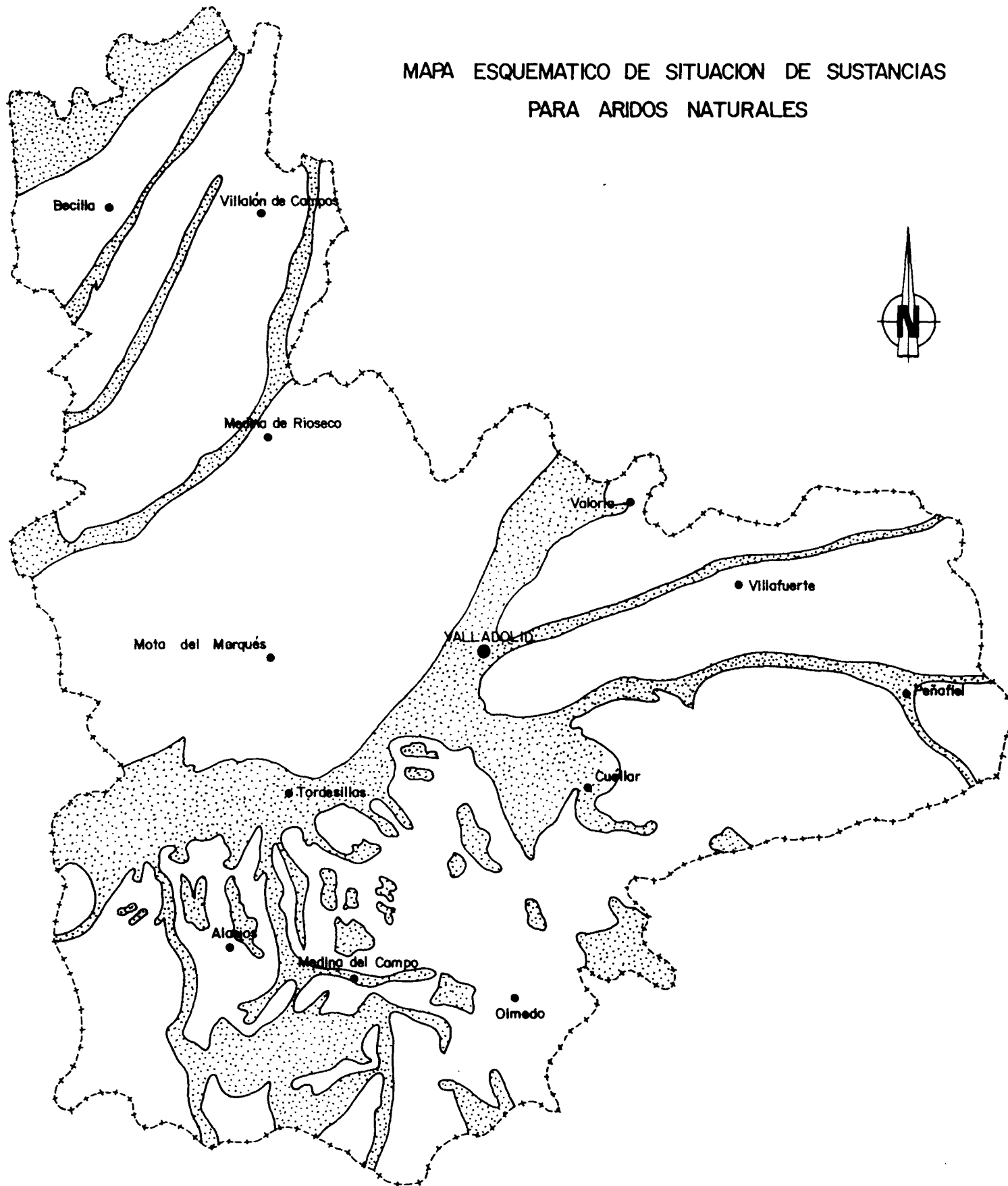
Los principales centros consumidores son las grandes poblaciones de la provincia (Valladolid, Medina del Campo, etc.). La demanda ha disminuido notablemente respecto del último inventario realizado (1973) y únicamente han prevalecido las explotaciones suficientemente mecanizadas, registrándose un notable descenso en la producción y en el número de explotaciones activas que han pasado de 15 a 9 en la actualidad.

MAPA ESQUEMATICO DE SITUACION DE SUSTANCIAS
PARA AGLOMERANTES



Yesos y margas yesíferas

MAPA ESQUEMATICO DE SITUACION DE SUSTANCIAS
PARA ARIDOS NATURALES



 Arenas y/o gravas

4.2.— ARIDOS NATURALES

SUSTANCIA	Núm. de Explotaciones	Núm. de Obreros	Potencia instalada (CV)		Producción (Tm/año)	Valor (pts)
			motores eléctricos	motores explosión		
Arena	6	10	60	900	153.800	
Grava	23	70	1.966	4.812	746.300	
TOTAL	29	84	2.026	5.712	899.100	180 mill.

Es el sector más importante de la provincia, tanto por el número de canteras activas como por el volumen de producción. Los principales centros de producción se sitúan en las proximidades de los ríos Duero y Pisuegra, en lugares cercanos a los principales puntos de consumo con unas extraordinarias comunicaciones por carretera.

En gran número de explotaciones existe instalación para seleccionar el material, siendo normalmente comercializada grava y arena en una misma cantera. La mecanización instalada es importante lo que permite una explotación de acuerdo con la demanda actual y posibilita hacer frente a futuros aumentos de la misma.

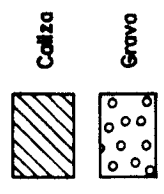
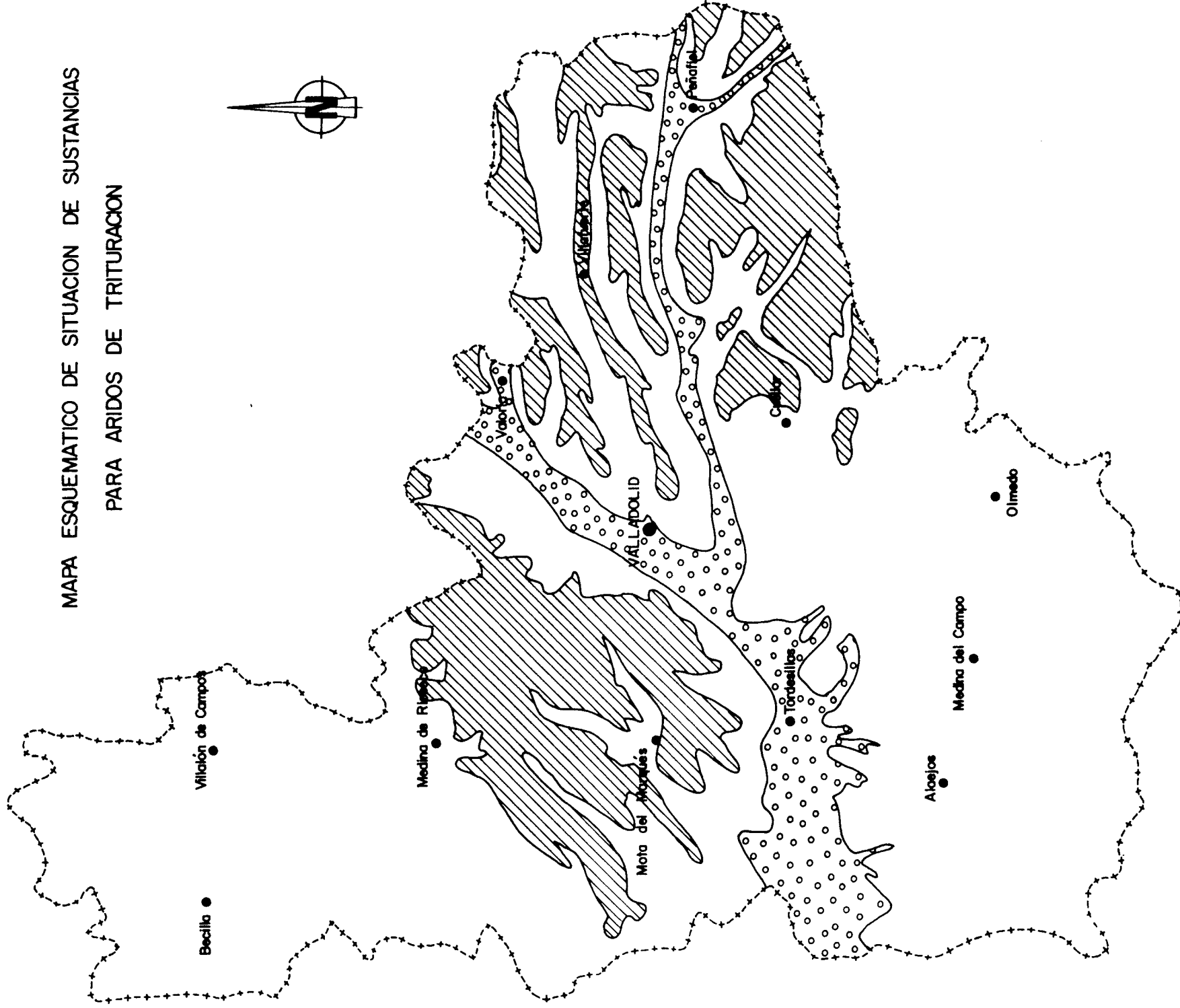
Es el sector que menos ha sido afectado por la recesión de la construcción que tanto a repercutido en otros materiales explotados.

4.3.— ARIDOS DE TRITURACION

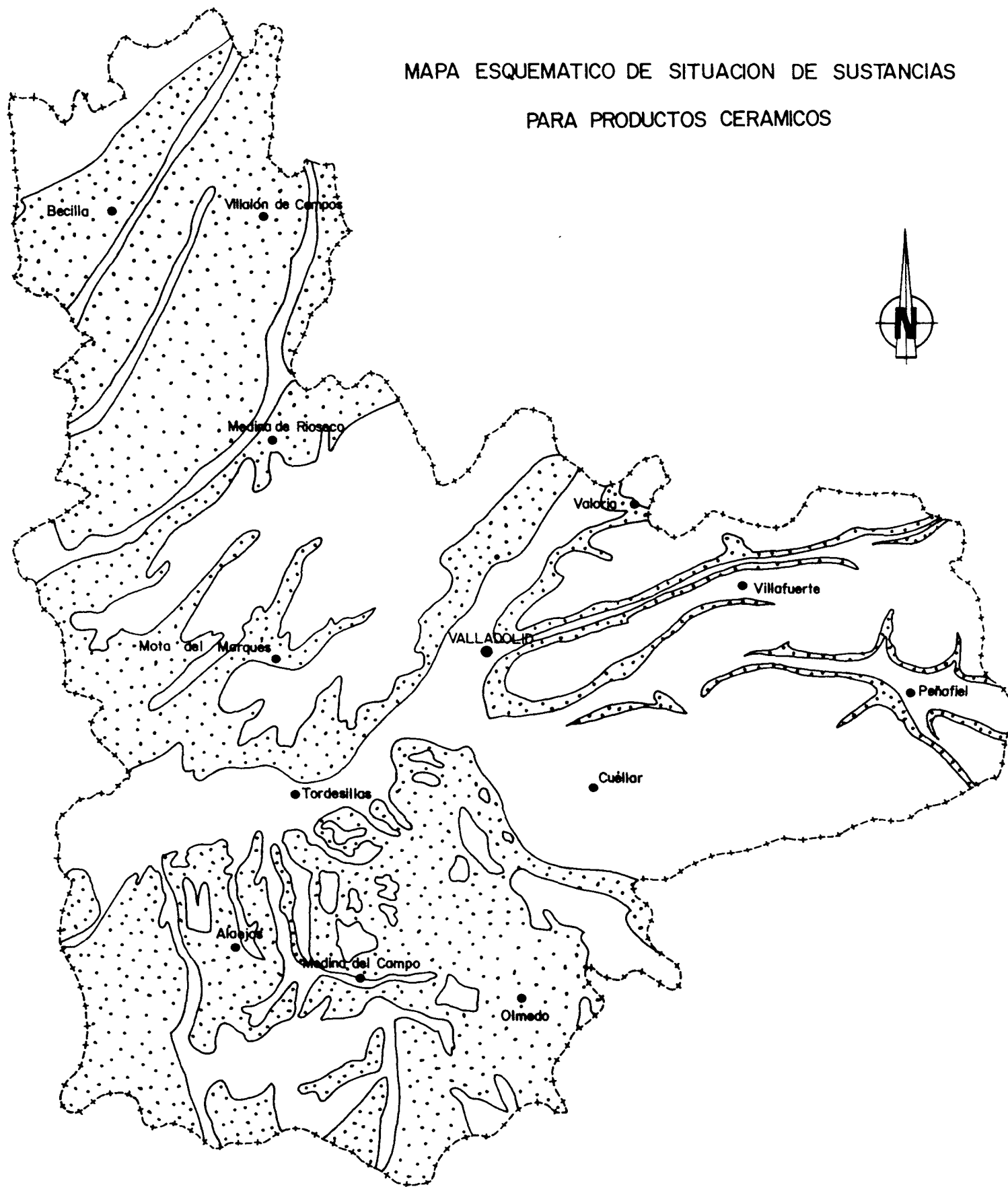
SUSTANCIA	Núm. Explotaciones	Núm. Obreros	Potencia instalada (CV)		Producción (Tm/año)	Valor (pts)
			motores eléctricos	motores explosión		
Grava	7	30	1.450	2.560	181.000	
Caliza	2	8	450	1.070	32.000	
TOTAL	9	38	1.900	3.530	213.000	44.800 mill.

En 7 explotaciones de gravas se dispone de instalaciones para trituración y preparación de gravas de granulometría determinada. El otro material empleado es la caliza, aunque no todo el volumen triturado se destina al sector de áridos.

MAPA ESQUEMATICO DE SITUACION DE SUSTANCIAS
PARA ARIDOS DE TRITURACION



MAPA ESQUEMATICO DE SITUACION DE SUSTANCIAS
PARA PRODUCTOS CERAMICOS



 Arcillos

Las características de transporte y consumo son semejantes a las indicadas para áridos naturales. El número de instalaciones en activo ha disminuido, aunque la producción no ha sufrido una variación notable.

4.4.— PRODUCTOS CERAMICOS

SUSTANCIA	Núm. de Explotaciones	Núm. de Obreros	Potencia instalada (CV)		Producción (TM/año)	Valor (pts)
			motores eléctricos	motores explosión		
Arcilla	14	30	165	1.040	343.220	18.000.000

Los principales centros productores se sitúan en los alrededores de Valladolid y Peñafiel. La arcilla extraída se utiliza para fabricación de ladrillos, tejas y bovedillas en los centros transformadores situados a pie de cantera. El material fabricado, en algunos casos, es comercializado a nivel regional e incluso nacional.

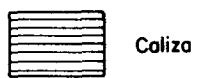
Es necesario destacar las grandes cerámicas existentes en los términos de Cistérniga y Peñafiel con un volumen de producción superior a la media nacional en industrias similares.

La producción global ha disminuido considerablemente, estando en la actualidad muy estabilizada, concentrándose en las grandes industrias lo que ha obligado a la mayoría de las explotaciones de régimen familiar a abandonar la actividad.

4.5.— ROCAS DE CONSTRUCCION

SUSTANCIA	Núm. de Explotaciones	Núm. de Obreros	Potencia instalada (CV)		Producción (Tm/año)	Valor (pts)
			motores eléctricos	motores explosión		
Caliza	3	7	—	50	1.010	2.600.000

MAPA ESQUEMATICO DE SITUACION DE SUSTANCIAS
PARA ROCAS DE CONSTRUCCION



De las 20 canteras existentes en 1973, en la actualidad sólo quedan 3 activas, extrayendo bloques de caliza para utilizarla como piedra de construcción y ornamental, aunque sus condiciones no son idóneas para el pulido.

El volumen de producción es muy pequeño, principalmente por el carácter artesanal de la explotación. En la zona de mayores posibilidades (Campasero) se está elaborando un plan de reestructuración económica que permita relanzar el sector.

4.6.— DIVERSOS

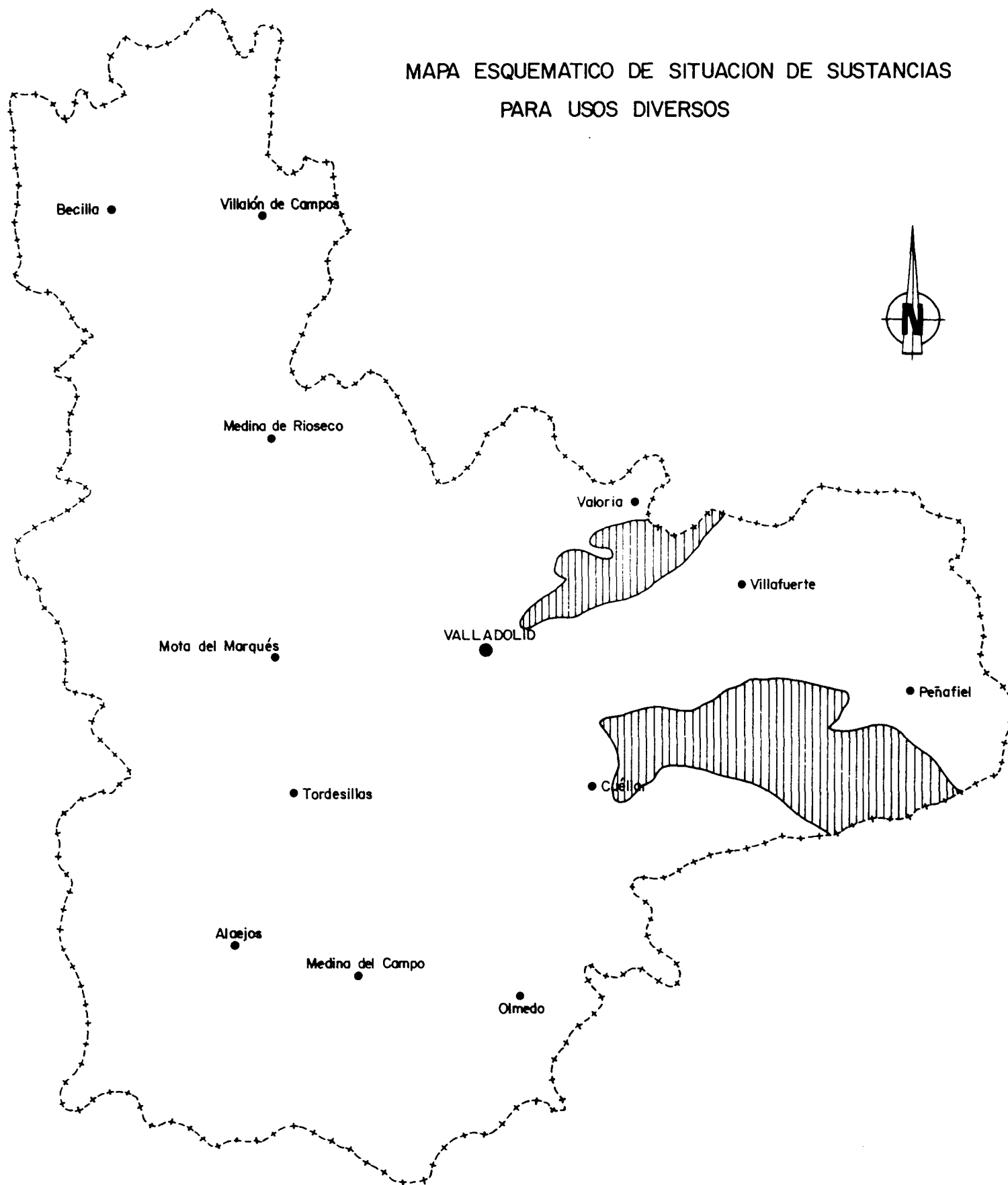
SUSTANCIA	Núm. de Explotaciones	Núm. de Obreros	Potencia instalada (CV)		Producción (Tm/año)	Valor (pts)
			motores eléctricos	motores explosión		
Caliza	3	10	490	1.279	110.000	23.200.000


Las dos explotaciones dedicadas a calizas de trituración, parte de la producción (globalmente hemos considerado el 50 por cien) es destinada a las azucareras de la región, donde se utilizan como correctivos. Dado el incremento de la industria azucarera en la provincia se tienen buenas perspectivas de futuro para este sector de explotaciones de caliza.

4.7.— DATOS PROVINCIALES

Sector de destino	Núm. de Explotaciones	Núm. de Obreros	Potencia instalada (CV)		Producción (Tm/año)	Valor (Pts)
			motores eléctrico	motores explosión		
Aglomerantes	9	31	445	1.075	131.000	32.750.000
Aridos naturales	29	84	2.026	5.712	819.100	180.000.000
Aridos de trituración	9	38	1.900	3.530	213.000	44.800.000
Productos cerámicos	14	30	165	1.040	343.220	18.000.000
Rocas de construcción	3	7	—	50	1.010	2.600.000
Sectores diversos	3	10	490	1.270	110.000	23.200.000
TOTAL	67	200	5.026	12.677	1.697.000	311.350.000

MAPA ESQUEMATICO DE SITUACION DE SUSTANCIAS
PARA USOS DIVERSOS



 Calizas

Estos datos se han obtenido de los planes de labores y de la información obtenida en las visitas a las explotaciones. Comparando las cifras actuales con las registradas en el inventario anterior, se puede apreciar un notable descenso en el nivel de producción. En cuanto a la producción, supone una disminución del 20 por ciento. El valor de la producción no es fácilmente comparable, como consecuencia del incremento de precios habido en este intervalo de tiempo.

Como consecuencia de esta recesión de la demanda, el nivel de empleo ha disminuido en un 30 por ciento, según estimaciones globales, ya que en el anterior inventario se censaban también los obreros de la industria transformadora. La tasa de desempleo, se ha visto incrementada por la mecanización de algunas explotaciones.

La mayor repercusión de la actual situación, se ha reflejado en las explotaciones de menor entidad, fundamentalmente familiares y artesanales. Aunque las perspectivas futuras del sector, no están bien determinadas, parece haberse obtenido un cierto equilibrio entre la oferta y la demanda, que permite suponer una disminución en la tendencia descendente observada en la producción, durante estos últimos años.

5.- BIBLIOGRAFIA

- CORRALES, I. (1979).- "El Mioceno al sur del río Duero (Sector Occidental)". 1ª Reunión sobre la geología de la Cuenca del Duero. Salamanca, pp. 709-713.
- GARCIA ABBAD, F.J. y REY SALGADO, J. (1973).- "Cartografía geológica del Terciario y Cuaternario de Valladolid". Est. Geol. Vol. 84, pp. 213-227.
- GARCIA DEL CURA, A. (1974).- "Contribución al conocimiento litoestratigráfico del Terciario continental de la Cuenca del Duero (Zona Oriental)". I Coloquio Internacional sobre bioestratigrafía continental del Neógeno superior y Cuaternario inferior. Montpellier-Madrid, pp. 77-81.
- GARCIA DEL CURA, M.A. (1974).- "Estudio sedimentológico de los materiales terciarios de la zona centro-oriental de la Cuenca del Duero (Aranda de Duero)". Est. Geol. Vol. 30, pp. 579-597.
- LOPEZ AGUAYO, F. (1974).- "Estudio mineralógico de las facies detrítico calcáreas del Terciario Superior de la zona centro-oriental de la Cuenca del Duero (Aranda de Duero)". Est. Geol. Vol. 30, pp. 503-513.
- GARCIA DEL CURA, M.A.; LOPEZ AGUAYO, F. y ORDOÑEZ, S. (1980).- "Contribución al conocimiento sedimentológico del Sector centro-oriental de la Cuenca del Duero (Sector Roa-Baltanás)". Est. Geol. Vol. 36, pp. 361-369.

GARCIA DEL CURA, M.A.; LOPEZ AGUAYO, F. y ORDOÑEZ, S. (1981).- "Chemical carbonated sediments in continental basins: The Duero Basin". 2nd European Regional Meeting-Bologna-Italia.

IGME: Síntesis geológica 1:200.000. León.

IGME: Síntesis geológica 1:200.000. Valladolid.

IGME: Síntesis geológica 1:200.000. Aranda de Duero.

IGME: Síntesis geológica 1:200.000. Salamanca.

IGME: Síntesis geológica 1:200.000. Segovia.

IGME (1972).- Mapa de Rocas Industriales. León.

IGME (1972).- Mapa de Rocas Industriales. Valladolid.

IGME (1972).- Mapa de Rocas Industriales. Aranda de Duero.

IGME (1972).- Mapa de Rocas Industriales. Salamanca.

IGME (1981).- Investigación de calizas en Campospero (Valladolid).

IGME (1974).- Plan Sectorial de Investigación de yesos. Duero-Ebro.

MOP. (1964).- "Datos climáticos para carreteras". Dirección General de Carreteras-Madrid.

PEREZ GONZALEZ, A. (1979).- "El Cuaternario en la región central de la Cuenca del Duero y sus principales rasgos geomorfológicos". 1^a Reunión sobre la geología de la Cuenca del Duero. Salamanca, pp. 717-740.

PORTERO, J.M.; DEL OLMO, P.; RAMIREZ DEL POZO, J.; VARGAS, I. (1979).- "Síntesis del Terciario continental en la Cuenca del Duero". 1^a Reunión sobre la geología de la Cuenca del Duero. Salamanca, pp. 11-37.

SANCHEZ DE LA TORRE, L.; MONJON RUBIO, M.; GONZALEZ LASTRA, J. (1979).- "Sedimentos carbonatados en el Mioceno superior al oeste de Valladolid". 1^a Reunión sobre la geología de la Cuenca del Duero. Salamanca, pp. 185-196.

UNESA (1982).- "Red de transporte de energía eléctrica en España". Mapa 1:1.000.000. Madrid.

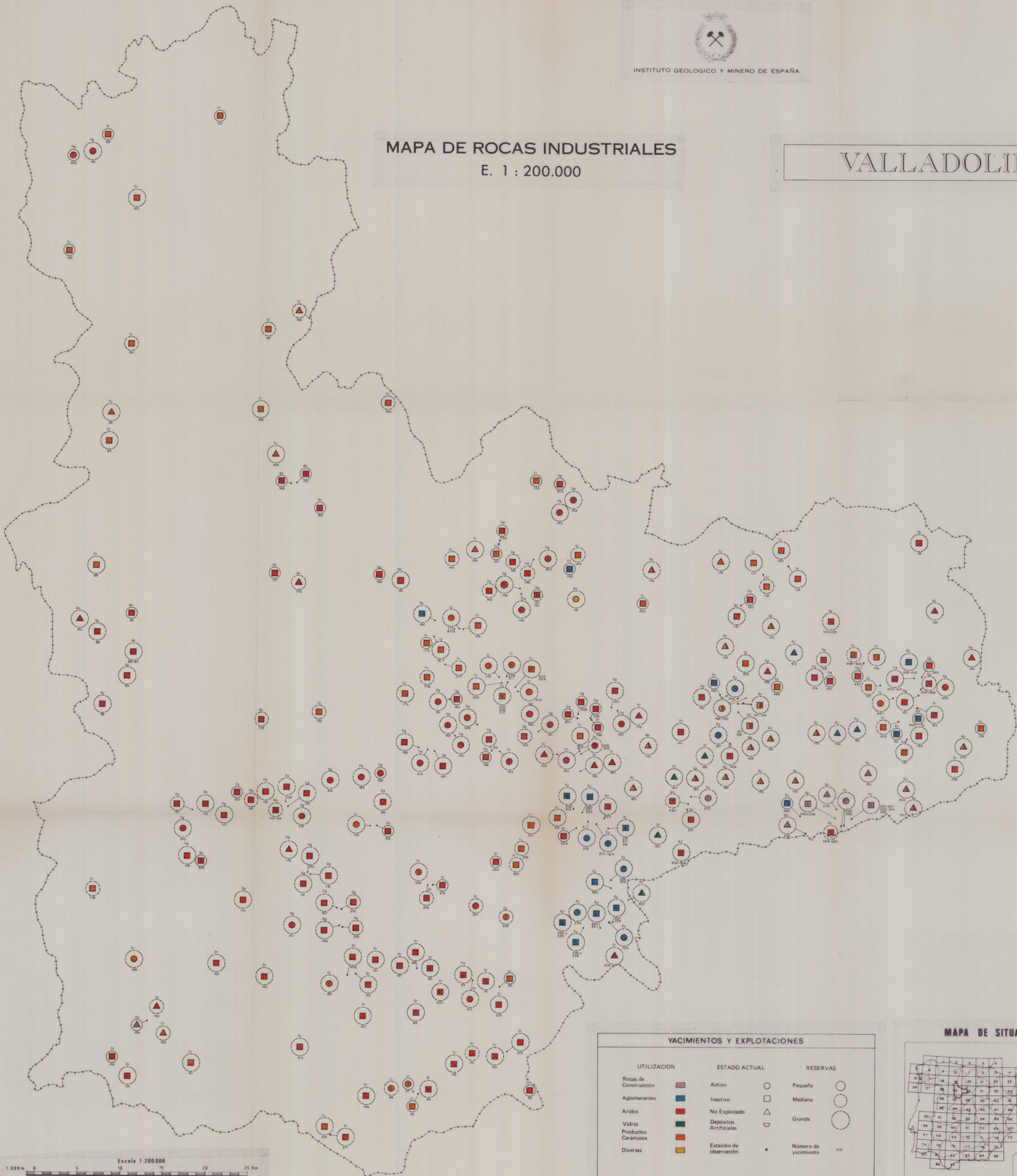


INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

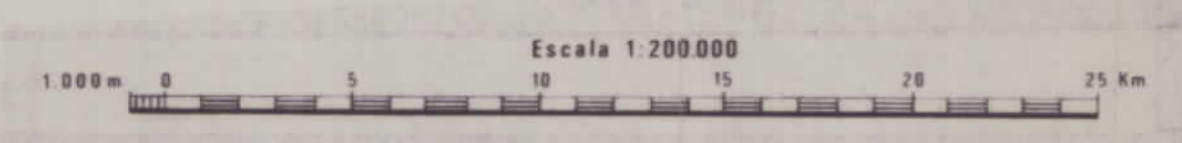
MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

E. 1 : 200.000

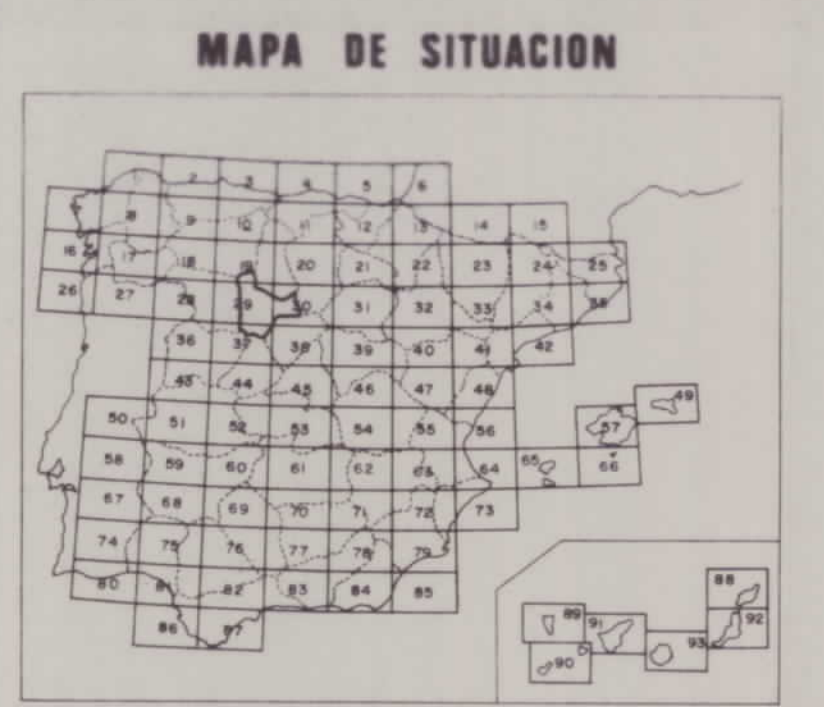
VALLADOLID



- Cr ARCILLA
- Dr ARENA
- Da ARENISCA
- Qc CALIZA
- Dg GRAVA
- Ev YESO
- Sz ZAHORRA

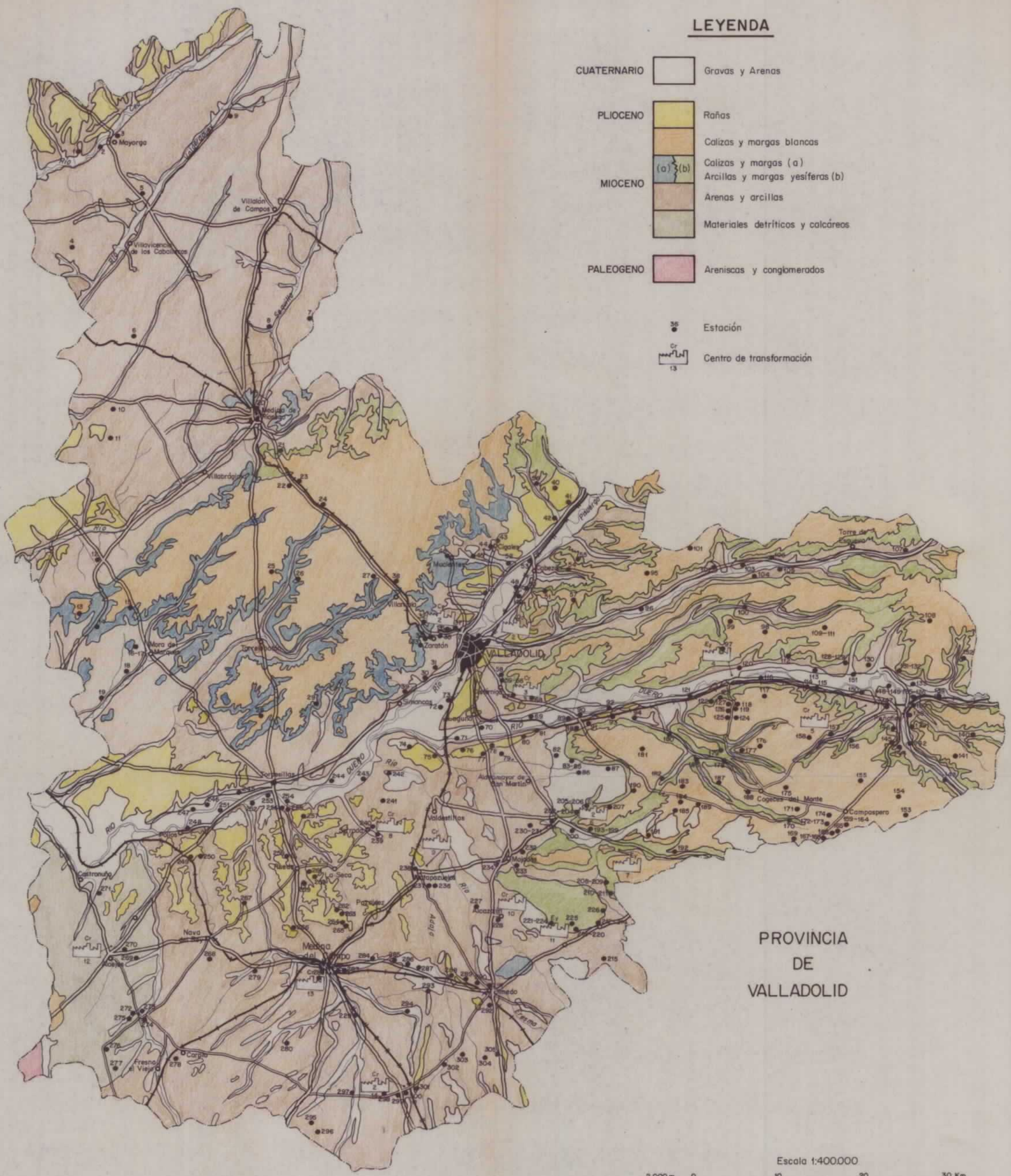


YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES		
UTILIZACION	ESTADO ACTUAL	RESERVAS
Rocas de Construcción	Activo	Pequeña
Aglomerantes	Inactivo	Mediana
Aridos	No Explotado	Grande
Vidrio	Depósitos Artificiales	Número de yacimiento
Productos Cerámicos	Estación de observación	
Diversas		



LEYENDA

- CUATERNARIO Gravas y Arenas
 - PLIOCENO Rañas
 - Calizas y margas blancas
 - MIOCENO Calizas y margas (a)
 - Arcillas y margas yesíferas (b)
 - Arenas y arcillas
 - Materiales detríticos y calcáreos
 - PALEOGENO Areniscas y conglomerados
-
- 35 Estación
 - Centro de transformación



PROVINCIA
DE
VALLADOLID

