

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

PLASENCIA

HOJA Y MEMORIA	43
	3/6

00359

00359

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES
E. 1:200.000

PLASENCIA

HOJA Y MEMORIA	43
	3/6

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

el presente
estudio
ha sido realizado
por
GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.
en
régimen de contratación
con el
Instituto Geológico y Minero
de España

Servicio de Publicaciones — Claudio Coello, 44 — Madrid - 1
Depósito Legal: M. 23353 — 1976

Reproducción ADOSA — Martín Martínez, 11 — Madrid -2

INDICE

0. RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	3
1.1. Antecedentes y Objetivos	3
1.2. Características de la hoja	4
1.3. Consideraciones industriales	5
2. GEOLOGIA GENERAL	7
2.1. Bosquejo Geológico	7
2.2. Rocas Sedimentarias	7
2.3. Rocas Igneas	10
2.4. Rocas Metamórficas	11
3. YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES	13
3.1. Pizarras y Esquistos	13
3.2. Granito	16
3.3. Arcilla	19
3.4. Gravas	24
3.5. Arenas	25
3.6. Cuarcita	27
3.7. Calizas	28
3.8. Cuarzo	30
3.9. Feldespato	32
4. PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES	33
4.1. Construcción	33
4.2. Aglomerantes	35
4.3. Aridos	35
4.3.1. Aridos de Trituración	36
4.3.2. Aridos Naturales	37
4.4. Industrias Cerámicas	40
4.5. Vidrios	42
4.6. Industrias Diversas	42
5. CONCLUSIONES	45
BIBLIOGRAFIA	47

0.- RESUMEN

La Hoja de Plasencia (3-6 en la nomenclatura militar del mapa nacional a escala 1:200.000) se encuentra situada al oeste de la península, limítrofe con Portugal, correspondiendo al territorio nacional aproximadamente un 75 por ciento de la superficie de la misma.

El estudio de rocas industriales correspondiente a la citada hoja consta de:

- Mapa de situación de explotaciones: en el cual, sobre la base geológica del mapa de síntesis, se han localizado, todas las canteras activas y abandonadas existentes en el ámbito geográfico que comprende esta hoja, así como los lugares, que, por diferentes características, se han considerado como posibles yacimientos, indicándose mediante una simbología concertada el tipo de material así como su estado actual, utilización y reservas.
- Memoria: donde se incluyen, a su vez, datos y orientaciones sobre los materiales canterables, características de los mismos, formas de explotación, desarrollo industrial y centros de consumo.
- Fichas individualizadas de cada una de las canteras y yacimientos estudiados, en los que se recogen toda clase de datos y características de las mismas. Estas fichas se integrarán en el Archivo Nacional de Yacimientos y Explotaciones.

A continuación se expone un cuadro resumen de las distintas explotaciones estudiadas y su estado de trabajo en la actualidad.

Todos los datos estadísticos aquí consignados son referibles a Febrero, Marzo y Abril de 1975.

En la publicación de la presente hoja de rocas industriales ha colaborado la Empresa GEOTECNIA Y CIMENTOS, S.A.

CUADRO RESUMEN DE LAS EXPLORACIONES ESTUDIADAS

ROCA INDUSTRIAL	Explotación Activa	Explotación Abandonada	Explotación Intermitente	Yacimientos	Total
Granito (Pg)	3	21	3	4	31
Pizarra (Mp)	3	46		3	52
Cuarcita (Mq)	1	1		3	5
Esquisto (Me)				3	3
Pizarra + Cuarcita (Mp + Mq)		5			5
Arcilla (Cr)	7	28			35
Grava + Arena (Dg + Dr)	3	5	1	9	18
Arena (Dr)	3	28		1	32
Caliza (Qc)	1	5			6
Feldespato (Fd)		1			1
Cuarzo (Fq)		3		1	4
T O T A L	21	143	4	24	192

1.- INTRODUCCION

1.1.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El presente estudio forma parte de la primera fase del Programa Nacional de Investigación Geotécnica (incluído en el Plan Nacional de Investigación e inventario de rocas industriales).

Este estudio se ha basado en los datos geológicos expuestos en el mapa de síntesis a escala 1:200.000, que reune, a su vez, los trabajos más importantes realizados en las diferentes zonas de la hoja. Sin embargo, ha sido preciso ejecutar determinadas correcciones a dicho mapa, determinadas por la geología de tipo local, realizada en las diferentes zonas de canteras y complementada por los correspondientes ensayos petrográficos, realizados sobre las muestras obtenidas en diversos puntos.

El objetivo primordial que se pretende con este trabajo, es tener un punto de partida para el conocimiento de las diferentes rocas industriales existentes en la hoja, zonas canterables dentro de la misma, canteras en explotación y abandonadas, características y calidades del material, posibles aplicaciones del mismo a mercados actuales y variación de la demanda futura.

La realización del mapa y memoria de rocas industriales de la hoja y la existencia del fichero individualizado de yacimientos, pueden constituir esta base para el planteamiento de un posible desarrollo de tipo industrial y económico, relacionado con las rocas de la naturaleza.

1.2.- CARACTERISTICAS DE LA HOJA

La hoja 3-6 Plasencia, a escala 1:200.000 está comprendida entre los paralelos $40^{\circ}00'00''$ y $40^{\circ}40'00''$ de latitud norte y los meridianos $2^{\circ}10'00''$ y $3^{\circ}00'00''$ de longitud oeste, respecto al meridiano de Madrid.

Integran esta hoja, las siguientes, a escala 1:50.000: 10-21 Ciudad Rodrigo, 11-21 Serradilla del Arroyo, 12-21 Sequeros, 10-22 Fuenteguinaldo, 11-22 Martiago, 12-22 Miranda del Castañar, 9-23 Valverde del Fresno, 10-23 Gata, 11-23 Casar de Palomero, 12-23 Hervás, 9-24 Teso Moreno, 10-24 Cilleros, 11-24 Montehermosos y 12-24 Plasencia.

De la zona que comprende el territorio nacional dentro de la hoja, aproximadamente la mitad septentrional corresponde a la provincia de Salamanca y la meridional a la de Cáceres.

Orográficamente, la hoja es atravesada, en dirección sensiblemente diagonal, de nordeste a suroeste, por las estribaciones occidentales de la cordillera central.

Entre las sierras que forman esta cadena montañosa, dentro de nuestra zona de estudio, destacan las de Peña de Francia y Gata, donde se encuentran los puntos de cota más elevados de la hoja, con máxima en la Peña de Francia, 1.723 m de altura.

Esta barrera orográfica, constituye una separación, no solo administrativa provincial y de cuencas hidrográficas sino también de zonas de desarrollo social y en consecuencia de posibilidades industriales.

Hidrográficamente la zona septentrional, corresponde a la cuenca de recepción de los afluentes del Duero por su margen izquierda, entre los que destacan el Yeltes y el Agueda, mientras la meridional lo es de los afluentes por la derecha del Tajo, con el Jerte, Alagón y Arrago, como más importantes.

En el ángulo sureste se localizan las carreteras nacionales 630 y 110, que convergen en Plasencia, así como el ferrocarril Plasencia-Salamanca, mientras en el ángulo diametralmente opuesto, atraviesa la carretera nacional 620 y el ferrocarril, ambos con el recorrido de Salamanca a la frontera portuguesa de Fuentes de Oñoro.

Dos carreteras comarciales de dirección N-S atraviesan la barrera montañosa central: La CC-526 por el oeste y la CC-512 por el centro aproximado de la hoja, mientras otras dos, discurren paralelas a la citada barrera, la 515 en la zona septentrional y la 513 en la meridional. Las carreteras locales son mucho más abundantes en la zona norte que en la sur, sin atravesar más que tres de ellas la divisoria de aguas.

El clima es continental, con inviernos frios, y veranos calurosos en las zonas bajas, mientras la cordillera, permanece nevada gran parte de la estación invernal, lo que condiciona una difícil comunicación entre las dos áreas principales de la hoja, al existir dificultad de tránsito por los puertos de montaña.

La temperatura media anual en la zona norte es de $12^{\circ}40'$ y de 16° en la sur.

La humedad media anual es del 56 por ciento en la zona de Cáceres y del 66 por ciento en la de Salamanca, con 415 mm de pluviometría y 237 días de niebla anuales en la primera y 360 mm y 201 días de niebla en la segunda.

Todos estos datos pertenecen al año 1973 y nos han sido facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología.

La totalidad de la zona se encuentra enmarcada dentro de la zona sísmica primera de la península, según la norma sismorresistente PDS-1 (1974), atravesando la isosista V, la hoja en forma sensiblemente diagonal, de suroeste a nordeste. Por lo tanto, el grado de sismicidad es bajo, sin esperarse efectos dañinos.

1.3.- CONSIDERACIONES INDUSTRIALES

Como ya se ha citado, la barrera orográfica, que atraviesa la hoja de forma diagonal, tiene una importancia fundamental en el desarrollo, no sólo industrial sino social, de la población de la hoja.

De esta forma podemos subdividir el ámbito de la misma en tres grandes sectores.

- Zona central: Está formada por el núcleo montañoso central y los pequeños valles transversales que se forman en ambas vertientes, separados por las estribaciones de la cordillera.

Esta zona, de difíciles accesos, posee una escasísima población, con un desarrollo industrial prácticamente nulo, lo cual, unido a la presencia de solamente tres tipos de rocas: pizarra, cuarcita y granito, hacen que se carezca totalmente de explotación de rocas industriales, salvo de una forma muy rudimentaria para construcción de viviendas.

- Zona norte: Se trata de la parte meridional de la submeseta norte, perteneciente a la provincia de Salamanca, con una topografía llana a suavemente ondulada. Dividiremos a su vez esta zona en dos comarcas separadas por la Sierra de Torralba: Las Batuecas al oeste y el campo de Ciudad Rodrigo al este.

La primera de ellas, más montañosa, no posee un núcleo de población destacado, que aglutina el desarrollo industrial y, en consecuencia, la actividad de rocas industriales, se deriva exclusivamente a las necesidades constructivas de cada lugar, con canteras pequeñas, pero abundantes, dados los numerosos pueblos existentes.

Por el contrario en la zona de Ciudad Rodrigo, todo el desarrollo industrial se concentra alrededor de esta ciudad, mientras en el resto de la comarca, debido a su escasa población y su dedicación ganadera, se carece casi en absoluto de canteras.

- Zona sur: Podríamos decir que es simétrica de la zona anterior, respecto al eje de la cordillera y así, tendríamos, a su vez, otras dos comarcas análogas a las descritas en dicha zona: una montañosa central con industrias pequeñas y más repartidas y otra occidental, que corresponde a la parte oeste de la Vera, que concentra todas sus explotaciones, las más importantes de la hoja, alrededor de Plasencia, único punto de la misma que puede considerarse como medianamente industrial.

De esta forma la cantería de la zona, se circunscribe principalmente a las explotaciones familiares de rocas para: construcción, cerámicas y a otras de tipo empresarial pequeño para cerámica y áridos, tanto naturales como de trituración, para las obras públicas.

La mayoría de las canteras existentes se encuentran hoy día abandonadas, o en régimen de explotación intermitente bajo.

Los posibles yacimientos a explotar que hemos incluído, han sido seleccionados con

un criterio subjetivo, de posible aprovechamiento, para un determinado uso y con punto de destino teórico fijado, ya que existen zonas potencialmente canterables, pero que no son dignos de destacar, por tener unas circunstancias geográficas que hacen su explotación evidentemente antieconómica.

2.- GEOLOGIA GENERAL

2.1.- BOSQUEJO GEOLOGICO

El ámbito geológico de la hoja posee una historia muy antigua, ya que su principal ciclo de actividad genética es el hercínico, en cuyo geosinclinal se depositaron la totalidad de los materiales sedimentarios que aparecen plegados.

El punto culminante de la historia de la hoja es la orogenia correspondiente a dicho ciclo, donde, simultáneamente con los movimientos de plegamiento de los sedimentos depositados, aparecieron numerosos focos de naturaleza magnética, que dieron origen al afloramiento de rocas plutónicas, especialmente de tipo ácido, con los correspondientes procesos de metamorfismo de contacto.

De esta forma, ya al final del Paleozoico, la zona de estudio poseía la composición actual, si bien desde entonces, la acción erosiva ha ido arrasando el relieve primitivo, hasta desaparecer en la actual topografía.

Los sedimentos modernos depositados en distintos lugares de la hoja, no hacen sino llenar, fosilizando, el relieve primitivo.

2.2.- ROCAS SEDIMENTARIAS

Las rocas sedimentarias de la hoja pertenecen al Paleozoico (Cámbrico, Ordovícico y Silúrico), Eoceno, Mioceno, Plioceno y Cuaternario.

CAMBRICO

La mayor parte de los afloramientos de este nivel, corresponden a una formación monótona de pizarras compactas, de color verde grisáceo, que originan una geomorfología montañosa, con espesa vegetación.



Foto 1.— Explotación de pizarras en Casa de Don Gómez (E-47).

Esta formación ocupa prácticamente la mitad de los afloramientos de la hoja en territorio nacional, en especial en el centro de la misma, donde constituye la comarca natural de "Las Hurdes".

Intercalados entre las pizarras existen diferentes niveles cuarcíticos y en determinadas zonas aparecen unas bandas, poco potentes, de caliza gris recristalizada y muy replegada, que ha sido objeto de diferentes explotaciones para obtención de cal.

Los materiales de esta formación, salvo la caliza, solo se aprovechan como roca de construcción o como áridos para carreteras, sin demasiada importancia en sus explotaciones, salvo en la zona de Plasencia, donde su extracción, como áridos de machaqueo para obras públicas, origina un aspecto industrial de relativo interés.

ORDOVICICO

Se trata de varias bandas cuarcíticas situadas al norte de la hoja que constituyen otros tantos sinclinales. Debido a la mucha mayor resistencia a la erosión que otros materiales próximos, destacan orográficamente, originando crestones vistosos, entre los que destaca la Peña de Francia (1.723 m) punto más alto de la hoja.

Las cuarcitas son de tipo armónico, de color rojizo o amarillento, dispuestas en bancos potentes.

Estas cuarcitas serían potencialmente explotables, bien para construcción o como áridos de trituración, en cualquiera de ambas aplicaciones de mejor calidad que las pizarras, sin embargo, debido a la topografía que originan que condiciona zonas despobladas y de difíciles accesos, su industrialización es prácticamente antieconómica, salvo en lugares muy particulares.

SILURIKO

Se trata de pizarras y esquistos que ocupan el núcleo del sinclinal de Tamames, lugar donde, por sus características geográficas y topográficas y la presencia cercana de materiales de mejor calidad, carecen prácticamente de explotaciones.

EOCENO

Constituye la fosa de Ciudad Rodrigo, que se extiende en forma de banda en dirección NE-SW, al norte de la hoja.

Está formada fundamentalmente por areniscas, con intercalaciones de conglomerados y lentejones arcillosos.

Precisamente estos lentejones arcillosos, que distributivamente ocupan la menor parte de la formación, son industrialmente los más interesantes, existiendo en los alrededores de Ciudad Rodrigo, diversas canteras abiertas, todas ellas pertenecientes a una misma empresa cerámica, la más importante de la hoja.

Las areniscas están formadas por cuarzo poco rodado, feldespatos y mica, especialmente moscovita, existiendo diversas zonas potencialmente canterables.

MIOCENO

Está formado este nivel por areniscas y arcillas dispuestas en estratificación horizontal poco visible, que fosilizan el relieve hercínico subyacente.

Desde el punto de vista industrial, los horizontes más importantes son las arcillas, que son explotadas en tres puntos fundamentales que corresponden a otros tantos isleos de este piso: Carcaboso, Montehermoso—Coria y Moraleja que originan la mayor actividad cerámica de la hoja.

PLIOCENO

Situado al norte de la hoja, y formando un recubrimiento coluvial de tipo raña, sobre las estribaciones septentrionales de la Peña de Francia, aparece esta formación, que, potencialmente, es explorable en cualquier zona, para utilización "todo uno", como material de préstamo en obras públicas.

CUATERNARIO

El origen de tres tipos diferentes de cuaternario está intimamente ligado con la explotación de diversas clases de rocas industriales.

Los materiales de depósito aluvial, gravas y arenas, son extraídos como áridos naturales de los lechos de diversos ríos, en especial Yeltes, Morasverdes, Tenebrilla, Jerte y Alagón para aquellas y Ribera de Azaba y Jerte para las arenas.

Los coluviales y pedrizas de la Peña de Francia, en sus dos vertientes, se utilizan, igualmente, como áridos naturales o mediante trituración previa.

Finalmente las arcillas de descomposición eluvial de granitos y pizarras, son explotadas como materia prima de diversas industrias cerámicas.

2.3.- ROCAS IGNEAS

Existen en la hoja diversos afloramientos plutónicos que cubren una superficie importante de la misma, de entre los que destacan los Montes Tras la Sierra, situados en la parte oriental de la zona de estudio.

Casi en su totalidad, estas rocas son de naturaleza ácida, entre las que destacan granitos, granodioritas y cuarzomonzonitas frecuentemente porfídicas.



Foto 2.- Detalle de granito porfídico explotado cerca de Piornal (E-71)

Teóricamente, cualquiera de los afloramientos de roca sana de este tipo de materiales, es explotable con aplicación preferente a la construcción y las obras públicas, sin embargo, solo se trabaja en puntos muy localizados junto a los lugares de utilización.

Tanto dentro de los granitos como entre las pizarras existen diversos diques de cuarzo, de color fundamentalmente blanco típico. Sin embargo en determinados lugares aparece con coloración violácea que le hacen muy apreciado en bisutería, tal ocurre en determinada zona del dique de Oliva de Plasencia.

2.4.- ROCAS METAMORFICAS

Existen diferentes rocas de este tipo, sin embargo, tanto porque las de metamorfismo regional, las incluimos en la serie sedimentaria de pizarras cámbicas, como por la poca importancia industrial de las aureolas de contacto, no estimamos interesante su estudio, desde el punto de vista que nos ocupa.

3.- YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES

Se entiende por rocas industriales, todos aquellos materiales rocosos, granulares o pulverulentos, susceptibles de ser utilizados directamente, o a través de una cierta preparación, prescindiendo de las sustancias extraídas de los mismos y de su posible energía.

En este capítulo vamos a pasar revista a cada uno de los tipos de roca, explotados con fines industriales, dentro de la hoja, comentando sus características físicas y químicas, su forma y condiciones de explotación y las reservas existentes.

3.1.- PIZARRAS Y ESQUISTOS

Es este el tipo de roca que más abunda en el ámbito de la hoja.

Aunque existen ciertos afloramientos de pizarras silúricas, ocupando el núcleo del sinclinal de Tamames, al norte de la hoja, la gran mayoría corresponde a la potente serie monótona de pizarras cámbicas, que dà lugar a la comarca natural de "Las Hurdes".

El grado de metamorfismo regional de estas pizarras es muy variado, así como su naturaleza, por lo que en diversas zonas, sus características son tan distintas, que condicionan diferentes aplicaciones industriales.

Sin embargo, estas se pueden reducir a dos: rocas de construcción y áridos.

Las pizarras como rocas de construcción se explotan en pequeños frentes en las



Foto 3.— Importante cantera de roca pizarrosa cámbrica para obtención de áridos de trituración, cerca de Plasencia. Cantera de Gilmorquilla (E-56)

afuera de los pueblos, obteniendo material para la edificación de construcciones rurales y más especialmente para cercados.

Se comprende que este tipo de cantería es totalmente rudimentario, explotado por beneficiarios particulares en faenas generalmente de tipo individual, y en régimen totalmente intermitente, no sólo en el tiempo, sino en el espacio, ya que no se puede hablar generalmente de apertura de frentes propiamente dichos, sino, de zonas de afloramientos desmochados.

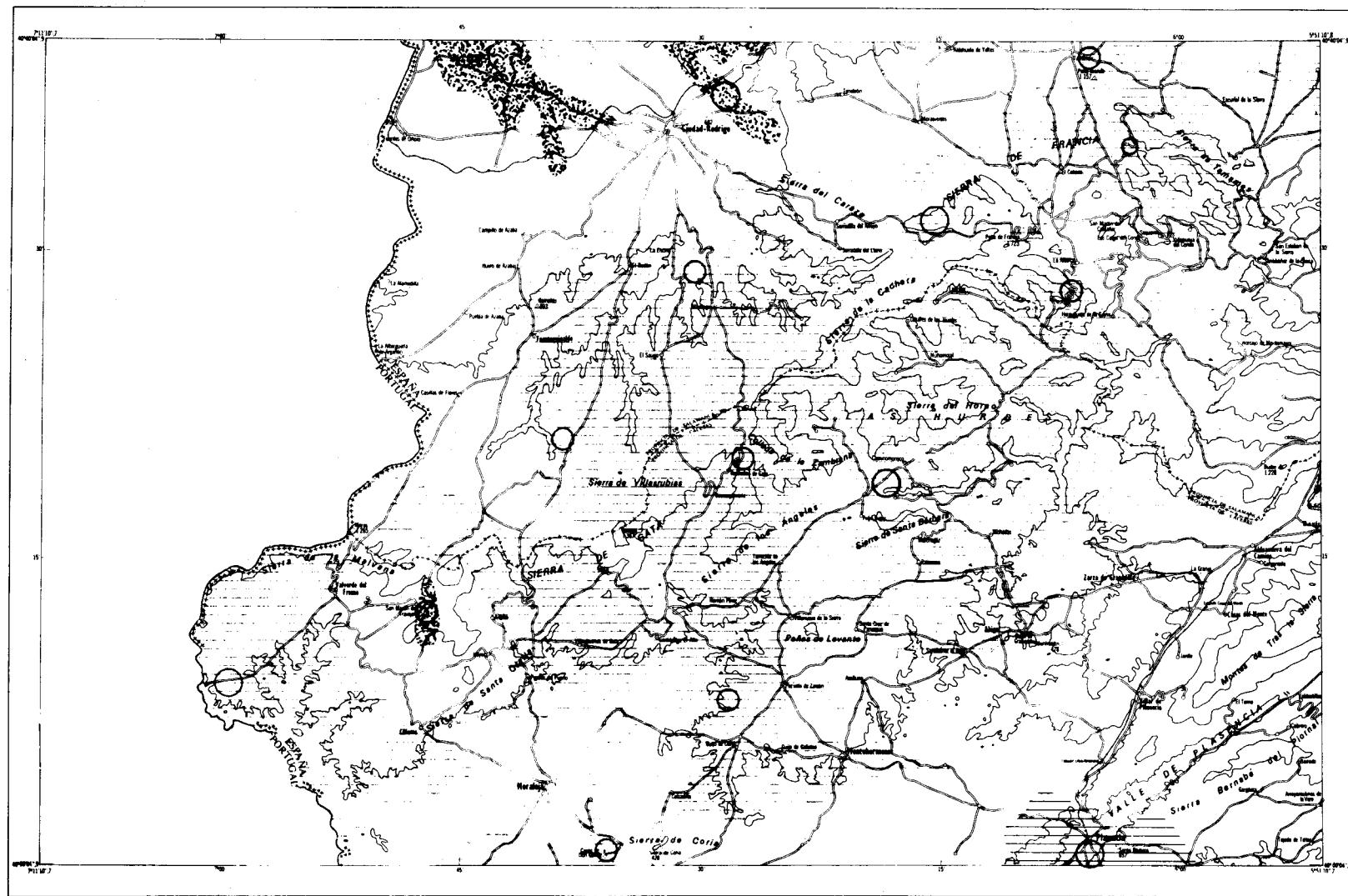
Rara vez y para necesidades excepcionalmente importantes, se emplea el explosivo, que, por otra parte, tiene un rendimiento muy bajo en este tipo de roca, debido a su naturaleza hojosa.

La utilización de esta roca para áridos tiene dos vertientes, una en utilización como "todo uno" para terraplenes de carretera, situados junto a la zona de extracción y otra como obtención de áridos para distintos usos en obras públicas.

La primera de dichas vertientes se comprenderá carece de interés y los frecuentes frentes abiertos, todos ellos de pequeñas dimensiones, quedan abandonadas, al finalizar los trabajos en la carretera.

Por el contrario, existen zonas localizadas donde la naturaleza del material es más arenosa, pudiendo clasificarse como wackas o grauwacas, aptas para su explotación como áridos. La zona más importante en cuanto a este tipo de actividad es Plasencia, donde

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE PIZARRAS Y CUARCITAS



— 1 —

PIZARRAS

三

CUARCITAS

○

PRINCIPALES ZONAS DE EXPLOTACION

existen dos grandes canteras en activo (E-56 y E-57), las más importantes de la hoja, y una serie de ellas abandonadas. Otros lugares son Villa del Campo (E-33) con una importante cantera en activo, San Martín del Trevejo (E-17), Valverde del Fresno (E-48), Robledillo de Gata (E-192) etc, todos estas últimas abandonadas.

En la mayoría de ellas se han tomado muestras, para la realización de determinados ensayos geotécnicos, que orientarán sobre su validez en la aplicación para áridos.

Los resultados de tales ensayos son:

LOCALIDAD	Nº Estación	Desgaste Los Angeles	Estabilidad ante SO ₄ Mg
San Martín de Trevejo	E-17	22,12	1,906
Villa del Campo	E-33	51,24	2,932
Valverde del Fresno	E-48	18,60	1,066
Plasencia	E-56	17,88	0,970

En el próximo capítulo y al comentar las posibilidades de obtención de áridos, expondremos sus diversas aptitudes para distintas aplicaciones en obras públicas, a la vista de estos resultados.

Las canteras abiertas para este uso son de grandes dimensiones, utilizan explosivo y los operarios se contratan en empresas de tipo pequeño.

El material, una vez extraído, pasa por una planta de machaqueo y cribado situada inmediatamente apié de cantera, donde se clasifica en los distintos tamaños comerciales.

A continuación incluimos un cuadro en el que se incluyen diversos datos de maquinaria y producción, obtenidos en las tres canteras actualmente en activo, destinadas a la obtención de áridos (E-33 en Villa del Campo y E-56 y E-57 en Plasencia).

	PERSONAL		MAQUINARIA			PRODUCCION	
	Nº de obreros	Nº de palas	Nº de cintas	Otras máquinas	Material extraído	Producción	Precios Unitarios
Valor Total	23	5	15	15	125.100	5.839.000	46,67
Valor Medio	7,6	1,5	5	5	41.700	1.946.333	46,67

De este cuadro se deduce que los precios unitarios, inferiores a las 50 pts/Tm, son perfectamente competitivos, incluso con ventaja, frente a los áridos obtenidos con otro tipo de material, siendo además sus características físicas de resistencia a la abrasión y dureza con vistas al machaqueo, muy interesantes en la mayoría de los casos.

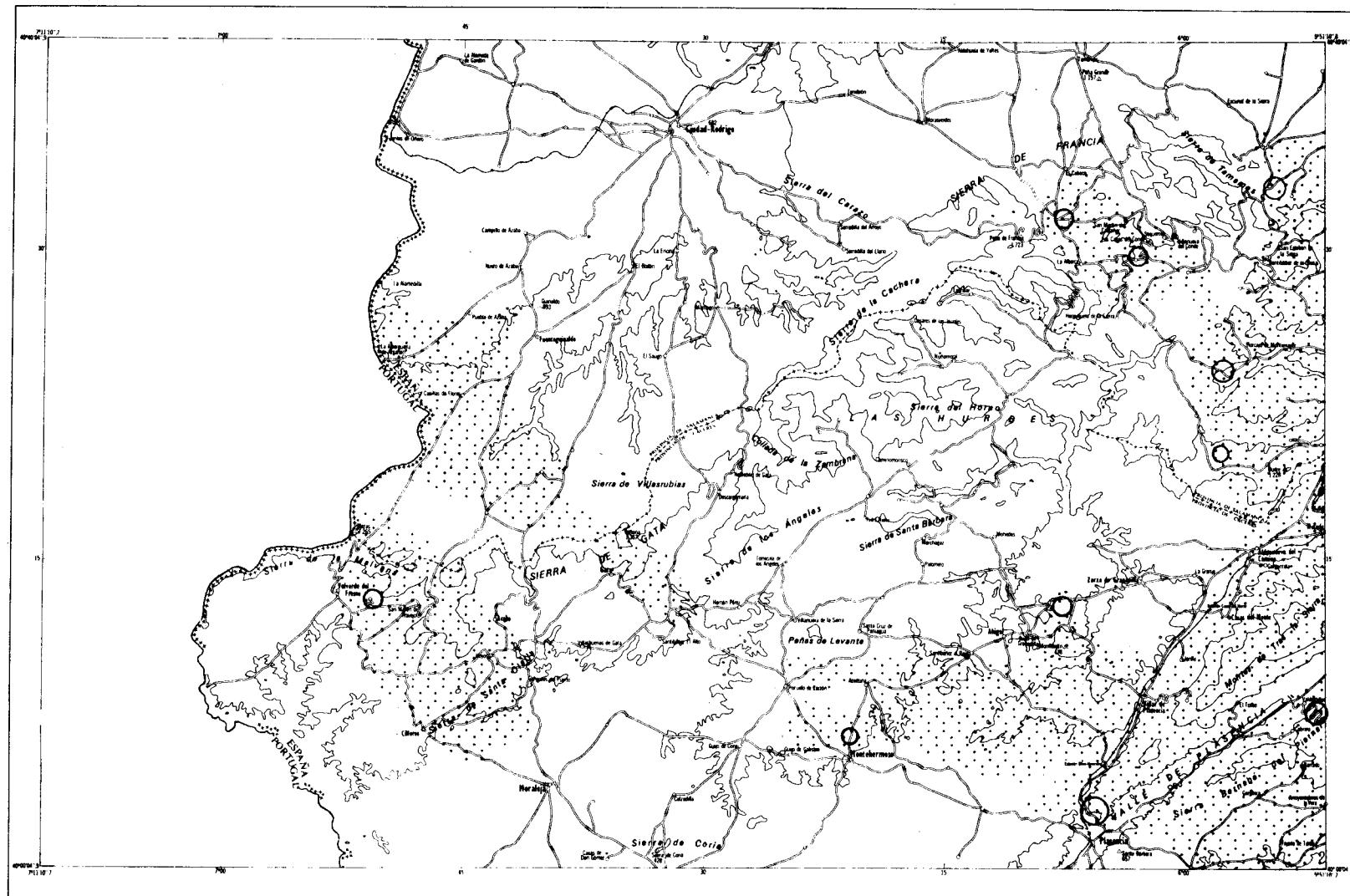
Las reservas de pizarras son, como ya se ha dicho, ilimitadas, dentro de la hoja, si bien la variedad apta para la obtención de áridos es más restringida y delimitada a diversas zonas especialmente localizadas al sur de la misma.

3.2.- GRANITO

Las rocas graníticas aparecen en distintos afloramientos más o menos importantes que rodean la gran mancha pizarrosa del centro de la hoja.

El más importante, en cuanto a extensión, es el que origina los Montes Tras la Sierra

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE GRANITO



1

GRANITO

○

PRINCIPALES ZONAS DE EXPLOTACION

en la zona oriental, constituyendo un afloramiento unido. Le sigue en importancia las de Peña Parda y San Martín de Trevejo al oeste de la hoja.

Se han localizado en total 31 explotaciones de granito de las que, 21 estaban abandonadas en el momento del estudio, 3 en activo, 3 en explotación intermitente y 4 seleccionadas por sus condiciones geográficas y comerciales, como posibles yacimientos a explotar.

Cuatro son las posibles utilizaciones del granito en esta zona:

- piedra de construcción (sillería y cercados).
- áridos para obras públicas.
- áridos naturales para utilización “todo uno” como préstamo.
- ornamentación.

De todos ellas, quizá la más desarrollada es la primera, no por su importancia individual sino por la profusión de instalaciones.

Lo normal es que para esta actividad no se abran frentes, explotando diversos bolos, lo que origina una zona de cantería muy diseminada, con localización de trabajos en puntos diversos.

Las labores se realizan en régimen artesanal, cuando se trata de obtener sillares, sin utilización de explosivo, verificándose la extracción mediante mazas y cuñas, para realizarse a continuación y en la misma cantera un proceso de desbaste y labrado, mediante mazas y cincel.

Cuando se trata de obtener piedra para cercados o construcciones de escasa entidad, el grado de especialización es prácticamente nulo y los trabajos son de tipo individual, por parte del beneficiario.

Ultimamente y en determinadas zonas, Plasencia, Piornal, etc, se han trabajado canteras con vistas a obtención de material en mayor cantidad para urbanizaciones, en estos casos existe una mayor perfección en los métodos empleados, y los obreros se encuadran en empresas, requiriendo explosivos en la extracción.

Para la obtención de gravas se han abierto varios frentes, siendo el más importante el de suministro a la presa Gabriel y Galán situado al pie de la misma. Estos frentes, hoy día todos ellos abandonados, fueron en su día explotados con un grado de mecanización mucho mayor, empleo de explosivos, instalación posterior de preparación de rocas y personal de trabajo agrupado en empresas.

Otro tipo de aplicación del granito, lo constituye la utilización como material de préstamo en la realización de terraplenes, para lo que se aprovecha las zonas donde, debido a la meteorización y alteración de la roca, se originan jabres, con cubicación suficiente.

Los frentes abiertos para este fin son de pequeñas dimensiones y el arranque de material se verifica mediante ripado, trasladándolo directamente al punto de utilización, situado lógicamente al pie de la cantera abierta exclusivamente para tal fin, por lo que una vez concluidos los trabajos se abandona.

Existen, como puede comprenderse, infinidad de frentes de este tipo abiertos, por lo que, generalmente, las estaciones realizadas agrupan una zona donde existen varios de ellos.



Foto 4.— Explotación de jabre granítico como material de préstamo,
cerca de Cabrero (E-68).

Finalmente la derivación del granito como roca ornamental, se circumscribe a la realización de lápidas, para lo cual se abren frentes generalmente de pequeñas dimensiones, donde se extraen, sin utilización de explosivos, grandes bloques de calidad ornamental apreciable, que son posteriormente trabajados hasta un grado de perfección óptimo, por canteros especializados, que generalmente tienen una unión entre sí de tipo familiar o de pequeña cooperativa.

En el presente estudio se ha localizado una cantera en activo para este fin en San Miguel de Valero (E-137).

Las reservas de roca granítica son ilimitadas.

3.3.— ARCILLA

Las arcillas son rocas sedimentarias detríticas, con tamaños de grano de tipo pelítico. Generalmente se presentan en forma masiva y poco compacta, en formaciones relativamente modernas.

En la presente hoja existen arcillas en niveles pertenecientes al Eoceno, Mioceno y Cuaternario de origen eluvial.

El primero de dichos pisos, localizado en la fosa de Ciudad Rodrigo, al noroeste de la hoja, es explotado en diversos frentes alrededor de dicha ciudad y con aplicación a una

misma industria cerámica.

Al sur existen diferentes zonas de afloramiento de arcillas miocénicas con profusión de industrias cerámicas, localizadas, como es lógico, en los puntos más próximos a pueblos importantes, que centralizan con prioridad su consumo.

Finalmente, las arcillas cuaternarias eluviales se distribuyen muy irregularmente por todo la hoja, pero su importancia es muy inferior, debido a su peor calidad y menor cubicación.

En total se han contabilizado 35 canteras de arcilla de las cuales, solamente 7, permanecían en activo en el momento de verificar el estudio.

En las principales zonas de utilización industrial de la arcilla para fabricación cerámica, se han tomado muestras, que han sido sometidas a distintos tipos de ensayo, con el fin de estudiar sus características y su posible utilización en las distintas variantes de la citada actividad cerámica.

A continuación incluimos un cuadro con los resultados de los análisis químicos realizados:

Análisis químico de Arcillas

LOCALIDAD	Est.	Piso Estratigr.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	ppc
C. Rodrigo	E-1	Eoceno	62,78	13,56	4,98	0,38	4,10	1,60	2,76	1,55	8,29
Coria	E-44	Mioceno	75,73	11,93	3,04	0,21	0,14	0,04	2,60	0,61	5,70
Plasencia	E-60	Cuaternario	66,82	14,43	6,91	0,60	0,06	0,04	2,75	2,01	6,38
Carcaboso	E-63	Mioceno	60,77	16,78	4,81	0,42	1,20	0,88	5,41	2,02	7,71
Montehermoso	E-83	Cuaternario	68,58	15,46	4,79	0,40	0,07	0,09	4,05	0,77	7,79
Tamames	E-163	Mioceno	66,59	15,94	5,95	0,36	0,14	0,11	2,41	0,76	7,74

A la vista de estos resultados, vemos que, salvo en la zona de Coria, el porcentaje de SiO₂ está comprendido entre 60 por ciento y 69 por ciento y el de aluminio entre 13 por ciento y 17 por ciento valores muy agrupados, que dan idea de un tipo de arcilla bastante magra, por lo que no es recomendable el empleo de desengrasantes.

Dado el bajo porcentaje de alumina, no son aptos estos materiales para ningún tipo de piezas refractarias.

Su aplicación pues se circunscribe a la gran variedad existente de ladrillos huecos y tejas, si bien no todos se fabrican en las cerámicas de la hoja, debido a su poca mecanización.

La arcilla de Coria, debido a sus contenidos de sílice y alumina, 75,73 por ciento y 11,93 por ciento respectivamente, puede considerarse como arcilla arenosa o lo que se conoce como "tierra franca" por lo cual puede utilizarse para fabricación de ladrillos macizos, además de servir también para las variedades de ladrillos y tejas antes expuestos.

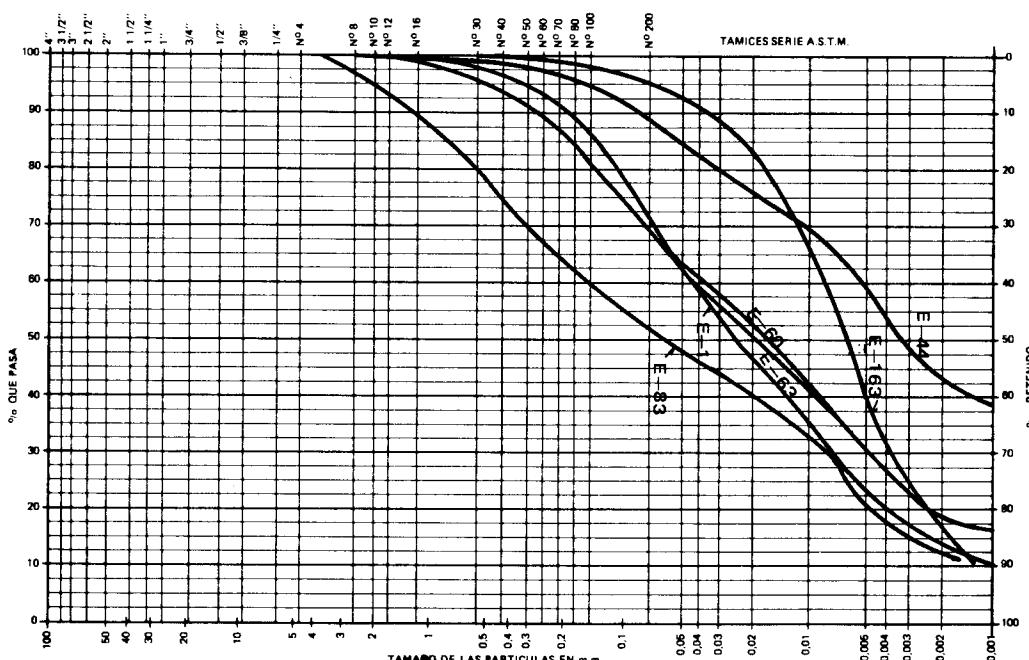
Los ensayos de Rayos X realizados con muestras pertenecientes a estas mismas canteras, han dado los siguientes resultados:

Análisis de Rayos X

LOCALIDAD	Est.	Piso Estratigraf.	Fracción de arcilla			
			Mineral ppal.	Mineral secun.	Mineral ppal.	Mineral secun.
Ciudad Rodrigo	1	Eoceno	cuarzo	calcí. feld.	clorita	mont. e illi.
Coria	44	Mioceno	cuarzo	feldespato	montmorillo.	ill. y caolín.
Plasencia	60	Cuaternario	cuarzo	feldespato	montmorillo.	illita.
Carcaboso	63	Mioceno	cuarzo	feldespato	montmorillo.	ill. y caolín.
Montehermoso	83	Cuaternario	cuarzo	feldespato	montmorillo.	ill. y caolín.
Tamames	163	Mioceno	cuarzo	feldespato	montmorillo.	clor. e illita.

A continuación incluimos los gráficos de granulometrías por sedimentación de estas arcillas.

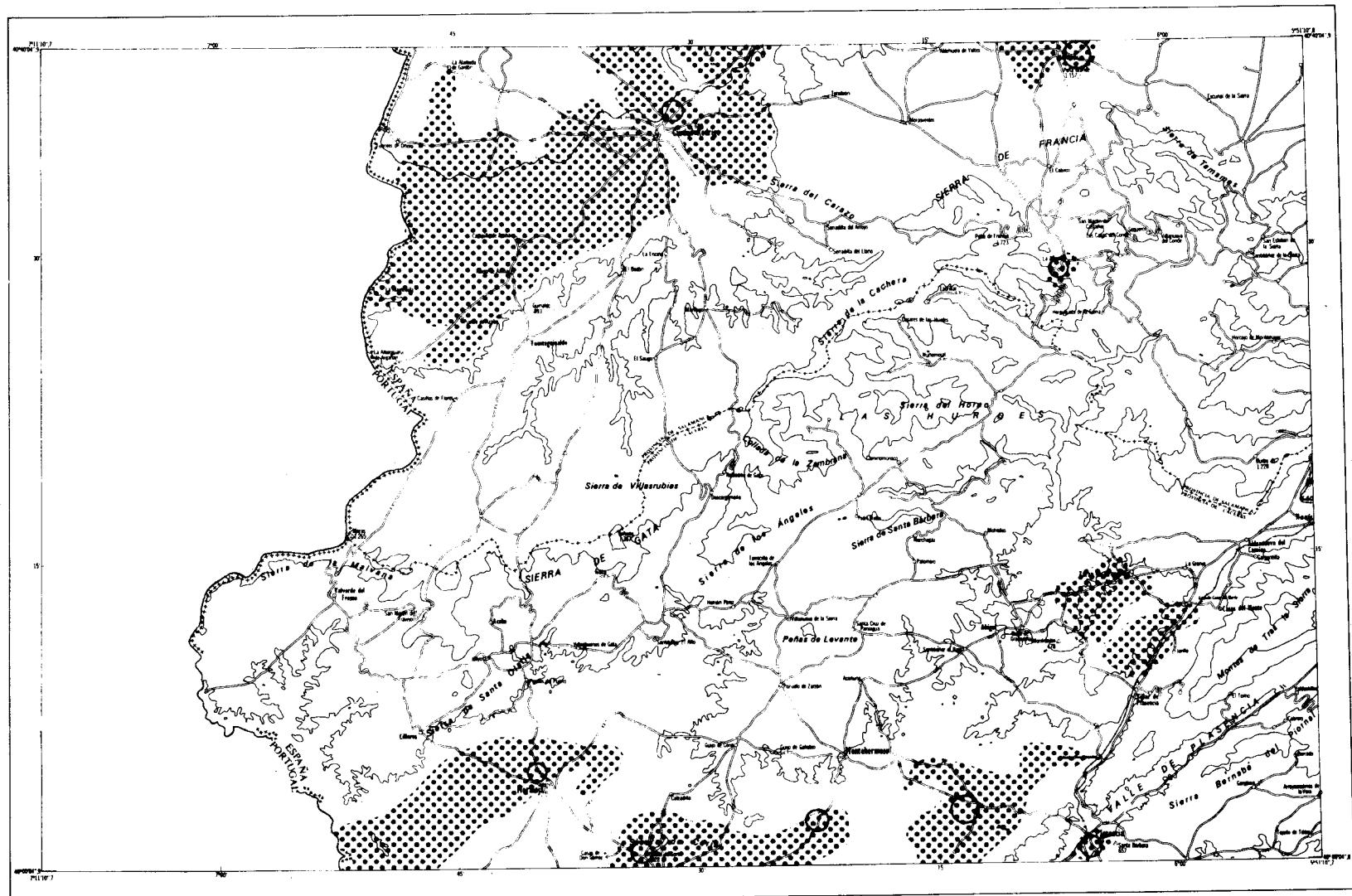
Las canteras de arcillas, conocidas popularmente como barreros, se explotan en frentes en los que normalmente el coeficiente longitud de los mismos es muy elevado, alcanzando su máxima magnitud en la cantera de Ciudad Rodrigo (E-1), que ha seguido en su explotación prácticamente una curva de nivel, contorneando, a media ladera, una alineación de lomas eocenas. Como cantera de mayor altura citaremos la de Carcaboso (E-63), que llega a alcanzar más de 15 m.



En todos ellos el arranque se hace mediante palas excavadoras, cuyo maquinista es prácticamente el único operario en cantera.

En ninguna cantera de arcilla de la hoja se emplea el explosivo, aunque en algunas, como la de Ciudad Rodrigo, el grado de compactación es lo suficientemente elevado como para poder justificar su empleo.

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE ARCILLA



ARCILLA

PRINCIPALES ZONAS DE EXPLOTACION

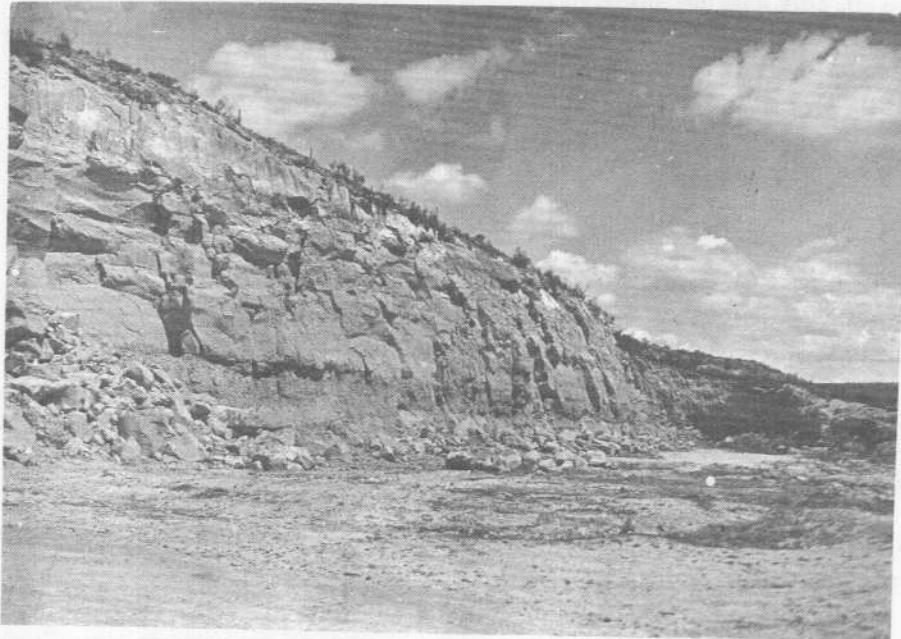


Foto 5.— Cantera de arcilla eocena de Ciudad Rodrigo (E-1)

En toda la zona de estudio, el trabajo de extracción en cantera, solamente se verifica en el periodo comprendido entre los meses de Abril y Noviembre, toda vez que en la época invernal, la humedad existente origina, debido a la plasticidad del material, un terreno impracticable para la realización de las citadas labores.

En este punto, reviste un especial interés el buen acondicionamiento de los caminos de acceso, que por las especiales características de estos lugares, suele originar trastornos importantes, que repercuten directamente en el ritmo de producción, en época de lluvias.

También es de destacar por su importancia, a veces considerable, la elevada cantidad de material de recubrimiento que hay que desmontar como estéril, hasta encontrar terrenos de características aptas para la extracción.

A continuación incluimos un cuadro resumen de las principales cifras de producción, obtenido con los datos que se nos proporcionó en algunas de las canteras activas estudiadas.

nº de obreros en cantera	Tierra removida en m ³	nº de piezas realizadas	Producción pts.	Precio Unitario pts/m ³
Valor Total	5	6.362	6.250.000	11.125.000
Valor Medio	1	1.590	1.562.000	2.781.250

Hay que advertir, a la vista del elevado precio unitario existente, que entre el volumen de tierra removido y el gasto final de producción, existe una amplia gama de

transformación industrial del barro obtenido, que comprende diferentes etapas tales como, traslado a cerámica, moldeo, secado, cocción, etc que son en definitiva los que marcan esta cifra, cosa que prácticamente no ocurre con otros tipos de roca.

Las reservas de arcilla son abundantes, si bien se limitan en su localización a la zona de Ciudad Rodrigo y a la parte meridional de la hoja.

3.4.- GRAVAS

Pueden obtenerse gravas de tres tipos de formaciones:

- Rañas pliocuaternarias
- Aluviales cuaternarios
- Coluviales y pedrizas

Las primeras se localizan al norte de la hoja en una basta llanura situada al pie de la Sierra de Francia y dónde se ha originado esta formación, por un arrastre mixto: coluvial por gravedad y aluvial por acción de las aguas de escorrentía.

El terreno así originado está formado por gravas cuarcíticas, angulosas y subangulosas, heterométricas, englobadas, sin cementación alguna, en una masa de finos fundamentalmente arcillosa.

De esta forma, aunque potencialmente la totalidad de la superficie así definida constituiría un yacimiento a explotar, solamente podría ser aprovechada como "todo uno" para préstamo de carretera, si bien para eso tendría que estar muy próximo al punto de destino, o eliminar la fracción fina para obtención de gravas, cosa que requeriría un



Foto 6.— Detalle del aluvial del río Yeltes en Puebla de Yeltes (E-162)

gran movimiento de terreno, que resulta generalmente poco rentable.

Por todas estas causas y sobre todo por la proximidad de otras fuentes de obtención de gravas en mejores condiciones, no existe ningún tipo de cantera de este tipo.

Los aluviales con presencia de gravas los podemos dividir en: la zona de Yeltes y sus primeros afluentes, situada al norte y la de los ríos Jerte y Alagón al sureste.

En la primera de dichas zonas las gravas son de naturaleza cuarcítica, subangulosas y bien clasificadas, mientras en la segunda son fundamentalmente graníticas, bastante rodadas y sin presentar grandes tamaños.

La extracción de todas ellas se verifica mediante pala excavadora, bajo el plano horizontal, debiendo tener presente la limitación que en la cubicación y rendimiento de los trabajos, supone la presencia superficial del nivel freático.

Una vez extraído el material pasa directamente a una planta de machaqueo y clasificación, situada inmediatamente al lado del punto de explotación, donde se separan las distintas fracciones, por tamaños definidos comercialmente.

El ritmo normal de extracción en las graveras de la zona, viene siendo de unos 200 m³/día.

Los precios de las distintas fracciones varían mucho oscilando entre 60 y 130 pts para las gruesas que pueden entrar en la denominación general de gravas.

Aunque generalmente las explotaciones de este tipo suelen presentar un régimen de trabajo intermitente, según las necesidades del mercado, las graveras activas estudiadas en la hoja (3 en total) pueden considerarse como bastante fijas, si bien, eso sí, variando constantemente el punto de extracción a lo largo del cauce del río, en una longitud a veces superior a 1 Km.

En el capítulo siguiente expondremos los resultados de los ensayos mecánicos realizados con muestras de estos aluviales y sus posibles aplicaciones para las distintas necesidades constructivas de carreteras.

Por último, los coluviales y pedrizas constituyen un posible yacimiento a explotar en determinadas circunstancias.

No existe ninguna explotación activa en el momento del estudio, pero hay noticia de labores abandonadas en las que, sin apertura de frentes, se reunía en un punto gran cantidad de gravas dispersas por la superficie de un terreno, más o menos extenso, instalándose en dicho lugar la planta de clasificación, generalmente rudimentaria.

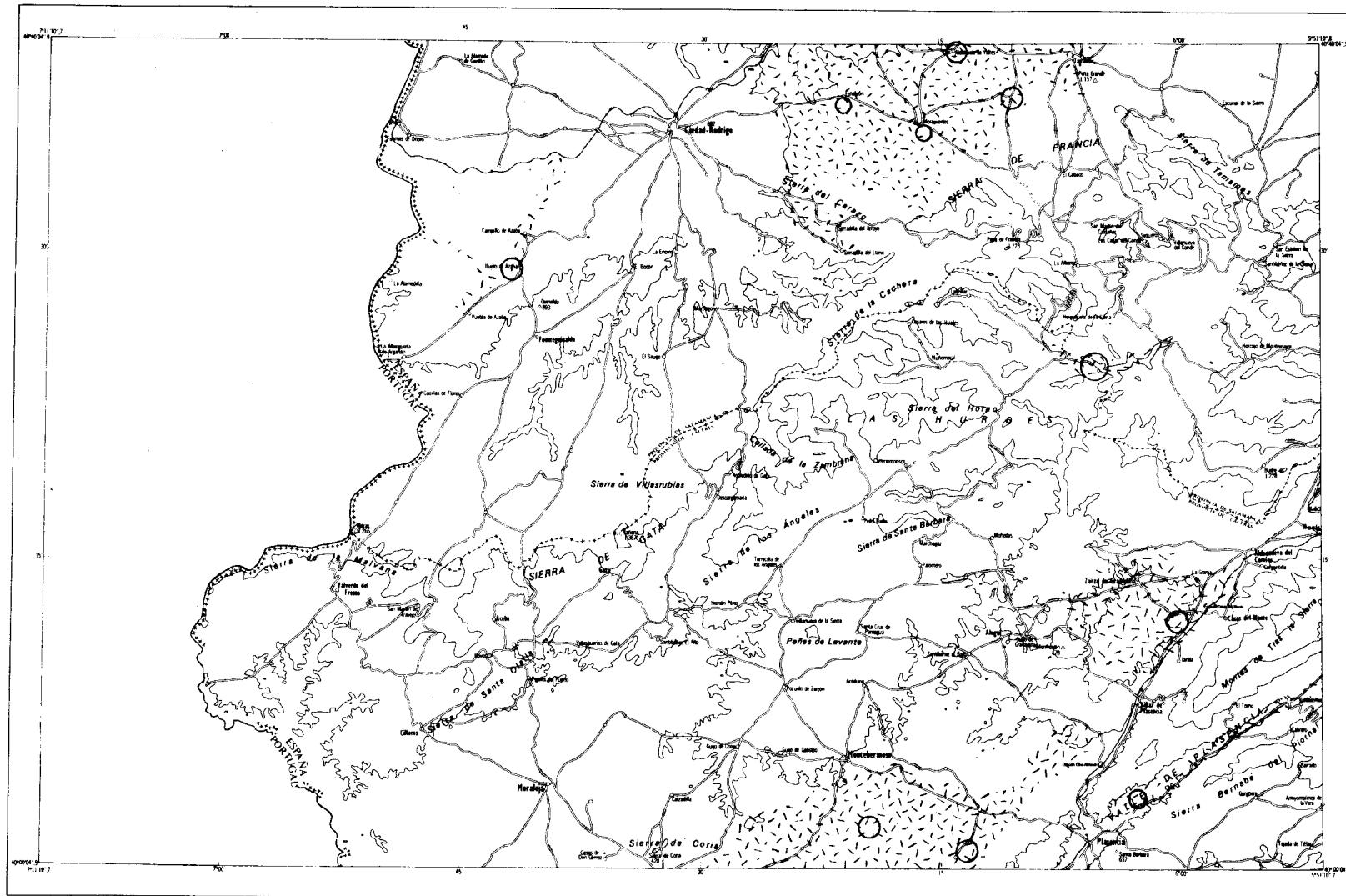
Las reservas de gravas, reuniendo los tres posibles tipos citados son abundantes, si bien se reunen todos ellos en zonas localizadas al norte y sureste de la hoja, quedando gran parte de la misma muy alejada de las posibles zonas de obtención.

3.5.— ARENAS

Como posibles fuentes de obtención de arena, mencionaremos los aluviales de los ríos comentados en el apartado anterior como suministradores de gravas, y donde se recogería la arena como la fracción fina del proceso de clasificación.

A estos aluviales hay que añadir, sin embargo, el de la Ribera de Azaba, al noroeste de la hoja, que carece de gravas, y que reviste importancia, tanto por la cantidad como

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE GRAVAS Y ARENAS



GRAVAS Y ARENAS



PRINCIPALES ZONAS DE EXPLOTACION

por la calidad del material.



Foto 7.— Detalle del aluvial de arenas de la Ribera de Azaba,
que se explota en Ituero (E-179).

Existen allí dos explotaciones en activo que emplean la arena obtenida para la fabricación de prefabricados de hormigón y morteros.

3.6.— CUARCITA

Se presenta la cuarcita, bien alternando con las pizarras del Cámbrico, en niveles generalmente poco potentes, o bien formando grandes crestones, realizados topográficamente, pertenecientes al Ordovícico, entre los que cabe destacar la Peña de Francia.

Existen actualmente dos explotaciones de este tipo: una activa en La Alberca (E-157) y otra abandonada y 3 zonas que hemos seleccionado como yacimientos, debido a su posible interés futuro.

Este tipo de roca puede servir o como pieza de construcción local o para áridos, si bien esta faceta encuentra un serio inconveniente en el grado de dureza, que origina un excesivo desgaste en los aparatos de trituración.

Las reservas son importantes, aunque, debido a su resistencia frente a la erosión, afloran en zonas de alta montaña, con accesos difíciles.

3.7.- CALIZAS

Solamente aparecen unas pequeñas bandas calcáreas en las zonas de Navarredonda y Linares, al nordeste de la hoja y Fuenteguinaldo al oeste de la misma.

En todos los casos se trata de afloramientos de caliza cámbrica, que se presenta fuertemente tectonizada y replegada.

En total existen 6 frentes abiertos en este material de los que solamente uno, en Navarredonda (E-147) se encuentra en activo.

Salvo esta última cantera E-147, las demás se abrieron para obtención de materia prima para caleras, debiendo abandonarse posteriormente, debido, por una parte a agotarse prácticamente los afloramientos y por otra al contenido en CaO, no muy elevado.

Los análisis químicos analizados con muestras de canteras de caliza de las tres zonas descritas, han dado los siguientes resultados:

Análisis químico de la caliza

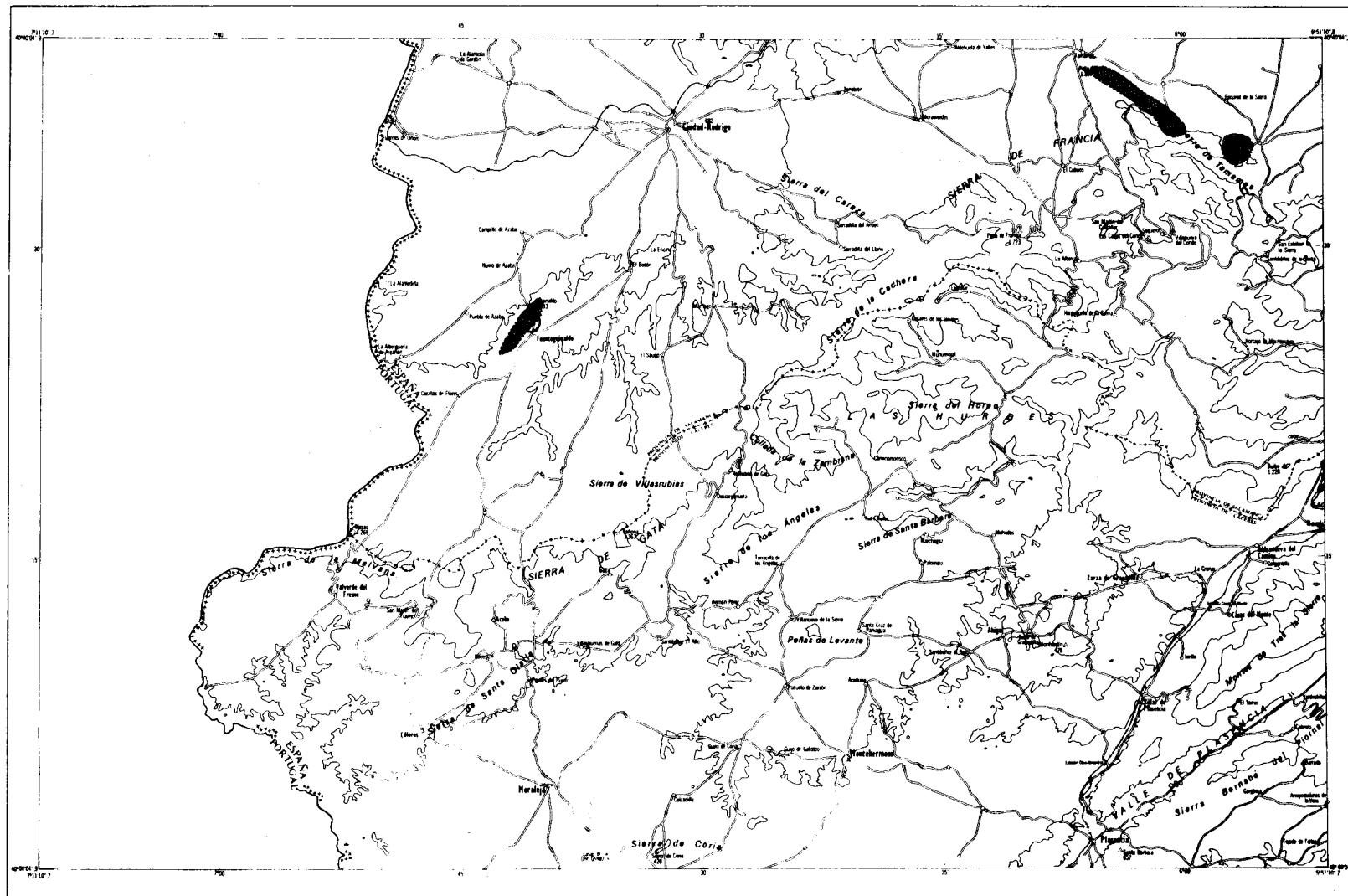
LOCALIDAD	E	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Cao	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	ppc
Linares Riofrio	143	5,15	11,51	11,90	0,21	60,72	1,17	1,67	0,88	no	6,78
Navarredonda	147	1,56	0,16	0,48	no	54,14	0,50	0,07	0,06	no	43,03
Fuenteguinaldo	182	19,85	1,44	0,92	no	40,71	2,23	0,27	0,19	no	34,39

La cantera de Navarredonda explota en un frente amplio y con uso de explosivos, una caliza que, en los ensayos mecánicos realizados, han dado un desgaste "Los Angeles"



Foto 8.- Cantera de caliza en Navarredonda (E-147) para obtención de áridos de trituración.

DISTRIBUCIÓN DE LOS AFLORAMIENTOS DE CALIZAS



CALIZAS

○ PRINCIPALES ZONAS DE EXPLOTACION

de 28,4 y una estabilidad ante SO_4Mg de 1,804, por lo que es perfectamente apta como árido para la mayoría de las aplicaciones de obras públicas.

Como se ha citado, las reservas de caliza dentro de la hoja son escasas y se encuentran prácticamente agotadas.

3.8.- CUARZO

De entre los muchos diques de cuarzo, de muy diferentes potencias, existentes dentro de la masa granítica, el único que industrialmente tiene importancia es el de Oliva de Plasencia.

Se trata de un dique de origen hidrotermal, de unos 15 a 20 m de potencia máxima, que con una longitud superior a los 10 km, origina una corrida montañosa que pasa por el noroeste de dicho pueblo.

En las afueras del mismo y en una de las prospecciones realizadas, apareció cuarzo rosado o violeta, que fue explotado en dicha cantera como piedra ornamental, tanto en construcción como en joyería y bisutería.

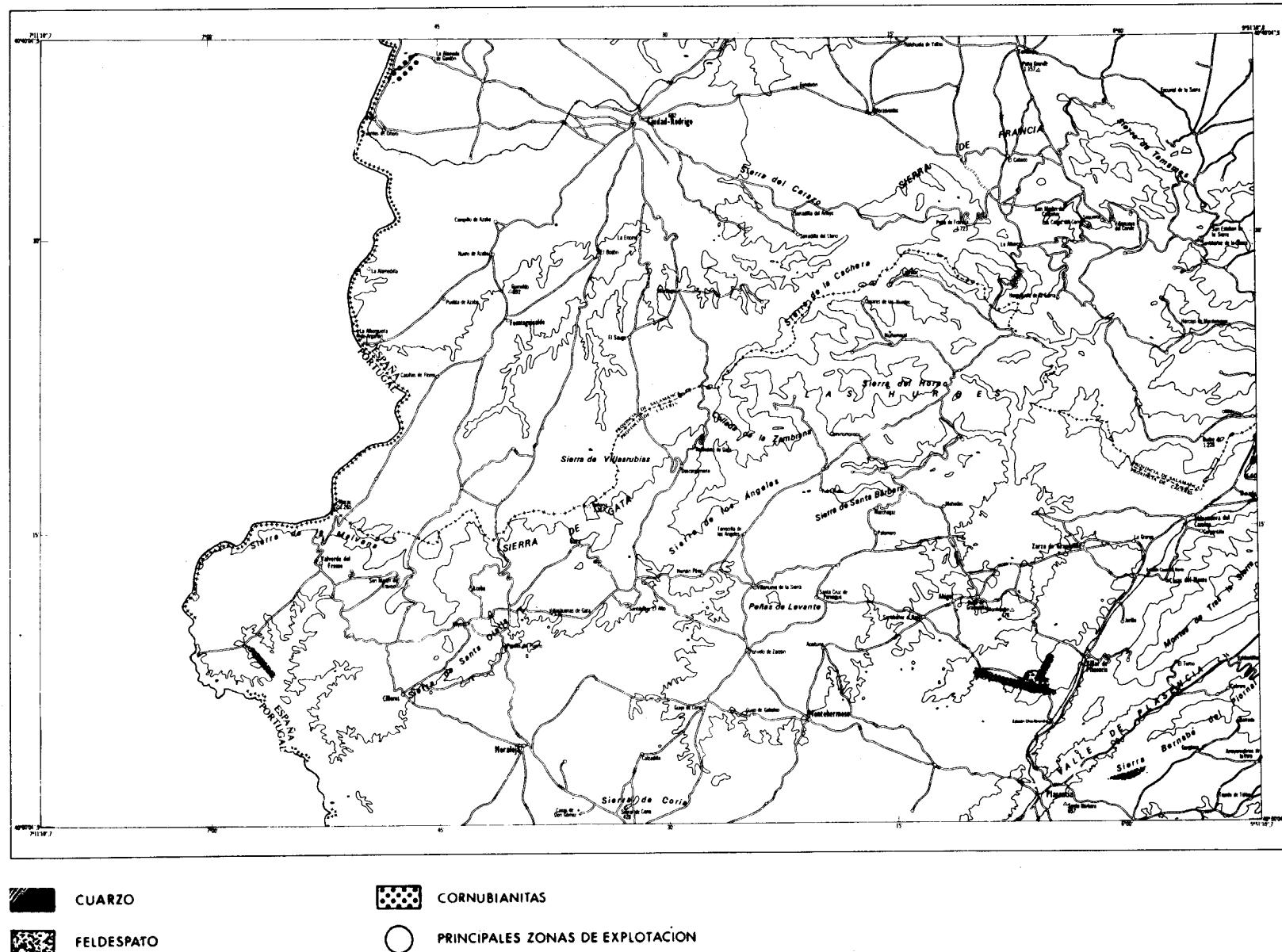


Foto 9.— Cantera de cuarzo rosa para ornamentación en Oliva de Plasencia (E-100)

La extracción se realizó sin empleo de explosivos, pese a la dureza de la roca, para no cuartearla, en un pequeño frente abierto bajo el plano horizontal del suelo, ya que en dicho punto el dique no origina relieve importante.

Tras el éxito comercial del material obtenido en esta cantera (E-100), se abrieron otros nuevos frentes (E-98) y (E-99) al nordeste del anterior, que en realidad no eran

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE CUARZO, FELDESPATO Y CORNUBIANITAS



sino meras calicatas, un tanto grandes, pero que no tuvieron el mismo éxito, ya que la coloración del cuarzo en dichos puntos fue la típica blanca.

Otras aplicaciones teóricas del cuarzo de dichas canteras, como podrían ser áridos, cerámica, vidrio, etc no proceden; la primera por presentarse en desventaja frente a los granitos, tan abundantes en la zona, debido a su excesiva dureza, y las dos últimas porque el transporte a los posibles puntos de mercado sería totalmente ruinoso.

Debido a causas no derivadas de la calidad del material, ni siquiera de la rentabilidad de su explotación, la cantera (E-100) se encuentra abandonada en la actualidad, si bien parece se trata de circunstancias temporales.

3.9.— FELDESPATO

Solamente se ha contabilizado una estación dedicada a este material, la E-97, situada en las proximidades de Oliva de Plasencia.

En realidad se trata simplemente de una calicata de prospección, ya que la totalidad del material extraído de ella se encuentra en proceso de ensayo y el lugar en régimen de investigación, sin haber sido comercializado el feldespato obtenido.

Las aplicaciones teóricas más importantes de este material son: loza, porcelana y vidrio y dado que la demanda para estos mercados parece en auge, es interesante la realización de una campaña de prospección, toda vez que las reservas pueden ser importantes, al serlo las de roca granítica.

4.— PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES

A continuación, pasaremos a estudiar la aplicación de los distintos tipos de rocas, definidos en el capítulo anterior, en su aplicación a cada una de las ramas industriales existentes.

4.1.— CONSTRUCCION

Salvo las ciudades de Plasencia y Ciudad Rodrigo, el resto de los pueblos de la hoja, presentan edificaciones construidas, en su mayor parte, con el tipo de roca local, o traído, a lo sumo, de lugares muy cercanos.

También tiene cabida, en este tipo de aplicación industrial, el uso de las distintas rocas, para realización de cercados y construcciones rústicas, para cobijo de animales en el campo.

Para todas estas utilizaciones, la roca se extrae, bien de diferentes lugares sin apertura de canteras, o trabajando diferentes beneficiarios un mismo frente. Una u otra solución, suele venir condicionada por el tipo de roca existente en el lugar.

En efecto, las pizarras y esquistos no suelen obtenerse en frentes abiertos, ya que, por su relativo facil arranque, suelen trabajarse desmochando los afloramientos existentes en muy diferentes zonas. Por el contrario, el granito y las cuarcitas que, debido a su dureza, precisan un mayor trabajo, tanto en su extracción como al requerir frecuentemente una elaboración posterior del producto obtenido, suelen obtenerse en frentes ya

abiertos, donde el beneficiario paga un canon por la explotación al propietario del terreno, que frecuentemente suele ser el propio Ayuntamiento, con lo que un determinado lugar, de los muchos afloramientos rocosos existentes, se convierte en el patrimonio canteril del pueblo. Tal ocurre en Plasencia, Montehermoso, Lagunilla, Colmenar de Montemayor, etc.

Salvo alguna excepción muy aislada, la extracción de la roca se efectúa mediante mazas y cuñas, sin utilización de explosivos.

En la mayoría de estas explotaciones, no existe acceso directo de vehículos a las mismas, realizándose el corto transporte al lugar de utilización, o al camino más próximo, a mano o a lomos de caballerías.

La explotación no es en muchos casos ni siquiera de tipo familiar, sino únicamente individual, pasando a ser artesana en aquellos en que la roca requiere un trabajado posterior a su extracción.



Foto 10.— Aspecto de una típica explotación de bolos de granito en Montehermoso (E-82)

De una forma u otra, los costes de explotación y transporte son prácticamente nulos, única manera de poder ser destinados a los fines antes comentados.

No cabe aquí hablar de demanda futura, si bien la mayor entidad progresiva de los edificios, con el correspondiente desarrollo en la utilización de aglomerantes, y la presencia de cercados de alambre, que precisan postes de sujeción, desarrollará más la cantería del granito, en detrimento de otros tipos de roca, situados en zonas próximas a él.

4.2.- AGLOMERANTES

De las distintas clases de aglomerantes, solamente las cales han sido objeto de tratamiento industrial dentro de la hoja.

Se han explotado, para este fin, diversos bancos de caliza cámbrica, presentes en diferentes lugares, todos ellos bajo el denominador común de fuerte plegamiento y naturaleza recristalizada.



Foto 11.— Detalle de los repliegues de la banda de caliza explotada en Fuenteguinaldo.

De todas las canteras abiertas, únicamente la de Navarredonda, permanece en activo, estando hoy día abandonadas las de Rinconada, Linares de Riofrio y Fuenteguinaldo, en la mayor parte de los casos al haberse agotado prácticamente el afloramiento.

Hemos citado la conveniencia de estudio de nuevos tipos de mercado, para los afloramientos de esta roca, ya que su utilización como caleras carece de proyección futura.

4.3.- ARIDOS

Podemos clasificar, en primer lugar, los áridos como de trituración o naturales, según requieran, o no, un proceso de preparación de rocas, con clasificación de tamaños, posterior a su extracción.

4.3.1.— ARIDOS DE TRITURACION

Se emplean en su totalidad en tamaños que, comercialmente, reciben diferentes nombres: gravas, gravillas, garbancillos, etc, con dedicación prácticamente exclusiva a las obras públicas y preferentemente a carreteras.

Para este tipo de aplicación se trabajan los granitos, cuarcitas y niveles pizarrosos del Cámbrico, que presentan unas características geotécnicas aptas para este uso.



Foto 12.— Cantera de pizarras cámbicas para áridos, en Valverde del Fresno (E-7)

La extracción se verifica en grandes frentes, con utilización de explosivos, existiendo en todos ellos, a pie de cantera, una planta de machaqueo.

Esta actividad industrial se lleva a cabo, dentro del ámbito de la hoja, por entidades empresariales de tipo medio, que utilizan una media aproximada, de ocho obreros por cantera, siendo en este aspecto la más importante de la hoja.

Los lugares de obtención de este tipo de materiales se presentan próximos, entre sí, definiendo zonas muy localizadas, en las que incluso se incluyen también, las gravas naturales cuaternarias y pliocuaternarias, por lo que la utilización en puntos alejados de dichas zonas, sufrirá un agravamiento sensible de los costes de producción, debido al transporte.

La expansión de mercados es de tipo regional, salvo en aquellas canteras que se han abierto para el uso exclusivo de la construcción de presas. Tal es el caso de los embalses Gabriel y Galán y Borbollón.

4.3.2.— ARIDOS NATURALES

Obedeciendo a la granulometría y forma de utilización de los mismos, se pueden clasificar a su vez en gravas, arenas y préstamos:

a) Gravas

Se incluyen en este grupo tres tipos de materiales:

- Los obtenidos en aluviales de ríos, con extracción mediante palas, por debajo del nivel horizontal del suelo.

Destacan en este aspecto los aluviales de los ríos Yeltes, Morasverdes y Tenebrilla, en la zona septentrional de la hoja, pertenecientes por tanto a la cuenca del Duero y Jerte y Alagón en el sur, que fluyen en última instancia al Tajo.



Foto 13.— Detalle de la planta de machaqueo de los áridos naturales del río Tenebrilla en Tenebrón (E-174)

- Los obtenidos en terrazas y rañas. Su cubicación es enorme, pero aparecen con gran cantidad de finos, por lo que se requiere un proceso de clasificación previa, que normalmente resulta antieconómica, por lo que este terreno suele utilizarse como "todo uno" para préstamos.
- Coluviales y pedrizas: su recogida y acopio suele verificarse, dentro de la hoja, de forma manual, por lo que en zonas con material abundante, su explotación puede ser interesante. Concretamente existen algunos trabajos de este tipo en diferentes lugares de la Peña de Francia, en sus dos vertientes.

A continuación se expone un cuadro donde se han reunido conjuntamente, las posibilidades de los diferentes tipos de gravas naturales y de machaqueo, a la vista de los resultados de los ensayos de laboratorio, según las normas vigentes en carreteras.

La extracción de material en explotaciones de este tipo, se realiza frecuentemente en régimen intermitente.

b) Arenas

Además de obtenerlas en los mismos sitios que los anteriormente indicados para las gravas, excepto en los coluviales y pedrizas, que suelen carecer de finos, se explotan arenas, en cantidad importante, del aluvial de la ribera de Azaba, situada al noroeste de la hoja.

c) Material de préstamo

Para este tipo de aplicación se utiliza toda clase de materiales, ya que sus condicionantes principales son, la proximidad a los puntos de utilización y no requerir unas características de calidad definidas.



Foto 14.— Cantera de jabre para préstamos en La Alberca (E-114).

Se utiliza principalmente para realización de terraplenes y como subbases, extraéndose normalmente de las cunetas de la propia carretera en construcción o mejora.

Existen por tanto infinidad de frentes abiertos, que lógicamente, una vez cumplida su misión, se abandonan.

**CUADRO DE RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS Y DE APTITUD DE LAS DISTINTAS ROCAS
PARA LAS DIVERSAS APLICACIONES DE LOS ARIDOS**

PRINCIPALES ENSAYOS	MATERIAL	ARENAS		GRAVAS				PIZARRAS		CALIZA	CUARCITA
	LOCALIZACION	SANTIBAÑEZ LA SIERRA	ITUERO	PLASENCIA	TENEBRON	S. MARTIN TREVEJO	VILLA DEL CAMPO	VALVERDE DEL FRESNO	PLASENCIA	NAVARREDONDA	LA ALBERCA
		E-135	E-179	E-66	E-174	E-17	E-33	E-48	E-56	E-147	E-157
GRANULOMETRIA											
% PASA TAMIZ 40		30	14		3						
%		13	7		1						
ESTABILIDAD ANTE SO ₄ Mg				2.108	1,686	1,906	2,932	1,066	0,970	1,804	1,884
EQUIVALENTE DE ARENA	98,10		22,60								
% MATERIA ORGANICA											
DESGASTE "LOS ANGELES"				37,40	33,20	22,12	51,24	18,60	17,88	28,40	32,88
SUBBASE GRANULAR	si	no	si	si	si	no	si	si	si	si	si
BASE ZAHORRA			si	si	si	no	si	si	si	si	si
BASE MACADAM			no	si	si	no	si	si	si	si	si
BASE GRAVA-CEMENTO			si	si	si	no	si	si	si	si	si
MEZCLAS BITUMINOSAS			si	si	si	no	si	si	si	si	si
CAPA REGULARIZACION			no	si	si	no	si	si	si	si	si
BASE			no	si	si	no	si	si	si	si	si
INTERMEDIA			no	si	si	no	si	si	si	si	si
RODADURA			no	no	si	no	si	si	si	si	no
HORMIGON HIDRAULICO	si	no	si	si	si	no	si	si	si	si	si

APLICACIONES ASFALTICO

Como se ha citado anteriormente, son dignos de destacar como perfectamente aptas para este tipo de utilización, las terrazas y rañas, siempre, claro está, que su punto de utilización esté muy próximo de ellas. Cabe destacar, dentro de la hoja, la basta llanura pliocena, situada al norte de la misma, originada por un proceso mixto coluvial y aluvial y procediendo sus materiales de la erosión de la Peña de Francia.



Foto 15.— Explotación de arcillas y gravas como "todo uno", para préstamos, en Casas del Monte (E-104)

La demanda de todos los tipos citados de áridos, está intimamente ligada con la prosperidad de las obras públicas, que en esta zona puede ser positiva, paralelamente al desarrollo social de la misma.

4.4.— INDUSTRIAS CERAMICAS

Mencionando el cuarzo como teóricamente aprovechable para la fabricación de loza y porcelana, aunque en la práctica ninguno de sus afloramientos se aprovecha para este uso, y la incipiente investigación de feldespato, la única materia de actividad industrial cerámica en la hoja, es la arcilla.

Estratigráficamente los lugares de procedencia de tales arcillas son: el Eoceno, Mioceno y Cuaternario de origen eluvial. De ellos el más importante es el Mioceno, que concentra sus afloramientos al sur de la hoja, definiendo tres zonas importantes, que podríamos definir, según el punto de máxima explotación, como: Carcaboso, Coria y Moraleja (aunque el segundo de dichos pueblos cae fuera de la hoja, entra en ella parte de

su término municipal).

Los afloramientos eocénicos constituyen, como ya se dijo, la fosa tectónica de Ciudad Rodrigo, en cuyos alrededores se concentra una importante industria cerámica.

Finalmente, las explotaciones existentes en cuaternarios aluviales, son de pequeña importancia y generalmente se encuentran abandonadas, debido a la naturaleza del material, generalmente arenoso, poco apta para este tipo de utilización y las escasas reservas que suelen presentar. Su distribución dentro de la hoja es muy irregular.

El tipo de piezas de mayor realización es el ladrillo, en todas sus variedades, seguido de la teja, no realizándose otros tipos diferentes salvo en las cerámicas más importantes.



Foto 16.— Cantera de arcilla de Carcaboso (E-63)

Las fábricas de transformación del producto bruto, suelen aparecer a pie de cantera, en caso contrario se produce una incidencia del transporte en los costes de producción, que sólo puede permitirse en industrias de alguna importancia (tal es el caso de las dos situadas en Plasencia y la de Ciudad Rodrigo) ya que, en caso contrario, las dejaría fuera de competencia comercial.

Muchas de las empresas de este tipo, son de ámbito familiar, donde se emplea, tanto en la extracción como en la elaboración de piezas, un tipo de maquinaria totalmente rudimentaria. En otros casos, por el contrario, la empresa es de tipo medio, llegando a tener en contrata, generalmente temporal, un número de obreros superior a 20 en algunas de ellas. En estas cerámicas el grado de mecanización es más elevado, aunque distando siempre de emplear utensilios y técnicas que son normales en otras regiones del país.

Los mercados son generalmente locales, bien del mismo pueblo en que se haya enclavado la cerámica, o de los inmediatos próximos.

Salvo en los casos de las cerámicas enclavadas en Plasencia, Carcaboso, Coria y Ciudad Rodrigo, que absorben a su vez la mayor parte de la demanda, y cuya dispersión de mercados es de ámbito regional, el resto no supera en su expansión un radio de 10 km.

A continuación se incluye un cuadro resumen de las principales características de tipo económico de las cerámicas de la hoja:

núm. de canteras activas	7
núm. de canteras con más de 10 obreros en la cerámica	3
núm. de canteras con menos de 10 obreros en la cerámica	4
núm. de industrias de ámbito familiar	1
núm. de industrias de ámbito empresarial	6
núm. de canteras situadas a menos de 1 km de la cerámica	1
núm. de canteras situadas a más de 1 km de la cerámica	6
núm. de canteras con producción de mas de 400.000 piezas	6
núm. de canteras con producción de menos de 400.000 piezas	1
núm. de cerámicas de ámbito exclusivamente local	2
núm. de cerámicas de ámbito exclusivamente regional	5

Pese al actual desarrollo industrial, las cerámicas de la hoja presentan un futuro sensiblemente estacionario.

4.5.- VIDRIOS

La aplicación del cuarzo y feldespato, presentes en la hoja, para este tipo de industria es meramente teórico, en los posibles yacimientos que hemos seleccionado de estos materiales.

Ahora bien, su importancia futura es muy diferente, pues así como el cuarzo será poco estimado, debido a su abundante presencia en otras zonas y su costosa extracción y transporte, el feldespato puede constituir una materia de interés industrial, digna de un mayor fomento en su investigación.

4.6.- INDUSTRIAS DIVERSAS

La única variedad industrial, que no es englobable en los tipos anteriormente estudiados, es la de roca ornamental. Se explotan para este fin dos tipos de roca: granito y cuarzo.

El granito se labra, tras su extracción por artesanos especializados en dichas técnicas y la roca así trabajada se emplea para lápidas y exteriores de viviendas. El único lugar donde existen explotaciones de este tipo de industria, es San Martín de Valero, al noreste de la hoja y su punto de mercado más importante, lo constituye Salamanca capital.

El dique de cuarzo de Oliva de Plasencia, ha sido explotado en distintos puntos al norte de dicho pueblo, pero sólo en uno de ellos se ha obtenido la variedad violeta o rosada, que es ampliamente apreciada en joyería y bisutería. El resto de los frentes abiertos podemos definirlo pues, como prospección negativa.

La única cantera que ha obtenido la citada variedad (yacimiento núm. 10) se encuentra actualmente parada por cuestiones de tipo burocrático. La demanda de sus mercados rebasa las fronteras nacionales, habiendo sido exportado, en su día, a Alemania y China Popular. Es por tanto rentable su explotación, siendo importante la incidencia del transporte en los costes de producción.

Sería de interés la investigación de la existencia de la citada variedad violeta en otros puntos del citado dique, e, incluso, en diques situados en zonas próximas, ya que la demanda futura parece interesante.

5.- CONCLUSIONES

- En la superficie de la hoja 3-6 (Plasencia), hay escasa actividad industrial, derivada de las rocas industriales, estando la existente bastante concentrada alrededor de diversas ciudades: Plasencia, Ciudad Rodrigo y Coria o en comarcas naturales aisladas como Las Batuecas.
- Los tipos de rocas explotados actualmente en la hoja, con fines industriales son: pizarra, esquisto, granito, arcilla, gravas, arenas, cuarcita, caliza, cuarzo y feldespato.
- La mayoría de las canteras abiertas se encontraban abandonadas en el momento de realizar su estudio y tan sólo 21 de ellas estaban en activo, de las que la mayor cantidad (7) corresponden a arcillas para cerámicas.
- Salvo excepciones, las canteras existentes en la hoja utilizan mano de obra familiar, con cierto carácter artesano.
- El grado de mecanización, en la extracción y elaboración posterior de la roca obtenida, es notablemente bajo en la mayoría de las explotaciones y aún en las más desarrolladas, no lo es de una forma elevada, ni en cantidad ni en calidad.
- Las canteras más importantes de la zona, son las de suministro de arcillas a las cerámicas de Ciudad Rodrigo y Carcaboso (núms. 1 y 63 respectivamente) y las explotaciones de pizarras para áridos, situadas en Plasencia (núms. 56 y 57).
- El ámbito de mercados de la producción es esencialmente local, con excepciones fundamentales en las aplicaciones de áridos para obras públicas, que alcanzan un

ámbito regional y las de cuarzo ornamental (especialmente la cantera 100) que es la única que goza de exportación fuera de nuestras fronteras.

- Las reservas de granito, pizarras, esquistos y cuarcitas son ilimitadas, importantes las de arcillas, gravas y arenas, pero limitadas a zonas restringidas dentro de la hoja; prácticamente agotadas las de caliza y poco desarrollada la investigación de cuarzo y feldespato.
- La demanda futura de la producción de rocas industriales, aparece prácticamente estacionaria o con tendencia a la baja, ya que la casi totalidad de las aplicaciones son para construcciones de tipo particular o para obras públicas, cuya curva de demanda presenta la característica apuntada.
- Solamente observamos un posible interés en la explotación de feldespato para cerámica y cuarzo ornamental, tras la realización, si procede, de una campaña de investigación sectorial de ambos tipos de rocas.

BIBLIOGRAFIA

- *Datos del Archivo del Instituto Nacional de Metereología.*
- *GARCIA FIGUEROLA, L.C. y PARGA, J.R.— Características fundamentales de los "Sierros" de la provincia de Salamanca. Bol. Geol. y Min. T. LXXXII-III y IV. Año 1971.*
- *I.G.M.E.— Mapa Geológico de España, escala 1:200.000 3-6, Plasencia.*
- *I.G.M.E.— Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, núms:*
 - 525 – Ciudad Rodrigo .*
 - 526 – Serradilla del Arroyo.*
 - 527 – Sequeros.*
 - 550 – Fuenteguinaldo.*
 - 573 – Gata.*
- *I.G.M.E.— Mapa de rocas industriales núms:*
 - 4-5 Salamanca.*
 - 4-6 Avila.*
- *Atlas Nacional de Rocas Industriales escala 1:500.000*

00359

- LOTZE, F. SDZUY, K. 1961.- *Das Kambrim Sapaniens. Abh. der Mat. Naturwiss Klasse, t. 6.*
- NORMA SISMORRESISTENTE PDS-1 1974.- *Bol. Oficial del Estado núm. 3.209 del 30 de Agosto de 1974.*
- VEGAS, R. 1971.- *Precisiones sobre el Cámbrico del centro y sur de España. El problema de la existencia del Cámbrico en el valle de Alcudia y en las sierras de Cáceres y norte de Badajoz. Est. geol. vol. XXVII pp. 419-425.*