

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

VITIGUDINO

HOJA Y	36
MEMORIA	3/5

0000 - VITIGUDINO 36/3-5

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

85

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES
E. 1:200.000

VITIGUDINO

HOJA Y	36
MEMORIA	3/5

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. 23352 — 1976

Reproducción ADOSA — Martín Martínez, 11 — Madrid-2

INDICE

	Pág.
0. RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	3
1.1. Antecedentes y Objetivos	3
1.2. Características de la hoja	4
1.3. Consideraciones de tipo industrial , , , , , , , , , ,	5
2. GEOLOGIA GENERAL	7
2.1. Bosquejo Geológico	7
2.2. Rocas Sedimentarias	7
2.3. Rocas Igneas	9
2.4. Rocas Metamórficas	10
3. YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES .	11
3.1. Granito	11
3.2. Arcilla	14
3.3. Feldespato	18
3.4. Gravas	21
3.5. Arena	23
3.6. Arenisca	24
3.7. Caliza	26
3.8. Pizarras	27
3.9. Cuarzita	27
3.10. Cuarzo	29
3.11. Gabro	30
3.12. Mica	30
3.13. Caolín	30
4. APLICACION DE ROCAS INDUSTRIALES	31
4.1. Construcción	31
4.2. Aglomerantes	32
4.3. Aridos	32
4.3.1. Gravas	32
4.3.2. Arenas	36
4.3.3. Material de préstamo	36
4.4. Industrias Cerámicas	36
4.5. Vidrios	38
4.6. Industrias Diversas	39
5. CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFIA	43

0.— RESUMEN

La hoja de Vitigudino (3—5 en la nomenclatura 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 70 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 los mismos. 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 EXPLOTACIONES ESTUDIADAS

ROCAS INDUSTRIALES	Canteras Activas	Canteras Abandonadas	Yacimientos	Nº total de Explotaciones
Granito (Pg)	5	20	2	27
Pizarra (Mp)	0	6	1	7
Cuarcita (Mq)	0	4		4
Esquistos (Me)	0	2	1	3
Caliza (Qc)	0	1		1
Arenisca (Da)	0	7		7
Arcilla (Cr)	9	6		15
Grava + Arena (Dg+Dr)	5	4	1	10
Mica (Fm)		3		3
Cuarzo (Fq)		3	3	6
Feldespato (Fd)	4	15		19
Caolín (Ck)		2		2
Grava (Dg)	2	2		4
Arena + Arcilla (Dr+Cr)		1		1
TOTAL	25	76	8	109

1.— INTRODUCCION

1.1.— ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El presente estudio forma parte de la primera fase del Programa Nacional de Investigación Geotécnica (incluido en el Plan Nacional de Investigación Minera), en el apartado dedicado a la 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 reúne 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, complementada con los correspondientes ensayos petrográficos verificados con 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—5, Vitigudino, a escala 1:200.000, está comprendida entre los paralelos 40°40'00" y 41°20'00" de la latitud norte y los meridianos 2°10'00" y 3°00'00" de longitud oeste, respecto al meridiano de Madrid.

Integran esta hoja las siguientes, a escala 1:50.000: 10—17 Aldeadávila de la Ribera, 11—7 Fermoselle, 12—17 Almeida, 9—18 San Martín, 10—18 Vilvestre, 11—18 Vitigudino, 12—18 Ledesma, 9—19 Fregeneda, 10—19 Lumbrerales, 11—19 Villavieja de Yelves, 12—19 Barbadillo, 10—20 Villar del Ciervo, 11—20 Fuente de San Esteban y 12—20 Matilla de Los Caños.

Como ya se ha citado anteriormente, la parte occidental de la hoja, está ocupada por Portugal, perteneciendo la zona de territorio español, casi en su totalidad, a la provincia de Salamanca, salvo una pequeña zona al norte, incluida en la de Zamora.

Hidrográficamente, el área de estudio está enclavado en las cuencas de los afluentes del Duero por su margen izquierda, entre los que cabe destacar los ríos Tormes, Huebra, Yelves y Agüeda, de muy distinto interés desde el punto de vista de la explotación industrial de sus aluviales, como veremos posteriormente.

Orográficamente se sitúa esta hoja en la vertiente septentrional de la Cordillera Central y aún en su ángulo sureste entran algunas estribaciones de la Sierra de Francia, perteneciente a la misma, donde se sitúan las mayores alturas (1.100 m — Pico Mora).

Se trata pues de una región situada en la submeseta norte, a una cota media entre los 800 y 900 m en la mitad occidental de la zona y entre 700 y 800 m en la oriental, pudiéndosela definir como de superficie ondulada.

Son de destacar en este punto, los importantes desniveles originados por los ríos, en algunos de sus tramos, formando gargantas angostas, con desniveles de ladera frecuentemente superiores a los 200 m.

Está poco nutrida esta hoja de comunicaciones de tipo nacional y comarcal, pues, salvo en la zona meridional, donde es atravesada por la carretera nacional 620 y el F.C., que unen Salamanca con la Frontera portuguesa de Fuentes de Oñoro, tan sólo existen: tres carreteras comarcales, la 525 y 528 en dirección Norte—Sur, si bien esta última se interrumpe en Ledesma, y la 517, que le atraviesa por su centro en dirección este—oeste y el ramal del F.C. de Fuentes de San Esteban a La Fregeneda.

Sin embargo está muy surtida de carreteras locales, aunque se debe hacer notar el muy diferente estado de las mismas, ya que algunas presentan excelentes anchuras y firmes, mientras otras son caminos de tierra descarnados, que en época de lluvias se embarran, haciendo muy difícil la circulación por ellas.

El clima es de tipo continental con inviernos fríos y veranos calurosos.

La media mensual más fría es la de Diciembre con 4'10° y la máxima en Julio de 22'1°.

La humedad media anual es del 66 por ciento y la pluviometría de 400 mm., con 201 días de niebla.

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 noreste. Por lo tanto el grado de sismicidad de la zona es bajo.

1.3.— CONSIDERACIONES DE TIPO INDUSTRIAL

La provincia de Salamanca posee, según los últimos datos estadísticos, una población de 386.816, de los cuales 129.934 pertenecen a la capital.

Teniendo presente estas cifras y considerando que los núcleos de población importantes de la provincia, tales como Peñaranda de Bracamonte, Ciudad Rodrigo y Alba de Tormes, se encuentran situados fuera de la hoja, se comprenderá que la densidad de población en la zona de estudio, es muy baja y aún en ella, se concentra en pueblos importantes tales como Vitiguidino y Ledesma o en otros que lo son menos: Fuentes de San Esteban, Lumbrerales, Villavieja de Yeltes, etc.

Por otra parte la dedicación ganadera de la región, es especial la cría de reses bravas, requiere grandes extensiones de terreno que apenas son habitadas y que ocupan las zonas central y oriental de la hoja.

A esto habrá que añadir que el resto de la misma, parte occidental y noroccidental, es geográficamente más accidentada, debido a la mencionada presencia de ríos que originan abarrancamientos.

En consecuencia, la industria dentro de la zona es escasa y de la existente, casi la totalidad se orienta hacia la minería, dónde, preferentemente en la zona oeste de la hoja, son importantes las reservas de wolframio (Wolfran, Schelita) Estaño y Uranio.

Por tanto, la industria derivada de la explotación de rocas industriales es prácticamente nula, reduciéndose a empresas de ámbito familiar para cerámicas, extracción de feldespatos o cantería para construcciones de viviendas y cercados, o bien la explotación ocasional de diversos materiales como áridos naturales o triturados, para acondicionamiento de carreteras.

Así pues, la mayoría de las canteras existentes se encuentran hoy día abandonadas, o en régimen de explotación intermitente.

Igualmente los posibles yacimientos a explotar que hemos incluido, han sido seleccionados en un criterio subjetivo de posible aprovechamiento, para un determinado uso y con punto de destino teórico, fijado, ya que existen muchas zonas potencialmente canteables, 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 orogenía correspondiente a dicho ciclo, donde simultáneamente con los movimientos de plegamiento de los sedimentos depositados, aparecieron numerosos focos de naturaleza magmática, 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 dejar convertida la región en una penillanura.

Los sedimentos modernos depositados en distintos lugares de la hoja, no hacen sino rellenar, 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

Se presenta fundamentalmente en forma de alternancia de pizarras y cuarcitas.

En dichas alternancias las pizarras aparecen en mucha mayor proporción, siendo de naturaleza silíceas o arcillosas. Estas pizarras son aprovechadas en distintos puntos para la construcción de cercados y tapias, basándose para su extracción únicamente en criterios de máxima proximidad a la zona de utilización.

Existen, sin embargo, determinadas corridas cuarcíticas, de dirección sensiblemente este-oeste, tales como las de Olmedo de Camaces e Hinojosa del Duero al oeste y las estribaciones de la Peña de Francia al sureste, que potencialmente serían explotables para obtención de áridos, pero que por su situación geográfica, apenas son utilizadas, salvo para los mismos usos que las pizarras, construcción de viviendas y cercados, dentro de un ámbito muy local.

En este nivel estratigráfico es en el único de la hoja, en que aparecen retazos calcáreos, que tan sólo en alguna zona han sido explotados timidamente, siempre para obtención de cales de utilización local.

ORDOVICICO

Existen dos zonas, una de ellas constituye el núcleo de una banda anticlinal de dirección noroeste-sureste, presente hacia el centro de la hoja y la otra situada al sur de la misma, que origina la Sierra de Samonital. En ambas, la roca fundamental es la cuarcita de tipo armoricano.

La primera de dichas zonas, ha sido explotada para obtención de balasto, con transporte por vía férrea.

La Sierra de Samonital no ha sido explotada, debido a sus difíciles accesos por la topografía que origina.

SILURICO

Aparece en las mismas zonas que el Ordovícico constituyendo los flancos de las estructuras que originan.

Está formado por pizarras y esquistos, con un grado de metamorfismo más o menos abundante.

Desde el punto de vista de utilización, sólo merecen un cierto interés, aunque para explotaciones de tipo local, los esquistos situados en los alrededores de Villares de Yeltes.

EOCENO

Rodeando el enorme afloramiento granítico que cubre la mayor parte de la hoja, aparecen unos niveles de arenisca y arcilla, con presencia ocasional de conglomerados.

Las areniscas, que en el argot local reciben el nombre de "piedra fregadera", aparecen en bancos, cuya potencia no suele ser superior al metro, utilizándose como roca de construcción en ámbitos locales.

Las arcillas son bastante arenosas, por lo que no son muy apreciadas para la obtención de material para usos cerámicos, si bien existen varios frentes abiertos de

aprovechamiento local, aunque la citada mala calidad, es causa de que la mayoría de ellos estén hoy día abandonados.

Los conglomerados no son interesantes como roca industrial, salvo para construcciones y cercados.

MIOCENO Y PLIOCENO

Uniendo estos dos niveles estratigráficos como Neogeno podemos distinguir dos horizontes litológicos:

El primero de ellos, que abarcaría el primero de los pisos citados y parte del segundo, es de naturaleza arcillosa y en él aparecen abiertas diversas canteras que suministran material a industrias cerámicas.

El segundo es tipo raña y en consecuencia existe la posibilidad de su explotación en puntos geográficamente favorables, para obtención de gravas mediante cribado, o material de préstamo de aplicación a las obras públicas como áridos naturales.

CUATERNARIO

El origen de tres tipos diferentes de cuaternarios 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 del Tormes y Yeltes.

Los coluviales y pedrizas de las sierras se utilizan igualmente como áridos naturales o mediante trituración previa.

Finalmente, las arcillas de descomposición eluvial de determinadas formaciones subyacentes, en especial granitos y pizarras, son explotadas como materia prima de diversas industrias cerámicas.

2.3.— ROCAS IGNEAS

La mayor parte de los afloramientos de la hoja corresponden a rocas ígneas, especialmente de tipo granítico, integrantes del gran arco plutónico del oeste de la península.

Puede comprenderse que la mayoría de sus afloramientos son potencialmente aptos para su explotación, sin embargo, solamente en determinados pueblos enclavados en este terreno existe una tradición de cantería artesanal, que suministra material trabajado a pueblos próximos.

Como hemos citado con anterioridad, se han destacado algunas zonas, de una forma subjetiva, como yacimientos de posible explotación con fines y centros de utilización determinados.

Diferentes diques y filones de distinta naturaleza, poseen en esta zona un especial interés desde el punto de vista minero. Como rocas industriales sólo se explotan los de cuarzo, para distintas utilizaciones.

También es digno de citar, un afloramiento de gabro existente cerca de la CN-620 y que puede ser explotado como áridos, para capa de rodadura de carreteras.

2.4.— ROCAS METAMORFICAS

Estas rocas, existentes en diversas zonas de la hoja, incluídas en la masa granítica, no tienen otro interés desde el punto de vista que nos ocupa, que las concentraciones locales de feldespato, cuya explotación constituye uno de los aspectos más interesantes del presente estudio.

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, en virtud de sus características físicas y químicas, 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.— GRANITO

Es la roca que cubre, con sus afloramientos, más superficie de entre los existentes en el ámbito de la hoja, aproximadamente las tres cuartas partes de la misma.

Teóricamente, todos los lugares donde el grado de salud de la roca sea buena, constituirán, de por sí, posibles yacimientos, sin embargo, características de orden geográfico y social, limitan de tal modo estas zonas, que no hemos seleccionado más que dos, con ciertas posibilidades de explotación.

A lo largo del estudio realizado, se han encontrado 25 canteras, de las que solamente 5 permanecían en activo en el momento de su reconocimiento.

Las rocas graníticas explotadas en la hoja, se destinan solamente a dos tipos diferentes de aplicación industrial: construcción y áridos, que condicionan a su vez la forma

de explotación, magnitud de canteras, tipo de arranque y transporte. En efecto, las canteras que obtienen piedra para construcción, rara vez presentan frentes abiertos, pues solamente se trabajan distintas bolos, por lo que la explotación se presenta muy diseminada.

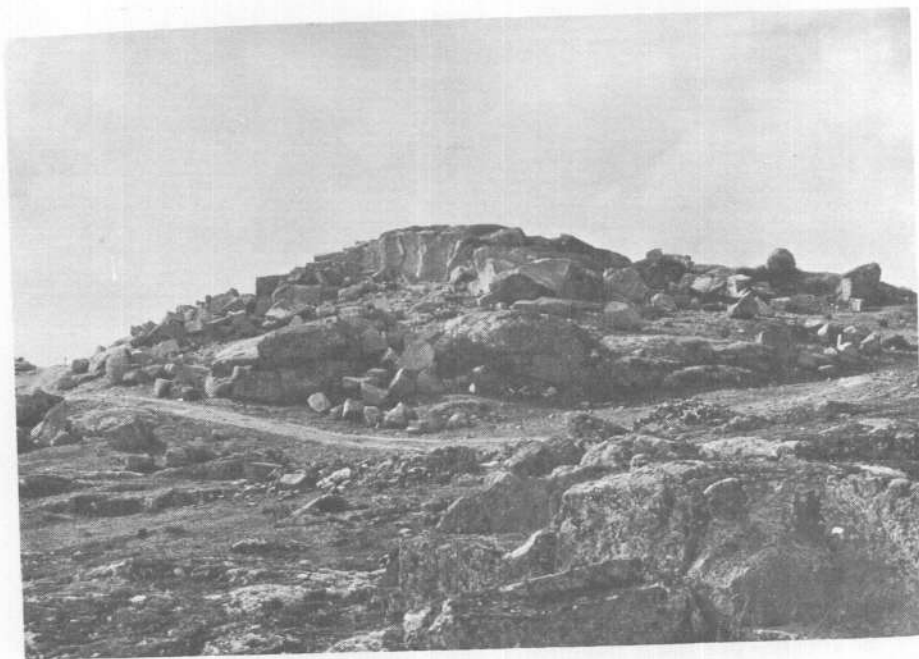


Foto 1.— Explotación de bolos de granito para roca de construcción, en las afueras de Ledesma (E-40).

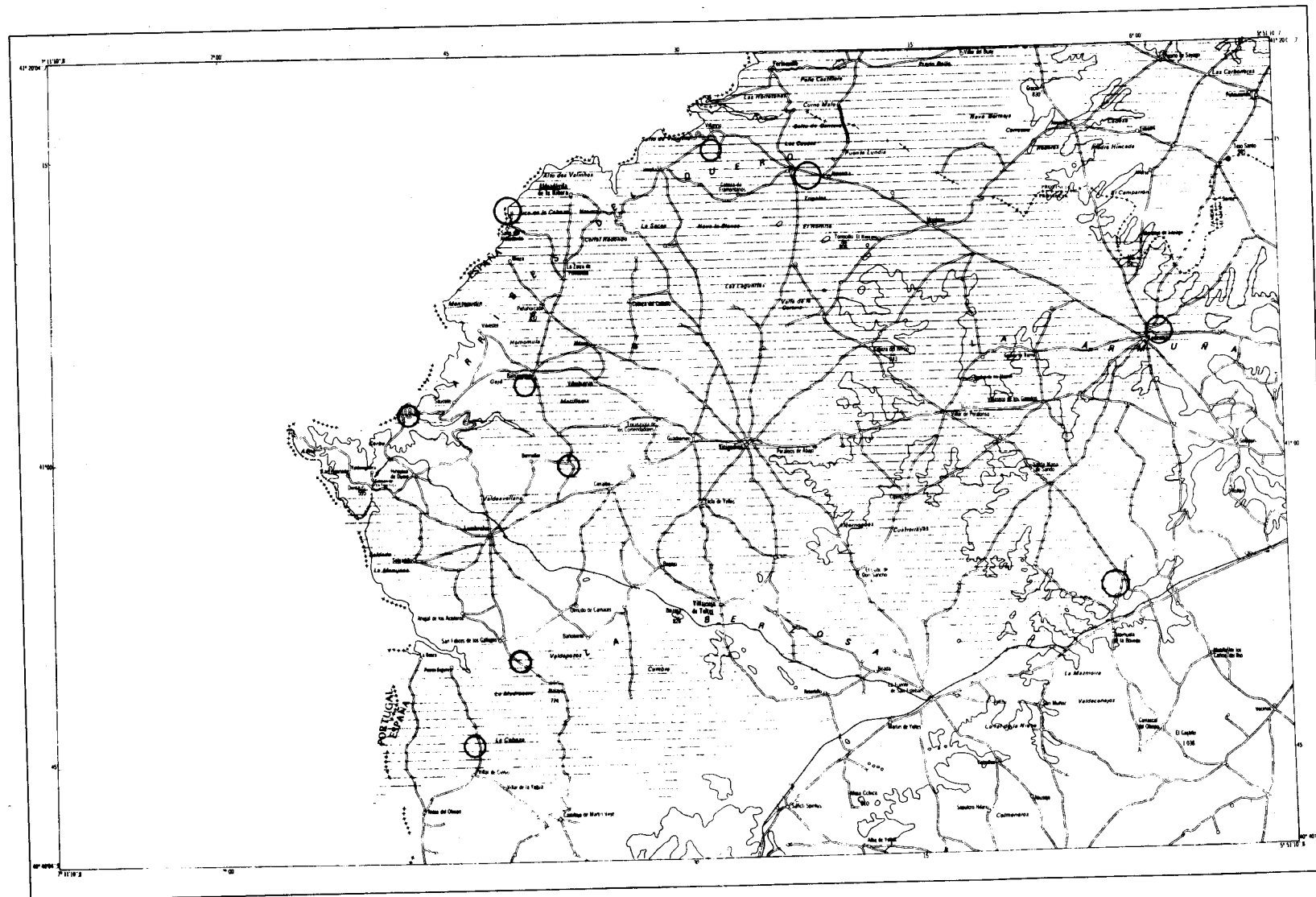
El arranque en este tipo de canteras es a base de mazas y cuñas, sin empleo de explosivos. Se obtienen así bloques de piedra de las dimensiones requeridas, que tras su obtención en cantera, sufren a pie de la misma, un desbastado o perfeccionado, a base únicamente de martillo y escoplo.

Se comprende pues, que este tipo de aplicación del granito está totalmente ausente de mecanización, la mano de obra es a nivel familiar artesana, en el mejor de los casos, pues en la mayoría, se trata de un trabajo individual sin especialización alguna.

Por el contrario, las canteras abiertas para obtención de áridos, poseen frentes más o menos importantes, el arranque se produce mediante voladuras, el personal empleado es de tipo empresarial y existen instalaciones de preparación de rocas (tritución, cribado, etc.).

Hay que hacer constar en este punto, que las explotaciones de más interés, desde el punto de vista de obtención de áridos, se presentan aquí como un aspecto secundario de otros trabajos. Así las estaciones 22, 23 y 100, se benefician de las escombreras de los pozos 2, 1 y 3, respectivamente, de la galería de presión del Salto de Almendra, mientras la 92, se sitúa en la mina de Wolframio de Barruecopardo, donde el granito obtenido para áridos, no es, sino la roca de caja de la citada explotación minera.

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE GRANITO



Las reservas de este tipo de roca son ilimitadas dentro de esta hoja y dada la superficie de los afloramientos, es perfectamente posible su obtención en cualquier zona de la misma, excepción hecha de su ángulo sureste.

3.2.— ARCILLA

Las arcillas son rocas sedimentarias detríticas, de tamaño de grano muy fino, que aparecen en forma masiva.

Es el tipo de roca que presenta mayor número de explotaciones activas dentro de la hoja, 9 en total, siendo por tanto la actividad industrial más desarrollada, lo que da una idea de la poca importancia de las industrias derivadas de las rocas de la naturaleza, en esta zona.

Se obtienen arcillas en niveles correspondientes al Eoceno, Neogeno y Cuaternario de origen eluvial.

De ellos el primero es el que presenta peores condiciones, ya que la proporción de arenas es abundante.

De las canteras pertenecientes a los otros dos niveles citados, hemos analizado las de Robliza de Cojos (E-2) y Sepulcro Hilario (E-13) como pertenecientes al Neogeno y las de Almeida (E-45) y Vitigudino (E-62) del Cuaternario eluvial.

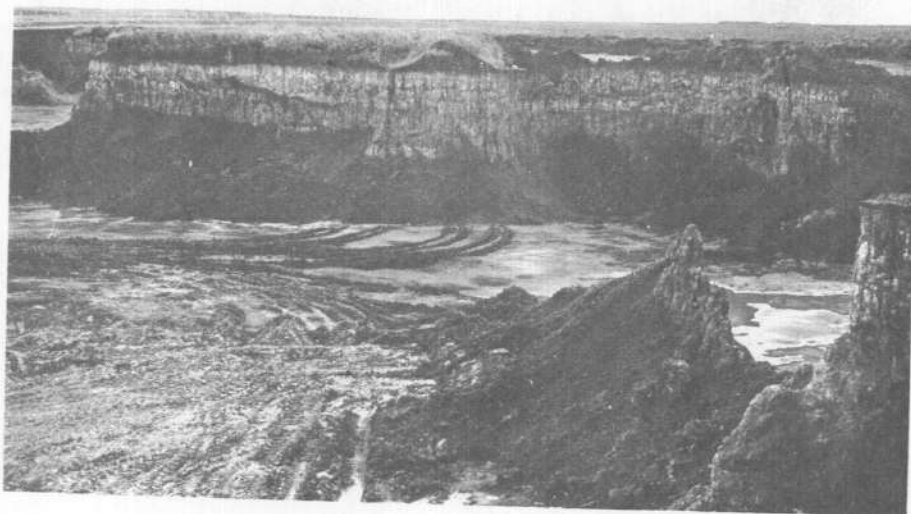


Foto 2.— Cantera de arcilla neogena de Robliza de Cojos (E-2)

A continuación incluimos los correspondientes cuadros con los resultados de los análisis químicos, rayos X y granulometrías por sedimentación, realizados con las

muestras obtenidas en las citadas canteras.

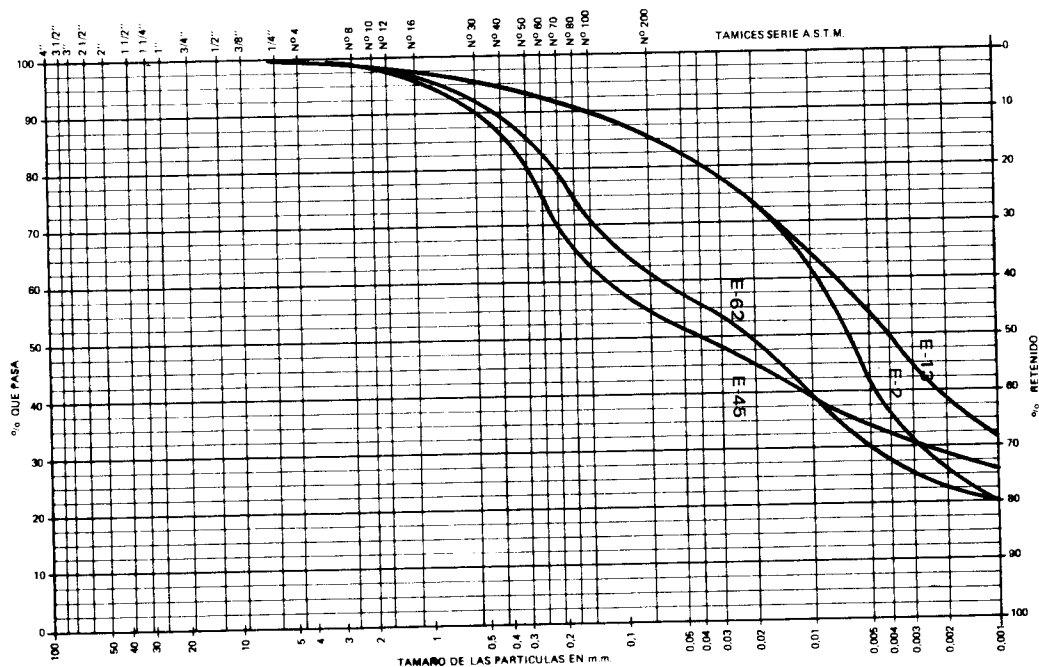
A la vista de estos ensayos observamos, en contra de lo que pareciera más lógico, mayores diferencias en las calidades de las arcillas del Mioceno que las de los cuaternarios, que a fin de cuentas proceden de la descomposición de rocas diferentes y situadas en zonas alejadas entre sí.

Análisis químico de arcillas

Localidad	Piso estratigráfico	Estación	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.
Robliza C.	Neogeno	E-2	56,50	13,83	6,25	0,28	4,38	3,06	3,42	1,34	no	10,94
Sepulcro H.	Neogeno	E-13	60,46	18,36	8,68	0,39	0,09	0,06	3,06	1,39	no	7,50
Almeida	Cuaternario	E-45	55,99	19,42	8,83	0,41	0,04	0,03	3,07	0,88	no	11,33
Vitigudino	Cuaternario	E-62	57,61	22,71	4,00	0,40	0,32	0,12	3,96	1,90	no	8,98

Análisis de rayos X

Localidad	Estación	Piso Estratigráfico	Mineral Principal	Minerales Secundarios	FRACCION DE ARCILLA	
					Min. principal	Min. secundario
Robliza C.	E-2	Neogeno	Cuarzo	calcita y dolomita	montmorillon.	clorita e illita
Sepulcro H.	E-13	Neogeno	Cuarzo	calcita y dolomita	illita	montmorillonita y caolinita
Almeida	E-45	Cuaternario	Cuarzo	calcita y dolomita	montmorillon.	illita y caolín.
Vitigudino	E-62	Cuaternario	Cuarzo	feldespato	montmorillon.	illita y caolín



Muestra de Arcilla

Las arcillas miocénicas son más grasas, por lo que es recomendable mezclarlas con materiales desgrasantes, tales como arena, arcilla margosa o polvo de ladrillo, cocido o crudo, con objeto de obtener diferentes ventajas, tales como: disminución de los defectos de moldeo, mejor aptitud al secado, menor palier de cocción, mayor resistencia a los agentes atmosféricos, etc., por el contrario se obtendrá una menor resistencia mecánica, por lo que las piezas destinadas a muros resistentes, deberán tener unas adiciones más restringidas.

Dado el porcentaje de sílice, comprendido entre 55 por ciento y 61 por ciento en todas las muestras analizadas, junto con una alumina que no supera en ningún caso el 23 por ciento, se comprende la imposibilidad de obtener piezas refractarias con estos tipos de arcillas, por lo que toda la producción se emplea para la fabricación de ladrillería y tejas.

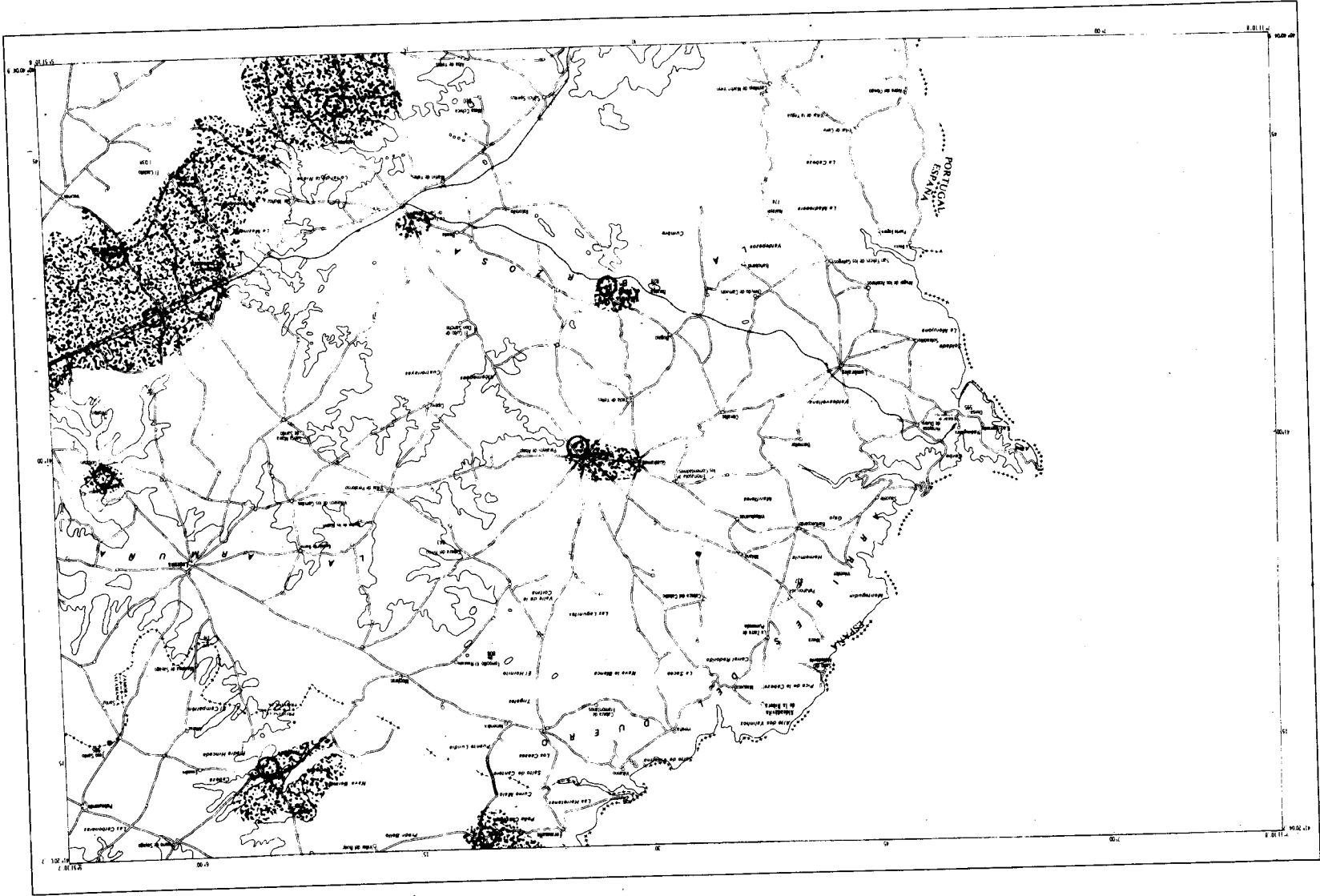
Según la norma UNE núm. 41004, los ladrillos se clasifican en tres tipos A, B y C; al primero de ellos pertenecen los prensados y aquellos que quedan vistos como ladrillo ornamental. Dada la escasa mecanización de las cerámicas de la hoja, no se obtiene en ella ninguno de estos dos tipos de ladrillo, por lo que los obtenidos corresponden a los grupos B y C.

Todas las canteras existentes aparecen a cielo abierto, verificándose el arranque sin utilización de explosivos: en los más importantes, éste se lleva a cabo mediante pala excavadora, siendo el maquinista de la citada pala, el único trabajador propiamente dicho de la cantera. En cerámicas pequeñas la extracción se sigue verificando aún, mediante pico y pala, con carga manual al vehículo de transporte, generalmente un tractor.



Foto 3.— Cantera de arcilla de Golpejas (E-35) en zona de recubrimiento eluvial de pizarras cámbricas.

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE ARCILLAS



ARCILLAS

PRINCIPALES ZONAS DE EXPLOTACION

Hay que destacar en la explotación de arcillas, la elevada cantidad de material de recubrimiento que hay que desmontar como esteril, hasta encontrar terrenos de características aptas para la explotación.

A continuación se incluye un cuadro con los valores totales y medios, de diferentes características relacionadas con la producción:

	Obreros en cantera	Obreros en cerámica	M ³ removidos	Nº de piezas confeccionadas	Producción Pts.
Valor Total	9	17	3.040	2.765.000	5.280.000
Valor Medio	1	4,2	434	395.000	754.285

Las reservas de arcilla en afloramientos miocénicos es elevada, no ocurre lo mismo en los cuaternarios eluviales, donde la potencia del nivel de descomposición arcilloso, no suele superar los 2 ó 3 m, por lo que la cubicación queda a expensas de la superficie del afloramiento, que, igualmente no suele ser considerable.

3.3.— FELDESPATO

Los feldespatos son silicatos formados mediante tetraedros de SiO₂, dispuestos en redes tridimensionales.

Tales minerales entran a formar parte de diferentes tipos de rocas, como componentes principales o accesorios. Dentro de la presente hoja, este tipo de minerales entra como uno de los elementos principales, en rocas tan abundantes como granitos, micacitas y gneises. En ellos existen zonas, donde la proporción de este componente es muy elevada, bien por concentración magmática o por un proceso de tipo filoniano.

De esta forma, las investigaciones de este material, buscan, precisamente, la existencia de estas zonas de máxima concentración, donde se sitúan las explotaciones, que, por tanto, unas veces están en roca granítica pura, y otras en roca metamórfica.

Dos son las principales utilidades del feldespato: cerámica y vidrio. La primera de dichas aplicaciones en su dedicación a loza y porcelana, exige una calidad especial y en consecuencia, su cotización y demanda son más elevadas. Por el contrario, el feldespato que no reúne las condiciones requeridas para su aplicación en cerámica, se destina a la industria del vidrio.

Los análisis químicos de las diferentes muestras tomadas en las canteras más importantes de este material son:

Análisis químico de feldespato

		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.
Garcirrey	E-1	63,82	18,69	1,11	no	0,08	0,06	10,20	4,36	no	1,78
Fermoselle	E-17	66,18	16,34	2,57	no	0,07	0,07	5,90	6,43	no	2,42
Pereña	E-80	62,39	18,05	1,51	no	1,20	0,27	11,45	2,97	no	2,16
Corporario	E-96	62,16	19,50	2,52	no	0,11	0,06	10,96	3,08	no	1,61

De ellas la única que se destina a la fabricación de loza y porcelana es la E-17 de Fermoselle, ya que su mayor proporción de SiO₂ y menor de Al₂O₃, unido a su bajo contenido en K₂O, así lo permiten. Esta cantera representa una zona, donde se encuen-

tran situados también los E-18 y E-19 pertenecientes a un mismo propietario, que a su vez lo es de la mayor parte de las explotaciones de este tipo de roca, dentro de la hoja.

En el estudio realizado han sido localizadas 19 canteras de feldespato de las que solamente 5, se encontraban en activo en aquel momento.

Las canteras existentes se trabajan todas ellas a cielo abierto, abriendo frentes de muy distinta magnitud, desde meras calicatas de prospección, a explotaciones a veces importantes como las de Garcirrey (E-1), en las que, junto con el mineral a extraer, aparecen otras consideradas aquí como secundarias, tales como cuarzo, mica, pizarras, etc.

La extracción se realiza mediante voladuras de pequeñas proporciones y situadas en las zonas más beneficiosas del frente, por lo que estos presentan superficies muy irregulares.



Foto 4.— Importante cantera de Feldespato de Garcirrey (E-1)

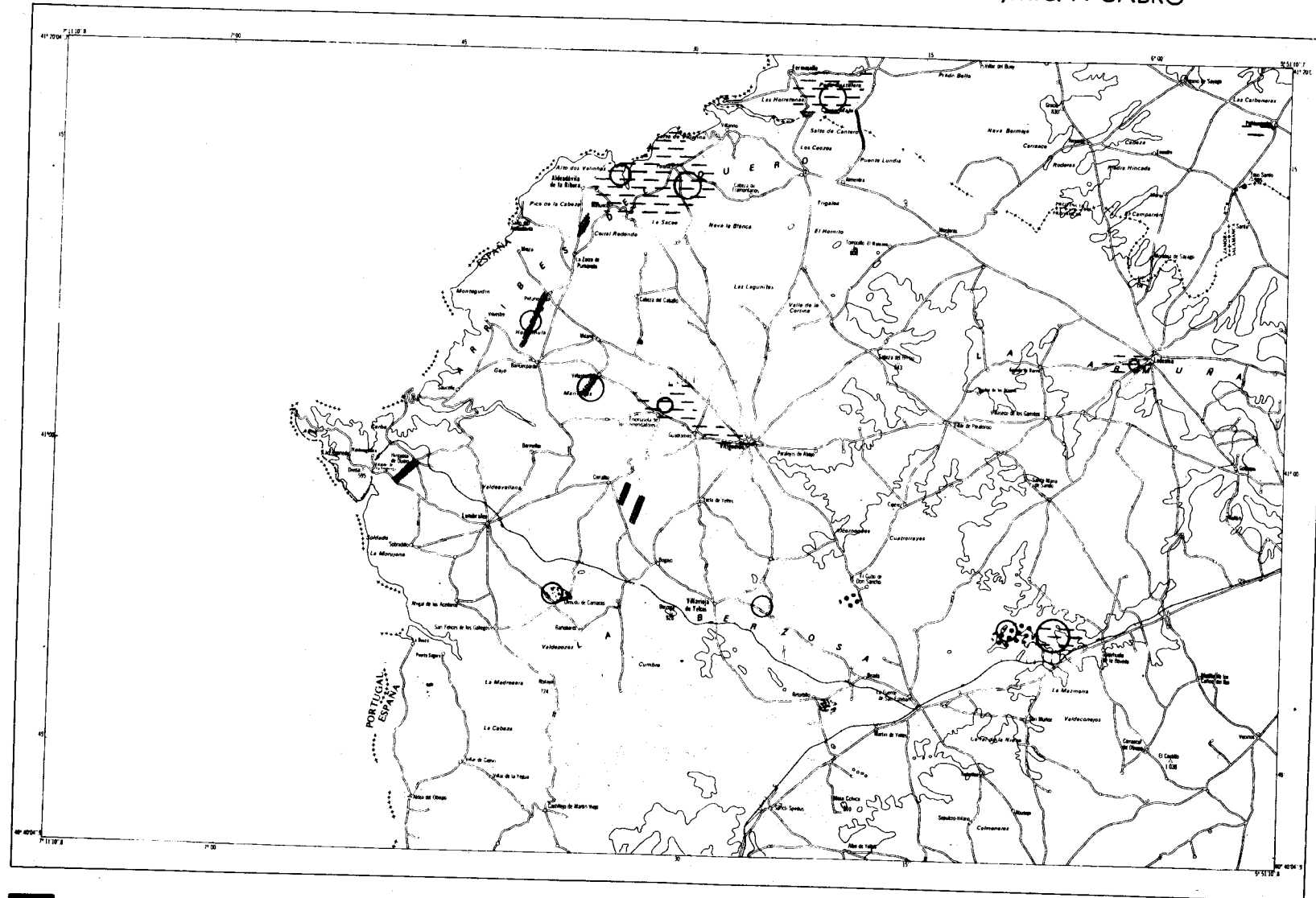
Como hemos dicho, casi todas las canteras de esta zona pertenecen a un mismo propietario, que las explota en un régimen empresarial mixto, familiar y salarial.

La roca así extraída, a lo sumo dividida mediante pequeños taqueos, es transportada a los puntos de mercado que, como luego comentaremos, suelen estar distantes del lugar de origen.

El número total de obreros que trabajan este tipo de roca es de 18, por lo que la media con relación a las 5 canteras en activo, es de casi 4 obreros por cantera.

Solamente se han podido recoger datos de cantidad de material obtenido y producción, de 4 de las 5 explotaciones en activo estudiadas, dando los siguientes valores, total y medio:

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE CUARZO, FELDESPATO, CAOLIN, MICA Y GABRO



- | | | | |
|---|------------|---|----------------------------------|
|  | CUARZO |  | MICA |
|  | FELDESPATO |  | GABRO |
|  | CAOLIN |  | PRINCIPALES ZONAS DE EXPLOTACION |

	Tm. de material obtenido	Producción Pts.	Precio Unitario pts/Tm.
Valor Total	7.300	9.490.000	1.300
Valor Medio	1.835	2.372.500	1.300

Como puede deducirse de este cuadro, a la vista de otras rocas industriales de la hoja, el feldespatos es el más rentable en cuanto a precios unitarios, de ahí que sea recomendable su mayor y más precisa investigación, ya que las rocas donde es posible su existencia, granitos y metamórficas, presentan unas reservas enormes.

3.4.— GRAVAS

Existe posibilidad de explotación de gravas en tres niveles estratigráficos: las rañas pliocuaternarias y los cuaternarios aluviales y coluviales.

La composición de estas formaciones es sin embargo muy diferente, ya que las rañas poseen una elevada cantidad de finos, que precisan una separación previa, si no se emplean como "todo uno" para material de préstamos. La naturaleza de las gravas de estas rañas es silíceas, apareciendo poco rodadas y heterométricas, toda vez que el proceso originario de las mismas, es mixto coluvial-aluvial, procediendo de la desintegración erosiva de la Sierra de Francia, al pie de la cual se sitúa.

Por el contrario, en los aluviales, el porcentaje de finos es mucho menor y aún éstos son de naturaleza arenosa, que pueden cotizarse por separado, cosa que no ocurriría con la fracción fina de las rañas, de naturaleza arcillosa. Por eso en este caso, está perfectamente justificada la separación por tamaños.

Las pedrizas y coluviales de pie de monte carecen prácticamente de finos.

Existen dos importantes zonas productoras de gravas de aporte cuaternario aluvial que corresponden a los arrastres de los ríos Tormes, de naturaleza calcárea y Yeltes silíceas.

La zona de rañas se sitúa en una franja al sur de la hoja, pudiendo ubicar un teórico centro de gravedad, en el pueblo de Sancti Spiritu.

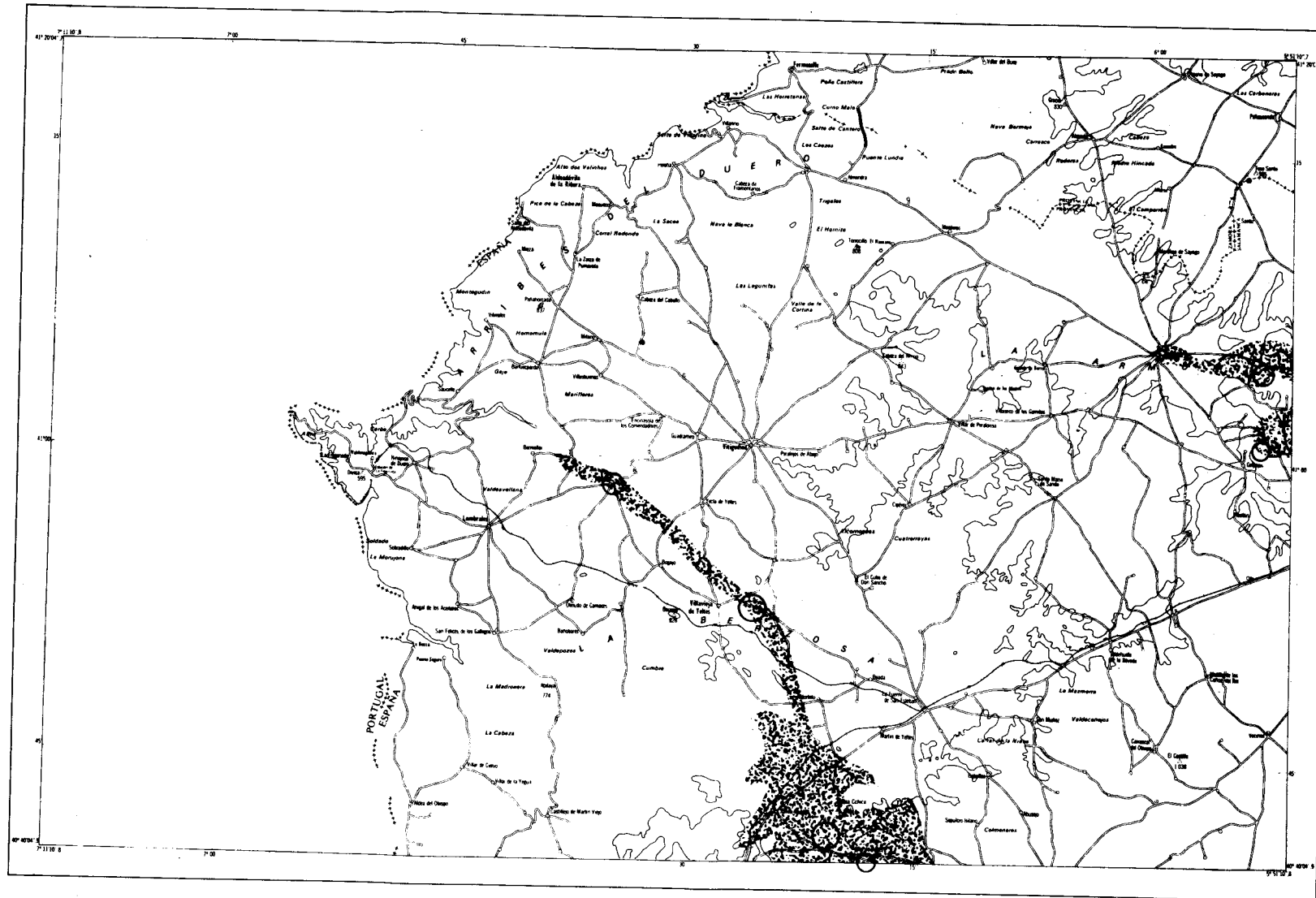
Por su parte la zona de pedrizas y coluviales se extiende a los pies de las principales sierras de la zona localizadas todas al sur de la hoja.

El arranque en los dos primeros tipos de formaciones citadas, se verifica mediante pala excavadora, generalmente por debajo del plano horizontal. Una de las mayores dificultades en la extracción, en especial en los aluviales de los ríos, viene representada por la presencia superficial del nivel freático, que limita considerablemente las posibilidades del yacimiento.

Debe citarse como posible riesgo, principalmente en los aluviales de los ríos con gravas calcáreas (en especial el Tormes) la presencia irregular de un encamisado de caliche blanco, rodeando las gravas, lo cual disminuye fuertemente su adherencia en los hormigones, por lo que su utilización en ellos es prácticamente rechazada.

La forma más usual de explotación de las pedrizas de pie de monte, de origen coluvial, es manual, amontonando las piedras, dispersas en una gran zona, en forma de escombrera.

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE GRAVAS Y ARENAS



GRAVAS Y ARENAS



PRINCIPALES ZONAS DE EXPLOTACION



Foto 5.— Explotación de gravas naturales en el aluvial del Tormes, cerca de Juzbado (E-29)

La explotación de graveras en esta zona es de régimen irregular, ya que al no requerir la reapertura de actividad, operaciones de limpieza y adaptación, es perfectamente posible el abandono de las labores, para volver a iniciarlas en cualquier momento que las circunstancias lo requieran.

La aplicación industrial de estas gravas es como áridos naturales para los distintos usos en obras públicas, o para la fabricación de hormigones en la construcción.

Todas las explotaciones de este tipo, excepto las rañas en su aplicación como "todo uno", precisan una instalación de machaqueo y clasificación. A la hora de verificar el machaqueo, son más apetecidas las gravas de naturaleza calcárea, ya que, debido a su menor dureza, causan menos desgaste en los aparatos de trituración.

Las reservas, en cuanto a rañas, son considerables, de menor cuantía y más localizadas las pedrizas coluviales y más restringidas aún, las aluviales, máxime si tenemos en cuenta la elevación de las aguas del Tormes, originada por el embalse de Almendra, lo que determina que en el tramo entre la presa y Ledesma, el aluvial se encuentre totalmente cubierto por las mismas.

3.5.— ARENA

Solamente citaremos como zonas de posible obtención de arenas los aluviales de los

ríos citados en el apartado anterior Tormes y Yeltes y especialmente el primero, donde se obtiene arena, como fracción más fina, en el tamizado y clasificado de los elementos granulares extraídos.

La forma y características de explotación, son por tanto análogas, a las comentadas en las gravas, siendo su precio de venta mayor y sus reservas menores que en el caso anterior.



Foto 6.— Explotación de arenas en el río Tormes, aguas abajo de Juzbado (E-42).

3.6.— ARENISCA

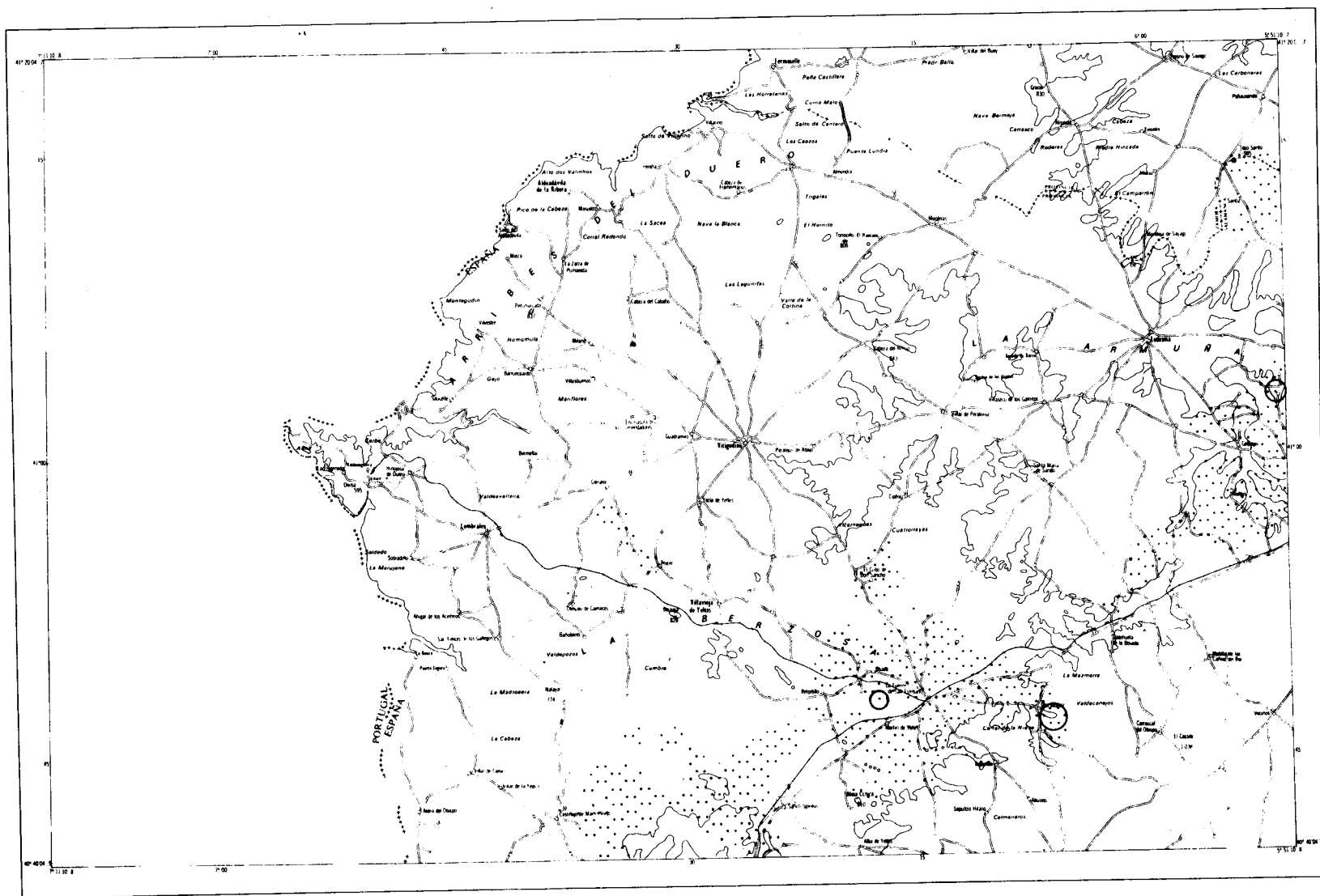
Pese a existir areniscas en horizontes neógenos, la en otra hora floreciente industria de sillares para la construcción, con piedra de arenisca, aprovechaba los bancos de este material pertenecientes al Eoceno.

En efecto, casi todos los grandes monumentos de Salamanca, están contruídos con este tipo de roca, procedente de una zona situada al oeste de la capital y que entra en esta hoja sólo en una pequeña superficie.

Existen sin embargo hasta 7 frentes abiertos, de los cuales ninguno presentaba actividad en el momento de su estudio.

El arranque se verificaba sin explosivos, mediante cuñas y mazas, en un oficio muy especializado, que requería una combinación de destreza y fuerza. Hoy día este tipo de cantería ha bajado muchísimo frente a los materiales artificiales y métodos modernos en la construcción.

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE ARENISCA



ARENISCA



PRINCIPALES ZONAS DE EXPLOTACION



Foto 7.— Cantera de arenisca (E-34) en San Pedro del Valle.

Las reservas, con ser grandes, no son excesivamente importantes.

3.7.— CALIZA

No existe caliza dentro del ámbito de la hoja y aún de las colindantes, pese a ser una de las rocas sedimentarias más abundantes en la península.

De esta forma, los mercados existentes en Salamanca capital, para abastecer a distintas azucareras, han de recurrir a la caliza pontiense, o de páramos, existente en la provincia de Valladolid, a bastantes kilómetros de distancia.

Tan sólo hay en la hoja una pequeña banda de caliza cámbrica muy metamorfozada, situada al noroeste de Retortillo y que se utilizaba como materia prima para la obtención de cal.

La composición química de dicha caliza es:

Análisis químico de caliza

		<u>SiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>TiO₂</u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>K₂O</u>	<u>Na₂O</u>	<u>SO₃</u>	<u>p.p.c.</u>
Retortillo	E-56	7,04	0,65	1,68	no	29,66	17,82	0,21	0,26	no	42,7

La citada explotación fue abandonada, por un lado debido al bajo porcentaje de CaO (29,66 por ciento) y por otro a las escasas reservas existentes.

3.8.— PIZARRAS

Muy abundantes son los afloramientos de pizarra, pertenecientes, en especial al Cámbrico y en menor proporción al Silúrico.

Se han estudiado seis canteras abiertas en este material, todas ellas abandonadas, y una zona seleccionada como yacimiento, con posibilidades de explotación.



Foto 8.— Cantera de pizarras cámbricas, para construcción de viviendas, en Serradillas (E-71)

Todo el material obtenido en estas canteras se aplica como roca de construcción en edificaciones pequeñas, cobertizos y vallados.

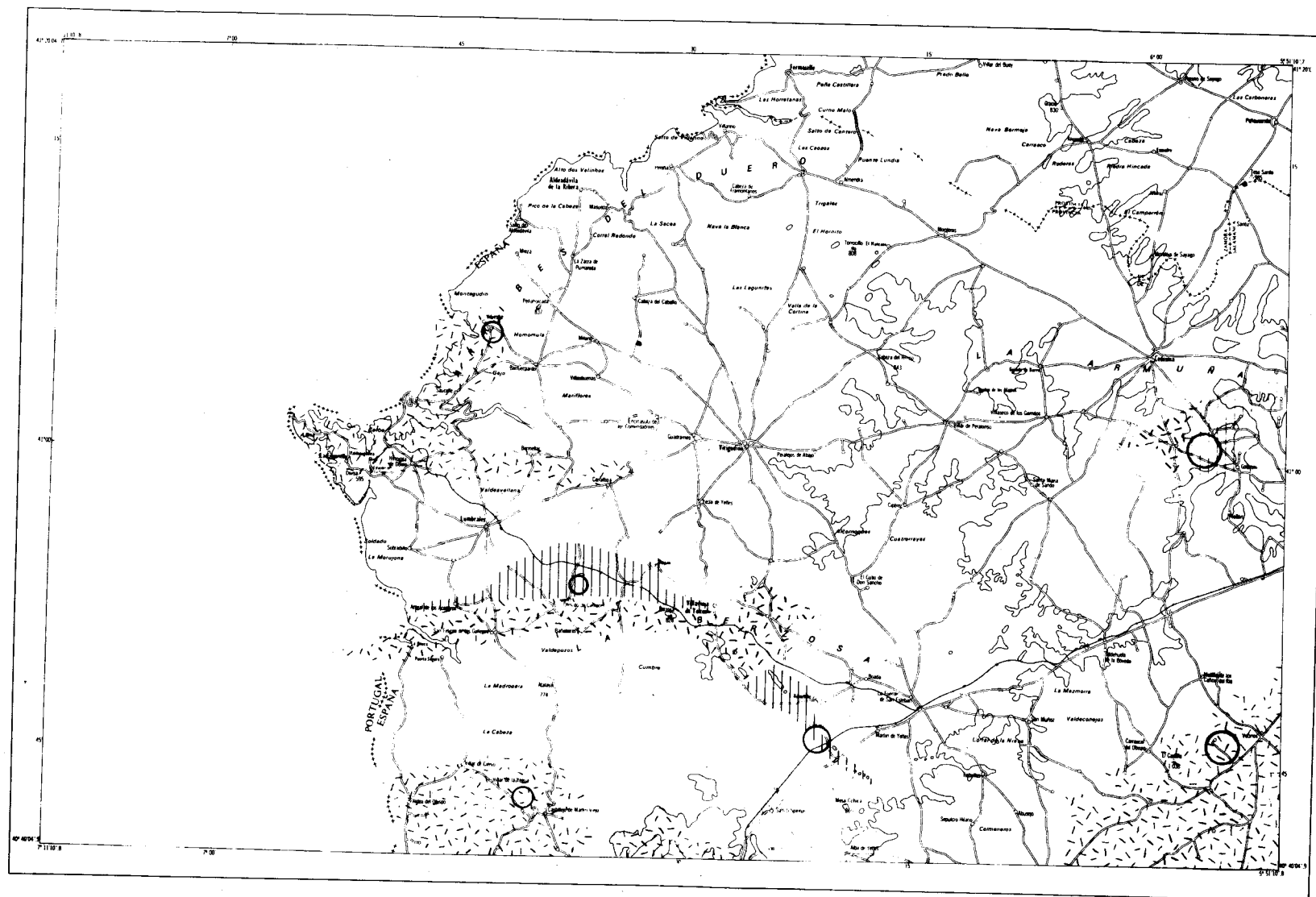
La explotación es intermitente y la apertura de frentes muy irregular. Rara vez se emplea explosivo, salvo que las necesidades del momento requieran una cantidad de material importante y que las posibilidades económicas del beneficiario lo permitan. Se trata pues de un tipo de explotación individual y totalmente carente de conocimientos técnicos.

Las reservas de este tipo de roca son ilimitadas.

3.9.— CUARCITA

Alternando con niveles pizarrosos en el Cámbrico y constituyendo corridas topográficas pertenecientes al Ordovícico, se pueden encontrar cuarcitas dentro de la hoja.

DISTRIBUCION DE LOS AFLORAMIENTOS DE PIZARRAS Y CUARCITAS



-  PIZARRAS
-  CUARCITAS
-  PRINCIPALES ZONAS DE EXPLOTACION

Es evidente que, por calidad y cantidad, son preferibles de explotación los niveles ordovícicos.

Su utilización principal es como áridos, en especial para balasto de ferrocarril. También se emplea como roca local de construcción, en aquellas zonas donde es éste el tipo de roca aflorante.

Su gran dureza es un inconveniente, frente a la utilización de granitos, como áridos para obras públicas.

Existen cuatro canteras dentro de la hoja, sin que ninguna de ellas estuviera en activo al realizarse el estudio, ya que obliga a un mayor desgaste en la maquinaria de trituración.

Tales canteras presentan frentes de dimensiones importantes, dentro de lo reducido de la mayoría de las de esta zona, habiéndose realizado el arranque mediante voladura.

Las reservas son importantes, si bien están muy localizadas.

3.10.— CUARZO

Incluidos en la gran masa granítica, existe prefusión de diques de distintas naturalezas. Desde el punto de vista de aprovechamiento industrial, solamente son de interés los de cuarzo.

En la hoja existen muchos diques de cuarzo y de muy distinta importancia. Sus potencias oscilan entre algunos milímetros y varias decenas de metros.

Las mayores originan importantes alineaciones, topográficamente realizadas, debido a su mayor resistencia a la erosión, que se conocen localmente como "sierros".

Las aplicaciones teóricas del cuarzo son: áridos, vidrio, cerámica (loza, porcelana, etc) y como roca ornamental.

La primera de dichas aplicaciones es factible en zonas donde no exista otra roca menos dura, que pueda ser utilizada para el mismo uso, ya que la excesiva dureza del cuarzo hace prácticamente prohibitivo su machaqueo.

La utilización como materia prima para cerámica o vidrio es un tanto utópica en esta zona, debido a lo alejado de los lugares de mercado, que originarían un transporte costosísimo, no rentable a todas luces.

Se han seleccionado tres diques que por sus dimensiones y accesibilidad, son susceptibles de explotar para alguna de estas teóricas aplicaciones.

Por el contrario, se ha explotado en Villasbuenas, en concesiones mineras, diversos diques de cuarzo, de escasa potencia pero de gran vistosidad, como roca ornamental de tipo pequeño.

La explotación de estas minas se verificaba a cielo abierto en apertura de frente bajo el plano horizontal, sin utilización de explosivos y en régimen de contrata de personal. Las dos minas de este tipo se encuentran hoy día abandonadas.

Las reservas de cuarzo son muy abundantes, si bien no están lo suficientemente estudiadas.

3.11.— GABRO

Existe en la zona sur de la hoja, un afloramiento de este tipo de roca, que, si bien no aporta una cubicación excesivamente importante, puede ser interesante su explotación para obtención de áridos de trituración.

En efecto, dado que en la zona no existe ningún tipo de roca perfectamente utilizable para capa de rodadura de carreteras, el presente afloramiento puede paliar, en parte, esta posible necesidad, por lo que se ha considerado como posible yacimiento a explotar (E-15).

Por otra parte sus accesos son buenos y se encuentra cercano a la CN-620 y a unos 30 km de Salamanca.

3.12.— MICA

Se trata de uno de los componentes principales del granito y en consecuencia, como ocurría con el feldespato, existen zonas donde, por concentración magmática, abunda este mineral, en forma de placas.

Su principal utilización, como aislante, no reviste la suficiente importancia industrial como para desarrollar una actividad de este tipo y, en consecuencia, las tres canteras existentes, se encuentran hoy día abandonadas.

3.13.— CAOLIN

Se trata de una variedad de las arcillas que permite una cocción sin variar su primitivo color blanco, lo que le hace muy apetecido para la fabricación de loza y porcelana.

Se trata pues de una arcilla y como tal puede obtenerse en distintos niveles estratigráficos.

En la presente hoja, solamente hemos encontrado vestigios de caolin en dos zonas, aunque en ambas las explotaciones se encuentran a nivel de investigación de calidad y cubicación.

Al sur de Retortillo, el caolin existente pertenece al Eoceno y dado el escaso desarrollo actual de su prospección, es aventurado dar una opinión sobre sus posibilidades futuras.

En la zona de Olmedo de Camaces se explotó un nivel de cuaternario aluvial, procedente de la descomposición de las pizarras cámbricas subyacentes. Este lugar presenta algunas labores antiguas, hoy día abandonadas, de las que hemos tomado muestras que han dado el siguiente análisis químico, que teóricamente, denuncian un material apto para su aplicación en los tipos de industria anteriormente citados.

Análisis químico de caolín

		<u>SiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>TiO₂</u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>K₂O</u>	<u>Na₂O</u>	<u>SO₃</u>	<u>ppc</u>
Olmedo de Camaces	E-69	63,82	22,22	1,59	0,41	0,09	0,06	1,46	0,75	no	9,60

4.— APLICACION DE ROCAS INDUSTRIALES

Vamos a pasar a continuación una breve revista de como se benefician los distintos tipos de industrias, de las diversas rocas estudiadas en el apartado anterior.

4.1.— CONSTRUCCION

Podemos distinguir en este punto tres tipos de construcciones:

- Edificios para viviendas que requieren el uso de aglomerantes en su construcción.
- Edificios rústicos para almacenes, cobertizos de ganaderías e incluso viviendas sin empleo de aglomerantes.
- Cercados y tapias.

Para los primeros se emplean granitos, areniscas y cuarcitas, mientras para los dos últimos se utiliza el tipo de material existente en el lugar de empleo, o en sus proximidades, sirviendo, además de los antes indicados, pizarras, cuarzo, rocas metamórficas, conglomerados, etc.

De entre todos estos materiales, destacan, de algún modo, las explotaciones de granito y arenisca, donde no se utilizan explosivos para su extracción, lo que unido a requerir, en la mayoría de los casos, un cierto trabajado posterior del material obtenido, reviste una cierta artesanía en la explotación.

Por el contrario, como es lógico imaginar, para la construcción de cobertizos y cercados no se precisa especialización de ningún tipo en su explotación, lo que unido al

abundante afloramiento de los tipos de roca que se emplean determina la escasa apertura de frentes de cantera con un mínimo de importancia.

Normalmente, en muchas de las zonas de explotación, el terreno pertenece al Ayuntamiento del pueblo, beneficiándose los vecinos de la extracción de diferentes tipos de roca, aprovechando frentes ya abiertos, mediante el pago al citado organismo, de un cierto canon. De este modo se puede considerar la explotación como activa o a lo sumo intermitente, si bien explotada por y para las necesidades de distintos usuarios.

En la mayoría de estos frentes no es posible el acceso con vehículo hasta la misma cantera, si bien estos suelen abrirse como máximo a 200 ó 300 m de alguna carretera o camino, por lo que el transporte hasta ellos deberá realizarse a mano o mediante caballerías.

De todo esto se deduce que, tanto la explotación como el transporte, tienen un coste pequeñísimo, compatible con los destinos citados del material extraído.

No cabe aquí hablar de demanda futura, si bien la mayor entidad progresiva de los edificios y la utilización de cercados de alambre, que requieren el uso de postes de sujección, desarrollará un tanto la explotación de zonas graníticas, en detrimento de las pizarras, cuarcitas y cuarzos situados próximos a aquellas.

4.2.— AGLOMERANTES

Totalmente nula es la producción de rocas para este tipo de industria dentro de la hoja, ya que tan solo existía una cantera de caliza para obtención de cal cerca de Retortillo y aún ella fue abandonada, por extinción prácticamente del afloramiento.

4.3.— ARIDOS

Podemos distinguir en esta aplicación industrial tres tipos de materiales: gravas, arenas y préstamos.

4.3.1.— GRAVAS

Las gravas como tales, se aplican, bien para la construcción y mejora de carreteras, como para la fabricación de hormigones para edificaciones y presas.

Varios son los tipos de explotaciones en la hoja para obtención de gravas; de entre ellos distinguiremos:

a) Aridos naturales:

- De explotación de aluviales de ríos en especial el Tormes y el Yeltes antes y después de su confluencia con el Huebra.
- De explotación de coluviales y pedrizas.

b) Aridos de trituración obtenidos en frentes abiertos:



Foto 9.— Gravera en el aluvial del río Yeltes (E-74) cerca de Castraz.



Foto 10.— Cantera abierta para suministro de áridos de naturaleza granítica a la presa de Almendra (E-24).

- Canteras de granito: en especial los específicos para la construcción de las tres presas de la hoja: Almendra, Saucelle y Adeadávila.
- Canteras de cuarcita: con especial dedicación para balasto.
- Canteras de cuarzo: para macadam de carreteras.

c) Áridos de trituración obtenidos en yacimientos artificiales:

- De mucha importancia en la zona, es la aplicación de los áridos obtenidos, mediante machaqueo, del material apilado en escombreras, próximo a los tres pozos de ventilación de la galería de presión, que conduce el agua de la presa de Almendra a la central de Villarino. El citado material fue extraído por dichos pozos al verificarse la perforación de la galería.

d) Áridos de trituración como subproducto de la explotación minera:

- Como tal se utiliza la roca de caja de la explotación de Wolframio en la mina de Barruecopardo.

A continuación se expone un cuadro, en que se comparan los distintos usos a que pueden destinarse los distintos tipos de fracciones gruesas para áridos, a la vista de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados (especificados también en dicho cuadro) en comparación con las normas establecidas para cada una de las aplicaciones mencionadas.

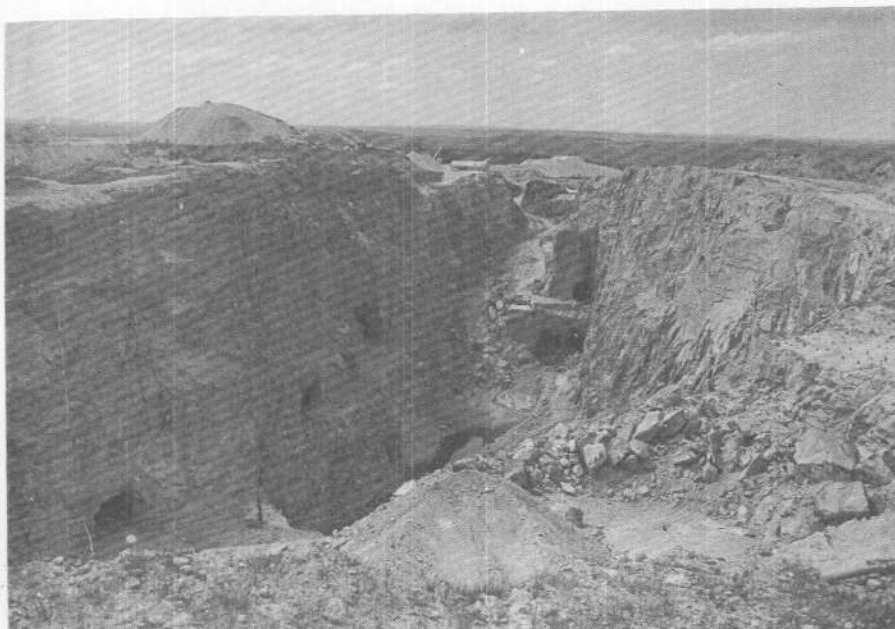


Foto 11.— Mina de Barruecopardo, donde la roca de caja de la explotación de Schelita se emplea como áridos de trituración graníticos (E-92)

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

	MATERIAL	GRANITO			GRAVAS		ARENAS
	LOCALIZACION	Túnel de Almendra Pozo 2 E-22	Barruecopardo E-92	Río Tormes E-29	Río Huebra E-66	Río Yeltes E-74	Juzbado E-42
PRINCIPALES ENSAYOS	GRANULOMETRIA						88
	0/o PASA TAMIZ 40						4
	0/o PASA TAMIZ 200						
	ESTABILIDAD ANTE SO ₄ Mg	1,914	1,726	1,936	2,094	1,608	
	EQUIVALENTE ARENA						80
APLICACIONES	0/o MATERIA ORGANICA	10,00	31,34	29,60	32,40	25,52	
	DESGASTE LOS ANGELES						
	SUBBASE GRANULAR	si	si	si	si	si	si
	BASE DE ZAHORRA	si	si	si	si	si	si
	BASE DE 'MACADAM	si	si	si	si	si	no
	BASE DE GRAVA-CEMENTO	si	si	si	si	si	no
	MEZCLAS BITUMINOSAS	si	si	si	si	si	no
	CAPA DE REGULARIZACION	si	si	si	si	si	si
	BASE	si	si	si	si	si	si
	INTERMEDIA	si	si	si	si	si	si
	RODADURA	no	no	si	no	si	si
	HORMIGON HIDRAULICO	si	si	si	si	si	no

Salvo en el caso de las canteras abiertas para una determinada necesidad, como se produce en cada una de las tres próximas a las correspondientes presas citadas, los lugares de aplicación industrial de estos materiales se distribuyen en una amplia zona geográfica, al destinarse preferentemente a las obras públicas, dentro de un ámbito regional.

Al ser escasos los puntos de obtención de estos materiales, el punto de destino condiciona altamente la incidencia del transporte en los gastos de producción, pudiendo ser gravoso cuando las distancias son superiores a los 20 ó 25 km.

La demanda está intimamente relacionada con la prosperidad de las obras civiles, no pareciendo tener estas un futuro muy optimista en la zona, deducible de su escasa población y del agotamiento de sus recursos hidráulicos.

4.3.2.— ARENAS

Todo lo expuesto para las gravas tiene plena validez para los finos, con la diferencia de que sus fuentes de origen se limitan a los depósitos cuaternarios fluviales, y por tanto sus zonas de distribución se reducen, por lo que se incrementan los costes de transporte.

4.3.3.— MATERIAL DE PRESTAMO

Este tipo de aplicación engloba materiales de muy distinta naturaleza, utilizados como "todo uno", es decir, tal como se obtienen en su lugar de origen.

Se utilizan para distintas necesidades en la construcción de carreteras tales como terraplenes, subbases, etc.

Existen dos tipos de explotaciones para este uso:

- Los que abren frentes directamente en las cunetas de las carreteras a construir o mejorar.
- Las explotaciones en formaciones idóneas para obtención de este tipo de materiales, tal es el caso de las terrazas y rañas.

En las primeras la calidad es peor, pero se carece totalmente de gastos de transporte.

Las segundas solo son utilizables en las cercanías de sus puntos de destino y siempre que la obra a realizar permita el desembolso del transporte, que se realiza siempre por carreteras.

En la presente hoja solo se utiliza el segundo de los citados tipos de explotación en las cercanías de la raña pliocuaternaria de Sancti Spiritus, situada al sur de la misma.

4.4.— INDUSTRIAS CERAMICAS

Se utilizan para esta industria cuatro tipos de roca dentro del ámbito de la hoja: arcillas, feldespatos, cuarzo y caolín.

a) Arcillas

Las arcillas proceden del Eoceno, Neogeno y Cuaternario de descomposición eluvial

de pizarras y granitos.

El material extraído de las diferentes canteras se traslada a las correspondientes cerámicas, situadas generalmente al pie de las mismas, donde sufren su transformación, que da origen a la fabricación de ladrillos, tejas, bovedillas, viguetas, etc.

Así los costes de extracción (generalmente un solo operario con pala excavadora) y transporte en bruto, no inciden prácticamente en los costes de producción.

El tipo de industria de transformación determina el área de destino de la producción y, en consecuencia, la incidencia del transporte.

En efecto podemos decir que existen dos tipos de industria:

- Una de tipo familiar, donde de una forma prácticamente artesanal, incluso con extracción manual, se fabrican principalmente ladrillos, con destino totalmente local y en consecuencia con un gasto de transporte de las piezas fabricadas prácticamente nulo.
- Otro tipo de industria es aquel, en que la transformación está más o menos mecanizada, trabajan en la cerámica diversos obreros en régimen de contrata y desde luego fuera de los ámbitos familiares, y los mercados se extienden a pueblos cercanos llegando incluso a radios de distribución superiores a los 30 km, por lo que existe una cierta incidencia del transporte en los gastos de producción.

A continuación exponemos unos datos comparativos de ambos tipos de cerámicas dentro de la hoja.

núm. de canteras de arcilla en activo	9
núm. de canteras situadas a menos de 1 km de la cerámica	6
núm. de canteras situadas a más de 1 km de la cerámica	9
núm. de industrias cerámicas de ámbito exclusivamente local	9
núm. de industrias cerámicas de ámbito regional	6
núm. de canteras de arcilla abandonada	6

Es de destacar en este punto que los mercados de las industrias de la hoja, no llegan nunca a la capital, ya que ésta se nutre de las abundantes cerámicas situadas en sus alrededores, que explotan arcillas de buena calidad.

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

b) Feldespato

La aplicación de los feldespatos para cerámica, requiere un material de unas características y composición determinada, que hace que gran parte del explotado no sirva para este tipo de utilización.

Su dedicación principal es para loza y porcelana, con destino a cerámicas especializadas en este tipo de fabricaciones, entre las que destaca Manises (Valencia).

El mercado de feldespato para este tipo de aplicación es por tanto de ámbito nacional y, en consecuencia, la incidencia del transporte en los gastos de producción es importante.

La demanda futura es incierta, y si bien no parece excesivamente optimista, tampoco parece tienda a decrecer.

Otro tipo de aplicación, aunque de mucha menor importancia es para la confección de piezas refractarias.

c) Cuarzo

Una de las teóricas aplicaciones de este producto, es también para la fabricación de loza y porcelana, si bien, su costosa explotación, dureza para machaqueo, abundancia en otras zonas más próximas a los centros de mercado y composición análoga en sus distintos lugares de afloramiento, hacen que no se emplee el material existente en la hoja, para este fin.

d) Caolín

Su importancia es escasa en la zona, ya que las explotaciones existentes se encuentran a nivel de investigación y estudio de calidad del material.

4.5.— VIDRIOS

Practicamente todo lo expuesto para porcelanas y lozas es aplicable para el vidrio.

Los materiales de posible utilización para tal fin dentro de la hoja son feldespatos y cuarzo.

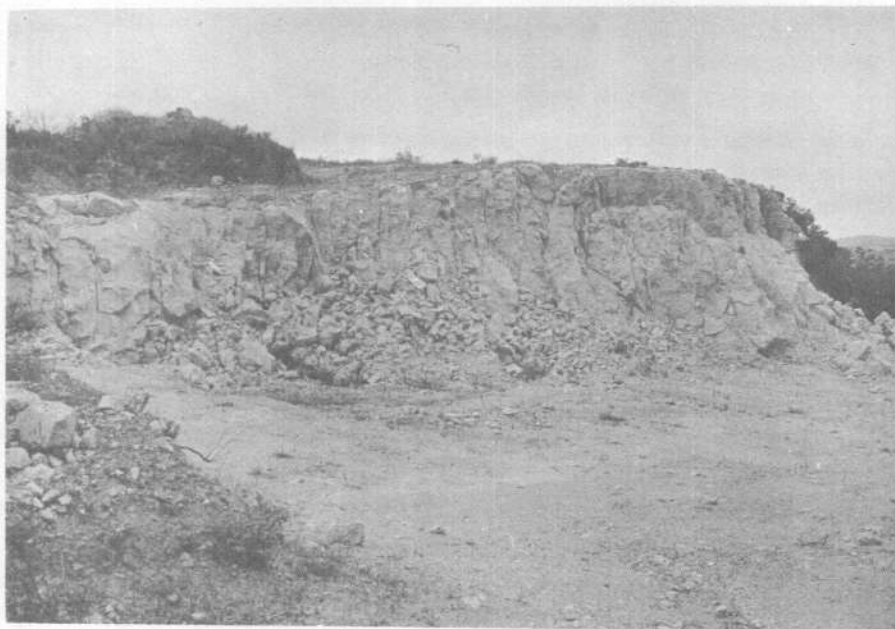


Foto 12.— Cantera de feldespatos al norte de Corporario (E-97) utilizado como materia prima para la fabricación de vidrio.

El feldespató no requiere una calidad y pureza especiales como en el caso anterior, por lo que todo aquel material que no reúne los requisitos necesarios para su empleo en la fabricación de loza y porcelana, se destina a la industria del vidrio.

Del cuarzo cabe decir lo mismo que lo expuesto en el caso anterior y, en consecuencia, su aplicación para vidrio es teórica, al menos de los afloramientos existentes dentro de la hoja.

Sus mercados son igualmente de ámbito nacional, en especial Segovia y Santander, por lo que la incidencia del transporte en los costes, es importante.

Parece existe un cierto florecimiento en la industria del vidrio, en especial tras los últimos descubrimientos de hormigones traslúcidos y muros cortina en la construcción, por lo que, paralelamente, la demanda futura parece asegurar su incremento.

4.6.— INDUSTRIAS DIVERSAS

Como tales pueden considerarse:

- La aplicación de planchas de mica para aislantes
- El destino del feldespató a diferentes industrias como fundente.
- La utilización del cuarzo como aditivo.
- El empleo del cuarzo como roca ornamental.

De las cuatro, la más importante fue antiguamente la última de las citadas, que



Foto 13.— Aspecto de la Mina Margarita o de la Amistad (E-104) donde se obtenía cuarzo ornamental (Cristal de roca).

explotaba, en concesiones mineras, diques de cuarzo en sus variedades traslúcidas ("cristal de roca") blanca, amarillenta y ahumada, en especial en la mina de la Amistad, más tarde llamada Margarita, y en la de los franceses, existentes ambas en Villasbuenas, hoy día abandonadas.

Los mercados eran nacionales y si bien la demanda era importante, la disminución de calidad del material extraído, llevó aparejado el abandono de las explotaciones.

5.— CONCLUSIONES

- En la superficie de la hoja 3—5 (Vitigudino) existe escasa actividad en cuanto a aprovechamiento de rocas industriales, debido principalmente a la escasa población de la zona.
 - Los tipos de rocas explotadas actualmente en la zona, con fines industriales son: granito, arcilla, feldespato, gravas, arenas, arenisca, pizarra, esquistos, cuarcita, cuarzo, gabro, caliza, caolín, mica.
 - La distribución de estas canteras es bastante repartida, dentro de la superficie de la hoja, sin poderse seleccionar prácticamente zonas determinadas con una concentración importante de explotaciones.
 - Las tres cuartas partes aproximadamente de las canteras estudiadas, se encuentran hoy día abandonadas.
 - Salvo excepciones, las canteras existentes en la hoja utilizan mano de obra familiar, con cierto carácter artesano.
 - El grado de mecanización es notablemente bajo en la mayoría de las explotaciones, y aún en las de mejor técnica, no lo es de una forma elevada, en cantidad ni en calidad.
 - Las canteras más importantes, desde el punto de vista de cantidad de extracción, fueron las abiertas para suministro de las presas de Almendra, Aldeadávila y Saucelle, si bien cumplida su misión se cerraron.
- Entre las abiertas actualmente, destacaremos como más importantes la 1 de feldes-

pato en Garcirrey, las de arcilla: 35 en Golpejas y 62 en Vitigudino y los tres pozos de ventilación de la galería a presión de la presa de Almendra, con la comercialización de sus escombreras (Estaciones 22, 23 y 100).

- El ámbito de mercados de la producción es esencialmente local, con excepciones fundamentales en las aplicaciones para obras públicas, que alcanzan un ámbito regional y los importantes de feldespato y de menor interés de mica, caolín y cuarzo, que revisten carácter nacional.
- Las reservas de granito, pizarras y cuarcitas son ilimitadas; importantes las de arcillas, gravas y areniscas; de interés en su investigación las de feldespatos y caolines; poco abundantes las de arenas, cuarzo y mica y prácticamente nulas las de caliza.
- La demanda futura de la producción de rocas industriales de la hoja, aparece prácticamente estacionaria, salvo el caso del feldespato que presenta unas perspectivas optimistas, que pueden servir de estímulo a una mayor investigación de este material.

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. Vol. Geol. y Min. T. LXXXII-III y IV, Año 1971.*
- I.G.M.E. *Mapa Geológico de España, escala 1:200.000 núm. 3-5 Vitigudino.*
- I.G.M.E. *Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 núms:*
 - 500 - *Villar del Ciervo.*
 - 501 - *La Fuente de San Esteban.*
 - 502 - *Matilla de Los Caños del Río.*
- I.G.M.E. *Mapa de Rocas Industriales núms:*
 - 4-5 - *Salamanca*
 - 4-6 - *Avila.*
- *ATLAS NACIONAL de Rocas Industriales escala 1:500.000*
- LOTZE, F. SOZUY, K 1961. - *Das Kambrium Sapaniens Abh der Mat Naturwis Klasse, T. 6.*

- *Norma Sismorresistente PDS-I 1974.*— Bol. Oficial del Estado núm. 3209 día 30 de Agosto de 1974.
- *VEGAS, R. 1961.*— *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.*