

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

# MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

## PUEBLA DE GUZMAN SEVILLA

HOJA Y	74-75
MEMORIA	2/10-3/10

63

00363

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

**MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES**

**E. 1:200.000**

**PUEBLA DE GUZMAN  
SEVILLA**

HOJA Y	74-75
MEMORIA	2/103/10

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

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

Servicio de Publicaciones — Claudio Coello 44 — Madrid—1

Depósito Legal M. 28641 — 1974

---

Reproducción ADOSA — Martín Martínez, 11 — Madrid—2

# INDICE

	Página
0. RESUMEN . . . . .	1
1. INTRODUCCION . . . . .	3
1.1. Objeto y Naturaleza del Estudio . . . . .	3
1.2. Localización Geográfica y Geológica . . . . .	3
1.3. Definición y Clasificación de las Rocas Industriales . . . . .	4
2. GEOLOGIA GENERAL . . . . .	7
2.1. Bosquejo Geológico . . . . .	7
2.2. Estratigrafía General . . . . .	8
2.2.1. Paleozoico . . . . .	8
2.2.1.1. Cámbrico . . . . .	9
2.2.1.2. Ordovícico . . . . .	9
2.2.1.3. Silúrico . . . . .	10
2.2.1.4. Devónico . . . . .	12
2.2.1.5. Carbonífero . . . . .	12
2.2.1.6. Pérmico . . . . .	13
2.2.2. Terciario . . . . .	13
2.2.2.1. Mioceno . . . . .	13
2.2.2.2. Plioceno . . . . .	14
2.2.3. Cuaternario . . . . .	14
2.2.3.1. Cuaternario Antiguo . . . . .	14
2.2.3.2. Cuaternario Medio . . . . .	14
2.2.3.3. Cuaternario Reciente . . . . .	14
2.2.4. Macizos Graníticos . . . . .	14
3. YACIMIENTOS . . . . .	17
3.1. Gravas y Zahorras . . . . .	17
3.2. Arcillas . . . . .	19
3.3. Rocas Volcánicas Acidas . . . . .	20
3.4. Pizarras . . . . .	21
3.5. Granitos . . . . .	21
3.6. Calizas . . . . .	23
3.7. Mármoles . . . . .	23
3.8. Arenas . . . . .	25
3.9. Calcarenitas . . . . .	25
3.10. Grauwas . . . . .	26
3.11. Cuarzo . . . . .	26
3.12. Pórfidos . . . . .	26
3.13. Caolín . . . . .	27
4. SECTORES DE UTILIZACION . . . . .	29
4.1. Aridos de Construcción y Obras Públicas . . . . .	31

	Página
4.1.1. Aridos Naturales . . . . .	31
4.1.2. Aridos de Trituración . . . . .	37
4.1.3. Aridos Artificiales . . . . .	40
4.2. Rocas de Construcción . . . . .	40
4.2.1. Piedras de Construcción . . . . .	40
4.2.2. Terrazo . . . . .	44
4.2.3. Rocas Ornamentales . . . . .	46
4.3. Productos Cerámicos . . . . .	47
4.4. Aglomerantes . . . . .	50
4.4.1. Cales . . . . .	50
4.4.2. Cementos . . . . .	50
4.5. Industrias Diversas . . . . .	51
4.5.1. Lozas y Porcelanas . . . . .	51
4.5.2. Fundentes . . . . .	52
<b>5. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS EXPLOTACIONES DE ROCAS INDUSTRIALES SU ENTORNO Y APROVECHAMIENTO . . . . .</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFIA . . . . .</b>	<b>55</b>



## 0.- RESUMEN

El estudio que aquí se inicia, tiene por objeto el conocimiento de las explotaciones y yacimientos existentes en el ámbito de las Hojas a escala 1:200.000, números 3-10 (Sevilla) y 2-10 (Puebla de Guzmán). La primera de ellas, Sevilla, comprende las hojas a escala 1:50.000 números 9-37 (Aroche), 10-37 (Aracena), 11-37 (Santa Olalla del Cala), 12-37 (Almadén de la Plata), 9-38 (El Cerro de Andévalo), 10-30 (Nerva), 11-38 (El Castillo de las Guardas), 12-38 (Castilblanco de los Arroyos), 9-39 (Calañas), 10-39 (Valverde del Camino), 11-39 (Aznalcollar), 12-39 (Alcalá del Río), 9-40 (Gibraleón), 10-40 (La Palma del Condado), 11-40 (Sanlúcar la Mayor) y 12-40 (Sevilla). La Hoja, escala 1:200.000, número 2-10 (Puebla de Guzmán), comprende solamente cuatro hojas a escala 1:50.000, que son las que llevan los números 8-37 (Rosal de la Frontera), 8-38 (Paymogo), 8-39 (Puebla de Guzmán) y 8-40 (San Silvestre de Guzmán). En la realización de esta publicación ha colaborado IBERGESA (Ibérica de Especialidades Geotécnicas, S.A.).

Los resultados alcanzados pueden ser resumidos en los siguientes puntos:

- Inventario General de los yacimientos de Rocas Industriales existentes, mediante la confección de las correspondientes fichas de campo, en las que se insertan datos geológicos, explotabilidades, ubicación detallada y reservas.
- Este fichero adecuadamente tratado con Ordenador, forma parte del Archivo Nacional de Yacimientos y Explotaciones; en él se insertan datos puntuales de situación de yacimientos, calidad de los materiales prospectados, circunstancias y condiciones de explotación, incidencias y observaciones de cada yacimiento.
- Reseña de las principales explotaciones activas, intermitentes, paradas o abandonadas.

das, con análisis detallado de las causas del cese de la actividad extractiva y condiciones de una posible reexplotación

- Actualización de los datos de inventarios precedentes.
- Estudio sistemático de las características litológicas (Macro y Microscópicas) y Geotécnicas de todos los materiales prospectados, con miras a su racional explotación y utilización óptima.
- Evaluación conjunta de las reservas existentes de cada tipo de material y relación geográfica con los centros de consumo.
- Perspectiva y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales. Previsible evolución socio—económica de la región.

Los datos estadísticos aquí reseñados, han sido obtenidos en el periodo Septiembre—Octubre de 1.973.

## 1.— INTRODUCCION

### 1.1.— OBJETO Y NATURALEZA DEL ESTUDIO

El objetivo principal es la realización del Inventario General de Rocas Industriales de las Hojas 1:200.000, números 3—10 (Sevilla) y 2—10 (Puebla de Guzmán), en el que quedan reseñados los principales yacimientos existentes en la región, bien se encuentren en explotación actual, hayan sido explotados o sin haber sido objeto de labores extractivas, puedan ser motivo de explotación. Así mismo tiene por objeto recopilar toda la información existente sobre tales yacimientos o explotaciones.

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

### 1.2.— LOCALIZACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

La región estudiada se incluye en el dominio de las Hojas a escala 1:200.000 núms. 3—10 (Sevilla) y 2—10 (Puebla de Guzmán). El límite oriental de la zona esta representado por el meridiano  $5^{\circ} 51' 10,8''$  de longitud O de Greenwich, mientras que el occidental viene dado por la frontera con Portugal. Los paralelos  $30^{\circ} 00' 48,8''$  y  $37^{\circ} 20' 04,9''$



de latitud N, delimitan la región al norte y al sur respectivamente.

Desde el punto de vista administrativo, la superficie estudiada, comprende gran parte de la provincia de Huelva, que ocupa todo el sector central y occidental de la zona; en el sector oriental se emplaza parte de la provincia de Sevilla, incluyendo su Capital (ángulo SE de la Hoja 3-10). Al N se sitúa una pequeña franja de terreno perteneciente a la Provincia de Badajoz.

Los accidentes geográficos más destacables de la región estudiada son: el macizo montañoso de Sierra Morena, que da carácter al ámbito septentrional y occidental de la zona, y un dominio deprimido, llano, situado al S-SE, por donde discurren las cuencas de los ríos Piedras, Odiel, Tinto, Gudiamar y, especialmente, la del Guadalquivir, que forma una conocida depresión, máximo exponente de este tipo de forma de relieve. Aún se puede hablar de una tercera zona, la de transición de la sierra al llano, con una dirección aproximada E-O. SO, caracterizada por una progresiva disminución de la pendiente (hacia el sur) y en la que no se suele superar la cota de los 400 m.

En la zona montañosa, las alturas más importantes pertenecen a la Sierra de Aracena, destacando los picos Castaño (959 m), Almonaster (912 m), Era (889 m), El Picote (848 m) y Santa Bárbara (843 m). Al NE domina el pico Padrona, con 908 m, y hacia el O las alturas disminuyen notablemente, hasta el punto de que la cota más alta, de la Hoja 2-10 (Puebla de Guzmán), es la del pico Virgen de la Peña, con 406 m.

El valor medio de la precipitación anual en la región es variable, en términos generales se puede apreciar que aumenta con la altitud, y así, mientras en la zona de la depresión del Guadalquivir y frontera con Portugal, los valores no superan los 500 mm, al NE de Aracena, pueden llegar a ser de 700 mm, y superiores a ésta cifra.

Desde el punto de vista geológico, cabe destacar el predominio de los materiales paleozoicos, que ocupan la mayor parte de la región y que forman los relieves más importantes (toda la zona de Sierra). Están muy replegados, formando pliegues de dirección predominante E, SE-O, NO, o bien SE-NO, con vergencias hacia el Sur. Este zócalo paleozoico está muy metamorfozado y fracturado, poseyendo una abundante representación de materiales volcánicos e intrusivos.

Al sur nos encontramos con la depresión por la que discurren las principales redes hidrográficas de la región, (especialmente la del Guadalquivir). Se supone que es ésta una zona hundida, formada, en la opinión de algunos autores, por el juego de una serie de fallas paralelas, o por una flexura, según otros. Esta depresión, está colmatada por los sedimentos del Terciario, que se depositan de manera discordante sobre el zócalo paleozoico.

Los materiales más modernos, aparecen bordeando los cursos de agua más importantes de la zona llana, mereciendo mención aparte, el área de influencia de la red hidrográfica del Guadalquivir, en la que, el Cuaternario, alcanza su máximo desarrollo.

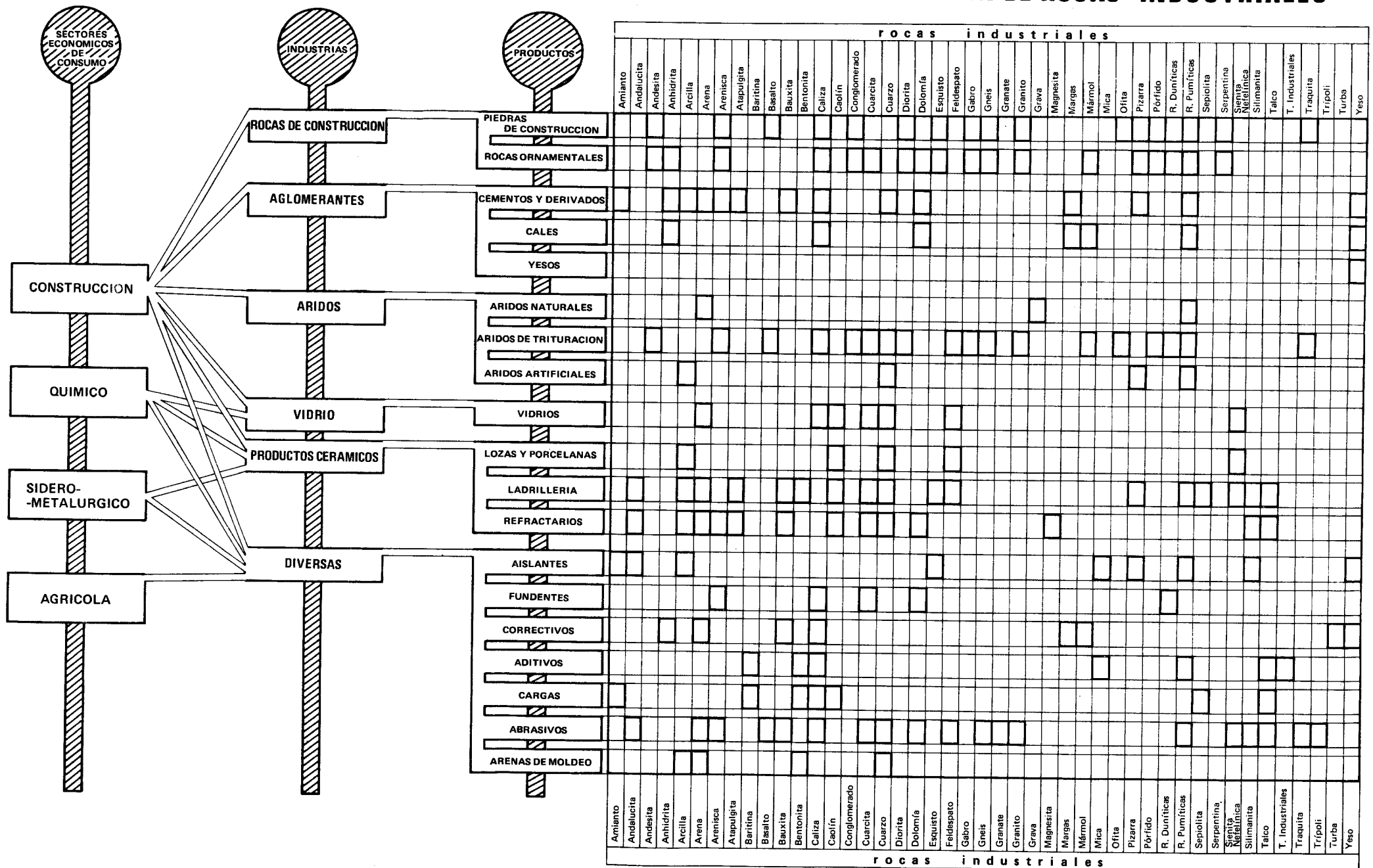
### 1.3.- DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS ROCAS INDUSTRIALES

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

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

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

## SINOPSIS DE LA UTILIZACION DE ROCAS INDUSTRIALES



## 2.— GEOLOGIA GENERAL

### 2.1.— BOSQUEJO GEOLOGICO

Las Hojas 3—10 (Sevilla) y 2—10 (Puebla de Guzmán) están enclavadas en el SO de la Península Ibérica, en contacto con la frontera con Portugal, perteneciendo la totalidad de su superficie a las provincias de Huelva y Sevilla, y sólo una pequeña porción a la provincia de Badajoz.

La mayor parte de estas Hojas entran en el dominio del Paleozóico Inferior, en el que se localizan macizos graníticos importantes, así como vulcanitas ácidas y básicas. La zona meridional está ocupada por materiales terciarios.

En la región que estudiamos se pueden distinguir dos estilos de tectónica netamente diferentes, separados por la línea estructural que marca el contacto entre el zócalo paleozoico de la zona montañosa y los terrenos terciarios de la depresión situada al sur.

Es probable que los primeros movimientos de la orogénia hercínica (fase bretónica), hayan afectado a los terrenos paleozoicos anteriores al Carbonífero, pues aunque estas formaciones tienen la misma dirección regional y un estilo de plegamiento análogo al del resto del Paleozoico, están más fracturadas, y en ellas se reconocen con mayor dificultad las estructuras primarias, particularmente la estratificación.

El Plegamiento más importante es de edad astúrica (sucedido entre el Westfaliense y el Estefaniense), y ha afectado a todas las formaciones que aparecen en la zona estudiada. Su intensidad ha sido de tal magnitud, que ha borrado discordancias primitivas, que en la

actualidad no se observan. Como consecuencia de la actividad orogénica herciniana, aparecen, en la región, una serie de pliegues anticlinales y sinclinales, de vergencia sur y con rumbos variables de E. SE—O. NO a SE—NO.

Especial mención merece el anticlinal de Tharsis Alonso, que ocupa la casi totalidad de la Hoja escala 1:50.000 (Puebla de Guzmán) y parte de la de Calañas, hacia el centro de la cual, la estructura se hunde bajo los primeros estratos del Carbonífero. Desde la frontera con Portugal hasta su hundimiento, tiene unos 40 Km de longitud, en dirección aproximada E—O. En dirección N—S, mide unos 15 Km, en su parte más ancha. El cierre periclinal, al O, se encuentra en Portugal, y al E, en el lugar descrito.

En el área estudiada se observan pliegues de dos generaciones distintas. Los de la primera generación son de dirección E. SE—O. NO, ó SE—NO, con vergencia sur, volcados o fallados, o bien, pliegues normales más atenuados.

Después de analizar los diagramas estructurales de la zona N, NE, Vazquez Guzmán F., ratifica la presencia de una tectónica de ejes cruzados, disponiéndose las unidades conforme el plegamiento de eje subhorizontal y no reconociéndose, en el plano, los pliegues que corresponden al movimiento de eje subvertical.

Los movimientos estudiados han de referirse necesariamente a la orogenia herciniana, ya que los sedimentos del Devónico Superior se encuentran afectados por ellos. Con posterioridad a estos movimientos se produjeron grandes fallas de "decrochement", que en ocasiones son inversas, y fracturas con dirección N. NE—S. SO y N. NO—S. SE que van asociadas a otras con rumbos ortogonales a las anteriores.

En cuanto a la línea estructural que marca el cambio del zócalo paleozoico de la zona alta, con los terrenos terciarios de la parte deprimida, se trata de un hundimiento progresivo hacia el sur, motivado bien por flexura, o bien por una red de fallas paralelas con desniveles variables. Este sistema de fracturas, orientadas según la dirección bética O. SO—E. NE, es el resultado de una tectónica de zócalo que ha sido originada por los movimientos béticos de la edad Miocena.

Como conclusión, diremos que el zócalo paleozoico, que subyace en la depresión del Guadalquivir, está afectado por una red de fracturas de doble dirección, la Hercínica y la Bética, siendo las fracturas de dirección bética las que procuran su hundimiento hacia el sur.

## 2.2.— ESTRATIGRAFIA GENERAL

### 2.2.1.— PALEOZOICO

#### 2.2.1.1.— CAMBRICO

Estos materiales aparecen exclusivamente en la banda norte, siguiendo la dirección O. NO—E. SE.

##### a) Georgiense

En la base se sitúan cuarcitas o areniscas en tránsito o cuarcitas y pizarras, con un

acusado metamorfismo, a las que siguen grauwas. Para este conjunto detrítico se puede dar un espesor no inferior a los 200 m.

Sigue una alternancia de areniscas feldespáticas con pizarras arcillosas grises y violáceas, junto con arcillas que engloban nódulos calizos. Potencia aproximada de esta serie unos 800 m.

Al techo de los sedimentos anteriores, se sitúan calizas de variada composición y facies, que pueden alcanzar espesores superiores a los 300 m. Según Bard, existe una discordancia entre estas calizas y la formación subyacente.

En el mismo nivel anterior al techo de esta formación calcárea, existe un vulcanismo básico que se inicia con material piroclástico, y del que existen manifestaciones de la zona de Villagranero y al norte de El Casero.

En la zona norte, y sobre estas calizas, aparecen pizarras arcillosas violáceas y grises, con potencia de unos 300 m. También, en este ámbito septentrional, se presentan pórfidos riolíticos que parecen ocupar estructuras preexistentes.

#### **b) Acadiense**

Se considera como acadiense la serie de areniscas, pizarras micáceas y arcillosas, que, con potencia de unos 300 m, se presenta al techo del Georgiense en los Llanos de la Nava.

Se trata de areniscas con cuarzo y feldespato, de color amarillento, mientras que las pizarras que le siguen presentan colores verdes y cremas.

En las partes más superiores de la serie, se presentan pequeños enclaves de rocas básicas, con estrechas intercalaciones arcillosas, preludio de las efusiones volcánicas que posteriormente se depositan. Este vulcanismo está constituido por espilitas con un acusado apizarramiento, estimando su potencia en unos 150 m.

#### **2.2.1.2.— ORDOVICICO**

En el área estudiada tiene escasa representación, existiendo solamente pequeños afloramientos en la zona de la Rivera de Montemayor y en la del embalse del Pintado.

Comienza un conglomerado de unos 100 m de potencia, con cantos rodados de buen tamaño engastados en una matriz violácea. Existen intercalaciones de pizarras color beige (de hasta 30–40 m de potencia), y lechos de grauwas, caracterizadas por su extrema escasez en fragmentos espilíticos.

Sobre el conglomerado yacen ortocuarcitas, con un espesor máximo aproximado de 40–60 m.

Sigue la serie con pizarras grises y, sobre todo, negras, compactas, con intercalaciones de areniscas grises de grano fino; potencia total de unos 200 m.

#### **2.2.1.3.— SILURICO**

Aparecen dos pequeños afloramientos al norte de la zona objeto de nuestro estudio. Al este, la representación de estos terrenos es mayor en extensión, pero su datación es dudosa, pues puede tratarse de afloramientos devónicos.

Los sedimentos más antiguos depositados fueron grauwas, que, estudiadas al microscopio, presentan abundantes fragmentos lávicos procedentes de las espilitas acadienses.

Sobre las grauwas, se sitúan calizas de color gris, grano fino, fractura irregular y gran efervescencia ante la acción del CIH en frío. Siguen areniscas apizarradas, en las que es patente la estratificación, y grauwas cuyos fragmentos de lavas espiliticas van siendo de menor tamaño.

La potencia de todo este tramo puede aproximarse a los 125 m.

#### 2.2.1.4.— DEVONICO

Tiene una amplísima representación en la zona y, dentro de él, podemos distinguir tres tramos:

##### a) Devónico Inferior

Comienza con un conglomerado cuya potencia oscila entre los 12 y 15 m, en la "serie del Verdugo" (según Schneider), y entre los 6 y 8 m en la zona del ferrocarril minero de Cala a San Juan de Aznalfarache. Sigue una formación de grauwas y pizarras arcillosas, en ocasiones silíceas, con potencia máxima de unos 100 m.

Sobre esta formación existe un potente conjunto de pizarras grises oscuras, con una intensa pizarrosidad y muy finas. Hacia el techo, los tonos de las pizarras se hacen más claros, y se observa la existencia de un nivel de calizas, con una potencia aproximada de 30 m. Este tramo, cuya orientación en NO—SE, puede llegar a alcanzar una potencia máxima de unos 300 m.

Hacia poniente, las pizarras, se vuelven areniscosas, y, en determinadas zonas, presentan síntomas evidentes de metamorfismo de contacto, debido a la presencia cercana de rocas graníticas en profundidad.

##### b) Devónico Medio

Comienza por un conglomerado de elementos muy pequeños y un microconglomerado de unos 10 m. de potencia. Presentan ambos una fuerte pizarrosidad y posición subvertical.

Continúa el tramo por una formación de pizarras arcillosas grises y grauwas, con finas intercalaciones (de unos 15 cm) cuarcíticas y areniscosas. El conjunto tiene una potencia de 60 a 80 m.

Sobre las pizarras y grauwas se sitúan unas calizas oscuras (color gris a gris negro), fétidas y de tipo arrecifal. Su potencia máxima es de 40 m pero disminuye hacia el oeste, hasta desaparecer definitivamente.

En niveles superiores yace un complejo volcánico (vulcanitas de la Rivera de Huelva). Se trata de un vulcanismo submarino básico, espilitico, que ha dado lugar a coladas de potencia variable. Las espilitas tienen color verde, pudiendo observarse los cristales de piroxeno y feldespatos.



Asociadas a estas lavas básicas y en niveles superiores a ellas, se presenta una formación de pizarras, con colores vivos y abigarrados, morados y gris verdoso, que pueden cambiar de facies localmente, e ir acompañadas de la presencia de grauwacas, también de colores muy característicos.

Se puede hablar, pues, de un complejo volcánico—sedimentario cuya potencia total es de unos 260 m. El espesor máximo de las coladas no supera los 90 m.

### c) Devónico Superior

El tramo se inicia con areniscas y areniscas en tránsito a cuarcitas, de unos 60 m de potencia. Localmente, estas areniscas, pueden llegar a ser verdaderas cuarcitas, y se presentan siempre discordantes sobre los materiales del Paleozoico y del Devónico Medio.

Sigue un depósito de pizarras grises arcillosas y grauwacas, entre las que se intercalan los productos de una actividad volcánica de material predominantemente piroclástico. Hacia levante estas intercalaciones disminuyen notablemente de potencia, hasta el punto de no tener representación cartográfica.

El intenso plegamiento y los afloramientos graníticos existentes, enmascaran, un tanto, la potencia real de la formación, que se supone del orden de los 350 m.

### Formación Volcánica

Sobre los últimos estratos del Devónico y concordantemente con ellos, existe una serie de rocas básicas y ácidas, exclusivamente de origen volcánico.

La presencia de numerosos centros volcánicos, la poca extensión y carácter más bien local de las erupciones y la probable interdigitación de unas y otras, ha hecho imposible el establecer un orden general en la sucesión de las coladas.

Las intercalaciones sedimentarias en la serie volcánica, no cartografiables la mayor parte de las veces por sus reducidas dimensiones, parecen indicar un origen submarino, aunque su poca continuidad y forma lenticular nos da idea de que su formación tuvo lugar en un sinclinal poco profundo, compuesto por pequeñas cubetas aisladas.

Dentro de las rocas volcánicas ácidas se han distinguido: Riolitas, Riodacitas y Dacitas. Son rocas calcoalcalinas, con fenocristales de cuarzo y feldespato, albita y biotita cloritizada. Su textura es porfídica o fluoidal, con hiladas de sericita, que representan primitivas líneas de flujo curvadas en torno a los fenocristales. Los accesorios más frecuentes son: apatito, circón y minerales metálicos.

El tránsito entre las rocas volcánicas ácidas y las básicas, viene representado por unas rocas porfídicas con fenocristales de plagioclasa, biotita cloritizada y en algunos casos piroxenos monoclinicos y anfíboles. Estas rocas intermedias ha sido clasificadas como andesitas y a veces, presentan, en lugar de la pasta alotriomorfa granular típica de riolitas y dacitas, una matriz microlítica feldespática propia de las rocas básicas.

Entre las vulcanitas básicas se distinguen: Doleritas y Espilitas.

Las doleritas son rocas alcalinas o calcoalcalinas, con textura ofítica y con plagioclasa y piroxeno como componentes principales. La denominación de dolerita no tiene carácter genético, sino que responde exclusivamente a un tipo de textura y composición modal. Entre los minerales accesorios aparecen apatito y magnetita titanífera.

Las espilitas son rocas básicas alcalinas, de grano muy fino y textura frecuentemente porfídica, con fenocristales de albita maclada o amigdaloides, con huecos y vesículas ocupadas por calcita. La pasta es microlítica, formada por bastoncillos divergentes de albita.

Los componentes principales son: plagioclasa, albita y piroxeno augita.

#### **Rocas Piroclásticas**

La mayor parte del material piroclástico que aparece en la zona, puede ser incluido en la denominación de tobas, debido a que el material fragmentario constituyente tiene tamaños que oscilan entre 0,1 y 3 mm.

Las tobas ácidas están constituidas por fragmentos de cuarzo y albita, y restos pétreos de las formaciones inferiores. La matriz es un fino intersticial silíceo con hiladas de sericita y clorita. Existen también brechas volcánicas, en las cuales grandes fragmentos angulosos de rocas, de composición riolítica o dacítica, están empastados en una matriz de material fragmentario más fino.

Las tobas básicas espiliticas son poco frecuentes y están compuestas por fragmentos de cristales de plagioclasa y augita, con matriz sericitica y clorítica. Suelen ser más finas que las tobas ácidas.

#### **2.2.1.5.— CARBONIFERO**

Comienza el Carbonífero por una serie de pizarras arcillosas, en las que se ha encontrado abundante fauna, con un espesor aproximado de 300—400 m. Estas pizarras, muy parecidas a las del Devónico, presentan frecuentes alternancias de fajas arenosas con el material arcilloso. La matriz fundamental es una trama sericitica con componentes detríticos aislados (granos de cuarzo, material opaco, clorita y láminas de micas).

Encima de esta serie arcillosa descansa una formación compuesta por intercalaciones de pizarras y grauwas, cuya potencia se estima en unos 200 m aproximadamente.

Las grauwas están constituidas por material cristalino de cuarzo, plagioclasa, moscovita y biotita cloritizada, todo él con formas angulosas indicadoras de escaso transporte, y con diámetros medios comprendidos entre 0,5 y 1,5 mm.

Contienen además, las grauwas, material detrítico pétreo perteneciente a las formaciones inferiores (fragmentos de pizarras, de areniscas y de riolitas, espilitas y tobas de la formación volcánica). El cemento es arcilloso, compuesto por finas láminas de sericita.

#### **2.2.1.6.— PERMICO**

La depresión por la que corre el curso inferior del río Viar, está ocupada por formaciones detríticas permo—carboníferas, que describen un amplio sinclinal disimétrico, de dirección NO—SE.

Esta serie comprende, desde el punto de vista litológico, una alternancia de facies detríticas, entre las que predominan los conglomerados y las areniscas rojas o gris verdosas, con algunas intercalaciones de esquistos arenosos verdes.

## **2.2.2.— TERCIARIO**

### **2.2.2.1.— MIOCENO**

Dentro de él, se han diferenciado tres niveles principales, que se individualizan fácilmente tanto por su facies como por su posición relativa.

#### **a) Mioceno de Base**

Se encuentra principalmente al norte de la depresión del Guadalquivir, formando una estrecha franja continua, de 1 Km de anchura media. Es muy rico en macrofauna, y comienza por un conglomerado con ostreas abundantes y elementos rodados procedentes del zócalo paleozoico; espesor medio 1 a 2 m.

Siguen molasas compactas, muy fosilíferas, de color amarillo; espesor 10 a 20 m.

Al techo se sitúan arenas amarillas o gris azuladas, más o menos consolidadas y que adquieren un carácter más arcilloso a medida que nos acercamos a las margas superiores. Potencia aproximada 10 m.

#### **b) Margas azules Tortonienses**

Constituyen el material principal que ha rellenado la depresión del Guadalquivir.

Normalmente, estas margas son grisazuladas, pero en superficie, cuando se alteran, forman un color amarillento debido a la presencia de sales de hierro. Aunque a veces plásticas, por regla general son compactas y pasan a margas arenosas de un modo progresivo, tanto en su parte superior, cerca de las arenas sahelienses, como en su parte inferior, al contacto con las arenas helvecienses.

Dentro de estas margas azules, se pueden encontrar, interestratificadas, pequeñas capas de arenas conchíferas o de areniscas azuladas.

#### **c) Saheliense**

Descansa sobre las margas azules tortonienses y aflora de un modo continuo desde Ayamonte hasta Sevilla. Está normalmente recubierto por el Plioceno continental o por los depósitos del Cuaternario antiguo.

Las facies son muy constantes y caracterizadas por la presencia de arenas finas, areniscas y calcarenitas. La potencia media de estas capas detríticas es del orden de 30 m, pero puede aumentar hacia el centro de la depresión del Guadalquivir.

### **2.2.2.2.— PLIOCENO**

Presenta alternancias rápidas entre arenas más o menos gruesas, gravas, conglomerados y bancos arcillosos a menudo de color verde. El color del conjunto es predominantemente rojo—naranja, y su potencia suele ser pequeña, del orden de 10 a 30 m.

La facies es típicamente continental y no se encuentran restos fósiles.

### 2.2.3.— CUATERNARIO

#### 2.2.3.1.— CUATERNARIO ANTIGUO

Está constituido por limos y arcillas, con niveles irregulares de cantos rodados y gravas, asociados a costras calcáreas blancas de pequeño espesor (0,1 a 1 m). Estas costras calcáreas, así como los colores superficiales muy vivos (rojo—naranja), son los elementos más característicos de las facies del Cuaternario Antiguo.

La potencia media de este conjunto es de unos 10 m y no parece sobrepasar los 20 m.

#### 2.2.3.2.— CUATERNARIO MEDIO

Este depósito, cuya potencia media se estima en unos 15 m, comienza por unos niveles de areniscas, de arenas o de conglomerados, al techo de los cuales se sitúan unas capas de limos.

Caracterizan a este Cuaternario, una rubefacción típica bastante intensa y una cementación de sus elementos. Al contrario de lo que sucede en el Cuaternario Antiguo, en el Cuaternario Medio no se observan costras calcáreas.

#### 2.2.3.3.— CUATERNARIO RECIENTE

Presenta una capa inferior de cantos rodados y gravas más o menos arenosas y, sobre ella, una capa superior de limos frecuentemente arcillosos.

En este Cuaternario no se observan rubefacciones, cementaciones, ni costras calcáreas, lo que permite distinguirlo de los anteriores, sobre todo si se considera su cota sobre el nivel del río, siempre pequeña, nunca superior a 10 m.

### 2.2.4.— MACIZOS GRANITICOS

Aunque aparecen repartidos por toda la zona, no existe información de la mayoría de ellos y, por tanto, hay que limitarse a la descripción de aquellos de los que se tienen datos suficientes.

El batolito de Santa Olalla del Cala está constituido fundamentalmente por granodioritas, dioritas y fonolitas, apareciendo en los márgenes, de forma esporádica, las adamellitas. El metamorfismo producido en los terrenos encajantes es, en algunos casos, muy acusado.

Es indudable que la intrusión de este batolito tuvo lugar tras la tectónica herciniana, al igual que la de los asomos graníticos que lo flanquean, y de los que solo cabe decir que están constituidos, fundamentalmente, por adamellitas y granodioritas.

Al SO de la Hoja 1:50.000 (Santa Olalla del Cala), aflora una franja granítica, constituida por granodioritas y pegmatitas, con idéntica dirección regional que las series sedimentarias en que encaja. Es posible que se trate de una granitización sintectónica.

Desde Higuera de la Sierra hacia el E, las rocas son predominantemente pegmatitas y adoptan una clara dirección E—O.

También, al N de Campofrío, aparece una importante representación de rocas intrusivas.

# RESUMEN DE EXPLOTACIONES EN LAS HOJAS 3-10 y 2-10

ROCA	UTILIZACION						TOTALES
	ARIDOS	CONSTRUCCION	LADRILLERIA	AGLOMERANTES	LOZA Y PORCELANA	FUNDENTES	
Arcillas			33	1			34
Arenas	11						11
Calcarenitas	3			3			6
Calizas	4	2		3		1	10
Caolín							1
Cuarzo					1		3
Granitos	1	12			2		13
Grauwacas	5						5
Gravas	54						54
Mármoles	1	11					12
Pizarras	13	6					19
Pórfidos	1	2					3
Volcánicas	23						23
TOTALES	116	33	33	7	3	2	194

### 3.— YACIMIENTOS

Se describen, en el presente capítulo, todas las explotaciones en activo, semiparalizadas o abandonadas y los yacimientos no explotados existentes en el ámbito de las Hojas 2—10 (Puebla de Guzmán) y 3—10 (Sevilla). Para su mejor descripción se agrupan por afinidades litológicas y utilizaciones. No se describen aquellos materiales que no poseen utilización actual, ni es probable que lleguen a emplearse en un futuro inmediato.

#### 3.1.— GRAVAS Y ZAHORRAS

Las explotaciones de gravas y zahorras son las de mayor importancia numérica (54) en la zona estudiada.

Estos materiales se benefician, casi exclusivamente, de los depósitos cuaternarios, ubicados en las áreas de influencia de los ríos importantes de la zona. Este hecho explica la concentración de graveras existentes en la parte sur de la Hoja de Sevilla (cuencas del río Tinto y Guadiamar), y, muy especialmente, en el ángulo sureste (red hidrográfica del Guadalquivir).

Los depósitos cuaternarios, objetos de explotación, son recientes y están generalmente constituídos por una capa superior de limos más o menos arcillosos, situada sobre otra de cantos rodados y gravas, generalmente con arenas.

El Plioceno, predominantemente arenoso, presenta lentejones aislados de gravas, uno de los cuales es beneficiado en el municipio de San Bartolomé de la Torre (explotación núm. 72, intermitente).



Existen también dos explotaciones de Zahorra sobre materiales miocenos, concretamente en los municipios de Burguillos (137, abandonada) y Aznalcollar (143, abandonada).

La totalidad de los materiales extraídos va destinada al consumo del sector econó-

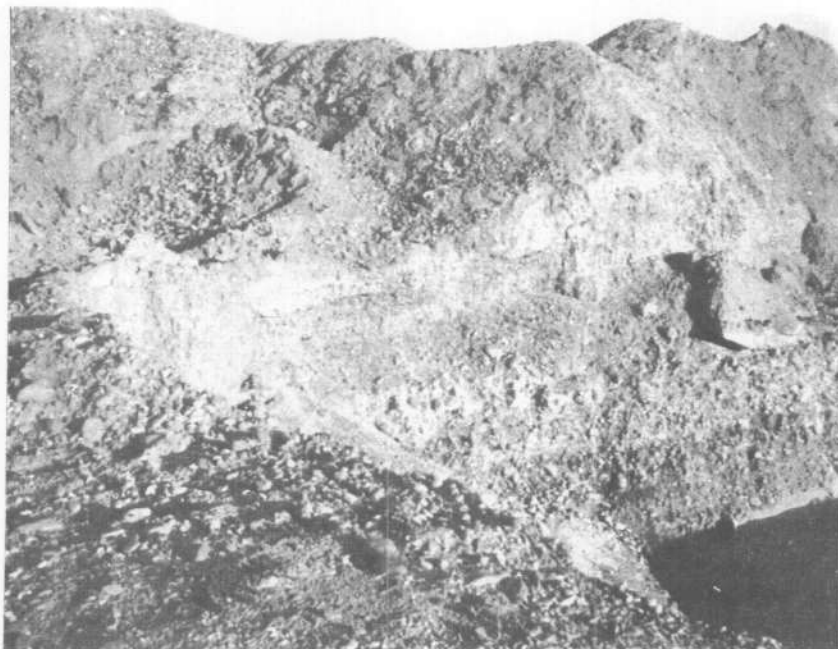


Foto 1.— Detalle de un yacimiento de gravas en el aluvial del Guadalquivir

mico de la construcción.

La distribución superficial de este tipo de explotaciones es irregular, y así, mientras en el norte existen un escaso número de ellas, hacia el sur, y sobre todo hacia el sureste, hay una gran concentración. La existencia de éstas diferencias zonales (en cuanto a núm. de canteras), viene determinada por dos factores: uno geológico y otro económico. Dentro del factor geológico, hay que señalar la presencia de los grandes depósitos cuaternarios a lo largo de la depresión del Guadalquivir. Por lo que se refiere al factor económico, diremos que los dos grandes centros de consumo de gravas (Sevilla y Huelva), están situados al sur y en el ángulo sureste de la zona objeto de nuestro estudio.

Las reservas existentes de estos materiales, son elevadas y suficientes para cubrir las necesidades actuales del sector económico que los utiliza; no obstante, como es de suponer que la demanda de gravas se eleve en un futuro próximo, y las explotaciones actuales pueden llegar a ser insuficientes para atenderla, hemos señalado, en el ámbito de las Hojas estudiadas, una serie de yacimientos.

En el Cuaternario del río Guadamar, cerca del cortijo de la Alegria, en el municipio de Olivares (Sevilla), se ha señalado el yacimiento 189, con reservas medias. En las cercanías de Gibraleón (Huelva), y a los márgenes de la carretera nacional 431, han sido situados dos yacimientos de gravas y arenas con elevadas reservas, el 194 en terrenos cuaternarios y el 195 en el Plioceno.

El yacimiento 196 se situa a unos 4 Km al este de Rosal de la Frontera, en el

Cuaternario del río Rivera de Chanza, junto a la carretera nacional 433; sus reservas son elevadas. Por último, se ha señalado un pequeño yacimiento (209), en el arroyo de Casa, junto a la carretera local que va desde Paymogo a Santa Bárbara de Casa.

Las explotaciones de gravas y zahorras se ubican en los siguientes municipios: Sevilla (95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, activas y 87, abandonada); La Rinconada (88, 90, 94 activas y 89, 91, 92, 93 abandonadas); Guillena (114, 123, 124, 126 activas, 125 abandonada y 127 intermitente); Sanlúcar la Mayor (154, 155 activas, y 152, 153 abandonadas); Niebla (172, 173, 175 activas y 174 abandonada); Alcalá de Guadaira (76, 84, 85 activas y 86 abandonada); La Algaba (113, 115 y 116 activas); Alcalá del Río (118, 119 activas y 117 intermitente); Olivares (156 intermitente); Banacazón (151 activa); San Juan de Aznalfarache (110 activa); Torres de la Reina (122 activa); Brenes (133 abandonada); Zufre (46 intermitente); Valverde del Camino (42 activa); Almonaster la Real (11 intermitente); La Nava (3 intermitente); Paymogo (203 intermitente); Aznalcollar (143 abandonada); Burguillos (137 abandonada) y San Bartolomé de la Torre (72 intermitente).

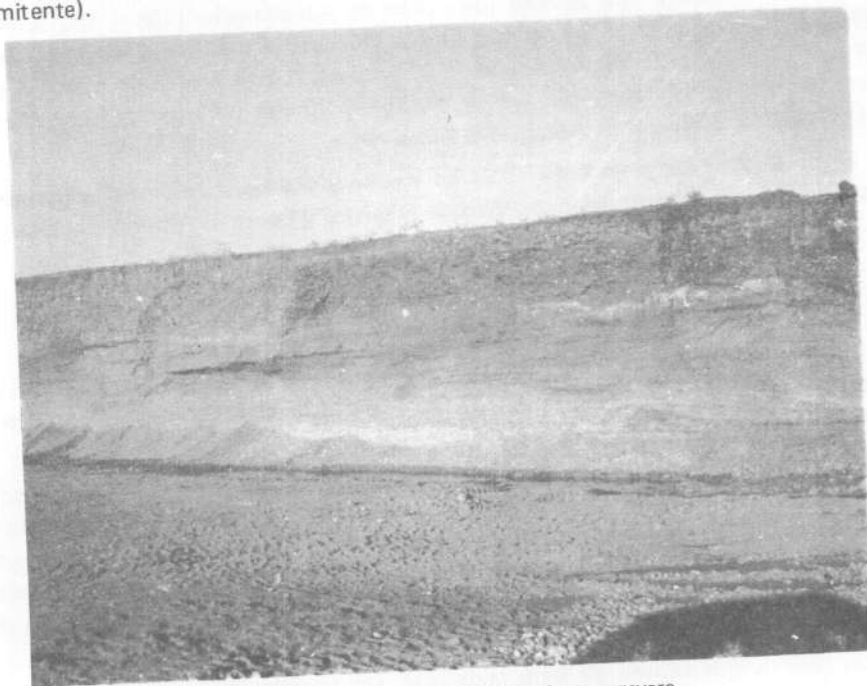


Foto 2.— Frente de explotación de una gravera en el municipio de La Rinconada

### 3.2.— ARCILLAS

Son numerosas (34) las explotaciones de arcilla existentes en la zona, pero no están repartidas de una forma regular, sino que se encuentran concentradas exclusivamente al sur, que es donde yacen los depósitos miocenos y cuaternarios, y donde, además, están situados los dos grandes centros de consumo, Sevilla y Huelva.

Gran parte de las explotaciones están situadas sobre terrenos miocenos, y benefician unas arcillas de tonos ocre—amarillentos o parduzcos. Las arcillas cuaternarias (explotadas

con menor intensidad), presentan tonalidades amarillentas o grisáceas, y pertenecen a niveles de un Cuaternario Antiguo.

Muy cerca de Puebla de Guzmán, y a la izquierda de la carretera que va desde éste pueblo a Paymogo, existió un tejar (205) que utilizaba una arcilla, de bajo índice de plasticidad, procedente de una fina capa (10–30 cm) de alteración "in situ" de las pizarras carboníferas.

Las reservas de arcillas existentes en la zona estudiada, pueden considerarse elevadas. La mayor parte del material obtenido, es destinado a la fabricación de productos cerámicos para la construcción (ladrillería); en menor proporción, se utiliza en fábricas de cementos, en la industria de la porcelana o como material de préstamo.

Se detallan a continuación, los municipios en los que están situadas las canteras y el estado actual de las explotaciones: Sanlúcar la Mayor (147, 148, 149 y 150 activas), Trigueros (182, 184, 185 activas, y 183 abandonada), Camas (106, 107, activas y 111 abandonada), La Palma del Condado (164, 165, 166 activas), Beas (179, 180 y 181 activas), Sevilla (104 y 105 activas), San Juan de Aznalfarache (108 y 109 activas), Castilleja del Campo (157 y 158 activas), Niebla (170 activa y 171 intermitente), Alcalá del Río (120 y 121 activas), Santiponce (112, activa), Aznalcollar (142, abandonada), Salteras (83, activa), Gibraleón (63, activa), Puebla de Guzmán (205, abandonada), Manzanilla (159, activa) y Villalba de Alcor (160, abandonada),

Se ha situado un yacimiento (193) de arcillas miocenas, aproximadamente, en el centro del triángulo que forman los pueblos de Trigueros y Beas y la Aldea de Candón.

### 3.3.— ROCAS VOLCANICAS ACIDAS

En los dominios central y occidental de la zona estudiada, hay una gran cantidad de afloramientos de rocas volcánicas, que han sido objeto de labores extractivas en veintitres puntos.

De todas estas explotaciones, en la actualidad, sólo una está en activo, la 31 (junto a Nerva, en la carretera que une este pueblo con el de El Castillo de las Guardas). Esta cantera extrae diabasa y la tritura, destinando el producto a la construcción de firmes de carreteras. Este mismo destino tenía la producción de las explotaciones hoy abandonadas y que, posiblemente, deben su falta de actividad a la ausencia de obras en vías de comunicación de la zona.

Las reservas que existen, de estos materiales, son elevadas, pero no se ha señalado yacimientos, debido a que, por las causas expuestas en el párrafo anterior, la explotación de este tipo de rocas, en la actualidad, carece de interés.

Han sido objeto de extracción principalmente las diabasas y también las riolitas y lavas ácidas. En Aznalcollar existen dos explotaciones abandonadas (140 y 141) que benefician tobas volcánicas.

Las diabasas se presentan en masas de tonos verdosos (en corte fresco), tienen textura diabásica de grano fino, y son muy duras. Los minerales principales de estas rocas son Plagioclasa y Piroxenos que, por regla general, se alteran a carbonatos.

Las riolacitas tienen también tonos verdosos y su aspecto es masivo; son rocas de gran dureza. Su textura es porfídica, presentando fenocristales idiomorfos de plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo, en una matriz microcristalina orientada y parcialmente

recristalizada. Como minerales accesorios presentan micas y opacos.

Las lavas muestran tonos más variados, parduzcos o verdosos. Tienen textura fluoidal, y presentan una serie de cristales de cuarzo y plagioclasa, angulosos y sin orientación definida, englobados en una pasta microcristalina cuarzo—feldespática.

A excepción de la cantera ya reseñada (en Nerva), que está en activo, todas las demás explotaciones están abandonadas, y se sitúan en los siguientes municipios: Alosno (26, 27 y 28), Calañas (13, 25 y 24), Niebla (40 y 161), Zalamea la Real (19), Nerva (35), Cortegana (17 y 18), Villaverde del Río (134), Burguillos (136), Las Delgadas (36), Zufre (47), Valverde del Camino (39), Almonaster la Real (10), Cabezas Rubias (12) y Puebla de Guzmán (201).

### 3.4.— PIZARRAS

Los materiales pizarrosos poseen la más amplia representación superficial de toda la zona. Son objeto de explotación aquellos que pertenecen a las Series Cámbricas, Devónica y Carbonífera.

La cantera núm. 4, situada en el municipio de Jabugo (al sur del pueblo, en la nacional 435), explotaba (actualmente está abandonada) materiales pizarrosos cámbricos.

Un estudio microscópico, nos define estos materiales como esquistos arenosos, con textura granolepidoblástica de grano fino. Presentan bandas de cuarzo y plagioclasas, y otras, más finas, de micas (fundamentalmente moscovita y clorita). Los minerales esenciales son cuarzo, micas y plagioclasas.

El resto de las explotaciones se sitúan sobre terrenos devónicos y carboníferos. Las rocas beneficiadas son pizarras arcillosas, en algunos casos con sericita como mineral principal (a veces también clorita), y con cuarzo, turmalina, opacos y circón como accesorios. Algunas de estas pizarras son grafitosas.

Las reservas de materiales pizarrosos son muy elevadas, y las explotaciones se ubican en los siguientes municipios: Aznalcollar (138 y 139 activa e intermitente), Calañas (14, 15, 16, 22, 23 y 38 abandonadas), El Madroño (48, abandonada), El Ronquillo (59, abandonada), Valverde del Camino (37, abandonada), Zalamea la Real (21, abandonada), Villanueva de las Cruces (29, abandonada), Campofrío (34, abandonada), Paymogo (204, abandonada) y Puebla de Guzmán (203, abandonada).

La mayoría de las explotaciones son pequeñas y, como se ve, están abandonadas. Esto se debe a que fueron utilizadas en un momento determinado para cubrir una necesidad local, y posteriormente fueron interrumpidas las labores por tiempo indefinido.

Las pizarras son utilizadas, principalmente, como áridos artificiales, y materiales de relleno, para obras públicas; también se emplean como roca de construcción, para los muros de edificaciones, cercas de fincas, etc.

### 3.5.— GRANITOS

Los afloramientos de rocas plutónicas están situadas al norte y al este de la zona estudiada. Se comprende, por tanto, que las explotaciones de granitos tengan una repartición muy desigual, y estén concentradas en un reducido número de municipios.

La mayoría de estos granitos son rocas que, al microscopio, muestran textura granuda, de grano medio, heterogranular. Poseen cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas y biotita como minerales principales, aunque de ellos, (como en el 128), falta la biotita y entonces nos encontramos con leucogranitos.



Foto 3.— Explotación de granito en el municipio de Gerena.

Especial mención merecen los granitos biotíticos deformados de Gil Marquez (73, municipio de Almonaster la Real), que aunque en la actualidad se explotan de forma intermitente, para la obtención de bordillos y adoquines, es muy posible que puedan dar excelentes rocas ornamentales.

Examinados al microscopio, estos granitos presentan una textura holocristalina, de grano grueso, heterogranular y cataclástica; feldespato potásico, plagioclasa, cuarzo y biotita, son sus minerales esenciales, y, como accesorios, incluyen anfíbol (tipo hornblenda) y circón.

Más de la mitad de las canteras están en activo o son objeto de una explotación intermitente. Se sitúan en los municipios de Gerena (132, 131, 130 activas y 129 abandonada), El Ronquillo (61, activa, 60 intermitente y 58 abandonada), Aracena (62 activa y 198 abandonada), Almonaster la Real (6, intermitente), Guillena (128, activa) y Castilblanco de los Arroyos (135, abandonada).

Los materiales extraídos de las canteras se emplean, fundamentalmente, como piedras de construcción, para la fabricación de bordillos y adoquines, como áridos de trituración o, también, como rocas ornamentales.

Las reservas de granitos son elevadas, no obstante y debido a su importancia, se ha considerado conveniente señalar los siguientes yacimientos: el 190, en la carretera nacional 433, entre Arroyo de la Plata y El Garrobo; el 191, al oeste de Castilblanco de los Arroyos, junto al río Rivera de Huelva; el 192, entre la carretera nacional 630 y la

comarcal 421 al noreste de el Ronquillo, y el 199 en la carretera que va de Gil Marquez a Almonaster la Real. Estos 4 yacimientos poseen reservas elevadas.

### 3.6.— CALIZAS

Las explotaciones de rocas calizas se reparten de una manera casi simétrica, al norte y al sur de la Hoja 1:200.000 de Sevilla, coincidiendo con los afloramientos calizos de las series Cámbrica y Miocena.

Las canteras existentes al norte, seis en total, explotan unas calizas de aspecto masivo, o bien dispuestas en bancos de relativa potencia, afectadas por un cierto grado de metamorfismo, y de tonos preferentemente rojizos o parduzcos. Sus reservas son medias o elevadas.

La única explotación que actualmente está en activo (1), se situa en la carretera nacional 433, al oeste de Aracena y muy cercana al pueblo. El producto de la extracción es triturado, y se destina a la construcción de firmes de carreteras principalmente.

Las explotaciones números 45 (Puerto Moral) y 44 (Cala), hoy abandonadas, emplearon las calizas para la construcción de los embalses de Aracena y de minas de Cala.

En Santa Ana la Real hay dos canteras abandonadas (8 y 9), que utilizaron su producción para la obtención de cal, y como rocas de construcción. La explotación 197, en Cala, benefició las calizas cámbricas para la construcción de la vía ferrea.

Al sur de la zona estudiada, en los alrededores de Niebla, son objeto de explotación las calizas miocenas. Se presentan éstas bien estratificadas, en bancos de escasa potencia y con frecuentes niveles arcillosos intercalados; suelen ser margosas y, por regla general, poseen tonos blanquecinos o claros.

En el municipio de Niebla existen actualmente en activo, tres explotaciones (176, 168 y 169), que poseen elevadas reservas y destinan su producción, respectivamente, a la construcción (áridos de trituración), a la fabricación de cementos, y como fundentes en hornos altos. Muy cerca de estas canteras, pero ya en el municipio de Bonares, se situa la explotación 186, también en activo y que destina la caliza, una vez triturada, para el tendido de vías ferreas.

### 3.7.— MARMOLES

Afloran estos materiales en tres zonas concretas y bien conocidas: Almadén de la Plata, alrededores de Aracena (Fuentehieridos y Los Marines) y Rosal de la Frontera.

Los tres yacimientos están intimamente ligados a las calizas cámbricas, que han sufrido, en esas zonas, un metamorfismo de menor o más alto grado.

En Almadén de la Plata más que de auténticos mármoles, se trata de unas calizas cámbricas metamórficas (marmóreas), que afloran en una banda, de dirección aproximada este-oeste, en la cual se alinean los picos de la Cabrera, La Pedrera y Los Covachos.

Estas calizas marmóreas se presentan estratificadas en bancos de potencia variable, algunos de los cuales llegan a tener de 50 centímetros a 1 m y constituyen los niveles objeto de explotación. Entre estos bancos más potentes, y de color blanco en corte fresco, existen otros de poco espesor, tonos rosados o rojizos y muy cuarteados, que por

regla general se desprecian, pero que en algunos casos, son beneficiados con destino a la construcción (áridos de trituración).



Foto 4.—Calizas marmóreas cámbricas (Zona de Los Covachos).

De las explotaciones existentes en el municipio de Almadén de la Plata, la 49, 50, 55, 56 y 57, que están en activo, trituran el mármol y lo destinan a la fabricación de "losetas". Las canteras 52 y 53 trabajan de forma intermitente, y dan a su producción el mismo destino que las anteriores, o bien la venden como áridos de trituración. La explotación 54 está abandonada, y benefició la roca para la construcción de firmes de carretera.

Solamente existe una cantera, la 51, que extrae y explota el mármol como roca ornamental, bien sea en bloques o en placas.

Las reservas que posee la zona de Almadén de la Plata, son todavía elevadas, a pesar de haber sido sometidas a una intensa explotación que, en la actualidad, aún ha intensificado su ritmo.

Los mármoles más conocidos son, quizá, los de Fuenteheridos y Los Marines. En el Ayuntamiento citado en primer lugar, existe una explotación (2) abandonada, muy antigua, de la que se extrajeron excelentes mármoles blancos. Hoy en día, esta cantera aun posee medianas reservas, pero presenta serias dificultades para la explotación.

En Los Marines, más que una verdadera cantera, existió una explotación selectiva de los afloramientos de mármol, que sobresalían en una superficie topográfica relativamente llana.

En la carretera nacional 433, en las cercanías de Rosal de la Frontera, existe una pequeña cantera abandonada, que beneficiaba unos mármoles blancos parecidos a los de los Marines. Las reservas de ésta explotación son muy pequeñas.



### 3.8.— ARENAS

Los depósitos más importantes de arenas, pertenecen al Plioceno y al Cuaternario, y están situados al sur de la zona estudiada.

Las arenas del Plioceno aparecen en dos grandes afloramientos, situados al sur de la Palma del Condado y al oeste de Gibrleón. Presentan tonos claros, anaranjados o rojizos, y rápidas alternancias con niveles de gravas, de conglomerados y de arcillas.

Las reservas de arenas pliocenas son elevadas, y las explotaciones, cuya producción se destina a la construcción, están situadas en los ayuntamientos de Bollullos Par del Condado (167, abandonada), Gibrleón (71, activa y 70 abandonada), San Bartolomé de la Torre (69, activa) y Villanueva de Castillejos (64, intermitente).

Se han señalado dos importantes yacimientos de arena en terrenos pliocenos, el 187, al oeste de Bollullos Par del Condado y al borde de la carretera que va de Villarrasa a Rociana, y el 188, al este de la carretera que une La Palma del Condado y Bollullos.

Los depósitos cuaternarios existentes al norte de Niebla y Beas, están constituidos por unas arenas de tonos claros o amarillentos, entre las que se intercalan algunas capas de arcillas. Las reservas de estas arenas son elevadas, porque aunque su potencia es pequeña, su extensión superficial es relativamente grande. Las explotaciones se sitúan en los términos municipales de Beas (178 y 177, abandonadas) y Niebla (41, abandonada y 43 intermitente).

En el aluvial del río Rivera de Chanza, término de Rosal de la Frontera, existe una explotación intermitente (7) de arenas cuaternarias. Las reservas que éste aluvial proporciona pueden considerarse medianas.

Se beneficiaron también, las arenas procedentes de la alteración "in situ" de los granitos, concretamente en el Ayuntamiento de Santa Ana la Real (5, abandonada). Los tonos de estas arenas son beige o amarillentos, y sus granulometrias de medias a gruesas.

### 3.9.— CALCARENITAS

Exactamente en el ángulo sureste de la Hoja, 1:200.000 de Sevilla, existe un afloramiento mioceno, al que se ha dado la edad de Saheliense, constituido por calcarenitas, areniscas calcáreas extraordinariamente ricas en restos fósiles.

Está situado, este depósito, en el Ayuntamiento de Alcalá de Guadaira, y es objeto de una intensa explotación.

Las calcarenitas de esta zona son muy ricas en carbonatos y relativamente pobres en sílice, prueba de ello, es que algunas explotaciones destinan, íntegramente, su producción a la obtención de cal.

Las canteras números 77, 79, 80, 81 y 82, están en activo y poseen elevadas reservas, la 78 está abandonada.

El producto extraído de las canteras, se emplea también en construcción (previo cribado), en jardinería, y para pisos de "cosos taurinos", pistas de tenis etc.

### 3.10.— GRAUWACAS

Aparecen, estas rocas, intercaladas con las pizarras carboníferas, especialmente al suroeste de la zona estudiada. Yacen en bancos de potencia variable, que generalmente, no sobrepasan los 40 cm. Muestran tonos azulados o grisáceos y, en las zonas donde son explotadas, se les denomina "piedra azul"

Al microscopio se presentan como rocas de textura samítica, con cantos angulosos de cuarzo, cuarcita, plagioclasa, fragmentos de rocas filíticas y moscovíticas, en una matriz poco abundante, de grano fino, en la que el carbonato es variable. Los minerales principales son cuarzo, plagioclasa, carbonatos y fragmentos de roca.

Las explotaciones se ubican en los términos municipales de Gibrleón (67, activa y 68 abandonada), Cartaya (65 y 66, activas) y Villanueva de los Castillejos (200, activa). La producción es destinada al sector de la construcción.

Se han señalado dos yacimientos de grauwas: el 207, en la carretera que va de Villanueva de los Castillejos a El Granado, y el 208, entre El Granado y Sanlúcar de Guadiana.

### 3.11.— CUARZO

Entre los granitos de la zona de El Garrobo existe un filón de cuarzo, de considerables dimensiones, que es objeto de explotación en dos puntos (145 activo y 144 intermitente). La producción se destina a la fabricación de porcelanas.

Al sur de Almonaster la Real, entre las riolitas emplazadas en el paraje llamado Cabezo Gordo, aflora otro filón de cuarzo, con potencia máxima aproximada de unos 14 m, que ha sido explotado (30) para fundente.

Junto a la carretera que va de Aracena a Río Tinto, se ha señalado un punto de observación (75), pues se encontraron indicios suficientes para suponer la existencia de un filón de cuarzo de apreciable importancia. Está emplazado en una zona de vivero, donde actualmente se repueblan eucaliptos.

### 3.12.— PORFIDOS

Los filones de pórfidos existentes en la zona, se encuentran encajados entre las pizarras del Devónico o entre las rocas volcánicas post-devónicas. Llegan a tener potencias superiores a los 100 m, y los productos obtenidos de su explotación se emplean en construcción.

En el municipio de Paterna del Campo existe una explotación abandonada (162) de pórfidos graníticos. El examen microscópico de esta roca, nos la presenta de textura porfídica, con fenocristales idiomorfos de cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y mica, en una matriz holocristalina de grano fino. Sus minerales principales son plagioclasa, cuarzo, feldespato potásico y moscovita, y los accesorios son biotitas alteradas (como secundarios: rutilo y sericita).

Las canteras 32 y 33, en el municipio de Nerva, están actualmente abandonadas y explotaron unos pórfidos que, al microscopio, muestran textura porfídica con fenocris-

tales de plagioclasa; sus componentes principales son esas plagioclasas y minerales sericíticos y cloríticos de alteración.

### 3.13.— CAOLIN

En la Sierra del Arenal, municipio del Campillo, y en una zona de contacto entre las pizarras devónicas y las riolitas, existe un yacimiento de caolín que sigue aproximadamente la dirección de las pizarras. Su potencia máxima estimada es de unos 6 m, y su recorrido supera posiblemente los 100 m.

El yacimiento es objeto de explotación activa (20), y el caolín se envía a Sevilla con destino a la industria cerámica.

#### 4.— SECTORES DE UTILIZACION

La litología de la zona que estudiamos es muy variada y por tanto, el número de materiales explotados y explotables es elevado. Los sectores económicos de consumo de rocas industriales, aunque abarcan una considerable diversidad de industrias, son reducidos, destacando el sector de la construcción.

Las grandes áreas de consumo son las de influencia de Sevilla y Huelva, y en ellas se concentra un elevado porcentaje de las explotaciones y de las industrias que aprovechan sus productos.

A medida que nos alejamos de estas zonas de concentración, la densidad de las explotaciones disminuye, y aumenta el porcentaje de aquellas que están abandonadas. Por regla general son canteras pequeñas, que se explotan, de forma intermitente, para atender necesidades locales momentáneas.

Existen tres explotaciones, una de caolín y dos de cuarzo, que destinan sus productos a la industria de Lozas y Porcelanas. Otra cantera, está abandonada, empleó el cuarzo para el sector sidero—metalúrgico. El mismo destino, se da a la caliza que se extrae, actualmente, de la explotación 169.

Excepción hecha de estas cinco explotaciones, el resto de las existentes en la zona de nuestro estudio, destinan sus productos a las industrias que atienden el consumo del sector de la construcción. Veamos, gráficamente y en porcentajes, la distribución de estos productos y sus correspondientes industrias transformadoras dentro del citado sector.

Se describe a continuación el estado actual de las explotaciones, encuadradas en sus respectivas industrias transformadoras, haciendo resaltar las características de las rocas explotadas. Se analizan, así mismo, las posibilidades futuras de estas explotaciones, basán-

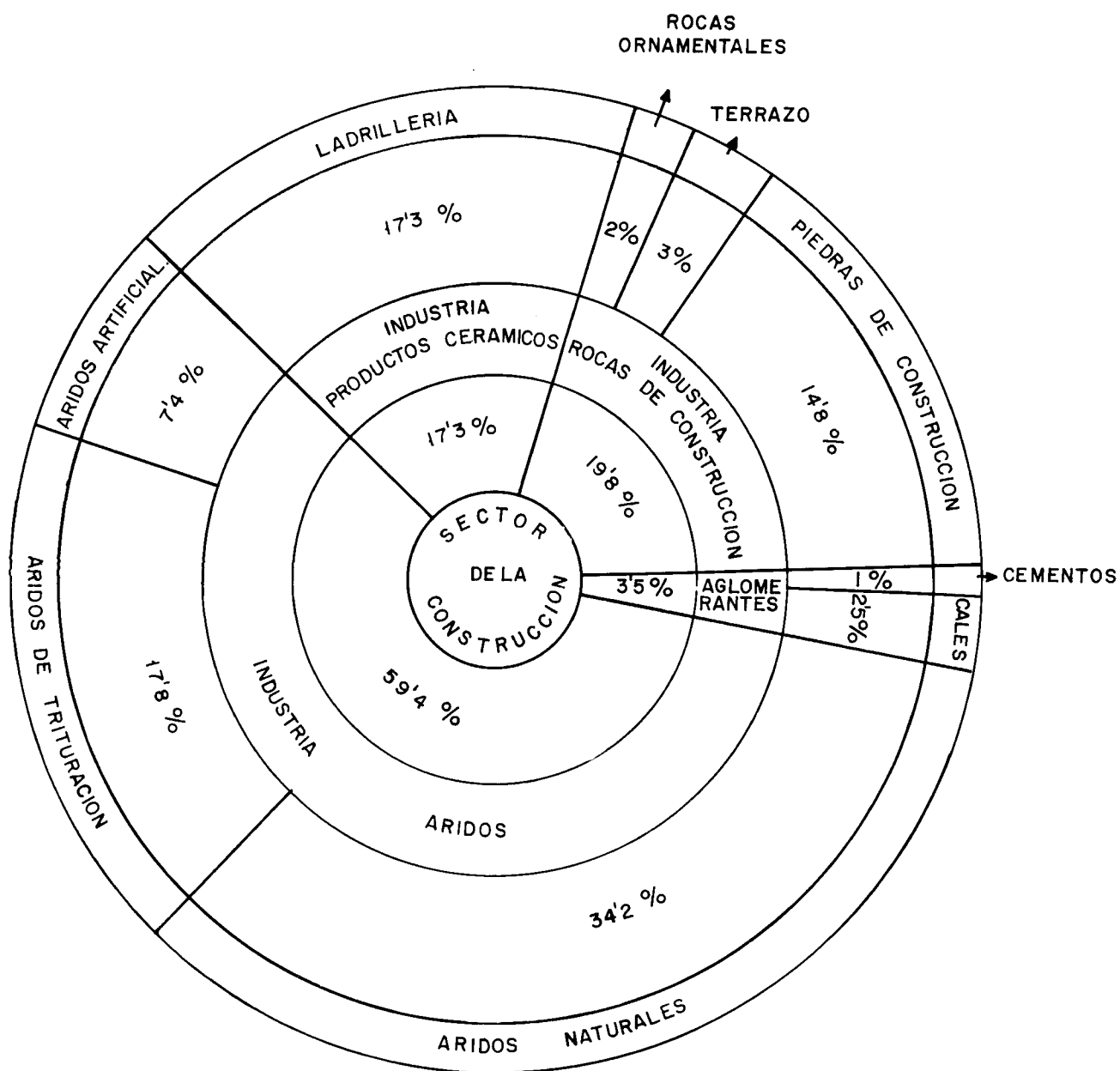


GRAFICO - 1

dose para ello, en la calidad y posible demanda de cada uno de los materiales susceptibles de aprovechamiento, en el ámbito de la zona de nuestro estudio.

#### 4.1.— ARIDOS DE CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS

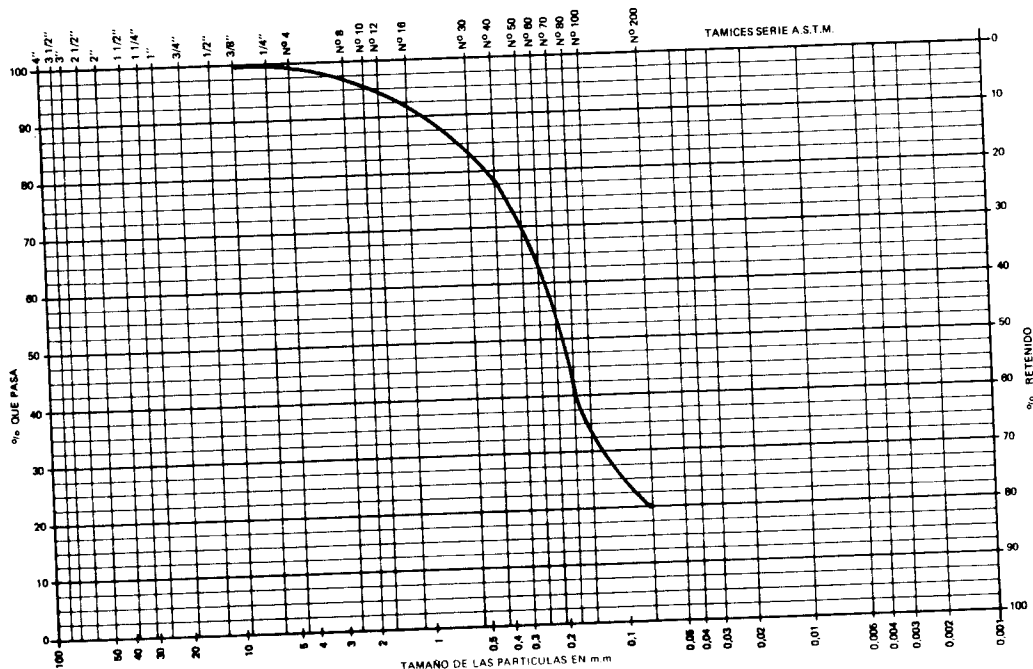
##### 4.1.1.— ARIDOS NATURALES

Se consideran como áridos naturales, aquellos que no precisan el empleo de explosivos para su extracción, aunque sí, en ocasiones, un proceso de lavado, e incluso de trituración, para su utilización.

##### Arenas y Gravas del Plioceno

Los afloramientos pliocenos se presentan al sur y suroeste de la zona, estando constituidos, principalmente, por arenas en alternancia con niveles de gravas, conglomerados y arcillas.

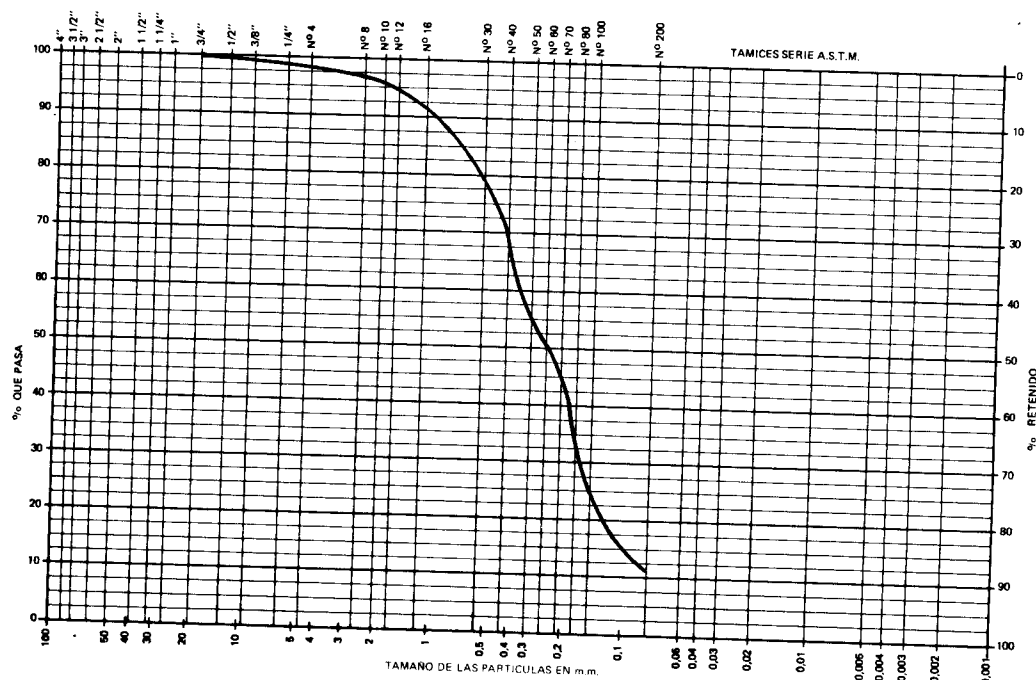
A pesar de que los materiales pliocenos afloran en un área relativamente cercana a un núcleo de consumo como es Huelva, las explotaciones de arenas y gravas son escasas. Concretamente, existen cinco de arena (una intermitente, dos en activo y dos abandonadas), y una de gravas, explotada en régimen intermitente (un día a la semana).



Curva Granulometrica, muestra 69

Tal vez, el escaso interés que se le presta a estos materiales, sea debido a los importantes yacimientos de arenas y gravas que, Huelva, posee en su zona costera.

Otro inconveniente puede ser, la concentración de pinos y eucaliptos que existe, en



Curva Granulometrica, muestra 71

las zonas donde afloran arenas pliocenas.

Las dos explotaciones que están en activo, se ubican en los municipios de Gibrleón y San Bartolomé de la Torre. Son pequeñas, escasamente mecanizadas (una pala mecánica y una cinta), y explotan preferentemente la arena, aunque también benefician los lentejones de grava que van apareciendo. Su producción mensual oscila entre 800 y 900 m<sup>3</sup>, vendiendo la arena a 45 pts/m<sup>3</sup>, y la grava a 100 pts/m<sup>3</sup>.

La explotación 72, da grava, trabaja exclusivamente los sábados, con la misma "pala" que extrae arena en "La Calvilla" (71). Como se puede suponer, el volumen de grava extraído es muy pequeño, y se dedica a la atención de necesidades locales.

Las reservas de arenas pliocenas son elevadas, y se han señalado dos importantes yacimientos en la zona de Bollullos Par del Condado, el 187 y el 188. En las cercanías de Gibrleón se ha situado un yacimiento de gravas pliocenas con el número 195.

Se han realizado análisis granulométricos de arenas en las explotaciones 69 y 71, y los resultados vienen reflejados en las correspondientes curvas granulométricas, representadas, respectivamente, en los gráficos que se acompañan.

Los análisis químicos de estas mismas arenas nos dan los siguientes resultados:

	o/o	o/o
SiO <sub>2</sub>	95,20	96,08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,93	0,84
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,38	1,60
TiO <sub>2</sub>	0,09	0,05
CaO	no	no
MgO	no	no

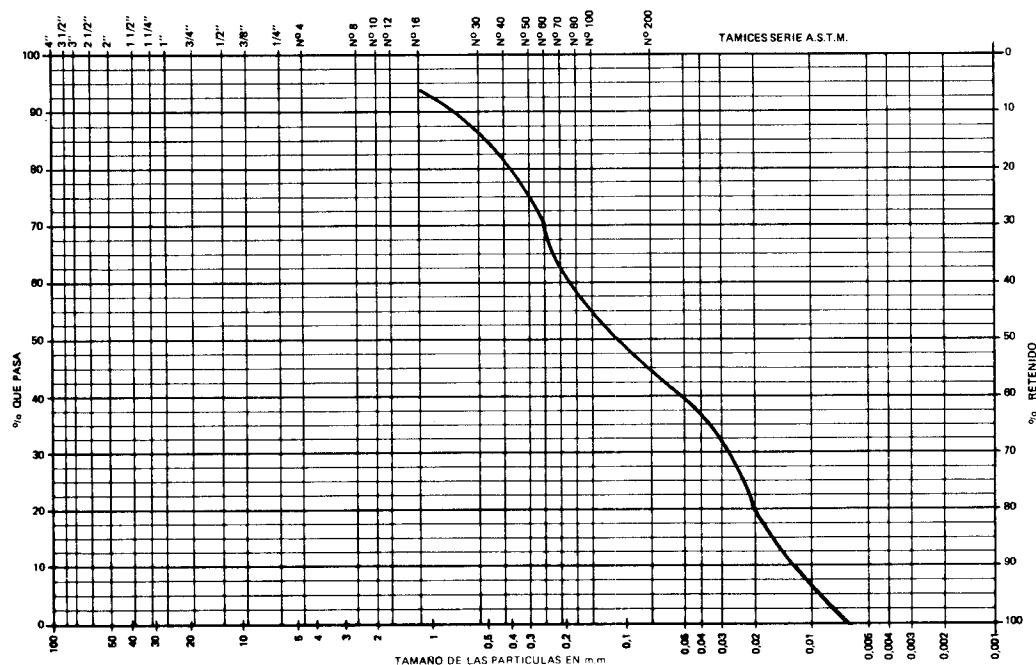


	o/o	o/o
K <sub>2</sub> O	0,15	0,26
Na <sub>2</sub> O	0,05	0,06
SO <sub>3</sub>	no	no
P.p.c.	1,20	1,08

### Arenas Cuaternarias

Las explotaciones que benefician estas arenas son muy escasas, seis en total, estando cuatro de ellas abandonadas y dos en régimen de explotación intermitente.

Las mayores reservas, se sitúan en dos extensos afloramientos, al norte de Beas y de Niebla. Se presentan las arenas, en algunos puntos, con una fina matriz arcillosa, de tonos amarillentos, que exigiría un lavado para poderlas destinar a la construcción.



Curva Granulometrica, muestra 177

En el afloramiento existente al norte de Niebla, hay una explotación de grandes dimensiones (43), de la que se beneficiaban varias empresas; actualmente está parada, debido a un litigio que, sobre los derechos de explotación, mantienen el Ayuntamiento de la villa anteriormente citada y los empresarios.

Como ya se ha dicho, las reservas de estas arenas son elevadas, y si las explotaciones se mecanizaran adecuadamente, harían rentable el transporte de los materiales extraídos, a zonas más lejanas que las del mero ámbito de influencia municipal.

Al sur de Santa Ana la Real, se explotaron las arenas procedentes de la alteración de los granitos, con destino a la construcción local. En el aluvial del río Rivera de Chanza, hay una explotación de arena (7) que trabaja intermitentemente, y destina el árido extraído para atender las necesidades de construcción en un área muy reducida.

El gráfico 4 nos muestra la curva granulométrica correspondiente al análisis de las arenas de la explotación 177.

### Gravas Aluviales

Como ya se ha dicho en el capítulo 3, las explotaciones de grava son las más importantes de nuestra zona, por su volumen, número, y el elevado porcentaje de las que actualmente están en activo.

Este hecho no es de extrañar, si se hace constancia de que al sur y sureste del ámbito geográfico que ocupa el presente estudio, se encuentran los importantes depósitos aluviales de los ríos Tinto y Guadamar, y muy especialmente, los de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir. Si a esta motivación, de tipo exclusivamente litológico, añadimos la presencia en la zona de un centro de atracción de consumo, como es la ciudad de Sevilla y su periferia, llegaremos a la conclusión de que, aunque hoy en día las reservas de grava son elevadas y las explotaciones numerosas, es posible que en un futuro no lejano, dichas explotaciones sean incapaces de cubrir las necesidades del sector de la construcción.

En los aluviales de los ríos Rivera de Huelva, Odiel (en su curso alto), Caliente y Rivera del Malagón, se sitúan cuatro pequeñas explotaciones (46, 11, 3 y 203) de carácter intermitente, no mecanizadas y que atienden exclusivamente necesidades locales de construcción.

De las 42 graveras situadas al sur, 30 están en activo, es decir, más del 71 por ciento



Foto 5.— Detalle de una planta de clasificación de gravas. En primer plano, cintas de distribución por tamaños.

de las explotaciones trabajan en la actualidad.

Algunas de estas explotaciones son pequeñas, de tipo familiar, las trabaja su mismo propietario o bien emplea un sólo obrero. Otras, en cambio, poseen gran volumen, y

tienen hasta 21 obreros en cantera. Por término medio, trabajan de cuatro a seis hombres por explotación.

El grado de mecanización varía mucho de una gravera a otra, desde la que posee exclusivamente una pala cargadora, hasta la que ha montado una buena planta de preparación de áridos, con varias tolvas, vibroclasificador, machacadora etc. En total, 18 explotaciones poseen instalación de preparación de áridos, y están capacitadas para vender sus productos calificados por tamaños. La mecanización incide muy directamente en la producción de las explotaciones, en los precios de venta y en los márgenes comerciales. Los precios de los áridos sin clasificar oscilan entre 45 y 85 pts/m<sup>3</sup>, mientras que las gravas clasificadas alcanzan valores desde 115 pts/m<sup>3</sup> (gravilla 19 al 30), hasta 220 pts/m<sup>3</sup> (garbancillo del 7 al 12).

La producción total aproximada, de estas canteras, es de 1.650.000 m<sup>3</sup>/año. Esta cifra se reparte de la siguiente forma: 650.000 m<sup>3</sup> son producidos por 24 canteras (80 por ciento) cuyo volumen anual extraído no supera los 50.000 m<sup>3</sup>, y el resto, es decir 1.000.000 de m<sup>3</sup>, lo producen seis explotaciones, una de las cuales (116, de la empresa Pioner) aporta 500.000 m<sup>3</sup>.

Como se puede apreciar, analizando estas cifras, existe una gran desproporción entre el volumen extraído por unas graveras y otras; la diferencia radica esencialmente, en el grado de mecanización que poseen.

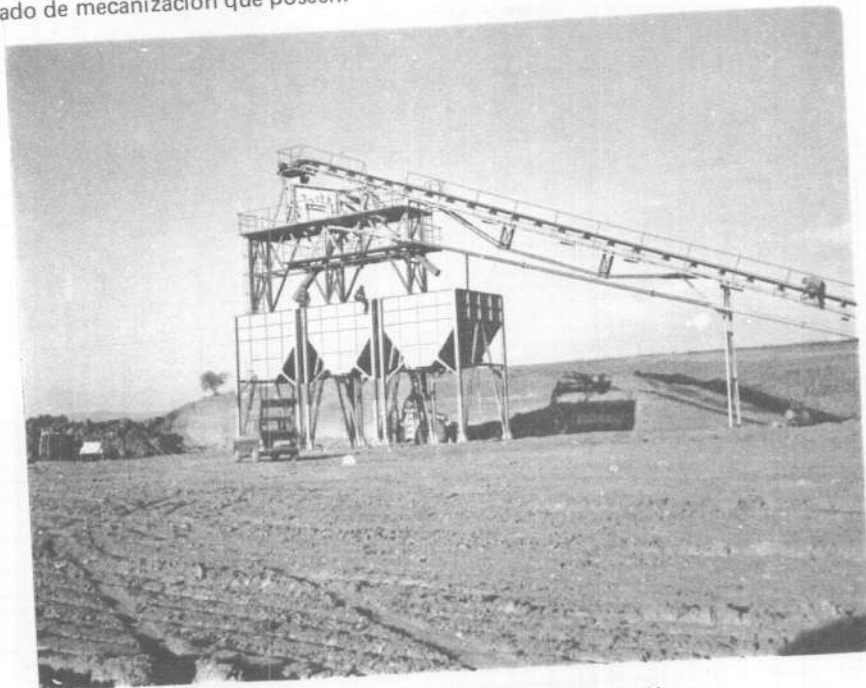
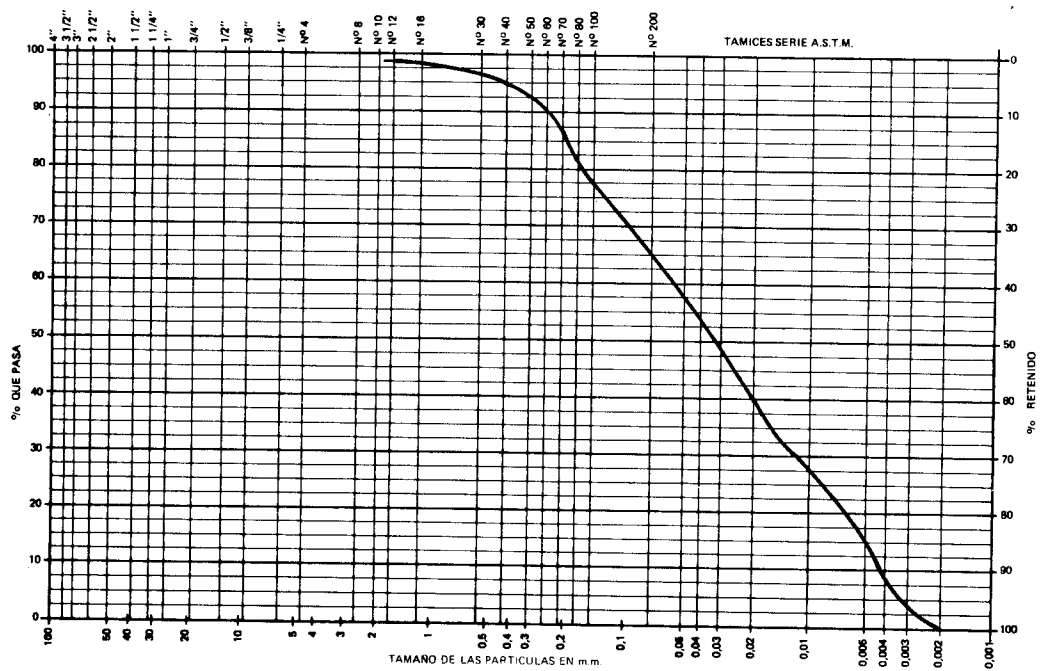


Foto 6.— Planta de preparación de gravas. Cinta general de alimentación de tolvas.

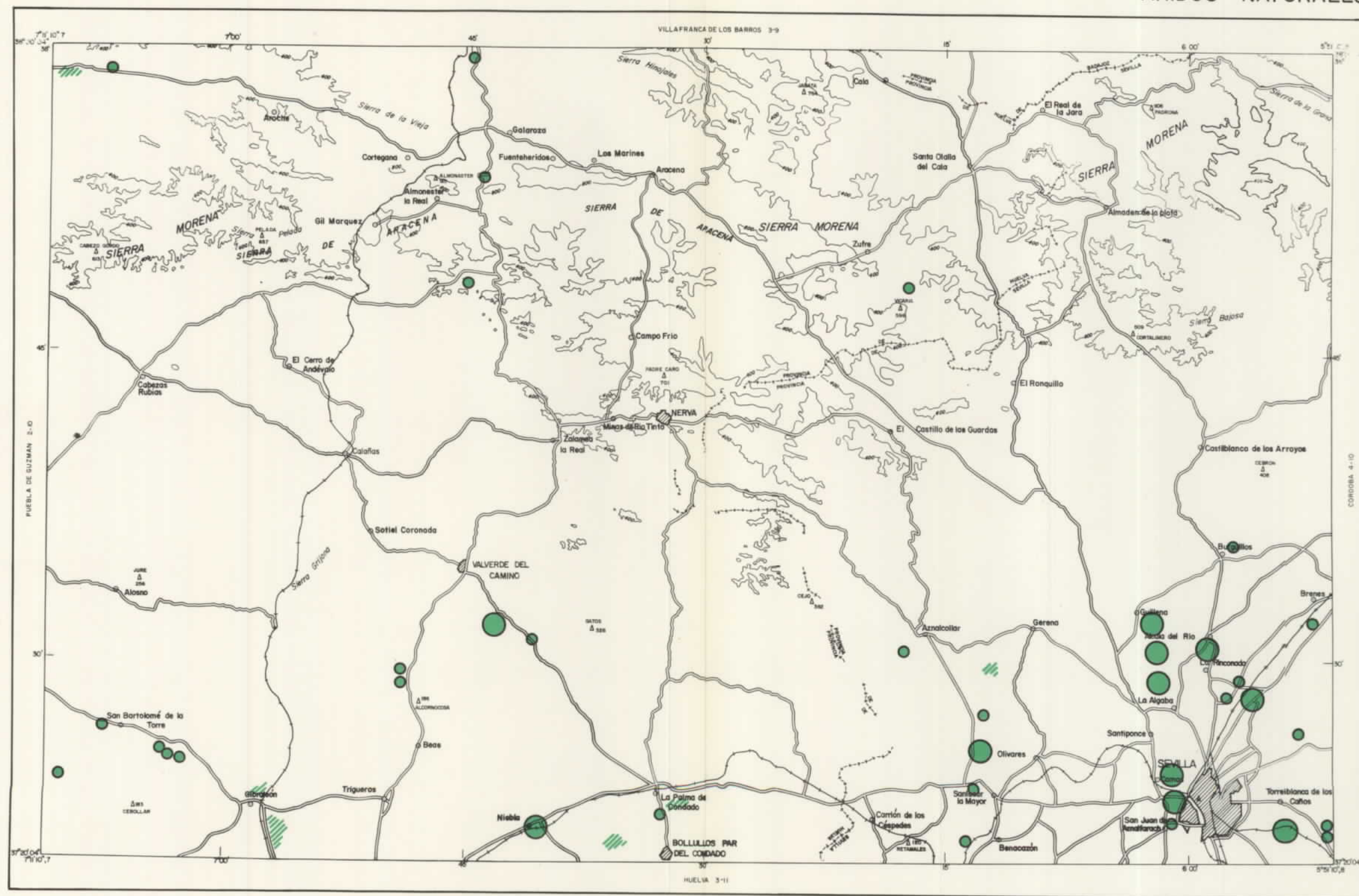
Existen explotaciones que, potencialmente, por sus elevadas reservas, podrían extraer grandes volúmenes de gravas, pero debido a su escasa mecanización, dan unas cifras de producción anual muy pobres.

Actualmente, la gravera 117, en Alcalá del Río, propiedad de la razón social Hnos. Borregos, está montando una planta de preparación de áridos, que le permitirá tener una producción anual de unos 750.000 m<sup>3</sup>.



SEVILLA	3-10
	75

# ARIDOS NATURALES



- Explotaciones
- Principales Explotaciones
- /// Yacimientos





Hay que hacer notar que muchas de las graveras, situadas a lo largo del Guadalquivir, en las cercanías de Sevilla, extraen los áridos del cauce o del mismo lecho del río, y que, por tanto, necesitan el empleo de barcazas y dragas para la explotación.

Se han realizado análisis granulométricos de los materiales extraídos en las graveras 127 y 97, los resultados quedan reflejados en los gráficos 5 y 6.

En las cercanías de Sevilla, hemos señalado el yacimiento 189, con reservas medias, y en el municipio de Gibraleón (Huelva) el 194, con reservas elevadas. Al norte de la zona, en el cuaternario del río Rivera de Chanza, se sitúa el yacimiento 196, de relativa importancia; por último en los alrededores de Paymogo, hemos señalado un pequeño yacimiento, el 209.

#### ZAHORRAS

Las explotaciones de zahorra se ubican también en la zona sur, donde están los grandes depósitos miocenos y cuaternarios. Existen siete canteras, de las cuales, sólo tres, están en activo. Destinan sus productos para obras de relleno, terraplenes y para áridos.

Las reservas de zahorras son elevadas, pero parece ser que su explotación no ofrece grandes atractivos, debido al elevado número de graveras y areneros existentes en la zona.

Las tres explotaciones que están en activo (dos en Alcalá de Guadaira y una en Valverde del Camino), tienen características muy similares. Producen anualmente unos 50.000 m<sup>3</sup>, repartidos entre zahorra, grava y garbancillo.

Emplea, cada una de estas explotaciones, dos obreros, y posee planta de preparación de rocas. Los precios de venta de la zahorra oscilan entre 50 y 70 pts/m<sup>3</sup>, los de la grava entre 80 y 100 pts/m<sup>3</sup>, y el garbancillo suele venderse a 110 pts/m<sup>3</sup>.

#### CALCARENITAS

Todas las explotaciones de calcarenitas que existen en nuestra zona de estudio, están emplazadas en el término municipal de Alcalá de Guadaira. Destinan sus productos bien a la obtención de cal (estas se estudiarán en otro apartado), o como áridos naturales para la construcción, materiales de préstamo, rellenos, jardinería etc...

De las tres canteras que obtienen áridos naturales, dos la 77 y la 82, están en activo, y poseen elevadas reservas. La producción anual de cada una de ellas es de unos 35.000 m<sup>3</sup>. Emplean, respectivamente, dos y cuatro obreros, y su grado de mecanización es muy bajo, una pala mecánica y una criba muy rudimentaria.

La demanda de este tipo de áridos es elevada, puesto que, en la región se utilizan en gran cantidad, para construcciones de tipo deportivo y recreativo, y también en jardinería. No obstante, las explotaciones no son demasiado rentables, debido al bajo precio a que se vende el "albero" (nombre regional de las calcarenitas), de 25 a 80 pts, la tonelada.

#### 4.1.2.- ÁRIDOS DE TRITURACIÓN

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

Con objeto de extraer este tipo de materiales se explotan rocas volcánicas, calizas, grauwacas, granitos y pórfidos.

Las canteras de rocas volcánicas, cuya variada composición petrológica ha sido descrita en el capítulo de yacimientos, son numerosas pero, a excepción de la núm. 31 están actualmente abandonadas.

La repartición geográfica de los yacimientos de rocas volcánicas es muy amplia y, por ello, a medida que se iban realizando obras públicas en la zona, muy especialmente las carreteras provinciales y locales, se abandonaban las antiguas explotaciones, y se abrían nuevos frentes de cantera en los puntos más cercanos a la obra.

La actual ausencia de grandes obras públicas en el sector, puede explicar el hecho de que no se abran nuevas explotaciones y que las existentes estén paradas.

De lo expuesto anteriormente, se deduce que el factor que incide con más fuerza en la rentabilidad de este tipo de explotaciones, es la distancia existente entre el punto de arranque y el de empleo de los materiales.

La explotación núm. 31, situada en el Ayuntamiento de Nerva, trabaja unos cuatro meses al año, y en este periodo de tiempo extrae 10.000 m<sup>3</sup> de diabasa que se venden a un precio medio de 120 pts/m<sup>3</sup>. Emplea seis obreros, y posee dos palas mecánicas y una machacadora.

Los valores medio de los ensayos realizados en estas rocas son los siguientes: Desgaste "Los Angeles", granulometría A, 13,9 por ciento, adhesividad a los ligantes bituminosos, 98 por ciento. También se han realizado ensayos de probeta pulida.

Las grauwacas que afloran al suroeste de nuestra zona, interestratificadas con las pizarras del carbonífero, son objeto de activa explotación, para beneficiar áridos de trituración.

El destino de los productos de estas canteras es, casi exclusivamente, la construcción de firmes de carreteras y capas de rodadura.

Es muy difícil saber los precios de venta de estos áridos, porque, en la mayoría de los casos, es la propia empresa constructora de la carretera la que explota la cantera.

Aunque las reservas, en general, son elevadas, las producciones de las distintas explotaciones son variables, y dependen en gran parte, del grado de mecanización y del periodo anual de actividad. Así, la explotación 65 obtiene, durante la temporada de verano, unos 250 m<sup>3</sup> y en invierno baja la producción e incluso se para, la núm. 67 obtiene 1.000 m<sup>3</sup> anuales, la núm. 66 produce alrededor de 6.500 m<sup>3</sup> en cinco meses, y la núm. 200 tiene una producción anual de 40.000 m<sup>3</sup>.

Estas cuatro canteras, emplean en total 19 obreros, y su grado de mecanización varía desde el de la núm. 200, con pala mecánica, clasificador, dos machacadoras y catorce cintas, hasta el de la núm. 67, que sólo posee un compresor y un martillo perforador, procediéndose al arranque con herramientas manuales.

El hecho de que todas las canteras de grauwacas, a excepción de una, estén en activo, indica que la explotación de este tipo de rocas es muy interesante y rentable, es por ello que se han señalado dos yacimientos en los alrededores de El Granado, el 207 con reservas medias y el 208 con reservas elevadas.

Las calizas, tanto del Cámbrico como del Mioceno, son explotadas en cinco puntos, para la obtención de áridos de trituración. Dos de estas explotaciones están abandonadas,





y tres están en activo, la 1 (caliza cámbrica), la 176 y la 186 (calizas miocenas).

Estas calizas trituradas se utilizan, principalmente, en la construcción de carreteras y en el tendido de líneas férreas. Así, la cantera 197, destinó la caliza para balasto, en el ferrocarril minero de Cala, y la 186 vende sus productos a la RENFE, a un precio de 150 pts/m<sup>3</sup> de gravilla.

Las tres canteras que están en activo, poseen instalación de preparación de rocas, con machacadoras, clasificadores, cintas etc. Poseen reservas elevadas y sus producciones oscilan entre 40.000 y 60.000 m<sup>3</sup> anuales.

La explotación 186 emplea cuatro obreros, las números 1 y 176 emplean dos obreros cada una.

Se han realizado ensayos de desgaste "Los Angeles" (granulometría A), adhesividad y presencia de sulfatos en muestras de estas calizas, obteniéndose los siguientes valores medios:

	DESGASTE	ADHESIVIDAD	PRESENCIA DE SULFATOS
Calizas Cámbricas	20,30/o	98,40/o	Negativo
Calizas Miocenas	22,10/o	98,80/o	Negativo

También se ha llevado a cabo el análisis químico de las calizas del Mioceno, obteniéndose los siguientes resultados:

	o/o	o/o
SiO <sub>2</sub>	0,96	1,21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,06	0,07
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,23	1,78
TiO <sub>2</sub>	no	no
CaO	32,21	34,52
MgO	19,26	16,81
K <sub>2</sub> O	no	no
Na <sub>2</sub> O	no	no
SO <sub>3</sub>	no	no
P.p.c.	46,28	45,61

Con destino a la producción de áridos de trituración, ha sido explotada una cantera de granito (135) en el municipio de Castilblanco de los Arroyos. Las reservas que posee esta cantera son todavía elevadas.

En el término municipal de Paterna del Campo, existe una pequeña explotación abandonada (162) de pórfido granítico, que obtenía áridos de trituración para construcción y obras públicas.

Conviene incluir, en este apartado, algunos datos referentes a la utilización de materiales procedentes de escombreras de minas, como áridos de trituración.

Las diabasas y pórfidos de las escombreras de la mina "Lomero Poyato", se utilizan, periódicamente, en la conservación y renovación de las pistas existentes en la propia explotación. El mismo destino se le da a las riolitas procedentes de la escombrera de la mina "San Telmo", cuya empresa propietaria posee una planta de trituración de rocas y utiliza anualmente unos 5.000 m<sup>3</sup> de los citados materiales volcánicos.

En las minas de Cala, las calizas procedentes de sus escombreras, fueron utilizadas (previamente trituradas) como balasto para el tendido de la línea férrea.

La Empresa Minas de Tharsis posee, acumulados en escombreras, unos 80.000 ó 90.000 m3 de calizas para uso propio. El dato referente al volumen de la escombrera es estimativo, puesto que no se ha conseguido obtener información de la citada Empresa.

De todo lo expuesto en este apartado, destinado a los áridos de trituración, se deduce que la actual ausencia de obras públicas en la zona, provoca el abandono y desinterés por la explotaciones de este tipo de materiales.

#### **4.1.3.- ARIDOS ARTIFICIALES**

En trece puntos de la zona, especialmente en su sector central, se han explotado los esquistos cámbricos y las pizarras devónicas y carboníferas, con objeto de obtener áridos artificiales.

Todas estas canteras están actualmente abandonadas y poseen unas considerables reservas. Se trata por lo general de explotaciones de pequeñas dimensiones, algunas de las cuales poseen varios frentes.

Los esquistos y las pizarras, empleadas como aridos, son materiales muy pobres, y se usan, casi exclusivamente, como relleno en carreteras en taludes y terraplenes, y para la construcción de "pistas" locales.

Nos encontramos, por tanto, ante otro tipo de materiales, cuya explotación dependerá de la existencia, en las cercanías del yacimiento, de obras de construcción de carreteras, o bien de la necesidad de mejoras en pistas y caminos locales.

En todo caso, este tipo de explotaciones, no serán nunca permanentes ni de gran volumen, ya que, debido a la amplia repartición geográfica de los afloramientos de pizarras, las necesidades de estos materiales, en las obras de carreteras, serán atendidas desde el yacimiento más próximo, aunque para ello sea necesaria la apertura de un nuevo frente.

### **4.2.- ROCAS DE CONSTRUCCION**

#### **4.2.1.- PIEDRAS DE CONSTRUCCION**

Se incluyen en este apartado una serie de materiales que, en forma de bloques o en lajas, son empleadas en obras públicas, amurallados de fincas, muros de edificaciones etc...

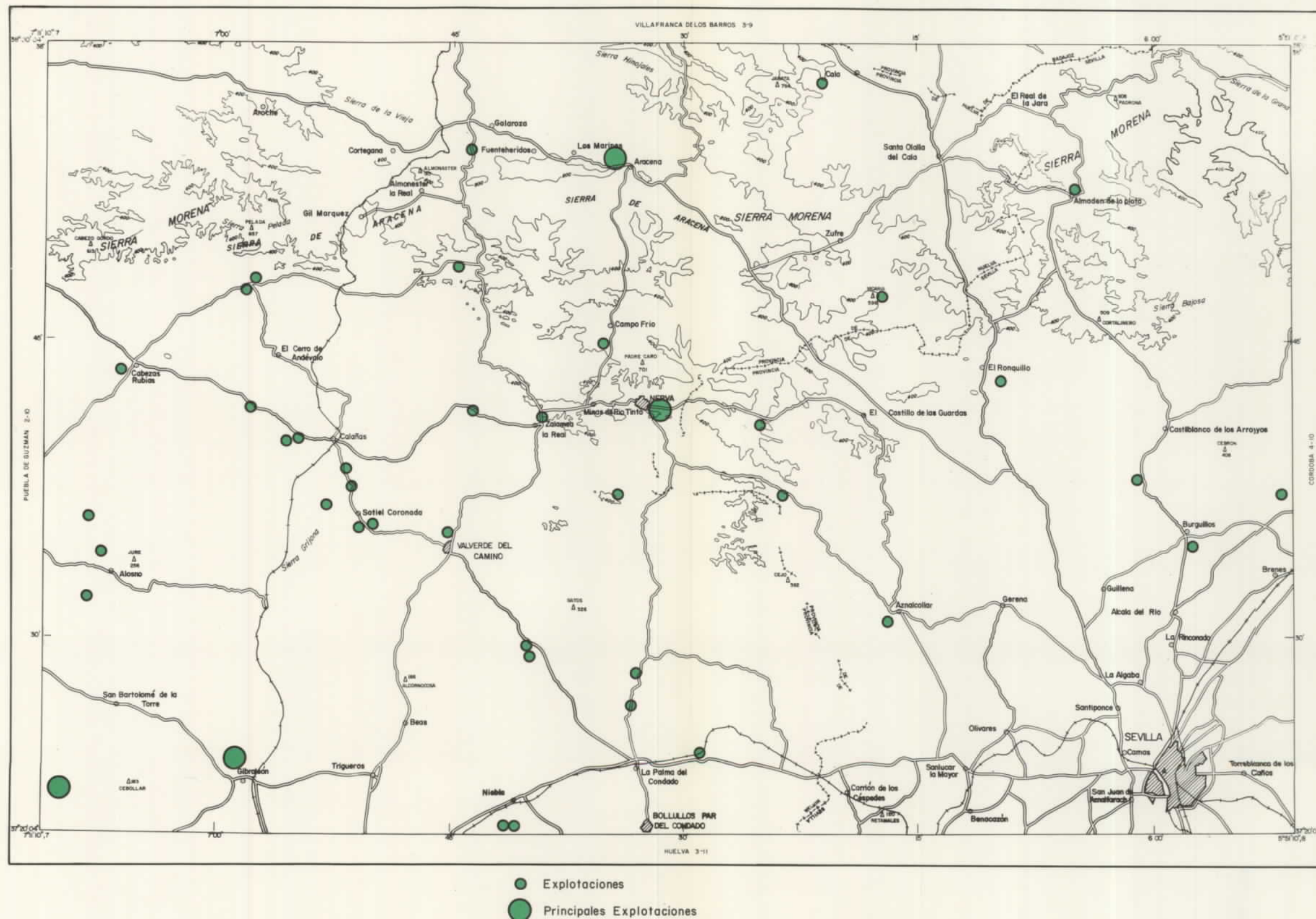
##### **GRANITO**

Los grandes afloramientos de rocas ácidas se sitúan al este y noreste de nuestra zona y también en una estrecha franja, de dirección aproximada E-O, que va desde Zufre hasta el suroeste de Aroche.

Las explotaciones se concentran en los municipios de El Ronquillo, Guillena, Gere-

SEVILLA	3-10
	75

# ARIDOS DE TRITURACION Y ARTIFICIALES





na, Aracena y Almonaster la Real.

Algunas de estas canteras presentan frentes de considerables dimensiones, como el de la núm. 128 que tiene 120 m de longitud; otras, en cambio, no explotan un frente definido, sino que benefician el granito de una serie de distintos afloramientos que, a juicio de los canteros, son los más idóneos.

Los productos obtenidos por estas canteras son bloques de granito para construcción, adoquines y bordillos. El adoquín se vende a un precio aproximado de 2,50 pts. la unidad, y el precio del bordillo oscila entre 55 y 85 pts. el metro lineal.



Foto 7.— Vista de un frente de cantera en los granitos de Gerena

La explotación 130, que engloba cuatro frentes de cantera, pertenece a una Cooperativa de Canteros de Gerena y produce anualmente unos 3.000 m<sup>3</sup> de granito. La cantera 132, que emplea nueve obreros, produce 600 m<sup>3</sup> de granito triturado y 18.000 m lineales de bordillo. La cantera 131, con doce obreros, produce también unos 18.000 m de bordillo al año.

Se han llevado a cabo ensayos de desgaste "Los Angeles" (granulometría A) y adhesividad a los ligantes bituminosos, en granitos de las zonas de Guillena y Gerena, obteniéndose los siguientes resultados:

DESGASTE "LOS ANGELES"

26,1 ‰

23,2 ‰

ADHESIVIDAD

94,4 ‰

95,2 ‰

La demanda de granitos, como piedras de construcción, es elevada y, por ello, hemos considerado interesante el señalar varios yacimientos que poseen grandes reservas: el 199 en Gil Marquez, el 192 en el Ronquillo, el 191 cercano a Castilblanco de los Arroyos y el 190 en El Garrobo.

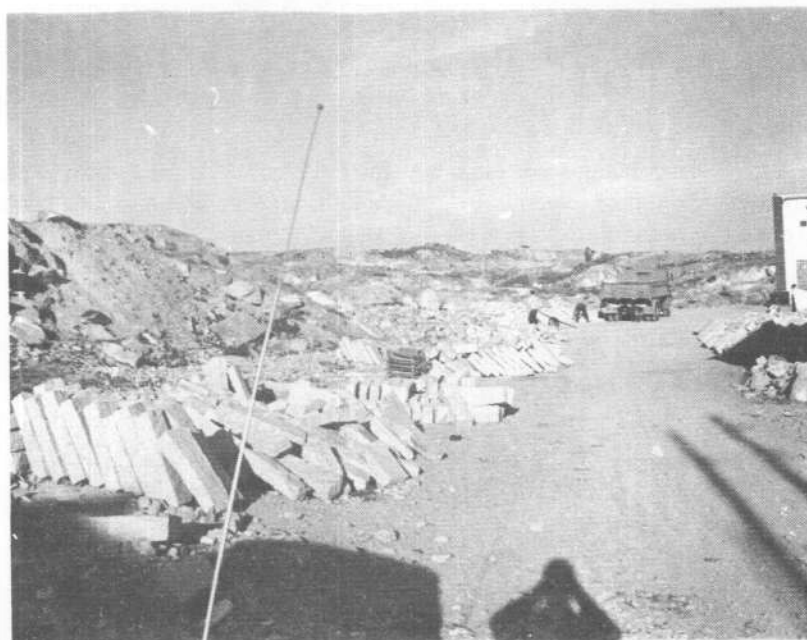


Foto 8.— Producción de bordillos (Cooperativa de Canteros de Gerena).

#### PIZARRA

El valor de este material, como piedra de construcción, es escaso, ya que, a pesar de las grandes reservas que de él existen y lo dilatado de sus afloramientos, al número de explotaciones que lo benefician es muy pequeño, en total seis, de las que sólo dos están en activo.

Las canteras abandonadas se sitúan al oeste de la zona, y poseen frentes de explotación de reducidas dimensiones. Por regla general, están en los alrededores de pequeños núcleos de población, y sirvieron para atender necesidades constructivas de los mismos, muy especialmente muros de edificaciones y cercados de fincas.

Las dos explotaciones que trabajan en la actualidad, están ubicadas en el término municipal de Aznalcollar, y poseen características muy similares. Sus frentes de explotación no superan los 30 m de longitud, emplean uno y dos obreros respectivamente, y su grado de mecanización es nulo. El arranque de las pizarras, que se emplean para fachadas de casas, es manual, y, por tanto, las producciones anuales son pequeñas, del orden de 600 a 700 m<sup>3</sup>. El valor de estos materiales oscila entre 250 y 300 pts/m<sup>3</sup>.

Para piedras de construcción se explotan, preferentemente, las pizarras devónicas y, por ello, los análisis químicos se han realizado sobre materiales de esta serie, obteniéndose los resultados siguientes:

	o/o	o/o
SiO <sub>2</sub>	83,31	79,84
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,23	3,17
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,11	2,03

	o/o	o/o
TiO <sub>2</sub>	0,41	0,16
CaO	2,53	0,97
MgO	1,89	0,12
K <sub>2</sub> O	2,74	1,03
Na <sub>2</sub> O	2,82	0,95
SO <sub>3</sub>	—	—
P.p.c.	4,77	2,83

#### CALIZA

Para piedras de construcción solamente se utilizan las calizas y calizas marmóreas del Cámbrico, cuyos afloramientos, como ya se ha dicho, aparecen exclusivamente en el sector septentrional de nuestra zona.

Cuatro canteras situadas en otros tantos ayuntamientos, benefician estos materiales; tres de ellas están abandonadas, y la cuarta, en el municipio de Almadén de la Plata, trabaja en régimen intermitente.

La explotación número 45, en el término de Puerto Moral, posee grandes dimensiones, 100 m de longitud de frente por 20 m de altura, y destinó íntegramente su producción a la construcción del pantano de Aracena. Con este mismo fin se explotó la cantera número 44, en el Ayuntamiento de Cala.

En las calizas cámbricas de Puerto Moral, se han realizado ensayos de desgaste "Los Angeles" (granulometría A), adhesividad y presencia de sulfatos, obteniéndose los resultados siguientes:

DESGASTE "LOS ANGELES"	ADHESIVIDAD	PRESENCIA DE SULFATOS
26,1 o/o	98,4 o/o	Negativo

En la explotación 206, de pequeña dimensiones, situada en el ayuntamiento de Rosal de la Frontera, se beneficiaron, con destino a piedras de construcción, unas calizas marmóreas cuyo análisis químico da los siguientes valores:

	o/o
SiO <sub>2</sub>	6,44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,34
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,60
TiO <sub>2</sub>	no
CaO	51,19
MgO	0,58
K <sub>2</sub> O	0,02
Na <sub>2</sub> O	0,02
SO <sub>2</sub>	no
P.p.c.	40,81

#### PORFIDO

Solamente dos explotaciones, de este tipo de rocas filonianas, destinan sus produc-

tos a piedras de construcción y las dos están ubicadas en el término municipal de Nerva.

En estos puntos, los filones de pórfidos alcanzan gran potencia, y los frentes de cantera son de considerables dimensiones.

La explotación núm. 33 posee un frente de 150 m de longitud y 15 m de altura; destinó su producción a la construcción del embalse de Campofrío. Con materiales de esta cantera se ha realizado ensayos de probeta pulida.

#### 4.2.2.- TERRAZO

En los picos de La Cabrera, La Pedrera y Los Covachos (municipio de Almadén de la Plata), existen seis explotaciones que benefician calizas cámblicas metamórficas (mármores), con objeto de triturarlas para posterior fabricación de "loseta de marmol" (terrazo).

Las reservas que de estos materiales existen, hoy por hoy, se pueden considerar elevadas, a pesar de que la extensión superficial de los afloramientos no es muy grande y que la extracción es intensiva.

Un análisis químico de estas calizas mármores nos da la siguiente tabla de valores:

	o/o	o/o
SiO <sub>2</sub>	5,62	3,11
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,16	0,03
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,63	0,27
TiO <sub>2</sub>	—	—
CaO	51,73	49,01
MgO	2,55	1,06
K <sub>2</sub> O	0,11	0,02
Na <sub>2</sub> O	0,07	0,01
SO <sub>3</sub>	—	—
P.p.c.	43,16	40,07

Con estos materiales también se han realizado ensayos de probeta pulida.

Las producciones anuales de estas canteras y sus grados de mecanización son variables. Las explotaciones 49 y 50, que no están mecanizadas, producen anualmente unas 2.500 Tm de caliza cada una, material que venden sin triturar al precio medio de 60 pts/Tm.

La cantera número 55, situada en el paraje de El Rincón, tiene una pala mecánica y extrae anualmente 9.000 Tm de caliza sin triturar, que vende a un precio oscilante entre 60 y 100 pts/Tm. Posee esta cantera muy buenas reservas y, con una mecanización adecuada y una planificación racional de sus labores extractivas podría aumentar grandemente su producción.

La explotación núm. 56, en la que trabajan cinco obreros, obtiene anualmente 7.200 Tm de caliza. Posee una planta de preparación de rocas, en donde tritura no sólo sus productos, sino también los de otras canteras de la zona. El precio de esta caliza triturada es de 120 pts/Tm.

La explotación más importante es la que Tridemar S.L. posee en La Pedrera (57). El





Foto 9.— Una pequeña explotación de calizas marmóreas (Los Covachos).

frente de explotación tiene 150 m de largo por 35 m de altura, y las reservas son elevadas. Existe una buena instalación de preparación de rocas y su producción anual es de 25.000 Tm de caliza marmórea triturada para fabricación de "losetas". Además, los materiales que, por falta de calidad, no se utilizan para terrazo, son aprovechados como áridos de trituración para canteras.



Foto 10.— Vista general del frente de cantera e instalaciones de la explotación nº 57 (La Pedrera).

#### 4.2.3.— ROCAS ORNAMENTALES

Son materiales muy interesantes porque, debido a su gran calidad y relativa escasez, suelen alcanzar precios muy elevados. En la zona que ocupa nuestro estudio, existen cuatro explotaciones que beneficiaron, o benefician actualmente, este tipo de rocas.

En el municipio de Fuenteheridos hay una cantera abandonada (2) de la que se extrajeron excelentes mármoles blancos y verdes. La explotación se realizó en plan selectivo, eligiendo los mejores bancos, y dejando un frente de cantera muy irregular, que hace sumamente difícil la reanudación de labores de ese punto.

Cerca de la explotación descrita, en Los Marines (74), y también de forma irregular, se beneficiaron mármoles de los escasos afloramientos superficiales que existen en una zona llana. El relieve es muy suave y no favorece en modo alguno la explotación, ya que no existe ningún punto en que se pueda iniciar un frente de ataque.

Los análisis químicos de estos mármoles nos dan los resultados siguientes:

	Mármoles de Fuenteheridos	Mármoles de Los Marines
	o/o	o/o
SiO <sub>2</sub>	1,06	3,02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	0,04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,29	0,38
TiO <sub>2</sub>	—	—
CaO	54,85	53,25
MgO	0,34	0,72
K <sub>2</sub> O	—	—
Na <sub>2</sub> O	—	—
SO <sub>3</sub>	—	—
P.p.c.	43,43	43,59

Se han realizado también, en estos mármoles, ensayos de probeta pulida, desgaste "Los Angeles" (granulometría A) y adhesividad a los ligantes bituminosos, obteniéndose los siguientes valores:

DESGASTE "LOS ANGELES"	ADHESIVIDAD
17º/o	97,6º/o

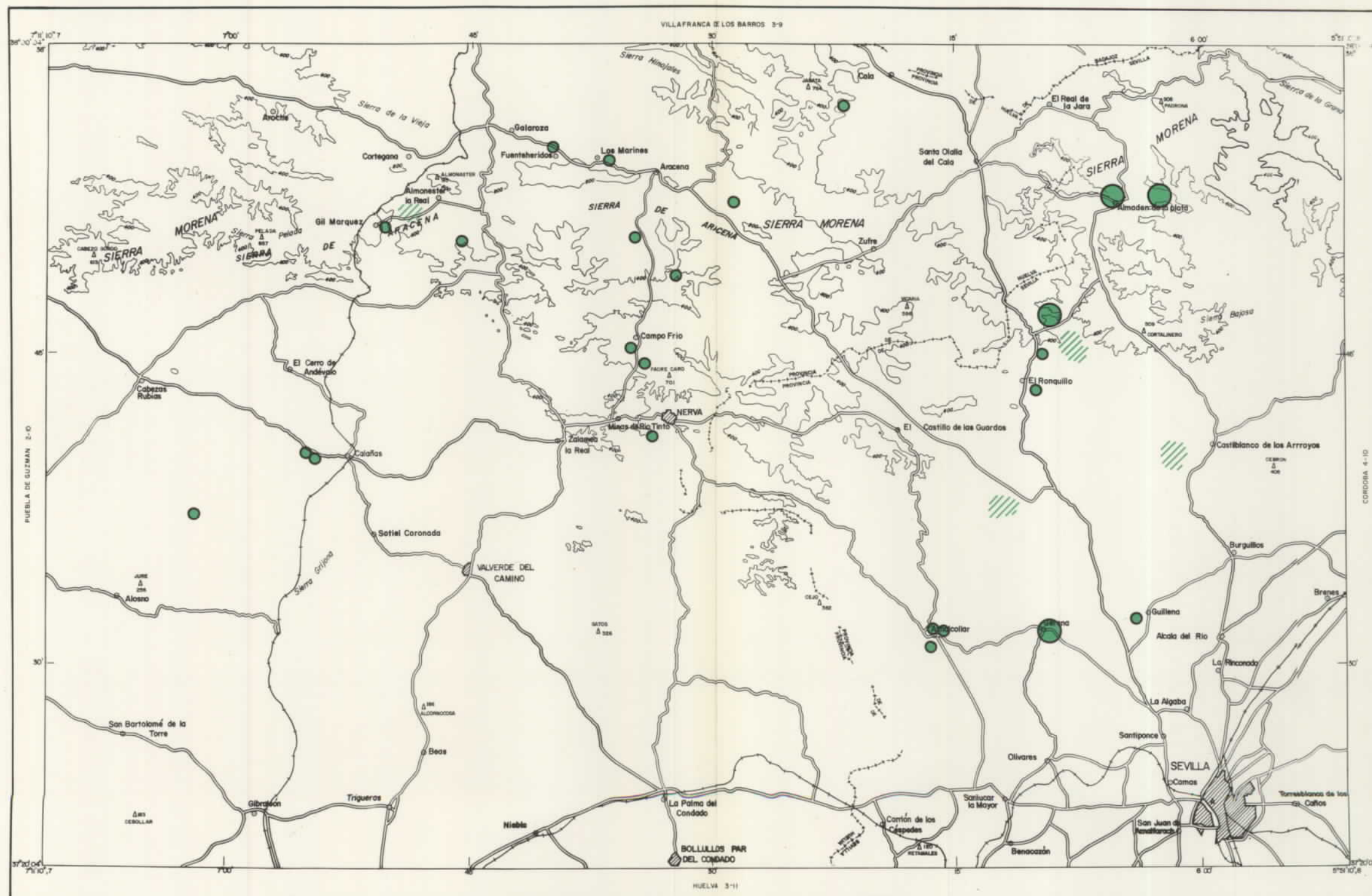
La Marmolería Bilbaina S.L. explota, (punto 51), las calizas marmóreas de Almadén de la Plata, con objeto de obtener rocas ornamentales (tanto en bloque como en placa). Posee un frente de cantera de 50 m de longitud por 25 m de altura, con un plan de labores bien estudiado. Emplea a cartoce obreros y su producción anual es de 1.000 Tm. No se dan los precios en cantera porque la misma empresa comercializa los productos.

Los resultados del análisis químico de estas calizas marmóreas son los siguientes:

	o/o
SiO <sub>2</sub>	4,37
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,08
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,42

SEVILLA	3-10
	75

# ROCAS DE CONSTRUCCION



- Explotaciones
- Principales Explotaciones
- Yacimientos



	o/o
TiO <sub>2</sub>	no
CaO	51,73
MgO	1,31
K <sub>2</sub> O	0,04
Na <sub>2</sub> O	0,01
SO <sub>3</sub>	no
P.p.c.	42,04

En las cercanías de Gil Marquez, municipio de Almonaster la Real, existen una serie de pequeños frentes de cantera que explotan, de forma intermitente, unos granitos biotíticos deformados, cuyo empleo es el de piedras de construcción o el de rocas ornamentales.

Las reservas de estos granitos, con los que se han realizado ensayos de probeta pulida, son importantes, y es muy probable que su explotación racionalizada sea de gran rentabilidad.

#### 4.3.— PRODUCTOS CERAMICOS

Incluimos en este apartado, todas aquellas explotaciones que benefician arcillas, con destino a la fabricación de ladrillos.

Como ya se ha indicado en el capítulo de yacimientos, los grandes afloramientos Miocenos y Cuaternarios (de los que se extraen estas arcillas), se sitúan exclusivamente al sur de nuestra zona de estudio, es por tanto, en ese ámbito, donde se desarrolla toda la industria de productos cerámicos. Hemos de añadir que, a los condicionamientos de tipo litológico se suma, en esta zona, la existencia de dos grandes centros de consumo: Sevilla y Huelva.

La mayoría de las explotaciones, se sitúan sobre materiales miocenos, pero también las arcillas cuaternarias son objeto de labores extractivas.

Se han realizado numerosos análisis químicos, sobre estos dos tipos de arcillas, obteniéndose una serie de valores comparativos muy interesantes.

##### ARCILLAS CUATERNARIAS

Nº	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P.p.c.	
104	44,94	10,47	5,11	0,31	14,88	2,12	2,58	1,29	18,30	o/o
105	43,95	10,63	5,65	0,36	14,34	2,24	2,64	1,74	18,45	o/o
106	46,91	6,38	4,45	0,29	16,68	2,38	2,17	0,93	19,81	o/o
112	41,36	12,82	4,51	no	16,20	2,08	2,22	0,89	19,92	o/o
205	64,94	14,96	7,28	0,54	0,08	1,48	2,12	1,04	7,28	o/o

##### ARCILLAS MIOCENAS

Nº	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P.p.c.	
63	53,96	12,80	4,31	0,44	10,22	0,99	2,28	0,60	14,38	o/o
121	45,78	12,83	4,83	no	12,94	1,82	2,76	1,63	17,41	o/o



Nº	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P.p.c.	
149	48,27	13,60	4,00	0,40	11,56	2,42	2,09	1,00	16,66	o/o
157	48,22	10,74	4,58	0,44	13,96	1,86	2,05	0,84	17,31	o/o
164	43,98	9,58	4,01	0,44	18,51	2,02	2,19	0,76	18,51	o/o
166	48,41	7,22	2,10	0,28	15,82	2,26	2,70	1,22	19,99	o/o
170	48,96	10,56	1,56	0,40	16,94	2,24	2,44	0,80	16,10	o/o
179	48,56	7,73	3,78	0,32	17,76	0,73	2,40	1,10	17,60	o/o
182	48,08	12,24	3,90	0,48	14,84	0,88	2,48	0,93	16,17	o/o
184	53,72	12,64	4,89	0,52	9,24	1,42	2,51	1,16	13,90	o/o

En ninguna de las muestras se ha registrado presencia de SO<sub>3</sub>.

Como se ve, las diferencias entre arcillas miocenas y cuaternarias en lo que a composición química se refiere, son muy pequeñas, y radican principalmente en el contenido de SiO<sub>2</sub> y Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Se ha realizado también una clasificación U.S.C.S. de estas arcillas. A continuación se detallan los resultados:

#### ARCILLAS CUATERNARIAS

Nº Muestra	LIMITES DE ATTERBERG			Clasificación U.S.C.S.
	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plástico	
104	37	16	21	A-6
105	41	17	24	A. 7-6
112	56	17	39	A. 7-6
205	26	19	7	A. 2-4

#### ARCILLAS MIOCENAS

Nº Muestra	LIMITES DE ATTERBERG			Clasificación U.S.C.S.
	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice Plástico	
63	46	17	29	A. 7-6
108	50	17	33	A. 7-6
121	65	20	45	A. 7-6
149	42	16	26	A. 7-6
159	38	15	23	A. 7-6
164	41	14	27	A. 7-6
170	41	15	26	A. 7-6
179	42	17	25	A. 7-6
182	55	18	37	A. 7-6
184	61	19	42	A. 7-6

Es de hacer notar el bajo índice de plasticidad que presenta la muestra 205; pertenece a una explotación abandonada, que beneficiaba arcillas procedentes de la alteración "in situ" de las pizarras carboníferas.

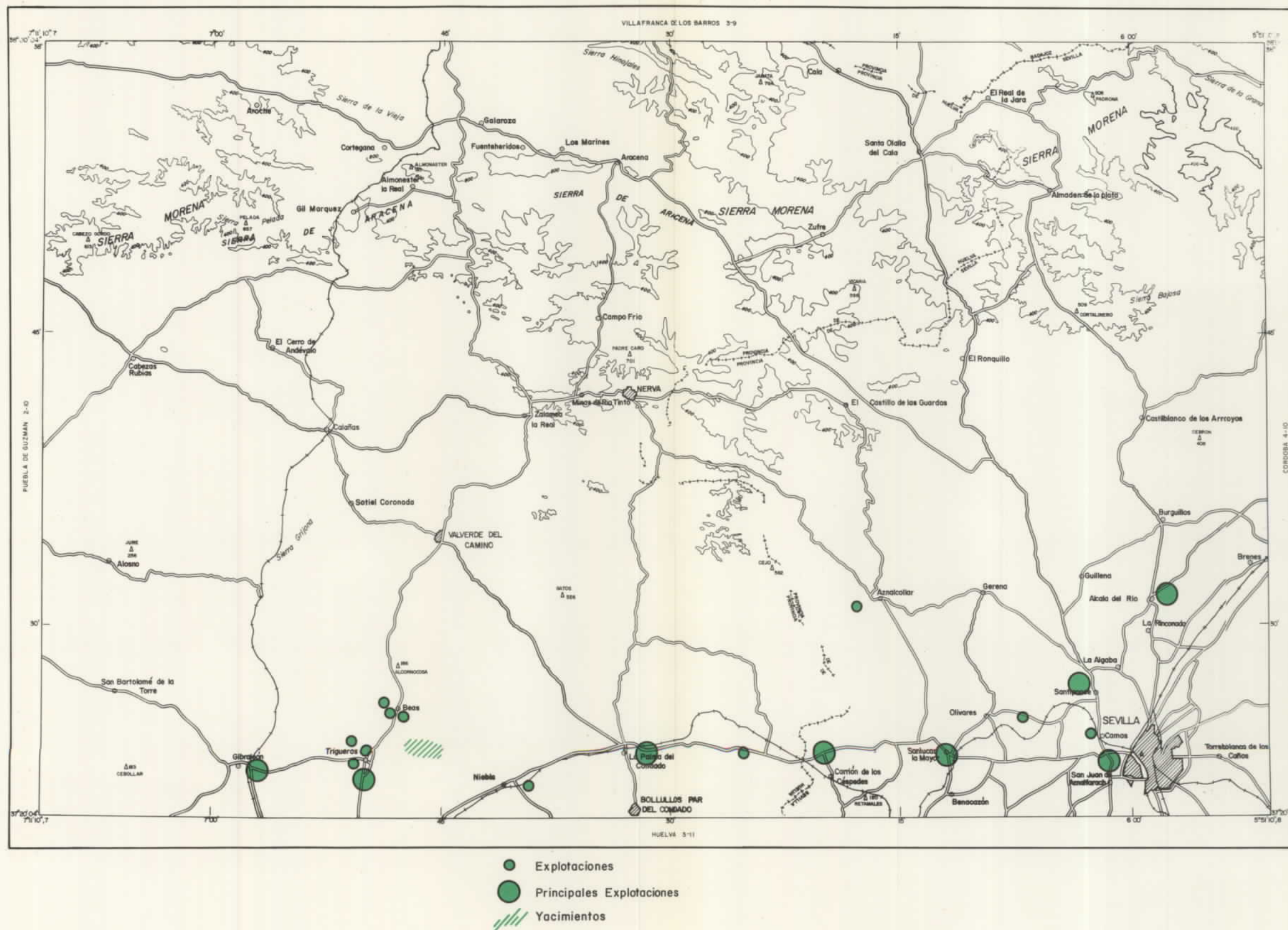
La extracción de materiales arcillosos no es complicada y, por ello la mayoría de las explotaciones poseen el mismo grado de mecanización, diferenciándose, casi exclusiva-

SEVILLA

3-10

75

## PRODUCTOS CERAMICOS







mente, en el número de palas mecánicas empleadas y en el de trabajadores.

Las diferencias que tienen un amplio reflejo en la producción, son las existentes en la mecanización de las fábricas que transforman la arcilla en ladrillos.

Podríamos dividir las explotaciones de materiales arcillosos en tres grupos: un primer grupo, de pequeñas canteras, cuya producción anual no sobrepasa las 1.500 Tm, un grupo intermedio que obtiene del orden de 5.000 a 6.000 Tm/año, y un reducido número de canteras que producen anualmente más de 10.000 Tm (algunas llegan a las 15.000 Tm).



Foto 11.— Pala mecánica trabajando en una explotación de arcilla (municipio de Sanlúcar la Mayor).

Las fábricas de mayor producción emplean entre 20 y 30 obreros, y las pequeñas no suelen emplear más de 8 o 10.

Los precios de venta de los ladrillos son variables, así el "hueco gafas" oscila entre 900 y 1.200 pts/millar, el "hueco sencillo" entre 700 y 1.000 pts/millar, el "hueco doble" entre 1.100 y 1.600 pts/millar, y el "macizo taco" entre 1.050 y 1.400 pts/millar.

Aunque las fábricas de ladrillos existentes son suficientes para atender la demanda actual de estos materiales, es necesaria una modernización de las mismas, con vistas a una futura demanda, más elevada, y provocada por el enorme auge de la construcción en esta zona.

Las reservas de arcillas son grandes, no obstante, se ha señalado un yacimiento, el 193, en las cercanías de Trigueros y Beas, sobre materiales Miocenos.

#### 4.4.— AGLOMERANTES

##### 4.4.1.— CALES

En los municipios de Santa Ana la Real y Alcalá de Guadaira, existen cinco explotaciones, destinadas a la extracción de materiales calcáreos, para la fabricación de cales.

En la zona de Santa Ana la Real, los materiales son calizas cámbricas, y las dos explotaciones existentes están, actualmente, abandonadas. Junto a los frentes de estas dos canteras, hay una serie de pequeños hornos, del tipo llamado de "cuba", para la obtención de cal. No se conocen datos de producción, porque, como ya se ha dicho, los hornos están parados en la actualidad, pero parece ser que era de pequeño volumen y se destinaba a cubrir necesidades de los Ayuntamientos colindantes.

Las tres canteras ubicadas en Alcalá de Guadaira, están en activo y extraen calcarenitas. Un análisis químico de estos materiales, nos da los siguientes valores.

	Máximo %	Mínimo %
SiO <sub>2</sub>	21,36	17,40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,01	1,32
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,73	2,89
TiO <sub>2</sub>	0,36	0,12
CaO	42,39	40,16
MgO	0,66	0,27
K <sub>2</sub> O	0,81	0,47
Na <sub>2</sub> O	0,35	0,15
SO <sub>3</sub>	—	—
P.p.c.	34,20	32,11

Como se ve, el porcentaje de cal que se puede obtener de estas calcarenitas, no suele sobrepasar el 40 por ciento en peso.

Las canteras 79 y 80, que emplean respectivamente 3 y 2 obreros, obtienen entre 15 y 20 Tm diarias de calcarenitas, cuyo precio de venta, en cantera, es de 200 pts/Tm.

Sus frentes de explotación son de considerable dimensiones, unos 70 m de longitud, y en ellos trabaja una pala excavadora.

Las mismas empresas, explotadoras de las canteras, fabrican la cal, pues poseen hornos propios, y obtienen entre 6 y 7 Tm diarias de este aglomerante.

##### 4.4.2.— CEMENTOS

Con destino a la producción de cemento, la empresa Cementos del Sur, explota dos canteras en el Mioceno del Ayuntamiento de Niebla, una de caliza y otra de arcilla.

La explotación de caliza posee elevadas reservas y tiene un frente de grandes dimensiones. Emplea a 6 obreros y produce anualmente unas 850.000 Tm, con un valor estimado por la empresa de 16 pts/Tm.

Las arcillas, de las que también existen reservas elevadas, se explotan de forma intermitente. Su producción anual es de 90.000 Tm.

- Explotaciones
- Principales Explotaciones

#### 4.5.— INDUSTRIAS DIVERSAS

##### 4.5.1.— LOZAS Y PORCELANAS

En el municipio de El Campillo existe una pequeña explotación de caolín (20) cuyas reservas se estiman entre medias y elevadas. La extracción la realizan dos obreros, con instrumentos manuales, y como se puede comprender, la producción es relativamente escasa.

Los productos se envían íntegramente a Sevilla, con destino a una fábrica de lozas y porcelanas.

El análisis químico de este caolín nos da el siguiente resultado:

	o/o
SiO <sub>2</sub>	69,92
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,29
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,16
TiO <sub>2</sub>	0,04
CaO	0,05
MgO	0,54
K <sub>2</sub> O	2,83
Na <sub>2</sub> O	0,32
SO <sub>3</sub>	no
P.p.c.	5,74

También con destino a la industria de lozas y porcelanas, se explotan los cuarzos del municipio de El Garrobo. Los puntos de extracción son dos, el 120 en activo, y el 121 intermitente; ambos poseen reservas elevadas.

La cantera 120 tiene una pala mecánica y una machacadora, emplea a tres obreros y produce, diariamente, 10 m<sup>3</sup> de cuarzo.

El análisis químico de los filones de cuarzo de El Garrobo, da este resultado:

	o/o
SiO <sub>2</sub>	93,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,02
TiO <sub>2</sub>	0,32
CaO	0,80
MgO	0,06
K <sub>2</sub> O	0,04
Na <sub>2</sub> O	0,04
SO <sub>3</sub>	no
P.p.c.	1,12

#### 4.5.2.- FUNDENTES

Las calizas miocenas del ayuntamiento de Niebla, son explotadas, en la estación 169, con objeto de obtener fundentes para horno alto.

Posee, esta cantera, un frente de grandes dimensiones (150 m de longitud) y elevadas reservas. Tiene una pala cargadora y dos machacadoras que trituran la caliza; emplea a 6 obreros y produce anualmente alrededor de 6.000 Tm.

Casi toda la producción de esta cantera la absorbe la empresa Río Tinto Patiño.

El resultado de análisis químicos de estas calizas es el siguiente:

	o/o
SiO <sub>2</sub>	3,36
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,39
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,70
TiO <sub>2</sub>	no
CaO	51,35
MgO	0,48
K <sub>2</sub> O	0,03
Na <sub>2</sub> O	0,01
SO <sub>3</sub>	no
P.p.c.	40,68

En el paraje de Cabezo Gordo, municipio de Almonaster la Real, existe un filón de cuarzo, de elevadas reservas, que fué explotado también para horno alto.

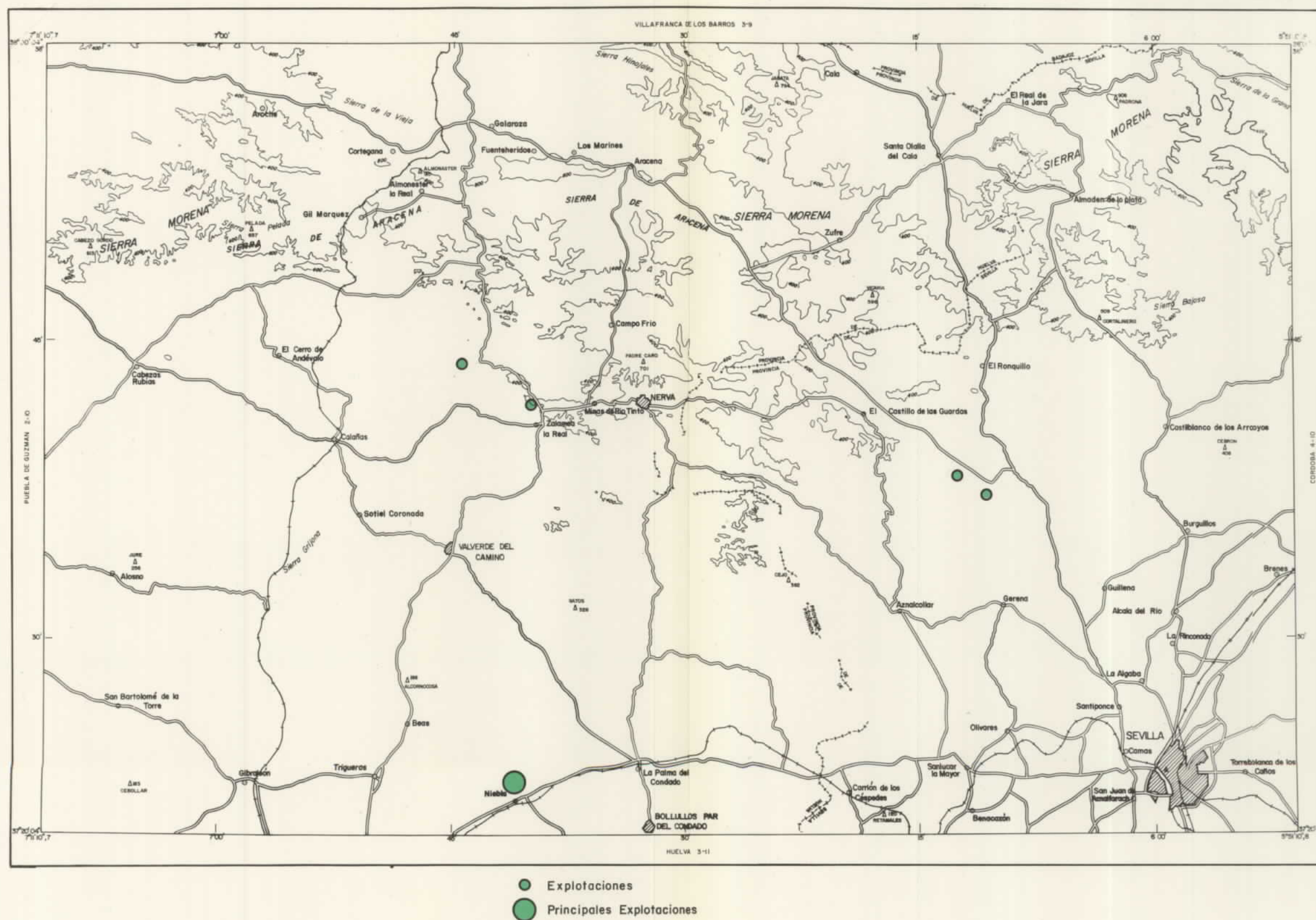
La producción la empleaba, íntegramente, la empresa Río Tinto Patiño.

La composición química de este filón de cuarzo es la siguiente:

	o/o
SiO <sub>2</sub>	95,62
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,58
TiO <sub>2</sub>	no
CaO	no
MgO	no
K <sub>2</sub> O	0,13
Na <sub>2</sub> O	0,04
SO <sub>3</sub>	no
P.p.c.	0,90

Se ha señalado una estación de observación (75), en un filón de cuarzo situado en La Cañada de la Negra, municipio de Aracena. Actualmente, la zona del filón está ocupada por un vivero donde se planta eucaliptos, y sólo se observan trozos de cuarzo sueltos.





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

Para realizar el presente estudio, ha sido necesario llegar, no sólo a un conocimiento profundo de la geología de la región, sino también a una detallada investigación de los condicionamientos geográficos, económicos, humanos y ecológicos que inciden directamente en el desarrollo de las explotaciones de Rocas Industriales.

Hay que considerar que, las labores inherentes a las extracciones en canteras, provocan el movimiento de grandes masas de rocas y la realización de notables excavaciones y voladuras, factores estos, que es necesario tener muy en cuenta, a la hora de montar una explotación.

Las voladuras entrañan peligro, no sólo por sus proyecciones, sino porque las vibraciones, provocadas por la explosiones, pueden afectar notablemente a las cimentaciones y estructuras de edificaciones próximas.

Las necesidades de transporte de las explotaciones, aconsejan la ubicación de las mismas en las proximidades de vías de comunicación, pero procurando guardar la distancia suficiente, para que las labores, de cualquier tipo, no entorpezcan en grado alguno el tráfico normal.

El aspecto paisajístico de una zona, puede verse notablemente afectado, por la necesidad que tiene las canteras de realizar grandes excavaciones, por ello es necesario evitar la ubicación de estas explotaciones en lugares de interés turístico, histórico, o incluso lugares donde puedan llegar a romper el equilibrio ecológico, como pueden ser las proximidades de los ríos, lagunas o zonas de paso de la fauna natural.

No se han observado problemas de este tipo, en ninguna de las explotaciones del ámbito de nuestro estudio, no obstante, hemos de hacer notar que, la concentración de graveras existentes junto a Sevilla, provoca una elevada densidad de tráfico de camiones, especialmente, en la entrada de la carretera de Huelva.

Desde el punto de vista industrial, se observa una franca recesión en las explotaciones de determinados productos. Es de destacar, el abandono en que se encuentran las canteras de rocas volcánicas y de pizarras, excelentes materiales de trituración y de relleno para la construcción de vías de comunicación. La causa de este abandono, es la actual ausencia de obras de carreteras en la zona, y la imposibilidad de transportar estos materiales a grandes distancias, porque en ese caso, su explotación no sería rentable.

La mayoría de las canteras en activo explotan áridos naturales y arcillas, y se concentran en los alrededores de los grandes centros de consumo, Sevilla y Huelva.

Existe una serie de materiales, como el caolín, los cuarzos y las calizas marmóreas, que se explotan activamente porque, a pesar de su distancia a los centros de consumo, debido a su relativa escasez y elevado precio de venta, su extracción es rentable.

Las explotaciones de piedras de construcción, especialmente de granitos, tienen gran importancia, y la mayoría de ellas están en activo.

Ni que decir tiene, que hay una serie de explotaciones de excelentes materiales, abandonadas, que con una adecuada mecanización y moderna tecnología serían muy rentables.



## BIBLIOGRAFIA

- ARREDONDO, F.— *Estudio de materiales. I. Las rocas en la construcción*, C.S.I.C., Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento. Madrid 1.969.
- *Estudio de materiales. III. Cales*, C.S.I.C., Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento. Madrid 1.969.
- BARD, J.P.— *Introduction a la géologie de la chaîne hercynienne dans la Sierra Morena occidental (Espagne), Hypothèses sur les caractères de l'évolution géotectonique de cette chaîne*, Rev. Geog. Phy et Geol. Dyn, vol. 2, Fasc. 4, pp. 323–337. 1.965.
- *Les unités lithostratigraphiques de la bande métamorphique d'Aracena (provincia de Huelva)*, Espagne, C.R.S.G. France, fasc. 3, pp. 105–107. 1.966
- DOETSCH, J.— *Introducción a un estudio del término municipal de Puebla de Guzmán, en la provincia de Huelva*, Bol. del Inst. Geol. y Min. de España, núm. 65, pág. 37. 1.953.
- FABRIES, J.— *Les formations cristallines et métamorphique du Nord-Est de la province de Sevilla (Espagne) Thèses présentées a la Faculté des Sciences de l'Université de Nancy*. 1.963.
- GUTIERREZ, M. y HERNANDEZ ENRILE, J.L.— *Notas geológicas de la región septentrional de la provincia de Huelva*, B.R.S.E.H.N., 63 1.965.
- I.G.M.E.— *Mapa de Síntesis Geológica de España, E. 1:200.000 núm. 75, (Sevilla)*, Madrid 1.972.

- *Mapa Síntesis Geológica de España, E. 1:200.000, núm. 74 (Puebla de Guzmán). Madrid 1.972.*
- *PRESIDENCIA DEL GOBIERNO.- Selección de Cabeceras de Comarcas y Núcleos de Expansión en las provincias Españolas. Madrid 1.971.*
- *RAMBAUD, F.- El sinclinal Carbonífero de Río Tinto (Huelva) y sus mineralizaciones asociadas. Memorias del Inst. Geol. y Min. de España, núm. 70, pp. 9-229. 1.969.*
- *SINGER F., y SINGER, S.S.- Cerámica industrial, tomos 9, 10 y 11 de la Enciclopedia de la Química Industrial. Ediciones URMO. Bilbao 1.971.*