

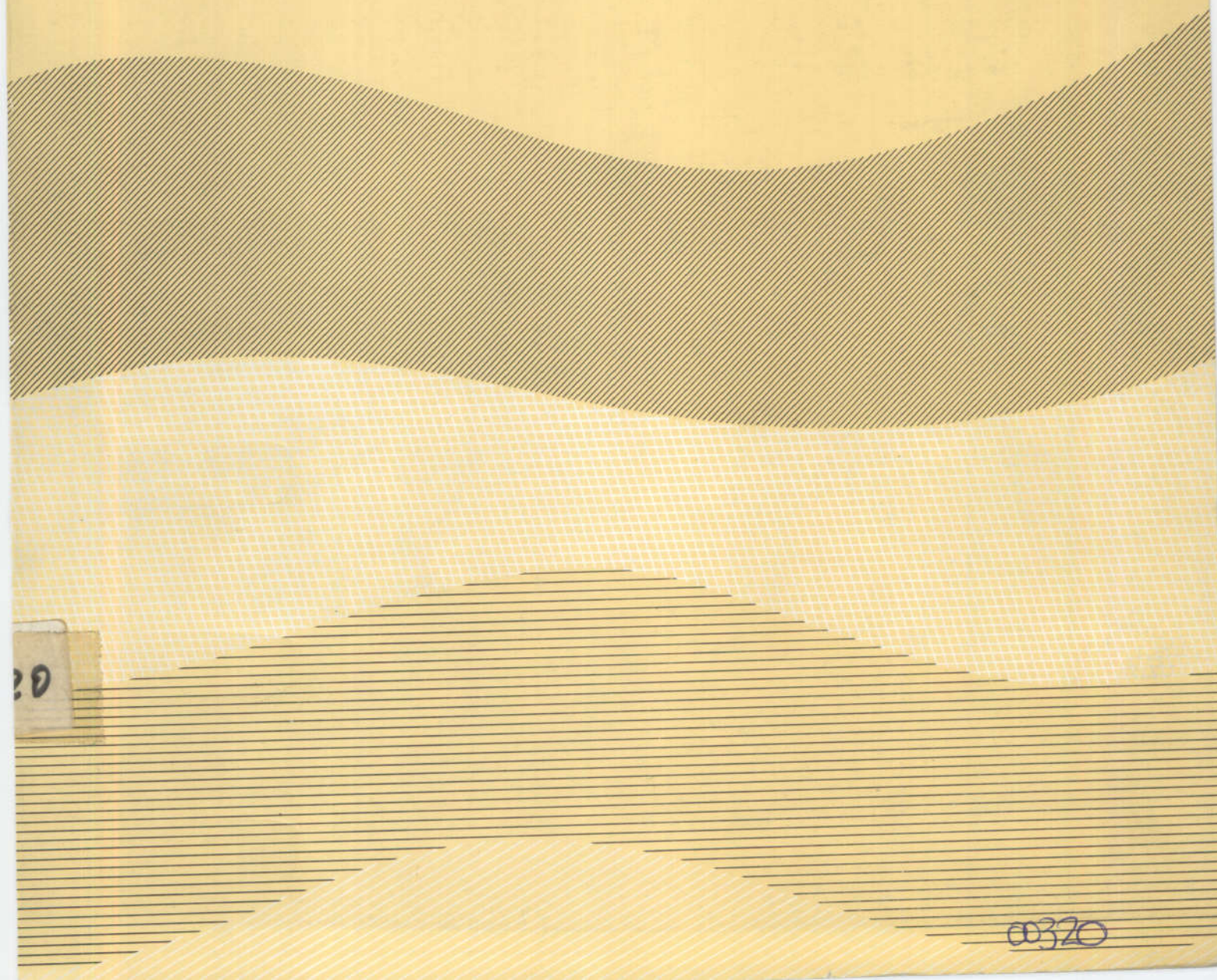
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

ARTIES - BERGA

HOJA Y	15-24
MEMORIA	9/2-9/3



20

00320

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES
E. 1:200.000

ARTIES - BERGA

HOJA Y	15-24
MEMORIA	9/2-9/3

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

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

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

Depósito Legal M. 19695 – 1976

I.S.B.N. 84-500-1357-7

Reproducción ADOSA – Martín Martínez, 11 – Madrid - 2

INDICE

	Pág.
0. RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	3
1.1. Objeto y Naturaleza del Estudio	3
1.2. Localización Geográfica y Geológica	4
2. GEOLOGIA GENERAL	7
2.1. Bosquejo Geológico	7
2.2. Estratigrafía	8
2.2.1. Cámbrico—Paleozoico	8
2.2.2. Mesozóico	9
2.2.3. Terciario	9
2.2.4. Cuaternario	10
2.2.5. Rocas Igneas	10
3. YACIMIENTOS	13
3.1. Panorámica del Sector	13
3.2. Calizas	15
3.3. Arcillas	17
3.4. Margas	22
3.5. Areniscas	23
3.6. Yesos	23
3.7. Zahorra	24
3.8. Arenisca Silíceas	24
3.9. Grava y Arena	26
3.10. Pizarras	27
3.11. Pizarra Mosqueada	27
3.12. Marmol	27
3.13. Ofita	28
3.14. Granito	28
3.15. Asbesto	28
4. PRODUCCION DE ROCA INDUSTRIALES	29
4.1. Aridos	29
4.1.1. Aridos Naturales	30
4.1.2. Aridos de Trituración	34
4.2. Aglomerantes	36
4.2.1. Cementos	36
4.2.2. Yesos	38
4.3. Productos Cerámicos	40
4.3.1. Ladrillería	40

	Pág.
4.4. Rocas de Construcción	42
4.4.1. Rocas Ornamentales	42
4.5. Diversas	46
5. CONCLUSIONES	51
BIBLIOGRAFIA	55

0.- RESUMEN

El estudio realizado cubre las hojas 1:200.000 núms 9-2 (ARTIES) y 9-3 (BERGA), formadas por las hojas 1:50.000 números 33-8 (Isil), 34-8 (Noarre), 33-9 (Esterra de Anen), 34-9 (Tirvia), 35-9 (Andarra), 33-10 (Sort), 34-10 (Seo de Urgel), 35-10 (Bellver), 36-10 (Puigcerda), 33-11 (Trempl), 34-11 (Orgaña), 34-11 (Gosol), 36-11 (La Pobla de Lillet), 33-12 (Isona), 34-12 (Oliana), 35, 12 (San Lorenzo de Morunys) y 36-12 (Berga).

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

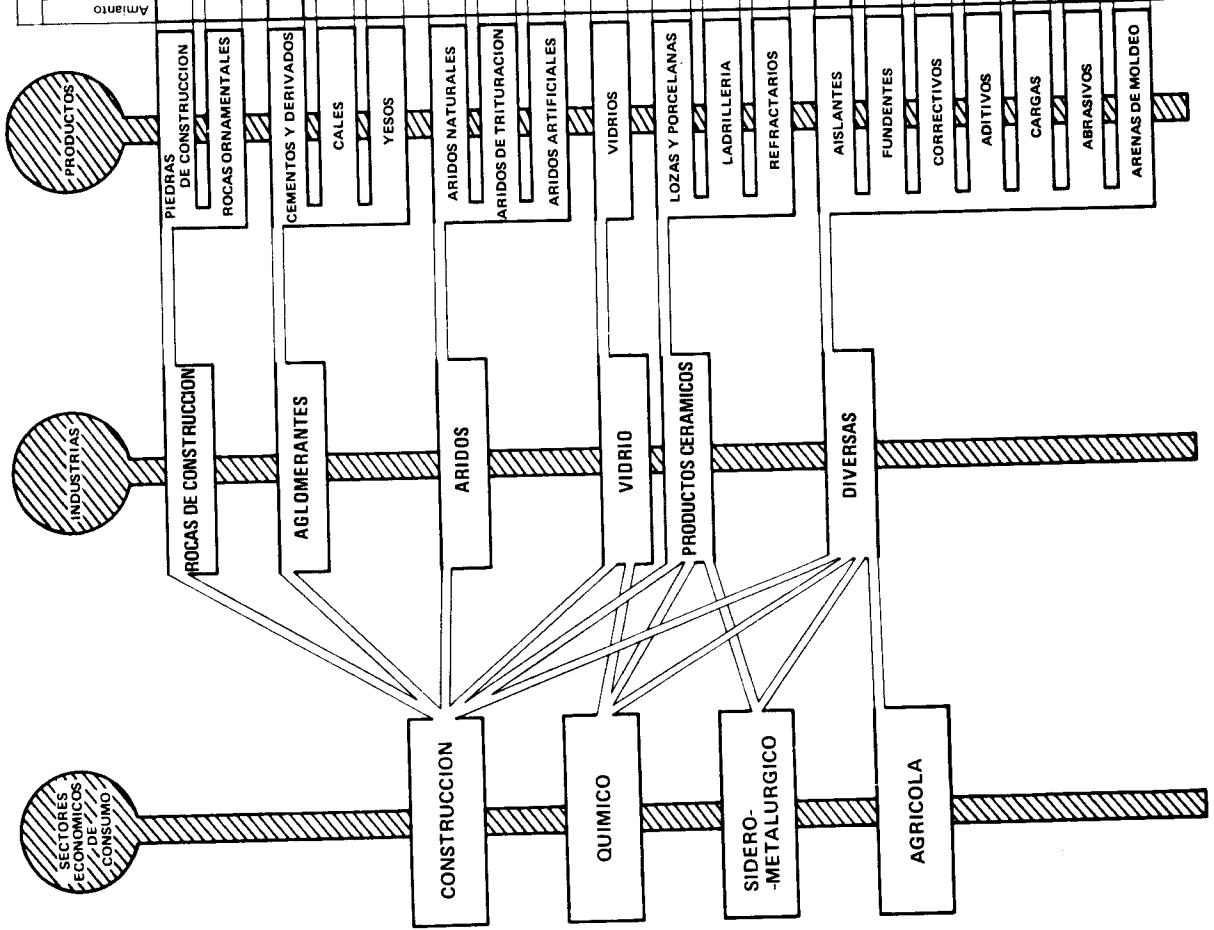
- Estudio general y detallado de los yacimientos de rocas industriales existentes en las Hojas.
- Reseña de las explotaciones existentes con indicación expresa de su estado actual, ritmo de explotación, y, en su caso, condicionamiento de su futura reexplotación.

Estos datos son referido a Octubre, Noviembre y Diciembre de 1975.

- Recopilación de la información existente y actualización de los datos obtenidos en inventarios anteriores.
- Estudio sistemático de las características litológicas y y geotécnicas de los materiales prospectados, con miras a su racional explotación u utilización más adecuada.
- Evaluación individual y conjunta de las reservas existentes de cada tipo de material y su relación geográfica con los centros actuales y previsibles de consumo.

- **Perspectiva y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales y la evolución socio—economica previsible local y regional.**
- **Confeción del Mapa 1:200.000 de Rocas Industriales.**
- **Confeción del Inventario de Rocas y Archivo Nacional de yacimientos y explotaciones, mediante la puesta a punto del correspondiente fichero, adecuadamente dispuesto para su tratamiento con Ordenador, en el que se insertan, entre otros, datos puntuales de situación de yacimientos y resultados de ensayos del material.**

SINOPSIS DE LA UTILIZACION DE ROCAS INDUSTRIALES



rocas industriales																			
Amianto																			
Andalucía																			
Andesita																			
Anhidrita																			
Arcilla																			
Arcilla																			
Arena																			
Arenisca																			
Atapulgita																			
Baritina																			
Basalto																			
Bauxita																			
Bauxita																			
Bentonita																			
Bentonita																			
Caliza																			
Caliza																			
Caolín																			
Conglomerado																			
Cuarzo																			
Cuarzo																			
Diorita																			
Diorita																			
Dolomita																			
Esquistos																			
Esquistos																			
Feldespato																			
Gabro																			
Gabro																			
Gneis																			
Gneis																			
Granate																			
Granate																			
Granito																			
Granito																			
Grava																			
Magnesita																			
Magnesita																			
Margas																			
Mármol																			
Mármol																			
Mica																			
Orita																			
Pizarra																			
Porfido																			
R. Duniticas																			
R. Puniticas																			
Serpentina																			
Serpentina																			
Serpentina Metélica																			
Silimanita																			
Silimanita																			
Talco																			
T. Industriales																			
Traquita																			
Tripoli																			
Turba																			
Yeso																			

rocas industriales

1.- INTRODUCCION

1.1.- OBJETO Y NATURALEZA DEL ESTUDIO

Su principal objetivo es la realización del inventario general de rocas industriales de las Hojas 1:200.000 núms. 9-2 (ARTIES) y 9-3 (BERGA), en las que queden reseñados los principales yacimientos existentes, bien se hallen en explotación actual, bien presenten frentes abandonados o bien, finalmente, que no hayan sido explotados. Así mismo tiene como objetivo la recopilación de la información existente sobre tales yacimientos o explotaciones, y en la actualización de los datos disponibles, precedentes de inventarios anteriores.

Con la realización de este tipo de estudios, todos ellos encuadrados en el extenso Programa Nacional de Investigación de Rocas Industriales elaborado por el I.G.M.E, se llevará a cabo la confección de un amplio Archivo Nacional, en el que se irá insertando toda esta información, así como las variaciones que experimente con el transcurso del tiempo. Con todo ello se pretende poder disponer, con rapidez y eficacia, del estado más actualizado posible de los diversos sectores económicos de consumo en una región determinada a través de la situación de las industrias cuyos productos o materias primas se hallen reseñados.

1.2.— LOCALIZACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

Las presentes Hojas ocupan la región central de los Pirineos, incluyendo territorios pertenecientes a las provincias de Gerona, Lerida y Barcelona.

La provincia de Lerida comprende la mayor parte de la superficie, extendiéndose desde el limite occidental hasta alcanzar el meridiano que discurre, a unos 12 km, al oeste de Berga. Las provincias de Gerona y Barcelona quedan relegadas a la banda oriental de la hoja de Berga, ocupando Gerona la parte nororiental y el resto Barcelona. Por otra parte este territorio se encuentra comprendido entre las coordenadas geográficas $0^{\circ}48'49''{,}5$ y $2^{\circ}08'49''{,}5$ de longitud este (meridiano de Greenwich), y $42^{\circ}00'04''$ y $42^{\circ}50'05''$ de latitud Norte.

Morfoestructuralmente se diferencian 2 ambitos geográficos con caracteres propios: Región Septentrional y Región Meridional.

La Región Septentrional, como su titulo indica, comprende toda la zona norte incluyendo en sus limites toda la Hoja de Arties y aproximadamente la mitad norte de la de Berga hasta alcanzar la linea que discurre al sur de la Sierra del Cadi con rumbo general este—oeste. Morfológicamente constituye una cadena montañosa de gran envergadura y entidad en la cual se encuentran alturas superiores a los 2.500 m como son los vértices geodésicos de Montseny (2883), Saloria (2789), Port Negre (2761) y otros, alzándose una altitud media superior a los 20.000 m. La superficie presenta una topografía muy vigorosa con relieves juveniles de perfil muy quebrado y pendientes fuertes, subverticales en numerosas ocasiones y a veces verticales. Los desniveles son muy acusados, alcanzan centenas de metros, encontrándose las cotas más bajas en los cauces de los principales ríos, cuyo nacimiento se encuentra en las cumbres, discuriendo generalmente con rumbo sur siendo en ocasiones, en algun tramo, E—W. Los accesos son escasos y de trazado sinuoso, estando limitados, casi exclusivamente, a los valles de los principales ríos, ya que, aparte de la dificultad de trazado que presentan, una gran parte de la superficie está cubierta de nieve un gran número de días, sumándose a esta circunstancia otras condiciones climáticas adversas.

Litológicamente considerada corresponde a una región de terrenos paleozóicos, cámbricos formados por materiales de muy diversa naturaleza entre los que se encuentran sedimentarios, metamórficos e igneos.

La Región Meridional ocupa, aproximadamente, la mitad sur de la Hoja de Berga. Morfológicamente constituye un territorio montañoso en el que se suceden ininterrumpidamente sierras y montañas separadas por valles generalmente no muy amplios, algunos tramos encajados. Una excepción a esta tonica general viene dada por la cuenca depresiva de Tremp y área de Gironella, que constituyen sendas áreas de gran amplitud y suave topografía. Los rasgos morfológicos se presentan más acusados hacia el norte y oeste de la Región, correspondiendo la morfología más atenuada al angulo suroriental. La superficie presenta una topografía abrupta con pendientes fuertes subverticales y hasta verticales en algun tramo, siendo los perfiles transversales muy quebrados. Las alturas mayores corresponden a la sierra de Cardener cuya culminación (vértice de Yespaguera), alcanza los 2.332 m, oscilando la altitud media alrededor de los 1.100 m.

Los accesos siguen siendo escasos, aunque algo más numerosos que en la Región Septentrional, y de trazado también muy sinuoso.

Los terrenos aflorantes son de edad mesozoica o terciaria, formados por materiales de naturaleza sedimentaria si exceptuamos algunos afloramientos de ofitas.

2.- GEOLOGIA GENERAL

2.1.- BOSQUEJO GEOLOGICO

La columna litoestratigráfica de las presentes Hojas está formada por una gama de rocas pertenecientes al Cámbrico, Paleozoico, Mesozoico, Terciario y Cuaternario.

El Cámbrico está formado por una potente serie de de pizarras que intercalan algunos episodios cuarcíticos y marmoreos. Sus afloramientos son muy extensos siendo de interés, como rocas industriales, algunos tramos pizarreños y marmoreos.

El Paleozoico comienza con el Ordovicico, constituido por una formación potente que comprende diversas rocas metamórficas ordenadas de dolomias, calizas y conglomerados, careciendo todos ellos de interes como rocas industriales. El Silúrico está integrado por pizarras ampelíticas, pizarras carbonosas, cuarcitas y calizas, carentes todas ellas de interés industrial. El Carbonífero está formado por diversas rocas metamórficas, calizas, conglomerados, areniscas y rocas ígneas de tipo granítico, siendo estas últimas y las calizas de interés como rocas industriales.

El Permotrias está integrado por conglomerados, areniscas y arcillas sin que ninguno de ellos tenga interés como roca industrial.

El Mesozoico comienza con una formación del Buntsanstein integrada por areniscas silíceas rojizas, arcillas y conglomerados, siendo de interés industrial exclusivamente las areniscas. El Muschelkalk está constituido por una formación calcárea negra, bastante potente, que intercala algunos nivelillos dolomíticos; siendo de interés, como roca indus-

trial, las calizas. El Keuper está constituido por margas irisadas y yesos versicolores, siendo interesante, como roca industrial, los yesos únicamente. El Jurásico está constituido por una formación en la que se suceden dolomías, calizas y margas de diversa naturaleza. Industrialmente estos materiales carecen de interés por aflorar en condiciones muy desfavorables. El Cretácico está formado por calizas, margas, areniscas y arcillas de muy diversa naturaleza, teniendo la mayor parte de ellas gran interés como rocas industriales.

El Terciario comienza por una formación de calizas, margas, areniscas, arcillas y conglomerados de diversa naturaleza, pertenecientes al Eoceno. A excepción de los conglomerados, el resto de los materiales tienen mayor o menor interés como rocas industriales. El Oligoceno está constituido por una sucesión de arcillas, areniscas, conglomerados y margas ninguno de los cuales presenta interés como roca industrial. El Mioceno está integrado por una formación arcillosa potente de gran interés industrial y otra conglomerática carente de todo interés. El Plioceno está formado por materiales conglomeráticos, arcillas y arenas de escaso interés industrial.

Finalmente el Cuaternario está formado por depósitos de tipo glaciar, fluvio-glaciar, terrazas, conos de deyección, depósitos aluviales y coluviales. De todos ellos los depósitos de terraza y aluviales son los que mayor interés industrial tienen.

2.2.— ESTRATIGRAFIA

2.2.1.— CAMBRICO—PALEOZOICO

CAMBRICO—ORDOVICICO

La separación entre estos 2 sistemas no aparece clara casi nunca en los afloramientos existentes, y por ello se consideran como una unidad de estudio. Están formados por una serie monótona de pizarras, pizarras arenosas, cuarcitas y microconglomerados, alcanzando potencias de varios miles de metros. Sus afloramientos son muy extensos, ocupando la parte septentrional de las Hojas. Industrialmente tienen interés algunos tramos pizarreños, que son explotados en diversos lugares.

SILURICO

Los afloramientos de esta edad son de pequeñas dimensiones y escasos, estando formados por una serie fundamentalmente pizarrosa en la que se intercalan algunos episodios cuarcíticos y calcáreos. Industrialmente carecen de interés no siendo explotados en ningún lugar.

DEVONICO

En su parte basal está constituido por calcoesquisto, pizarras, cuarcitas y calizas dolomíticas, todos ellos carentes de interés industrial. La parte superior está formada por calizas grises que pasan a ser rojas griotte, amigdaloides, en el tramo final. Estas calizas son de gran interés siendo explotadas en diversos lugares.

CARBONIFERO

Está representada por una formación bastante potente de materiales metamórficos, conglomerados y calizas rojizas o negras. Sus afloramientos son bastante extensos, siendo de gran interés industrial los términos calcáreos.

2.2.2.— MESOZOICO

PERMOTRIAS

La serie conocida con este nombre está integrada por una formación conglomerática basal a la que sigue otra en la que se suceden tramos arcillosos y areniscosos rojizos. De todos estos materiales el único que tiene interés como roca industrial son las areniscas.

TRIASICO

El Muschelkalk está integrado por calizas oscuras que incluyen algún episodio dolomítico. La potencia que alcanza esta formación no es muy grande, aunque desde el punto de vista industrial si que revisten interés siendo explotada en diversos lugares.

El Keuper está formado por margas irisadas, yesos de diversas tonalidades y algún nivel calizo. De estos materiales únicamente los yesos tienen interés como roca industrial, habiendo sido explotados en diversos lugares.

JURASICO

Tanto el Jurásico Inferior como el Superior están formados por una sucesión de materiales margosos, calcáreos y dolomíticos, cuya disposición y condiciones en que afloran les restan todo interés como rocas industriales.

CRETACICO

Los afloramientos cretácicos son de grandes dimensiones ocupando una amplia superficie en la Hoja de Berga. Están integrados por calizas, margas, arcillas y areniscas de muy diversa naturaleza y colorido, siendo algunos términos calizos, areniscosos y margosos son de gran interés industrial, explotándose en gran número de lugares para las industrias de Aglomerantes, Rocas ornamentales y Diversas.

2.2.3.— TERCIARIO

EOCENO

Está constituido por calizas fosilíferas, margas, yesos de diverso colorido, areniscas y conglomerados. Sus afloramientos ocupan una buena parte del cuadrante suroriental, en

la hoja de Berga, siendo de gran interés industrial los términos yesíferos, calcáreos y areniscosos.

OLIGOCENO

Lo integran una sucesión de arcillas, areniscas, conglomerados y margas, sin que ninguno de estos materiales tenga mayor interés industrial, aunque sus afloramientos son bastante extensos.

MIOCENO

El Mioceno está integrado por 2 litofacies muy diferentes. Una de ella está formada por arcillas marrones en capas muy potentes, de gran interés como roca industrial, y la otra por conglomerados carentes de todo interés.

PLIOCENO

Ocupa una reducida extensión en la Hoja de Berga, estando formado por arcillas, arenas y materiales conglomeráticos, todos ellos carentes de interés industrial.

2.2.4.- CUATERNARIO

Los depositos cuaternarios son de origen y naturaleza muy diversa, pudiendo distinguirse los siguientes tipos: depósitos glaciares y fluvioglaciares, terrazas fluviales, conos de deyección y derrubios de pendiente, depósitos coluviales, y depósitos eluviales. Desde el punto de vista industrial hay que destacar el lugar tan importante que ocupan los materiales aluviales y de terraza, siendo explotados en numerosos lugares.

2.2.5.- ROCAS IGNEAS

GRANITO

Existen 2 grandes afloramientos de esta roca localizados en el ángulo noroccidental de la hoja 1/200.000 de Berga y zona de Lles-Andorra. Se presentan como granitos normales con los componentes mineralógicos habituales. Como roca industrial sus condiciones no son favorables al aflorar en lugares de muy difícil acceso cuando no imposible. De todas formas se explotan aquellos bloques sueltos transportados por las lenguas glaciares.

DIORITAS

Aparecen en las orlas de los afloramientos graníticos, siendo de naturaleza más

basica que estos. Industrialmente carecen de interés no siendo explotados en ningun lugar.

PEGMATITAS Y APLITAS

Existen bastantes diques de este tipo de rocas, aunque industrialmente carecen de todo interés. Las pegmatitas son tremendamente turmaliníferas, existiendo 3 variedades principales entre las aplitas; a) de cuarzo y ortosa, b) de cuarzo, ortosa, albita y algo de biotita y c) aplita turmalinífera con cuarzo, plagiocasa, biotita, rutilo y turmalina.

LAMPROFIDOS

Son rocas porfídicas basicas, de color gris o verdoso, las cuales atraviesan el granito y las rocas sedimentarias inmediatas. Industrialmente carecen de interés.

OFITAS

Este tipo de rocas se encuentra intimamente ligado con los afloramientos triásicos. Los principales afloramientos se localizan en la zona de Sort, habiendo sido explotadas en diversos frentes.

3.- YACIMIENTOS

3.1.- PANORAMICA DEL SECTOR

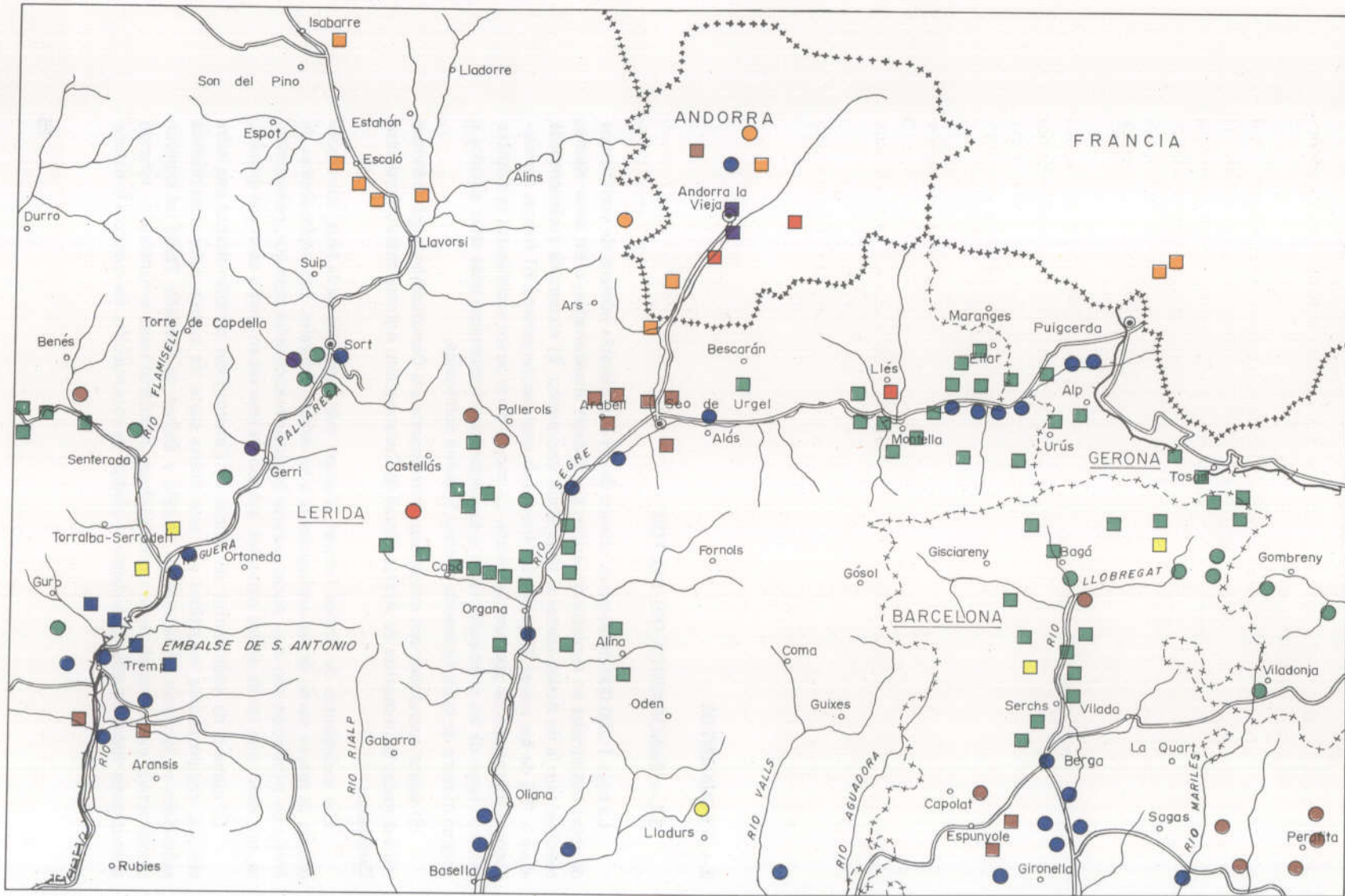
La hoja 1:200.000 de Berga es asiento de un considerable número de yacimientos de rocas industriales en explotación activa, con frentes abandonados, o sin labor alguna, mientras que la de Artiés apenas si tiene algún yacimiento. El número de yacimientos se eleva a 155 de los cuales 71 presentan frentes de explotación activos, 61 frentes abandonados y 23 carecen de apertura de frente. La mayor parte de los yacimientos se distribuyen a lo largo de los principales valles y sus cercanías presentándose unas veces aislados y en gran número de casos formando núcleos bastante numerosos.

El sector económico con mayor auge corresponde a la Construcción, encontrándose representadas las industrias de Aridos, Rocas de Construcción, Aglomerantes y Productos Cerámicos.

Los yacimientos de Aridos forman el grupo más numeroso de la hoja, correspondiendo la mayor parte de las explotaciones a los áridos naturales. Las explotaciones de áridos de trituración son muy pocas, aunque bastante mecanizadas cosa que, generalmente, no ocurre con las de áridos naturales, aunque las reservas en unas y otras son grandes.

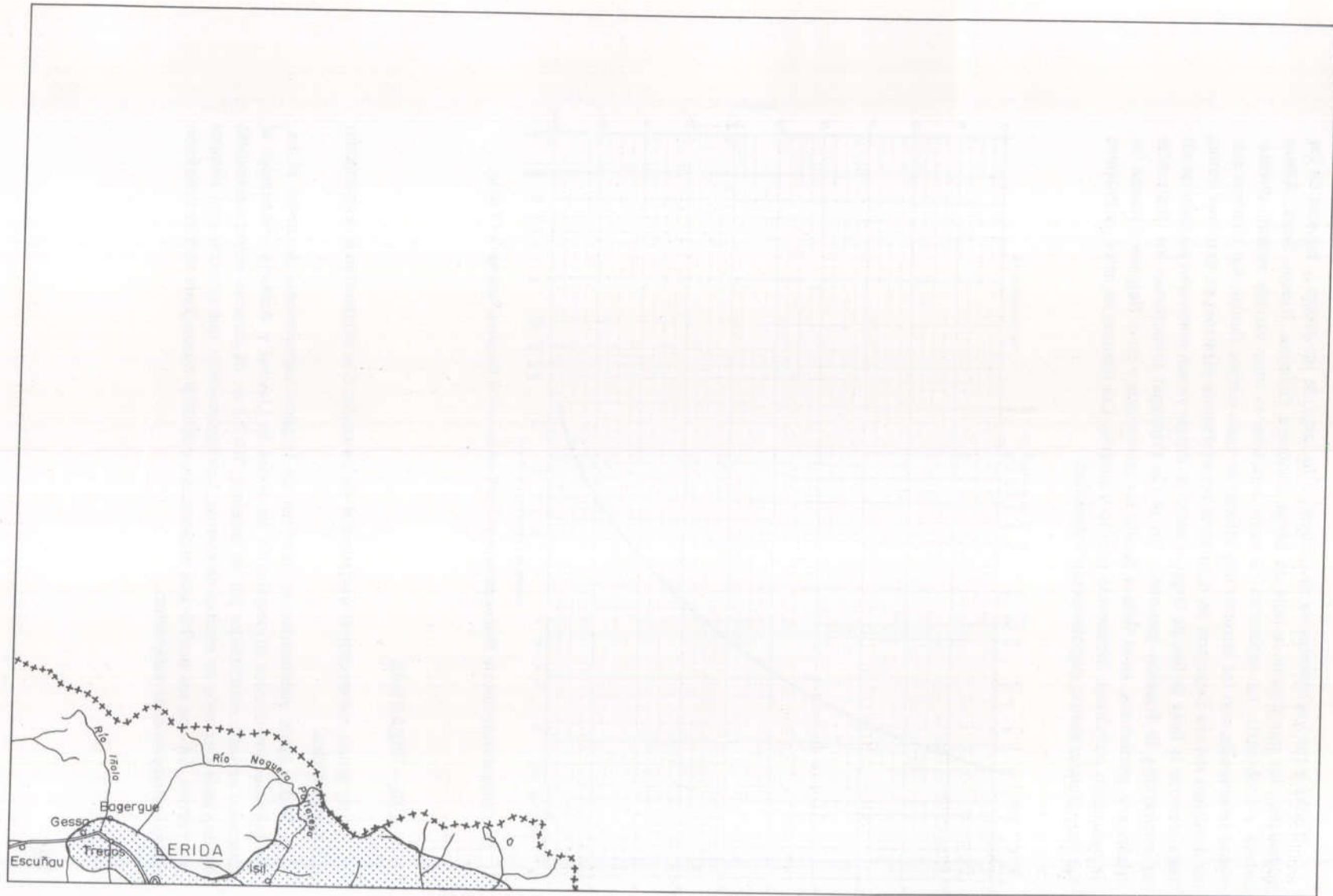
El número de yacimientos de Rocas de Construcción también alcanza una cifra elevada, encontrándose repartidos por una buena parte de la Hoja, aunque los núcleos principales se localizan en la zona de Orgaña y Bellver de Cerdaña. Todas las explotaciones activas existentes obtienen como producto industrial rocas ornamentales, estando abandonadas todas aquellas que obtenían piedras de construcción. En cuanto a la natura-

ESQUEMA DE SITUACION DE YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES



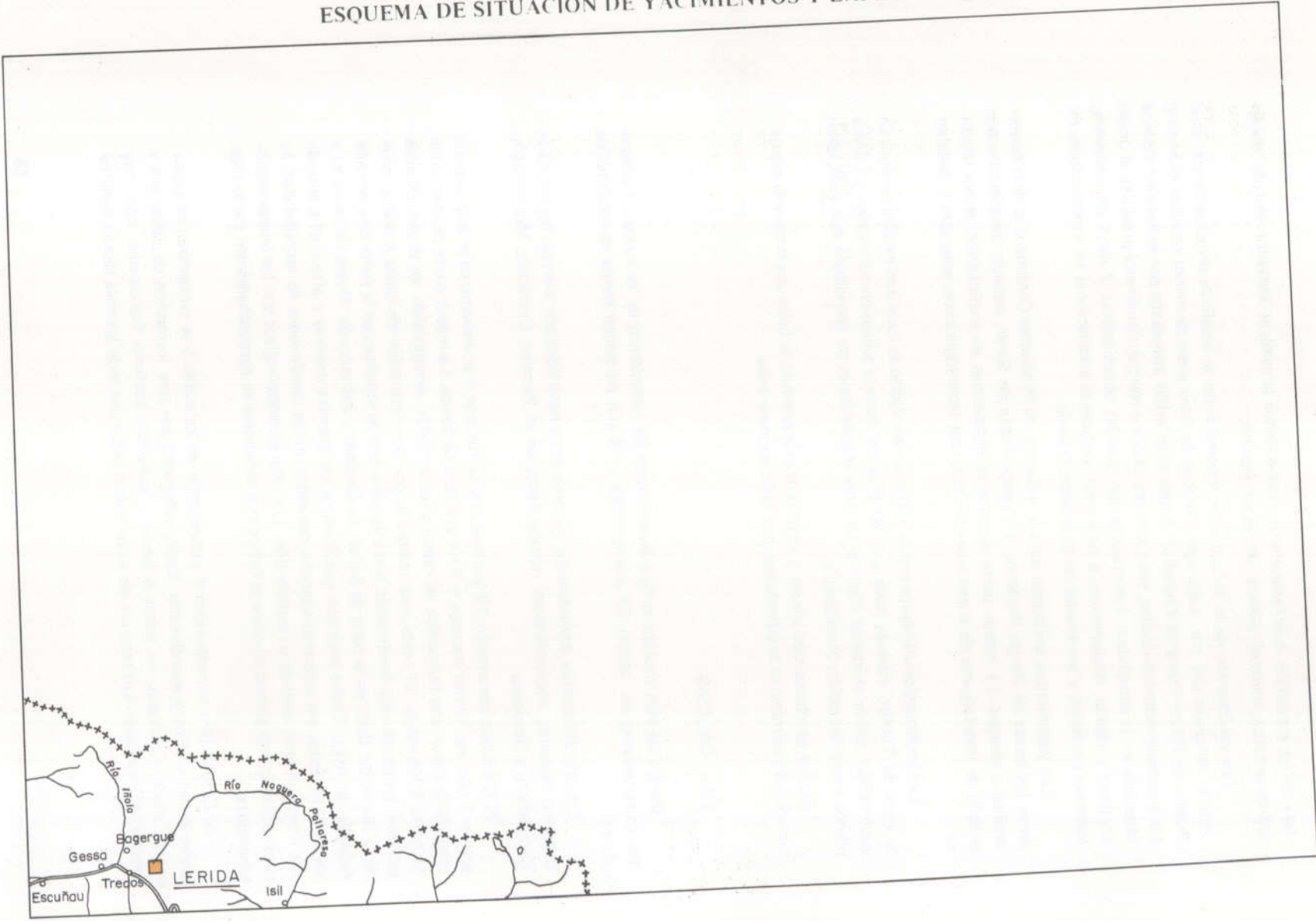
- | | | | | |
|------------|-----------|--------------------|---------------------|-----------|
| ■ Arcilla | ● Yeso | ■ Arenisca silícea | ● Marmol | ■ Granito |
| ● Arenisca | ■ Marga | ● Grava y Arena | ■ Pizarra mosqueada | ● Amianto |
| ■ Caliza | ● Zahorra | ■ Pizarra | ● Ofita | |

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE MATERIALES



 Pizarra

ESQUEMA DE SITUACION DE YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES



■ Pizarra

das tanto para aridos como para rocas ornamentales. Todos ellos se localizan en la zona de Bellver de la Cerdaña, siendo explotados de forma rudimentaria los destinados a rocas ornamentales, y disponiendo de buenas instalaciones de tratamiento los explotados para aridos de trituración.

El Muschelkalk unicamente comprende 2 yacimientos abandonados. Estan constituidos por una formación de caliza oscura, dura, compacta, en capas potentes de gran inclinación. Las reservas de estos 2 yacimientos son pequeñas localizándose en las zonas de Seo de Urgel y Orgaña respectivamente, las reservas de ambas son pequeñas y en el de Orgaña de difícil explotación.

Al Cretácico pertenecen 20 yacimientos de los cuales 6 se encuentran en explotación, 8 abandonados y 6 sin frente abierto. Existen 3 tipos de caliza principales diferenciados en alguna característica que determina su utilización en una u otra industria. El primer tipo está constituido por una formación de caliza margosa oscura y grisácea en capas de 0,5–2 m, con buzamientos, generalmente, muy fuertes. Los yacimientos de este tipo se localizan en la zona de Berga–La Pobla de Lillet siendo explotados para la obtención de cementos. Las reservas se pueden considerar como grandes, pero de muy difícil explotación. Los ensayos realizados con las muestras recogidas han dado los siguientes resultados: CaO 44,69 – 45; Al₂O₃ 3,2 – 3,37; SiO₂ 6,3 – 9,08; Fe₂O₃ 1,5 – 1,8; P.F 40,5 – 40,6; CO₃Ca 77 – 78,8.

El segundo tipo lo integra una formación muy potente de caliza oscura, dura, compacta, algo arenosa, en capas potentes y masivas. Las reservas de estos yacimientos son muy grandes aunque sus condiciones de explotación no siempre son favorables. Estos yacimientos se distribuyen entre 2 núcleos localizados en las zonas del puerto de Perves y Orgaña, respectivamente, sin que ninguno de ellos encuentre en explotación activa, siendo materiales adecuados para la industria de Aridos.

Por último el tercer tipo corresponde a una formación de caliza negra, dura y compacta, en capas potentes bien diferenciadas, con buzamiento fuerte. Todos los yacimientos se localizan en un extenso afloramiento de grandes reservas con alto coeficiente de aprovechamiento, localizado en los inmediaciones de Orgaña. El material obtenido se utiliza íntegramente para la fabricación de terrazo.

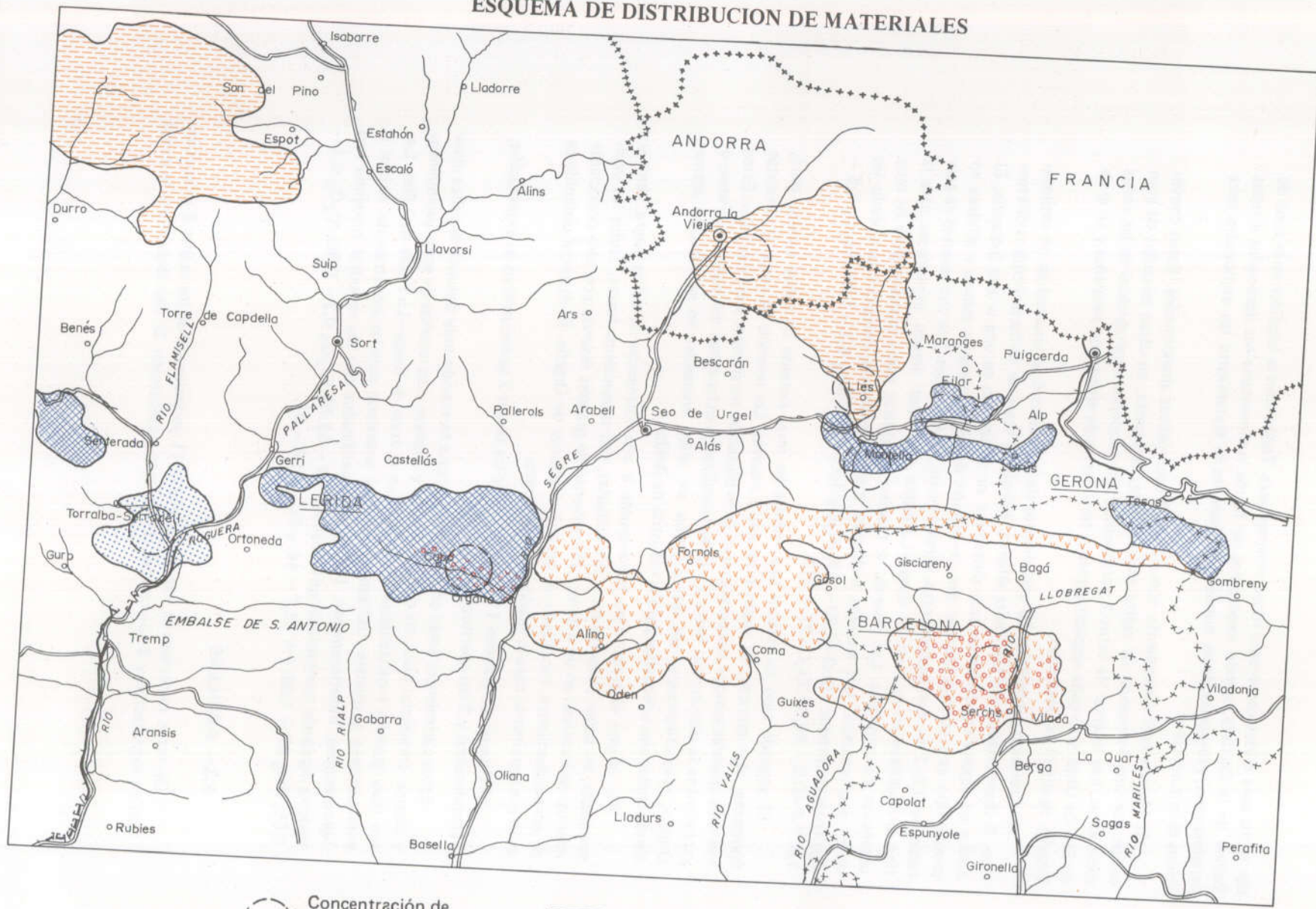
Al Eoceno pertenecen 11 yacimientos de los cuales 2 se encuentran en explotación, 7 abandonados y 2 sin apertura de frente.

Estos yacimientos estan constituidos por una formación muy potente de caliza clara y oscura, compacta, dura, en capas potentes y masivas. Las reservas de estos yacimientos son muy grandes localizándose todas ellas en la zona de Berga–La Pobla de Lillet. Las explotaciones existentes utilizan el material arrancado para las industrias de Aridos y Aglomerantes, indistintamente. Los ensayos verificados con las muestras recogidas han dado la siguiente composición química: CaO 53 – 53,76; Fe₂O₃ 0,2 – 0,36; Al₂O₃ 0,4 – 0,55; SiO₂ 99 – 1,05; P.F 43,7 – 44; y Co₃Ca 96 – 97.

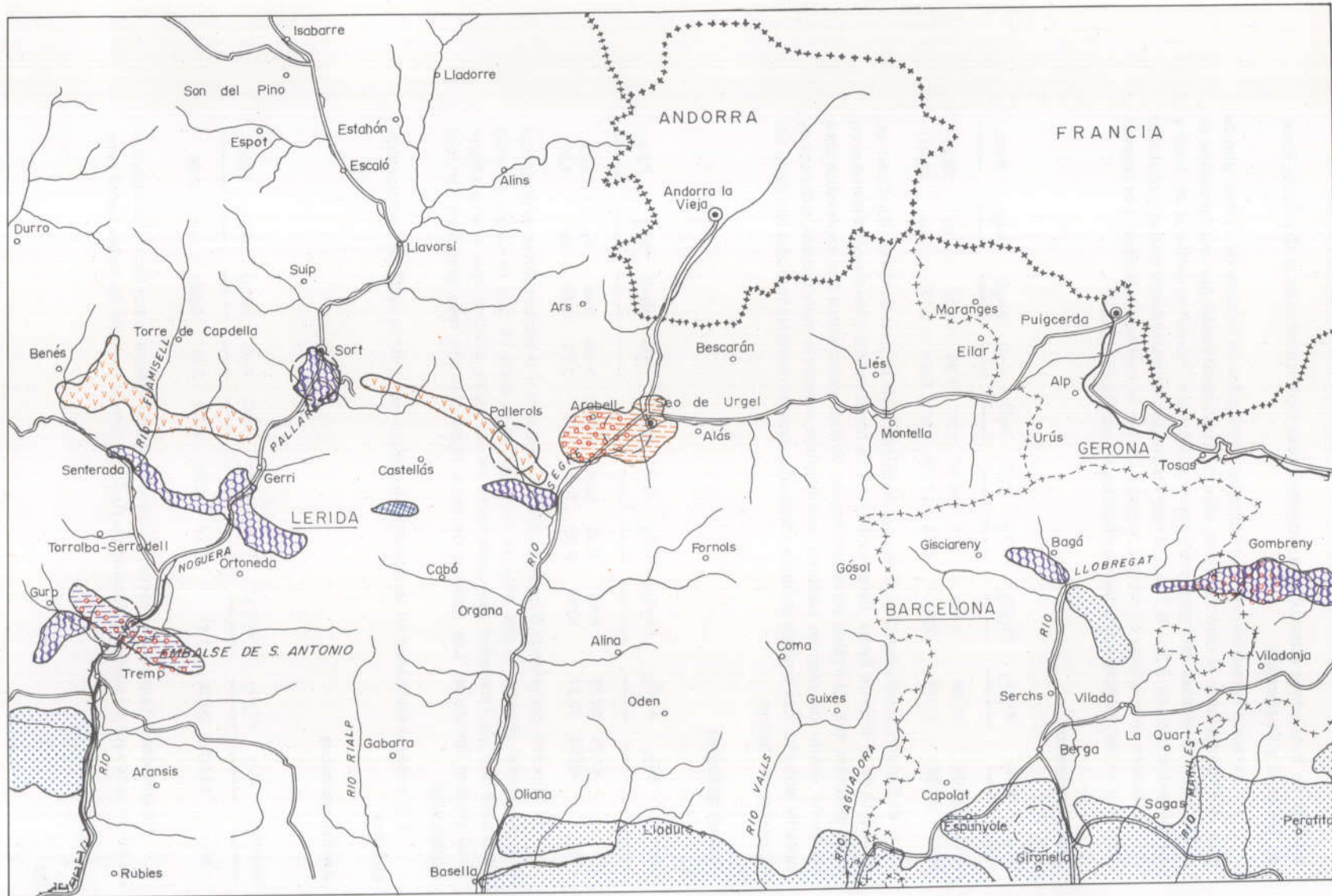
3.3.– ARCILLAS

De estos materiales se han inventariado 11 yacimientos de los cuales 8 se encuentran en explotación y 3 aún carecen de frente de explotación. Se distribuyen por la mitad

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE MATERIALES



ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE MATERIALES



superior de la columna estratigráfica encontrándose representados en el Cretácico, Eoceno, Mioceno y Cuaternario.

Al Cretácico corresponden 2 yacimientos localizados en la zona de Tremp, uno de ellos en explotación y el otro sin frente abierto. Están constituidas por una formación de arcilla rojiza y verdosa en capas potentes que intercalan nivelillos yesíferos de 1 cm y niveles areniscosos de 0,3 – 0,7 m. Las reservas pueden estimarse como medias y en el caso del yacimiento sin explotar de costosa explotación por la montera que tiene. Los ensayos realizados en las muestras tomadas han dado los siguientes resultados

Análisis químicos

Mues.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P.p.c.
143	39,05	12,99	4,40	0,11	19,97	1,57	1,88	0,19	no	19,84
148	38,39	11,19	3,71	0,10	21,37	1,55	0,57	0,11	no	23,01

Al Eoceno pertenecen 2 yacimientos localizados en la zona de Gironella–Caserras, al sureste de la Hoja de Berga. Estas arcillas son de tonos rojizos y verdosos, dispuestas en capas potentes que intercalan otras areniscosas. Ambos yacimientos son explotados para ladrillería siendo sus reservas bastante considerables, aunque la montera que soportan es bastante potente. Los análisis químico efectuados con las muestras tomadas han dado los siguientes resultados:

Análisis químicos

Muestras	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P.p.c.
114	47,75	24,23	6,54	0,32	5,34	1,03	4,65	0,45	no	9,69
115	49,84	20,31	6,65	0,29	7,42	1,14	3,55	0,90	no	9,90

El Mioceno comprende 6 yacimientos de los cuales 4 se encuentran en explotación y 2 sin frente abierto. Todos ellos se localizan en la zona de Seo de Urgel, estando integrados por una formación muy potente de arcilla rojiza, plástica, que intercala algún nivel arenoso lenticular. Las reservas de estos materiales son muy grandes y de fácil explotación.

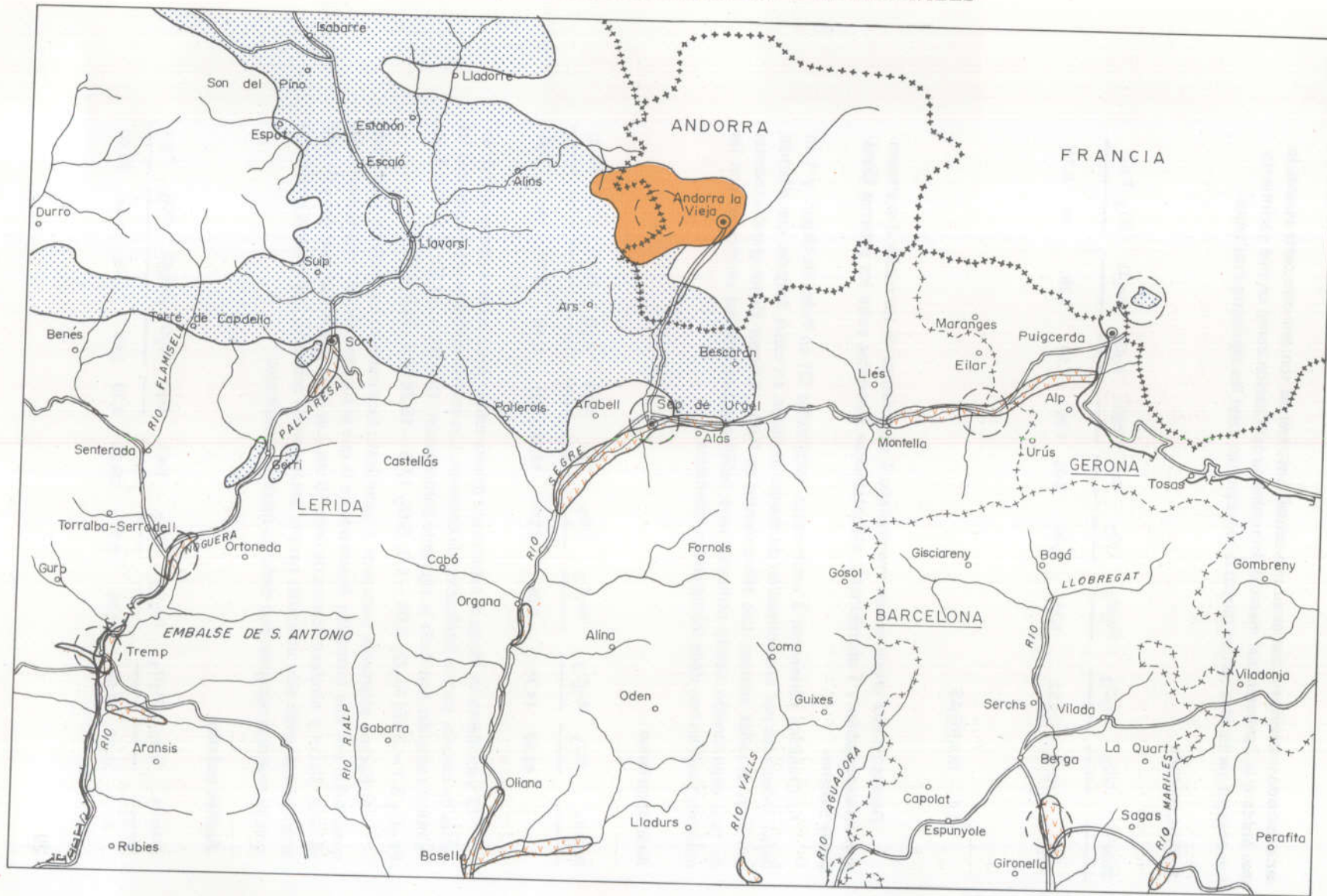
Los ensayos realizados en las muestras recogidas han dado la siguiente composición química:

Análisis químicos

Muestra	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P.p.c.
55	59,65	20,34	7,11	0,37	0,86	0,80	3,31	0,52	no	7,04

Finalmente al Cuaternario pertenece un yacimiento integrado por depósitos coluviales de un substrato pizarreño. Se localiza en Andorra, siendo material de mala calidad para

ESQUEMA DE DISTRIBUCION DE MATERIALES



- | | | | | | |
|---|--------------------------------|--|----------------|---|---------------|
|  | Concentración de explotaciones |  | Pizarra Marmol |  | Ofita |
|  | Areas de interés preferente |  | Pizarra |  | Grava y Arena |

ser destinado a ladrillería que es su uso actual. Las reservas son por otra parte escasas lo que unido a la naturaleza del material determina su calificación como un mal yacimiento. Los ensayos verificados con las muestras tomadas han dado los siguientes resultados:

Análisis químico

Muestra	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P.p.c.
68	49,11	24,52	7,31	0,55	3,05	1,99	4,10	1,26	no	8,11

3.4.- MARGAS

Dentro de este grupo se han inventariado 4 yacimientos de los cuales 3 se encuentran en explotación y 1 abandonado, encontrándose repartidos entre los sistemas Cretácico y Eoceno.

Al Cretácico pertenecen 3 yacimientos, localizados (2) en Pobra de Segur y 1 en Berga, integrados por una formación de margas azuladas, en capas delgadas que alternan con otras de caliza arenosa. Los afloramientos de Pobra de Segur tienen grandes reservas de fácil explotación siendo utilizadas para ladrillería. Los ensayos verificados con las muestras tomadas han dado los siguientes resultados:

Análisis químico

Muestra	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P.p.c.
1	43,86	14,71	5,05	0,31	14,87	1,21	2,18	0,21	no	17,60

El yacimiento de Berga se explota por galería subterránea, como subproducto de las minas de carbón, para la fabricación de cemento. Los análisis químicos efectuados con las muestras recogidas han dado la siguiente composición: CaO 31 – 32,24; SO₃ 1 – 1,05; Fe₂O₃ 3,1 – 3,25; Al₂O₃ 5,96 – 6,3; SiO₂ 17,5 – 18,26; P.F. 38,5 – 39,9.

Al Eoceno solamente pertenece 1 yacimiento localizado en La Pobra de Lillet. Esta constituido por una formación flyschoides en la que se suceden niveles margosos azulados de unos 30 cm y niveles calcáreos de unos 10 cm. Las reservas son muy grandes y de fácil arranque habiendo sido utilizadas para la obtención de cemento. Los ensayos verificados con las muestras recogidas han dado los siguientes resultados:

Análisis químico

Muestra	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P.p.c.
78	30,92	7,08	2,16	0,02	29,35	2,70	1,63	0,48	no	25,60

3.5.— ARENISCAS

A este grupo pertenecen 10 yacimientos de los cuales 2 se encuentran en explotación y 8 abandonados, repartiéndose entre los sistemas Buntsanstein y Eoceno.

Al Buntsanstein corresponden 3 yacimientos localizados en la zona de Seo de Urgel (2) y Puerto de Perves (1). Están integrados por una formación muy potente de areniscas rojizas, silíceas, en capas delgadas y potentes, muy fracturadas, con disyunción laminar lo que permite la obtención de losas para motivos ornamentales. Las reservas de todas ellas son muy grandes y presentan condiciones de explotación favorables.

Al Eoceno pertenecen 7 yacimientos 6 de los cuales se localizan en el ángulo suroriental de la hoja de Berga, estando constituidos por una formación alternante de areniscas de grano medio a grueso, cemento calcáreo no muy fuerte, en capas de 0,5 – 2 m alternantes con otras arcillosas de potencia similar. Todas ellas han sido explotadas para obtener piedras de construcción estando parada su explotación actualmente. El otro yacimiento se localiza en Guardiola de Berga, explotándose una capa de 3 m intercalado entre otras 2 potentes formaciones que impiden dar mucho fondo al frente de explotación, siendo en consecuencia pequeñas las reservas explotables. El material arrancado es utilizado para la fabricación de cemento, siendo su composición química: SiO₂ 60 – 61,2; Al₂O₃ 4 – 4,3; Fe₂O₃ 1,6 – 1,75; CaO 17 – 17,7 SO₃ 0,3 – 0,4; P.F. 14 – 14,3.

3.6.— YESOS

Este grupo comprende 14 yacimientos de los cuales 2 se encuentran en explotación y 12 abandonados, perteneciendo 7 de ellos al Keuper y otros 7 al Eoceno.

El núcleo principal de yacimientos (4) del Keuper se localiza en el valle del río Noguera Pallaresa, en el tramo comprendido entre Gerri de la Sal – Sort, estando dispersos los otros 3 por los municipios de Guardiola de Berga, Noves de Segre y Senterada. Todos ellos están constituidos por una formación de yesos versicolores en capas delgadas y potentes, muy replegadas y alto porcentaje de arcilla. En general son yacimientos de bajo coeficiente de aprovechamiento y mala calidad del producto. Los que ofrecen mejores condiciones de explotación son los del valle Noguera Pallaresa, siendo desfavorable o muy desfavorable en el resto.

Los 7 yacimientos del Eoceno forman un núcleo localizado en los alrededores de la carretera de Ripoll a La Pobla de Lillet. Están constituidos por una formación muy potente de yeso blanco o marrón, en capas potentes, con buenas condiciones de explotabilidad. Los ensayos verificados con las muestras tomadas han dado los siguientes resultados: SO₃ 40 – 41; CaO 33,6 – 34,2; Fe₂O₃ 0,5 – 0,7; Al₂O₃ 1,65 – 1,72; SiO₂ 3,4 – 3,7 y P.F. 19,2 – 19,4.

3.7.— ZAHORRA

De este material solamente se ha inventariado un yacimiento localizado junto a la carretera de Solsona a Lladurs. Está formado por depósitos de terraza alta, integrados por cantos aplanados, poligénicos, tamaños fundamentalmente grandes, con una fracción

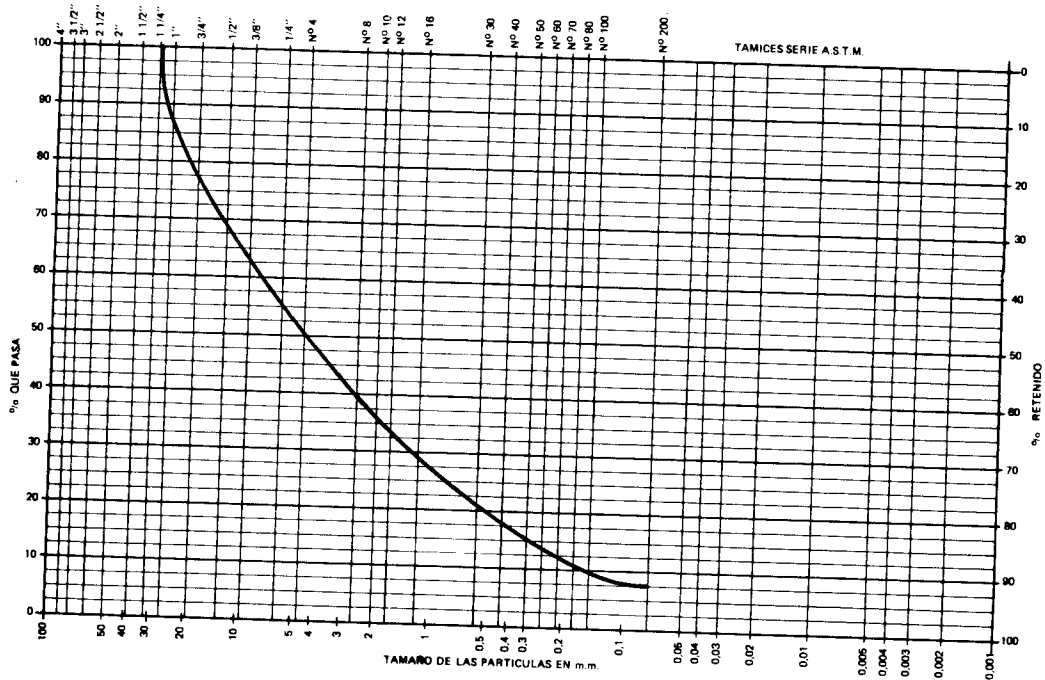
arcillosa muy considerable. Las reservas son grandes pero la situación geográfica es desfavorable, por lo que su explotación solo es viable para obras muy localizadas.

3.8.- ARENISCA SILICEA

Este grupo comprende 4 yacimientos localizados todos ellos en las proximidades de Tremp. Estan constituidos por una formación muy potente de areniscas silíceas, blancas, dispuestas en capas potentes unas veces de grano fino y debil cemento y otras de grano grueso y cemento muy fuerte, con buzamientos medios. Constituyen unos yacimientos con grandes reservas de facil explotación. Las capas de cemento fuerte tiene su principal campo de utilización en la industria de Rocas de Construcción, mientras que las capas de grano fino y cemento debil son muy adecuadas para su empleo en la industria del Vidrio y Diversas. Los ensayos verificados en muestras tratadas y clasificadas dan porcentajes en silice del 96-98 por ciento.

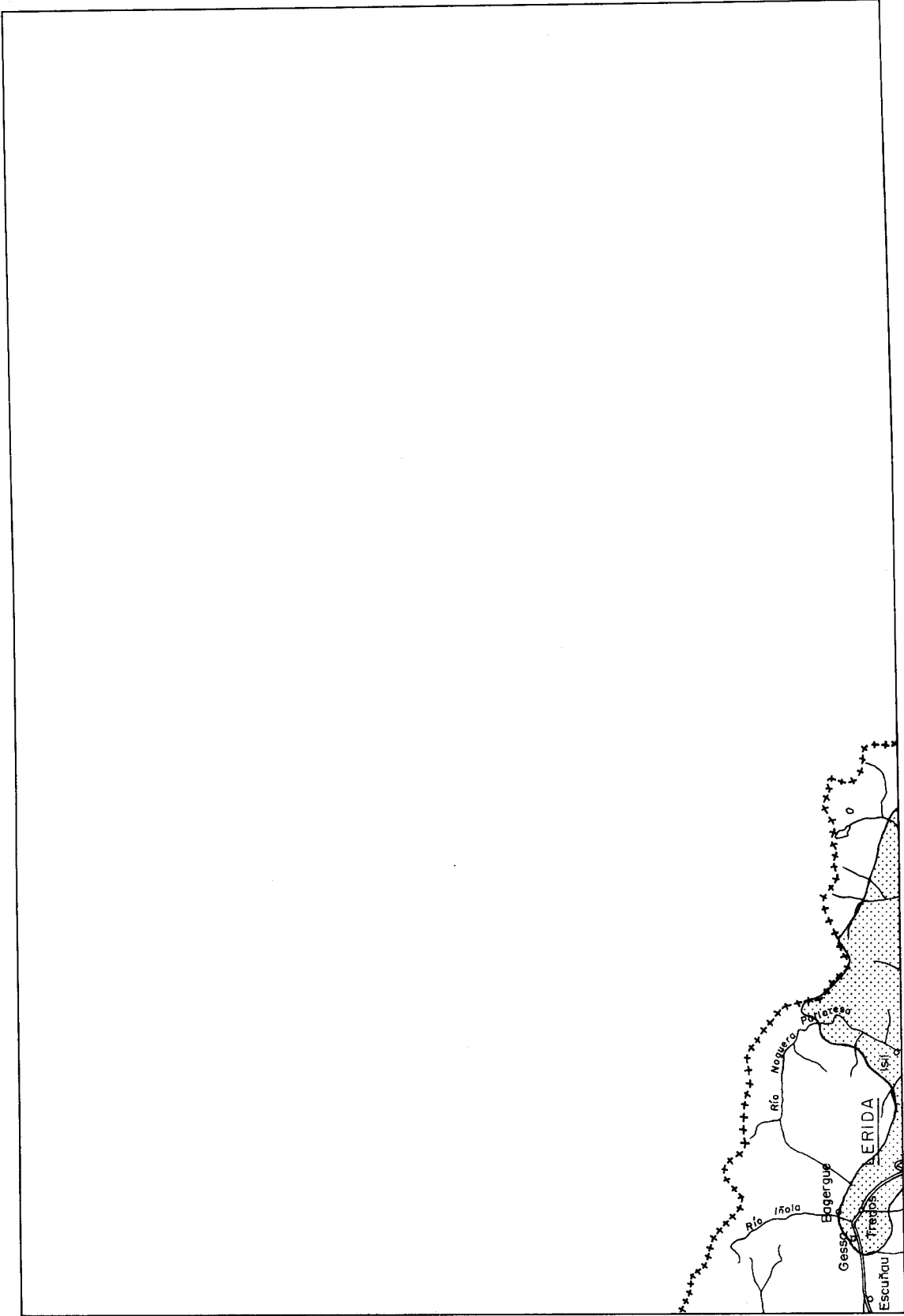
3.9.- GRAVA Y ARENA

Dentro de este grupo se han inventariado 31 yacimientos, de los cuales 25 se encuentran en explotación, 2 abandonadas y 4 carecen de frente de explotación.



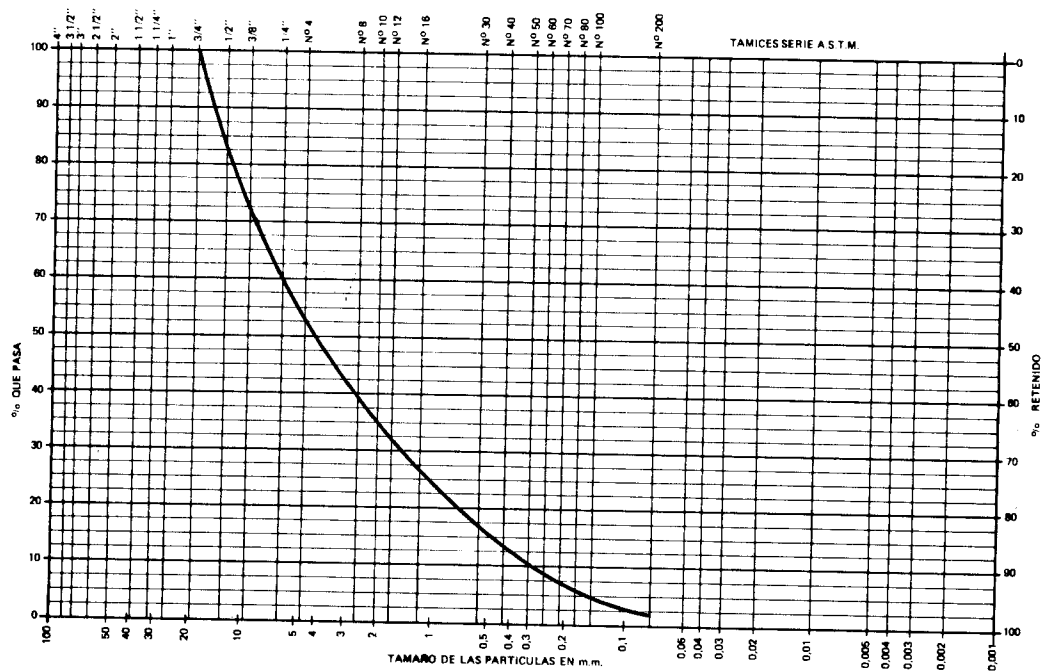
Depósitos aterrazados del río Llobregat, en el tramo Berga-Gironella.

FSQUEMA DE DISTRIBUCION DE MATERIALES



Pizarra

Todos estos yacimientos se distribuyen a lo largo de los cauces y terrazas de los principales ríos que cruzan la hoja de Berga. (Noguera Pallaresa, Riucos, Segre, Ribera Solada y Llobregat). La naturaleza de estos depósitos es muy variada estando directamente relacionada con los terrenos que afloran en cada cuenca fluvial. Así tenemos que los depósitos del río Segre son de naturaleza esencialmente pizarrosa, en su primer tramo, hasta alcanzar la línea de Seo de Urgel, a partir de donde ya son materiales poligénicos sin ser mayoritaria la fracción pizarreña. En el río Llobregat predominan los materiales calcáreos y areniscosos, en el Ribera Salada los areniscosos y en el Noguera y Riucos los de naturaleza poligénica, incluyendo granito y pizarra. Las reservas de estos yacimientos son muy grandes siendo explotados con intensidad.



Depósitos aluviales del río Riucos antes de su confluencia con el Noguera Pallaresa en Tremp.

3.10.— PIZARRAS

Este grupo comprende 11 yacimientos de los cuales 6 se encuentran en explotación y 5 abandonados.

Todos estos yacimientos se localizan en la parte septentrional de ambas Hojas, mostrándose los núcleos principales en las zonas de Llavorsi y Andorra. Pertenecen al Cambriaco estando constituidos por un paquete, 10–12 m, de pizarras negras intercalado en una serie pizarreña de cientos de metros. Los buzamientos que presenta casi siempre son fuertes, sin que sea posible una explotación industrial mecanizada dada la limitación de las reservas en cada yacimiento.

3.11.— PIZARRA MOSQUEADA

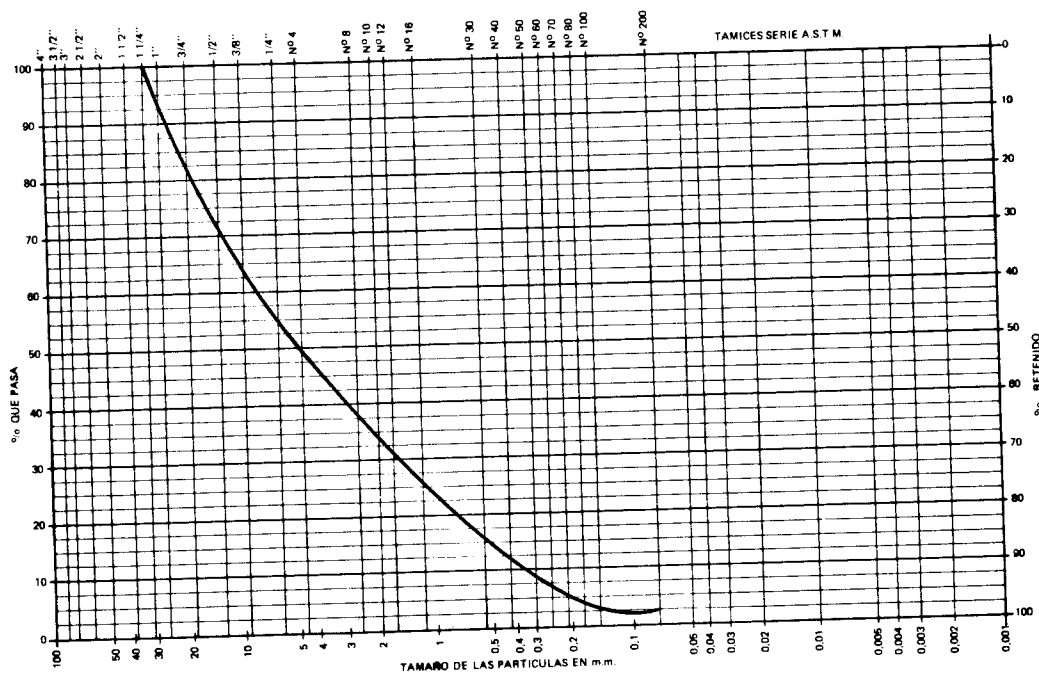
A este grupo pertenecen 2 yacimientos de edad cámbrica, localizados en Andorra.

Están constituidos por una potente formación de pizarra mosqueada de andalucita, negra, dura y compacta, en capas potentes, con diaclasas bastante espaciadas. Las reservas son grandes siendo adecuadas para su empleo como áridos.

3.12.— MARMOL

Este grupo comprende 2 yacimientos cámbricos, uno en explotación y el otro abandonado. Uno de ellos se localiza en Andorra y el otro en la frontera occidental de España con Andorra.

Están constituidos por una formación de marmol verdoso, muy diaclasado y lajable, lo que no permite obtener bloques para serrar. Este material solo tiene aplicación como roca natural para motivos ornamentales.



Depósitos aluviales del río Segre a su paso por Oliana.

3.13.— OFITA

Dentro de este grupo solamente se han inventariado 2 yacimientos cuya explotación está abandonada. Se localizan en las inmediaciones de Gerri de la Sal y Sort, presentán-

dose como una roca verdosa, dura, compacta masiva, fracturada irregularmente, en afloramientos de morfología más o menos cónica. Las reservas son bastante grandes, aunque no siempre su explotación es sencilla, por la proximidad al casco urbano de Gerride Sal en un caso, y por tener el frente de explotación en un oceso de gran pendiente en el otro por estar el frente junto a una carretera de talud muy fuerte.

Mineralógicamente tiene como componentes principales labradorita y angita, como componentes secundario serpentina, y como accesorios, opacos, siendo su tectura ofítica.

3.14.— GRANITO

Dentro de este grupo se ha inventariado 3 yacimientos localizados en Andorra (2) y Lies (1) respectivamente. Todos ellos se encuentran en explotación activa, aunque ninguno de ellos presenta un frente de explotación definido ya que unicamente se aprovechan los bloques sueltos, dispersos por la superficie, cuyo transporte unas veces ha sido verificado por corrientes de hielo y otras simplemente por gravedad en los desprendimientos que tienen lugar en taludes de gran pendiente.

3.15.— ASBESTO

A este grupo solamente pertenece 1 yacimiento carbonífero, localizado en La Guardia de Arés (zona de Orgaña).

Su explotación está abandonada mostrándose el frente de explotación con recubrimientos que han impedido observar los filones de asbesto, no pudiendo hacer una evaluación de sus reservas y condiciones en que se encuentra.

4.— PRODUCCION DE ROCA INDUSTRIALES

El número de explotaciones activas de rocas industriales en estas Hojas se eleva a 72, de las cuales 24 corresponden a grava y arena, 8 a arcilla, 3 a margas, 2 a arena, 17 a caliza, 2 a arenisca, 1 a arenisca silicea, 3 a yeso, 1 a marmol, 3 a granito, 6 a pizarra y 2 a pizarra mosqueada, existiendo una explotación en la que el material arrancado se destina a dos industrias diferentes.

El mayor volumen de producción corresponde a los aridos naturales con un 56 por ciento, seguido de los aridos de trituración con un 17 por ciento. A continuación figuran los cementos con el 14 por ciento, ladrillería con el 8 por ciento, rocas ornamentales con el 2,7 por ciento, vidrio con el 2,3 por ciento y yesos con el 1,3 por ciento. La localización e importancia de los diversos centros productores unas veces está determinada por el lugar donde se encuentran los afloramientos y otras por los centros de consumo.

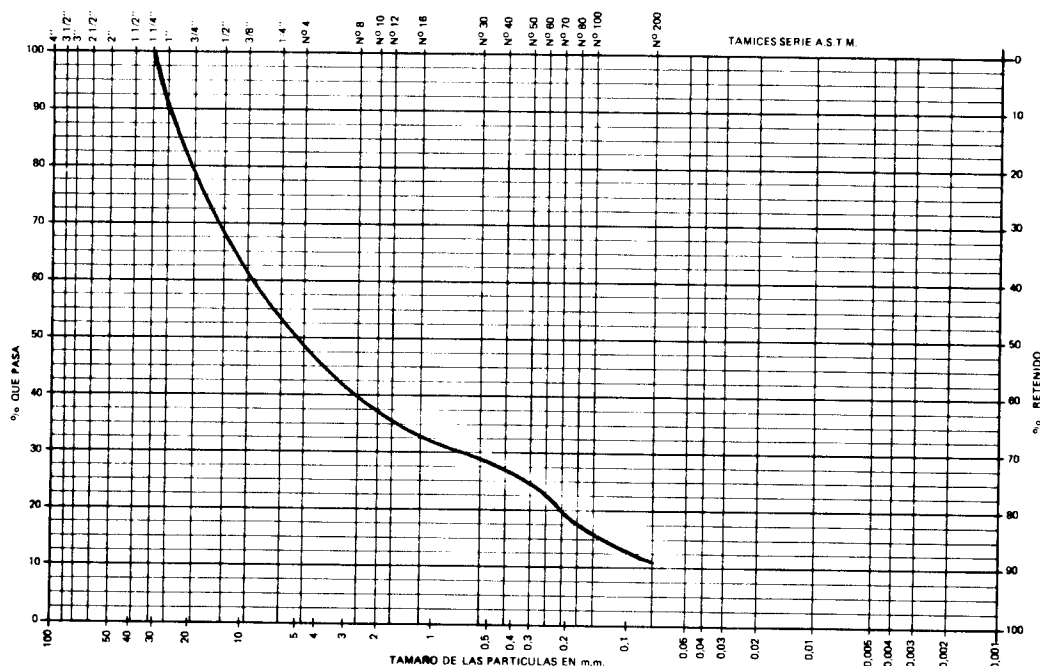
A continuación se exponen, en forma de cuadros, los datos de producción de los diversos productos por industria, y dentro de ella por naturaleza del material empleado.

4.1.— ARIDOS

Las explotaciones que abastecen esta industria comprenden materiales granulares, calcáreos y metamórficos. En total se han inventariado 31 explotaciones de las cuales 26 obtienen áridos naturales y 5 áridos de trituración.

4.1.1.- ARIDOS NATURALES

Los 25 yacimientos explotados para obtener áridos naturales están integrados por depósitos aluviales de los principales ríos que discurren por la hoja de Berga, diferenciándose entre ellos 2 tipos: terrazas, y aluviones actuales.

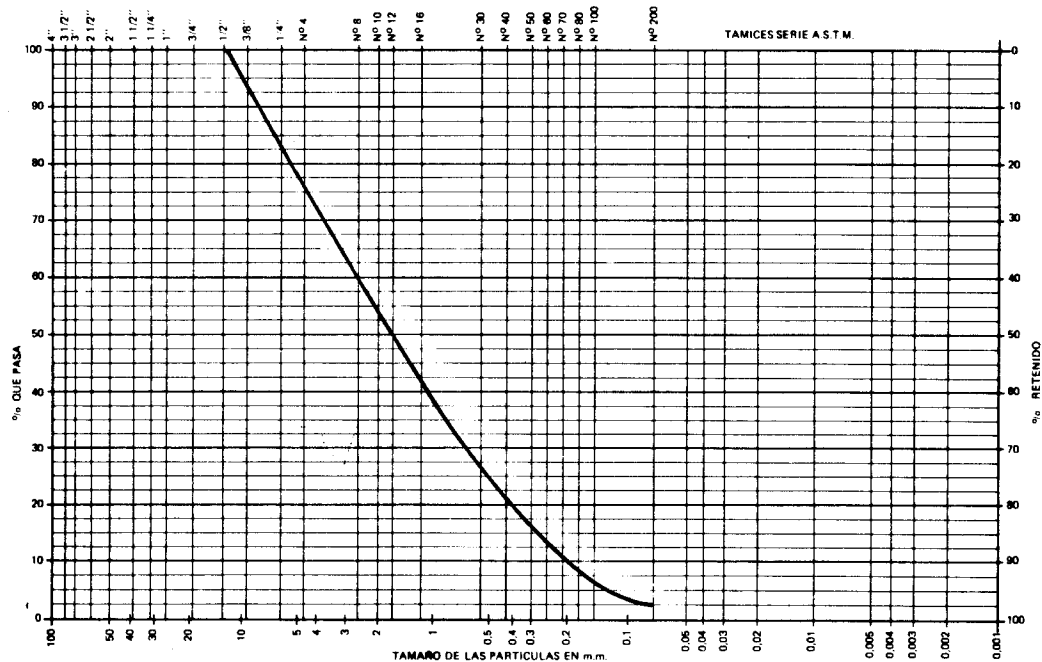


Depósitos aterrazados del río Cardoner.

El número de yacimientos aterrazados se eleva a 10, localizándose 4 de ellos en las terrazas, izquierda y derecha, del río Llobregat, 2 en la terraza derecha del Segre, 1 en la izquierda del Marlés, 1 en la izquierda del Cardoner, 1 en la derecha del Valira Norte y 1 en la derecha del Clará. Los yacimientos del Llobregat se distribuyen en el tramo comprendido entre Gironella y Berga, estando formados por grava y arena poligenica, con predominio de la fracción calcárea y areniscosa. La potencia de estos depositos oscila entre 5 y 10 m, siendo sus reservas grandes y de facil arranque en la margen izquierda; en la derecha el recubrimiento es grande siendo notablemente inferior las reservas. Los yacimientos de los rios Clará, Cardoner y Marlés están integrados fundamentalmente por depósitos areniscosos y alguno calcáreo. Las reservas pueden estimarse como grandes en el Cardoner y Marles y pequeñas en el Clará. Los 3 yacimientos restantes se distribuyen entre el Segre (2) y el valira Norte (1). Los del Segre se localizan en Montferrer y Pla de Sant Tirs, estando integrados por materiales muy poligénicos entre los que se encuentra una fracción pizarrea y granítica mayoritaria, siendo las reservas grandes. Por último el yacimiento del Valira Norte se localiza en las proximidades de La Massana (Andorra) y esta formado, casi exclusivamente, por materiales pizarreños, siendo sus reservas pequeñas.

Los yacimientos aluvionares actuales se distribuyen entre los rios Segre (9), Noguera Pallaresa (4), Ribera Salada (1) y Riucos (1). En el río Segre 6 de los yacimientos se concentran en el tramo comprendido entre Montella y Puigcerda, estando integrados en

la casi totalidad por materiales pizarreños. Los otros 3 se reparten entre Seo de Urgel, Orgaña y Oliana, estando formados por los mismos materiales, pero disminuyendo gradualmente la fracción pizarreña a medida que nos alejamos del nacimiento, siendo bastante pequeña en el yacimiento de Oliana. Las reservas de Seo y Orgaña pueden estimarse como medias, siendo muy grandes en Oliana.



Depósitos aluviales del río Segre a su paso por Orgaña, integrados básicamente por materiales pizarrosos.

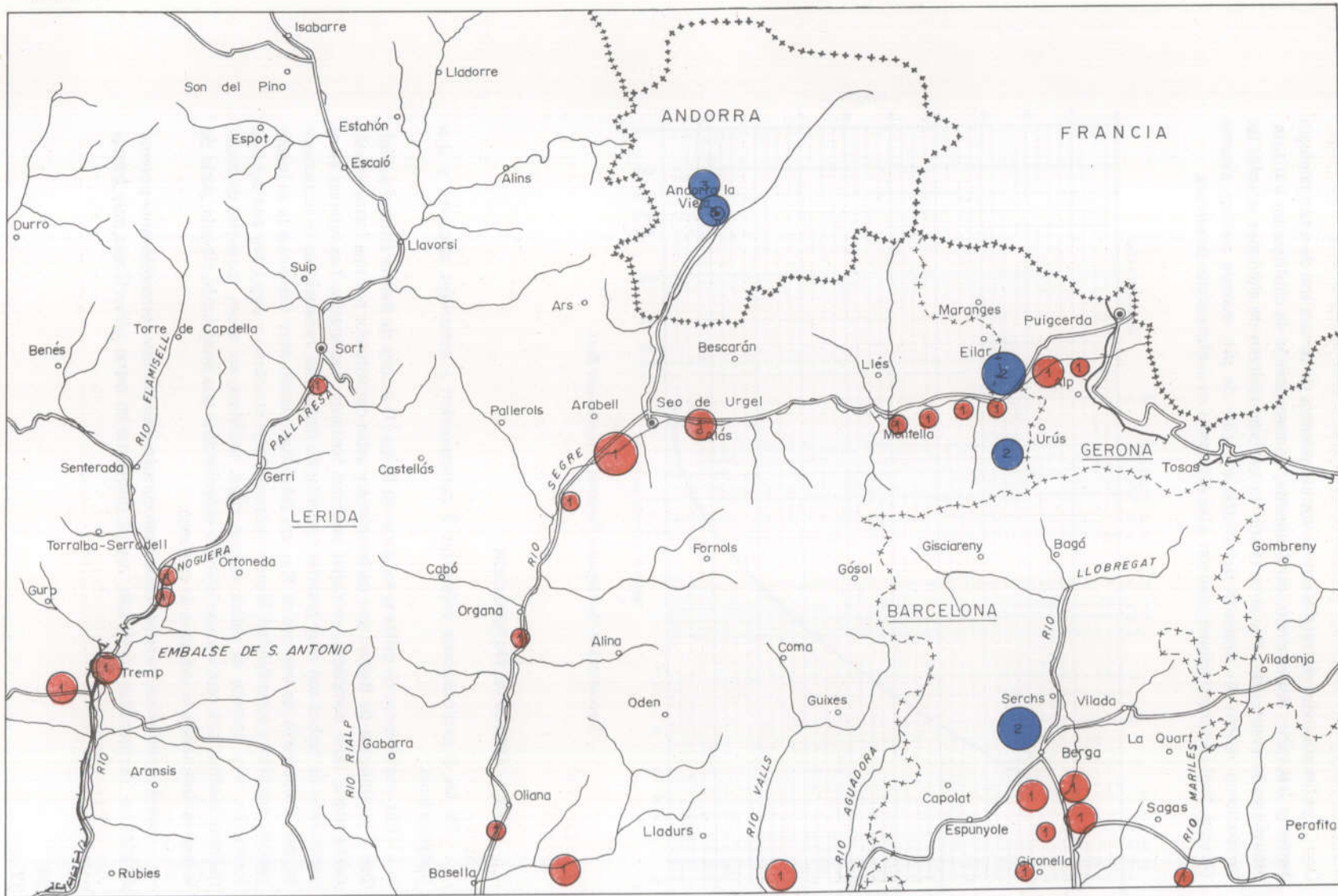
Los yacimientos del Noguera Pallaresa se distribuyen entre Poble de Segur (2), Tremp (1) y Sort (1), estando formado por depósitos poligénicos que incluyen una fracción considerable de materiales pizarrosos. Las reservas son considerables siendo explotada solamente la fracción arenosa en los yacimientos de Poble y de grava y arena en las otras dos. El yacimiento del Riucós está formado por grava y arena poligénica con una fracción, aproximada, de bolos del 5 por ciento. Las reservas son considerables obteniendo una producción media en tamaños de grava y arena. Finalmente el yacimiento de Ribera Salada está formado por materiales areniscos y calcáreos, explotados a la altura de Oger. Las reservas son muy grandes obteniendo una producción media, en tamaños de grava y arena.

ARIDOS NATURALES

	GRAVA Y ARENA	ARENA	TOTAL
Nº de Instalaciones	23	2	25
Nº de Empleados	62	3	65
Volúmen de Producción	710.800	14.500	725.300
Valor de Producción	82.665.000	1800.000	84.465.000

ARIDOS

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION

- Aridos Naturales
- Aridos de Trituración

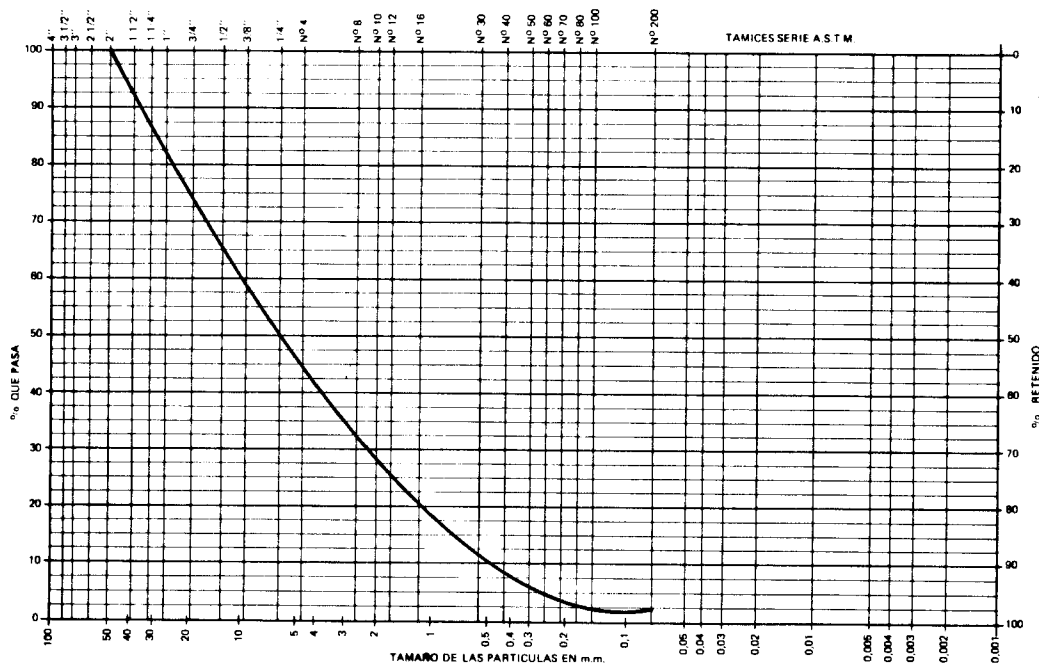
MATERIALES

- 1.- Grava y Arena
- 2.- Caliza
- 3.- Pizarra mosqueada

PRODUCCION

- Grande
- Mediana
- Pequeña

Las instalaciones de tratamiento en los yacimientos de terraza son de una tecnología bastante aceptable, disponiendo, generalmente, de mecanismos de clasificación y trituración del material extraído. Por el contrario en las explotaciones de aluviones actuales las instalaciones suelen ser bastante rudimentarias, criba de pie, aunque existen algunas (Tresp, Seo) con instalaciones similares a las existentes en explotaciones de terraza.



Depósitos del río Noguera Pallaresa a su paso por Sort.

4.1.2.- ARIDOS DE TRITURACION

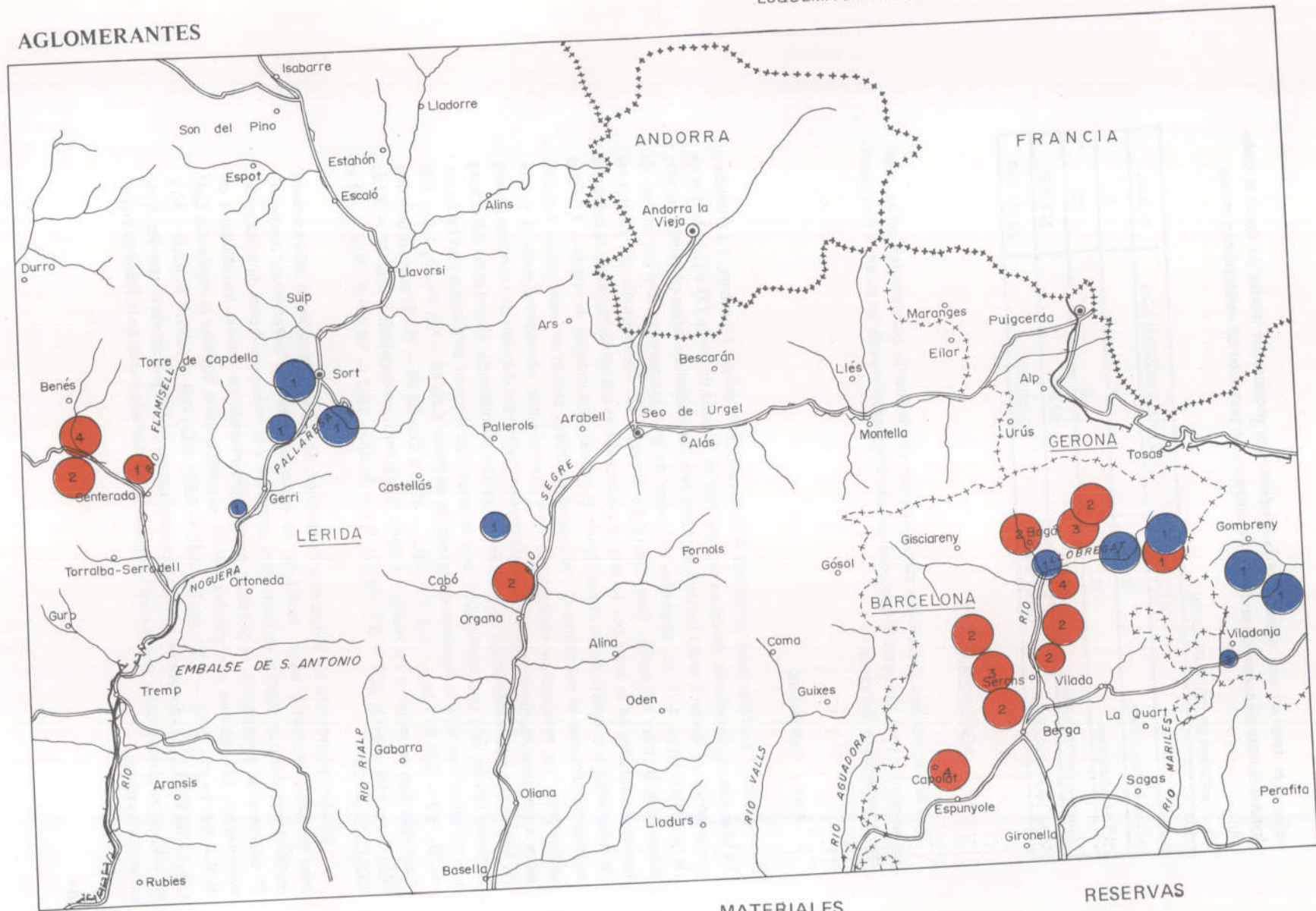
De las 5 explotaciones existentes 3 corresponden a materiales calcareos y 2 a metamórficos.

Los yacimientos de caliza se localizan en Berga (1) y zona de Bellver (Isobol y Riu). Los 2 yacimientos de Bellver son carboníferos y están constituidos por una formación de caliza negra, dura compacta, en capas potentes bastante fracturadas. Las reservas en el yacimiento de Isobol son muy grandes disponiendo de buenas instalaciones de tratamiento, por el contrario las reservas de Riu son pequeñas, siendo muy desfavorable su localización geográfica y accesibilidad. El yacimiento de Berga es eoceno y está integrado por una formación muy potente de caliza marrón clara, fosilífera, en capas potentes de buzamientos medios. Las reservas son grandes obteniéndose una producción elevada, parte de la cual es destinada a la industria de cemento.

Los 2 yacimientos metamórficos están constituidos por una formación muy potente de pizarras mosqueadas cámblicas, negras, dispuestas en capas subverticales muy fractu-

ESQUEMA DE YACIMIENTOS SEGUN UTILIZACION Y RESERVAS

AGLOMERANTES



UTILIZACION

- Cementos
- Yesos

MATERIALES

- 1.- Yeso
- 2.- Caliza
- 3.- Marga
- 4.- Arenisca

RESERVAS

- Grande
- Mediana
- Pequeña

radas. Las reservas son grandes obteniéndose una producción media, ya que las instalaciones de que disponen no son muy modernas y no permiten un rendimiento mayor.

ARIDOS DE TRITURACION

	CALIZA	PIZARRA MOSQUEADA	TOTAL
Nº de Instalaciones	3	2	5
Nº de Empleados	15	8	23
Volumen de Producción	162.500	60.000	222.500
Valor de Producción	16.507.500	12.000.000	28.507.500

4.2.— AGLOMERANTES

Los yacimientos explotados para abastecer esta industria comprenden caliza, marga, arenisca y yeso. En total se han inventariado 9 explotaciones de las cuales 7 corresponden a cementos y 2 a yesos.

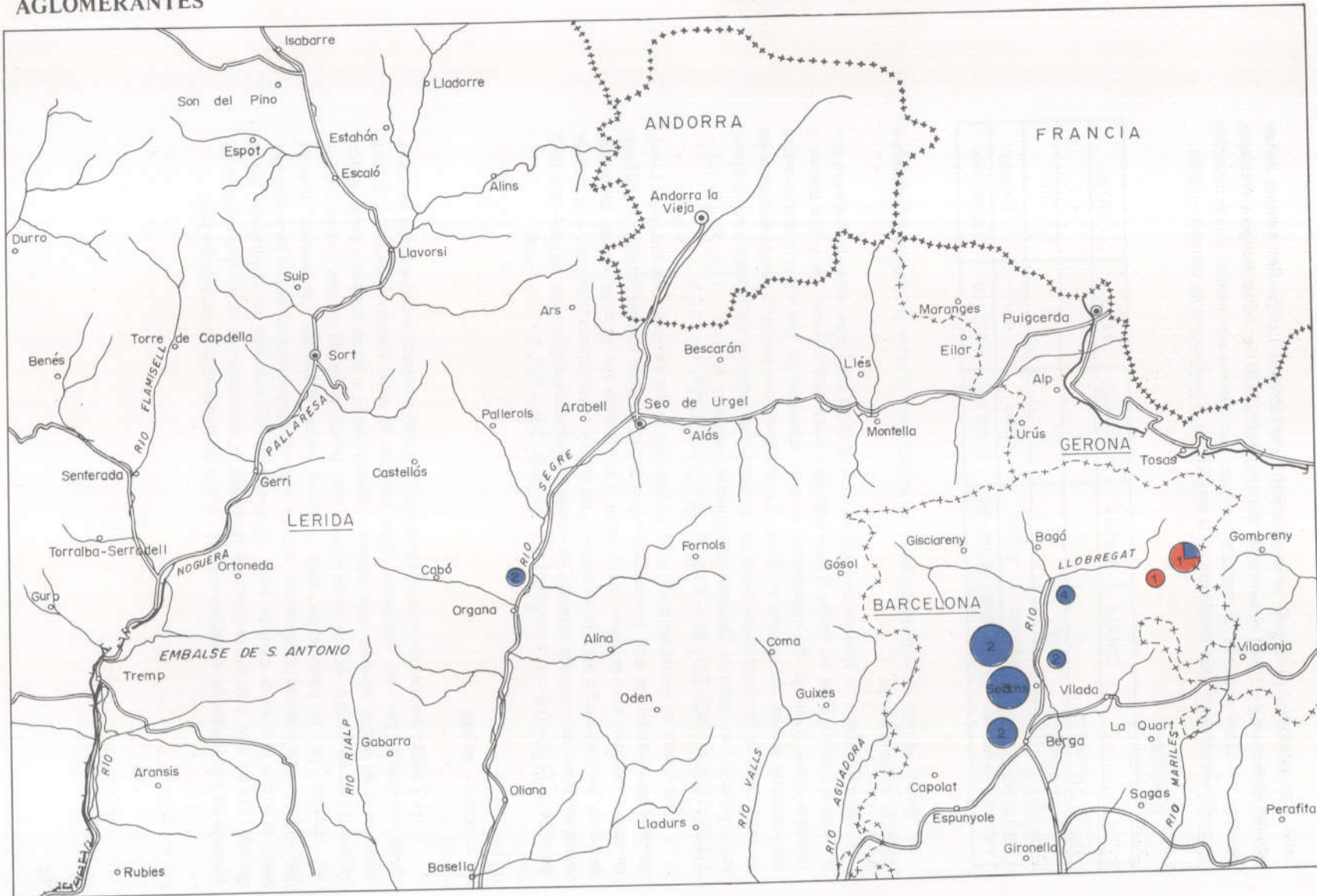
4.2.1.— CEMENTOS

De las 7 explotaciones existentes 4 corresponden a caliza, 1 a marga, 1 a arenisca y 1 a yeso. Las explotaciones de caliza se localizan en la zona de Berga (3) y Orgaña. De los yacimientos de Berga 2 están constituidos por una formación de caliza cretácica marrón, de potencia entre 4–5 m, dispuesta en capas de gran buzamiento con los planos de estratificación muy marcados. Esta formación siempre va flanqueando los niveles de lignito explotados en la zona por lo que su explotación es accesoria, teniendo la categoría de subproducto o esteril en las minas donde se arranca por razones de laboreo. En estas mismas condiciones se encuentra el yacimiento de marga siendo su explotación también subterránea. La producción obtenida es muy considerable correspondiendo la mayor parte a cemento Portland, para cuyo fin se destina toda la producción de las minas activas de lignito. La otra explotación se hace en una galería abandonada, obteniendo caliza para cemento rápido, con una producción muy inferior. Los ensayos verificados con las muestras de caliza han dado la siguiente composición química: CaO 44 – 45; Fe₂O₃ 1,6 – 1,8; Al₂O₃ 3,3 – 2,5; SiO₂ 8,5 – 9,1; P.F. 40,5 – 40,7 y CO₃Ca 78 – 79. El análisis químico efectuado con la muestra de marga ha dado la siguiente composición: CaO 32 – 32,5; SO₃ 1 – 1,04; Fe₂O₃ 3,2 – 3,4; Al₂O₃ 5,7 – 6; SiO₂ 18,2 – 18,4 P.F. 38,5 – 39 y CO₃Ca 57 – 58.

El otro yacimiento de Berga está constituido por una formación de caliza eocena muy potente, marrón y clara, fosilífera, en capas potentes de buzamiento medio. El material arrancado se destina en parte para cementos y el resto para áridos de trituración. El volumen de producción es bastante grande disponiendo de buenas instalaciones de tratamiento. Las reservas son grandes siendo su composición química la siguiente: CaO 53,5 – 54; Fe₂O₃ 0,32 – 0,37; Al₂O₃ 0,45 – 0,52; SiO₂ 0,9 – 1,06; P.F. 43,5 – 44 y CO₃Ca 95,7 96,2. Como puede apreciarse su contenido en CO₃Ca es muy superior al de las calizas cretácicas, razón por la cual es necesario adicionarla a estas en la fabricación del cemento Portland.

AGLOMERANTES

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION

- Cementos
- Yeso

MATERIALES

- 1.- Yeso
- 2.- Caliza
- 3.- Marga
- 4.- Arenisca

PRODUCCION

- Grande
- Mediana
- Pequeña

El yacimiento de Orgañá se localiza junto a la carretera Lerida—Seo, a escasa distancia del núcleo urbano. Está constituido por una formación de caliza margosa cretácica, grisácea, en capas potentes de fractura astillosa. Las reservas son medias y la producción pequeña siendo destinado en la totalidad a la fabricación de cemento rápido.

CEMENTOS

	CALIZA	MARGA	ARENISCA	YESO	TOTAL
Nº de Instalaciones	4	1	1	1	7
Nº de Empleados	27	10	2	2	41
Volumen de Producción	105.200	50.000	12.500	6.800	174.500
Valor de Producción	73.150.000	34.375.000	12.500.000	6.800.000	126.825.000

En los valores de la producción se ha considerado el valor del producto vendible y no de la materia prima.

El yacimiento de arenisca se localiza en Guardiola del Berga, estando formado por un paquete de 5–6 m en capas fracturadas, con buzamiento suave, de grano grueso y cemento débil o fuerte. Su explotación es muy laboriosa ya que soporta una montera muy potente, siendo sus reservas medianas. La producción es pequeña siendo destinada en su totalidad a la fabricación de cemento portland. Los ensayos verificados con las muestras tomadas han dado la siguiente composición química: CaO 17– 17,5; Fe₂O₃ 1,7 – 1,9; Al₂O₃ 4,1 – 4,3; SiO₂ 61 – 61,3; SO₃ 0,3 – 0,4; P.F. 14 – 14,2.

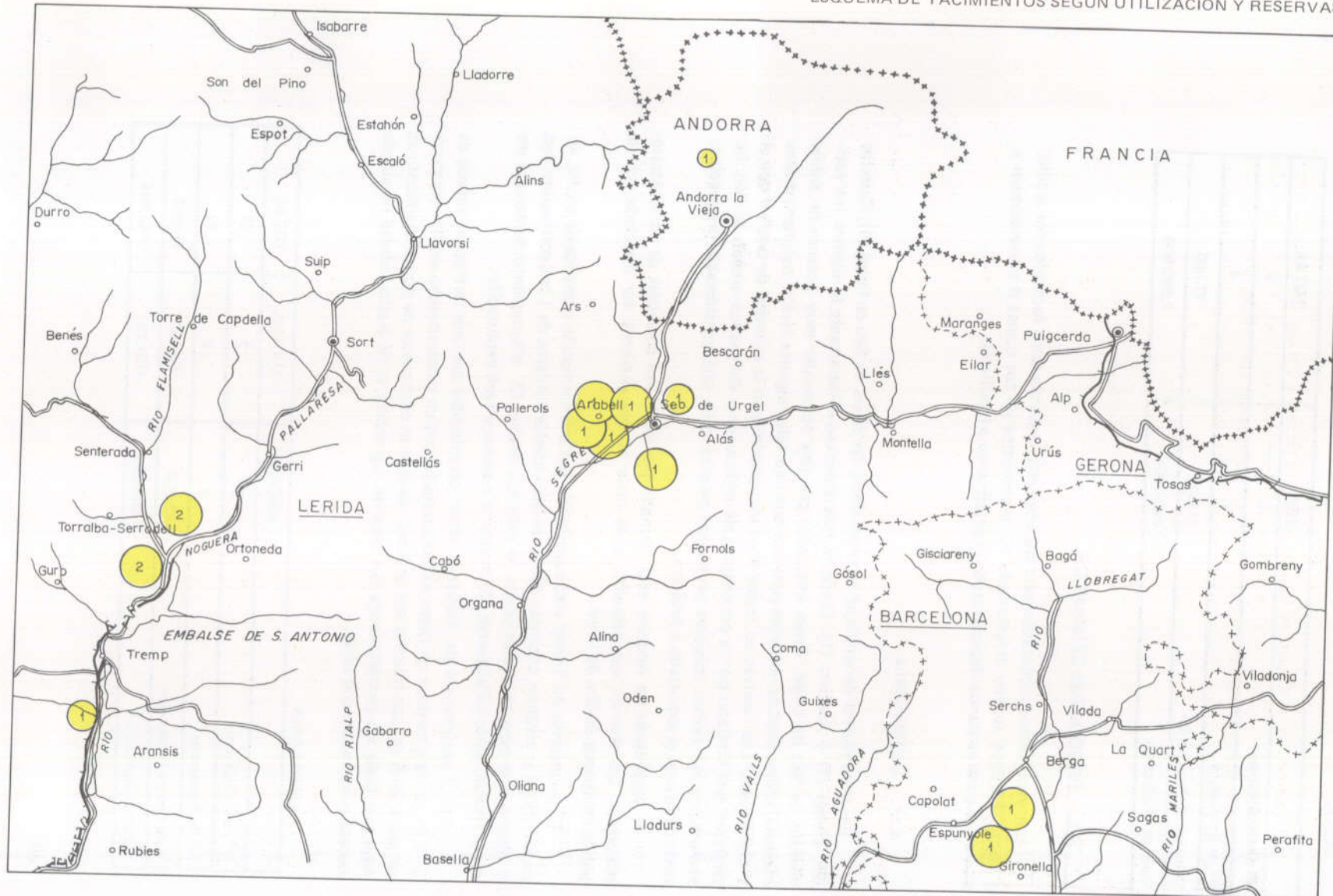
Finalmente el yacimiento de yeso se localiza en las cercanías de Poble de Lillet, estando constituido por una formación muy potente de yeso eoceno, blanco y grisáceo, en capas masivas, con núcleos alabastrinos. Las reservas son grandes, siendo destinada parte de la producción para la fabricación de yeso y el resto para cemento. Los análisis efectuados con las muestras tomadas han dado la siguiente composición: SO₃ 5 – 41; CaO 34 – 34,2; Fe₂O₃ 0,6 – 0,7; Al₂O₃ 1,6 – 1,7; SiO₂ 3,6 – 3,7; P.F 19 – 19,4.

4.2.2.– YESOS

Las 2 explotaciones de yeso existentes se localizan en término de La Poble de Lillet. Están integradas por una formación muy potente de yeso blanco y grisáceo, duro y compacto, en capas masivas con núcleos alabastrinos y a veces con una composición mineralógica en la que entran minerales de alta temperatura de fusión lo que motiva su rechazo en la calcinación para obtener yeso industrial. Las reservas de estos yacimientos son grandes disponiendo uno de ellos de maquinaria adecuada para su arranque, mientras que en el otro se hace manualmente. El volumen de producción no es grande, siendo por otra parte bastante laboriosa la extracción al tener que separar los bloques de alta fusión del resto, por no calcinarse a las temperaturas usuales del yeso.

PRODUCTOS CERAMICOS

ESQUEMA DE YACIMIENTOS SEGUN UTILIZACION Y RESERVAS



UTILIZACION

Ladrillería

MATERIALES

1.- Arcilla
2.- Marga

RESERVAS

○ Grande
○ Mediana
○ Pequeña

YESOS

	YESO	TOTAL
Nº de Instalaciones	2	2
Nº de Empleados	4	4
Volumen de Producción	17.000	17.000
Valor de Producción	2.040.000	2.040.000

4.3.— PRODUCTOS CERAMICOS

Los yacimientos explotados para bastecer esta industria estan formados por arcillas y marga. En total se han inventariado 10 yacimientos de los cuales 8 corresponden a arcilla y 2 a marga siendo deslizada toda la producción a ladrilleria.

4.3.1.— LADRILLERIA

Los yacimientos de arcilla se reparten entre las zonas de Seo de Urgel (4), Caserras (2), Tremp (1) y Andorra (1). El núcleo más numeroso e importante lo forman los yacimientos de Seo de Urgel. Están integrados por una formación muy potente de arcilla miocena, rojiza, plastica, en capas potentes que intercalan algunos niveles conglomeráticos y areniscosos. Las reservas en todos ellos son grandes con la salvedad de uno en que el arranque está limitado por la proximidad de edificaciones del núcleo urbano de Seo. Su explotación no reviste mayores problemas alcanzándose una considerable producción, parte de la cual es exportada a Andorra.

El yacimiento de Andorra esta formado por depósitos coluviales de un substrato pizarreño. Las reservas son pequeñas y de mala calidad debiendo ser mezclada con la arcilla importada de Seo de Urgel.

El yacimiento de Tremp está constituido por una formación cretacica de arcilla, en capas rojizas y verdosas potentes que intercalan niveles yesíferos de 1 cm, con regularidad, y alguno que otro nivel areniscoso de potencia media. El afloramiento constituye un cerro aislado, junto a Puigcercós, de medianas reservas y facil explotación.

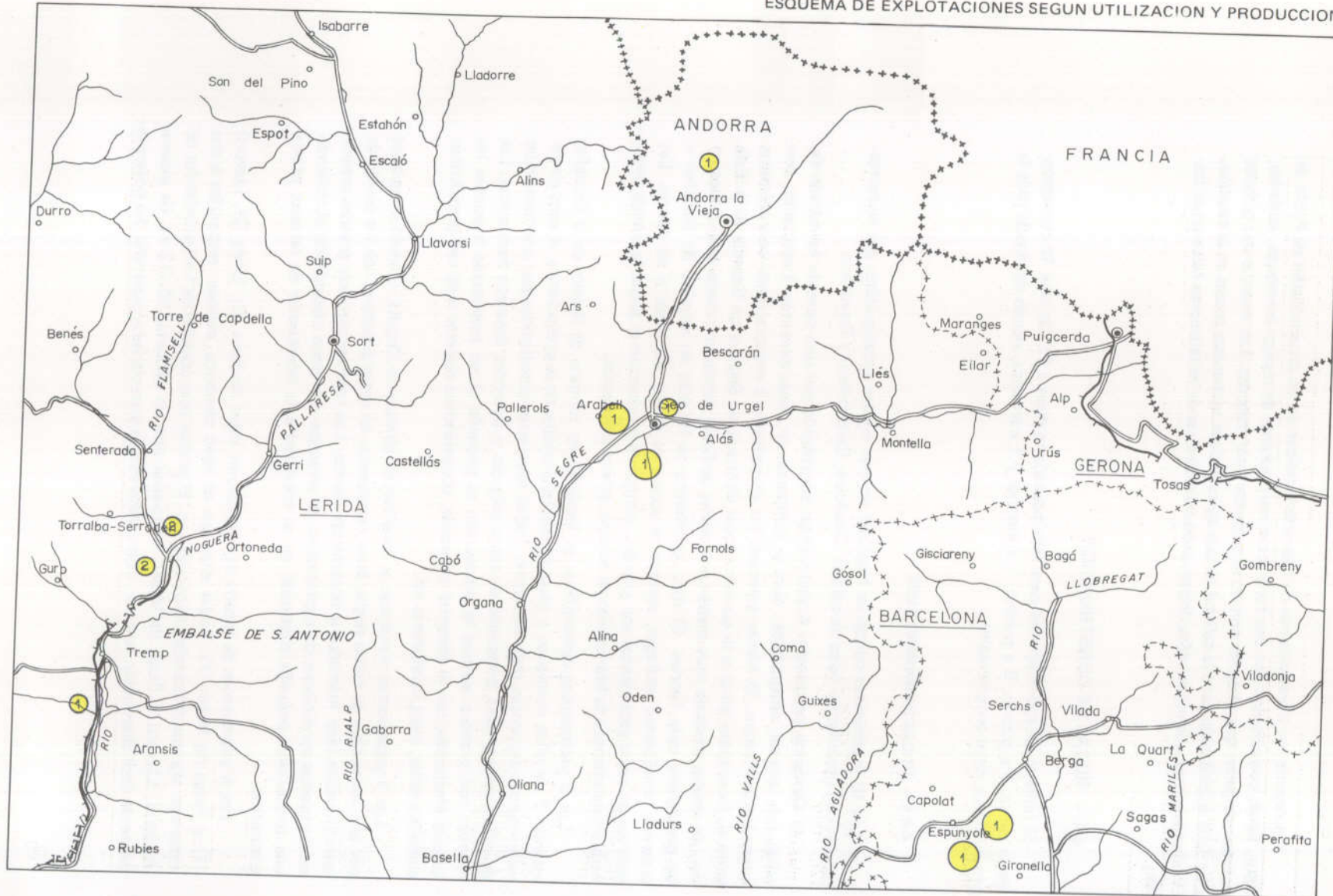
Los 2 yacimientos de Caserras están constituidas por una formación eocena de 5—6 m, rojiza y verdosa, en capas subhorizontales, con un recubrimiento arcillo—areniscoso entre 2—5 m. Las reservas son grandes, aunque el coeficiente de aprovechamiento es bajo por tener un recubrimiento tan potente. La arcilla es de buena calidad no siendo necesario su mezcla con otras.

LADRILLERIA

	ARCILLA	MARGA	TOTAL
Nº de Instalaciones	8	2	10
Nº de Empleados	8	2	10
Volumen de Producción	72.000	14.000	86.000
Valor de Producción	2.880.000	560.000	3.440.000

PRODUCTOS CERAMICOS

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION



Ladrillería

MATERIALES

- 1.- Arcilla
- 2.- Marga

RESERVAS



Grande



Mediana



Pequeña

Finalmente los 2 yacimientos de marga se localizan en las proximidades de Poble de Segur. Están constituidos por una formación muy potente de margas cretácicas, azuladas, en capas delgadas que alternan con otras calcáreas muy delgadas. Las reservas son grandes y de fácil explotación pero la calidad es baja agrietándose numerosas piezas en la cocción. El volumen arrancado es pequeño, disponiendo las cerámicas de instalaciones poco actualizadas.

4.4.— ROCAS DE CONSTRUCCION

El número de explotaciones para esta industria se eleva a 21. De ellas 10 corresponden a caliza, 6 a pizarra, 3 a granito, 1 a mármol y 1 a arenisca, siendo destinada toda la producción a rocas ornamentales.

4.4.1.— ROCAS ORNAMENTALES

Los 10 yacimientos calizas se localizan en tres niveles estratigráficos que se corresponden con otros tantos tipos de calizas: Cretácico, Carbonífero y Devónico.

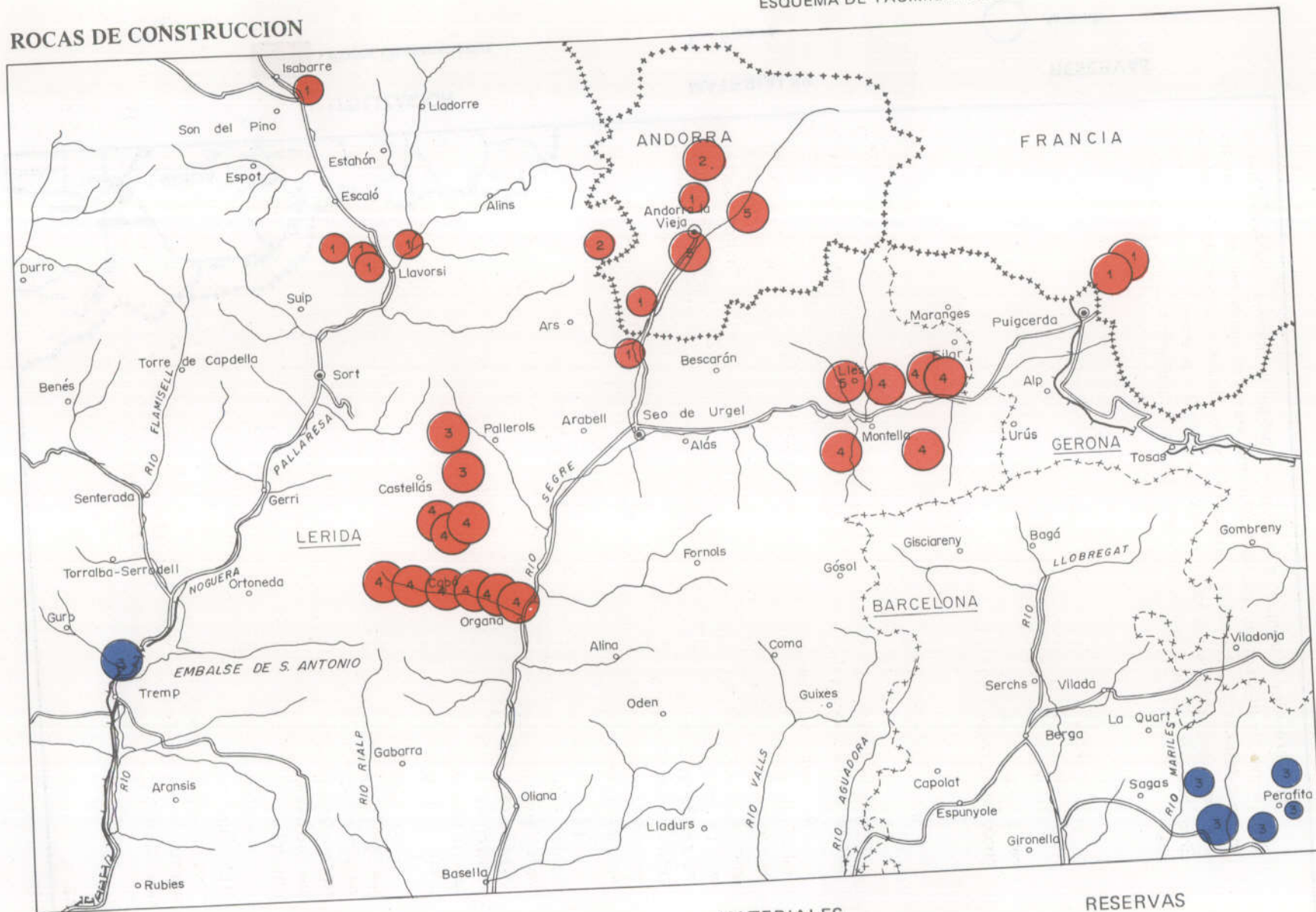
Al Devónico pertenecen 4 yacimientos constituido por una potente formación de caliza roja griotte, amigdalóide, dura y compacta, en capas potentes, fracturadas, con buzamientos diversos. El núcleo principal los constituyen 3 explotaciones muy próximas entre sí, localizadas junto a la carretera local de Noves de Segre a La Guardia Arés. Esta vía de acceso presenta muy malas condiciones de firme siendo su trazado muy sinuoso y de pendientes muy fuertes. El otro yacimiento se localiza en término de Martinet y presenta condiciones análogas, aunque el acceso es mejor, sin llegar a ser bueno. Las reservas de estos yacimientos son grandes, aunque la producción es pequeña siendo destinada íntegramente a la fabricación de terrazo, previa trituración.

Los 3 yacimientos carboníferos se localizan en término de Bellver de la Cerdaña, estando 2 de ellos contiguos y muy próximos al núcleo de la población, y el otro en un valle angosto de acceso muy mediocre. Todos ellos están constituidos por una formación de caliza oscura, dura, compacta, en capas delgadas y potentes, bastante fracturadas. Las reservas son grandes aunque la producción es pequeña al ser totalmente manuales las labores efectuadas con el material arrancado, obteniéndose diversos motivos geométricos como bordillos, losas, contoneras etc.

Los 3 yacimientos cretácicos se localizan en término de Orgañá, estando integrados por una formación de caliza negra, dura y compacta, en capas potentes, con los planos de estratificación bien marcados y buzamiento fuerte. Las reservas son muy grandes presentando buenas condiciones de explotación. El arranque está poco mecanizado obteniendo una producción pequeña destinada en su totalidad a la fabricación de terrazo, previa trituración.

Los 6 yacimientos de pizarra se distribuyen entre Andorra (2), Llívia (2), Llavorsí (1) y Farga de Moles (1). Todas ellas son de edad cámbrica, aunque responden a dos tipos con algunas diferencias mineralógicas. El primer tipo comprende los yacimientos de Andorra, Llavorsí y Farga de Moles, integrados por un paquete, 10–12 m, de pizarra negra de fácil disyunción laminar, intercalado en una potente serie pizarreña. La potencia

ROCAS DE CONSTRUCCION



UTILIZACION

- Rocas Ornamentales
- Piedras de Construcción

MATERIALES

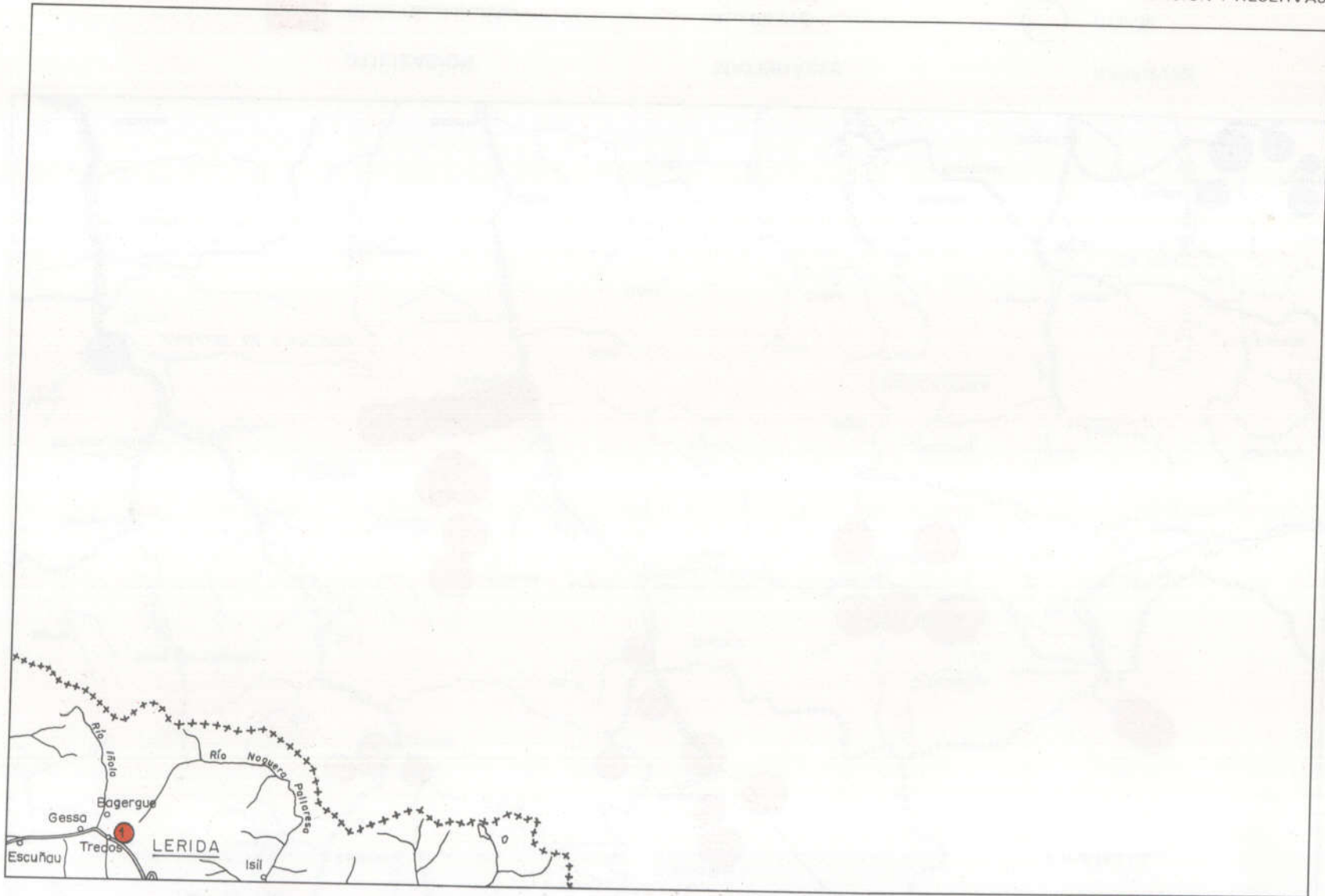
- 1.- Pizarra
- 2.- Mármol
- 3.- Arenisca
- 4.- Caliza
- 5.- Granito

RESERVAS


- Grande
- Mediana
- Pequeña

ROCAS DE CONSTRUCCION

ESQUEMA DE YACIMIENTOS SEGUN UTILIZACION Y RESERVAS






UTILIZACION

 Rocas Ornamentales

MATERIALES

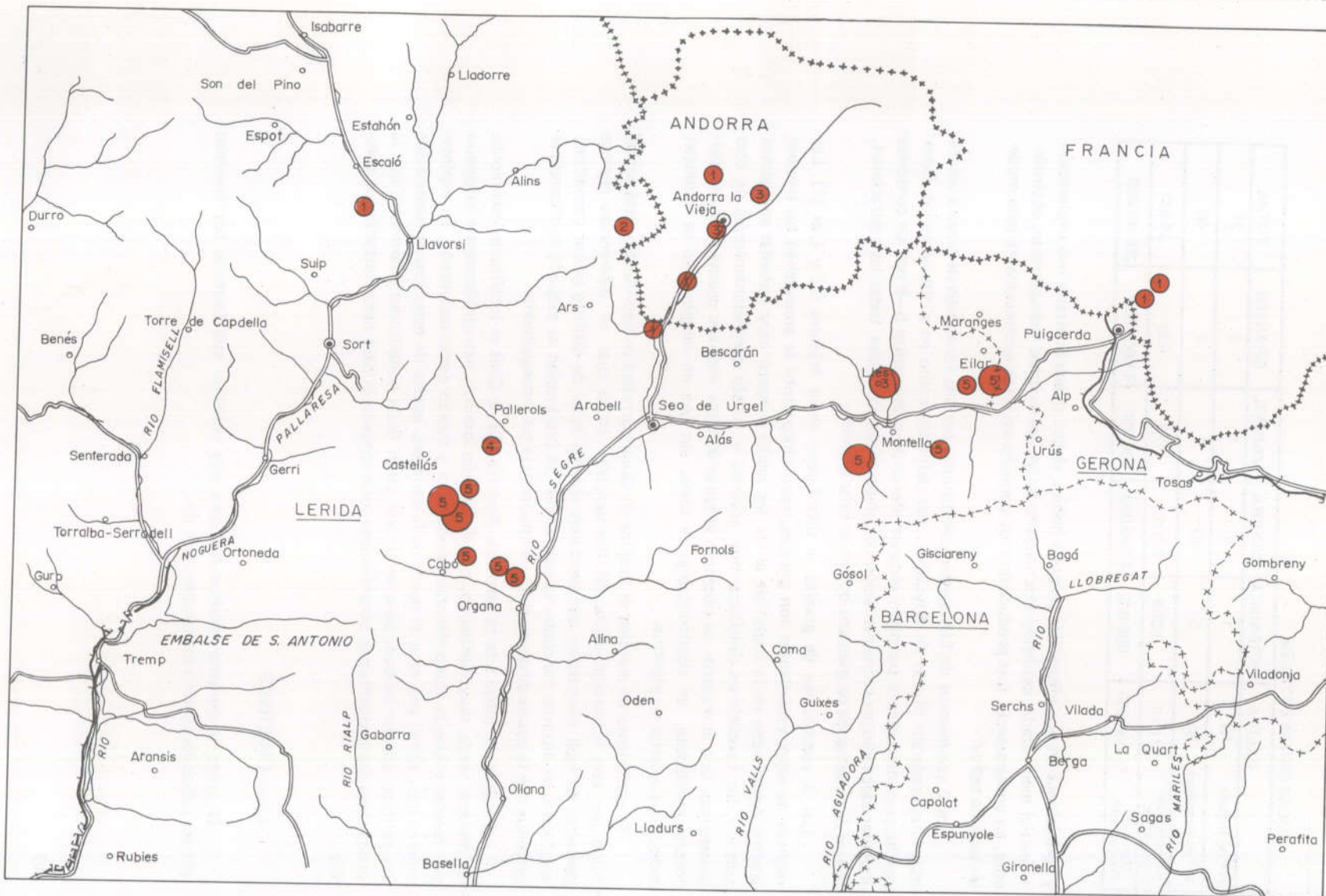
1.- Pizarra

RESERVAS

 Grande
 Mediana
 Pequeña

ROCAS DE CONSTRUCCION

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION






UTILIZACION

 Rocas Ornamentales

MATERIALES

- 1.- Pizarra
- 2.- Mármol
- 3.- Granito
- 4.- Arenisca
- 5.- Caliza

PRODUCCION

-  Grande
-  Mediana
-  Pequeña

ROCAS ORNAMENTALES

	CALIZA	ARENISCA	PIZARRA	MARMOL	GRANITO	TOTAL
Nº de Instala.	10	1	6	1	3	21
Nº de Emplead.	20	2	10	1	7	40
Volumen de Producción	27.670	3.200	2.931	170	900	34.871
Valor de Producción	11.000.000	600.000	4.040.000	500.000	4.000.000	20.140.000

y condiciones en que aflora este paquete impide el que pueda montarse una explotación industrial mecanizada, debiendo efectuarse todas las operaciones manualmente, obteniéndose, en consecuencia, una producción muy pequeña utilizada exclusivamente para modelar tejas de techar.

Los 2 yacimientos de Livia están constituidos por una formación de pizarra oscura muy diaclasada sin planos de disyunción tan definidos como en el tipo anterior. Estas condiciones unicamente permiten obtener piezas de grosor entre 5–8 cm, de contorno irregular adecuadas para ornamentación de paredes al ser manuales todas las operaciones, aparte de la demanda de mercado que no es muy grande.

Los 3 yacimientos de granito se distribuyen entre Andorra (2) y Lles (1). Las reservas de estos yacimientos son grandes, pero unicamente se aprovechan los bloques sueltos depositados en la superficie al ser los recubrimientos muy potentes en algunos sectores, las condiciones climáticas muy adversas y existir condicionamientos de tipo paisajístico. Con el material así obtenido se tallan diversos motivos geométricos, manualmente, puliéndose, en ocasiones, algunas caras, sin que en ningún caso se obtengan bloques para serrar en planchas.

El yacimiento de arenisca se localiza en Guils (carretera de Seo–Sort) y está constituido por una formación rojiza del Buntsanstein en la cual se diferencian algunos paquetes de fácil disyunción que permiten obtener losas de distinto grosor y amplitud, empleadas en distintas funciones ornamentales. La producción es pequeña verificando el arranque con la ayuda de un martillo neumático y la talla manualmente.

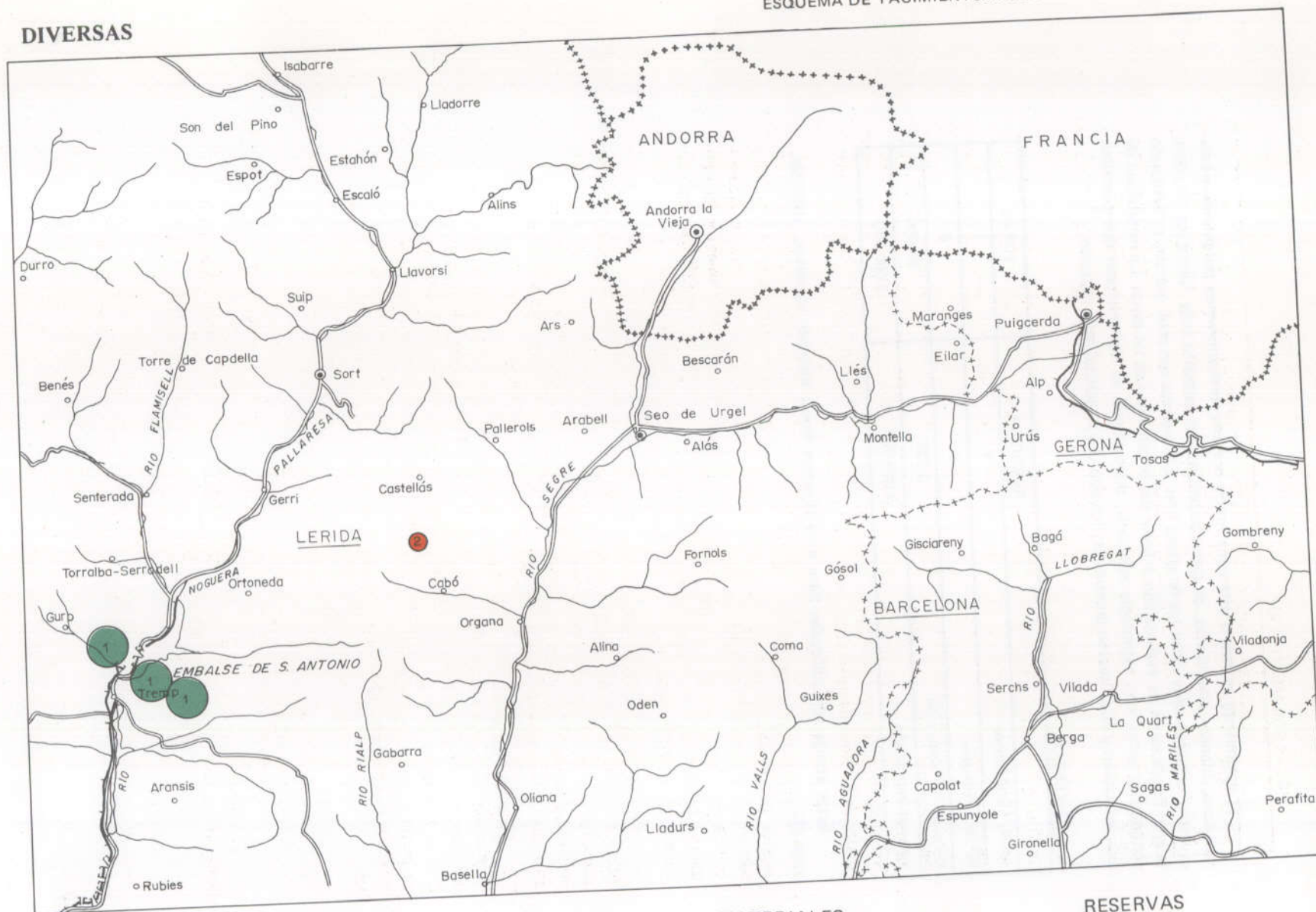
Finalmente, junto a la carretera de Andorra–Os de Civis se localiza un yacimiento de marmol verde, muy diaclasado, con disyunción laminar, petrográficamente integrado por cuarzo y clorita como minerales principales y cuarzo como secundario. Su explotación es muy difícil por estar al borde de la carretera, aparte de tener una estructura que no permite obtener bloques para serrar y/o pulir. Estas condiciones determinan que la producción sea pequeñísima, obteniéndose losas irregulares para ornamentación de paredes.

4.5.— DIVERSAS

El unico yacimiento inventariado para esta industria está formado por areniscas silíceas utilizadas exclusivamente para este fin.

ESQUEMA DE YACIMIENTOS SEGUN UTILIZACION Y RESERVAS

DIVERSAS



UTILIZACION

- Arenas de moldeo, Abrasivos
- Aislantes

MATERIALES

- 1.- Arenisca silíceas
- 2.- Amianto

RESERVAS

- Grande
- Mediana
- Pequeña

El yacimiento existente está constituido por una formación muy potente de arenisca silicea, blanco-amarillenta, en capas potentes, con cemento muy fuerte los de grano grueso y cemento muy débil los de grano fino. Las reservas son muy grandes presentando buenas condiciones de explotación a favor del buzamiento de las capas. La instalación de tratamiento es de una tecnología avanzada, disponiendo de hidrociclones que permiten una separación y clasificación granulométrica con una exactitud muy rigurosa.

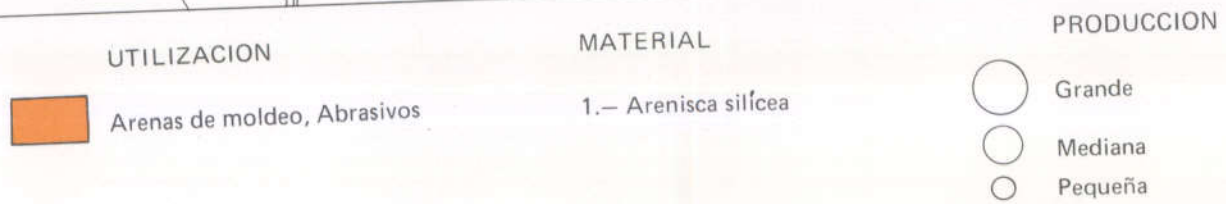
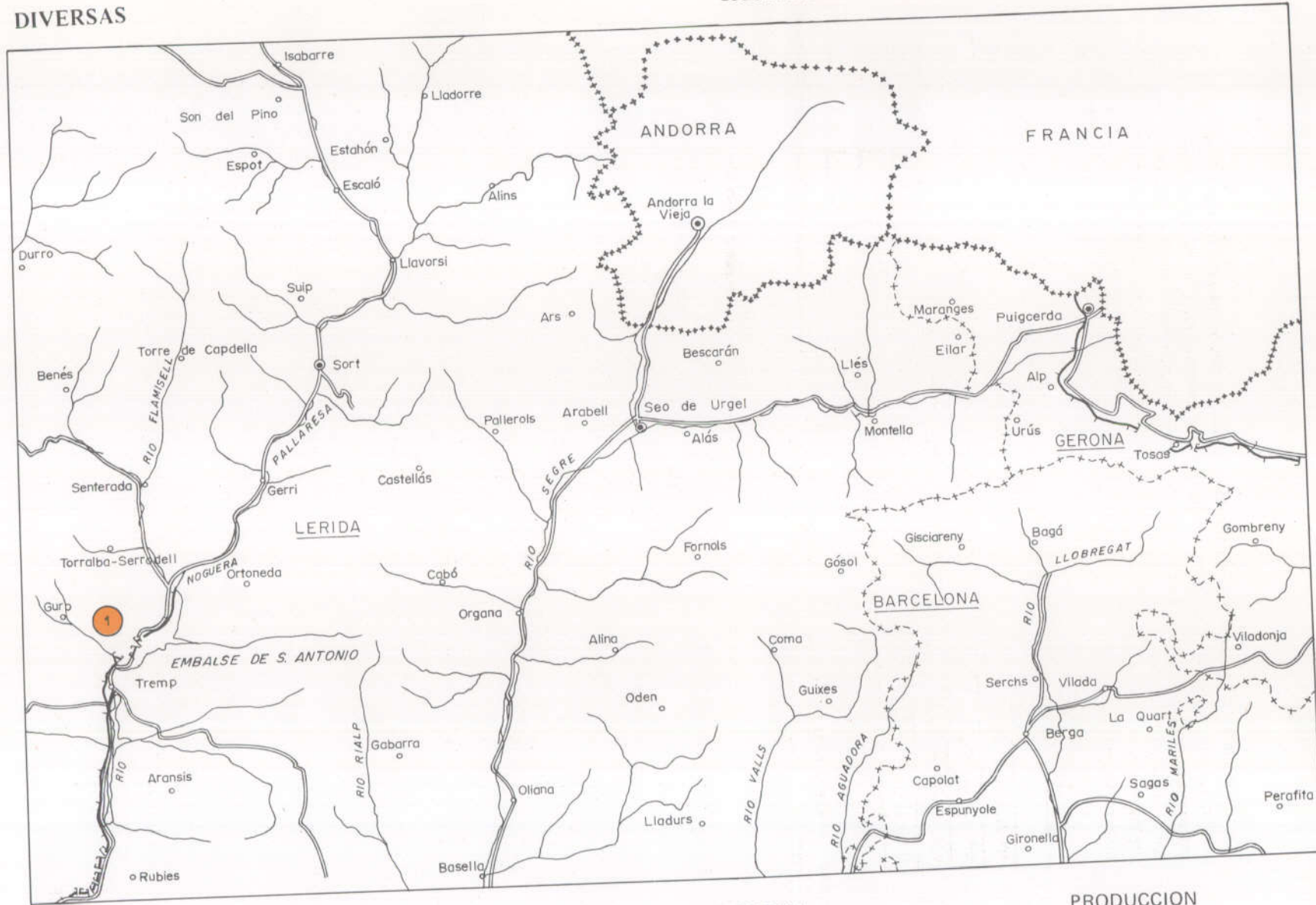
DIVERSAS

	ARENISCA	TOTAL
Nº de Instalaciones	1	1
Nº de Empleados	8	8
Volumen de Producción	3.000	30.000
Valor de Producción	9.000.000	9.000.000

Estas arenas son utilizadas para muy diversos fines: moldeo, abrasivos, aislantes, virios etc.

DIVERSAS

ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN UTILIZACION Y PRODUCCION



5.- CONCLUSIONES

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

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

El nivel medio de empleo en lo que a explotaciones activas o intermitentes se refiere alcanza su más alto grado en las que explotan arena silicea para vidrios y caliza y margas para cementos y áridos de trituración; medio en algunas de áridos naturales, y bajo en el resto de áridos naturales, rocas ornamentales, ladrillería y yesos.

El grado de mecanización y tecnología en las instalaciones de tratamiento es muy alto en la explotación de arenisca silicea para vidrio, alto en las de cemento portland y alguna de áridos, medio en una buena parte de las de áridos y ladrillería y una de yeso, y bajo en la mayor parte de áridos naturales y rocas ornamentales, una de yeso y alguna de ladrillería.

En el cuadro que figura al final se exponen, de manera esquemática los datos

relativos al número total de explotaciones por tipo de producto obtenido, personal empleado en ellos, volúmenes de producción total y por empleado, así como el valor de la producción anual.

El total de material extraído se cifra en más 1.289.400 toneladas anuales, correspondiendo el 56,3 por ciento a los áridos naturales, el 17,2 a los áridos de trituración, el 13,5 a cementos, el 6,7 a ladrillería, el 2,7 a rocas ornamentales, el 2,3 a vidrios y el 1,3 a yesos.

El valor de la producción se eleva a 274 millones de pesetas, habiendo considerado en cada caso el valor del producto final vendible, salvo el caso de la arcilla en que se ha tenido en cuenta únicamente el valor de la materia prima en cantera. De dicha cantidad el 47 por ciento corresponde a los cementos, el 30,8 a los áridos naturales, el 10,4 a los áridos de trituración, el 7,3 a rocas ornamentales, el 3,3 a vidrios, el 1,25 a ladrillería y el 0,75 a yesos.

La mayor rentabilidad por individuo corresponde a los cementos, en función de su alto precio. A continuación figuran los áridos naturales y de trituración en función de su fácil extracción y tratamiento en los naturales, y de la capacidad de tratamiento de las instalaciones en los de trituración. Seguidamente se encuentran los vidrios y rocas ornamentales en función del valor de la materia prima, figurando en último lugar los yesos y ladrillería por lo bajo de los precios en la materia prima.

El número de explotaciones abandonadas o paradas es ligeramente inferior (61) al de las activas, correspondiendo la cifra más elevada a los yacimientos de caliza (27), seguidos de yeso (12), arenisca (9), pizarra (5), ofita (2), grava y arena (2), figurando con 1 marga, arenisca silicea, mármol y asbesto. Las razones de su paro o abandono obedecen a motivaciones distintas en cada caso. En el caso de la caliza la razón obedece a motivaciones coyunturales o estratégicas en función de los mercados del momento, ya que las reservas en todos ellos son muy grandes. En los yesos las razones del abandono responden a las malas condiciones de explotación y bajo coeficiente de aprovechamiento que presentan los yacimientos Keuper, y en el caso de los yacimientos eocenos a la carencia de una mecanización que les haga competitivos y rentables. En las areniscas la razón hay que buscarla en la sustitución de este material por otros productos prefabricados. En el caso de la pizarra la justificación hay que buscarla en las características del yacimiento que solo permite una explotación familiar y ocasional. En el caso de las ofitas y grava y arena las razones son circunstanciales (mercado y económicas). En el caso del mármol hay que buscarla en la falta de demanda, al no ser posible el serraje, y finalmente en la de asbesto solo caben conjeturas ya que no ha sido posible realizar un examen de los filones.

En cuanto a los yacimientos que aun no presentan frente de explotación hay que señalar que todos ellos han sido inventariados por reunir unas condiciones muy favorables, como son grandes reservas, calidad del material y accesibilidad aceptable.

Finalmente es preciso indicar, a modo de resumen de lo expuesto en los capítulos precedentes, que entre todos los materiales existen en las Hojas el que mayor notoriedad presenta son las areniscas silíceas, aunque la producción aun no alcanza los niveles proyectados. El resto de los materiales no alcanzan una relevancia singular, destacando como más significativas las explotaciones de caliza para rocas ornamentales, aunque las reservas existentes permiten una producción notablemente superior. La grava y arena son explotadas intensamente en toda la región, alcanzando el mayor número de explotaciones. Practi-

camente se explotan la totalidad de los recursos existentes. El resto de los materiales son explotados de una forma discreta bien porque los yacimientos no permiten otra (pizarra, mármol), o bien porque la situación de mercado no ofrece otra alternativa (yesos, cementos, áridos de trituración y ladrillería) aunque las reservas existentes sean grandes.

CUADRO GENERAL DE PRODUCCION

Productos Materiales	Aridos Naturales	Aridos Trituración	Cementos	Yesos	Ladrillería	Rocas Ornamentales	Diversas	TOTAL
Arcilla					8			8
Marga			1		2			3
Grava y Arena	23							23
Arena	2							2
Caliza		3	4			10		17
Arenisca			1			1		2
Arenisca Sílicea							1	1
Yeso			1	2				3
Marmol						1		1
Granito						3		3
Pizarra						6		6
Pizarra Mosqueada		2						2
Número de Explotaciones	25	5	7	2	10	21	1	71
Número de Empleados	65	23	41	4	10	40	8	191
Volumen Producción	725.300	222.500	174.000	17.000	86.000	34.871	30.000	1.289.371
Valor Producción	84.465.000	28.507.500	126.825.000	2.040.000	3.440.000	20.040.000	9.000.000	274.317.500
% En el volumen de Producción	56,25	17,25	13,5	1,3	6,7	2,7	2,3	100
% en el valor de la Producción	30,8	10,4	4,7	0,74	1,26	7,3	3,28	100
Valor de Producción por Empleado	1.299.461	1.240.000	3.093.290	510.000	344.000	954.285	1.125.000	

BIBLIOGRAFIA

- *INSTITUTO GEOGRAFICO Y CATASTRAL .- Atlas Nacional de España. Madrid 1965.*
- *BOLETIN DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA.- Diciembre 1970.*
- *DELEGACION DE INDUSTRIA.- Directorio de canteras de las provincias de Barcelona, Lerida y Gerona. 1974.*
- *MINISTERIO DE INDUSTRIA.- Estadística Minera y Metalúrgica de España. Años 1967 a 1974.*
- *SOLE SABARIS, L.-- Geografía de España y Portugal. Tomo I. Ed. Montaner y Simón. Barcelona 1952.*
- *ROBERT L. BOTATEX.- Geology of the Industrial Rocks and Minerals. Harper al Brothers, Publishers. New York 1960.*
- *Instruction pour L'Inventaire des substances utiles de la France BRGM, Orleans, 68 SGLO 71 BGA.*
- *P. REVERTE.- La industria ladrillera. Ing. Ed. Reverté. Barcelona 1950.*

- *DIVISION GENERAL DE MINAS.- Plan Nacional de Minería P.M.I.M. Programa Sectorial de Investigación Geotécnica. Madrid 1971.*
- *Relación de explotadores de Minas y Canteras. Mutualidad de los Cuerpos de Minas al servicio del Ministerio de Industria. Madrid 1964.*
- *I.G.M.E.- Síntesis geológica a escala 1:200.000. Hojas núms. 9-2 (Arties) y 9-3 (Berga). Dpto de Public. Madrid, 1973.*
- *ROBUSTE, E.- Técnica y práctica de la Industria Ladrillera. Ediciones CEAC, Barcelona 1963.*