

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

# MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES

Escala 1:200.000

00356

## ORENSE

HOJA Y	17
MEMORIA	2/3

MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES E. 1:200.000 - ORENSE 17/2-3

00356

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES**  
**E. 1:200.000**

ORENSE

HOJA Y	17
MEMORIA	2/3

SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA

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

Servicio de Publicaciones — Claudio Coello 44 — Madrid—1

Depósito Legal M. 18275 — 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 . . . . .	4
1.3 Orografía . . . . .	4
1.4 Hidrografía . . . . .	6
1.5 Climatología . . . . .	8
1.6 Definición y Clasificación de Rocas Industriales . . . . .	9
1.7 Metodología y Labor realizada . . . . .	10
2. GEOLOGIA GENERAL . . . . .	13
2.1 Tectónica . . . . .	16
2.2 Rocas Plutónicas . . . . .	18
3. YACIMIENTOS NO EXPLOTADOS . . . . .	21
3.1 Gravas y Arenas . . . . .	22
3.2 Cuarcitas . . . . .	23
3.3 Pizarras y Esquistos . . . . .	25
3.4 Granitos, Jabres, Granodioritas, etc. . . . .	26
3.4.1 Granito . . . . .	26
3.4.2 Granodioritas . . . . .	33
3.4.3 Granitos Porfídicos . . . . .	34
3.4.4 Granitos Gneísicos y Gneis . . . . .	34
3.4.5 Jabres . . . . .	35
3.5 Rocas Básicas . . . . .	36
4. YACIMIENTOS EN EXPLOTACION O EXPLOTADOS . . . . .	37
4.1 Gravas y Arenas . . . . .	37
4.2 Arcillas y Caolines . . . . .	42
4.3 Calizas y Mármoles . . . . .	49
4.4 Cuarcita . . . . .	50
4.5 Pizarras y Esquistos . . . . .	50
4.6 Cuarzo y Feldespato . . . . .	51
4.7 Granitos y Rocas Afines . . . . .	54
4.7.1 Granito . . . . .	54
4.7.2 Granodioritas . . . . .	61
4.7.3 Rocas Gneísicas y Gneis . . . . .	61
4.7.4 Jabres . . . . .	62

<b>5.</b>	<b>PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES</b>	<b>67</b>
5.1	Industria Cerámica y Vidrios	68
5.1.1	Arcillas	68
5.1.2	Cuarzo y Feldespato	68
5.2	Construcción y Aridos	69
5.2.1	Gravas y Arenas	69
5.2.2	Aridos de Trituración	70
5.2.3	Rocas Ornamentales y Piedras de Construcción	70
5.2.4	Mármoles	71
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>73</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>77</b>



## 0.— RESUMEN

El estudio que se ha llevado a cabo corresponde a la Hoja 1:200.000 de Orense núm. 2-3 del Mapa Militar de España que incluye las Hojas 1:50.000 del Mapa Militar, núms. 5-9 (Cerdedo), 6-9 (Lalín), 7-9 (Chantada), 8-9 (Monforte de Lemos) 5-10 (Puente Caldelas), 6-10 (Orense), 7-10 (Nogueira de Ramuin), 8-10 (Puebla de Trives), 5-11 (Ponteareas), 6-11 (Ribadavia), 7-11 (Allariz), 8-11 (Manzaneda), 5-12 (Salva-tierra de Miño), 6-12 (Celanova), 7-12 (Ginzo de Limia) y 8-12 (Laza).

De forma sintetizada los resultados obtenidos pueden resumirse en los siguientes:

- 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 de producción y explotabilidad, geotécnicos, ubicación detallada y reservas.
- Reseña de las principales explotaciones activas, intermitentes, paradas o abandonadas, 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.
- Coordinación cartográfica entre áreas geológicas procedentes de diversas fuentes de información, en la síntesis geológicas 1:200.000, base del presente estudio.
- 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 su relación geográfica con los centros de consumo.
- Perspectiva y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales, y la evolución socio—económica previsible de la región.

## 1.- INTRODUCCION

### 1.1.- OBJETO Y NATURALEZA DEL ESTUDIO

El presente estudio forma parte del Programa Nacional de Investigación de Rocas Industriales, elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, consciente de la necesidad de conocer y valorar los recursos naturales del País y el grado actual de su aprovechamiento. Este Programa Nacional se incluye, a su vez, dentro del Programa Sectorial de Investigaciones Geotécnicas (PINGEON) que constituye una importante rama del Plan Nacional de Investigación Minera (PNIM), dentro del extenso Plan Nacional de Minería.

Su objetivo es la realización del Inventario General de Rocas Industriales de la Hoja 1:200.000, núm. 2-3 (Orense) en el que queden reseñados los principales yacimientos existentes en la región, bien se encuentren en explotación actual, bien presenten frentes abandonados o bien, finalmente, que no hayan sido explotados hasta ahora. Asimismo, tiene como objetivo recopilar toda la información existente sobre tales yacimientos o explotaciones.

Con la realización de este tipo de estudios 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 experimenten con el transcurso del tiempo. De esta manera podrá disponerse con rapidez y eficacia del estado más actualizado posible de un sector económico de consumo determinado, en relación con las industrias cuyos productos o materias primas se hallan reseñados.



sierra del Suido hasta la Portela da Cruz, donde empiezan los montes del Testeiro y su prolongación por el Norte, de donde derivan todas las sierras y montañas del partido judicial de Carballino, laberinto en el que destaca la sierra de la Magdalena, que desciende hacia el Sur hasta cerca de la villa de Carballino y la sierra de La Martiñá, que separa este Partido del de Chantada en la provincia de Lugo, con cuya sierra están relacionados los montes de Cea y los demás de la margen derecha del río Barbantiño. Entre éste y el Miño parecen destacarse dos alineaciones diferentes; una que viene de los montes de Orbán, continuación de La Martiñá en dirección NE-SO comprendiendo el alto de Santa Agueda y los de Tamallancos, Rouzós y Amoeiro, y otra paralela que comprende los montes de La Peroja, Gustey, Castro de Beiro, el Rodeiro, y el San Torcado, sobre la confluencia del Barbantiño con el Miño.

De la sierra de San Mamed se derivan por el N otras importantes sierras. En primer lugar, siguiendo la misma dirección de San Mamed, se encuentra sierra del Rodicio, que separa las aguas que van al río Mano, afluente del Sil, de la cuenca del Arnoya. Luego viene, casi en dirección E-O, la Cabeza de Meda, sierra importante que domina la ribera del Sil desde cerca de la Barca de Paradela hasta las de Pombeiro. Culmina esta sierra en el alto de La Picoña, una de las alturas principales de la provincia, y por el E La Carosa domina Castro Caldelas. En segundo lugar, al E de las sierras anteriores y del otro lado del río Mao, está el macizo de Montederramo, del que derivan los montes de Castro Caldelas y la Sierra del Burgo.

Las montañas del sector NO de la provincia no pertenecen ya al macizo galaico, cuyo límite le viene impuesto en esta zona por el curso del Sil que como se ha indicado corre al pie de la sierra de La Moá. Del otro lado de este río se encuentran diversas montañas de disposición complicada que se distribuyen entre las provincias de Lugo y Orense; de una serie de alturas en conexión con las Bacarizas parece originarse la sierra del Cereixido, que separa las provincias antes citadas; después se sitúa el Montouto, culminación importante dentro de un considerable nudo montañoso; allí la alineación tuerce hacia el E formando la sierra de La Encina de la Lastra, que limita por el N el valle de Valdeorras y de la que se derivan hacia el Sur varias sierras que ocupan gran parte de la mitad superior de aquellas tierras.

#### 1.4.— HIDROGRAFIA

La variada red hidrográfica orensana viene determinada, dentro de las dos vertientes principales, por cuatro cuencas bien definidas que abarcan la compleja red fluvial de Orense. Estas cuencas son las del MIÑO (región organizada por el curso del Arnoya en su ribera izquierda y que recoge por la derecha al Barbantiño y sistema del Avia); el SIL (que recoge los afluentes de Valdeorras y sistema Bibey, Jares, Camba y Navea); el DUERO (al que van el Diabredo y el sistema Támega) y por último el LIMIA.

El Miño tiene 250 kilómetros de recorrido, de los que sólo 60 corresponden a la provincia de Orense; después de nacer en Lugo (Meira, Fuenmiñana), recorre la región en dirección NE a SO, riega las ciudades de Lugo, Orense y Tuy y sirve en su último trozo de línea fronteriza con Portugal. Entra en la provincia por Los Peares correspondiendo este tramo al denominado Miño Central, caracterizado por las formas maduras a que da lugar entre cuevas graníticas y terrazas estructurales. Recibe a lo largo de su marcha, por su margen derecha, las aguas de diversos arroyos y riachuelos, como el Celaguantas, Barra, Caldas, Canedo y los ríos Barbantiño (23 kilómetros) que es, antes del Avia, la única

corriente que logra formar un considerable valle entre tierras de Maside y Amoeiro; se forma en las laderas de la Martiñá y finaliza en Barbantes. El Avia (34 kilómetros) es un importante río que riega la ubérrima comarca del Ribero y da nombre a la villa de Ribadavia; las fuentes del río se sitúan en la comarca de Beariz; remontándose al pie del pico Constela; del Avia a su vez es tributario el Arenteiro que riega la zona y pasa por la villa de Carballino. Por su izquierda y a partir de los Peares recibe el Sil el Loña, un poco antes de llegar a Orense y el Barbaña al salir de él; el Arnoya (87 kilómetros) que se forma en la concentración de las corrientes del Rodicio, cruza las tierras de Junquera de Ambía, Allariz y cercanías de Celanova, hundiéndose su cauce en el sector inferior entre el coto de Novelle y la sierra de Silvaoscura, vertiendo sus aguas en el Miño aguas abajo de Ribadavia. La cuenca hidrográfica del Arnoya es la de mayor extensión de la provincia y el río recibe por su margen derecha el río Asadur, y el de Maceda que nace en las estribaciones meridionales de la Cabeza de Meda; por la izquierda se le une entre los más importantes, el Sorma que nace en los montes de Bande y el Tuño que procede de los de Cejo. Quedan después como afluentes de menor importancia del Miño, el Deva y el Barxas.

El Sil tiene unos 76 kilómetros de recorrido por la provincia de Orense. Nace en León, Cueto Albo, penetra en la provincia de Orense por Covas fertilizando el valle de Valdeorras y después de internarse en la provincia de Lugo (Valle de Quiroga) vuelve a tomar contacto con la de Orense para servir de divisoria principal hasta su confluencia con el Miño.

De la sierra de La Encina de la Lastra y por su margen derecha descienden hacia el Sil en forma torrencial los ríos de Oulego, el de Rubiana y el Candearas.

El sistema del Bibey da lugar entre las serranías a una serie de valles profundos que alcanzan poco desarrollo, regando las tierras de Viana del Bollo. El Bibey (97 kilómetros) tiene sus fuentes en la Peña Trevinca punto de contacto de las tres direcciones que toman las sierras Segundera, del Eje y Calva, en la que también tienen su nacimiento, corriendo en disposición radial los ríos Tera, Cabrera, Casayo y Jares.

De los ríos de los macizos centrales oreñanos, es solamente el Mao el único que no desarrolla un importante valle inferior, cayendo desde la montaña al Sil, en el corto trayecto de los términos de Montederramo.

Los ríos de la cuenca del Duero, localizados en el ángulo SE de la provincia, tienen la mayor parte de su curso en Portugal. El más importante es el Támega (130 kilómetros), remontándose sus fuentes al pie de la sierra de San Mamed, recibiendo las aguas del Budal y el Villaza por su margen derecha y del Cereijo y el Porto por la izquierda.

Las corrientes de las laderas meridionales de la Sierra Seca discurren hasta concentrarse en el río Diabredo que nace en La Gudiña y se interna en Portugal, recogiendo antes las aguas del Barja y el Pereira, colectores de las tierras de Pente, Tameiron y Villavieja. Las aguas de la zona de Ríos se organizan en el río Mente que nace en Campo Becerros (Verín) y sigue una dirección paralela al Diabredo por tierras de Castrelos, siendo sus principales afluentes el Navallo y el Arzúa.

El río Limia (108 kilómetros), de lenta corriente, nace en la Laguna de Antela, se le incorpora seguidamente por su margen izquierda el río Ginzo, cuya corriente nace en la sierra de Larouco; sigue después el Limia venciendo rápidamente la diferencia de nivel, por el valle de Muíños y especialmente en los rápidos torrenciales, profundamente hundidos en meandros y tornos, desde Puente Pedriña, en país granítico profundamente esculpido; también por la izquierda recibe el río Limia al Salas (32 kilómetros) que en un corto

trayecto de su curso penetra en Portugal, para desaguar luego en el Limia, de nuevo en tierras orensanas.

### 1.5.— CLIMATOLOGIA

Al ser esta una zona interior y, por tanto, no gozar de la influencia que el mar ejerce sobre el clima, sus características son propiamente continentales, reflejándose, sobre todo en sus variaciones termométricas.

Se inicia este capítulo, con un estudio de las observaciones meteorológicas de la capital según la información facilitada por el observatorio instalado en el Instituto de Enseñanza Media completándose, a falta de éste, con los datos de la Granja de la Diputación Provincial.

A pesar de que en algunos meses se carece de información, se puede estimar sin embargo, una presión media, en estos 9 años, de 750,2 mms, siendo su recorrido máximo anual de 25,0 mms (correspondiendo al año 1.964). También a este año corresponde la desviación máxima de la media máxima mensual respecto a la media anual, con 18,7 mms. El termómetro se manifiesta con fuertes contrastes, registrándose un recorrido máximo de 44,4 (año 1.962) y unas desviaciones con respecto a la media anual de casi 25 grados en las máximas y de 22 en las mínimas, lo que indica que tanto los inviernos como los veranos son rigurosos y extremados.

La humedad relativa media, comprendida entre 69 y 70 (de este período de 9 años), da uno de los índices más bajos de la región gallega y su recorrido ha sido desde 67 en 1.964 a 73 en 1.956. Los vientos han sido, más bien, de componente norte y el pluviómetro señala una media en este período de 829,3 mms, siendo ésta otra de las cifras más bajas de Galicia. El total de los días de lluvia durante el año oscila entre los 3 y los 4 meses, correspondiendo las máximas pluviométricas y de días de lluvia a los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Marzo, siendo por otra parte escasas las nevadas. El cielo se pasa la mayor parte del año nuboso o cubierto, siendo de destacar las nieblas, durante los meses de Diciembre y Enero.

Por ser zonas geográficas de determinadas semejanzas, se pueden aplicar estas características climatológicas a toda la cuenca del Miño en esta provincia, con la inclusión de la comarca de Valdeorras, en la cuenca del Sil y del valle de Verín, cuyas alturas sobre el nivel del mar, no sobrepasan los 450 metros.

Se reseñan a continuación los datos de las tres estaciones de la provincia que ofrecen mayor interés tanto por su situación como por su altitud y también por la continuidad de sus datos. Estas son: la de Ginzo de Limia, Seoane de Carballino — La más regular de la provincia— y la del Alto del Rodicio. En ellas se observa que las temperaturas veraniegas dan un índice más bajo, mientras que las invernales alcanzan con facilidad los 10 y 12 grados bajo cero.

El pluviómetro señala cantidades muy apreciables de agua, superando los 1.500 mms de media anual.

Situación geográfica y altitud de las principales estaciones meteorológicas:

**Instituto de Enseñanza Media:**

Longitud: 4° 10'  
 Latitud: 42° 20'  
 Altitud: 147,6 metros

**Seoane de Carballino:**

Longitud: 4° 21'  
 Latitud: 42° 27'  
 Altitud: 710 metros

**Ginzo de Limia**

Longitud: 4° 2'  
 Latitud: 42° 4'  
 Altitud: 600 metros

**Alto del Rodicio:**

Longitud: 3° 54'  
 Latitud: 42° 48'  
 Altitud: 949 metros

**1.6.— DEFINICION Y CLASIFICACION DE 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 previa manipulación y preparación, generalmente muy simple), 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 a través de las correspondientes industrias son: Construcción, Siderometalúrgico, Químico y Agrícola. En relación con estos cuatro Sectores Económicos aparecen las correspondientes industrias y los productos utilizados, siendo el de la Construcción el de mayor envergadura y el que más amplia gama de industrias y productos interesa.

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

A continuación se expone en forma de cuadro, una clasificación genética, no exhaustiva de las rocas, minerales y materiales en general, comprendidos en el glosado concepto de Rocas Industriales.

**SIMBOLOGIA Y CLAVE DE ROCAS INDUSTRIALES**

Amianto . . . . .	(Mb).	Cuarcita . . . . .	(Mq).	Pizarra . . . . .	(Mp)
Andalucita . . . . .	(Mu)	Cuarzo . . . . .	(Fq)	Rocas Duníticas . . . . .	(Md)
Andesita . . . . .	(Va)	Dolomía . . . . .	(Qd)	Rocas Pumíticas . . . . .	(Vp)
Anhidrita . . . . .	(Ea)	Feldespatos . . . . .	(Fd)	Sepiolita . . . . .	(Ss)
Arcilla . . . . .	(Cr)	Granate . . . . .	(Mr)	Serpentina . . . . .	(Ms)
Arena . . . . .	(Dr)	Granito . . . . .	(Pg)	Sillimanita . . . . .	(Ml)
Arenisca . . . . .	(Da)	Grava . . . . .	(Dg)	Talco . . . . .	(Mt)
Atapulgita . . . . .	(Sa)	Magnesita . . . . .	(Sm)	Tierras Especiales . . . . .	(Te)
Basalto . . . . .	(Vb)	Marga . . . . .	(Qm)	Traquita . . . . .	(Vt)
Bauxita . . . . .	(Cb)	Mármol . . . . .	(Mc)	Trípoli . . . . .	(St)
Bentonita . . . . .	(Ce)	Mica . . . . .	(Fm)	Turba . . . . .	(Qt)
Caliza . . . . .	(Qc)	Ofita . . . . .	(Vo)	Yeso . . . . .	(Ey)
Caolín . . . . .	(Ck)	Pórfido (s.l.) . . . . .	(Fp)		

## 1.7.— METODOLOGIA Y LABOR REALIZADA

De acuerdo con el Pliego de Condiciones editado por el IGME con fecha Julio 1.972, el presente estudio ha constado de las siguientes fases o etapas adecuadamente coordinadas entre sí:

### FASE PREVIA (GABINETE)

- Recopilación de la información existente. En esta fase se ha llevado a cabo una minuciosa recopilación de la información disponible en su doble aspecto geológico y estadístico—minero. Para ello se ha consultado la bibliografía que se expone al final de la Memoria y las relaciones actualizadas de las explotaciones reseñadas en las Delegaciones del Ministerio de Industria.
- Confección de un esquema a escala 1:200.000 de la Hoja, con indicación de los principales sectores donde se ubican las áreas de interés preferente, bien sea por la existencia prioritaria de masas explotables, bien sea porque en ellos se concentra una mayor demanda de productos industriales derivados de ellas.
- Estudio discreto de las fotografías aéreas correspondientes a las áreas citadas de interés preferencial.

### FASE DE CAMPO (FEBRERO, MARZO Y ABRIL 1.973)

- Itinerarios de campo formando, sistemáticamente, la malla resultante de carreteras y caminos hasta el tercero y cuarto orden de los insertos en la Hoja 1:200.000 del Mapa Topográfico Nacional (edición Militar).

Esta fase ha supuesto:

El inventario de todos los yacimientos y explotaciones ubicados en las áreas de mayor interés así como el reconocimiento general de la superficie de la Hoja, mediante la realización de numerosas estaciones de observación con o sin fichas.

La toma estandarizada de muestras representativas, debidamente cuarteadas.

La ejecución, asimismo sistemática, de gran número de fotos que ilustran alguno o algunos de los aspectos de mayor interés de los yacimientos, explotaciones y material en sí (macro—texturas, estructuras).

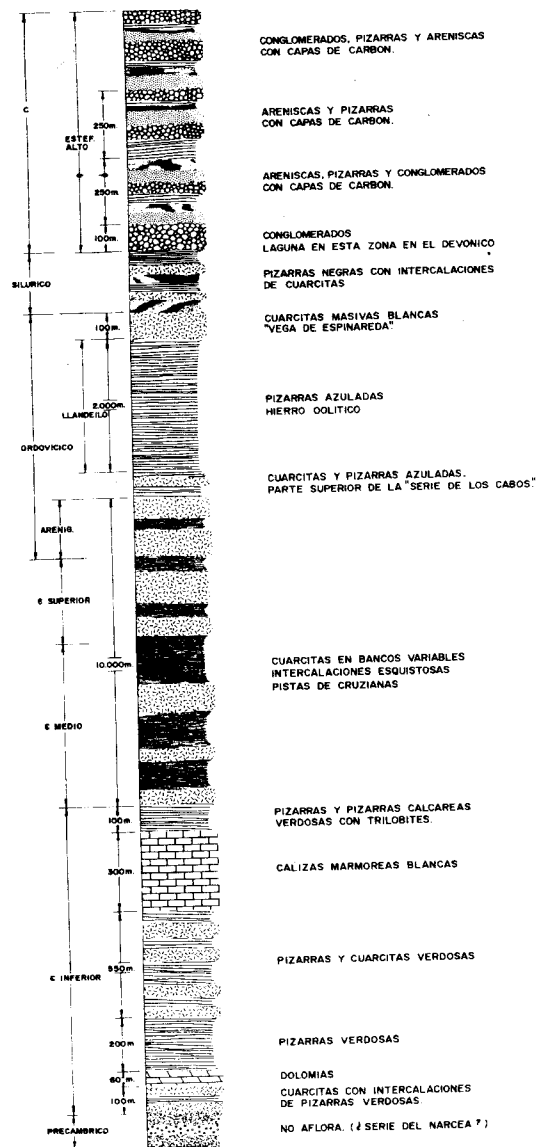
La reseña y ubicación de algunos aspectos litológicos y estructurales de interés local, no insertos en la cartografía base 1:200.000 preexistente.

El estudio geológico pertinente para la adecuada coordinación cartográfica entre áreas geológicas procedentes de diversas fuentes de información.

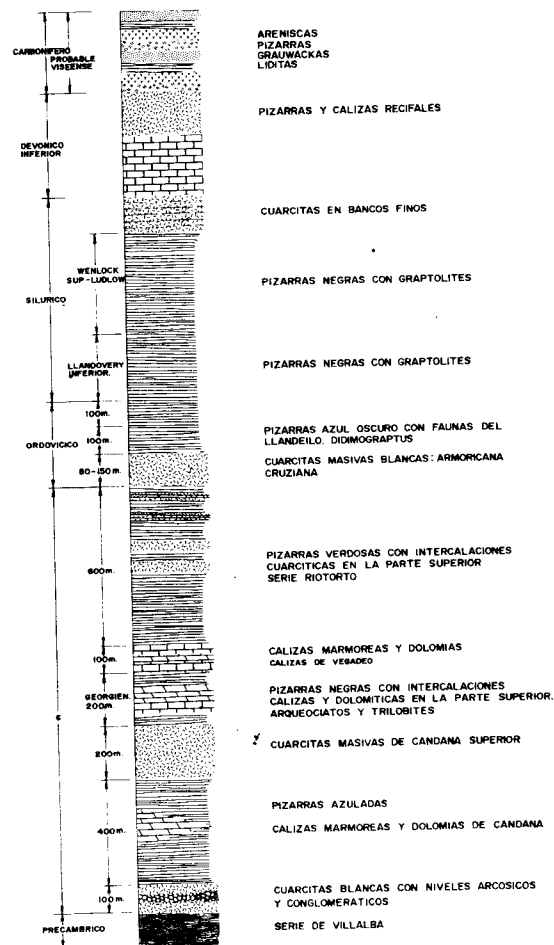
### FASE FINAL (GABINETE Y LABORATORIO)

- Selección y estudio de muestras en su triple aspecto petrológico—mineralógico (microscópico o análisis mineralógico), geotécnico y químico.
- Confección de los gráficos y esquemas que se han estimado convenientes para mostrar, de manera sencilla, interesantes aspectos que relaciona la producción y las reservas de explotaciones y yacimientos en general, respectivamente, con la ubicación de los principales centros de consumo y la evolución del nivel socio—económico de la región.
- Confección del Mapa de Rocas Industriales y redacción de la presente Memoria.

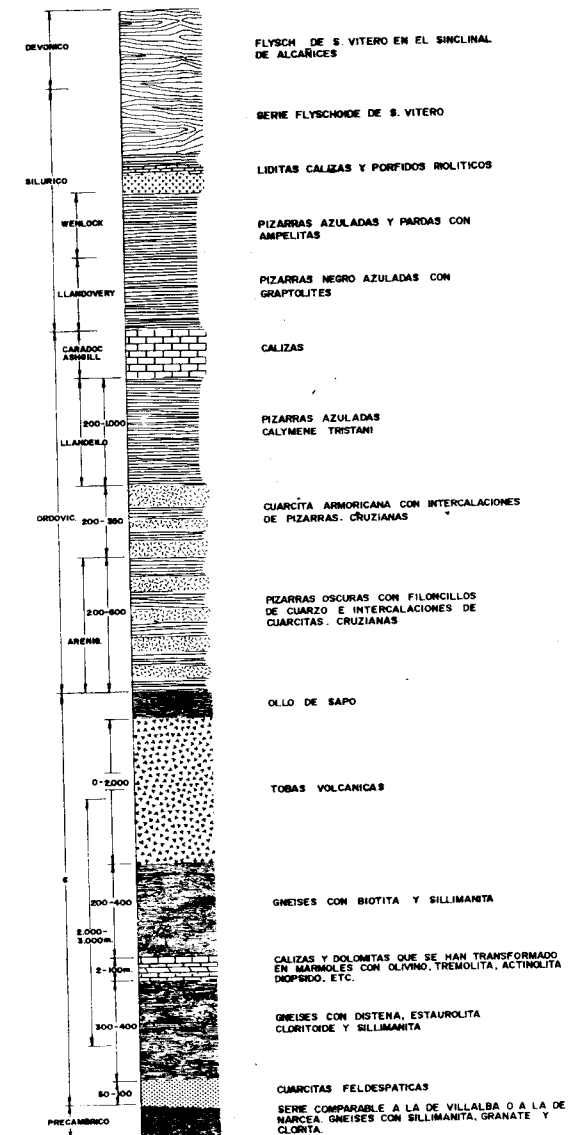
# ZONA ASTUR OCCIDENTAL LEONESA



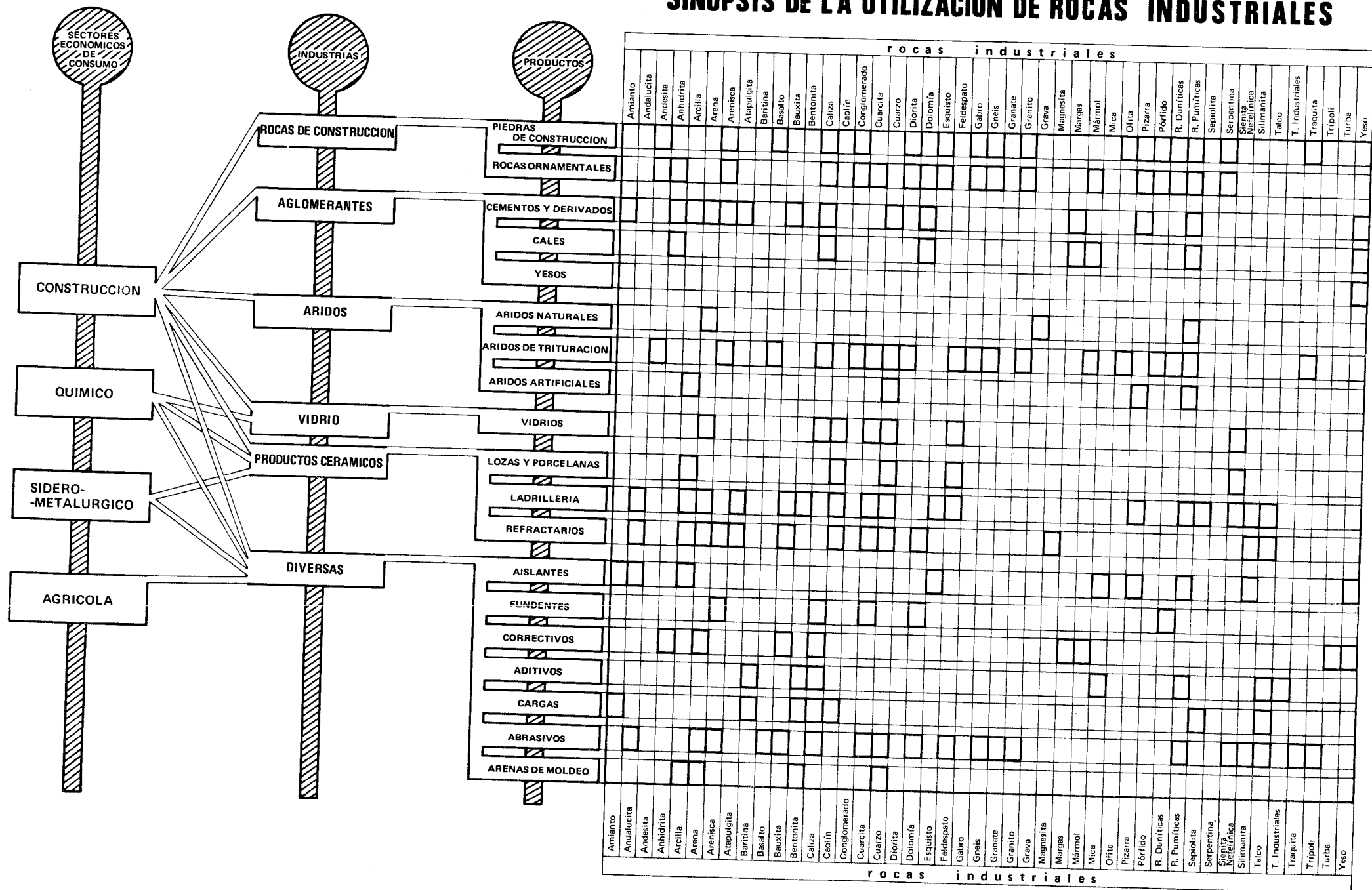
# ZONA GALAICO ORIENTAL



# ZONA GALAICO CASTELLANA



## SINOPSIS DE LA UTILIZACION DE ROCAS INDUSTRIALES





## **2.- GEOLOGIA GENERAL**

Se puede dividir el Paleozoico de la superficie de la Hoja 1:200.000 de Orense en dos partes cada una de las cuales se estudia por separado.

La primera se situa en el ángulo NE del mapa y es la correspondiente a la zona III de las dadas por Matte denominada Galicia Oriental y cuyo límite W lo forma el anticlinal de Olla de Sapo.

La segunda está formada por el conjunto de las zonas IV y V de Matte denominadas respectivamente Galicia Media —Tras los Montes y Galicia Occidental— NW de Portugal. La sucesión estratigráfica de la zona Galicia Oriental es la expuesta en el gráfico y que coincide con la de la zona Astur—Occidental Leonesa dada por Lotze. Esta zona comprende a su vez las del W. Asturiano y Leonés y la de Galicia Oriental dadas por Matte.

### **1ª PARTE (GALICIA ORIENTAL)**

De muro a techo:

#### **Precámbrico**

No aflora en esta zona. Probablemente corresponde a la serie del Narcea.

#### **Cámbrico inferior**

En la base hay unos 100 m de cuarcitas con intercalaciones de pizarras verdosas. No se observa aquí la discordancia con el precámbrico al no aflorar éste.

Siguen unas dolomías de unos 60 m de potencia, luego una serie de pizarras verdosas de 200 m de potencia.

Superpuestas se encuentran una alternancia de pizarras y cuarcitas verdosas de 550 m de potencia.

Por encima hay unos 300 m de calizas marmóreas blancas y aún 100 metros de pizarras y pizarras calcáreas verdosas con trilobites.

### **Cámbrico medio y Cámbrico superior**

Formado por una potente serie, de unos 10.000 m, de una alternancia de pizarras con cruzianas y cuarcitas que se hacen cada vez más masivas hacia el techo. Esta serie abarca probablemente también el Arenig.

### **Ordovícico**

Sobre las cuarcitas arenigienses se superpone la parte superior de la serie "Los Cabos".

Por encima se hallan 2.000 m de pizarras azuladas con intercalaciones de hierro oolítico del Llandeilo.

Se le superponen unos 100 m de cuarcitas blancas en bancos de la formación Vega de Espinareda.

### **Silúrico**

Formado por pizarras negras con intercalaciones de cuarcitas.

### **Carbonífero**

No aflora en este mapa el perteneciente a esta zona.

## **2ª PARTE (GALICIA MEDIA)**

El W de Galicia está situado en la zona axial del orogeneo herciniano de la Península. En el N las estructuras tienen dirección N-NE y en el Sur la tienen N-NW.

Existe mucho metamorfismo con migmatitas y granitos (de anatexia y no migmatíticos). Hay también rocas sedimentarias metamórficas e ígneas, existiendo además paleozoicos: cámbrico, ordovícico y silúrico.

### **Precámbrico**

Se ha señalado un precámbrico antiguo y otro joven.

El precámbrico antiguo está formado por núcleos aislados de rocas poliorogénicas. Algunos autores suponen que las rocas iniciales de estos sedimentos son eugeosinclinales compuestos de grauwackas, arenas y ofiolitas (lavas básicas tufs, etc....).

Durante este periodo hubo dos fases de deformación:

### **PRIMERA FASE**

Dió lugar a pliegues axiales con dirección N-S, con un metamorfismo regional

catazonal que dió minerales tales como almandino y anfibolita de las facies de granulitas y eclogitas de alta presión. Existe un dato radiométrico que da una edad para esta fase de  $900 \pm 30$  millones de años.

## SEGUNDA FASE

Dió lugar a pliegues con dirección E—W acompañada dicha formación de una clasto-milonitización y además un retrometamorfismo.

En los flancos inversos de los pliegues se encuentran las zonas de metamorfismo de la 1ª fase de deformación, invertidas.

El precámbrico joven está constituido por materiales semejantes a los que se encuentran en el núcleo de los pliegues de Mondoñedo y del Narcea. Se trata de sedimentos pelítico—arenosos.

Por encima de este piso se halla la formación porfiroide denominada "Ollo de Sapo".

El precámbrico joven se suele hallar superpuesto al antiguo en varios sitios.

El paleozoico de esta zona está formado principalmente por Cámbrico, Ordovícico y Silúrico y es bien conocido en el Norte de Portugal, donde encima del Ollo de Sapo hay una formación pelítico—arenosa que los portugueses denominan "Complejo Xisto—Grauwackico" que se supone de edad Cámbrica.

Por encima de este complejo hay una discordancia con un conglomerado basal y a su vez sobre este se hallan las cuarcitas del Ordovícico Inferior.

La discordancia es de la fase Sarda.

Sobre las cuarcitas del Ordovícico inferior se sitúa un Ordovícico medio pizarroso, y sobre él un Silúrico pero con facies muy diferentes a la zona Astur Occidental Leonesa de Lotze, anteriormente citada.

En ciertos lugares de la zona de Galicia media hay ausencia de Cámbrico, reposando el Arenig directamente sobre el precámbrico porfiroide.

El Ordovícico Superior y Silúrico son muy potentes en esta zona (unos 4.000 m).

En la Galicia media no se encuentran afloramientos de terrenos Devónicos ni Carboníferos, mientras que en la Galicia Occidental se citan algunos del Devónico inferior y del Carbonífero. Se cita también en la zona de Galicia Occidental una discordancia entre el Arenig y el Complejo "Xisto—Grauwackico".

## Carbonífero del Sur de la provincia de Lugo

Hay dos hipótesis sobre su origen:

1ª Se le considera Carbonífero Inferior, transgresivo, y ligeramente discordante. Se la supone asimismo anterior a la 1ª fase de plegamiento hercínico. Debajo de él falta el Devónico.

2ª Esta segunda hipótesis supone que el Carbonífero es posterior a la primera fase de deformación hercínica y según esto ha tenido que erosionarse toda la cobertura Silúrica existente anteriormente afectada por una esquistosidad y que se caracterizaba por una serie de pliegues tumbados.

El propio Carbonífero está afectado por un plegamiento acompañado de una esquis-

tosidad de dirección y estilos parecidos a los de la fase 2 del plegamiento hercínico.

Si se le considera de edad Viseense, esta cobertera estaría formada solo por el Devónico.

Si se le atribuye edad Westfaliense B, se le puede dar una potencia muy verosímil.

Es el Carbonífero que aparece más al W en la Cordillera Hercínica. Aparece fuertemente plegado, al contrario que los depósitos del Estefaniense que aparecen en zonas más externas de la cordillera. Además W. Riemer piensa que el Carbonífero es discordante sobre su substrato y menos deformado que él.

### **Terciario**

Se halla en el Valle de Monforte dentro de esta Hoja 1:200.000 de Orense.

En la base está formado por arcillas rojas, verdes, amarillas o blancas.

En la parte superior pasa a capas de arena verdes, blancas o rojas.

Se le ha dado edad miocena por comparación con el Terciario de la Meseta que no se han encontrado fósiles.

### **Cuaternario**

Se atribuyen a esta edad los depósitos aluviales de los ríos. Entre estos se observa una terraza de poca altura sobre el río Sil.

## **2.1.— TECTONICA**

Durante el Paleozóico en todas estas zonas (Galicia media —Tras os Montes y Galicia occidental— NW de Portugal) hubo actividad magmática.

La Orogénesis más importante sufrida por ellas ha sido la Hercínica, que es la que formó la mayor parte de las estructuras visibles actualmente.

Según autores holandeses la orogénesis herciniana tiene dos fases que en estas zonas se expresan de la siguiente forma:

### **PRIMERA FASE**

Da lugar a pliegues acostados N—S acompañados de una esquistosidad axial S. No se observan grandes estructuras formadas durante esta fase, según estos autores. Según otros, es la más importante y la que ha dado lugar a la estructura de la Cadena Hercínica.

Esta fase ha afectado a todo el NW de la Península, y la cadena formada fué erosionada antes de la fase siguiente.

A medida que se va hacia zonas más interiores de la cadena hercínica se observa una deformación más intensa y profunda.

Según Matte esta fase dió lugar a tres tipos de pliegues que él sitúa en tres zonas del exterior al interior:

### **Dominio de pliegues de plano axial subvertical**

Esta zona queda fuera del mapa objeto del estudio.

### **Dominio de pliegues tumbados**

Comprende una gran parte de Galicia Oriental. Posee un metamorfismo de grado medio. Hay gran abundancia de esquistosidad y las series son menos potentes.

Hacia el Sur de este dominio los planos axiales de los pliegues se verticalizan.

El pliegue tumbado de la Sierra de Caurel disminuye su amplitud hacia el SE y está formado por Cuarcitas Armoricanas del Arenig y por Pizarras Ordovícicas y Silúricas.

Pertenece también a este dominio el Anticlinal de Mondoñedo—Lugo—Sarría.

El metamorfismo en este dominio es de tipo intermedio de baja presión, según Ph. Matte y R. Capdevilla y está caracterizado por la presencia de distena o de andalucita. Es decir, es un metamorfismo tipo mesozonal que afecta a todos los materiales depositados hasta entonces.

### **Dominio de los pliegues tumbados replegados**

Se deben a la superposición de dos fases de plegamiento, probablemente la primera y la segunda hercínicas o incluso de la primera fase hercínica con alguna fase anterior de plegamiento, quizás ordovícica.

Se halla situado en una zona más interior de la cordillera hercínica y el metamorfismo es más intenso que en el dominio anterior siendo las isogradas mucho más apretadas y centradas sobre los anticlinales del precámbrico porfiroide.

### **SEGUNDA FASE DE PLEGAMIENTO**

Coinciden todos los autores en que durante ella se produjeron pliegues con planos axiales más o menos paralelos a los de los pliegues de la primera fase y subverticales. Se observa en ella una esquistosidad  $S_2$  de crenulación.

No obstante de ser paralelas las estructuras a las de la fase anterior, a veces las repliegan. Sobre todo se observa esto con la esquistosidad primaria  $S_1$ .

Las condiciones de P y T durante esta fase bajan extraordinariamente y a veces se produce un retrometamorfismo que da lugar a la destrucción de ciertos granates y estaurolitas.

Hubo granitizaciones también y se pueden encontrar términos de paso entre granitos homogéneos y rocas metamórficas.

La estructura más importante formada durante esta fase es el anticlinal de "Olla de Sapo" que se extiende desde la costa gallega hasta la provincia de Zamora donde se pierde bajo el Terciario de la Meseta. Consiste en una serie de anticlinales que se suceden de norte a sur.

### **Comparación entre las dos primeras fases del plegamiento herciniano**

La primera fase abarca una extensión mucho mayor que la segunda. El metamorfismo en la primera es mucho más fuerte que en la segunda fase. Siendo en aquella de tipo

mesozonal, en esta no lo suele ser, aunque se conserven enclaves con este tipo durante ella.

Durante la primera fase la deformación suele ser en general más intensa que durante la segunda.

Los macizos graníticos de dos micas aflorantes en la zona fueron emplazados durante la segunda fase.

También los granitos con biotita y megacrístales de feldespato potásico parecen haber sido emplazados durante la segunda fase, pues aparecen en macizos alargados paralelamente a las estructuras originadas durante ella.

### TERCERA FASE

Llamada también tardía, no ha dado grandes estructuras y ha seguido las direcciones impuestas por las fases anteriores.

Las estructuras hercinianas formadas durante estas tres fases están todas curvadas, siguiendo la curvatura la dirección N-W-SE.

Como se ha visto, el metamorfismo aumenta hacia las zonas interiores de la cordillera (es decir, hacia el W) y lo mismo le ocurre a la deformación por él producida.

## 2.2.— ROCAS PLUTONICAS

### *Granito de dos micas*

Grandes cristales de feldespatos blancos en general en un estado avanzado de caolinitización. Con textura granuda. El cuarzo en cristales xenomorfos transparentes, de unos dos o tres milímetros de diámetro por término medio.

Las micas que contiene son moscovita y biotita. Posee también algo de turmalina. Parece ser que son contemporáneos con la fase 2ª. del plegamiento hercínico.

### *Granito anatéxico*

Por su composición química y mineralógica se clasifica como una granodiorita. Se distingue de los granitos más jóvenes por la presencia de sillimanita y cordierita.

El contenido de biotita, moscovita, feldespatos alcalinos y plagioclasas es variable.

### *Granito de biotita porfiroide*

Poseen gran acidez. Tiene en su masa grandes feldespatos blancos o rosados. El resto está compuesto por un conjunto de cristales más pequeños de cuarzo, feldespato y biotita desordenados. Minerales accesorios suelen ser: titanita, apatito y circón. A veces poseé englobados bloques de esquistos biotíticos migmatíticos.

### *Paregneis y Gneis micáceos*

Comprenden una larga serie de rocas adosadas y sobre las rocas plutónicas que hemos citado. Tienen carácter de roca compacta por su grado de metamorfismo mayor que el de los micaesquistos.

Dentro de este grupo se encuentran toda clase de tránsitos hacia granitos.

Los sedimentos se han gneisificado en diferentes lugares y por distintas causas: **En las zonas de migmatización** la gneisificación se llevó a cabo por el paso sucesivo de los frentes de metamorfismo básico y sílico—alcalino. Son gneises con estructuras mixtas.

**En las zonas de fallas:** los gneises se han formado por esfuerzos tectónicos.

**En los bordes de batolitos:** por la acción metamórfica de contacto de los plutones al intruirse.

### *Granodioritas*

Constituyen el último acontecimiento magmático importante de la orogénesis hercínica.

Son granodioritas sólo con biotita. Su emplazamiento está precedido por tonalitas, a la cual siguen diversas rocas diferenciadas, sobre todo microgranitos.

### *Rocas básicas*

Se trata de anfibolitas con anfíbol y plagioclasas predominantemente según A. Navarro y J. del Valle.

Hay numerosas variedades con frecuentes cambios de textura y estructura, desde hornblenditas extraordinariamente compactas y cristalinas, hasta variedades de escamas bastas.



### **3.— YACIMIENTOS NO EXPLOTADOS**

En la presente hoja existe un elevado número de yacimientos rocosos y granulares en explotación actual o con labores de extracción paradas o abandonadas. También han sido numerosos los yacimientos nuevos prospectados, a cuyo estudio se dedica, básicamente, el capítulo que se inicia. Parece evidente que la explotabilidad real de cualquiera de los materiales de la zona, definidos como Rocas Industriales en el apartado 1.6, está íntimamente relacionada con las necesidades del mercado de los productos correspondientes, como consecuencia de la evolución industrial de la región y las variaciones temporales y locales de los Sectores Económicos de Consumo. De acuerdo con ello parece asimismo necesario separar, desde ahora, el concepto de explotabilidad potencial y explotabilidad real de un yacimiento, considerando a la primera como resultante de sus meras características geológico—geográficas (constitución lito—mineralógica y estructural, accesibilidad actual, recubrimientos, etc.); y a la segunda, más compleja, teniendo también en cuenta las necesidades locales o regionales del mercado correspondiente en un momento dado. En este capítulo se atiende únicamente al aspecto de explotabilidad potencial, dado que la finalidad primordial del estudio es, de acuerdo con los móviles y directrices del Programa Nacional de Investigación de Rocas Industriales, el conocimiento y valoración de los recursos naturales del País y el grado actual de su aprovechamiento. En este sentido, se ha considerado de interés informar sobre yacimientos naturales o artificiales que, reuniendo condiciones geológico—geográficas favorables, su explotación efectiva reviste cierta dificultad debido a la incidencia, sobre ellos, de condiciones externas desfavorables (o incluso prohibitivas en el momento de llevar a cabo la visita de campo), tales como pertenecer a fincas particulares y recintos privados, o constituir zonas de interés militar, turístico, etc.

Por otra parte conviene indicar que, a efectos de cartografía del yacimiento en las fechas correspondientes, ha sido obligado delimitar áreas o zonas explotables, dentro del afloramiento local completo que, a menudo, ocupa alineaciones montañosas o ámbitos demasiado extensos en los que, inevitablemente, se perdería el verdadero concepto de explotabilidad potencial (con las circunstancias anejas de accesibilidad, recubrimiento, coeficiente de aprovechamiento, etc.). Con tal motivo, se han cartografiado, con líneas a trazos, los límites artificiosos del yacimiento, expresando, de esta manera, que éste se extiende por fuera de dichos límites, con características de explotabilidad parecidas a las del recinto interior. Ello significa que, a menudo, las reservas consignadas (estimadas o calculadas) para un yacimiento constituyen, en realidad, un volumen inicial mínimo de material explotable.

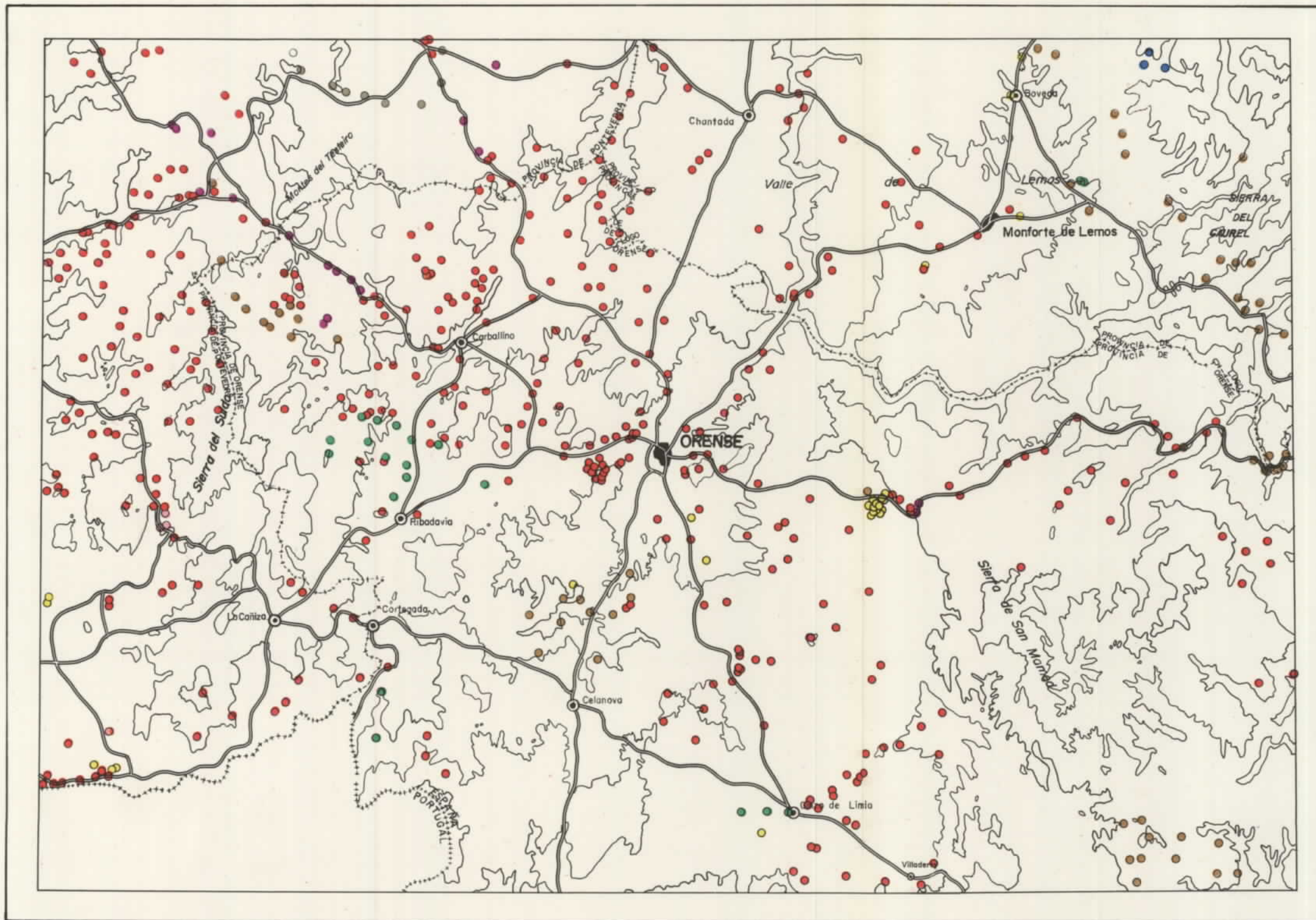
La exposición y reseña de los yacimientos inventariados se hará por Hojas 1:50.000, tanto si se hallan en explotación actual como si sólo presentan frentes abandonados o si su explotación no ha sido iniciada.

### 3.1.— GRAVAS Y ARENAS

Se han prospectado dos yacimientos granulares en los que no se han llevado a cabo prácticamente, ninguna labor seria y continuada de extracción. Se trata, en general, de gravas de grano fino, arenas, limos, etc. de origen fluvial.



Foto 1.— Terraza del Río Miño a su paso por Salvatierra. Paraje Fillaboa. Estación núm. 455.



En la hoja 1:50.000 de Ginzo de Limia se presentan a lo largo del río Limia, rellenando el fondo y bordes del cauce, unas arenas de grano fino en general, que se han reseñado con los números 494 y 495 y situado en aquellos dos lugares, que aparecen como más óptimos para su explotación, tanto por la extensión de la masa a explotar en esos puntos, como por su accesibilidad. La longitud explotable de esta masa arenosa no es inferior a 3 Km, pero las magnitudes restantes, como potencia, etc. no son muy grandes, lo que hace que se puedan evaluar unas reservas del orden de los 90.000 m<sup>3</sup>.

Se trata de unas arenas con un 95 por ciento de tamaño de grano entre los 0,07 y 4 mm de los cuales la fracción fina es inferior al milímetro en un 53 por ciento. Los componentes mineralógicos principales de estos granos son cuarzo, cuarcita y metacuarcita, su contenido en materia orgánica es menor del 0,2 por ciento, su equivalente de arena es del 100 por cien y no se acusa presencia alguna de sulfatos. Su utilización actual (a partir de explotaciones situadas en otros puntos del río) entra exclusivamente dentro del sector constructivo, pero podría intentarse su empleo dentro del de Industrias Diversas como material abrasivo, etc.

### 3.2.— CUARCITAS

Se han prospectado 58 yacimientos de cuarcita repartidos con mayor o menor profusión en 8 hojas 1:50.000, en los que no existen, hasta el momento presente, labores de extracción y con unas reservas totales del orden de los 30.000.000 m<sup>3</sup>.

Los niveles cuarcíticos que afloran en la zona corresponden en general al Silúrico—Ordovícico, siendo típico el nivel de Cuarcita Armoricana que se puede datar como del Arenig.

Estas cuarcitas armoricanas son de color blanquecino o rojo por oxidación, recristalizadas y diaclasadas, pudiendo llegar a alcanzar potencias del orden de 300 — 400 m.

Las aplicaciones de este tipo de rocas son variadas pudiendo emplearse como áridos, vidrios, refractarios y productos cerámicos. Una de las utilizaciones que podrían tener estas cuarcitas, sería como materia prima para la obtención de gravillas para hormigones y para construcción de carreteras. Su importancia para este tipo de aplicaciones, resalta en las zonas en las que no pueden ser sustituidas por otros materiales que reúnan condiciones para estos usos, tal es el caso de la zona NE de la hoja al SE de Monforte de Lemos y al W. Quiroga. También puede emplearse como subbases en carreteras y balasto en ferrocarriles.

En el campo de las industrias del vidrio, cerámica (loza y porcelana) y refractarios, se exige en este tipo de rocas un alto contenido en sílice y ausencia de impurezas, por lo cual es importante el grado de blancura, todo esto hace que las cuarcitas de la hoja 1:200.000 de Orense no siempre sean aptas para estos menesteres debido a la frecuente oxidación (su típico aspecto rojizo) y presencia de impurezas. En la hoja 1:50.000 de Cerdedo se ha prospectado con el núm. 24 un yacimiento de cuarcita armoricana con unas reservas superiores a los 400.000 m<sup>3</sup> y en condiciones de explotabilidad buenas, con ausencia de recubrimientos y acceso aceptable.

En la hoja de Monforte de Lemos se han señalado de 8 yacimientos con los núms. 95, 97, 102, 103, 104, 105, 112 y 113 que presentan, en general, el problema de su deficiente accesibilidad y con unas reservas del orden de los 4.000.000 m<sup>3</sup>.

Las cifras de los resultados de los ensayos son del orden de: 2,60—2,75 peso



específico aparente y 2,65–2,68 peso específico real, una absorción del 0,710 al 1,007 por ciento, una estabilidad ante el sulfato magnésico de 2,350 a 4,700 y un desgaste de Los Angeles "A" de 24,5 a 35,6.

En la hoja de Puente Caldelas se han inventariado 12 yacimientos de cuarcita que parecen pertenecer al Arenig con unas reservas superiores a los 6.000.000 de m<sup>3</sup> situadas en los alrededores de Beariz principalmente al SE y SW del citado municipio, sus características físicas y geotécnicas son muy similares a las ya citadas en lo que a pesos específicos, absorción y estabilidad ante los sulfatos se refiere y un coeficiente de desgaste de los Angeles "A" del orden de 20,5 a 27,7. Por su parte la hoja de Puebla de Trives cuenta con 12 yacimientos de estos mismos materiales señalados con los núms. 292 al 300 y 310 al 312, son de características bien distintas pues mientras las primeras son del tipo de cuarcita armoricana, las tres últimas presentan un mayor número de impurezas como es el ser bastante areniscosas y tienen la ventaja de su fácil accesibilidad y explotación. Las reservas calculadas son del orden de 3.500.000 m<sup>3</sup> y 800.000 m<sup>3</sup> respectivamente.

En la Hoja de Ribadavia se han prospectado 9 yacimientos de cuarcita que equivalen a unas reservas aproximadas de 4.500.000 m<sup>3</sup> es una cuarcita del Arenig que se presenta con un espesor medio de 150. m con recubrimientos despreciables, el acceso es en algunos casos difícil pero la calidad del material es buena, con un peso específico aparente del orden de 2,60, real de 2,65, una absorción de 0,370–0,640, estabilidad ante los sulfatos de 2,350–2,960 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" entre 20,8 y 27,6.



Foto 2.— Cuarcita Armoricana con posibilidades futuras de explotación.

En la Hoja de Allariz se ha señalado con el número 382 un yacimiento de cuarcita con unas reservas presumibles de 400.000 m<sup>3</sup>. Aunque no se han realizado análisis geotécnicos, la petrografía y el aspecto exterior hace pensar en un coeficiente de desgaste de Los Angeles alto. El acceso es muy bueno y el recubrimiento no muy elevado. Se podría pensar en un principio en su utilización en subbases para carreteras o para rebacheos y firmes de 3<sup>er</sup> orden.

En la Hoja 1:50.000 de Manzaneda se han situado cuatro yacimientos de cuarcita con los números 433, 434, 435 y 436 de idénticas o muy similares características a los ya descritos en la hoja de Puebla de Trives con los núms. 310, 311 y 312 pues pertenecen a la misma formación. Presentan impurezas de areniscas y su color es grisáceo, a veces algo rojizo, el acceso es excelente y el recubrimiento pequeño, sin embargo el coeficiente de desgaste de Los Angeles es elevado tratándose de cuarcitas. Las reservas son del orden de 1.500.000 m<sup>3</sup>.

Por último, en la Hoja de Laza, se han prospectado 11 yacimientos de cuarcita con los núms. 511 a 521. Se trata de una cuarcita del Ordovícico de características buenas en general, para su aplicación como áridos de trituración. Los accesos no son en ocasiones todo lo buenos que sería de desear dada la calidad del material. Las reservas existentes en esta zona de la Sierra de Entirnos se pueden estimar en más de 5.000.000 m<sup>3</sup>.

### 3.3.— PIZARRAS Y ESQUISTOS

La hoja de Orense 1:200.000 se caracteriza por la gran cantidad de afloramientos pizarrosos en los que, dadas las características del material, se pueden distinguir dos tipos claramente definidos: las pizarras ordovícicas y silúricas OR<sup>2</sup>-S que afloran de forma casi continuada en todo el borde este de la zona y los materiales pelíticos indiferenciados, que lo hacen en el resto de ella; generalmente estos últimos se presentan en forma de esquistos pizarrosos o pseudopizarras.

Tanto en la Sierra de las Gorzas y la de Entirnos al SE (hoja de Laza) como en las del Canal y Peña Redonda al NE (hojas de Puebla de Trives y Monforte de Lemos) las reservas existentes son enormes y sobrepasan todo cálculo posible, sin embargo no existen explotaciones ni vestigios de haberlas habido en otro tiempo, pero las características de las citadas pizarras hace suponer que en determinados puntos, donde las condiciones de pizarrosidad y estratificación sean favorables, se puedan obtener pizarras para "techar" pues es de señalar, que coinciden litológica y estratigráficamente con formaciones que actualmente se explotan con éxito en la hoja contigua 1:200.000 de Ponferrada, a pocos kilómetros del borde de separación de ambas; de todas formas, existe el grave inconveniente de su difícil accesibilidad, sin duda una de las razones de su actual estado de no explotación y por lo que no se han podido señalar puntos de yacimientos determinados o posibles fuentes de explotación de este tipo de pizarra. En cualquier caso, se puede utilizar para rebacheo y como macadam en carreteras de 2<sup>o</sup> y 3<sup>er</sup> orden.

En lo que respecta a las otras formaciones pizarrosas y esquistas aflorantes en la hoja, se han señalado 11 yacimientos con unas reservas totales del orden de los 10.000.000 m<sup>3</sup>.

En la hoja 1:50.000 de Cerdedo se han prospectado tres yacimientos de estos esquistos pizarrosos con los núms. 14, 23 y 26. Dadas sus características, no parece que puedan utilizarse en cubrición noble, sin embargo en la zona existen algunos cobertizos para ganado y albergues de montaña para pastores, en los que se utiliza con este fin sin haber sido sometidas a tratamiento, pues las lajas pueden ser de tamaño apreciable y se separan con facilidad. Así mismo, se utilizan también con mucha profusión para la delimitación de fincas y huertas. Las reservas de estos tres yacimientos son del orden de los 500.000 m<sup>3</sup>, el recubrimiento es débil y los accesos buenos en general.

En la hoja de Lalín se han distinguido tres yacimientos de este tipo de esquistos pizarrosos con los núms. 45, 52 y 53, sus características son parecidas a las ya descritas anteriormente, con la particularidad de que en esta ocasión, los materiales están más sueltos y fracturados, aunque manteniendo en todo momento su aspecto pizarroso. En estas áreas se siguen utilizando para delimitar fincas y parcelas y en ocasiones aisladas para rebacheo.

El acceso a estos yacimientos es bueno en general, el recubrimiento es del orden de 0,30 m y las reservas estimables son superiores a los 800.000 m<sup>3</sup>.

En la hoja 1:50.000 de Puente Caldelas se han inventariado con los núms. 127, 128, 129, y 152 cuatro yacimientos de esquistos y pizarras que poseen unas características litológicas y petrográficas similares a todas las anteriores. El recubrimiento que presentan es débil, aproximadamente 0,20 m, el acceso bueno, las reservas son del orden de 1.000.000 m<sup>3</sup> y su utilización puede ser la misma que se le da actualmente en la comarca, es decir, como macadam en carreteras de 2º orden, para rebacheos y como cercas de predios y parcelas.

En la hoja de Orense se ha señalado con el núm. 193 un yacimiento de pizarras y esquistos con unas reservas del orden de 500.000 m<sup>3</sup>, al igual que los ya citados en Puente Caldelas, tiene un buen acceso, un recubrimiento pequeño y puede utilizarse para rebachear y como macadam en carreteras comarcales.

Por último en la hoja 1:50.000 de Allariz se han marcado dos yacimientos de esquistos con los núms. 387 y 404 que al igual que todos los anteriores, solo se puede, en principio, pensar en su utilización para carreteras de 2º y 3º orden en la forma que ya se ha tratado, por lo demás la accesibilidad a estos yacimientos se puede calificar de buena, los recubrimientos no son importantes y las reservas se pueden cifrar en 1.000.000 m<sup>3</sup> aproximadamente.

#### 3.4.— GRANITOS, JABRES, GRANODIORITAS, ETC.

Se incluyen dentro de este grupo toda una serie de rocas plutónicas más o menos ácidas que afloran dentro de la hoja y que constituyen el mayor número, tanto de posibles yacimientos, como de explotaciones (abandonadas o activas) dentro de la zona objeto de estudio.

Dada la importancia de la cifra de yacimientos inventariados, pues pasa de 230, se dividirán estas rocas plutónicas de tipo ácido según los diferentes tipos petrográficos, atendiendo también a su grado de alteración, lo que puede dar lugar a un grupo aparte como podría ser el caso de los jabres.

##### 3.4.1.— GRANITO

Debido a la enorme cantidad de metros cúbicos de granito con posibilidad de explotación, pasan de los 200.000.000, es también grande la diversidad petrográfica, textural, estructural, etc. existentes dentro del mismo granito. Por estos motivos habrá afloramientos que reunirán cualidades excelentes, para hormigones, para capa de rodadura, sillería, pulido, etc. mientras que otros sólo serán realmente buenos para alguna o algunas de estas múltiples aplicaciones. Una buena prueba de ello es la variación que existe en los análisis físicos, geotécnicos y químicos realizados.

Es de señalar, que debido a la climatología existente, es difícil encontrar (al menos en la superficie o cerca de ella) granitos no alterados, por lo que se puede garantizar diciendo que en la mayoría, por no decir en la totalidad de estos yacimientos, deberán tenerse en cuenta al menos 1 m o en ocasiones 2 de posible alteración (esto claro está en función del diaclasamiento y fracturación de la masa granítica a explotar) hasta llegar al granito sano.

En la hoja 1:50.000 de Cerdedo se han señalado 16 yacimientos de granito con los núms. 1, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 29, 30, 32, 33, 34 y 35 con unas reservas globales



para todos ellos que sobrepasan los 20.000.000 m<sup>3</sup>. En esta serie de yacimientos existen tres grupos (dadas sus características) claramente definidos: el primero situado al NW, lo constituyen granitos grisáceos claros, de fractura irregular, aspecto masivo y grano grueso. Como consecuencia son granitos más blandos, fácilmente labrables, su peso específico aparente es del orden de 2,420, el real de 2,640, una absorción de 3,442 y un coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 80,66. Esta serie de características los hacen inadecuados para hormigones y aglomerados asfálticos, al menos como capa de rodadura, pero podrían emplearse, (tallados) para bordillos, adoquines, etc... los accesos a estos yacimientos son buenos en general y el recubrimiento no es importante.

El segundo grupo corresponde a la serie de masas graníticas situadas hacia el centro de la Hoja con los núms. 15, 17, 18, 19 etc. se trata de unos granitos de grano medio con un volumen explotable superior a los 9.000.000 m<sup>3</sup>, y unas características geotécnicas que aunque no los hacen del todo aceptable para aglomerados asfálticos si pueden ser, superada la parte de alteración, unos áridos excelentes en la preparación de hormigones. Asimismo se pueden utilizar en sillería, adoquinado, etc. Los Accesos son buenos y el recubrimiento no suele ser superior a los 0,80 m en ningún caso. Los análisis realizados indican un peso específico aparente de 2,572, real de 2,645, absorción 1,103 por ciento y desgaste de Los Angeles "A" 42,76.

Por último están las masas situadas al SW de la Hoja, que se han señalado con los núms. 29, 30, 32, 33 etc. Se trata de un granito parecido al anterior pero algo más duro, grisáceo y de grano medio, sus características físicas y geotécnicas lo hacen al principio apto para árido en hormigones si no está alterado, e incluso para capas de rodadura. Las reservas de estas masas graníticas se pueden cifrar en unos 10.000.000 m<sup>3</sup>, el recubrimiento es del orden de 0,40 m y los accesos son en general aceptables.

En la hoja de Lalín se han inventariado 23 yacimientos de granito con los núms.: 49, 50, 51, 54, 55 al 69, 71, 72, 73, 75 y 77. A grandes rasgos las masas graníticas que conforman los afloramientos ácidos de esta hoja, tienen unas características muy similares para todos ellos, con unas reservas que superan los 30.000.000 m<sup>3</sup>, poseen un recubrimiento casi siempre inferior a los 0,60 m y un acceso regular, aunque según los casos puede llegar a ser excelente. Los ensayos realizados dan para estas masas graníticas los siguientes resultados: Peso específico aparente 2,620; peso específico real 2,689; absorción que oscila entre 0,446 y 1,526, estabilidad ante los sulfatos entre 2,104 y 3,660 y un coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" entre 58, 15 y 58,62. Escogiendo roca sana se puede emplear sin duda como áridos en hormigones (en estas mismas formaciones graníticas existen tres explotaciones en las que es este su empleo) no así en aglomerados asfálticos, ni tampoco parece probable que pueda emplearse como roca ornamental, sin embargo existe la posibilidad de su utilización en bordillos, registros, adoquines, etc., pues su labrado no puede ser muy difícil.

La hoja 1:50.000 de Chantada presenta 3 yacimientos graníticos que se han señalado con los núms. 86, 87 y 88. Se trata de unos afloramientos graníticos grisáceos de grano medio muy similares a los hasta ahora descritos, que pueden utilizarse como áridos de hormigones si el granito no está alterado; su peso específico aparente es del orden de 2,670, el peso específico real 2,720, absorción 0,640 y desgaste de Los Angeles "A" 58,60.

En cuanto a sus posibilidades como piedra de construcción no son muy amplias, solamente en puntos localizados se podría utilizar como adoquines, bordillos, etc. El

acceso no es bueno, en cambio el recubrimiento no es superior a 0,40 m y las reservas son del orden de los 4.000.000 m<sup>3</sup>.

La hoja del Puente Caldelas presenta 42 masas de granito que se han numerado de la forma siguiente: del 114 al 123, 126, 130, 131, 132, 138, 140 al 146, 155, 156, 159, 160, 162, 163, 165, al 167, 169 al 172, 174 al 176 y 178 al 180.

De acuerdo con sus características petrográficas, físicas y geotécnicas se pueden reunir en una serie de grupos, el primero de ellos abarca hasta el yacimiento 130 inclusive. Está formado por un granito de dureza media y fractura irregular, grisáceo, de grano medio, es apto para áridos en hormigones, si no está alterado, e incluso para capas de rodadura. Los accesos son en general discretos, el recubrimiento no suele ser superior a los 0,50 m y las reservas estimadas unos 18.000.000 m<sup>3</sup>.

El segundo grupo de yacimientos graníticos lo conforman los situados al NE de la Hoja, se trata de un granito de tipo aplítico (que en algunos casos como el de la explotación núm. 31 llega incluso a ser una aplita) de color blanquecino de grano fino, aspecto masivo y fractura irregular y con una ligera orientación en ocasiones, al microscopio se observa que contiene incluso granates (como suele ser típico en estas rocas) la plagioclasa tiene composición albitica y puede llegar a tener un ligero grado de cataclásis. Tienen un peso específico aparente del orden de 2.550 y un peso específico real de 2,620 la absorción es de 1,020 y el coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" es de 53,20. Aunque suele ser más duro que el granito propiamente dicho, sus aplicaciones se pueden considerar similares, es decir si no está alterado se puede emplear en hormigones, lo que ya será más difícil es el tallado (pues las aplitas suelen ser más duras que los granitos) sin embargo dadas sus características en este caso y las normas españolas de carreteras no se puede pensar en ello para aglomerados asfálticos. Los accesos son en general aceptables en estos yacimientos el recubrimiento es pequeño 0,30 m y las reservas se pueden estimar del orden de 15.000.000 m<sup>3</sup>.

Las masas graníticas que afloran en el centro y SW de la Hoja forman otro grupo granítico de características bastante similares entre sí, se trata en general de una serie de granitos cataclásticos (o cataclasitas procedentes de granito) de color gris pardo, grano medio, aspecto masivo y fractura irregular, están formados por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y moscovita.

Los resultados de los ensayos para este grupo de rocas han sido: peso específico aparente 2,435, peso específico real 2,652, absorción 3,355 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 67,68. Sus aplicaciones serán las idénticas a otras masas de rocas ya tratadas si el granito no está alterado podrán usarse en hormigones, pero no en aglomerados asfálticos, tampoco se pueden utilizar como roca ornamental, pero si como piedras de construcción (pues su tallado no es difícil) en adoquines, registros, etc...

Los accesos son aceptables o buenos incluso en una mayoría importante de los casos, solamente en dos yacimientos más al sur, al ir acercándose al límite de la provincia de Pontevedra con Orense, los accesos se hacen más difíciles en dirección este, sus reservas son grandes más de 20.000.000 m<sup>3</sup> y el recubrimiento es débil 0,40 m por lo que las condiciones de explotabilidad se pueden definir como buenas.

Completan la Hoja dos yacimientos situados al SE con los núms. 178 y 179, son granitos calco-alcalinos, grisáceos de grano medio, compactos y fractura irregular formados por cuarzo, microclino, plagioclasa y biotita y con textura hipidiomorfa. Los

resultados de los ensayos los hacen aptos, si no sufren alteración, tanto para aglomerados asfálticos en carreteras como para áridos de hormigones, se puede labrar para adoquines, registros, bordillos, etc... tienen unas reservas estimadas superiores a los 4.000.000 m<sup>3</sup> y las condiciones de explotabilidad son buenas, el recubrimiento es débil 0,30 m y los accesos buenos.

La hoja de Orense es asiento de 48 yacimientos de granito numerados de la forma siguiente: 183 al 186, 188, 190 al 192, 194 al 196, 199, 201, 202, 208, 209, 211 al 213, 215 al 219, 223 al 225, 227 al 236, 239 al 241, 250 al 254 y 261 al 263.

Con el fin de poder describirlos a todos se han agrupado de acuerdo con sus características petrográficas y de los resultados de los ensayos.

El primer grupo lo componen una serie de canteras situadas en el ángulo NW al Norte de Carballino. Se trata de una serie de yacimientos graníticos que reúnan unas reservas superiores a los 15.000.000 m<sup>3</sup> con un grado de explotabilidad mediano pues aunque existen yacimientos con accesos buenos, no todos reúnen las mismas condiciones, el recubrimiento no suele ser importante y no pase de 0,50 m.

Es un granito blanco pardusco con dos micas y a veces alterado, masivo y de fractura irregular, su peso específico aparente es de 2,600, peso específico real 2,710 absorción 1,526, estabilidad ante el sulfato magnésico 3,230 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 58,60.

Se puede utilizar como árido para hormigones que es su actual utilización en explotaciones cercanas así como en el tallado de bordillos, adoquines, registros etc... sin

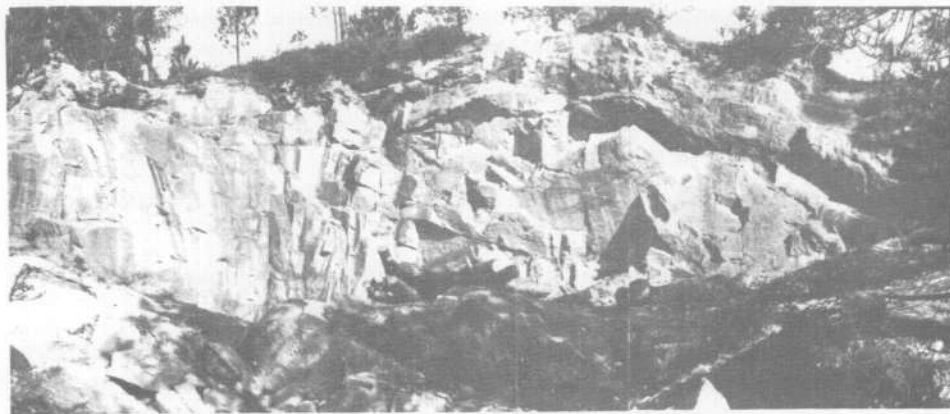


Foto 3.— Granito calco—alcalino empleado como piedra de construcción y roca ornamental. Estación núm. 348.

embargo no es utilizable como componente árido de aglomerados asfálticos.

Más hacia la derecha, en el ángulo NW, existen una serie de 14 yacimientos graníticos de tipo adamellítico, gris claro, con manchas negras de micas, grano medio, aspecto masivo y fractura irregular, con un peso específico aparente de 2,595, un peso específico real 2,665, una absorción de 1,010 y un coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" de 50,00.

El grado de explotabilidad es bueno, el recubrimiento del orden de 0,30 m la accesibilidad buena y las reservas estimadas superiores a los 18.000.000 m<sup>3</sup>.

El tercer grupo de asientos graníticos está situado al SW de la hoja, son granitos calcoalcalinos muy semejantes a los ya descritos en la hoja de Puente Caldelas con los núms. 178, y 179 de grano medio, compactos y de fractura irregular formados por cuarzo, feldespato, potásico, plagioclasa y biotita. Los resultados de los ensayos han sido: peso específico aparente 2,615, peso específico real 2,650, absorción 0,570 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 40,50. Pueden utilizarse, sin estar alterados, en hormigones y aglomerados asfálticos, debido a que su dureza no es excesiva, pueden usarse como piedra de construcción. El coeficiente de explotabilidad es aceptable como lo son en general los accesos, las reservas, estimables son del orden de los 9.000.000 m<sup>3</sup> y el recubrimiento no suele ser importante llegando a alcanzar en ocasiones los 0,40 m.

Por último están los yacimientos de la zona SE de la Hoja es decir los que se encuentran situados en los alrededores (Oeste y Noroeste) de la ciudad de Orense, son granitos alcalinos, gris claros, compactos, de grano medio y de fractura irregular, formados por cuarzo, microclino y plagioclasa como componentes principales. Existe gran número de canteras y de obras de construcción en estas zonas con enormes desmontes, las reservas se pueden estimar en más de 25.000.000 m<sup>3</sup>, tienen un peso específico aparente de 2,560, peso específico real 2,640, absorción 1,160 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 49,58. Se pueden utilizar como áridos en hormigones, pero no parece que se pueda decir lo mismo en lo que respecta a aglomerados asfálticos, se puede usar asimismo con éxito como piedra de construcción en múltiples aspectos.

El grado de explotabilidad es bueno pues los accesos son aceptables y una vez finalizadas las primeras fases, de las actuales obras en curso, mejorarán notablemente, el recubrimiento es débil y no presenta un problema grave.

En la Hoja 1:50.000 de Nogueira de Ramuin se han prospectado 8 yacimientos con los núms. 275, 276, 282, 284 al 287 y 289.

Toda esta serie de masas graníticas se puede dividir en dos grupos atendiendo a su diferenciación petrográfica y al resultado de los ensayos geotécnicos.

El primero de ellos está formado por el grupo de yacimientos situados al Norte, cinco en total, con reservas superiores a los 8.000.000 m<sup>3</sup>. Se trata de un granito típico, de color grisáceo, textura granuda hipidiomorfa, grano medio y fractura irregular. Como componentes principales tiene cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita y moscovita, en los ensayos realizados ha resultado tener un peso específico aparente de 2,670, peso específico real 2,715 absorción 0,640, estabilidad ante el sulfato magnésico 3,292 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 48,50.

Según todo esto, se podría utilizar fundamentalmente como árido en hormigones y ocasionalmente como piedra de construcción (bordillos, registros, etc.). El grado de explotabilidad es bueno en líneas generales, la accesibilidad se puede calificar de aceptable y el recubrimiento no es superior a los 0,50 m.

El segundo grupo lo forman una serie de 3 yacimientos graníticos, muy similares a los anteriores, de color gris pardo en ocasiones algo alterado lo que da ocasión a alguna explotación de tipo jabre. Si se extrae el granito no alterado, es excelente para su utilización como áridos en hormigón y como piedra de construcción pues su tallado es bastante fácil. El recubrimiento aunque apreciable no es importante ya que no suele pasar de 0,60 m las reservas son del orden de 7.000.000 m<sup>3</sup>, los accesos son buenos en general y no presentan problemas en ningún caso.

A la hoja 1:50.000 de Puebla de Trives pertenecen 2 yacimientos con los núms. 302 y 307 pero sus reservas son pequeñas en general, pues entre ambos no sobrepasan el 1.500.000 m<sup>3</sup> es un granito que está bastante alterado, en sus alrededores existen explotaciones de tipo jabre de todas formas este granito cuando no está alterado puede utilizarse en hormigones y como piedra de construcción. Los accesos son excelentes y el recubrimiento oscila entre los 0,40 y los 0,60 m.

En la hoja de Puente Areas se han reseñado 9 masas graníticas con los núms. 313, 315 al 318, 320, 321 y 334. Son granitos de tipo adamellítico de color claro, con manchas negras de micas, de grano medio, aspecto masivo y fractura irregular, ocasionalmente está algo alterado por los óxidos, sus principales componentes son: cuarzo, feldespato potásico y dos micas. Los resultados de los ensayos han sido: peso específico aparente 2,570, peso específico real 2,700 absorción 1,755 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 62,50.

Los accesos son en general aceptables, las reservas estimadas superan los 12.000.000 m<sup>3</sup> y el recubrimiento es en líneas generales de 0,40 m aproximadamente.

En la hoja de Ribadavia se han señalado 4 masas graníticas alcalinas, similares a las descritas en Orense y Puente Caldelas, son de grano medio, compactas y de fractura irregular formadas por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita. Los resultados de los ensayos han dado: peso específico aparente 2,635, peso específico real 2,670, absorción 0,585 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 40,70. Podrían utilizarse (cuando el granito esté sano) en hormigones y aglomerados asfálticos. Debido a que su dureza no es excesiva, pueden usarse como piedra de construcción.

Los accesos son aceptables en general, el recubrimiento no suele ser importante (no supera los 0,40 m) y las reservas estimadas superan, como queda dicho, los 12.000.000 m<sup>3</sup>.

En la hoja de Allariz se han inventariado 17 yacimientos graníticos, que corresponden a los núms.: 379 al 381, 386, 388, 403, 409, 410, 413 al 419, 424 y 425.

Dadas las características petrográficas de las masas de granito aflorantes, se definen claramente dos tipos que a su vez dan lugar a otros tantos grupos. El primero de ellos corresponde a granitos de tipo alcalino de color gris parduzco, grano medio, compacto y fractura irregular, como minerales principales figuran cuarzo, microclino, plagioclasa y moscovita. Los ensayos realizados han dado como resultado: peso específico aparente 2,560 y peso específico real 2,650, absorción 1,241 y un coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 51,40.

Escogiendo el granito sin alterar se puede utilizar magníficamente como árido en hormigones (en las explotaciones de la zona es esta su utilización) pero no en aglomerado asfáltico. Se puede utilizar también como piedra de construcción, si las condiciones son realmente las apropiadas pues no siempre se pueden obtener. En caso afirmativo no es factible como roca ornamental sino sólo en registros, bordillos, etc.

El segundo grupo situado en el ángulo SW de la Hoja lo componen dos yacimientos graníticos que dentro de la misma formación y en una serie de frentes, presentan un grupo de canteras similares entre sí, cuya única utilización es como piedra de construcción, pero sus características petrográficas hacen pensar en su posible utilización también como roca ornamental y como árido en hormigones.

La accesibilidad no es muy buena pero en cambio el recubrimiento es prácticamente inexistente. Las reservas estimadas se pueden cifrar en unos 3.000.000 m<sup>3</sup>.

La hoja 1:50.000 de Manzaneda presenta 13 yacimientos de granito alcalino de color gris claro, grano medio, compacto y fractura irregular. Los ensayos han dado un peso específico aparente de 2,630, peso específico real 2,675, absorción 0,600 y un desgaste de Los Angeles "A" 32,80.

La calidad de este granito es buena, se puede utilizar tanto para áridos en hormigones, como áridos para aglomerados asfálticos, pero es necesario encontrarlo sano pues suele estar alterado a jabres. El grado de explotabilidad de estas masas graníticas es bastante aceptable a pesar de que los accesos no siempre son todo lo buenos que sería de desear, de todas formas las reservas estimadas son importantes pues superan los 18.000.000 de m<sup>3</sup> y el recubrimiento no suele ser mayor de 0,40 m.

La hoja de Salvatierra de Miño es asiento de cinco masas graníticas a las que se le han dado los núms. 447, 449, 450, 451 y 453. Es un granito adamellítico de color claro, de grano medio y micas oscuras, aspecto masivo y fractura irregular, puede estar en ocasiones alterado por óxidos, como componentes principales figuran: cuarzo, feldespato potásico y dos micas. Los resultados de los ensayos han sido: peso específico aparente 2,570, peso específico real 2,700, absorción 1,755 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 62,50.

Los accesos son más bien deficientes, el recubrimiento suele ser alrededor de 0,50 m y las reservas estimadas unos 6.000.000 m<sup>3</sup>.

Si el granito está sano se puede utilizar en la fabricación de hormigones y cabe la posibilidad, dada su facilidad de tallado, de emplearlo como piedra de construcción.

A la hoja de Celanova pertenecen 5 yacimientos de granito alcalino de parecida composición y petrografía a los de la hoja de Salvatierra de Miño, a los que se les ha asignado los núms. 468 y 470 al 473. Se trata de una roca de grano medio a fino, fractura irregular y aspecto masivo. Puede presentar el inconveniente de su tendencia a la acumulación de materiales arcillosos, presentando agujas microscópicas de sillimanita.



Foto 4.— Estación de granito alcalino de reducidas dimensiones y carácter intermitente, en Mugares (Toén).

Su peso específico aparente es de 2,480, el peso específico real 2,685, la absorción 2,920 y el coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 59,90.

Las características de explotabilidad son algo deficientes, pues, contando con unas reservas del orden de 7.000.000 m<sup>3</sup>, tiene una accesibilidad regular y un recubrimiento en ocasiones superior a los 0,60 m, siendo frecuente el encontrar la roca bastante alterada.

En la Hoja 1:50.000 de Ginzo de Límia se han reseñado 21 yacimientos de granito que petrográficamente se ha clasificado como Cataclasita (de origen granítico). Es una roca de color gris azulado, de grano medio, con ligera orientación, aspecto masivo y fractura irregular. Como componentes mineralógicos principales tiene: cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico. La textura es cataclástica. Es de destacar la desaparición de la biotita y su sustitución por clorita (secundaria).

La granulación no es grande, ni tampoco la orientación.

Las características de explotabilidad son aceptables, el acceso es bueno en general y no presenta grandes problemas de recubrimientos, las reservas estimadas son del orden de 18.000.000 m<sup>3</sup>.

### 3.4.2.- GRANODIORITAS

En la hoja 1:50.000 de Puente Caldelas se han reseñado 2 yacimientos de granodioritas con los núms. 181 y 182. Son rocas grisáceas, granudas con fenocristales de tamaño apreciable y fractura irregular. Su textura es porfídica y forman unas reservas de unos 4.000.000 m<sup>3</sup>. Rocas muy similares a estas han dado como resultado de los ensayos un peso específico aparente 2,654, peso específico real 2,695, absorción 0,595, estabilidad ante el sulfato magnésico 1,898 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 31,68.

Para su utilización es válido todo lo dicho para los granitos, tanto para hormigones como para aglomerados y firmes de carreteras.

El grado de explotabilidad de estas granodioritas es aceptable, pero con el inconveniente de sus regulares accesos.

En la hoja 1:50.000 de Orense se han señalado 7 masas de granodioritas con los núms.: 242, 246, 248, 255, 256, 258 y 270. Sus características de composición y resultados de los ensayos son idénticos a los ya citados para las dos masas existentes en la hoja de Puente Caldelas. Sus reservas superan los 10.000.000 m<sup>3</sup>, el grado de explotabilidad es mejor sin embargo, pues los accesos son de mayor calidad y el recubrimiento, que es del mismo orden, no es importante.

La hoja de Ribadavia presenta 4 yacimientos de granodiorita que se han marcado con los núms. 340 al 342 y 356.

Estas cuatro masas granodioríticas pertenecen a la misma formación que las ya descritas en Puente Caldelas y Orense y todo lo dicho para ellas es extensible para estas cuatro.

Las reservas estimadas son superiores a los 6.000.000 m<sup>3</sup> los accesos son regulares y el recubrimiento no es importante.

La hoja de Celanova es asiento de 2 masas granodioríticas a las que se les han dado los núms. 467 y 469. Esta granodiorita está algo más alterada que las anteriores, pero su utilización no difiere en absoluto de las otras masas de igual composición y en general de



cualquier tipo de granitos que se encuentren en las mismas o similares situaciones. Las reservas estimadas son de unos 3.000.000 m<sup>3</sup>, sin embargo el recubrimiento es superior a las ya descritas, aunque no en grave proporción como para constituir problema su explotación, los accesos son en general difícil.

#### 3.4.3.- GRANITOS PORFIDICOS

Los granitos de biotita, porfiroide, que aparecen en la zona son en general de una acidez bastante elevada, ricos en cuarzo y con grandes feldespatos, blancos o rosados más o menos porfídicos, que se destacan sobre el fondo compuesto de cuarzo, feldespato y biotita, sin la menor orientación u ordenación.

En esta zona suelen presentar en general el problema de encontrarse algo alterados, pero también se pueden conseguir sanos, en este caso su empleo puede ser el tradicional en este tipo de rocas, es decir como piedra de construcción y en ocasiones como roca ornamental (en la zona esto será difícil que se produzca). Se pueden usar también en firmes de carreteras.

En la hoja de Lalín se han prospectado 2 yacimientos de granito porfídico a los que se ha reseñado con los núms. 47 y 48, las reservas estimadas no exceden de 1.500.000 m<sup>3</sup>.

Se trata más bien de una granodiorita porfídica que de un granito propiamente dicho, es una roca grisácea, granuda con grandes fenocristales lo que dá un cierto aspecto porfídico y de fractura irregular. Tiene como componentes principales cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita, tiene textura hipidiomorfa con tendencia a porfídica.

El grado de explotabilidad es aceptable pues los accesos aunque no son del todo buenos son fácilmente mejorables y el recubrimiento, en general débil, no constituye problema.

La hoja 1:50.000 de Chantada es asiento de 9 masas de granito porfídico cuyas reservas estimadas exceden los 10.000.000 m<sup>3</sup>. Estas reservas incluyen también a los granitos encajantes pues no siempre se presenta el granito porfídico de una forma neta y continuada.

Se han señalado con los núms. 78, 79, 81, 83 al 85, 89, 90 y 92. Los ensayos realizados han dado los siguientes resultados: peso específico aparente 2,654, peso específico real 2,696, absorción % 0,595, estabilidad ante los sulfatos 1,898 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 31,68.

El grado de explotabilidad es aceptable pues no siendo muy deficiente los accesos tienen un recubrimiento inapreciable.

#### 3.4.4.- GRANITOS GNEISICOS Y GNEIS

Dentro de este grupo se encuentran toda clase de tránsitos hacia los granitos. Se suelen encontrar en los bordes de los batolitos, son bandas estrechas e interrumpidas de gneises producidos por la irrupción de los plutones graníticos y su acción metamórfica de contacto.

Existe otra serie de gneis micáceos, de color pardo, en los que incluso se encuentran explotaciones, aunque la mayor parte de ellas presentan labores abandonadas.

A la hoja 1:50.000 de Cerdedo pertenece el yacimiento reseñado con el núm. 5. Se trata de una roca grisácea que presenta foliación, tiene grano medio, aspecto masivo y fractura irregular, como minerales principales presenta cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico.

Las reservas estimadas de este yacimiento son de unos 300.000 m<sup>3</sup>, se puede utilizar como piedra de construcción en sillería tallándose piezas con lechos paralelos a la esquistosidad. El recubrimiento no es importante (del orden de 0,40 m) y los accesos son buenos en general, por lo que el grado de explotabilidad se puede considerar bueno.

En la hoja de Nogueira de Ramuín se ha reseñado un yacimiento de gneis micáceo con unas reservas estimadas superiores a los 500.000 m<sup>3</sup>, pero con el inconveniente del acceso que es deficiente, sin embargo la calidad del gneis es buena pues dentro de la misma formación existe una explotación cuya producción está dedicada exclusivamente a rocas ornamentales obteniéndose una buena calidad. Se puede emplear en la fabricación de baldosas y losas ornamentales.

#### 3.4.5.— JABRES

En una zona de predominio de rocas plutónicas como es la hoja 1:200.000 de Orense (a lo que hay que unir la pluviometría elevada) es grande la cantidad de alteraciones producidas en dichas rocas, por lo que en lógica correspondencia el número de explotaciones es muy elevado, en contraposición, los yacimientos son más difíciles de detectar, ya que se correría el riesgo de señalar todos los de rocas plutónicas basándose en que sin duda tienen (al menos en superficie) un cierto grado de alteración a jabres.

En toda la zona gallega la utilización del jabre es muy variada, pero predomina su empleo, después de lavado, como árido natural en forma de arenas y gravas de grano fino para mezclar con cemento en albañilería y para enfoscados en viviendas. En los casos de granito mezclado con jabre se puede emplear en terraplenes y si no está el granito muy descompuesto se puede emplear con jabre como recebo. Otra aplicación de estas masas de granito alterado es sin duda la obtención de caolín lo que requiere un estudio profundo y sistemático ya que como se verá más tarde al hablar de las explotaciones de arcillas, caolines y jabres estos últimos han dado en algunas ocasiones en los análisis efectuados, mediante Rayos X, gran porcentaje de caolinita.

Como posibles yacimientos se han señalado tres masas en total.

En la hoja 1:50.000 de Lalín se ha marcado con el número 39 un yacimiento pequeño de jabre, procedente de la alteración de un granito, al que se le han estimado unas reservas de 50.000 a 100.000 m<sup>3</sup>. El grado de explotabilidad es bueno pues los accesos son cómodos y el recubrimiento muy débil.

Se ha inventariado otra masa de jabre en la hoja de Nogueira de Ramuín con el número 291, las reservas estimadas son superiores a las del yacimiento anteriormente citado pero no superan los 200.000 m<sup>3</sup>. El grado de explotabilidad es bueno pues el acceso es fácil y el recubrimiento muy pequeño.

La hoja 1:50.000 de Allariz presenta un yacimiento de jabre y granito al que se le ha dado el número 385 y que tiene unas reservas de más de 500.000 m<sup>3</sup>. Tiene el inconveniente de ser mezcla de ambos por lo cual sus utilizaciones se restringen a su empleo como recebos y terraplenes y sólo aisladamente se puede separar la arena de

cuarzo del jabre para su utilización en construcción de viviendas, para enfoscar, etc.

El grado de explotabilidad es bueno pues no existe un recubrimiento importante y los accesos son fáciles.

### 3.5.— ROCAS BASICAS

En la hoja 1:200.000 de Orense se han totalizado 9 yacimientos de una roca verde oscura, rica en anfíbol y plagioclasa que rodea por el sur a Lalín (Pontevedra). No existe de esta roca ninguna explotación dentro de la hoja, sin embargo se puede observar que se ha utilizado y con éxito, para el asfaltado de la carretera de Carballino a Lalín (desde el límite provincial hasta esta última población).

Es una roca pesada, de dureza apreciable y fundamentalmente básica, se puede utilizar en aglomerados asfálticos y como capa de rodadura pues tiene la ventaja de no presentar problemas de adhesividad con los alquitranes, los ensayos de deslizamiento que se han hecho sobre este tipo de rocas, dan unos resultados mucho más favorables que las calizas, e incluso que la propia cuarcita, por todos estos motivos sería importante un estudio detallado de las posibilidades de esta zona, hasta ahora inexplorada, ya que la única explotación actualmente existente se encuentra en Bandeira, fuera ya de los límites de la zona de estudio.

En la hoja 1:50.000 de Cerdedo se han reseñado como posibles yacimientos 4 masas con los núms. 6 al 9 y con unas reservas estimadas del orden de los 5.000.000 m<sup>3</sup>. El grado de explotabilidad es aceptable (teniendo en cuenta la escasez y las características de la roca) pues el recubrimiento es débil, aunque los accesos no son fáciles en ocasiones.

La hoja de Lalín es asiento de otras cinco masas de rocas básicas, de idénticas características a las anteriores citadas, a las que se ha numerado del 40 al 44 y cuyo grado de explotabilidad es muy similar al ya descrito, es decir recubrimientos débiles, y accesibilidad deficiente en la mayoría de los casos. De todas formas estos posibles yacimientos son a todas luces interesantes, dadas todas las circunstancias que en ellos concurren, para su explotación.

#### **4.— YACIMIENTOS EN EXPLOTACION O EXPLOTADOS**

Este capítulo comprende todos aquellos yacimientos, naturales y artificiales, que hayan sido o estén siendo explotados de alguna forma, o con fines industriales. El hecho de agrupar bajo un mismo capítulo explotaciones activas con frentes de explotación abandonados, se debe fundamentalmente al carácter, en general aleatorio, de la explotación en sí misma, dada su casi segura variación en función del desarrollo industrial y socio—económico de la zona, en contraposición con la invariabilidad del yacimiento en sí, con mayor o menor volumen de reservas. Una muestra de ello es que en un breve plazo de tiempo pueden ser varios los yacimientos reexplotados de nuevo y varias las explotaciones que hayan cesado en su labor de extracción, al menos momentaneamente. Por este motivo y a pesar del indudable interés que, en relación con la producción real de rocas industriales de la Hoja, tiene el estado actual de las explotaciones, se estudian conjuntamente yacimientos con explotaciones activas, abandonadas o intermitentes. Así pues, la división realizada en los capítulos 3 y 4 destaca la importancia de un yacimiento en explotación frente a otro abandonado o intermitente, pues no cabe duda de que es índice de unas condiciones, litológicas, petrográficas o de grado de explotabilidad probablemente mejores, sin olvidar, claro está, la situación económica de mercado en este momento.

##### **4.1.— GRAVAS Y ARENAS**

Son materiales relativamente abundantes dentro de la hoja de Orense. Están repartidos fundamentalmente a lo largo de cursos fluviales (Miño, Sil y Limia) con la sola excepción del Terciario de Monforte de Lemos que dá unos niveles arenosos explotables, en Cereiija.

En la hoja 1:50.000 de Chantada, se ha señalado una explotación de gravas de tipo intermitente que extrae los materiales de depósitos fluviales antiguos del Río Cabe, tiene unas reservas del orden del millón de metros cúbicos, con un coeficiente de explotabilidad francamente bueno. Su funcionamiento es, como queda dicho, irregular, regido exclusivamente por la demanda del sector en la zona y para su explotación se emplea únicamente una pala cargadora para llenar el camión que llevará los materiales para su lavado y posterior clasificación, a pesar de lo cual la incidencia del transporte no es grande, pues no es necesario superar los 10 Km.



Foto 5.— Frente de gravas, abandonado, en el Municipio de las Nieves. Estación núm. 464.

En la hoja de Monforte de Lemos, se han inventariado dos explotaciones con los núms. 107 y 108. Se trata de dos estaciones contiguas que explotan el mismo nivel de arenas terciarias en frentes distintos. Una de ellas no se explota aún de manera continua pues está todavía en fase de limpieza y preparación, la otra por el contrario, ya lleva funcionando varios años, con una producción anual estimada de 6.000 m<sup>3</sup>. Son arenas de grano fino con tamaños máximos de grano entre 5 y 10 mm. La proporción de arcilla es muy pequeña sobre todo en el caso de explotación activa, pues en la otra la dificultad para toma de muestras es grande y no están limpias ni son tan representativas del material a explotar. El grado de explotabilidad es bueno, el acceso fácil y los recubrimientos, aunque importantes, se ven compensados por los demás factores favorables y por la indudable calidad del material, con un equivalente de arena superior al 70 por ciento.

Se utiliza en construcción, pero podría pensarse en su empleo en otros campos de la industria como vidrio, etc.

La hoja 1:50.000 de Orense presenta cuatro estaciones de gravas que se han numerado como 266, 267, 268 y 271.

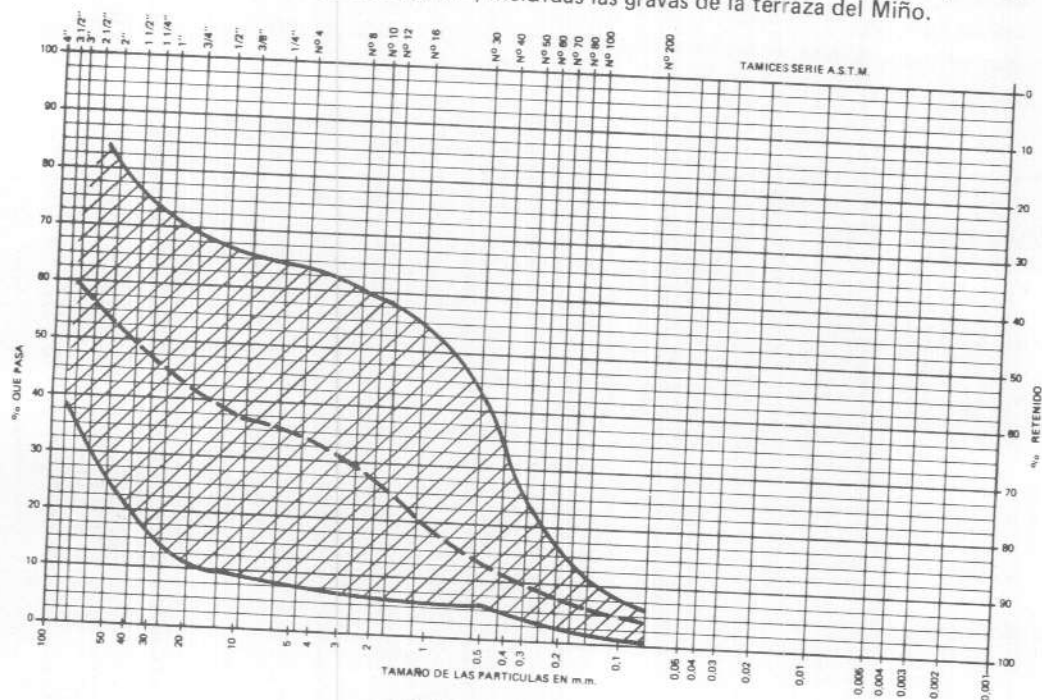
Estas cuatro explotaciones extraen los materiales del fondo y bordes del cauce del Miño. La fracción gruesa contiene cantos con tamaños que alcanzan los 10 cm. Son generalmente de cuarzo y metacuarcita, lo que hace que sea difícil su trituración, pues su dureza y abrasividad son grandes. Los limos y arcillas acompañantes son muy escasos. Se extraen del río mediante dragalina y en ocasiones pala cargadora que se introduce prácticamente en él, extrayendo así las gravas que pasan a los camiones hasta la planta de

Los análisis realizados sobre estas gravas dan valores que oscilan entre los siguientes: tanto por ciento de materia orgánica 0,475, equivalente de arena 36,30 por ciento, presencia de sulfatos y coeficiente de desgaste de los Angeles "A" 26,65. En el caso de las gravas que se extraen fuera del río Miño los valores han sido: tanto por ciento de materia orgánica 0,290, equivalente de arena en tanto por ciento 55,90, presencia de sulfatos y



39

coeficiente de desgaste de Los Angeles 31,34. En general estas gravas se utilizan para hormigones, pretensados, etc. y también una vez trituradas y lavadas se clasifican por granulometrías (arenas, gravas, gravillas), en otras se utiliza el todo-uno. Las reservas son difíciles de evaluar, dadas las especiales condiciones de estas explotaciones, pero pueden suponerse superiores a los 500.000 m<sup>3</sup>, incluidas las gravas de la terraza del Miño.



Río Miño . Gravas

La 1:50.000 de Salvatierra de Miño presenta 8 estaciones de las cuales la 456, 457, 458, 459, 461, 462 y 463, es decir 7, están activas actualmente y una, la 455, abandonada. Esta última, aprovechó para la explotación, la existencia de dos niveles de gravas en la terraza formada por el río Miño antes de su desembocadura, esta explotación podría reanudarse, pues sus reservas superan el millón de metros cúbicos. Los cantos son grandes, sobre todo en el nivel inferior donde pasan normalmente de los 6 cm. Están mal clasificados y existe también gran cantidad de finos arcillo-arenoso-limosos de color marrón.



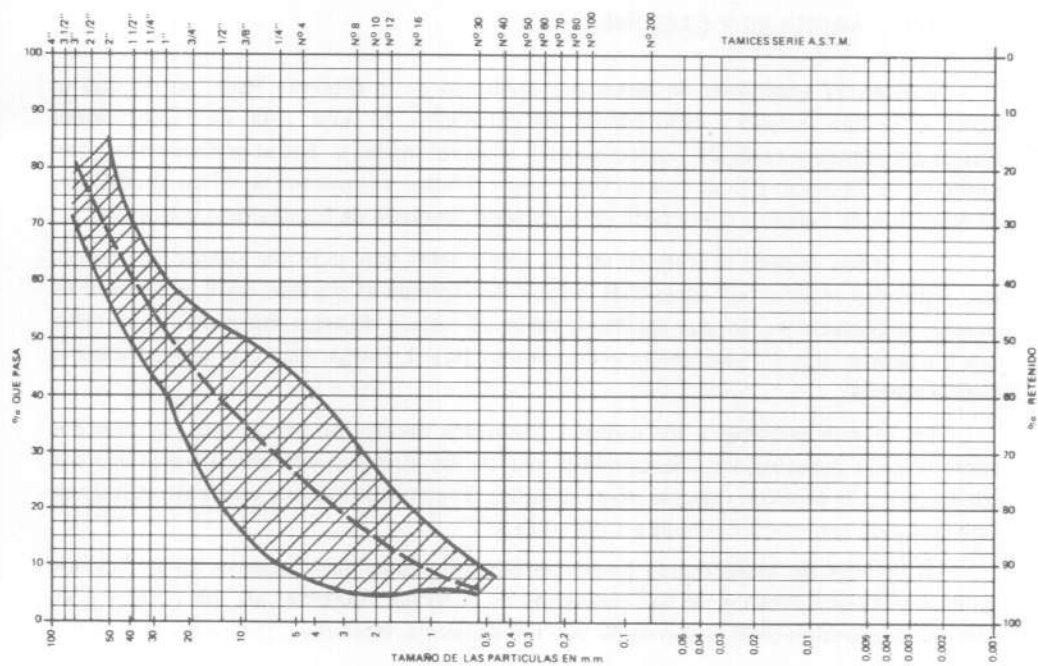
Foto 7.— Graveras del Río Miño en la zona de Quintela (Orense) Vista de las estaciones núms. 267, 268 y 269.

El resto de las explotaciones, es decir las activas, tienen una producción global que supera los trescientos mil metros cúbicos de gravas extraídas al año, una de las cuales produce más de la tercera parte, dada su gran importancia y su volumen, tanto humano como de maquinaria. El método de explotación es el normal en los casos de aprovechamiento de cauces de ríos actuales es decir, mediante dragalinas, barcazas, etc. en este caso un cable de acero, que atraviesa el río, arrastra una gran cuchara de acero accionada por motor desde una de las orillas descargando directamente sobre camiones.



Foto 8.— Explotación de Gravas procedente de la Terraza del Río Miño (Salvatierra de Miño). Estación núm. 462.

Los cantos que conforman estas gravas son en general de cuarzo, cuarcita y meta-cuarcita, de una gran dureza y abrasividad, están muy bien clasificadas y no existen



Río Miño, Salvatierra. Gravas



prácticamente cambios bruscos en la curva granulométrica, desde los tamaños grandes del orden de 6 cm hasta los pequeños de 0,1 mm; no existen finos prácticamente pues más del 98 por ciento queda retenido por el tamiz 200. Los ensayos realizados con estas gravas, han dado como resultado valores que oscilan entre: 0,165 y 0,250 por ciento de materia orgánica, 93,22 y 68,49 de equivalente de arena en tanto por ciento, presencia de sulfatos y de 25,74 a 25,90 de coeficiente de desgaste de Los Angeles "A".

La utilización de estas gravas está limitada exclusivamente a su empleo como áridos de trituración en la fabricación de hormigones y en las actuales obras del Plan de Accesos de Galicia. Los accesos son muy buenos y por lo tanto el grado de explotabilidad francamente aceptable.

Por último la hoja 1:50.000 de Ginzo de Limia es asiento de una explotación, de arenas del aluvial del río Limia, de tipo intermitente a la que se le ha dado el núm. 497.

Los análisis realizados de esas arenas han dado un tanto por ciento de 0,115 de materia orgánica, un equivalente de arena del 100 por cien, y no se ha detectado presencia alguna de sulfatos.

El análisis granulométrico ha arrojado resultados que hablan de una arena de grano medio a fino, muy bien clasificada, con tamaños que no superan los 5 mm más que en un 1 por ciento del total de la muestra y que no son inferiores a 0,2 mm más que en un 4 por ciento del total analizado, todos los tamaños de grano quedan retenidos en el tamiz 200 de los que el 70 por ciento están comprendidos entre los 2 y 0,5 mm.

La actual utilización de esta arena se reduce al área local y alrededores para mezclar con cemento en construcciones de la zona, pero su calidad hace esperar para ella un fin más apropiado a sus características, bien en la industria del Vidrio, Cerámica, etc. El grado de explotabilidad es excelente y las reservas existentes son más importantes como para pensar en una utilización industrial más apropiada y mejor orientada que la actual.

#### 4.2.— ARCILLAS Y CAOLINES

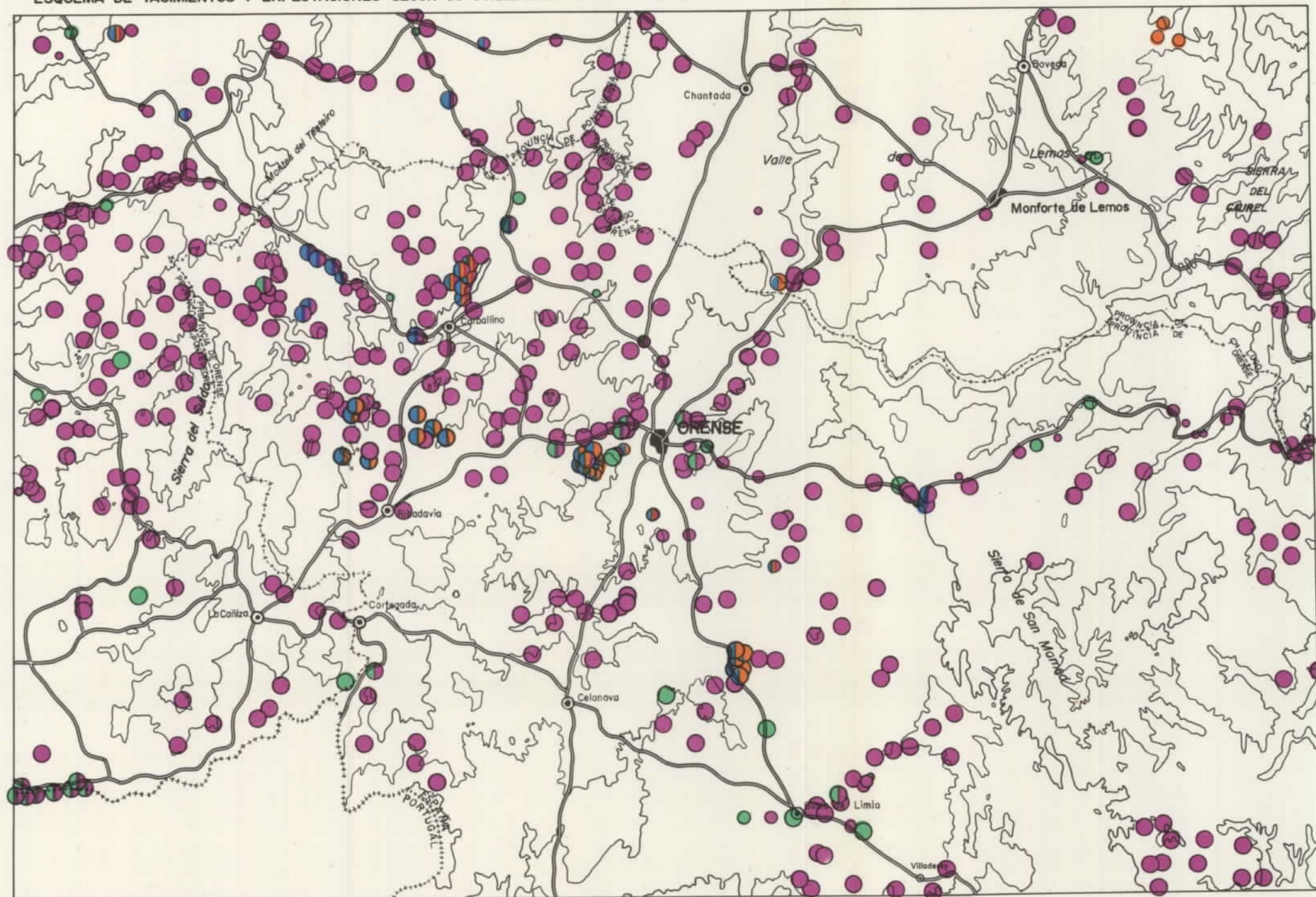
Existen 27 estaciones de materiales arcillosos en la presente Hoja, en las que se llevan o se han llevado a cabo labores de extracción. El núm. total de explotaciones activas actualmente es de 21, intermitente 1 y abandonadas 6. Estratigráficamente están limitadas al Terciario y Cuaternario. Salvo casos aislados, se concentran en los alrededores de Monforte de Lemos y sobre todo en la zona de Junquera de Espadañedo y Maceda.

En ambos núcleos se trata de arcillas versicolores muy plásticas (grasas) en general, que requieren mezcla con otras más magras que forman el segundo nivel explotable de muchas explotaciones, lo que facilita la labor de mejora de estos materiales al no tener que ir a buscar lejos del yacimiento el desgrasante (arena, marga, etc.) o la arcilla necesaria para la mezcla.

En lo que respecta a los caolines (incluidos dentro de este grupo), existen dos explotaciones actualmente abandonadas una de las cuales puede considerarse agotada totalmente y la otra con reservas muy reducidas. El volumen total de arcilla sin extraer de este grupo de explotaciones llega a 1.800.000 m<sup>3</sup>.

A la hoja de Monforte de Lemos pertenecen cuatro explotaciones de arcillas que están activas actualmente, se han numerado de la forma siguiente: 96, 101, 109 y 110, con una producción total al año de 32.000 m<sup>3</sup> de arcilla terciaria.

# ESQUEMA DE YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES SEGUN SU UTILIZACION OPTIMA Y RESERVAS



## UTILIZACION

- Aridos naturales
- Aridos de trituracion
- Aridos artificiales
- Piedra de construccion
- Rocas ornamentales

## RESERVAS

### Gravas y arenas

- < 30.000 m<sup>3</sup>
- 30.000 - 100.000 m<sup>3</sup>
- > 100.000 m<sup>3</sup>

### Fizarras y esquistos

- < 20.000 m<sup>3</sup>
- 20.000 - 100.000 m<sup>3</sup>
- > 100.000 m<sup>3</sup>

### Rocas basicas

- < 100.000 m<sup>3</sup>
- 100.000 - 900.000 m<sup>3</sup>
- > 900.000 m<sup>3</sup>

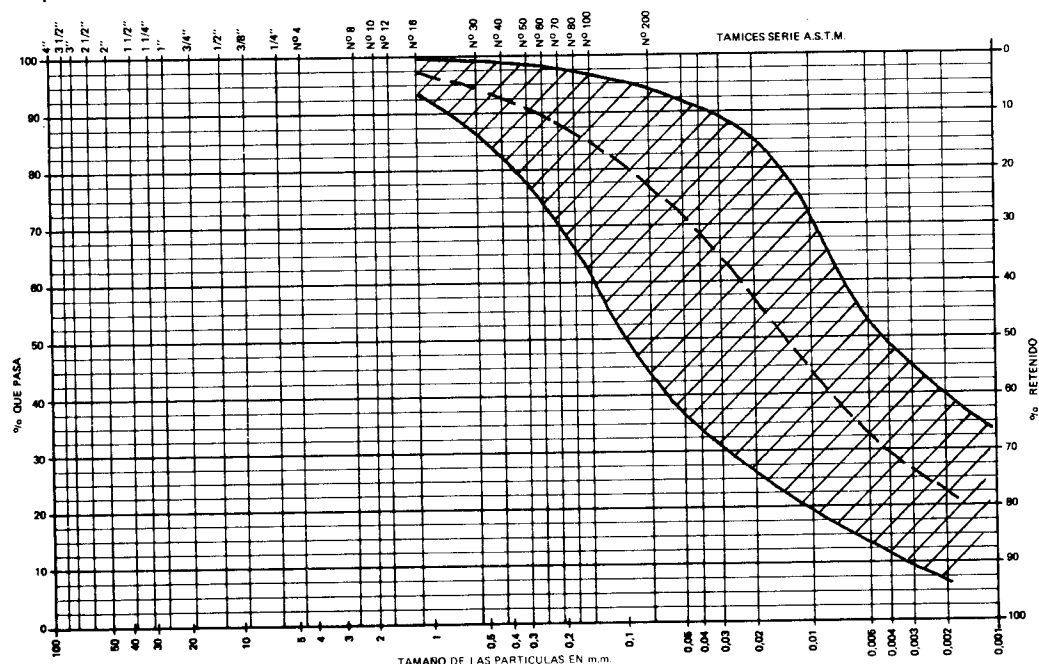
### Granitos, granodioritas, gneis, etc

- < 100.000 m<sup>3</sup>
- 100.000 - 900.000 m<sup>3</sup>
- > 900.000 m<sup>3</sup>

### Calizas, marmoles, cuarcitas, etc

- < 50.000 m<sup>3</sup>
- 50.000 - 400.000 m<sup>3</sup>
- > 400.000 m<sup>3</sup>

El análisis químico realizado en la estación 96 ha dado una composición para esta arcilla de:  $\text{SiO}_2$  – 53,96 por ciento,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 24,50 por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 8,66 por ciento,  $\text{TiO}_2$  – 0,58 por ciento,  $\text{CaO}$  – 0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  – 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  – 1,98 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 2,76 por ciento,  $\text{SO}_3$  – 0,00 por ciento, y pérdida por calcinación 7,56 por ciento.



Terciario. Monforte de Lemos. Arcillas

En análisis granulométrico refleja que solo un 1,5 por ciento queda retenido en el tamiz 200, con tamaños superiores que no sobrepasan el milímetro. En cuanto al análisis de Rayos X da un 41 por ciento de caolinita y un 59 por ciento de illita, sin material interestratificado y con un pequeño residuo de cuarzo y feldespato como minerales accesorios.

La producción de esta estación es de  $8.000 \text{ m}^3$ , explotándose un solo nivel de arcilla, pero aprovechando un techo y muro de margas y arcillas para mezclar como desgrasantes, ya que se trata de una arcilla que requiere mezclarse para su posterior utilización en cerámica.

La estación 101 con una producción de  $6.000 \text{ m}^3$ , es de idénticas características geológicas a la anterior, el nivel arcilloso explotable se encuentra situado entre dos capas de arcillas y margas, la superior de las cuales se usa como "desgrasante", mezclándola con la de arcilla propiamente dicha, con el fin de hacerla un poco "magra" y facilitar la penetración del agua entre los poros así creados y antes inexistentes, dadas las características de plasticidad e impermeabilidad de la arcilla original.

Los análisis efectuados han dado como resultado:  $\text{SiO}_2$  – 61,20 por ciento,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 19,91 por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 6,42 por ciento,  $\text{TiO}_2$  – 0,51 por ciento,  $\text{CaO}$  – 0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  – 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  – 2,06 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 2,90 por ciento,  $\text{SO}_3$  – 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 7,00 por ciento.

La mineralogía de Rayos X da como resultado un 72 por ciento de illita, un 28 por ciento de caolinita y como residuos cuarzo y feldespato. En el análisis granulométrico menos del 20 por ciento queda retenido en tamiz 200, alcanzando tamaños máximos de 1 mm.

El coeficiente de explotabilidad es muy bueno a pesar del recubrimiento, pues la calidad del material es francamente aceptable y los accesos excelentes.

La estación 110, también de arcilla del Terciario, presenta la particularidad de poseer cinco niveles arcillosos, 2 grises y 3 rojizos, que entre sí, al mezclarlos, dan un conjunto muy apto para su utilización en la cerámica a la que surten.

Los resultados de los análisis químicos han sido:  $\text{SiO}_2$  – 51,28 por ciento,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 19,11 por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 6,91 por ciento,  $\text{TiO}_2$  – 0,18 por ciento,  $\text{CaO}$  – 4,96 por ciento,  $\text{MgO}$  – 2,30 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  – 1,83 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 2,46 por ciento,  $\text{SO}_3$  – 0,00 por ciento y pérdida por calcinación 10,97 por ciento.

El análisis granulométrico presenta una inflexión a la altura del tamiz 200, que se mantiene durante casi un 50 por ciento, es decir existe un predominio de tamaño entre 0,07 mm y 0,03, y con un retenido por ese mismo tamiz del 22 por ciento de tamaños inferiores al milímetro.

En cuanto al análisis mineralógico de Rayos X da como resultado un 75 por ciento de illita un 25 por ciento de caolinita y como residuos cuarzo y feldespatos. La producción de esta explotación es la mayor de todo el área con 10.000 m<sup>3</sup> de arcilla al año, el grado de explotabilidad es bueno, las reservas superan los 150.000 m<sup>3</sup> y el acceso excelente.

Por último la estación núm. 110, es de características similares a la anteriormente descrita, el número de niveles es idéntico, es decir cinco, pero en esta ocasión los tres niveles rojizos son arcillo-arenosos y se utilizan para mezclar con los grises (mucho más grasos). Analizados químicamente estos últimos se han obtenido los siguientes tantos por ciento:  $\text{SiO}_2$  – 53,82,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 23,26,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 5,62 por ciento,  $\text{TiO}_2$  – 0,13,  $\text{CaO}$  – 2,52,  $\text{MgO}$  – 1,73,  $\text{K}_2\text{O}$  – 2,20,  $\text{Na}_2$  – 3,00,  $\text{SO}_3$  – 0,00, y pérdidas por calcinación 7,72.

El análisis mineralógico de Rayos X señala un 88 por ciento de illita, un 12 por ciento de caolinita y como residuos cuarzo, calcita y feldespato.

La distribución granulométrica es idéntica a la anterior, es decir, casi un 50 por ciento de las partículas tienen un tamaño comprendido entre 0,07 y 0,03 mm y aproximadamente un 20 por ciento de retenido, inferior al milímetro, en el tamiz 200.

La producción anual de arcilla alcanza los 8.000 m<sup>3</sup>, con unas reservas estimadas en más de 100.000 m<sup>3</sup>, accesibilidad excelente y coeficiente de explotabilidad bueno.

En lo que se refiere a la proporción de componentes como cal y óxido de hierro, estas cuatro explotaciones no presentan problemas, pues el  $\text{CaO}$  no se presenta nunca en proporciones excesivas, que obligan a mojar las piezas después de cocidas, con el fin de evitar las explosiones y roturas que origina la cal. En cuanto al óxido de hierro, está en la proporción adecuada para dar a las piezas cocidas (tejas, ladrillos, etc.) su característico color rojizo.

En la hoja 1:50.000 de Nogueira de Ramuin se ha reseñado una explotación de arcilla con el núm. 277. Se trata de dos niveles arcillosos del Terciario separados por una capa de arenas.

Los análisis efectuados arrojan las siguientes cifras:  $\text{SiO}_2$  — 75,82 por ciento,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 12,37 por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 3,37 por ciento,  $\text{TiO}_2$  — 0,42 por ciento,  $\text{CaO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  — 2,40 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  — 1,27 por ciento,  $\text{SO}_3$  — 0,00 por ciento, y pérdidas por calcinación 4,35 por ciento.

Según el estudio mineralógico el 39 por ciento es illita, el 38 por ciento caolinita y 23 por ciento de interestratificado illita—montmorillonita, otros minerales de tipo residual son cuarzo y feldespato.

El estudio de la granulometría por sedimentación da una curva muy alargada, con todos los tamaños muy repartidos, sin predominio prácticamente de unos sobre otros.

El tamiz 200 retiene algo más del 50 por ciento de la muestra con tamaños máximos de 1 mm.

La producción anual de esta explotación es de  $6.500 \text{ m}^3$ , debiendo luego ser trasladada la arcilla hasta la cerámica a pesar de lo cual la incidencia del transporte no puede considerarse excesiva, los accesos son cómodos y las reservas son del orden de  $90.000 \text{ m}^3$ , el grado de explotabilidad es bueno en general.

En la hoja 1:50.000 de Puenteareas se han señalado con los núms. 327 y 328 dos explotaciones abandonadas, de material arcilloso, prácticamente juntas y que pueden considerarse agotadas particularmente una de ellas.

El análisis mineralógico de Rayos X realizado, ha dado como resultado un 100 por cien de caolinita para ambas explotaciones. El granulométrico es también muy similar, pues las dos tienen un 15 por ciento aproximadamente de retenido por el tamiz 200. En cuanto al análisis químico, para la estación 327 y la 328 ha dado:  $\text{SiO}_2$  — 48,16 por ciento, y 44,18 por ciento,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 31,84 por ciento y 35,60 por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 1,38 por ciento y 2,40 por ciento,  $\text{TiO}_2$  — 0,00 por ciento y 0,04 por ciento,  $\text{CaO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  — 1,60 por ciento y 2,46 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  — 0,20 por ciento y 0,45 por ciento,  $\text{SO}_3$  — 0,00 por ciento y 0,00 por ciento, y pérdida por calcinación 17,00 por ciento y 14,65 por ciento respectivamente.

Dadas las condiciones y grado de explotabilidad, se podría pensar en realizar un estudio de las características del área circundante a estas estaciones, con el fin de reanudar las labores de explotación en otros puntos, pues en su estado actual no es factible.

En la hoja de Ribadavia se ha inventariado una explotación de arcilla con el núm. 362. Se trata de un único nivel arcilloso de 3 m de potencia recubierto por una capa de arenas silíceas y arcilla. Tiene una reserva estimable de  $90.000 \text{ m}^3$  y una producción anual de  $10.000 \text{ m}^3$ .

Los análisis realizados arrojan el siguiente balance:  $\text{SiO}_2$  — 56,38 por ciento  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 20,80 por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 1,87 por ciento,  $\text{TiO}_2$  — 0,00 por ciento,  $\text{CaO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  — 4,44 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  — 0,41 por ciento,  $\text{SO}_3$  — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 6,10 por ciento.

El análisis mineralógico de Rayos "X", da un 74 por ciento de illita y un 26 por ciento de caolinita, como mineral accesorio figura el cuarzo.

La curva granulométrica es la correspondiente a un material poco seleccionado en su tamaño de grano, con partículas de 20 mm y un retenido en el tamiz 200 de más del 50 por ciento.

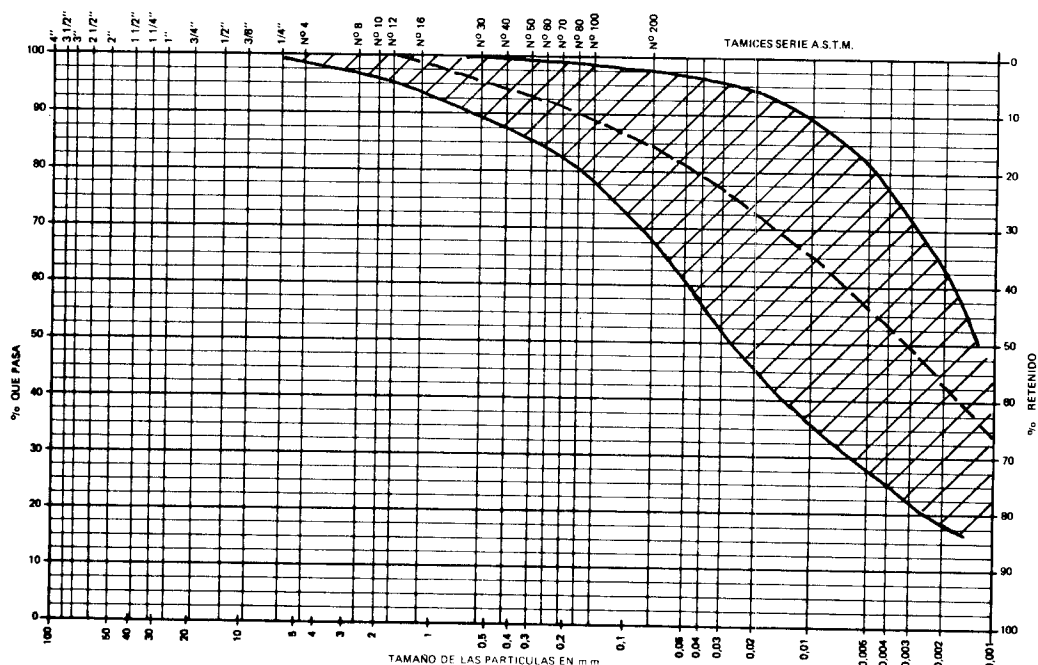
El grado de explotabilidad de esta estación es bueno en general, con un acceso cómodo y una incidencia del transporte reducido.



La Hoja 1:50.000 de Allariz es el núcleo más importante de explotación de arcillas de toda la región. Presenta 15 estaciones, de las cuales una está abandonada 412, otra intermitente 391, y el resto 383, 384, 394 al 402, 406 y 407 están activas.

Atendiendo a su disposición geológica dentro de este grupo se pueden diferenciar claramente tres tipos:

El primero de ellos lo forman las estaciones 383, 384 y 406. Sobre una masa de granito alterado (jabre) descansa un paquete de arcilla coronado por una capa de arenas silíceas de origen granítico. Los análisis realizados dan como resultado:  $\text{SiO}_2$  – 57,36 por ciento,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 22,80 por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 3,35 por ciento,  $\text{TiO}_2$  – 0,09 por ciento,  $\text{CaO}$  – 0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  – 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  – 1,80 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,33 por ciento,  $\text{SO}_3$  – 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 14,27 por ciento. Un 30 por ciento es (según el estudio mineralógico de Rayos X) illita, un 48 por ciento caolinita y un 22 por ciento minerales arcillosos interestratificados.



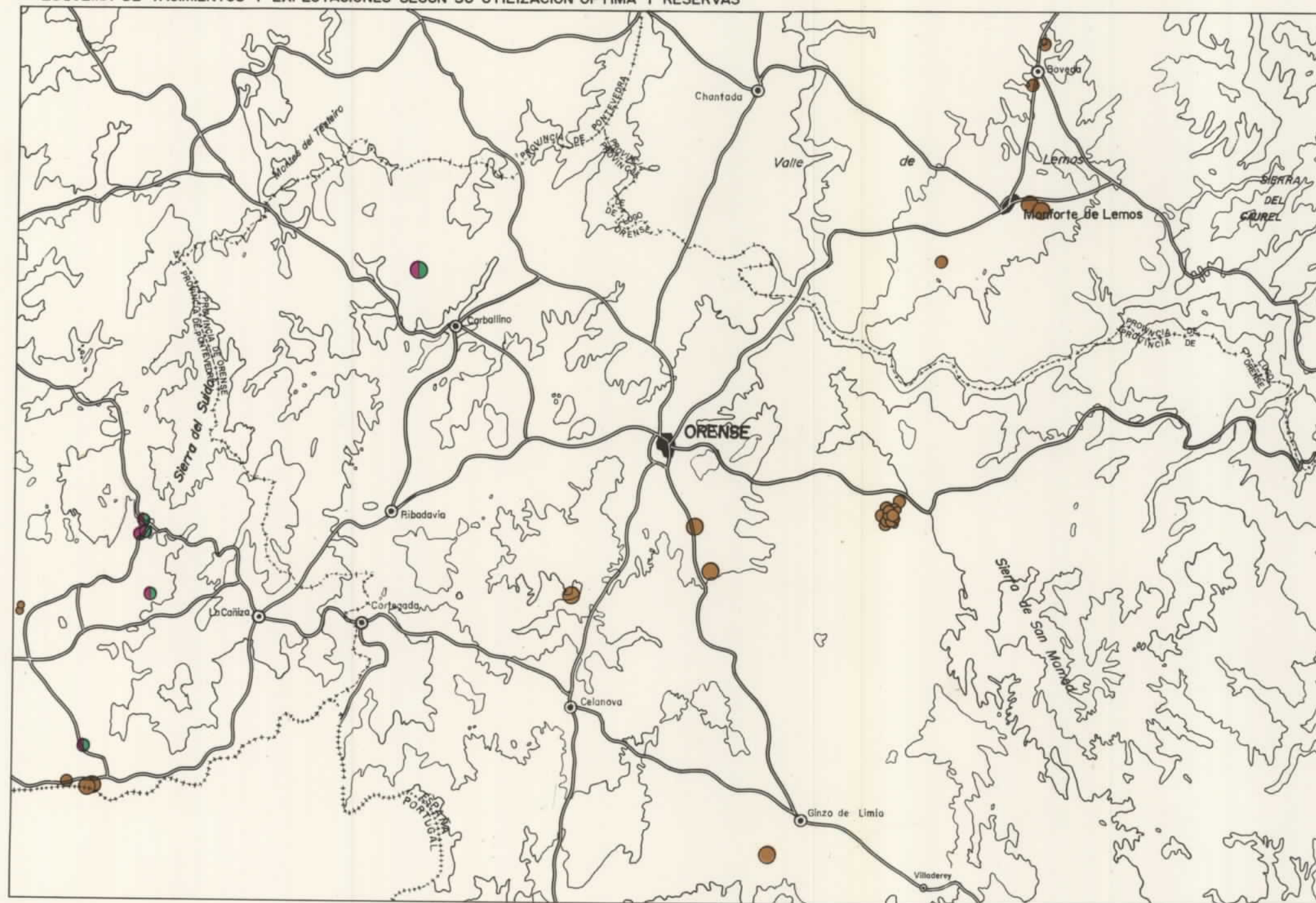
Cuaternario, Junquera de Espadañedo. Arcillas

El análisis granulométrico por sedimentación da una cantidad de retenido en el tamiz 200 insignificante (menos del 2 por ciento) correspondiente el mayor porcentaje (50 por ciento) a los tamaños más pequeños.

Estas tres estaciones tienen una producción global al año de 35.000 m<sup>3</sup> de arcilla, con unas reservas estimadas de unos 120.000 m<sup>3</sup>. La calidad de la arcilla es buena, debiendo mezclarse con arena o algún otro desgrasante. El porcentaje de  $\text{CaO}$  es inexistente, por lo que no deberán existir problemas a la hora del cocido de las piezas.

El segundo grupo de explotaciones arcillosas lo constituyen las estaciones numeradas con el 391, 394 y 407, están formadas, al igual que el anterior por un solo paquete de arcillas, pero en esta ocasión de unos 4 m de potencia y con existencia de lentejones arcillosos oscuros, mucho más grasos, en los que la mezcla se hace imprescindible.

ESQUEMA DE YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES SEGUN SU UTILIZACION OPTIMA Y RESERVAS



UTILIZACION

- Ladrilleria
- Refractarios
- Vidrios
- Lozas y porcelanos

RESERVAS

Arcillas y coqueles

- < 40.000 m<sup>3</sup>
- 40.000 - 100.000 m<sup>3</sup>
- > 100.000 m<sup>3</sup>

Cuarzo, feldespato, etc.

- < 30.000 m<sup>3</sup>
- 30.000 - 100.000 m<sup>3</sup>
- > 100.000 m<sup>3</sup>

Se ha tomado muestra de los dos tipos de arcilla en una serie de explotaciones y los análisis han dado los siguientes resultados:

#### Tipo A:

SiO<sub>2</sub> — 58,24 por ciento, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 26,70 por ciento, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 2,10 por ciento, TiO<sub>2</sub> — 0,42 por ciento, CaO — 0,00 por ciento, MgO — 0,00 por ciento, K<sub>2</sub>O — 2,49 por ciento, Na<sub>2</sub>O — 0,60 por ciento, SO<sub>3</sub> — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 9,43 por ciento. El análisis mineralógico arroja un balance de 45 por ciento de illita, y 55 por ciento de caolinita, como accesorios aparecen cuarzo y feldespato.

#### Tipo B:

SiO<sub>2</sub> — 69,30 por ciento, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 19,47 por ciento, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 2,11 por ciento, TiO<sub>2</sub> — 0,03 por ciento, CaO — 0,00 por ciento, MgO — 0,00 por ciento, K<sub>2</sub>O — 4,62 por ciento, Na<sub>2</sub>O — 0,36 por ciento, SO<sub>3</sub> — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 4,11 por ciento. Las variaciones en los resultados, de los análisis de este tipo, son pequeñas de unas muestras a otras. El estudio mineralógico de Rayos X oscila de un 28 a un 40 por ciento de illita y de un 30 a un 38 por ciento de caolinita, el porcentaje de montmorillonita—clorita interestratificadas, varía del 22 al 42 por ciento y los minerales accesorios son siempre cuarzo y feldespato. Las curvas granulométricas son muy similares, con una gama de tamaños amplia (llegan hasta los 5 mm en todos los casos) y un retenido en el tamiz 200 que no excede del 20 ó 25 por ciento.

La producción de estas explotaciones supera los 30.000 m<sup>3</sup> de arcilla y sus reservas son del orden de los 160.000 m<sup>3</sup>. La ausencia de cal y de otro tipo de impurezas perjudiciales, hacen de estas arcillas, una vez mezcladas convenientemente, unas de las mejores de toda la hoja de Orense 1:200.000.

Por último el grupo más numeroso lo forman nueve explotaciones, de las cuales 8 están actualmente en funcionamiento con una producción al año de 105.000 m<sup>3</sup> y unas reservas superiores a los 400.000 m<sup>3</sup>. Se les han dado los núms. 395 al 401 y la abandonada, actualmente, el 412.

Las características de composición y aspecto exterior de las arcillas de este grupo son idénticas a las del grupo anterior con la diferencia de que el nivel arcilloso fuerte no se presenta en lentejones aislados, si no de forma continua con una potencia de 1,20 m que descansa sobre una base de granito alterado y está coronado por una alternancia de arenas, que rodean a la otra capa arcillosa de 2 m de potencia de color grisáceo.

La composición química oscila entre 54,62 y 69,90 por ciento de SiO<sub>2</sub>; 25,01 y 16,25 por ciento de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 4,72 y 2,52 por ciento de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; de 0,00 a 0,06 por ciento de TiO<sub>2</sub>; 0,00 por ciento de CaO; 0,00 por ciento de MgO; de 2,55 a 2,77 por ciento de K<sub>2</sub>O; de 0,44 a 0,45 por ciento de Na<sub>2</sub>O; 0,00 por ciento de SO<sub>3</sub> y de 8,9 a 12,65 por ciento de pérdidas por calcinación.

El estudio mineralógico de Rayos X ha dado resultados idénticos para ambos tipos de arcilla, 37 por ciento de illita, 39 por ciento de caolinita, 24 por ciento de montmorillonita y clorita interestratificadas y cuarzo y feldespato como accesorios.

Como se desprende de los análisis, estas arcillas no presentan problemas de impurezas, lo que las hace aptas para su actual utilización.

La hoja 1:50.000 en Salvatierra de Miño presenta tres explotaciones arcillosas, una activa la 460 y dos abandonadas 464 y 465.



La estación activa explota arcillas, de dos tipos, dispuestas horizontalmente en un frente arcilloso en su totalidad, de 3 m de potencia y cuya única variación estriba en la coloración que va del amarillento al marrón rojizo. Estas capas se han depositado sobre una masa granítica que actualmente aparece alterada en forma de jabre.

Los análisis químicos han dado cifras del tipo de  $\text{SiO}_2$  — 71,12 a 47,84 por ciento;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 16,50 a 33,45 por ciento;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 4,82 a 36,4 por ciento;  $\text{TiO}_2$  — 0,20 a 0,30 por ciento;  $\text{CaO}$  — 0,00 por ciento;  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento;  $\text{K}_2\text{O}$  — 1,74 a 2,00 por ciento;  $\text{Na}_2\text{O}$  — 0,29 a 0,19 por ciento;  $\text{SO}_3$  — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación de 5,33 a 12,58 por ciento.

El análisis mineralógico de Rayos X da para ambos tipos de arcilla la siguiente composición: 69 por ciento de illita y 31 por ciento de caolinita, no existen minerales arcillosos interestratificados y como minerales accesorios aparecen cuarzo y feldespato.

La producción de esta explotación es de 10.000  $\text{m}^3$  al año y las reservas existentes pueden cifrarse en 80.000  $\text{m}^3$ . De acceso bueno y las condiciones de explotabilidad excelentes.

Las otras dos explotaciones, actualmente abandonadas, son de características similares a la descrita, pero con un mayor contenido en arena y cantos. Contienen unas reservas explotables de más de 180.000  $\text{m}^3$  de arcilla, que dadas sus características de plasticidad y composición, no necesitarán mezcla para su utilización, el coeficiente de explotabilidad es bueno y por consiguiente puede pensarse en su posible reexplotación.

La hoja 1:50.000 de Ginzo de Limia es asiento de una explotación de arcilla, actualmente en funcionamiento, con el núm. 498.

En un frente de 3 m de altura se explotan dos niveles arcillosos amarillento y rojizo de 1,20 y 1,80 m respectivamente. Es la explotación de mayor producción anual de toda la Hoja de Orense con 28.000  $\text{m}^3$  de arcilla y con un volumen, aún sin explotar, de más de 130.000  $\text{m}^3$ .

Se han efectuado análisis químicos, granulométricos por sedimentación y mineralógicos de Rayos X que han dado como resultado:  $\text{SiO}_2$  — 54,58 por ciento,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 27,19 por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 3,11 por ciento,  $\text{TiO}_2$  — 0,00 por ciento,  $\text{CaO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  — 2,77 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  — 0,70 por ciento,  $\text{SO}_3$  — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 11,65 por ciento.

Mineralógicamente está formada por un 18 por ciento de illita y caolinita 82 por ciento, lo que la convierte en la estación con más alto porcentaje en caolín, de las que están actualmente en funcionamiento. Como minerales accesorios presenta exclusivamente cuarzo. En cuanto al análisis granulométrico sólo un 20 por ciento queda retenido en el tamiz 200, y los granos no alcanzan nunca tamaños superiores al milímetro. No presenta impurezas perjudiciales y el contenido en hierro es el apropiado para dar un buen tono rojizo, característico de las piezas procedentes de este tipo de Industrias Cerámicas.

Como balance final de este apartado dedicado a las arcillas se puede decir que se explotan intensamente en toda la Hoja, pues es muy bajo el número de estaciones abandonadas e incluso intermitentes, la calidad del material es buena y solo presentan el pequeño problema de ser bastante "grasas" en general, por lo que suele ser usual la utilización de "desgrasantes", pero en este caso, con la ventaja de que esto es normal que se encuentren en la misma explotación, muy cercanos a ella o como ya se vió, en algunos casos, compartiendo el frente con otras arcillas más "magras" ideales para mezclar.

#### 4.3.— CALIZAS Y MARMOLES

El ámbito de las rocas carbonatadas se encuentran muy poco extendido en la hoja 1:200.000 de Orense, limitándose exclusivamente al borde NE ya en el límite con la hoja 1:200.000 de Lugo y dentro de la provincia del mismo nombre. Pertenecen la totalidad de las explotaciones señaladas al Ordovícico, proceden de un metamorfismo de contacto y están todas ellas enclavadas en el municipio de Incio.

Así pues la hoja 1:50.000 de Monforte de Lemos es asiento de tres explotaciones de materiales carbonatados, dos de las cuales han sido abandonadas no hace mucho tiempo y una tercera que aún permanece activa. Se les ha dado los núms. 98, 99 y 100 siendo activa la 99 y abandonadas las otras dos.

Las reservas de estos yacimientos son difíciles de calcular, pues la caliza buza generalmente unos 18 ó 20°, con lo cual llegará un momento en que las condiciones de extracción se harán más complicadas, así mismo el recubrimiento es importante y son bastantes los metros cúbicos de tierra que será preciso mover para ampliar la explotación, de todas formas según estudios realizados por la empresa explotadora las reservas estimadas superan los 220.000 m<sup>3</sup>. Sin embargo actualmente, el granito está siendo utilizado con éxito para estos fines con un coste de extracción y una incidencia del transporte bastante menores y con accesos mucho más cómodos, por lo que, al menos en estas áreas, está desplazando al mármol en el mercado causa del abandono de las otras dos explotaciones.

Los análisis realizados dan resultados muy similares para las estaciones 98 y 99 y algo diferentes para la 100, pues en esta ocasión se refiere a un mármol dolomítico.

El estudio petrográfico indica que se trata de un mármol blanco, con zonas grises más oscuras de forma esporádica, compuesto principalmente por calcita y como minerales accesorios cuarzo, moscovita y opacos. Tiene textura granoblástica y está formado por un mosaico de calcita en el que se observa el bandeado más oscuro, procedente de láminas de moscovita, cuarzo y calcita.

El análisis químico realizado arroja las siguientes cifras: SiO<sub>2</sub> — 6,86 por ciento, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 0,39 por ciento, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 0,71 por ciento, TiO<sub>2</sub> — 0,00 por ciento, CaO — 49,64 por ciento, MgO — 1,74 por ciento, K<sub>2</sub>O — 0,16 por ciento, Na<sub>2</sub>O — 0,13 por ciento, SO<sub>3</sub> — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 40,37 por ciento.

Su utilización tradicional ha sido para decoración de edificios, fachadas, lápidas, huellas y contrahuellas en escalera, etc. Actualmente la producción de la única explotación activa es de 2.500 m<sup>3</sup> y tiende a disminuir, por las razones ya apuntadas de competencia en el mercado. La incidencia del transporte es importante (desde Trascastro de Incia a Sarria).

La otra estación abandonada, la núm. 100, corresponde a un mármol dolomítico—calizo, de color grisáceo y grano fino, al igual que los anteriores, efervesce con ClH frío pero en mucha menos proporción. Sus componentes principales son dolomita y calcita y como accesorios: cuarzo, moscovita y opacos. Su textura es granoblástica y el tamaño de grano superior a los anteriormente descritos.

El análisis químico porcentual ha sido: SiO<sub>2</sub> — 3,76 por ciento, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 0,22 por ciento, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 0,31 por ciento, TiO<sub>2</sub> — 0,00 por ciento, CaO — 30,37 por ciento, MgO — 19,76 por ciento, K<sub>2</sub>O — 0,06 por ciento, Na<sub>2</sub>O — 0,11 por ciento, SO<sub>3</sub> — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 45,41 por ciento.

Al igual que las dos anteriores su utilización ha sido exclusivamente ornamental (previo serrado y pulido) en fachadas e interiores de edificios, mausoleos, etc. no sólo en el ámbito local sino también en el Regional.

A pesar de los inconvenientes de accesos, incidencia del transporte, recubrimientos, etc. no debería abandonarse la explotación de estos yacimientos, pues tanto su escasez, como su calidad, parecen indicar que con un buen sistema de explotación sería más rentable la extracción que lo es actualmente, pudiendo competir con otros materiales sino en precio, sí en la relación calidad precio.

#### 4.4.— CUARCITA

Aunque estas rocas también se pueden emplear como abrasivos o fundentes, las tres estaciones que han sido explotadas dentro de la hoja de Orense, han sido utilizadas exclusivamente como áridos de trituración.

La hoja 1:50.000 de Monforte de Lemos es asiento de 2 estaciones abandonadas de cuarcita (con los núms. 106 y 111) con unas reservas superiores a los 250.000 m<sup>3</sup>.

La primera de ellas está conformada por una roca gris clara de grano fino, compacta y de fractura irregular. Como componente principal posee cuarzo y como accesorios: sericita, turmalina, circón, leucoseno y opacos. La textura es granoblástica y la fractura irregular.

Está formada por un mosaico equigranular de cuarzo, atravesado por vetas del mismo mineral pero de formación posterior y grano más grueso. Es una roca procedente de un metamorfismo de contacto de rocas del tipo areniscas.

Los ensayos geotécnicos realizados han dado como resultado: peso específico aparente 2,650, peso específico real 2,700, absorción 1,632 por ciento, estabilidad ante el sulfato magnésico 1,632 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 29,82 por ciento.

La estación núm. 111 corresponde a una cuarcita grisácea de grano fino, compacta y de fractura irregular.

Posee como componentes principales: cuarzo y moscovita, sericita y como accesorios: Turmalina, Circón y Opacos. La textura es Granoblástica, es en general similar a la anterior pero con mayor cantidad de micas.

Su peso específico aparente es de 2,650, peso específico real 2,688, absorción 0,586 por ciento, estabilidad ante el sulfato magnésico 1,052 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 19,98 por ciento.

Por último, a la hoja de Puebla de Trives pertenece la explotación núm. 309, que también está abandonada. Presenta unas características de explotabilidad francamente aceptables, no sólo para áridos, sino también con posibilidades de su utilización como abrasivo o fundente. Sin embargo, sus reservas no son excesivas pues no sobrepasan los 30.000 m<sup>3</sup> y es de esperar un aumento del recubrimiento, paralelo al avance del frente de la explotación, en caso de reanudar las labores extractivas.

#### 4.5.— PIZARRAS Y ESQUISTOS

Dentro del ámbito de la hoja 1:200.000 de Orense se han reseñado cuatro explota-

ciones de esquistos o pseudopizarras que en la actualidad se encuentran abandonadas, o solo de forma muy esporádica e incontrolable, se extrae la suficiente para resolver una necesidad aislada y en general de poca magnitud.

Están situadas tres de estas explotaciones en la hoja 1:50.000 de Cerdedo, dos en el término municipal de la Estrada núms. 12 y 13 y otra en el de Beariz núm. 36.

En el primer caso se trata de esquistos micáceos de la facies metamórfica de las anfibolitas, son de color gris pardo, brillantes debido a las micas de grano medio, aspecto masivo y fractura irregular pero con tendencia a hacerlo en forma de lájas. Como componentes principales presentan cuarzo, biotita y moscovita y como accesorios plagioclasa, turmalina, apatito, circón y opacos.

En cuanto a la estación núm. 36, pertenece al municipio de Forja (Beariz) se encuentra también abandonada, se trata de una roca parduzca oscura, de grano fino, filiada y de fractura irregular, que posee como componentes principales: cuarzo y moscovita y como accesorios turmalina, circón y óxidos de hierro. Procede de un metamorfismo regional de sedimentos arcillosos.

La cuarta explotación señalada se encuentra asentada en la hoja 1:50.000 de Puente Caldelas con el núm. 153 y también, como la anterior núm. 36, en el término municipal de Forja (Beariz). Todo lo dicho para aquella es extensible a ésta, pues sus características tanto mineralógicas, como petrográficas, son idénticas.

Las reservas de estas explotaciones son grandes, superando los 500.000 m<sup>3</sup>, de todas formas el problema estriba en la utilización que se da o se debe dar a estos materiales. En el caso de las estaciones 12 y 13 se han utilizado para rebacheo y como macadam en carreteras de segundo y tercer orden, sin embargo las pertenecientes al municipio de Beariz, además de esta aplicación, han tenido también la propia de pizarra de "techar" pero más restringida, como cubrición de albergues para pastores o refugios de montaña para ganado, así como para deslinde y delimitación de fincas y propiedades por los vecinos de la localidad, clavándolas en el suelo dados los tamaños, de casi un metro cuadrado, que llegan a alcanzar.

Actualmente Inglaterra, Estados Unidos y otros países, dedican una atención creciente a la fabricación de hormigones ligeros en los que el agregado se sustituye por materiales poco densos especialmente preparados al efecto. Uno de estos agregados está fabricado por expansión o esponjamiento térmico de materiales pizarrosos con alto contenido en SiO<sub>2</sub> — 75 por ciento y Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 20 por ciento y menos en CaO y MgO — 4 por ciento.

Este tipo de estudios, así como otros muchos, deberán ser tenidos en cuenta a la hora de buscar aplicaciones a este tipo de materiales u otros similares, lo que sería de una gran importancia para el mejor aprovechamiento de estas rocas y en consecuencia de un mayor desarrollo de estas zonas.

#### 4.6.— CUARZO Y FELDESPATO

Sobre la hoja 1:200.000 de Orense se han reseñado 6 estaciones de cuarzo y feldespato de las cuales 5, son explotaciones a cielo abierto y una subterránea, en esta última se explota simultáneamente cuarzo y feldespato y es la única activa en toda la Hoja.

En la hoja 1:50.000 de Orense, se ha señalado una explotación abandonada de cuarzo con unas reservas estimadas de más de 200.000 m<sup>3</sup>, de todas formas esta cifra se refiere solo al volumen de mineral aflorante, ya que no se ha calculado su prolongación en profundidad, pues no se han realizado estudios de ningún tipo. Se ha empleado en la construcción de las carreteras de la zona, pero dadas sus condiciones podría pensarse en un estudio orientado hacia otras aplicaciones industriales como podría ser abrasivos, refractarios, vidrios, lozas y porcelanas, etc.

Las condiciones de explotabilidad son aceptables pues el acceso no es malo y fácilmente mejorable y el recubrimiento nulo.

La hoja 1:50.000 de Puente Areas es asiento y cuatro yacimientos de feldespato potásico que se han numerado 323, 324, 325 y 332 pertenecientes, todos ellos, al término municipal de Covelo con reservas difíciles de estimar pues se trata de filones que penetran en la masa encajante y no se han hecho estudios que permitan evaluarlas, de todas formas no cabe duda que son importantes teniendo en cuenta que, al parecer, los filones mantienen una potencia casi constante. Las razones de su abandono se debe, en parte, a que el recubrimiento se va haciendo mayor al avanzar el frente.

Los análisis químicos efectuados en las estaciones 323, 324 y 332 han dado como resultado SiO<sub>2</sub> — 63,84 por ciento, 69,44 por ciento y 65,99 por ciento; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 20,92, 17,12 y 19,54 por ciento; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 1,00, 0,82 y 1,00 por ciento; TiO<sub>2</sub> — 0,00 por ciento; CaO — 0,00 por ciento; MgO — 0,00 por ciento; K<sub>2</sub>O — 8,62 por ciento, 8,51 por ciento y 8,44 por ciento; Na<sub>2</sub>O — 4,30, 3,36 y 4,33 por ciento; SO<sub>3</sub> — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 1,32, 0,75 y 0,70 por ciento respectivamente.



Foto 9.— Detalle de Frente de explotación en Covelo, estación núm. 332, de Feldespato Potásico actualmente abandonada.

Se trata de un feldespato potásico (microclino) bastante pertitzado, de color blanco de aspecto masivo y fractura irregular. Está formado, como componentes principales, por feldespato potásico y albita y como accesorios, sericita y en ocasiones cuarzo. La textura es pertítica y suele presentar maclas polisintéticas.

A la hoja de Salvatierra de Miño pertenece, con el núm. 452, la única explotación subterránea de la hoja 1:200.000 de Orense y así mismo la única que pertenece activa extrayendo cuarzo y feldespato. Su producción es de 2.500 m<sup>3</sup> al año incluidas ambas sustancias que suelen extraerse al 50 por ciento aproximadamente y posteriormente separados a mano en el exterior. Respecto a sus reservas ocurre como con las anteriores explotaciones, pero en esta ocasión, parece ser que se han hecho cubriciones aproximadas que hablan de más de 200.000 m<sup>3</sup> de ambas sustancias.

Se han realizado análisis tanto del cuarzo como del feldespato que han arrojado los siguientes resultados:



Foto 10.— Aspecto de un filón de Feldespato Potásico y Cuarzo en Coto Ferriño (Municipio de Covelo). Se han interrumpido las labores de extracción. Estación núm. 323.

Para el cuarzo:  $\text{SiO}_2$  — 98,68 por ciento;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 0,15 por ciento;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 0,31 por ciento;  $\text{TiO}_2$  — 0,00 por ciento;  $\text{CaO}$  — 0,00 por ciento;  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento;  $\text{K}_2\text{O}$  — 0,04 por ciento;  $\text{Na}_2\text{O}$  — 0,02 por ciento;  $\text{SO}_3$  — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 0,80 por ciento.

Es una roca blanquecina, de una gran pureza, como minerales accesorios presenta; opacos (óxidos de hierro), es masiva y de fractura irregular.

En cuanto al feldespato se trata de una roca de color rosado, compacta y de fractura irregular, como componentes accesorios presenta moscovita, albita y cuarzo. Textura con las típicas máclas en reja o parrilla. Está algo pertitzado con albita y restos de cuarzo y moscovita.

El análisis químico da como resultado los porcentajes siguientes:  $\text{SiO}_2$  — 65,42 por ciento;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 21,26 por ciento;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 0,81 por ciento;  $\text{TiO}_2$  — 0,00 por ciento;  $\text{CaO}$  — 0,00 por ciento;  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento;  $\text{K}_2\text{O}$  — 9,70 por ciento;  $\text{Na}_2\text{O}$  — 2,15 por ciento;  $\text{SO}_3$  — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 0,65 por ciento.

La calidad de estos materiales permite no solo su actual utilización en vidrios y refractarios sino también en abrasivos, lozas y porcelanas, etc.

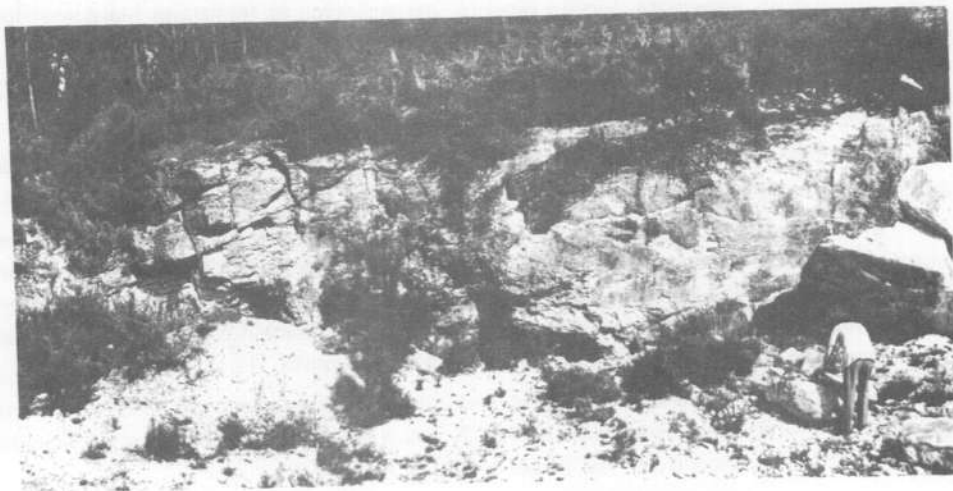


Foto 11.— Frente de explotación, actualmente abandonado, en Cabezada (Covelo) de Feldespato Potásico. Estación núm. 332.

Lo mismo ocurre con las explotaciones de feldespatos anteriores, a la calidad del material hace recomendable la reanudación de las labores, hoy detenidas, a pesar de la dificultad que entraña en ocasiones, pues actualmente en dos de ellas las operaciones de limpieza y acondicionamiento deberán ser importantes.

#### 4.7.— GRANITOS Y ROCAS AFINES

Se han inventariado dentro de la hoja de Orense un total de 128 estaciones de material granítico y afines repartidos con gran profusión por toda la hoja 1:200.000, bien en forma inalterada o en forma de jabres. Las utilidades más frecuentes de estos materiales son como áridos de trituración, piedra de construcción y rocas ornamentales. La mayor densidad de explotaciones la registran las hojas de Orense, Ribadavia y Allariz, que suman casi exactamente el 50 por ciento de las existentes.

En general existen dos tipos de explotaciones claramente definidas: las dedicadas a la obtención de áridos de trituración (grandes, mecanizadas y gran número de empleados) y las que su finalidad es la producción de rocas ornamentales y piedra de construcción, que son, por el contrario de tipo familiar y de dimensiones reducidas. Existen también algunas de tipo mixto que se dedican a la producción de ambos, es decir; áridos de trituración y piedra de construcción u ornamental, pero son las menos.

Dado el gran número de explotaciones se describirán (como se hizo en el capítulo 3) por separado el granito propiamente dicho del jabre o la granodiorita, etc.

##### 4.7.1.— GRANITO

En la hoja 1:50.000 de Cerdedo se han señalado cuatro estaciones de granito con los núms. 3, 21, 27 y 28, todos ellos abandonados y con unas reservas que superan los 450.000 m<sup>3</sup> y que en su día estuvieron dedicadas exclusivamente a áridos de trituración. Es un granito de color gris claro, grano grueso, de aspecto masivo y fractura irregular. Como componentes principales presenta: cuarzo, feldespatos potásico y plagioclasa, como accesorios: moscovita, biotita, apatito, opacos, etc., su textura es hipidiomórfica granular, algo cataclástica.

Su peso específico aparente es 2,421, peso específico real 2,641, absorción 3,442 por ciento y coeficiente de desgaste de los Angeles "A" 80,96 por ciento.

Las posibilidades de reanudación de las labores extractivas no son pocas, pues el coeficiente de explotabilidad es aceptable con un recubrimiento débil y accesos cómodos.

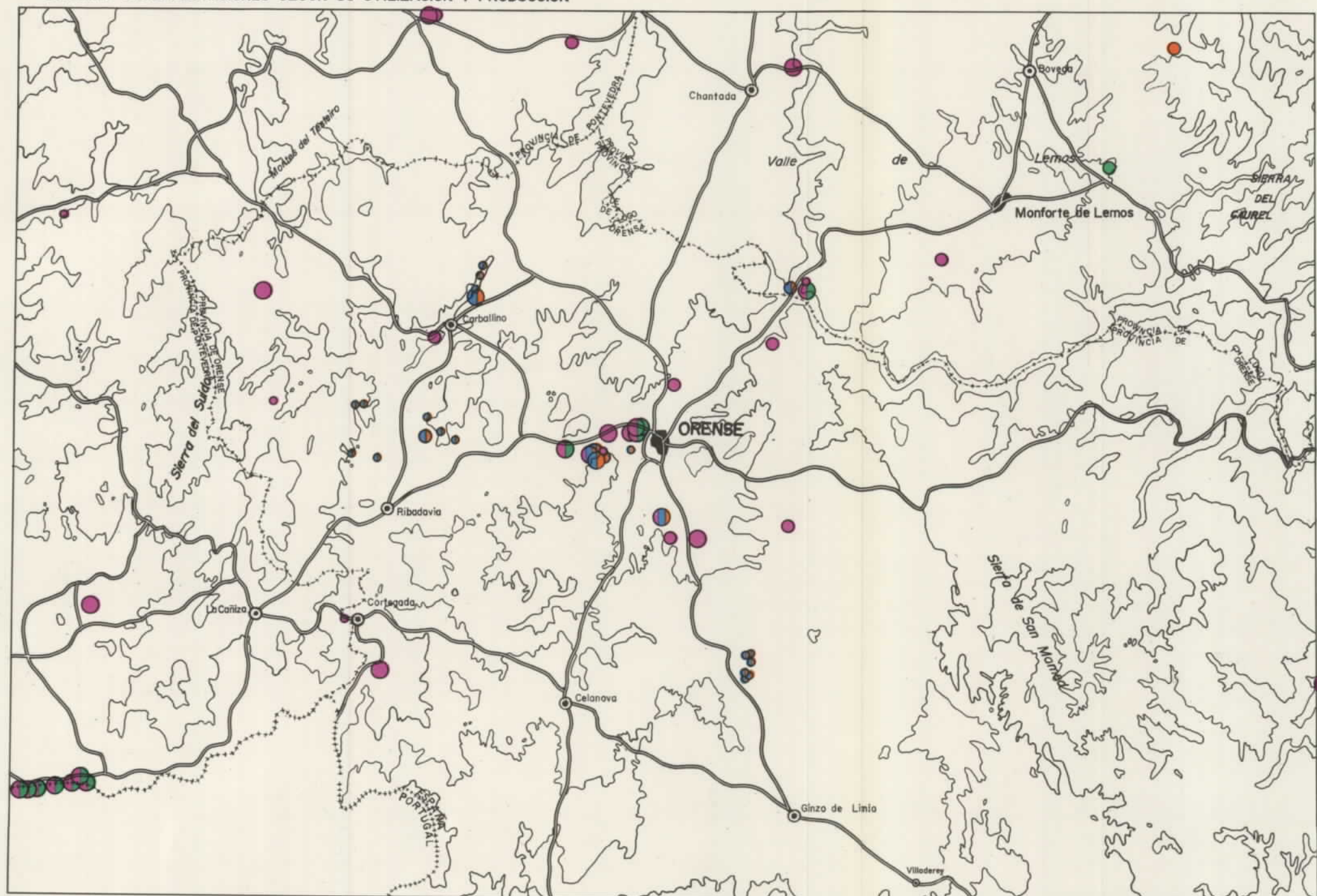
En la hoja 1:50.000 de Lalín se han inventariado 4 explotaciones de granito con los núms. 37, 38, 46 y 74, de las cuales las tres primeras están activas con una producción total de 19.000 m<sup>3</sup> al año y la última abandonada. Todas ellas han dedicado y dedican hoy en día, su actividad a la producción de áridos de trituración a partir de un granito grisáceo compacto, de fractura irregular y textura hipidiomorfa.

Los ensayos geotécnicos realizados han dado como resultado un peso específico aparente de 2,604, peso específico real 2,712, absorción 1,526 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 58,15 por ciento.

Las reservas de estas explotaciones superan los 250.000 m<sup>3</sup> y sus condiciones de explotabilidad son excelentes.



# ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN SU UTILIZACION Y PRODUCCION



## UTILIZACION

- Aridos naturales
- Aridos de trituracion
- Piedra de construccion
- Rocas ornamentales

## PRODUCCION

### Gravos y arenas

- < 2.000 m³
- 2.000 - 10.000 m³
- > 10.000 m³

### Rocas basicas

- < 1.500 m³
- 1.500 - 30.000 m³
- > 30.000 m³

### Granitos, granodioritos, gneis, etc.

- < 1500 m³
- 1500 - 30.000 m³
- > 30.000 m³

### Calizas, marmoles, cuarcitas, etc.

- < 1.000 m³
- 1.000 - 10.000 m³
- > 10.000 m³



La hoja de Chantada presenta un solo yacimiento de granito actualmente abandonado, con unas reservas que superan el medio millón de metros cúbicos y en condiciones de reexplotación excelentes. Los ensayos realizados han dado como resultado: peso específico aparente 2,532, peso específico real 2,639, absorción 1,114 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 34,28 por ciento. Presenta a su favor el hecho de haber sido abandonada recientemente, por lo que aún está limpia y sería fácil su reexplotación.

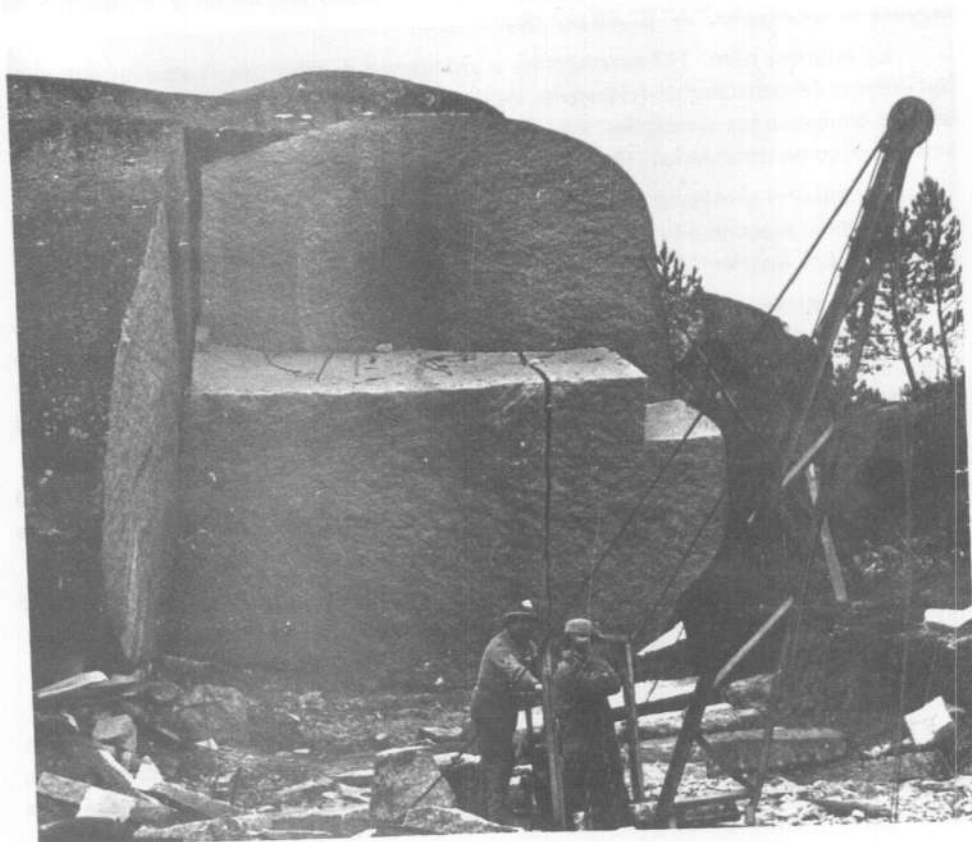


Foto 12.— Explotación típica de granito dedicado a piedra de construcción y ornamental, como las que proliferan en toda la hoja.

En este caso su utilización debería seguir siendo, dadas las características del material, áridos de trituración.

La hoja de Puente Caldelas es asiento de cinco estaciones: 133, 136, 157, 173 y 177, de materiales de composición diversa. Dos de ellas mantienen sus labores actualmente y tres están abandonadas.

La estación 136 corresponde propiamente a una aplita de color blanquecino, grano fino, aspecto masivo y fractura irregular. Como componentes principales presenta los típicos del granito: cuarzo, feldespato, micas, etc. Además de plagioclasas, granates, opacos, etc. como secundarios. Su textura es alotriomórfica granular y un cierto grado de cataclasas.

Los ensayos geotécnicos han dado como resultado: peso específico aparente 2,555, peso específico real 2,624, absorción 1,021 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 53,20 por ciento.

El material extraído de la estación 157 es una cataclastita procedente de un granito. Es una roca de color gris pardo, de grano medio, aspecto masivo y fractura irregular. Sus componentes principales son cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, y moscovita, como secundarios presenta clorita, sericita, opacos, etc.

El resultado de los ensayos geotécnicos han sido: peso específico aparente 2,435 por ciento, peso específico real 2,652, absorción 3,555 por ciento y coeficiente de desgaste de los Angeles "A" 67,68 por ciento.

La estación núm. 177 corresponde a un granito de tipo calco—alcalino gris claro con grandes fenocristales de feldespato, de aspecto porfídico compacto y fractura irregular, sus componentes principales son cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita, moscovita, como secundarios: clorita, sericita, etc.

Los ensayos geotécnicos han dado como resultado un peso específico aparente de 2,593, un peso específico real 2,644, una absorción 0,742 por ciento y un coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 25,74 por ciento.

Estos ensayos hacen apto a este material, no solo para áridos de trituración en aglomerados y hormigones, sino también como capa de rodadura, pues su coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" está por debajo de 30, con la ventaja de ser polimineral y como se ha demostrado, con un coeficiente de deslizamiento por desgaste, menor que las sustancias uniminerales.

La producción de estas dos explotaciones, actualmente activas, asciende a 55.000 m<sup>3</sup>, sin embargo, las reservas estimadas para la totalidad de explotaciones reseñadas en la Hoja asciende a 650.000 m<sup>3</sup>, y el grado de explotabilidad de todas ellas es excelente.

A la hoja 1:50.000 de Orense pertenecen 22 estaciones graníticas, de las cuales 7 son intermitentes, 5 están abandonadas y 10 están activas, se han reseñado con los núms. 186, 189, 200, 203 al 207, 210, 220, 222, 243, 244, 245, 249, 257, 259, 260, 264, 265, 269, 272 y 273.

Como ocurre con todas las explotaciones graníticas de la zona, no solo se dedican a la producción de áridos de trituración, sino también de piedras de construcción y rocas ornamentales. Se han realizado una serie de análisis que corresponden preferentemente a granitos calco—alcalinos y adamellíticos.

La estación 210, corresponde a una roca de color gris claro, con manchas negras de micas, grano medio, aspecto masivo y fractura irregular.

Los ensayos geotécnicos han dado como resultado un peso específico aparente de 2,954, peso específico real 2,664, absorción 1,010 por ciento y coeficiente de desgaste de los Angeles "A" 50,00.

En el término municipal de Leiza existe una explotación abandonada de granito calco—alcalino gris compacto, grano medio, fractura irregular y textura granuda hipidimórfica. Con un peso específico aparente de 2,613, peso específico real 2,652, absorción 0,588 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 40,50.

Tiene grandes posibilidades de reexplotación pues no precisaría en absoluto preparación o limpieza, sus reservas son superiores a los 300.000 m<sup>3</sup> y su calidad excelente para áridos de trituración en hormigones, etc.

La estación 247, así mismo perteneciente al término municipal de Leiza, es una de las muchas que como ella, existen no solo en esta zona, sino en toda la hoja 1:200.000 de Orense. La producción de estas pequeñas explotaciones está dedicada casi exclusivamente

a la obtención de piedra de construcción y rocas ornamentales, sin embargo, existen algunas (como ésta en particular) que la utilización de los materiales extraídos es mixta empleándose también como áridos de trituración.



Foto 13.— Explotación de granito recientemente abandonada en Orega (Leiro) Estación núm. 245.

Se trata de un granito calco—alcalino de color gris claro, de grano medio y fractura irregular, peso específico aparente 2,615, peso específico real 2,660, absorción 0,610 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 42,10.

De iguales o similares características es el granito calco—alcalino correspondiente a la explotación 257, grisáceo, de grano medio y fractura irregular. Se emplea también indistintamente como árido, roca ornamental o piedra de construcción. Tiene un peso específico aparente 2,610, un peso específico real 2,650, absorción 0,576 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 41,00.

La estación 264, también de granito alcalino se emplea exclusivamente en la obtención de áridos para trituración, los ensayos geotécnicos realizados han dado como resultado un peso específico aparente de 2,564, peso específico real 2,642, absorción 1,158 por ciento, estabilidad ante el sulfato magnésico 2,938 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 49,56.

La producción total de las explotaciones que en esta mantienen labores en alguna forma, incluso de forma intermitente se acerca a los 70.000 m<sup>3</sup> de los cuales casi un 20 por ciento corresponde a las explotaciones dedicadas a la producción de piedra de cons-

trucción y rocas ornamentales y los 53.000 m<sup>3</sup> restantes a áridos de trituración.

En la hoja 1:50.000 de Nogueira de Ramuín se han reseñado 6 explotaciones de granito, 3 de ellas activas y otras tantas aparecen con labores abandonadas. Se las ha numerado 278, 279, 280, 281, 283 y 290. Como ocurre con la hoja de Orense aquí también se alternan las explotaciones de rocas ornamentales y piedra de construcción con las dedicadas a áridos de trituración, pero en este caso son las primeras las que presentan, en este área, actividad en las labores de extracción.

La roca empleada es un granito típico grisáceo, compacto, de grano medio y fractura irregular con un peso específico aparente de 2,670, peso específico real 2,716, absorción 0,641, estabilidad ante el sulfato magnésico 3,292 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 48,52.

El volumen total de producción de rocas ornamentales y piedra de construcción de esta Hoja asciende a 12.500 m<sup>3</sup>, de los cuales un 30 por ciento corresponde a áridos de trituración que provienen de la estación 283 productora así mismo de rocas ornamentales.

Se han señalado en la hoja de Puebla de Trives con los núms. 304, 305 y 308 tres explotaciones que presentan las labores totalmente abandonadas.

Se trata de pequeñas explotaciones que en momentos determinados han surtido de áridos a las localidades cercanas en obras de pequeña envergadura. Sus reservas son pequeñas y no superan entre las tres los 100.000 m<sup>3</sup>.

En la hoja 1:50.000 de Puente Aréas se han inventariado 8 explotaciones con los núms. 314, 319, 329, 330, 331, 333, 335, 336 y 337, de las cuales 2 están abandonadas, 3 intermitentes y 3 son activas. Las reservas globales de estas explotaciones superan ampliamente el millón de m<sup>3</sup>. Tanto las que actualmente mantienen labores, aunque sea de forma intermitente, como las que están abandonadas se han dedicado, o se dedican, a la producción de áridos de trituración.

El material corresponde a un granito adamellítico de color blanco claro, manchas negras de micas, grano medio, aspecto masivo, fractura irregular y ligeras tonalidades debidas a óxidos. Tiene un peso específico aparente de 2,574, peso específico real de 2,695, una absorción de 1,754 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 65,56.

El material extraído de la estación 337, además de granito, es también una pegmatita, que se incluye dentro de este grupo por evidentes afinidades de composición tanto mineralógica como química, a pesar de que no es apta para su utilización como áridos. Es una roca blanquecina de grano grueso, compacta y fractura irregular. Este tipo de roca se presenta en el campo, y en este caso particular en el frente de explotación, en forma de diques.

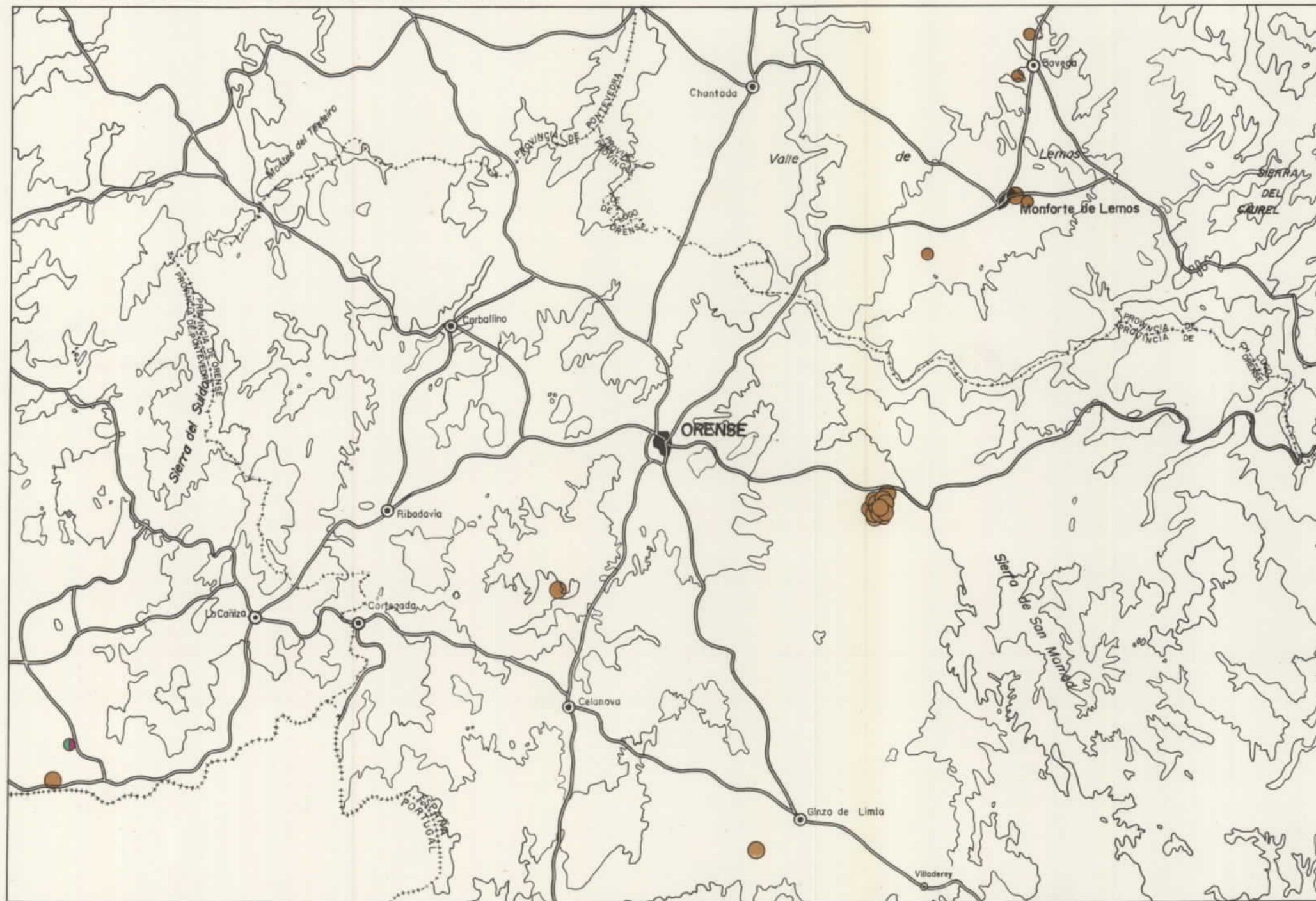
Su análisis químico ha dado como resultado los siguientes porcentajes: SiO<sub>2</sub> — 69,02 por ciento, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 20,85 por ciento, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 1,12 por ciento, TiO<sub>2</sub> 0,00 por ciento, CaO — 0,00 por ciento, MgO — 0,00 por ciento, K<sub>2</sub>O — 4,96 por ciento, Na<sub>2</sub>O — 2,70 por ciento, SO<sub>3</sub> — 0,00 por ciento.

El volumen de producción de áridos correspondientes a esta Hoja asciende a unos 23.000 m<sup>3</sup> al año, de los cuales 16.000 m<sup>3</sup> corresponden a las estaciones 330 y 333 a partes iguales y los 7.000 m<sup>3</sup> restantes a la 329.

La hoja de Ribadavia presenta 15 explotaciones de granito y rocas similares dedicadas tanto a la producción de piedra de construcción, como de rocas ornamentales,



ESQUEMA DE EXPLOTACIONES SEGUN SU UTILIZACION Y PRODUCCION



UTILIZACION

- Ladrilleria
- Refractarios
- Vidrios

PRODUCCION

- Arcillas y coqueles
- < 2.000 m<sup>3</sup>
- 2.000 - 10.000 m<sup>3</sup>
- > 10.000 m<sup>3</sup>
- Cuarzo, y feldespato
- < 1.000 m<sup>3</sup>
- 1.000 - 5.000 m<sup>3</sup>
- > 5.000 m<sup>3</sup>

áridos de trituración o ambas a la vez. Se han numerado 338, 339, 344, al 353, 360, 371 y 372 de ellas 7 están activas, 6 tienen labores de forma intermitente y las 2 restantes abandonadas.

Las reservas globales de todas estas explotaciones exceden de 8.000.000 m<sup>3</sup>. Los ensayos realizados han dado resultados muy similares por tratarse de estaciones que en general explotan la misma producción desde frentes distintos.

La explotación 344, con una producción de 18.000 m al año, explota un granito blanco rosado, de grano fino, aspecto masivo y fractura irregular. Peso específico aparente 2,605, peso específico real 2,720, absorción 2,720 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 58,60.



Foto 14.— Explotación de granito calco—alcalino en Castroverde (San Ciprian de Viñas). Estación núm. 408.

La estación 345 explota un granito calco—alcalino gris claro, de grano medio, compacto y de fractura irregular y lo hace simultáneamente para áridos de trituración y piedras de construcción, con un volumen de extracción anual de 33.000 m<sup>3</sup>. Los ensayos realizados han dado como resultado un peso específico aparente de 2,599, peso específico real 2,648, absorción 0,720 por ciento, y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 42,95.

La explotación 348, actualmente abandonada, extrajo en otra época un granito calco—alcalino de características petrográficas y mineralógicas muy similares al anterior y con resultados geotécnicos también análogos, peso específico aparente 2,605, peso específico real 2,651, absorción 0,695 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 43,10. Estos datos, unidos a su grado de explotabilidad, hacen muy factible su reexplotación, pues las reservas aunque no muy grandes alcanzan los 90.000 m<sup>3</sup>.

La estación 359 alcanza una producción anual de 10.000 m<sup>3</sup> de granito calco—alcalino de biotita, que utiliza simultáneamente en la producción de rocas ornamentales y áridos de trituración. Es una roca grande, compacta y de fractura irregular, con un peso específico de 2,590, peso específico real 2,639, absorción 0,719 por ciento, estabilidad ante al sulfato magnésico 1,987 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 44,82 por ciento.

La estación 360 explota un granito calco—alcalino parecido a los anteriores con una producción anual de 6.500 m<sup>3</sup> dedicados principalmente a la producción de piedra de construcción.

La roca analizada tiene de peso específico aparente 2,613, peso específico real 2,659, absorción 0,672, estabilidad ante el sulfato magnésico 2,043 por ciento y coeficiente de Los Angeles "A" 42,00.

A casi 30.000 m<sup>3</sup> al año, asciende la producción de las explotaciones que se han reseñado en la hoja 1:50.000 de Allariz con los núms. 376, 377, 378, 389, 390, 392, 408, 413, 421, 422, 423, 427 y 428. Totalizan 13 estaciones de las cuales 7 están activas y 6 abandonadas.

La número 378 está formada por un granito calco—alcalino gris parduzco, de grano medio, peso específico aparente 2,586, peso específico real 2,639, absorción 0,776 por ciento, estabilidad ante el sulfato magnésico 2,137 y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 46,42.

Otras de las explotaciones activas de la hoja de Allariz es la núm. 392, con una producción de 8.000 m<sup>3</sup> anuales dedicados exclusivamente a la producción de áridos que se destinan a la construcción de carreteras en zonas cercanas. Está constituida por un granito alcalino gris parduzco de grano medio, hipidiomorfo, compacto, con peso específico aparente 2,561, peso específico real 2,646, absorción 1,247 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 51,38.

La estación núm. 408 tiene una producción de 16.000 m<sup>3</sup>/año, destinados a la producción de áridos. Explota un granito calco—alcalino grisáceo, de grano medio, peso específico aparente 2,612, peso específico real 2,659, absorción 0,674 por ciento, estabilidad ante el sulfato magnésico, 2,114 por ciento, y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 39,80.

Las reservas mínimas estimadas para las explotaciones que se asientan en esta Hoja son de 6.000.000 m<sup>3</sup> y el coeficiente de explotabilidad aceptable en general.

La hoja 1:50.000 de Manzaneda, es asiento en su ángulo SE y dentro del término municipal de Villarino de Conso, de la explotación 509, la de mayor envergadura de la hoja 1:200.000 de Orense, no solo atendiendo a su volumen de producción, sino también por la magnitud de frente, potencia de la formación, número de bancos, etc.

Sus reservas pueden alcanzar el millón y medio de metros cúbicos y la producción anual es de 130.000 m<sup>3</sup>. Explota un granito alcalino algo cataclástico, de color gris claro, compacto, algo orientado y fractura irregular. Los ensayos realizados han dado como resultado: Peso específico aparente 2,632, Peso específico real 2,675, Absorción 0,607 por ciento, estabilidad ante el sulfato magnésico 1,790 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 32,78.

A la hoja 1:50.000 de Celanova pertenece la estación núm. 466 que actualmente se encuentra abandonada, su utilización se ha dedicado exclusivamente a la producción de áridos de trituración, sus reservas mínimas son del orden de 900.000 m<sup>3</sup>, con un grado de explotabilidad excelente, ya que a la calidad del material, se une una casi total ausencia de recubrimiento y unos accesos fáciles y cómodos.

En la hoja de Ginzo de Límia se han reseñado 7 estaciones de granito, todas ellas abandonadas, con los núms. 488, 489, 492, 493, 494 y 503.

Las reservas globales estimadas para estas explotaciones asciende a 3.500.000 m<sup>3</sup>.

Cuando estaban activas el material extraído se dedicó enteramente a la producción de áridos.

La explotación núm. 492 extrae un granito ligeramente cataclizado de color gris, grano medio, aspecto masivo, peso específico aparente 2,552, peso específico real 2,648, absorción 1,423 por ciento y coeficiente de desgaste de los Angeles "A" 51,04.

Por su parte en la estación 503 se explota una cataclasita de origen granítico, de color gris azulado, de grano medio, con ligera orientación, aspecto masivo y fractura irregular.

Su peso específico aparente es 2,581, peso específico real 2,631, absorción 0,733 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 43,12.

#### 4.7.2.— GRANODIORITAS

A la hoja 1:50.000 de Chantada pertenecen dos explotaciones de granodiorita con los núms. 80 y 91 activa y abandonada respectivamente y con unas reservas totales que se han estimado en 1.100.000 m<sup>3</sup>.

Se trata de una roca grisácea, granuda, de aspecto porfídico y fractura irregular. La textura es hipidiomorfa y el resultado de los ensayos geotécnicos ha sido: peso específico aparente 2,654, peso específico real 2,696, absorción 0,595 por ciento, y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 31,68.

La producción está dedicada por entero a la producción de áridos de trituración alcanzando cifras de 80.000 m<sup>3</sup>/año de granodiorita extraída.

La estación núm. 91 corresponde así mismo a otra granodiorita de características similares a la anterior, es una roca grisácea, compactada, de fractura irregular y que en este caso está atravesada por un dique aplítico.

Los resultados de los ensayos han sido: peso específico aparente 2,695, peso específico real 2,724, absorción 0,40 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 31,50.

El grado de explotabilidad es aceptable, los recubrimientos son del orden 0,40 m y la accesibilidad buena, de todas formas las reservas son pequeñas y no exceden en ningún caso de los 120.000 m<sup>3</sup>.

#### 4.7.3.— ROCAS GNEISICAS Y GNEIS

La 1:50.000 de Cerdedo es asiento de dos explotaciones (4 y 16) de gneises, una de las cuales está abandonada y la otra no ha comenzado aún a funcionar como tal. Las reservas estimadas para estas dos explotaciones son del orden de los 800.000 m<sup>3</sup>.

La estación núm. 4 no constituye todavía una explotación propiamente dicha, ya que el propietario se ha limitado a tomar muestras para su posterior utilización como roca ornamental.

Es una roca de color gris, de grano medio, con foliación, aspecto masivo y fractura irregular. Como componentes principales presenta cuarzo, plagioclasa y gran abundancia de feldespatos. Como accesorios: biotita, clorita, circón, apatito, esfena, opacos, etc. Se ha clasificado como ortoneis.



La estación núm. 16 está abandonada y sus reservas son del orden de 220.000 m<sup>3</sup>, es una roca grisácea, bandeada de grano fino. Sus componentes principales son cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita, como secundarios tiene circón, esfema y opacos.

Se ha clasificado como gneis de biotita. Los ensayos geotécnicos realizados han dado como resultado un peso específico aparente de 2,572, peso específico real 2,647, absorción 1,103 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 42,76.

La roca se ha utilizado siempre en la producción de áridos el grado de explotabilidad es bueno con recubrimientos de 0,3 m que posiblemente aumenten al avanzar el frente y accesos buenos en general.

#### 4.7.4.— JABRES

Al igual que ocurría con los yacimientos de masas graníticas tratados en el capítulo 3, la enorme cantidad de estos hace que también sean muchas las explotaciones de jabre existentes en todo el área de estudio.

La mayor parte de ellas o son intermitentes o están abandonadas, pues suele ocurrir que sus labores se limitan a satisfacer las necesidades momentáneas de una obra de dimensiones reducidas. Su principal utilización, como consecuencia de esto, será como sustituto de la arena, una vez lavado y tamizado de forma grosera, en enfoscados de fachadas y como mezcla en todo tipo de obras locales.

Dentro del ámbito de la hoja de Orense 1:200.000 se han inventariado 35 explotaciones de jabres que normalmente suelen ir acompañados de granitos alterados en mayor o menor grado, alteración que normalmente disminuye a medida que avanza el frente de explotación llegando incluso a amontonar al cabo de unos metros roca sana.



Foto 15.— Explotación mixta de Granito y Jabre. Por lo general suelen ser intermitentes en toda esta zona.

La hoja de Lalín es asiento de tres explotaciones de jabres núms. 55, 70 y 76. Es una roca de color blanquecino, de grano medio de aspecto masivo y fractura irregular. Tiene tonos rojizos ocasionalmente y es friable. La textura está borrada por alteración en

su composición mineralógica entra un gran porcentaje de caolinita y en menor proporción illita y montmorillonita. No presenta tanto por ciento de materia orgánica, ni presencia de sulfatos y su equivalente de arena es del 50 por ciento.

El análisis químico efectuado ha dado como resultado:  $\text{SiO}_2$  — 70,16 por ciento,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 16,96 por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 1,27 por ciento,  $\text{TiO}_2$  — 0,00 por ciento,  $\text{CaO}$  0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  — 2,90 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  — 0,93 por ciento,  $\text{SO}_3$  — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 9,04 por ciento.

En el análisis granulométrico se observan tamaños de grano que van desde los 5 mm hasta las arcillas con un retenido del tamiz 200 de más del 70 por ciento. Sus reservas son del orden de los 600.000  $\text{m}^3$ .

A la hoja 1:50.000 de Chantada pertenece la estación de jabre núm. 94. Sus reservas son pequeñas y está abandonada. Las condiciones de explotabilidad son buenas, pues el recubrimiento es prácticamente inexistente y los accesos excelentes.

En la hoja de Puente Caldelas se han reseñado con los núms. 137, 161 y 164 tres explotaciones de jabre, dos de las cuales son mixtas, de jabre y granito, pero todas ellas abandonadas. Poseen un coeficiente de explotabilidad muy bueno con unas reservas mínimas estimadas de 2.100.000  $\text{m}^3$ .

En la hoja 1:50.000 de Orense, se han señalado con los núms. 187, 198, 214, 220, 221, 226, 237 y 238, ocho estaciones de jabre, siete de ellas abandonadas y una intermitente y de las cuales tres son mixtas de jabre y granito.

La reserva global de estas explotaciones es del orden de 3.500.000  $\text{m}^3$  el grado de explotabilidad suele ser bueno, pues el recubrimiento no supera en ningún caso los 0,4 m y los accesos suelen ser buenos.

La hoja 1:50.000 de Cerdedo presenta dos estaciones de jabre, núms. 2 y 31, ambas abandonadas. Las reservas de roca granítica más o menos friable son de unos 500.000  $\text{m}^3$ .

En la hoja 1:50.000 de Nogueira de Ramuín se ha reseñado una explotación mixta de jabre y granito con el núm. 288. Es intermitente y se aprovechan simultáneamente el jabre y el granito. El primero una vez lavado y cribado como arena y el segundo como árido. Las reservas estimadas son del orden de 1.200.000  $\text{m}^3$ , el grado de explotabilidad bueno, con recubrimientos débiles y accesos fáciles.

En la hoja 1:50.000 de Puebla de Trives, se han inventariado 3 explotaciones de jabre, una de las cuales lo es también de granito y ninguna de ellas presenta huellas de labores recientes. Se han numerado respectivamente con el 301, 303 y 306.

Es una roca friable de color blanquecino, grano medio y aspecto masivo. El análisis mineralógico de Rayos X ha revelado la existencia de una gran proporción de caolinita y mucho menos de illita y montmorillonita. No presenta porcentaje alguno de materia orgánica, ni tampoco presencia de sulfatos, su equivalente de arena es del 48 por ciento y su composición química:  $\text{SiO}_2$  — 61,14,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 22,83 por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 6,68 por ciento,  $\text{TiO}_2$  — 0,04 por ciento,  $\text{CaO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  — 3,00 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  — 0,46 por ciento,  $\text{SO}_3$  — 0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  — 3,00 por ciento, y pérdidas por calcinación 5,81 por ciento.

El coeficiente de explotabilidad es bueno en general, los recubrimientos son débiles y el acceso excelente, las reservas estimadas son del orden de 1.400.000  $\text{m}^3$ .

La hoja de Puente Areas presenta dos explotaciones de jabre y granito que permanecen abandonadas, se las ha numerado 322 y 331.

La estación núm. 322 está compuesta por un jabre procedente de la alteración de un pórfido granítico. Es una roca de color blanco, de grano medio, aspecto masivo, fractura irregular y friable al tacto. La textura porfídica está prácticamente borrada por la alteración, el análisis mineralógico de Rayos X indica la existencia de una gran cantidad de caolinita y montmorillonita y en menor proporción illita.

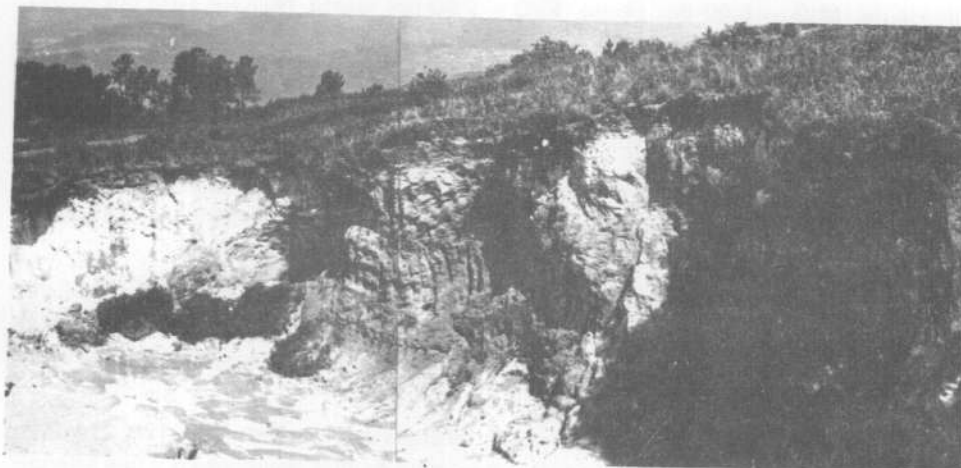


Foto 16.— Típica explotación de Jabre de las que tanto abundan en todo este área de Galicia. En este caso la extracción se hace exclusivamente con pala cargadora.

No presenta porcentaje alguno de materia orgánica ni tampoco se ha detectado presencia de sulfatos, su composición química es:  $\text{SiO}_2$  — 78,94 por ciento,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 11,10,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 1,41,  $\text{TiO}_2$  — 0,00 por ciento,  $\text{CaO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{MgO}$  — 0,00 por ciento,  $\text{K}_2\text{O}$  — 3,90 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  — 3,90 por ciento,  $\text{Na}_2\text{O}$  — 0,28 por ciento,  $\text{SO}_3$  — 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 4,26 por ciento. Las reservas de éstas dos explotaciones de jabre y granito se ha estimado en 1.400.000  $\text{m}^3$ .

La hoja 1:50.000 de Ribadavia es asiento de tres explotaciones de jabres procedentes de alteración de rocas graníticas y afines que se han numerado con 354, 355 y 373, de las cuales las dos primeras están abandonadas y la última es activa.

La roca de esta explotación 373 corresponde a un granito alcalino con asimilación de sillimanita, es de color gris, alterado, grano fino a medio y fractura irregular. La textura es alotriomorfa el peso específico aparente 2,477, el peso específico real 2,670, absorción 2,914 por ciento y coeficiente de desgaste de Los Angeles "A" 59,70.

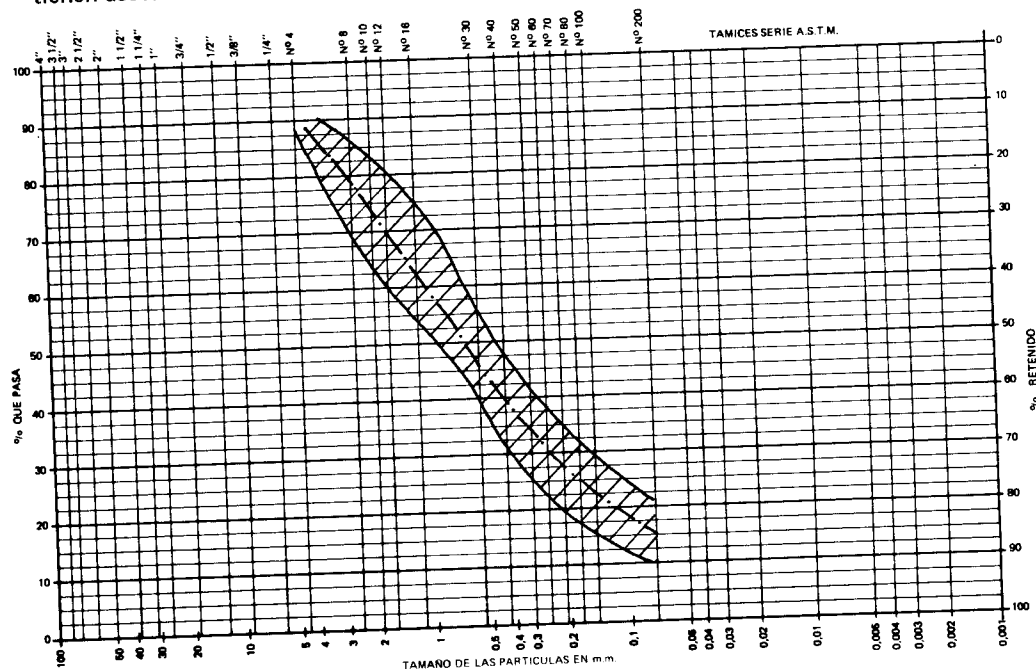
La producción anual de esta explotación es de 24.000  $\text{m}^3$ , sin embargo, sus reservas no son tan grandes como podría parecer en razón de que existe una conducción de agua que impedirá el avance del frente en un futuro no lejano.

A la hoja 1:50.000 de Allariz pertenecen dos explotaciones del mismo material, es decir, jabre y granito más o menos alterado que tienen los núms. 393 y 405 ambas permanecen abandonadas y sus reservas pueden cifrarse en 1.300.000  $\text{m}^3$ .

El grado de explotabilidad es bueno, pues los recubrimientos son de 0,50 y 0,20 m respectivamente y el acceso es bueno.

En la hoja de Salvatierra de Miño se han reseñado dos estaciones mixtas de jabre y

granito que permanecen abandonadas actualmente. Se han señalado con los núms. 448 y 454 con unas reservas previsibles de 1.200.000 m<sup>3</sup>, su grado de explotabilidad puede calificarse de bueno, el recubrimiento es del orden de 0,30 m en ambos casos y ambas tienen accesos favorables.



Jabres

La hoja de Ginzo de Limia 1:50.000, presenta cinco explotaciones de jabre y granito, cuatro de las cuales son intermitentes y una está abandonada. Se las ha señalado con los núms. 479, 487, 490, 500 y 502. Poseen unas reservas estimables de 2.900.000 m<sup>3</sup>, un grado de explotabilidad excelente, un recubrimiento débil y unos accesos buenos.

Los análisis realizados en la estación núm. 487, han dado como resultado que se trata de una roca blancuzca, friable al tacto, compacta y textura borrada por alteración. El estudio mineralógico de Rayos X, indica una preponderancia de la caolinita sobre la montmorillonita e illita, no poseen materia orgánica ni se ha detectado presencia de sulfatos, el equivalente de arena es el 44,11 por ciento.

El análisis químico efectuado arroja los siguientes resultados: SiO<sub>2</sub> – 69,88 por ciento, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 20,21 por ciento, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,36 por ciento, TiO<sub>2</sub> – 0,00 por ciento, CaO – 0,00 por ciento, MgO – 0,00 por ciento, K<sub>2</sub>O – 4,01 por ciento, Na<sub>2</sub>O – 1,15 por ciento, SO<sub>3</sub> – 0,00 por ciento, y pérdidas por calcinación 3,39 por ciento.

La estación núm. 502, corresponde a una roca procedente de la alteración de un granito o similar. Al igual que las hasta ahora descritas no tiene textura visible y es friable al tacto, su color es amarillento blancuzco, no presenta porcentaje alguno de materia orgánica en su composición, ni tampoco se ha detectado presencia de sulfatos, el equivalente de arena es el 47,05 por ciento y su composición química SiO<sub>2</sub> – 72,56 por ciento, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 15,68 por ciento, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,66 por ciento, TiO<sub>2</sub> – 0,08 por ciento, CaO – 0,00 por ciento, MgO – 0,00 por ciento, K<sub>2</sub>O – 4,68 por ciento, Na<sub>2</sub>O – 1,75 por ciento, SO<sub>3</sub> – 0,00 por ciento y pérdidas por calcinación 3,58 por ciento.

El estudio mineralógico de Rayos X indica un elevado porcentaje de caolinita inferior al de montmorillonita e illita, Por último el análisis granulométrico muestra un 80 por ciento de retenido en el tamiz 200 con tamaños máximos que alcanzan los 5 mm.

El coeficiente de explotabilidad es bueno, con recubrimientos muy débiles y accesos fáciles. Las reservas estimadas para esta estación son del orden de 750.000 m<sup>3</sup>.

## **5.- PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES**

La producción de Rocas Industriales de la hoja de Orense se halla condicionada, fundamentalmente, por el lugar (no siempre fácil) de implantación de canteras y explotaciones en general. Acceso incómodo, aunque no difícil pero que claramente condiciona una mayor expansión de estas.

La zona no está ni mucho menos explotada al máximo e incluso las labores existentes no han sido implantadas atendiendo a un criterio lógico de condiciones naturales de explotación y calidad de material, lo que se refleja claramente en la enumeración de yacimientos no explotados, e incluso algunas explotaciones actualmente abandonadas, en condiciones sin duda más ventajosas que otras que actualmente funcionan, dado que presentan condiciones óptimas tanto desde el punto de vista de utilización industrial como del grado de explotabilidad.

A continuación se exponen en forma de resúmenes y cuadros los datos disponibles sobre producción local y comarcal y de forma conjunta para toda la hoja 1:200.000 de Orense. La elaboración de estos resúmenes no siempre ha resultado sencillo, ya que por una serie de diversas y variadas circunstancias, los precios en ocasiones no coinciden y las cifras obtenidas de primera mano no resultan del todo coherentes, a pesar de lo cual, se han reflejado sin más variaciones que las imprescindibles, por considerar que esos datos son más representativos de una realidad existente que los que podrían obtenerse comparativamente con cifras estadísticas, sin duda más congruentes.

## 5.1.— INDUSTRIA CERAMICA Y VIDRIOS

### 5.1.1.— ARCILLAS

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	21
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	44
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	261.920 m <sup>3</sup> / año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	13.096.000 pts/año

Los principales centros de producción de arcilla se encuentran concentrados en dos zonas fundamentales Junquera de Espadañedo, Maceda y Monforte de Lemos, en la provincia de Orense, hoja 1:50.000 de Allariz y provincia de Lugo, hoja de Monforte de Lemos respectivamente. Entre ambas reúnen la casi totalidad de las existentes actualmente en explotación, ya que solo una en Salvatierra de Miño y perteneciente a la hoja 1:50.000, que lleva ese nombre, corresponde a la parte de la provincia de Pontevedra, que está incluida en la hoja 1:200.000.

La mayor parte de la producción se dedica a la fabricación de ladrillos y en mucha menos escala para tejas y tuberías de grés, etc. Los centros de consumo se hallan distribuidos por toda la geografía de la Hoja paralelamente a la localización de los núcleos de población importantes, como son Lalín, Bóveda, Chantada, Puenteareás, Salvatierra de Miño, Nieves, etc. y en porcentaje aún mayor en poblaciones como Ginzó de Limia, Carballino y Orense. En general la incidencia del transporte es inexistente o inapreciable dado que la mayoría de las cerámicas tienen contigua la explotación de arcilla, con la sola excepción de una sita en las afueras de Orense y que extrae la arcilla en la zona de Junquera de Espadañedo—Maceda a más de 30 Km.

En lo que respecta a la producción total de arcilla de la Hoja es del orden de 261.920 m<sup>3</sup>/año, con un valor superior a los 13.000.000 de pts. El futuro de este sector industrial parece asegurado, pues es fácil presumir una continuidad en la demanda por parte de la industria constructora que, sin duda, se incrementará en los próximos años.

### 5.1.2.— CUARZO Y FELDESPATO

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	1
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	5
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	2.500 m <sup>3</sup> / año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	2.762.000 pts / año

Solamente existe una instalación dentro de la zona de la hoja de Orense. Se trata de una explotación subterránea productora de cuarzo y feldespato destinado a la fabricación

de vidrio y porcelanas. Está situada en la hoja 1:50.000 de Salvatierra de Miño dentro de la provincia de Orense. La incidencia del transporte es importante pues los principales mercados están situados en Pontevedra e incluso en Vigo.

El futuro de esta explotación es prometedor, en lo que respecta a la demanda, ya que toda su producción actual es absorbida por los mercados existentes en la región. El volumen de la misma asciende a 2.500 m<sup>3</sup>/año y su valor supera los 2.700.000 ptas.

## 5.2.— CONSTRUCCION Y ARIDOS

Abarca este apartado (el de mayor volumen de la Hoja tanto en producción global como en valor de la misma) la producción de materiales granulares empleados como áridos (gravas y arenas), la de materiales rocosos triturados destinados a la producción de áridos, así como la de aquellos tipos de rocas que en su estado natural ó pulidos, se emplean en construcción ya sean ornamentales o no.

### 5.2.1.— GRAVAS Y ARENAS

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	12
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	119
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	530.000 m <sup>3</sup> / año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	41.262.000 pts / año

Todos los centros de producción de áridos a partir de materias granulares de esta Hoja, están situados a las orillas del cauce del río Miño con la sola excepción de una explotación de arenas del Terciario continental de Monforte de Lemos.

Destacan dos centros o núcleos como los principales productores de gravas destinadas a transformarse en áridos de trituración; la margen derecha del Miño a su paso por Salvatierra, en la hoja 1:50.000 de su nombre y ambas márgenes del mismo río cuando atraviesa la ciudad de Orense en la hoja 1:50.000 del mismo nombre. Así mismo se explotan también en estas zonas los materiales granulares procedentes de las antiguas terrazas del río.

En primer lugar hay que destacar las explotaciones de Salvatierra de Miño de las que se obtiene más del 60 por ciento de la producción total de la Hoja de este tipo de materiales, en segundo lugar están las explotaciones de Quíntele (Orense), pero también con un volumen de producción realmente importante.

El transporte a las plantas de clasificación y trituración incide en absoluto en el coste inicial, ya que la mayor parte de las explotaciones poseen siempre sus propias instalaciones, que están situadas en la totalidad de los casos a pie de obra.

No puede decirse lo mismo de los centros de consumo (fundamentalmente Plan de Accesos de Galicia), ya que estos pueden estar situados y lo están de hecho, a más de 60 Kms, sobre todo en el caso de las gravas de la zona de Salvatierra de Miño.

La producción total anual supera el medio millón de metros cúbicos con un valor



bruto que llega casi a los 42 millones de pesetas al año, lo que coloca a este grupo como el de mayor volumen tanto económico como de producción de la Hoja.

#### 5.2.2.— ARIDOS DE TRITURACION

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	22
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	3
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	494.600 m <sup>3</sup> / año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	34.622.000 pts / año

Debido a las utilizaciones varias de este tipo de rocas, se incluye en este apartado únicamente aquellas explotaciones que utilizan, al menos parte de su producción, para áridos de trituración, el resto se emplea generalmente como piedra de construcción o roca ornamental y se hace referencia a él en el apartado 5.2.3, así mismo se incluye dentro de este apartado de áridos la única explotación existente de jabre, puesto que se une también el granito no alterado como árido de trituración.

Las explotaciones, como se puede observar en el mapa general adjunto, están repartidas de tal forma por toda la geografía de la Hoja, que sería muy largo su enumeración.

El transporte a las plantas de clasificación y trituración no incide de forma considerable sobre el precio inicial, ya que dichas instalaciones están, en la mayoría de los casos, a pie de obra y cuando no ocurre así la distancia a salvar no es grande. Sin embargo, al igual que ocurría con las gravas es grande la incidencia, sobre el coste inicial, del transporte al centro de consumo llegando a distancias de más de 65 Kms del lugar de origen.

El volumen de producción ocupa el segundo lugar en importancia dentro de la hoja de Orense con más del 37 por ciento del total llegando casi al medio millón de m<sup>3</sup> al año, lo que supone un total algo más de los 34 millones de pesetas, es decir, superior al 35 por ciento del total de la zona de estudio, en lo que a valor de producción se refiere.

#### 5.2.3.— ROCAS ORNAMENTALES Y PIEDRAS DE CONSTRUCCION

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	17
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	50
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	35.400 m <sup>3</sup> / año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	6.372.000 pts/año

Dentro de este grupo se incluyen todas aquellas explotaciones, que dentro de la Hoja, mantienen las labores de explotación con una cierta continuidad e importancia. Se encuentran, en general, dimensionadas por toda la Hoja, pero se pueden destacar tres zonas dado un agrupamiento y características similares: Las zonas de Carballino y Leixó en la hoja 1:50.000 de Orense y la de Junquera de Ambra en la hoja 1:50.000 de Allariz.

Con régimen de explotación típicamente familiar se dedican a la producción de bloques que posteriormente se utilizan (sometidas a pulimentado o no) como sillares, mampostería, ornamentación, etc. en las construcciones de la comarca.

El volumen de producción anual supera, a pesar de lo rudimentario de los métodos de explotación, los 35.000 m<sup>3</sup>, lo que supone un valor total de más de 6 millones de pesetas al año.

La incidencia del transporte es muy variable y oscila entre 0 y 60 ó más Kms, ya que en el caso de los bloques que no necesitan de una preparación posterior las labores de rotura, cuarteo y perfilado se hacen a pié de obra, mientras que los destinados a roca ornamental pulida deben sufrir, salvo en un solo caso dentro de la zona, un transporte importante.

El futuro de estas explotaciones está en función de la modernización de los sistemas de extracción y preparación, ya que aunque la demanda aumenta, estos materiales van siendo sustituidos por otros similares de tipo artificial y a más bajo coste.

#### 5.2.4.- MARMOLES

NUMERO DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	1
NUMERO TOTAL DE EMPLEADOS	5
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION	2.500 m <sup>3</sup> / año
VALOR DE ESTA PRODUCCION	500.000 pts/año

El único centro de producción que aún existe dentro de la hoja de Orense que mantiene ( a muy bajo ritmo ) la producción de este tipo de rocas, está situado en Cruz de Incio dentro de la hoja 1:50.000 de Monforte de Lemos.

El volumen de la producción es de 2.500 m<sup>3</sup> con un valor de medio millón de pesetas.

La incidencia del transporte es importante más de 40 kms hasta la planta elaboradora. En el futuro parece ser que esta explotación se detendrá como lo han hecho las otras dos de la zona por estar empezando a ser sustituidas por otras de rocas plutónicas, tan abundantes en toda la Hoja y de más fácil acceso.

## 6.— CONCLUSIONES

El presente estudio ha permitido hacer una estimación del volumen mínimo de reservas explotables de los diferentes tipos de rocas de aprovechamiento industrial que afloran dentro de la Hoja, indicando en cada caso su grado de aprovechamiento y utilización actualmente. Se ha podido asimismo conocer, de forma cuantitativa y cualitativa, la importancia relativa de los diferentes tipos de rocas industriales en explotación, así como su incidencia dentro del ámbito económico regional. En no pocas ocasiones los datos referentes a los costos directos o indirectos de explotación y precios unitarios del material explotado han sido de difícil obtención e incluso, los que se poseían, parecían como poco lógicos y congruentes, se ha procurado, con el fin de obtener una mayor representatividad de la realidad existente, no hacer interpretaciones más que en ocasiones muy aisladas, para lo cual se han deducido: a partir de los obtenidos en explotaciones similares o a partir de consideraciones y comparaciones con precios fijos y costos coherentes, dado que como ya queda dicho, no existía posibilidad de obtenerlos de manera directa con un cierto grado, al menos, de verosimilitud.

Pese a todo, los valores que figuran en los cuadros de producción anteriores se encuentran dentro de unos márgenes reales y razonables.

El nivel medio de empleo, tanto en lo que a explotaciones activas como a intermitentes se refiere, es muy bajo como puede verse claramente en los cuadros precedentes, sólo en algunas explotaciones aisladas (en general pertenecientes a empresas importantes dedicadas a obras civiles) existe un nivel elevado de empleo.

En lo que respecta al grado de mecanización, la situación es paralela a la anterior de nivel de empleo. Con la sola excepción de las explotaciones destinadas a la producción de

áridos, las demás no cuentan con las instalaciones necesarias y si subsistiesen es debido a la existencia de una mano de obra barata, a pesar de tener un cierto grado de cualificación, necesaria sobre todo en el corte manual de bloques para piedras de construcción y que prolifera en demasía. De esta forma mientras los rendimientos de las explotaciones mecanizadas pueden calificarse de buenos, el resto o son muy rudimentarios o en el mejor de los casos están anticuadas y son, por tanto, de bajo rendimiento.

Por otra parte y siempre haciendo la salvedad de graveras y algunas explotaciones también destinadas a áridos, el resto de las labores que existen en la Hoja carecen de una dirección técnica adecuada para una explotación racional y óptima de los yacimientos.

En el cuadro adjunto se exponen en forma de resumen los datos referentes a número de explotaciones, personal empleado en ella, volúmenes de producción en m<sup>3</sup> al cabo del año y por individuo precios medios de las materias primas en m<sup>3</sup> y valor global de la producción anual y por empleado.

El volumen total extraído en la hoja de Orense es de 1,3 millones de m<sup>3</sup>, de los que solo al capítulo de áridos procedentes de gravas y arenas corresponde casi el 40 por ciento del total.

A continuación y atendiendo al volumen de material extraído, están los áridos procedentes de rocas plutónicas de tipo granítico con más del 37 por ciento.

En tercer lugar están las explotaciones de arcillas dedicadas a la cerámica con casi un 20 por ciento del total. Vienen después las rocas de construcción a partir de granitos y similares que suponen un 2,67 por ciento de volumen total de la producción y por último el mármol y el cuarzo y feldespato que alcanzan en ambos casos el 0,18 por ciento del total de la producción.

CUADRO RESUMEN DE LA PRODUCCION DE ROCAS INDUSTRIALES

TIPO DE ROCA	ORNAMENTAL Y PIEDRA DE CONSTRUCCION	MARMOL	CUARZO Y FELDESPATO	GRANITO Y AFINES	GRAVA Y ARENA	ARCILLA	TOTAL
Nº DE INSTALACIONES EXTRACTIVAS	17	1	1	22	12	21	74
Nº TOTAL DE EMPLEADOS	50	5	5	142	119	44	362
VOLUMEN TOTAL DE PRODUCCION (m <sup>3</sup> /año)	35.400	2.500	2.500	494.600	530.000	261.920	1.326.920
VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION (Pts/año)	6.372.000	500.000	2.762.500	34.622.000	41.262.000	13.096.000	98.614.500
PRECIO MEDIO POR m <sup>3</sup>	180	200	550 (F <sub>q</sub> ) 1.660 (F <sub>p</sub> )	70	78 (D <sub>g</sub> ) 65 (D <sub>r</sub> )	50	
% EN EL VOLUMEN TOTAL DE LA PRO- DUCCION	2,67	0,19	0,19	37,28	39,95	19,74	100
% EN EL VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION	6,47	0,51	2,81	35,11	41,85	13,28	100
VOLUMEN DE PRODUC- CION POR EMPLEADO (m <sup>3</sup> /año)	708,00	500,00	500,00	3.483,10	4.517,20(D <sub>g</sub> ) 2.000,00(D <sub>r</sub> )	5.952,00	
VALOR DE LA PRODUC- CION POR EMPLEADO (Pts/año)	127.440	100.000	552.500	243.817	352.345 (D <sub>g</sub> ) 130.000 (D <sub>r</sub> )	297.636	

El valor global de la producción se eleva a más de 98 millones y medio de pesetas repartidas de mayor a menor de la siguiente forma: Corresponde el 41,85 por ciento a las gravas y arenas, el 35 por ciento a los granitos destinados a la producción de áridos, el 13,28 por ciento a las arcillas, el 6,47 por ciento a los granitos empleados en ornamentación y piedras de construcción, el 2,81 por ciento al cuarzo y feldespato y por último 0,51 por ciento restante al mármol.

La mayor rentabilidad por individuo corresponde a la explotación de cuarzo y feldespato para vidrio y cerámica, en razón no del grado de mecanización de la explotación sino del precio medio del m<sup>3</sup> actualmente en el mercado. A continuación figuran las gravas debido a la mecanización elevada de las explotaciones y al grado de explotabilidad de las mismas que es bueno. Siguen las arcillas, en las que la rentabilidad está en función de su facilidad de explotación y de la simplicidad de su mecanización. Vienen luego los áridos de trituración procedentes de rocas plutónicas graníticas con una rentabilidad aceptable debido al incipiente grado de modernización y acondicionamiento de las instalaciones. Por último el mármol y los demás materiales empleados en construcción y ornamentación evidencian, con sus bajos rendimientos, la ausencia casi absoluta de mecanización de las explotaciones, ejemplo claro de lo cual son las indudables pérdidas de material al cortarlo por métodos tan rudimentarios como los que son habituales en este tipo de explotaciones.

El número de labores abandonadas o paradas en la hoja de Orense duplica a las que están actualmente en funcionamiento, correspondiendo la cifra más elevada a los yacimientos destinados a la producción de áridos a partir del granito o similares entendiendo por tal no solo el material sano y fresco sino las alteraciones a jabre que suele sufrir frecuentemente, a continuación vienen las dedicadas a la producción de piedra de construcción y ornamentales, las de arcilla, pizarras o esquistos, etc. Mención especial merecen los feldespatos que si en términos absolutos no suponen cifra de gran envergadura, si lo son en términos relativos ya que todas las explotaciones dedicadas a la extracción de este material exclusivamente, están ahora abandonadas en estado lamentable, dadas sus posibilidades y su cotización en el mercado.

En cada caso son diversas las razones que motivan el paso o el abandono de unas labores determinadas en general suele ser debido a una disminución en la demanda en unos casos local y en otros regional, esto unido a la facilidad de implantación de nuevas explotaciones en puntos más cercanos al eventual mercado hace que sean muchas las labores relacionadas con las obras civiles que actualmente han dejado de funcionar.

En lo que respecta a las rocas con destino a piedra de construcción y ornamentales, la aparición en el mercado de otros productos sustitutivos a más bajo coste ha ido desplazando los antiguos materiales (mármol, granito, etc.) más nobles, pero más caros. De todas formas esto podría paliarse al menos, con una explotación más racional y mecanizada de las reservas lo que abarataría los costes y haría a estos materiales más competitivos en el mercado.

El resto de las explotaciones industriales, arcillas, gravas, arenas, etc. no presentan un abandono tan acusado y los exigüos ejemplos de esa situación son debidos más bien a una falta de reservas o de medios para mecanizar las labores.

Finalmente es de destacar la importancia de los yacimientos no explotados. Para su enumeración se tendrá en cuenta el volumen de reservas mínimas existentes, ordenándolos de mayor a menor.

En primer lugar están los yacimientos de granitos y rocas afines con unas reservas

enormes y grados de explotabilidad francamente aceptables con recubrimientos prácticamente inexistentes y accesos fáciles con frentes naturales de explotación muy buenos.

Todos estos factores permiten la implantación en un futuro de industrias de Áridos y Construcción y dentro de ellas los áridos de trituración, piedra de construcción y rocas ornamentales. En segundo lugar están las cuarcitas con un volumen también importante y un grado de explotabilidad bastante bueno con el único problema de presentar accesos no siempre cómodos pero dadas las reservas y características del material parece factible pensar en su aprovechamiento futuro. Todo lo dicho para el caso de las cuarcitas se puede hacer extensible para los yacimientos de rocas básicas de las hojas de Cerdedo y Lalín que pueden constituir una fuente importante de ingresos dada su calidad para ser utilizados en aglomerantes asfálticos y capas de rodadura. Las demás materias señaladas como gravas, arenas, arcillas, cuarzo, feldespato, pizarras, etc.... aunque no tienen tanta importancia en cuanto a magnitud de reservas no explotadas la tienen en lo que respecta a la posibilidad de mejorar y racionalizar no solo posibles explotaciones, que sin duda pueden crearse, sino también las que actualmente existen.

Por todo ello sería aconsejable el estudio, con la debida profundidad y a la escala apropiada, de todas las posibilidades de esta zona con el fin de evaluar adecuadamente las reservas. Particularmente aparecen como más importantes por su utilización específica el feldespato potásico (de gran calidad) de la zona de Covelo así como las pizarras al norte de Quiroga y este de Monforte. Se deben también destacar por su escasez en la Hoja los yacimientos de Rocas Básicas ya citados. Por lo demás el resto de los materiales, aunque más abundantes, requerirían también un estudio previo a la puesta en marcha de nuevas explotaciones.

## BIBLIOGRAFIA

- *Atlas Inventario de Rocas Industriales. Madrid 1.971. IGME.*
- *Atlas Nacional de España, Instituto Geográfico y Catastral. Madrid 1.965.*
- *Biostratigrafía de la Griotte cámbrica de los Barrios de Luna (León) y de otras sucesiones comparables. Trabajos de Geol. núm. 2. Universidad de Oviedo. Sdzuy K. (1.968). Oviedo.*
- *Boletín del Instituto Nacional de Estadística. Diciembre 1.973.*
- *Calendario Meteorológico. Servicio Meteorológico Nacional Madrid 1972.*
- *Carte géologique du Nord-Ouest de la Peninsule Ibérique. Serv. Geol. Portugal. I map. E: 1:500.000. Parga Pondal, I (1.967). Lisboa.*
- *Comunicación verbal, acerca de las explotaciones de la demarcación. Sección de Minas. Delegación de Industria. La Coruña y Lugo. 1.973.*
- *Datos climáticos para carreteras. Ministerio de Obras Públicas. Madrid 1.964.*
- *Descripción geognóstica del Reino de Galicia. Resumen, por A. Boue en Bol. Soc. Geol. France. Schulz G (1.835).*
- *Diccionario Estadístico de España. Madoz.*
- *Directorio de canteras de las provincias de Pontevedra, Lugo y Orense. Sección de Minas. Delegación de Industria.*
- *Ensayos de pizarras. Instituto di Petrografia dell'Universita. Torino. Septiembre 1.970.*



- *Ensayos de Pizarras. Laboratorio Central de materiales de construcción. Madrid, Julio 1.968.*
- *El Sistema Siluriano. Mem. Inst. Geol. Min. Esp. Explicación del nuevo mapa Geológico de España. Hernández Sampelayo, P. (1.942).*
- *Estadística Minera y Metalúrgica de España. Años 1.967, 1.968, 1.969 y 1.970. Ministerio de Industria.*
- *Fabricación de Agregados ligeros a partir de pizarras esponjosas "roxks Products" 101 - Julio 1.949.*
- *Fichero de explotaciones de la demarcación. Delegación de Industria. Oviedo 1.972.*
- *Geology of the Industrial Rocks and Minerals. Robert L. Batex. Harper & Brothers, Publishers. New York 1.960.*
- *Instructions pour L'Inventaire des Substances Utiles de la France BRGM. Orleans, 68 SGLO 71 BGA.*
- *La Cerámica. Fundamentos físicos y químicos. Salmang, H. Edit. Reverté, S.A. Barcelona 1.955.*
- *La industria ladrillera. P. Reverté. Ing. Edit. Reverté. Barcelona 1.950.*
- *La structure de la virgation hercynienne de Galice (Espagne). Trav. Lab. Géol. Sc. Grenoble. Matte. Ph. (1.968). Grenoble.*
- *Los áridos. Propiedades, clasificación. Curso general de carreteras. Arredondo y Verdu F.*
- *Los áridos en la Construcción. Editores Técnicos Asociados S.A. Barcelona 1.969.*
- *Los límites de Atterberg y su significado en la Industria cerámica y ladrillera. Sembenelli P. Febrero 1.966.*
- *Mapa de rocas industriales 1:200.000 de Avilés. IGME.*
- *Mapa de rocas industriales 1:200.000 de Murcia. IGME.*
- *Mapa de rocas industriales 1:200.000 de Tenerife. IGME.*
- *Mapa y memoria 1:200.000. Hoja de Orense. Síntesis Geológica. IGME 1.972.*
- *Nomenclátor de las provincias de Orense, Lugo y Pontevedra Censo de población de 1.960. Instituto Nacional de Estadística. Madrid.*
- *Plan Nacional de Minería P.M.I.M. Programa Sectorial de Investigación Geotécnica. Dirección General de Minas. Madrid 1.971.*
- *Propriétés physiques et chimiques des ardoises d'angers essais du laboratoire des arts et métiers.*
- *Recherches morphologiques dans le Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique. Mém. et documents, C. Doc. Cart. Geogr. C.N.R.S. Birot P. y Sole Sabaris, L. (1.954).*
- *Relación de explotadores de Minas y Canteras. Mutualidad de los Cuerpos de Minas al servicio del Ministerio de Industria. Madrid 1.964.*
- *Técnica y práctica de la Industria ladrillera. Eloy Robusté. Ediciones CEAC. Barcelona 1.963.*
- *Technologie des matériaux de construction (T.I. et II). Olivier E. Entreprise Moderne d'Édition. Paris 1.955.*

00356

- *The characteristics of Seate. Bowles, Oliver. Proc. Am. Soc. Test. Mat., vol. 23 pt. 2, 1.923.*
- *The stone Industries. Mc. Graw-Hill Book CO., New York, 2nd. ed. (1939).*
- *Transportes industriales. M.M. Williamson, G.M. Williamson, Editorial Reverté, S.A. Barcelona 1.950*
- *Utilización de los áridos en el hormigón. Frankin. V.*
- *Utilización de los áridos en los aglomerados asfálticos. Escario y Núñez del Pino V.L.*