

10586

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
DIRECCION GENERAL DE MINAS  
E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION  
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA  
PLAN NACIONAL DE ABASTECIMIENTO  
DE MATERIAS PRIMAS NO ENERGETICAS



**ORDENACION Y VALORACION GEOLOGICO-MINERA  
DE GALICIA OCCIDENTAL, PARA EL ESTABLECIMIENTO  
DE UNA SISTEMATICA DE INVESTIGACION  
MINERA INTEGRAL**

**MEMORIA  
TOMO III**

**ESTUDIO ECONOMICO**

1978

10586

10586

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
DIRECCION GENERAL DE MINAS E  
INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO  
DE ESPAÑA.

ORDENACION Y VALORACION GEOLOGICO-MINERA DE  
GALICIA OCCIDENTAL, PARA EL ESTABLECIMIENTO  
DE UNA SISTEMATICA DE INVESTIGACION MINERA INTEGRAL.

Enero 1978.

INDICE GENERAL

	<u>Págs.</u>
0. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
0.1. Objetivos	1
0.2. Metodología	2
0.3. Fuentes de Información	8
1. INFRAESTRUCTURA Y SITUACION SOCIOECONOMICA DE LA REGION	11
1.1. Geografía física y población	11
1.2. Renta y producción	16
1.3. Análisis del sector secundario	23
1.4. Infraestructuras técnicas	27
2. ANALISIS DEL SECTOR MINERO DENTRO DE LA REGION	38
2.1. Participación de la minería en el sector industrial	38
2.2. La minería en el marco de la economía gallega	41
2.3. Análisis de las sustancias principales	49
2.3.1. Estaño-wolframio	51
2.3.2. Plomo-Cinc	66
2.3.3. Titanio	67
2.3.4. Hierro	70
2.3.5. Cobre	75
2.3.6. Lignito	76
2.3.7. Caolín	78
2.3.8. Turba	85
2.3.9. Cuarzo	89
2.3.10. Feldespato	95
2.3.11. Magnesita	99
2.3.12. Andalucita	101
2.3.13. Pizarras	106
2.3.14. Granitos	111
2.3.15. Otras sustancias interesantes	115
2.4. Principales empresas productoras	119
2.4.1. Rio Tinto Patiño	119
2.4.2. Exminesa	121
2.4.3. Centro Minero de Penouta	125
2.4.4. Ecesa	127
2.4.5. Magnesitas de Rubian, S. A.	128
2.4.6. Puentes de García Rodríguez	130
2.4.7. Cía. Minera Santa Comba	131
2.4.8. Otras Compañías de interes	132

	<u>Págs.</u>
2. 5. Balsas y Escombreras	135
2. 5. 1. Escombreras de lignito	135
2. 5. 2. Balsas y escombreras de la minería de cobre	139
2. 5. 3. Balsas y escombreras de las explotaciones estaño-wolframio	141
2. 5. 4. Balsas y escombreras de las explotaciones de caolín	144
2. 5. 5. Escombreras de pizarra	145
2. 5. 6. Balsas de las explotaciones de arcillas	147
2. 5. 7. Escombreras de las explotaciones de cuarzo	148
2. 5. 8. Balsas y escombreras de otros minerales y rocas	148
3. ANALISIS GENERAL DE LA DEMANDA	150
3. 1. Principales sectores consumidores	152
3. 2. Destino de las principales sustancias	156
3. 3. Principales empresas consumidoras	163
3. 3. 1. Metalúrgica del Noroeste, S. A.	163
3. 3. 2. Aluminio de Galicia, S. A.	164
3. 3. 3. Cementos del Noroeste, S. A.	164
3. 3. 4. Empresa Nacional de Electricidad, S. A.	165
3. 3. 5. Cedonosa	165
3. 3. 6. Cerámica Sta. Rita	165
3. 3. 7. Grupo Empresas Alvarez	166
3. 3. 8. Cerámica del Castro	166
3. 3. 9. S. A. Comba Camiña	167
4. VALORACION DE LOS PROYECTOS REALIZADOS POR EL IGME EN GALICIA OCCIDENTAL	168
4. 1. Relación nominal de los mismos	168
4. 2. Valoración de los proyectos	170
4. 2. 1. Contenido crítico y límite de las menas	170
4. 2. 2. Cubicación mínima para la explotación de un yacimiento	174
4. 2. 3. Curvas cubicación-ley	174
4. 3. Valoración del proyecto de Meirama	178
4. 4. Estudio básico de los yacimientos de Cu-Ni tipo Arinteiro	184
4. 5. Estudios de posibilidades mineras del Area Santa Comba - Bembibre - Salgueiras	191
4. 6. Proyectos que ponen de manifiesto indicios de un mineral complejo Sn-W.	194



## INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

	<u>Págs.</u>
CUADRO Nº 1 : Indicadores socioeconómicos de la región	14
CUADRO Nº 2 : Ingresos - Producción de la región	17
CUADRO Nº 3 : Distribución de la producción y de la población activa por sectores	18
CUADRO Nº 4 : Distribución de la producción industrial por subsectores industriales	24
CUADRO Nº 5 : Distribución del valor añadido bruto por subsectores industriales	25
CUADRO Nº 6 : Participación de la minería en la industria gallega.	40
CUADRO Nº 7 : Valor de la producción minera por sustancia y provincia.	43
CUADRO Nº 8 : Productividad de las principales sustancias de la región.	44
CUADRO Nº 9 : Distribución según intervalos de empleo de las explotaciones mineras por sustancias.	47
CUADRO Nº 10 : Distribución según intervalos de empleo de las explotaciones mineras por tipos de minería y provincias.	48
CUADRO Nº 11 : Estructura de la minería del estaño.	54
CUADRO Nº 12 : Explotaciones de estaño de la región gallega.	55
CUADRO Nº 13 : Estructura de la minería mixta Sn-W en la región gallega.	58
CUADRO Nº 14 : Explotaciones de estaño-volframio	60
CUADRO Nº 14. bis: Características del mineral de las principales explotaciones de estaño y volframio.	61
CUADRO Nº 15 : Estructura de la minería del volframio	63
CUADRO Nº 16 : Estructura de la minería del titanio	69
CUADRO Nº 17 : Estructura de la minería del hierro	72
CUADRO Nº 18 : Estructura de la minería del lignito	77
CUADRO Nº 19 : Estructura de la minería del caolín	81
CUADRO Nº 20 : Explotaciones de caolín de la región gallega	84
CUADRO Nº 21 : Estructura de la minería de la turba	87
CUADRO Nº 22 : Explotaciones de turba de la región gallega	90
CUADRO Nº 23 : Estructura de la minería del cuarzo	92
CUADRO Nº 24 : Explotaciones de cuarzo de la región gallega	94

	<u>Págs.</u>
CUADRO Nº 25 : Estructura de la minería del feldespato	96
CUADRO Nº 26 : Explotaciones de feldespato de la región gallega	98
CUADRO Nº 27 : Estructura de la minería de la magnesita	102
CUADRO Nº 28 : Estructura de la minería de la andalucita	104
CUADRO Nº 29 : Estructura de la minería de las pizarras	108
CUADRO Nº 30 : Explotaciones de pizarra de la región gallega	110
CUADRO Nº 31 : Estructura de la minería del granito	113
CUADRO Nº 32 : Explotaciones de granito ornamental de la región gallega	116
CUADRO Nº 33 : Distribución según intervalos de empleo de los centros de demanda por sectores de la región gallega	153
CUADRO Nº 34 : Distribución de las sustancias por sectores consumidores	155
CUADRO Nº 35 : Destino de las sustancias minerales de la región	157
GRAFICO Nº 1 : Principales enlaces por carretera	28
GRAFICO Nº 2 : Trazado ferroviario	33
GRAFICO Nº 3 : Puertos de la región	34
GRAFICO Nº 4 : Localización de los yacimientos minerales	50
GRAFICO Nº 5 : Evolución de la producción de estaño	64
GRAFICO Nº 6 : Evolución de la producción de volframio	65
GRAFICO Nº 7 : Evolución de la producción de titanio	71
GRAFICO Nº 8 : Evolución de la producción de hierro	74
GRAFICO Nº 9 : Evolución de la producción de lignito	79
GRAFICO Nº 10 : Evolución de la producción de caolín	83
GRAFICO Nº 11 : Evolución de la producción de turba	88
GRAFICO Nº 12 : Evolución de la producción de cuarzo	93
GRAFICO Nº 13 : Evolución de la producción de feldespato	97
GRAFICO Nº 14 : Evolución de la producción de magnesita	100
GRAFICO Nº 15 : Evolución de la producción de andalucita	105
GRAFICO Nº 16 : Evolución de la producción de pizarras	109
GRAFICO Nº 17 : Evolución de la producción de granito	114



## 0. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

### 0.1. Objetivos

El presente proyecto pretende establecer una ordenación de los trabajos de índole geológica-minera realizados hasta la fecha, a fin de ir depurando y sintetizando la información disponible y hacer un análisis valorativo y conjunto no sólo de las áreas estudiadas, sino también de las áreas descartadas y por tanto desconocidas que no han sido tratadas en estudios sectoriales. Esta valoración y ordenación podrá conducir, no sólo a una estimación conjunta del potencial minero de Galicia con respecto al nacional, sino a un establecimiento de prioridades en áreas y sustancias.

Asímismo, los objetivos del presente trabajo se dirigen al estudio de todos los aspectos y factores regionales que influyen en el desarrollo de la actividad minera, en orden a establecer unas bases y criterios para futuras investigaciones.

Por otra parte, se pretende poner al día los criterios de investigación en la zona tan influenciados por la actual problemática de las materias primas; para ello se analizarán los parámetros (ley, reservas), obteniendo las condiciones límites que es necesario localizar y rebasar en los trabajos de campo para que compensen a los demás factores que intervienen en el coste y que son función de los propios parámetros de los yacimientos y de las condiciones infraestructurales de la región.

## 0.2. Metodología

El planteamiento inicial y en líneas generales del trabajo, dedicado a poner de manifiesto la situación de la minería de la región gallega, bajo la óptica general de recopilar los trabajos realizados en este área por el IGME, será el siguiente:

### a) Infraestructura y situación socioeconómica de la región.

El objetivo que se pretende con el desarrollo de este epígrafe está encaminado a facilitar una información de base para llegar a adquirir un conocimiento sobre el marco dentro del cual se mueve la economía productiva de la región.

Al realizar el análisis de un sector productivo (minería), el aspecto socioeconómico tiene gran importancia por afectar -- considerablemente a los factores básicos que influyen en la rentabilidad-costes: mayor ó menor facilidad de adquirir mano de obra, influencia del desarrollo industrial del área sobre los precios, precios de venta, infraestructura de comunicación, ..... etc. Por ello, es objeto de este apartado el estudio de los siguientes índices para la región gallega:

- . Población: activa y total
- . Densidad de población.

- . Renta por habitante
- . Tasa de actividad.
- . Relación producción-ingresos.
- . Distribución del V. A. B. y de la población activa por sectores productivos.
- . Distribución del V. A. B. industrial por subsectores industriales.

La comparación de éstos datos, con sus homónimos nacionales permite deducir la importancia de la estructura socioeconómica de la región.

Se incluye un análisis de las infraestructuras técnicas, en base a obtener los objetivos siguientes:

- . Conseguir una correcta descripción del actual estado de la infraestructura de comunicaciones que incide sobre el transporte de materias primas minerales desde mina a consumidor.
- . Elaborar un diagnóstico de la situación, que haga destacar las deficiencias que, de alguna forma, inciden en la producción de minerales.

Para el logro de estos objetivos será preciso analizar, la infra

estructura de los tres sistemas típicos de transporte (carretera, ferrocarril y marítimo).

b) Análisis del sector minero dentro de la región.

Se analiza en este apartado, la participación de la minería en - el sector industrial en base a los dos parámetros siguientes: valor de la producción y mano de obra ocupada.

Así mismo se estudiarán las principales sustancias minerales de la región; se han seleccionado, atendiendo al valor de su -- producción las siguientes:

. Minerales energéticos:

- Lignito.

. Minerales metálicos:

- Cobre.
- Plomo-zinc.
- Estaño.
- Wolframio.
- Complejo estaño-wolframio.
- Titanio.
- Hierro.

**Minerales no metálicos:**



Es objeto de este capítulo un análisis más amplio de las principales empresas mineras de la región ( > 100 obreros), así como una descripción de las balsas y escombreras existentes.

c) Análisis general de la demanda.

Se describen brevemente los principales centros de demanda de la región; asimismo se analizará el destino de las sustancias -- reseñadas, principalmente aquellas que son objeto de exportación, por ser una fuente importante de divisas.

d) Valoración de los proyectos realizados por el IGME, en Galicia Occidental.

Es objeto de este punto, el establecer unas ideas generales en - orden a fijar los valores de los parámetros (ley, reservas, morfología), cuya determinación real corresponde a una labor de investigación minera, y que se tratarán de estimar para que sirvan de guía y referencia a la ejecución de futuras investigaciones al - analizar el resto de los factores que complementan e intervienen en toda actividad minera.

Los parámetros que estiman la ley y reservas, expresarán las - condiciones límites que es necesario localizar y rebasar en los

trabajos de campo para que compensen a los demás factores que intervienen en el coste y que son función de los propios parámetros de los yacimientos y de las condiciones infraestructurales de la región.

En aquellos proyectos que como consecuencia de las investigaciones efectuadas se ha puesto de manifiesto un incremento de los recursos minerales, se estimará el beneficio que supone para el país, así como la rentabilidad de las inversiones realizadas.

### 0.3. Fuentes de Información

Para el desarrollo de este trabajo, se han consultado las siguientes fuentes de información:

- Situación actual y perspectivas de desarrollo de Galicia. Confederación Española de Cajas de Ahorros. Madrid.
- Renta Nacional de España y su distribución provincial 1975. Banco de Bilbao.
- III Plan de Desarrollo.
- IV Plan de Desarrollo.
- Inventario Nacional de Escombreras de Galicia.
- Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales. Acciones regionales del programa de investigación y desarrollo de recursos minerales no energéticos. Dirección - General de Minas e Industrias de la Construcción.
- Programa Nacional de Investigaciones Mineras. Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción.
- Programa Nacional de Explotaciones Mineras. Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción.

- M. O. P. Dirección General de Carreteras.
- Estadística Minera de España 1970-1976. Ministerio de Industria y Energía.
- España. Anuario Estadístico 1976. Instituto Nacional de Estadística.
- Industria Española. 1976.
- Memoria del Cemento. 1976. Ministerio de Industria y Energía.
- Industrial Minerals.
- Planes de labores. Delegaciones Provinciales. Sección de Minas.
- Consejo Superior del Ministerio de Industria y Energía. 1976.
- Estadísticas del Comercio Exterior de España. Dirección General de Aduanas.
- Estadísticas de producción industrial. Servicio Sindical de Estadística.
- Mapas de Rocas. IGME.
- Datos obtenidos directamente de las principales explotaciones.

- Plan Nacional de Revalorización de la Minería. PREMIN. Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción.
- Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales. Estudio sobre el transporte de materias primas minerales desde mina a consumidor. Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción.
- Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales. Evaluación del Programa Nacional de Investigación Minera. Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción.

## 1. INFRAESTRUCTURA Y SITUACION SOCIOECONOMICA DE LA REGION

### 1.1. Geografía física y población

La región gallega situada en la parte noroccidental de la península y dificultada en sus comunicaciones con el resto del país, por la cadena montañosa que bordea su zona oriental, ha quedado un poco aislada del resto de la nación, volcando gran parte de su actividad hacia el mar con el que está íntimamente ligada por la gran longitud de su costa.

El suelo de la región, considerado como el más antiguo de la península ha sufrido, por el transcurso del tiempo, las influencias de los agentes geológicos y atmosféricos que han originado un relieve de suaves características, surcado por una gran cantidad de pequeños ríos que discurren impetuosos hacia el mar, alimentados por las abundantes e irregulares lluvias.

La influencia moderada del mar, proporciona a una gran parte de Galicia un clima agradable, sin temperaturas extremas. Sólo en algunas zonas del interior, el clima se hace más riguroso.

Aunque la altura media del relieve regional es inferior a los 500 metros, el suelo gallego viene caracterizado por su falta de horizontalidad, con lomas y montañas de suave ondulación, que dificulta el trazado de vías de comunicación y tiene una gran influencia en la dispersión de la población.

Las mayores elevaciones montañosas se encuentran en la divisoria con las regiones vecinas, constituyendo un importante obstáculo en las comunicaciones con el exterior de la región.

La gran longitud de sus costas, recortadas y sinuosas, permite la fácil construcción de puertos, que son el soporte de una gran parte de la industria regional.

Las provincias que componen esta región, La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra, ocupan una extensión de 29.434 Km<sup>2</sup>, lo que supone el 5,8 % de la superficie nacional. Galicia contaba en 1975 con 2.678.642 habitantes, suponiendo una densidad media de 91 habitantes por Km<sup>2</sup>, bastante superior a la densidad media de la nación; no dispone de núcleos urbanos de gran magnitud, y la población está desigualmente repartida, concentrándose particularmente en las zonas costeras y, sobre todo, en las provincias de Pontevedra y La Coruña cuyas densidades superan respectivamente los 182 y 131 habitantes por Km<sup>2</sup>. La población de esta región apenas ha crecido desde comienzos de siglo, poniendo de manifiesto la intensidad del fenómeno migratorio. En el siguiente cuadro se refleja la pérdida de población sufrida en el período 1969-1975 debida a la emigración:

	1969	%	1971	%	1973	%	1975	%
Región	2.590.654	7,78	2.587.034	7,6	2.602.998	7,5	2.678.642	7,5
Nacional	33.291.787	100,00	34.003.178	100,0	34.739.301	100,0	35.711.641	100,0

Las causas más inmediatas de esta situación, que se irán deduciendo del análisis económico expuesto a continuación, pueden resumirse en:

- Baja renta por persona.
- Paro encubierto.
- Insuficiente desarrollo industrial.
- Insuficiencia de servicios.
- Retraso del sector agrario.

En el cuadro nº 1 se pone de manifiesto, que sobre un total de 2.678.642 habitantes, la población activa de la región asciende a 1.256.981 personas, siendo las tasas de actividad de las provincias integrantes (La Coruña 43,13; Lugo 53,12; Orense 53,46; Pontevedra 49,08) superiores a la media nacional (37,43). En este hecho influyen decisivamente las peculiaridades demográficas de la región, especialmente las corrientes migratorias, pero en ningún caso deben tomarse dichas tasas de ocupación como indicativas de un elevado nivel de desarrollo. Este fenómeno se explica por la mayor preponderancia de la tasa de actividad en el sector primario, mientras si gue habiendo un equilibrio entre las actividades secundarias y tercia rias; se observa en los últimos años migraciones sectoriales canalizadas fundamentalmente hacia las actividades de servicios y al sec tor construcción, siendo este último generalmente la "cabeza de pue te" entre las actividades primarias e industriales.

Esta situación, reseñada para la región gallega, se manifiesta con mayor intensidad en las provincias de La Coruña y Pontevedra y ad



CUADRO Nº 1.

RESUMEN SOCIOECONOMICO DE LA REGION

	Extensión Km <sup>2</sup> .	Población residente.	Población activa.	Densidad de Población Hab. /Km <sup>2</sup> .	Renta per Cápita Pts. /Hab.	Tasa actividad %
La Coruña	7.876	1.039.011	437.685	131,92	120.120	43,13
Lugo	9.803	405.701	215.513	41,58	87.623	53,12
Orense	7.278	415.814	222.283	57,13	90.869	53,46
Pontevedra	4.477	818.116	381.500	182,74	119.479	46,63
Total Regional	29.434	2.678.642	1.256.981	91,00	104.520	49,08
Total Nacional	504.750	35.711.641	13.367.490	70,75	144.731	37,43

Fuente: Renta Nacional de España y su distribución provincial (1975). Banco de Bilbao.

quiere una menor expresión en las de Lugo y Orense.

Otra idea de la situación económica de la colectividad gallega, puede obtenerse comparando la renta de las cuatro provincias con la del total nacional (ver cuadro nº 1); la renta per cápita para cada una de las provincias que integran la región son (para el año 1975): La Coruña 120.120 Pts.; Lugo 87.623 Pts.; Orense 90.869 Pts.; Pontevedra 119.479 Pts. Estas cifras equivalen a una renta regional de 104.520 Pts.; comparadas con la media nacional (144.731 Pts. por habitante), ponen de manifiesto el menor nivel de desarrollo de la región. Si se analiza la composición de la renta por su origen, Galicia dista mucho de la media nacional por el porcentaje de su renta procedente de las actividades secundarias, terciarias o de servicios, y la rebasa en renta procedente de actividades primarias. Las características generales descritas se dan con mayor intensidad en Lugo y Orense, presentando las otras dos provincias, una composición de la renta menos distante de la media del país.

## 1.2. Renta y producción

En los cuadros nº 2 y nº 3 se realiza un resumen de la contabilidad regional utilizando las tablas provinciales de Producción-Ingresos correspondientes a las cuatro provincias gallegas para el año 1975 publicadas por el Banco de Bilbao. De la comparación entre la contabilidad regional y nacional, se deducen además de lo ya reseñado, las siguientes puntualizaciones:

- a) El bajo nivel de la renta per cápita regional; puesto que representando Galicia el 7,5 % de la población nacional, su renta regional es sólo el 6,3 % de la nacional.
- b) El bajo nivel productivo; la contribución de la región al valor añadido bruto (V.A.B.) nacional fue del 5,59 % mientras su población representa el 7,5 % de la nacional y su superficie el 5,8 %.
- c) Importancia del sector primario. Representa el 17,70 % del V.A.B. regional mientras que la media nacional es del 9,63 %.
- d) Baja productividad de la agricultura. Mientras a nivel nacional la agricultura cubre un 21,82 % del total de personas empleadas para producir el 8,81 % del V.A.B., en Galicia para producir un V.A.B. casi similar, el 13,45 % se utilizan el 46,88 % del total de personas empleadas.

CUADRO Nº 2

## INGRESO - PRODUCTO DE LA REGION GALLEGA

PRODUCCION					INGRESOS		
	Número de empleos	%	Millones de pesetas.	%		Número de empleos	Millones de pesetas.
Producción bruta (Valor añadido Bruto)					INGRESO REGIONAL	-	295.888
1. Producción industrial y minera	272.632	22,05	108.911	34,33	DEDUCCIONES (Ahorro de las empresas e impuestos directos de las empresas y rentas del Estado. Cuotas pagadas a la Seguridad Social e impuestos directos pagados por las familias)	-	45.315
2. Producción agraria	579.747	46,88	42.692	13,45	OTROS INGRESOS FAMILIARES (Ayuda familiar. Otras transferencias del Sector Público y de la Seguridad Social y Transferencias y rentas del exterior).	-	39.288
3. Producción pesquera	46.695	3,78	13.814	4,35	RENTA FAMILIAR DISPONIBLE	-	289.861
4. Transportes y Comunicaciones	54.540	4,41	21.472	6,77	INGRESO REGIONAL		
5. Comercio	82.820	6,70	34.842	11,00	1. Remuneración del trabajo en la Industria	229.760	60.408
6. Ahorro, Banca, Seguros	12.737	1,03	10.424	3,29	2. " " Agricultura	13.331	1.916
7. Propiedad de viviendas	-	-	14.556	4,59	3. " " Pesca	35.441	10.328
8. Administración Pública y Defensa	32.726	2,65	17.905	5,64	4. " " Servicios	241.185	73.535
9. Enseñanza y Servicios Sanitarios	39.678	3,20	16.638	5,24	5. Otras rectas del factor trabajo	-	22.419
10. Hostelería y similares	43.239	3,50	11.809	3,70	SUMA INGRESOS DEL FACTOR TRABAJO		168.606
11. Servicios Diversos	71.739	5,80	24.219	7,64	Rentas de trabajo a los no residentes	9.228	1.879
					SUMA DE RENTAS DE TRABAJO	519.717	170.485
SUMA	1.236.553	100,00	317.282	100,00	6. Beneficios de los empresarios y trabajadores autónomos agrícolas.	566.416	38.871
Amortizaciones					7. Rentas de profesiones liberales y Servicios	22.229	11.328
1. Agricultura			936	3,87	8. Beneficios de otros empresarios y trabajadores independientes.	128.191	37.003
2. Industria y Minería			9.564	39,50	9. Beneficios obtenidos por las Sociedades y Empresas.	-	7.104
3. Pesca			1.242	5,13	10. Intereses y Dividendos	-	11.963
4. Servicios y Comercio			12.473	51,50	11. Rentas de alquileres	-	12.258
					12. Impuestos directos a cargo de las Empresas y Rentas del Estado.	-	6.876
SUMA			24.215	100,00	TOTALES	1.236.553	295.888
Producción neta (Valor añadido Neto)			293.067	99,05			
12. Transferencias con otras provincias			2.821	0,95			
Rentas de trabajo (+)			763				
Rentas mixtas y de capital (-)			3.584				
TOTAL			295.888	100,00			

Fuente: Renta nacional y su distribución industrial en 1975. Banco de Bilbao

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION Y DE LA POBLACION ACTIVA POR SECTORES EN  
LA REGION GALLEGA

	Sectores	La Coruña	%	Lugo	%	Orense	%	Ponte- vedra	%	Región	%	Nacional	%
VALOR TOTAL DE LA PRODUC- CION	Industria	139.457	54,55	23.817	37,29	30.812	45,94	105.096	54,44	299.182	51,62	5.972.082	55,90
	Minería	1.078	0,42	451	0,71	808	1,20	440	0,23	2.777	0,50	75.439	0,71
	Agricultura y Pesca	29.645	11,60	17.924	28,06	12.250	18,26	23.283	12,06	83.102	14,34	801.911	7,51
	Servicios, Comercio	85.453	33,43	21.683	33,94	23.202	34,60	64.220	33,27	194.558	33,54	3.834.088	35,88
	TOTAL	255.633	100,00	63.875	100,00	67.072	100,00	193.039	100,00	579.619	100,00	10.683.520	100,00
VALOR AÑADIDO BRUTO	Industria	47.561	35,08	9.737	25,28	14.208	34,77	37.405	35,85	108.911	34,11	2.211.218	38,74
	Minería	764	0,56	301	0,78	569	1,39	364	0,35	1.998	0,63	55.188	0,97
	Agricultura y Pesca	21.430	15,81	10.975	28,50	7.471	18,28	16.630	15,94	56.506	17,70	549.663	9,63
	Servicios y Comercio	65.815	48,55	17.500	45,44	18.615	45,56	49.931	47,86	151.861	47,56	2.892.330	50,66
	TOTAL	135.570	100,00	38.513	100,00	40.863	100,00	104.330	100,00	319.276	100,00	5.708.399	100,00
POBLA- CION ACTIVA(x)	Industria	106.838	24,10	25.258	11,78	37.943	17,80	102.593	27,64	272.632	21,95	4.908.645	36,44
	Minería	1.927	0,43	729	0,34	1.493	0,70	1.360	0,37	5.509	0,44	118.837	0,88
	Agricultura y Pesca	191.884	43,29	144.528	67,40	127.850	59,98	162.180	43,69	626.442	50,44	3.059.042	22,71
	Servicios y Comercio	142.593	32,18	43.911	20,48	45.869	21,52	105.106	28,30	337.479	27,17	5.383.495	39,95
	TOTAL	443.242	100,00	214.426	100,00	213.155	100,00	371.209	100,00	1.242.062	100,00	13.470.019	100,00

Fuente: Renta Nacional de España y su distribución provincial 1975. Banco de Bilbao.

Unidad: 10<sup>6</sup> Pts.

(x) : Personas

- e) El gran desarrollo del sector pesquero. El sector pesquero gallego representa el 29,82 % del V.A.B. del sector a nivel nacional y ocupa al 38,85 % del total de personas empleadas en el sector a nivel nacional.
- f) La menor importancia del sector secundario. A nivel regional representa el 34,11 % del V.A.B., mientras que a nivel nacional esta participación es del 38,74 %.
- g) Importancia del sector servicios: Galicia presenta un claro desequilibrio entre sus sectores productivos y buena prueba de ello es el excesivo peso del sector terciario que representa el 47,56 % del V.A.B. regional, mientras a nivel nacional con un mayor equilibrio entre los sectores productivos - este porcentaje es del 50,66 %. Igualmente mientras a nivel regional este sector ocupa el 27,17 % del personal empleado a nivel nacional ese porcentaje es del 39,95 %.

Por tanto, Galicia posee todas las características que permiten definirla como región subdesarrollada o deprimida, a saber, excesivo peso de la agricultura, bajo nivel de industrialización y un sector servicios claramente desfasado en relación con el conjunto de la estructura productiva.

Ahora bien, si se toma un nivel de desagregación mayor, la situación varía, acentuándose las diferencias y los desequilibrios, pudiéndose delimitar - como ya se ha hecho anteriormente - la Galicia marítima de la anterior:

- La Coruña - Pontevedra

Por su nivel de ingresos totales La Coruña ocupa el noveno lugar dentro del total nacional con 124.806 millones de pesetas y Pontevedra el puesto número catorce con 97.748 millones de pesetas.

Sin embargo por su nivel de ingresos per cápita, Pontevedra ocupa el lugar 28 y La Coruña el 26, ambas provincias por debajo de la media nacional pero en valores próximos.

La estructura productiva de ambas provincias es similar a la nacional. Según el nivel de producción neta La Coruña - ocupa el puesto nº 9 con un 2,40 % del total nacional y Pontevedra el nº 15, con un 1,8 % del total.

La agricultura representa en ambos casos el 11,1 % del V.A.B. provincial, porcentaje similar al nacional.

Destaca la importancia de la actividad pesquera, en La Coruña representa el 4,6 % de su V.A.B. y en Pontevedra el 9,2 %. Esto supone sobre el V.A.B. del sector pesquero nacional, un 15,3 % por parte de Pontevedra y el 13,4 % por parte de La Coruña.

El tanto por ciento de participación del sector secundario en el V.A.B. se aproxima al nacional - 38,74 % -, en el caso

de Pontevedra 34,11 %, en La Coruña este porcentaje es del -  
35,08 %.

La participación del sector terciario en el V.A.B. es en ambos casos similar a la nacional, 48,55 % y 47,56 % para La Coruña y Pontevedra respectivamente.

Por tanto estas dos provincias si bien no se pueden, a escala na  
cional, considerar dentro de las más desarrolladas ocupan una po  
sición intermedia, tendiendo más hacia los primeros puestos que  
hacia atrás. Ambas presentan un buen nivel de equilibrio entre sus  
sectores productivos y en términos generales su nivel económico  
es aceptable.

- Orense - Lugo

Por lo que respecta a su nivel de ingresos totales Orense ocupa el  
lugar 37 con 37.785 millones de pesetas y Lugo el 39 con 35.545  
millones de pesetas.

Según el nivel de ingresos per cápita Orense pasa a ocupar el lu-  
gar 44 con 90.869 pesetas y Lugo el 47 con 87.623 pesetas. Ambas  
muy alejadas de la media nacional.

Por lo que respecta al volúmen de producción neta Orense ocupa el  
lugar 42 con 37.387 millones de pesetas y Lugo el 45 con 35.796  
millones de pesetas.



Ambas provincias muestran un excesivo peso de la agricultura dentro del V.A.B. regional, especialmente Lugo con 27,4 % y un 66,2 % de su empleo total. Orense por su parte ocupa el 60,4 % de su empleo y produce el 18,6 % de su V.A.B.

El sector secundario presenta un nivel de participación en el V.A.B. regional, inferior al nacional; 25,28 % en Lugo y 34,77 % en Orense más cerca de la media nacional.

Por su parte el sector servicios contribuye en Lugo al V.A.B. provincial con un 45,44 %, lo que a pesar de suponer un tanto por ciento más bajo que el nacional muestra el grado de desequilibrio intersectorial alcanzado. En Orense, el mismo sector representa el 45,56 %, más en equilibrio con los dos sectores anteriores.

Una vez más vuelve a aparecer claro los desequilibrios inter-regionales. Orense y Lugo - especialmente esta última - presentan de una forma aguda todas las características del estancamiento y el subdesarrollo, separándose día a día de las otras dos provincias gallegas y de la mayor parte de las provincias del país.

### 1.3. Análisis del sector secundario

De las consideraciones anteriormente descritas se pone de manifiesto la ausencia de carácter industrial de la economía en el hecho de que la significación del sector industrial es aún menor que la de servicios.

El análisis provincial permite apreciar considerables diferencias en la estructura de producción de las cuatro provincias gallegas. La Coruña y Pontevedra presentan características semejantes con un sector industrial en mayor peso relativo que el correspondiente a la estructura media regional.

Lugo y Orense, por el contrario, ofrecen una composición de la producción, propia de las zonas netamente agrarias. En ambas, además, el sector Servicios tiene un volumen relativo pequeño y una actividad industrial escasa.

En los cuadros nº 4 y nº 5 se refleja la distribución del valor añadido bruto y del valor de la producción por subsectores industriales. Dentro de estos últimos, tiene gran importancia el de transformadores metálicos con un valor añadido bruto del 23,43%, concentrándose esta actividad en su mayor parte en las provincias de Pontevedra y La Coruña. Le siguen en importancia las actividades de Edificación y Obras Públicas, generando un alto Valor Añadido (26.925 millones) en relación con el valor de su producción (57.838 millones), a consecuencia de la participación relativamente elevada de la mano de obra en sus procesos productivos. El tercer subsector en orden a la magnitud de

CUADRO Nº 4

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL POR SUBSECTORES INDUSTRIALES  
EN LA REGION GALLEGA

SUBSECTORES	La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Región		Nacional	
					Valor	%	Valor	%
Minería	1.078	451	808	440	2.777	0,93	75.439	1,26
Edificación y Obras Públicas	20.233	5.518	11.279	20.808	57.838	19,33	893.467	14,96
Agua, gas y electricidad	6.248	2.753	5.080	1.890	15.971	5,34	224.930	3,77
Alimentación, bebidas, tabaco	16.332	7.495	5.032	20.080	48.939	16,36	763.296	12,78
Textil	895	123	78	1.049	2.145	0,72	247.975	4,15
Cuero, calzado, confección	9.438	1.668	1.713	4.590	17.409	5,82	368.497	6,17
Madera y corcho	6.798	1.471	1.911	4.747	14.927	4,99	174.596	2,92
Papel, prensa, artes gráficas	1.405	282	417	4.366	6.470	2,16	248.333	4,16
Químicas	29.273	523	1.006	4.719	35.521	11,87	945.175	15,83
Cerámica, vidrio y cemento	2.141	1.610	396	3.531	7.678	2,57	196.538	3,29
Metálicas básicas	10.429	96	275	2.620	13.420	4,48	478.055	8,00
Transformados metálicos	35.187	1.825	2.817	36.256	76.085	25,44	1.355.781	22,71
TOTAL	139.457	23.815	30.812	105.096	299.180	100,00	5.972.082	100,00

Fuente: Renta Nacional de España y su distribución Provincial 1975. Banco de Bilbao.

Unidad: 10<sup>6</sup> Pts.

CUADRO Nº 5

DISTRIBUCION DEL VALOR AÑADIDO BRUTO POR SUBSECTORES INDUSTRIALES  
EN LA REGION GALLEGA

SUBSECTORES	La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Región		Nacional	
					Valor	%	Valor	%
Minería	764	301	569	364	1.998	1,83	55.188	2,50
Edificación y Obras Públicas	9.449	2.599	5.222	9.655	26.925	24,72	412.615	18,66
Agua, gas y electricidad	3.751	1.904	3.611	1.151	10.417	9,56	129.766	5,87
Aliment., bebidas y tabaco	5.078	1.688	1.075	4.456	12.297	11,29	180.894	8,18
Textil	427	45	25	449	946	0,87	95.377	4,31
Cuero, calzado, confección	3.794	719	800	2.162	7.475	6,86	154.828	7,00
Madera y corcho	3.271	708	855	2.237	7.071	6,49	81.905	3,70
Papel, prensa, artes gráficas	718	155	215	2.087	3.175	2,91	111.485	5,04
Químicas	4.173	193	396	1.579	6.341	5,82	249.238	11,27
Cerámica, vidrio, cemento	1.086	611	212	2.029	3.938	3,62	89.938	4,07
Metálicas básicas	1.992	40	112	642	2.786	2,56	151.676	6,86
Transformador metálicos	13.058	774	1.116	10.594	25.542	23,43	498.308	22,54
TOTAL	47.561	9.737	14.208	37.405	108.911	100,00	2.211.218	100,00

Fuente: Renta Nacional de España y su distribución Provincial 1975. Banco de Bilbao.

Unidad: 10<sup>6</sup> Pts.

su Valor Añadido Bruto es alimentación, bebidas y tabaco (12.297 millones) representando el 6,79 % del V.A.B. a escala nacional. Otras actividades industriales de gran significación en Galicia son las Químicas, cuyo mayor peso recae sobre la refinería de petróleos de La Coruña y a las industrias derivadas de la misma. Las actividades que tienen una mayor proyección en sus homónimas - nacionales son la de Madera y Electricidad, representan el 8,63 % y 8,02 % respectivamente de las correspondientes a nivel nacional. Otros subsectores de interés son cerámica, vidrio y cemento con un V.A.B. de 3.938 millones y papel prensa y artes gráficas con un V.A.B. de 3.175 millones.

#### 1.4. Infraestructuras Técnicas

El interés del análisis de las Infraestructuras Técnicas radica en un carácter de soporte sobre el que se desarrolla toda la actividad socioeconómica de la región. De aquí que su estudio anteceda a toda consideración sobre cualquier sector productivo.

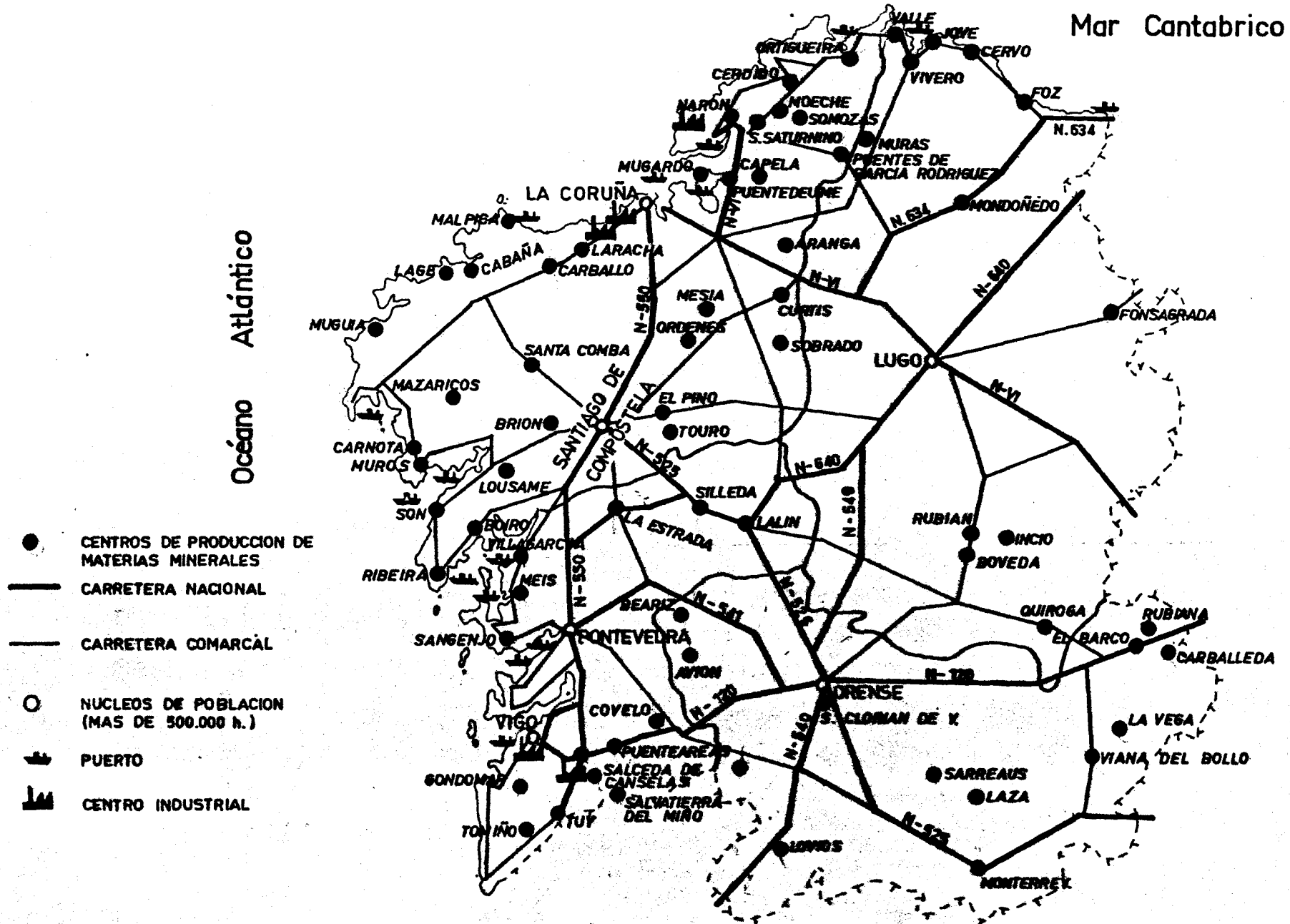
De las infraestructuras de transporte, se tratan con amplitud las carreteras, ferrocarriles y puertos por la especial importancia que adquieren en Galicia, cubriendo totalmente las necesidades de transporte de las materias primas, entre los centros de producción y consumo, bien sea en el ámbito regional, nacional o internacional.

##### a) Carreteras (ver gráfico 1)

Como primer paso en el proceso de análisis de las características del sistema viario de Galicia, es necesario un conocimiento global de la disposición de sus carreteras, a fin de lograr una primera valoración del grado en que cubren la geografía regional y alcanzan a comunicar sus centros de producción y de manda.

La mayor parte de las carreteras de la región adoptan una estructura de tipo malla cerrada asumiendo los ejes principales de la misma una disposición triangular, uno de cuyos vértices está situado en Ponferrada y los otros dos en las ciudades de La Coruña y Vigo. Los lados de este triángulo están formados por las

PRINCIPALES ENLACES POR CARRETERAS



carreteras N-VI, N-550 y N-120 todas ellas pertenecientes a la red principal.

La N-550 constituye la columna vertebral de las comunicaciones por carretera en el interior de Galicia, ya que comunica los dos núcleos económicos más importantes de la región: el situado en la zona La Coruña-El Ferrol con el que se agrupa alrededor de Vigo. Pese a esta importantísima función y el elevado tráfico que circula por ella, sus características son muy deficientes, con reducida anchura de calzada y perfiles inadecuados.

Al finalizar el año 1971 la longitud total de la red de carreteras regulares era de 12.200,7 Km., distribuidos respectivamente, en 6.239,3 Km. de la red del Estado y 5.961,4 Km. de la red provincial. Esta longitud total de la red, que representa un 8,7% del total nacional, se reparte provincialmente de la siguiente manera:

<u>Ambito</u>	<u>Red del Estado.</u>	<u>Red Provincial.</u>	<u>Total</u>
La Coruña	1.795,5	1.684,7	3.480,2
Lugo	1.765,1	2.002,7	3.767,8
Orense	1.215,7	1.204,6	2.420,3
Pontevedra	1.463,0	1.069,4	2.532,4
Total regional	6.239,3	5.961,4	12.200,7
Total nacional	78.209,5	60.798,7	139.008,2

Las provincias que disponen de mayor número de Km. de carreteras nacionales son las de La Coruña y Lugo. En extensión total de la red, incluyendo las carreteras provinciales, la situación apenas si cambia,



siendo ahora Lugo y La Coruña -en este orden- las provincias de mayor longitud total de la red.

Las comunicaciones de Galicia con el resto del país se realizan en la actualidad por cuatro carreteras principalmente: la N-634, a lo largo de la costa del norte del país; la N-VI de Madrid a La Coruña y el Ferrol; la N-120, de Vigo a Logroño por Ponferrada y la N-525 que parte de Santiago y llega hasta Zamora. Se trata en todos los casos de carreteras de trazado difícil, anchura reducida, lo que se traduce en un aumento virtual de la distancia real que separa a la región del resto del país.

En términos generales, las deficiencias más comunes de la red de carreteras de Galicia son las siguientes:

- . Comunicaciones difíciles con el interior de la Península.
- . Reducida anchura de calzada en prácticamente todos los itinerarios de importancia.
- . Trazado muy antiguo, con perfiles geométricos inadecuados para un trabajo rápido y seguro.
- . Saturación frecuente de los accesos a algunas de las ciudades más importantes.

En el gráfico nº 1, se reflejan las carreteras de la región así como las principales poblaciones, centros de producción de materias minerales, puertos y centros industriales principales.

b) Ferrocarriles (ver gráfico 2)

El acceso por ferrocarril a Galicia tiene lugar fundamentalmente por tres puntos, dos de ellos situados en la divisoria oriental (Astorga-Monforte y Puebla de Sanabria-Orense) y el tercero en la frontera con Portugal (a través de Valença-Tuy). Las tres líneas corresponden a ferrocarril de vía de ancho normal. La única línea de ferrocarril, de Galicia no perteneciente a RENFE es la que va de el Ferrol a Gijón.

La electrificación está limitada, dados los fuertes perfiles verticales del trazado, a 87 Km de la línea Ponferrada-Monforte.

Las deficiencias más notables que se observan en esta infraestructura de transporte son las siguientes:

- . Trazado lento, con abundancia de rampas y curvas de pequeño radio, como consecuencia de la montuosidad de la región, especialmente en los tramos que cruzan la divisoria de Galicia con Zamora y León.
- . Existencia de algunos tramos de carril no normalizado.
- . Instalaciones y medios terrestres poco adecuados para conseguir una integración carretera-ferrocarril.
- . Reducido número y capacidad de las vías de las estaciones, si bien las obras que se llevan a cabo dentro del Plan Decenal de Modernización tienden a reducir esta insuficiencia.

En el gráfico nº 2 se reflejan las líneas de ferrocarril, así como los centros principales de producción, puertos y la distribución de carga y descarga principales.

c) Puertos (ver gráfico 3)

Los puertos con unos volúmenes de tráfico más importantes son los de La Coruña, El Ferrol y Vigo, situados en las cercanías de los dos grandes núcleos urbanos e industriales de la región.

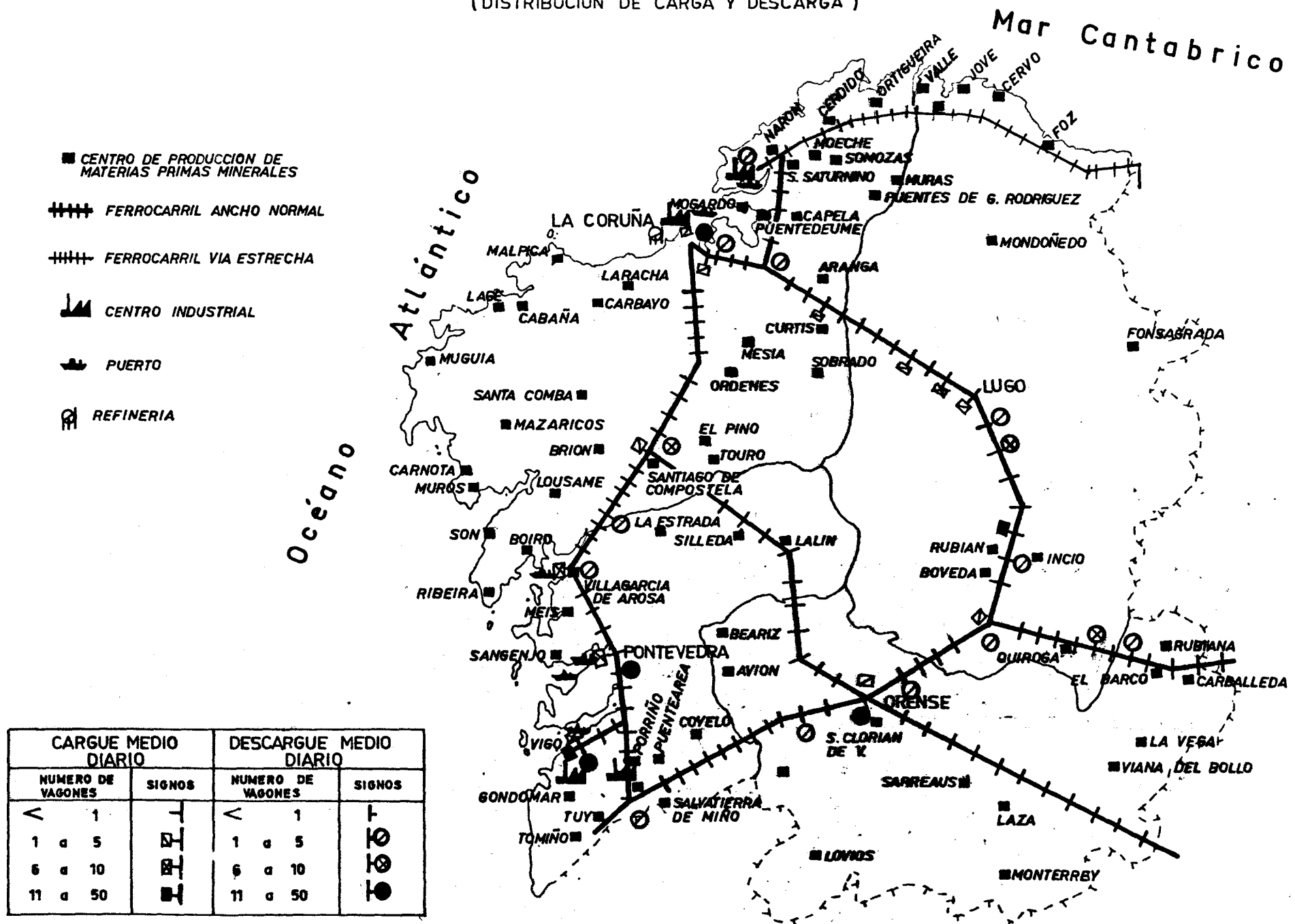
Coinciden estos puertos, además, en poseer la mejor dotación infraestructural, así como los mayores calados en sus líneas de atraque, con valores máximos de 13 metros en La Coruña, 12 metros en Vigo y 9 metros en el Ferrol. Estos tres puertos poseen una situación favorable en relación con las comunicaciones terrestres, por estar emplazados en los extremos de los ejes viarios de acceso a la región.

El puerto de Villagarcía de Arosa, cuenta con características técnicas muy inferiores a las de los anteriores, en correspondencia con sus volúmenes de tráfico más reducido. Sin embargo, las grandes posibilidades que se derivan de las excelentes condiciones de su antepuerto y canal de entrada, cuyos calados están comprendidos entre los 20 y los 50 metros, han determinado su elección como futuro emplazamiento de un superpuerto para graneles sólidos.

En la vía de Pontevedra destaca el puerto de Marin, con calados máximos de 8 m. en la boca de entrada y de 7 m. en las líneas

# TRAZADO FERROVIARIO








(DISTRIBUCION DE CARGA Y DESCARGA)

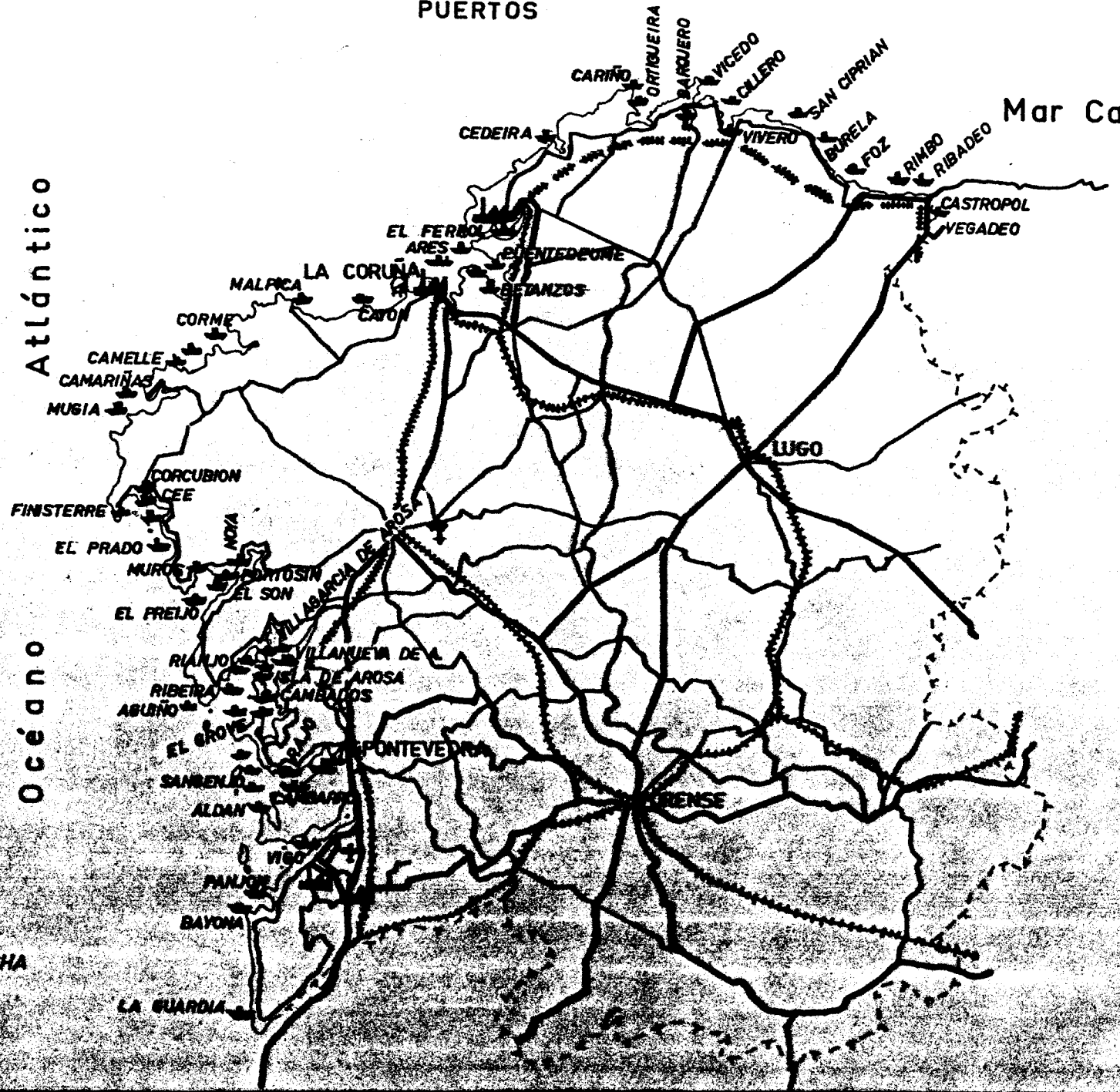


PUERTOS

Atlántico  
Océano

Mar Cantabrico

-  PUERTO DE I.O.P.
-  PUERTO DE LA C.A.S.P.
-  CARRETERA NACIONAL
-  CARRETERA COMARCAL
-  FERROCARRIL VIA NORMAL
-  FERROCARRIL VIA ESTRECHA
-  CENTRO INDUSTRIAL



de atraque, y con una dotación infraestructural muy superior a la de Pontevedra y, o en los cuales, por otra parte tienen unas condiciones naturales que limitan en mayor medida su futuro desarrollo.

Los restantes puertos de la región, con una infraestructura y un volúmen individual de tráfico más modestos, tiene sin embargo una gran importancia colectiva dentro de la actividad pesquera. Sus instalaciones, son en general mínimas, reduciéndose en algunos casos a simples embarcaderos carentes de todo armamento o edificación.

Los organismos en que, por razones históricas se integran, a efectos administrativos, estos puertos son los siguientes:

- Tres Juntas de Obras y Servicios de Puertos, correspondientes a El Ferrol del Caudillo, La Coruña y Vigo.
- Dos comisiones administrativas de Obras y Servicios, para los puertos de Villagarcía y de la ría de Pontevedra.
- Otros 54 puertos dependen de una comisión Administrativa de ámbito nacional y están divididos en los cuatro grupos siguientes:

## a) Grupo de Lugo integrado por:

Castropol	San Ciprián
Vegadeo	Cillero
Ribadeo	Vivero
Rinlo	Vicedo
Foz	Barquero
Burela	

## b) Grupo de La Coruña (Norte), integrado por:

Ortigueira	Betanzos
Cariño	Soda
Cedeira	Cayón
Ares	Malpica
Puentedeume	Cornue
	Lage

## c) Grupo de La Coruña (Sur), integrado por:

Camelle	Noya
Camariñas	Portosin
Mugia	El Son
Finisterre	Aguiño
Corcubión	Riveira
Cee	P. Caramiñal
El Pindo	Escarabote
Portacubelo	Cabo de Cruz
Muros	Bodeón
El Freijó	Rianjo

d) Grupo de Pontevedra, integrado por:

Villanueva Arosa	Rajo
Isla Arosa	Combarro
Cambados	Aldán
El Grove	Panjón
Portonovo	Bayona
Sanjenjo	La Guardia

En el gráfico nº 3 se señala el emplazamiento de los puertos, así como la disposición de las vías de comunicación terrestre y los principales centros productores y consumidores de la región.



## 2. ANALISIS GENERAL DEL SECTOR MINERO DENTRO DE LA REGION

### 2.1. Participación de la minería en el sector industrial de la región

En el apartado anterior se analizaba en general la estructura productiva de los diferentes sectores; es objeto de éste, el analizar la participación de la minería en el sector industrial dentro de la región gallega, realizando una comparación a nivel nacional, en base a los dos parámetros siguientes: valor de la producción y mano de obra ocupada.

Si se considera el primero de los parámetros (ver cuadro nº 6), se tiene que para un valor de la producción industrial regional de - 299.180 millones, 2.777 millones corresponden a minería, lo que representa el 0,93 %, porcentaje claramente inferior a la media nacional cifrada en 1,26 %. A nivel provincial esta participación es muy variable, así en La Coruña y Pontevedra es 0,77 y 0,42 % respectivamente, inferior a la media regional, debido exclusivamente al mayor peso del valor de la producción industrial, pues el valor de la producción minera es superior en estas dos provincias. Lugo y Orense tienen unos porcentajes de participación de 1,89 y 2,62 % respectivamente, superiores incluso a la media nacional (1,26 %), hecho fácilmente explicable dado el bajo índice de industrialización de las mismas.

Si se considera la población activa, se llega a conclusiones semejantes. Para una población activa en el sector industrial de 272.632 personas, a minería corresponden 5.509, cifra que representa el 2,02 % sensiblemente inferior a la media nacional (2,42 %). Cabe resaltar a nivel provincial la escasa población activa en minería de Pontevedra (1.360 personas), dando un índice de participación del 1,32 %, cifra que expresa la escasa actividad minera de la provincia.

CUADRO Nº 6

PARTICIPACION DE LA MINERIA EN LA INDUSTRIA DE GALICIA

Indicadores	La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Región	Nacional
Producción industrial	139.457	23.815	30.812	105.096	299.180	5.972.082
Producción minera	1.078	451	808	440	2.777	75.439
% P. minera sobre P. industrial	0,77	1,89	2,62	0,42	0,93	1,26
Población activa en la industria	106.838	25.258	37.943	102.593	272.632	4.908.645
Población activa en la minería	1.927	729	1.493	1.360	5.509	118.837
% de la P.A. minería sobre la P.A. industrial	1,80	2,89	3,93	1,32	2,02	2,42

Unidad: 10<sup>6</sup> Pts.  
habitantes

Fuente: Renta Nacional de España y su Distribución Provincial 1975. Banco de Bilbao.

## 2.2. La minería en el marco de la economía galaica

La minería galaica se divide en tres campos principales: minería metálica, minería de rocas industriales y minerales no metálicos y el caso especial de la minería del lignito. Cada uno de estos campos posee una serie de problemas peculiares y muestra un enfoque completamente distinto según se contemplen los problemas de minifundismo de la minería del estaño-wolfram, los de comercialización de las rocas industriales o las macroexplotaciones del lignito.

En el campo de la minería metálica destaca el cambio de enfoque que se ha presentado con la sustitución de los yacimientos de estaño-wolfram por los de cobre y plomo-zinc como explotaciones principales.

En efecto, los yacimientos de estaño-wolfram estaban sujetos a una fuerte dependencia de un mercado enormemente cambiante que hacía azarosa cualquier planificación en el tiempo, al mismo tiempo que mostraban un enorme minifundismo y una verdadera explotación de rapiña. Sin embargo, en los últimos años la situación parece haberse aclarado, y quedan sólo unos pocos yacimientos en funcionamiento, con mejores características de estabilidad. Mientras que el nuevo yacimiento de Laza parece una garantía de la existencia de reservas explotables por métodos más racionales.

Los yacimientos de cobre de Arinteiro y Fornas en la zona de El Pino-Touro explotados por Rio Tinto Patiño, S.A., también tienen unas características altas en rentabilidad y estabilidad en el tiempo.

Finalmente el yacimiento de Rubiales (Plomo-Cinc) con grandes perspectivas cambian por completo el panorama de la minería metálica en Galicia.

La minería no metálica, más concretamente la explotación de rocas industriales y ornamentales ha tenido una gran variedad debido a la gran variedad de la petrología gallega, pero sólo tres tipos mantienen su importancia: pizarras de techar, granitos ornamentales y caolín. Los primeros tipos se extienden por las provincias de La Coruña y Orense. Los granitos en Pontevedra y las arcillas en Pontevedra, Coruña y Lugo. El problema común de los tres tipos es la falta de una adecuada comercialización.

Las otras explotaciones como andalucita, feldespatos, cuarzo, cianita, no llegan a igualar la importancia de las anteriores.

La minería del lignito se centra hoy en los yacimientos de Puentes de García Rodríguez y Meirama. El primero en funcionamiento desde hace mucho tiempo, pero cuyos métodos de explotación se han modernizado al máximo, cambiando su influencia económica por completo, y el segundo en vías de preparación.

Atendiendo al valor de la producción (ver cuadro nº 7), para el año 1976, resalta la mayor importancia de los productos de cantera con una cifra próxima a los 1.500 millones de pesetas, mientras los minerales metálicos alcanzan la cifra de 954 millones de pesetas; los energéticos y no metálicos, para ese mismo año, han tenido unos valores de producción de 517 y 564 millones respectivamente.

CUADRO Nº 7

VALOR DE LA PRODUCCION MINERA POR SUSTANCIA Y PROVINCIA

Sustancias	La Coruña	Lugo	Orense	Pontevedra	Total Región
M. Energéticos:					517.232
- Lignito	517.232				517.232
M. Metálicos:					954.115
- Hierro			392		392
- Cobre	663.468				663.468
- Estaño			128.321		128.321
- Estaño-wolframio	161.934				161.934
M. no Metálicos:					564.518
- Andalucita	8.691				8.691
- Caolín	62.288	147.105			209.393
- Cuarzo	145.691			500	146.461
- Feldespato	200	4.840		1.726	6.766
- Magnesita		188.257			188.257
- Turba		4.950			4.950
Prod. de cantera					1.449.432
- Granito	203.904	17.322	62.692	122.628	406.546
- Pizarras	44.362	6.394	614.843		663.599
- Otros prod. cantera	63.934	135.927	69.401	108.025	377.287
<b>TOTAL</b>	<b>1.871.974</b>	<b>504.795</b>	<b>875.649</b>	<b>232.879</b>	<b>3.694.690</b>

Unidad: 10<sup>3</sup> pts.

Fuente: Estadística Minera de España. Ministerio de Industria y Energía (1976)

CUADRO Nº 8

PRODUCTIVIDAD DE LAS PRINCIPALES SUSTANCIAS DE LA REGION

	Productividad (t/h año)		Personal por Explot.		Potencia por Explot.		Observaciones
	Regional	Nacional	Regional	Nacional	Regional	Nacional	
Lignito	1.953	619	587	209	29.027	2.257	
Estaño	5,8	3,3	69	18,9	1.670	605	
Estaño-Wolframio	1,4	1,65	56	54	1.155	1.209	Suma (Sn + W)
Hierro	70	2.635	7	92	90	4.315	
Caolín	196	158,6	21	10,6	449	209	lavado
Magnesita	1.002	619	97	18,7	2.294	5.322	bruta
Feldespatos	369	602	4,6	8,0	52	187	
Cuarzo	3.217	2.767	17,6	9,2	604	314	
Andalucita	213	213	3,7	3,7	35	35	
Turba	800	526	5,0	5,8	100	96,4	
Pizarras	165 <sup>x</sup>	451 <sup>x</sup>	44	27	963	610,0	
Granito	1.718	1.783	6	4,8	241	178	

<sup>x</sup> m<sup>3</sup>/hombre

Fuente: Elaboración propia, a partir de la Estadística Minera de España (1976)

Si se analiza este parámetro a nivel sustancia, destacan principalmente las pizarras (665 millones), cobre (663 millones), lignito -- (517 millones) y granitos (406 millones), aunque otras como estaño, caolín, magnesita tienen una importancia económica relevante.

Otro parámetro que en cierta medida resalta la importancia económica de la minería gallega para cada sustancia es la productividad, si se compara a nivel nacional (ver cuadro nº 8). En este aspecto merece mención especial la minería del lignito con una productividad de 1.953 t/h año frente a una media nacional de 619 t/h año, - lo que da una medida del grado de modernización de la empresa de Puentes de García Rodríguez, única explotación de lignito de la región. Resaltan también las explotaciones de estaño, caolín y magnesita con unas productividades bastante superiores a la media nacional.

Antes de entrar en el estudio individualizado de cada una de estas - sustancias, se realiza una clasificación de las explotaciones; así en los cuadros nº 9 y nº 10 se hace una distribución de las mismas - según intervalo de empleo por sustancia y provincia. Para 1976 la Estadística Minera de España daba una cifra de 345 explotaciones - en la región gallega con 4950 obreros repartidos por tipo de minería de la siguiente forma: minería energética (1 explotación, 587 - obreros), minería metálica (9 explotaciones, 656 obreros), minería no metálica (48 explotaciones y 735 obreros) y productos de cantera (285 explotaciones y 2.758 obreros).



Resalta de estos cuadros la pequeña cantidad de grandes explotaciones; con más de 50 obreros solamente existen en la región 11: 1 de lignito, 1 de cobre, 1 de estaño, 2 de estaño-wolframio, 4 de caolín, 1 de magnesita y 1 de pizarra (asociación de pizarreros).

CUADRO Nº 9

## DISTRIBUCION SEGUN INTERVALOS DE EMPLEO DE LAS EXPLOTACIONES MINERAS POR SUSTANCIAS

	1 - 5		6 - 10		11 - 25		26 - 50		51 - 100		101 - 250		> 250		Total	
	Nº Expl.	Nº O.	Nº Expl.	Nº O.	Nº Expl.	Nº O.	Nº Expl.	Nº O.	Nº Expl.	Nº O.	Nº Expl.	Nº O.	Nº Expl.	Nº O.	Nº Expl.	Nº O.
Lignito													1	587	1	587
Hierro		1		7											1	7
Cobre											1	232			1	232
Estaño					1	13					1	125			2	138
Estaño-Wolframio			2	16	1	24			1	64	1	175			5	279
Andalucita	6	18	1	8											7	26
Caolín	16	49	2	19	4	62			3	215	1	113			26	458
Cuarzo	3	10			1	22	2	74							6	106
Feldespato	4	13	2	15											6	28
Magnesita									1	97					1	97
Turba	1	3	2	7											3	10
Granito	99	337	36	283	18	265	1	34							154	919
Pizarra	8	28	8	63	10	132							1	967	27	1.190
Arcilla	42	121	6	42											48	163
Caliza	2	6	5	37	4	69	1	44							12	156
Marmol	2	9	1	9	1	12									4	30
Otros prod. cantera	16	52	18	137	4	75									38	164
TOTAL	183	646	66	643	40	674	4	152	5	376	4	645	2	1.554	345	4.570

Fuente: Estadística Minera de España (1976)

**CUADRO Nº 10**

**DISTRIBUCION SEGUN INTERVALOS DE EMPLEO DE LAS EXPLOTACIONES MINERAS POR  
TIPOS DE MINERIA Y PROVINCIAS. 1976**

INTERVALOS	1-5		6-10		11-25		26-50		51-100		101-250		>250		TOTAL	
PROVINCIAS	Nº expl.	Empl.	Nº expl.	Empl.	Nº expl.	Empl.	Nº expl.	Empl.	Nº expl.	Empl.	Nº expl.	Empl.	Nº expl.	Empl.	Nº expl.	Empl.
<b>M. Energéticos</b>																
La Coruña													1	587	1	587
Lugo																
Orense																
Pontevedra																
TOTAL REGIONAL													1	587	1	587
TOTAL NACIONAL	16	56	16	127	27	482	31	1.207	26	1.943	26	4.142	30	45.805	172	53.762
<b>M. Metálicos</b>																
La Coruña			2	16	1	24			1	64	2	407			2	511
Lugo																
Orense			1	7	1	13					1	125			3	145
Pontevedra																
TOTAL REGIONAL			3	23	2	37			1	64	3	532			9	656
TOTAL NACIONAL	24	68	15	116	32	554	14	504	18	1.249	28	3.456	12	7.036	138	12.988
<b>M. no Metálicos</b>																
La Coruña	18	52	1	8	2	35	2	74	2	158					25	327
Lugo	6	25	3	22	3	59			2	154	1	113			15	373
Orense	1	1													1	1
Pontevedra	5	15	2	19											7	34
TOTAL REGIONAL	30	93	6	49	5	94	2	74	4	312	1	113			48	735
TOTAL NACIONAL	257	659	70	534	59	974	24	825	17	1.155	4	637	7	5.812	438	10.596
<b>Productos de cantera</b>																
La Coruña	37	131	28	213	13	189	1	34							79	567
Lugo	17	45	10	81	7	103	1	44							35	273
Orense	21	66	11	85	11	154							1	967	44	1.272
Pontevedra	94	321	26	202	7	123									127	646
TOTAL REGIONAL	169	563	75	581	38	569	2	78					1	967	285	2.758
TOTAL NACIONAL	2.963	7.951	535	4.046	270	4.128	30	907	8	605	1	102	1	967	3.808	18.769

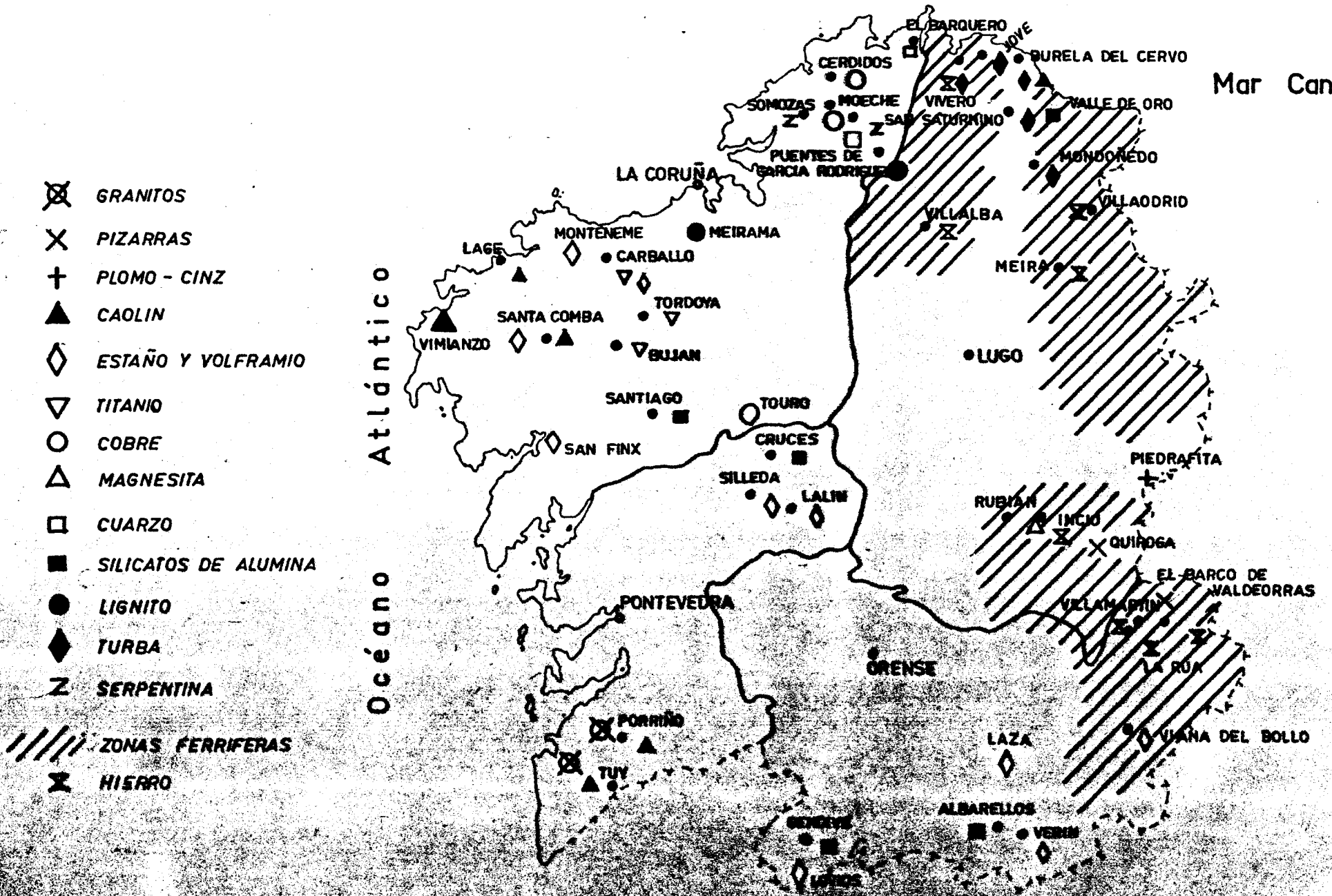
Fuente: Estadística Minera de España 1976. Ministerio de Industria y Energía.

### 2.3. Análisis de las principales sustancias

El estudio de la evolución de la minería gallega, analizando sustancia por sustancia, debe mostrar la transición desde la minería, - prácticamente de rapiña, tradicional, hasta la racionalización de las explotaciones actuales, con la puesta en funcionamiento de nuevas - explotaciones con amplias previsiones de futuro. Este momento es - claro en la minería metálica y la del lignito, pero es de esperar - que en un futuro próximo, también la explotación de rocas y minerales no metálicos siga este camino, a la vista de los precios que alcanzan, el volumen que podrían tener las explotaciones y los problemas tanto técnicos como comerciales que se presentan.

El objetivo primordial de este apartado, es el estudio lo más detallado posible de cada una de las sustancias existentes en la región, analizando la evolución de las producciones en el período 1970-1976 y describiendo las causas de las fluctuaciones que se hayan podido producir; se describirá para cada una de ellas breves consideraciones acerca del tipo de explotación, tratamiento, destino de la producción, etc., así como una relación de las principales explotaciones, actualmente en producción, existentes en la región.

En el gráfico nº 4 se refleja la localización de las sustancias que a continuación se describirán.



- ▨ GRANITOS
- X PIZARRAS
- + PLOMO - CINZ
- ▲ CAOLIN
- ◇ ESTAÑO Y VOLFRAMIO
- ▽ TITANIO
- COBRE
- △ MAGNESITA
- CUARZO
- SILICATOS DE ALUMINA
- LIGNITO
- ◆ TURBA
- Z SERPENTINA

- ▨ ZONAS FERRIFERAS
- X HIERRO

Océano Atlántico

Mar Cantabrico

### 2.3.1. Estaño - Wolframio

La casiterita y wolframita, principales minerales del estaño y -- wolframio, se encuentran normalmente entremezclados, lo cual obliga, en ese caso, a una explotación conjunta de ambos.

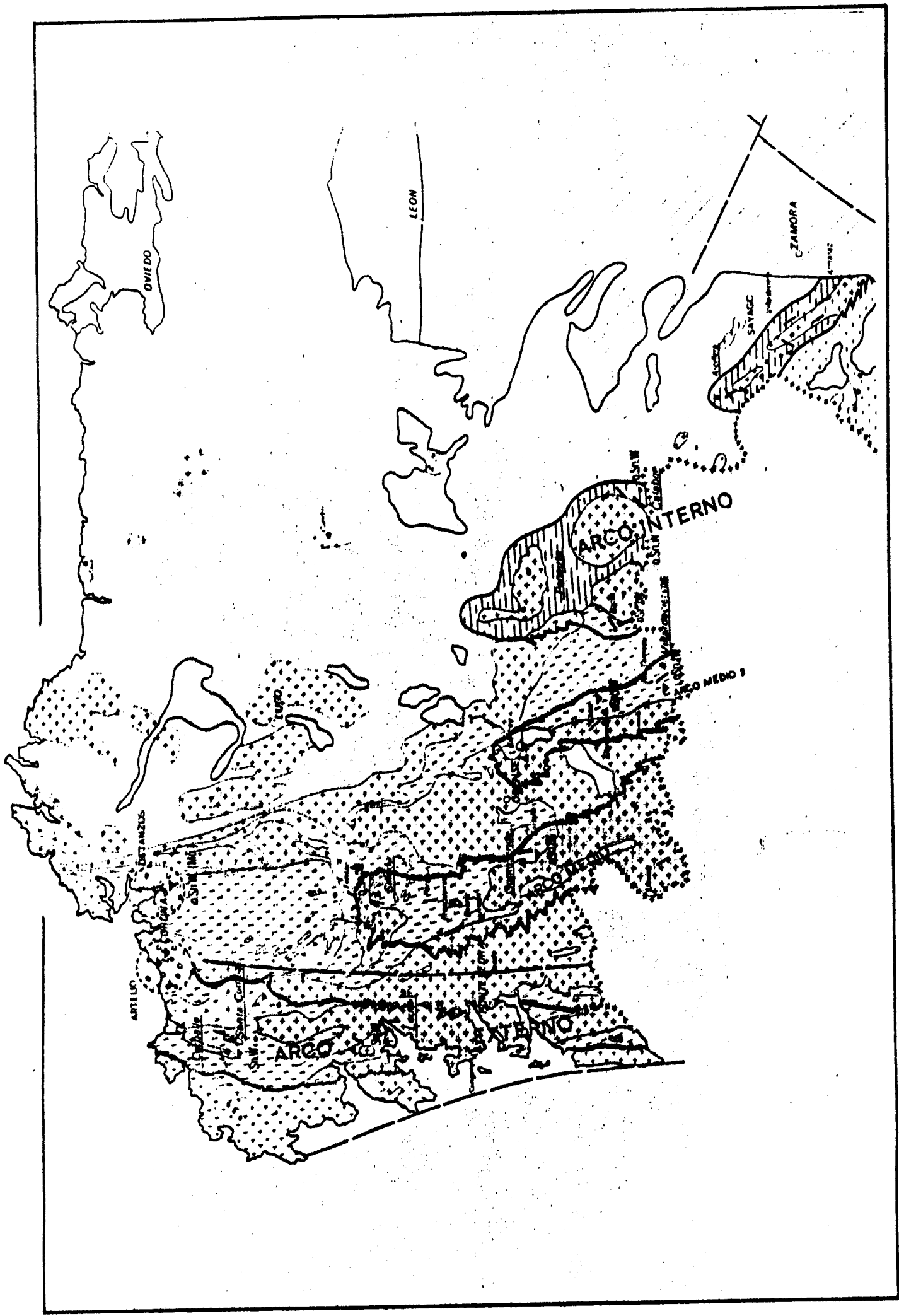
Esta minería se dispone especialmente en una configuración muy conocida, siguiendo los llamados arcos del estaño que siguen a su vez alineaciones estructurales. Se distinguen cuatro arcos denominados - arco interno, arco medio 1 y arco medio 2, y arco externo. (Ver fig).

Los yacimientos del arco externo son del tipo filoniano, a veces con morfología de Stockwork, explotándose frecuentemente aluviones y - eluviones; son yacimientos típicos Arteijo, Betanzos, Carballo, Bains, Lausame y Santa Comba.

En el arco medio 1, los yacimientos son filones y diques, a veces - caolinizados; yacimientos típicos son Silleda, Lalin, Irijo y Paraño. En diques y masas alteradas de origen aplítico se presentan yacimientos en Presqueiras, Beariz, Avión y Gomesende.

En el arco medio 2 se presentan yacimientos filonianos, a veces es- tratiformes en Baldray-Maceda, Red del Tarna, Laza, Monterrey y Villar de Ciervos.

En el arco interno existen los yacimientos de Penouta, Viana del - Bollo, La mezquita, Borja, Hermisende, Calabor y Pedralba.



El análisis de la evolución de las producciones de este tipo de minería, se realizará separadamente en tres partes: minería del estaño, minería complejo estaño-wolframio y minería del wolframio.

a) Minería del estaño

En el cuadro nº 11 se refleja la estructura del estaño, atendiendo a los parámetros, número de explotaciones, número de empleados, potencia instalada y producción vendible; en el período considerado se observa un aumento gradual de la producción, pasando de 195 t en 1970 (significando un 36,88 en producción y un 33,59% en valor respecto del total nacional) a 800 t en 1976 (75,32% y 56,52% en cantidad y valor respectivamente en relación con el total nacional); al mismo tiempo disminuyen el número de grupos mineros y aumenta considerablemente la potencia instalada, lo que da una idea de la mejor racionalización de las explotaciones.

Es de destacar que el 100% de la producción de estaño tiene lugar en Orense, donde hay importantes yacimientos (Penouta, Laza, Monterrey, etc.), formados por una masa granítica caolinizada generalmente descompuesta, lo que da lugar a una fácil explotación. En líneas generales, se tiene que la ley media del todo-uno es del orden de 400 - 600 gr/t, con una recuperación media entre 60 - 70%, y unos concentrados del 50 - 56% de Sn.

Existen en la actualidad en la provincia de Orense dos explotaciones de mineral de estaño (ver cuadro nº 12), de las que cabe destacar el Grupo Minero Penouta con una producción de



## ESTRUCTURA DE LA MINERÍA DEL ESTAÑO EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							Kg.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	4	14,28	55	20,00	845	18,07	195.000 (127.000)	36,88 (37,33)	24.242	33,59
1971	4	23,53	51	23,08	835	18,68	150.080 (96.510)	34,79 (35,10)	30.302	49,80
1972	2	10,00	30	13,27	1.060	20,40	94.000 (65.400)	29,70 (32,02)	13.951	29,24
1973	2	11,76	47	19,18	1.403	21,41	333.800 (221.800)	56,96 (57,34)	49.736	53,70
1974	3	17,64	82	26,88	3.434	36,91	412.400 (256.960)	52,62 (50,70)	83.250	45,80
1975	3	16,66	141	40,05	3.580	34,47	723.650 (366.460)	66,75 (61,42)	127.747	60,42
1976	2	11,76	138	42,86	3.341	32,48	800.373 (430.000)	75,32 (71,09)	128.330	56,52

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

( ) : Contenido en estaño.

CUADRO Nº 12

EXPLOTACIONES DE ESTAÑO DE LA REGION GALLEGA

Nombre Empresa	Nombre Explotación	Provincia	Municipio	M. Obra	Potencia	Observ.
Grupo Minero Penouta	Centro Minero Penouta	Orense	Viana del Bollo	130	465	
Jesús P. Carballeda	Ariete	"	Beariz	12	110	
Altos Hornos de Vizcaya, S. A.	Grupo Minero Laza	"	Laza	-	-	En prepara- ción
Emiliano Sabrino	Grupo Minero M. Ibérica	"	Monterrey	-	-	"
E. I. M. S. A.	Sultana y Ampliación	"	Gomesende	-	-	"

Fuente: Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria  
Sección Minas

más del 60% del estaño regional; existen, no obstante, otras explotaciones actualmente en labores de preparación, siendo la más importante el Grupo Minero Laza, perteneciente a - Altos Hornos de Vizcaya, S.A., que tiene previsto comenzar su producción durante 1978.

Los principales problemas de estructura en el sector del estaño dimanar de una investigación insuficiente. Las explotaciones incluso las que pueden considerarse como grandes grupos apenas han realizado las investigaciones necesarias que les garanticen la continuidad de trabajar durante pocos años.

Solo algunos grupos en los que se presumen reservas elevadas han emprendido trabajos de explotación y han montado plantas de concentración de alguna envergadura.

En otros la falta de garantía en las reservas han dado origen a que su explotación se realice con escasos medios económicos y con medios de concentración inadecuados por su bajo rendimiento.

La investigación oficial realizada por el IGME en las zonas favorables, se encuentra en la mayoría de los casos en fases previas de exploración, si bien en algunas zonas de Galicia - (Laza) se realizan trabajos que permiten hacer evaluaciones de reservas con ciertas garantías de seguridad.

La investigación privada, en orden a definir y valorar yacimientos, se ha limitado a la exploración de grandes zonas, siendo escasos los trabajos de valoración y, aún en estos, se echan de menos los oportunos estudios de viabilidad de las explotaciones.

b) Complejo estaño - wolframio

El hecho de que la casiterita y wolframita se encuentren en muchos casos entremezclados, obliga a una explotación conjunta de ambos, dando origen a una serie de peculiaridades en el tratamiento, típicas de este tipo de minería.

En el cuadro nº 13 se refleja la estructura de la minería mixta estaño-wolframio en la región gallega durante el período 1970 - 1976; la producción vendible no ha sufrido globalmente excesivas fluctuaciones, pues se ha pasado de 139 t de casiterita (100 t contenido Sn) y 305 t de wolframita (209 t de  $WO_3$  contenidos) en 1970 a 159 t de casiterita (100 t de Sn contenido) y 234 t de wolframita (161 t de  $WO_3$  contenido) en 1976; no obstante, a nivel individualizado varias explotaciones se han cerrado o abierto nuevamente según las variaciones del precio, principalmente del wolframio, que es quizá el mineral que acusa cambios más radicales en sus cotizaciones.

Las explotaciones mixtas estaño - wolframio, se encuentran actualmente (1976) en un 100% en la provincia de La Coruña; es-

CUADRO Nº 13

ESTRUCTURA DE LA MINERIA MIXTA (Sn - W) EN LA REGION GALLEGA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE							
	Nº	% del Nac.	Nº	% del Nac.	C.V.	% del Nac.	CANTIDAD (Kg.)				VALOR (10 <sup>3</sup> Ptas.)			
							M. Estaño	% del Nac.	M. Wolframio	% del Nac.	Estaño	% del N.	Wolframio	% del N.
1970	3	75,00	253	99,22	3.515	98,05	139.800 (100.998)	98,59 (98,73)	305.800 (209.302)	91,07 (90,29)	25.567	98,79	107.891	93,56
1971	5	83,33	300	99,34	5.138	92,44	168.300 (119.365)	55,78 (94,02)	246.000 (168.080)	97,60 (97,47)	29.233	94,13	59.824	97,69
1972	4	80,00	351	95,38	5.069	95,96	244.000 (170.100)	95,98 (97,48)	268.000 (181.200)	98,42 (98,80)	44.061	97,56	49.598	96,70
1973	4	80,00	282	90,67	5.004	88,15	178.500 (129.525)	93,08 (95,11)	265.500 (174.195)	79,36 (85,31)	41.247	95,84	47.363	85,01
1974	4	80,00	267	87,83	5.754	89,53	177.900 (131.423)	95,99 (96,36)	171.100 (117.545)	42,87 (50,76)	54.945	96,64	52.308	60,47
1975	3	75,00	276	85,45	5.405	78,47	187.500 (135.513)	93,43 (96,25)	189.150 (129.185)	55,25 (56,47)	55.002	94,88	63.231	57,17
1976	5	83,33	279	85,58	5.773	79,56	159.382 (113.084)	96,95 (18,20)	234.529 (161.463)	62,83 (62,43)	53.338	98,50	109.596	67,85

FUENTE: Estadística Minera de España.

( ) : Las cifras entre paréntesis se refieren a los contenidos en Sn y WO<sub>3</sub>.

tos yacimientos son del tipo filoniano con unos contenidos medios del mineral bruto del orden de 0,75%  $WO_3$  y 0,25%  $SnO_2$ , obteniéndose unos concentrados con contenidos comprendidos - entre 65 - 70%  $WO_3$  y 65 - 70%  $SnO_2$ .

En el cuadro nº 14 se relacionan las explotaciones actuales de estaño - wolframio; destacan como las más importantes el Grupo Minero San Finx, Grupo Minero Monteneme y Santa Comba (Ver cuadro nº 14-bis).

Por otra parte el Grupo Minero Las Sombras, propiedad de Antonio Tejada Lorenzo, tiene previsto la puesta en marcha, en Lovios (Orense), de una explotación subterránea mixta (Sn - W).

c) Minería del wolframio

La producción de mineral de wolframio, como tal minería, ha dejado de existir a partir de 1974. Las causas principales han sido, además de una investigación insuficiente, las notables variaciones en el precio de esta sustancia que ha originado una falta de aliciente para el capital privado, en función del riesgo que lleva implícita una minería de este tipo.

No obstante de cara al futuro el wolframio debe tener un incremento sustancial, ya que parecen dibujarse unas tendencias - que pueden permitir, a medio plazo, el evitar o suavizar las excesivas oscilaciones de los precios de los concentrados. Es

CUADRO Nº 14

EXPLOTACIONES DE ESTAÑO-WOLFRAMIO DE LA REGION GALLEGA

Nombre Empresa	Nombre Explotación	Provincia	Municipio	M. Obra	Potencia	Observ.
Gabriel Pérez Fernández	Grupo Minero San Finx	Coruña	Lausame	49	1.625	
Fernando González Conde	Esperanza III	"	Boiro	10	-	
Adolfo Ferreiro García	Teresa de Jesús	"	Carballo	10	366	
"	Grupo M. Monte Neme	"	Malpica	22	995	
"	Samar	"	Carballo	4	509	
Antonio Tejada Lorenzo	G. Minero Las Sombras	Orense	Lovios	12	212	En prepar.
Cía. Minera Sta. Comba	-	Coruña	Sta. Comba	-	-	

Fuente: Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria. Sección de Minas.

CUADRO Nº 14-bis.

CARACTERISTICAS DEL MINERAL DE LAS PRINCIPALES  
EXPLOTACIONES DE ESTAÑO Y WOLFRAMIO

Explotación	ley todo - uno	ley m. vendible	Producciones	
			concent. Sn.	concent. W.
Grupo Minero Penouta	0,04 % casiterita	50-56 % Sn	700	-
Grupo Minero S. Finx	0,8 - 1,5 % (casit † wolframita)	75 % WO <sub>3</sub> ; 70 % Sn	106	54
Grupo Minero Sta. Comba	1,5 % WO <sub>3</sub> .	66 - 67 % WO <sub>3</sub>	12	108
Grupo Minero M. Neme	0,5 % casiterita † wolframita.	66,4 % WO <sub>3</sub> ; 69,8 Sn	24	120

Fuente: Planes de labores: Delegaciones Provinciales de Industria. Sección de Minas.



conocido que no existen tan excesivas fluctuaciones en los precios de los productos derivados como ferroaleaciones, aceros rápidos y otros por lo que es de esperar que al menos en el plano nacional el mejor desarrollo tecnológico y diferentes estímulos permitan la ampliación adecuada de estas industrias - consumidoras nacionales, y todo ello, con un adecuado entendimiento entre los correspondientes mineros y metalúrgicos, puede dar como fruto un crecimiento ordenado del sector.

Por otra parte, como consecuencia de una adecuada investigación puede llegarse a la viabilidad de proyectos de explotación, que permitan la puesta en marcha de empresas que hayan cerrado durante los últimos años.

En el cuadro nº 15 se refleja la evolución de la estructura de la minería del wolframio en el período 1970 - 1974, pues como se ha dicho, en los últimos años no ha existido producción.

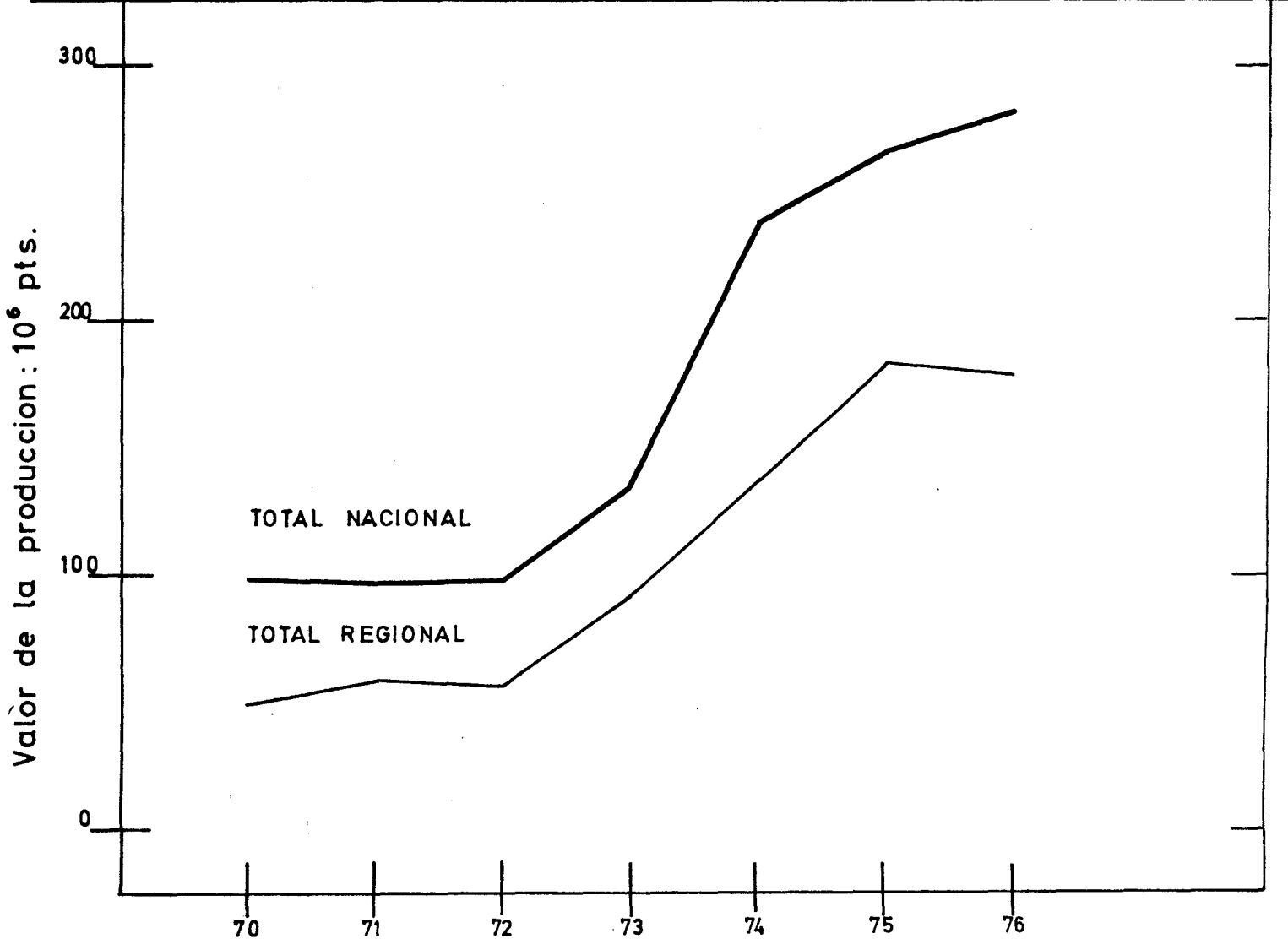
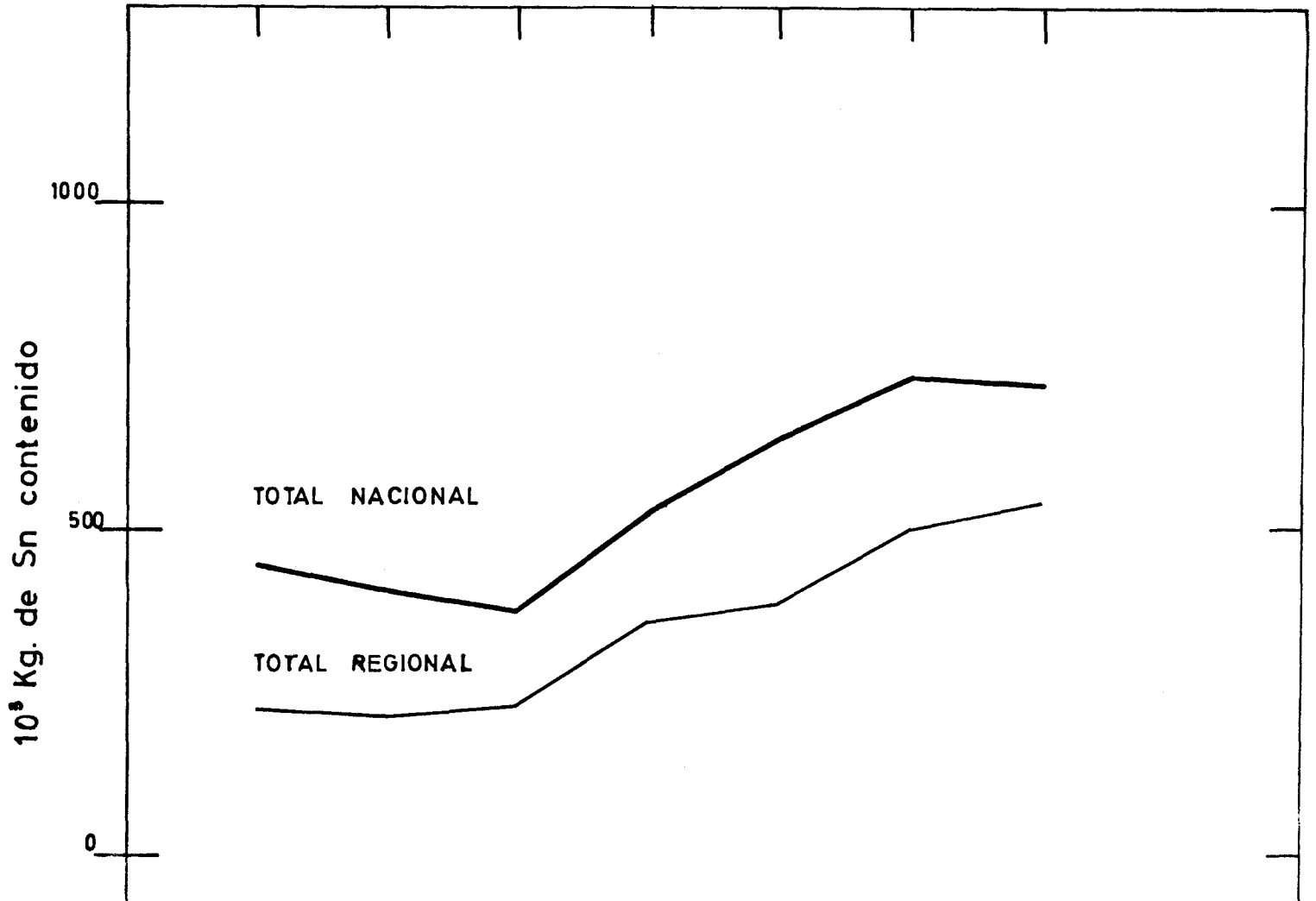
Como resumen, se incluyen los gráficos nº 5 y nº 6 donde quedan reflejados de manera conjunta la evolución de la producción de estas sustancias en la región gallega, así como su comparación a nivel nacional. En estos gráficos se han sumado, en ambos casos, las sustancias propias de cada minería, con la que procede de la minería compleja estaño - wolframio.

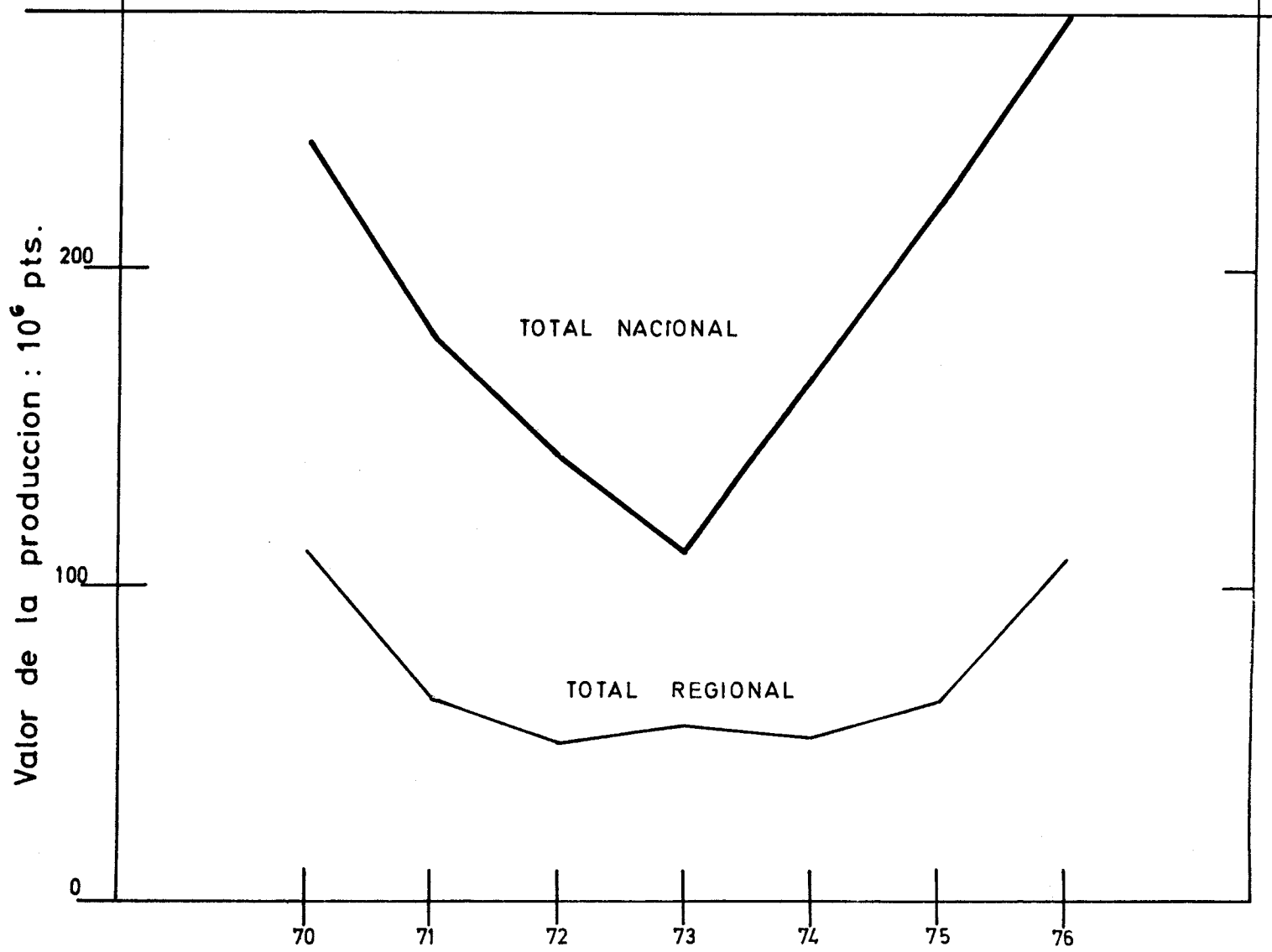
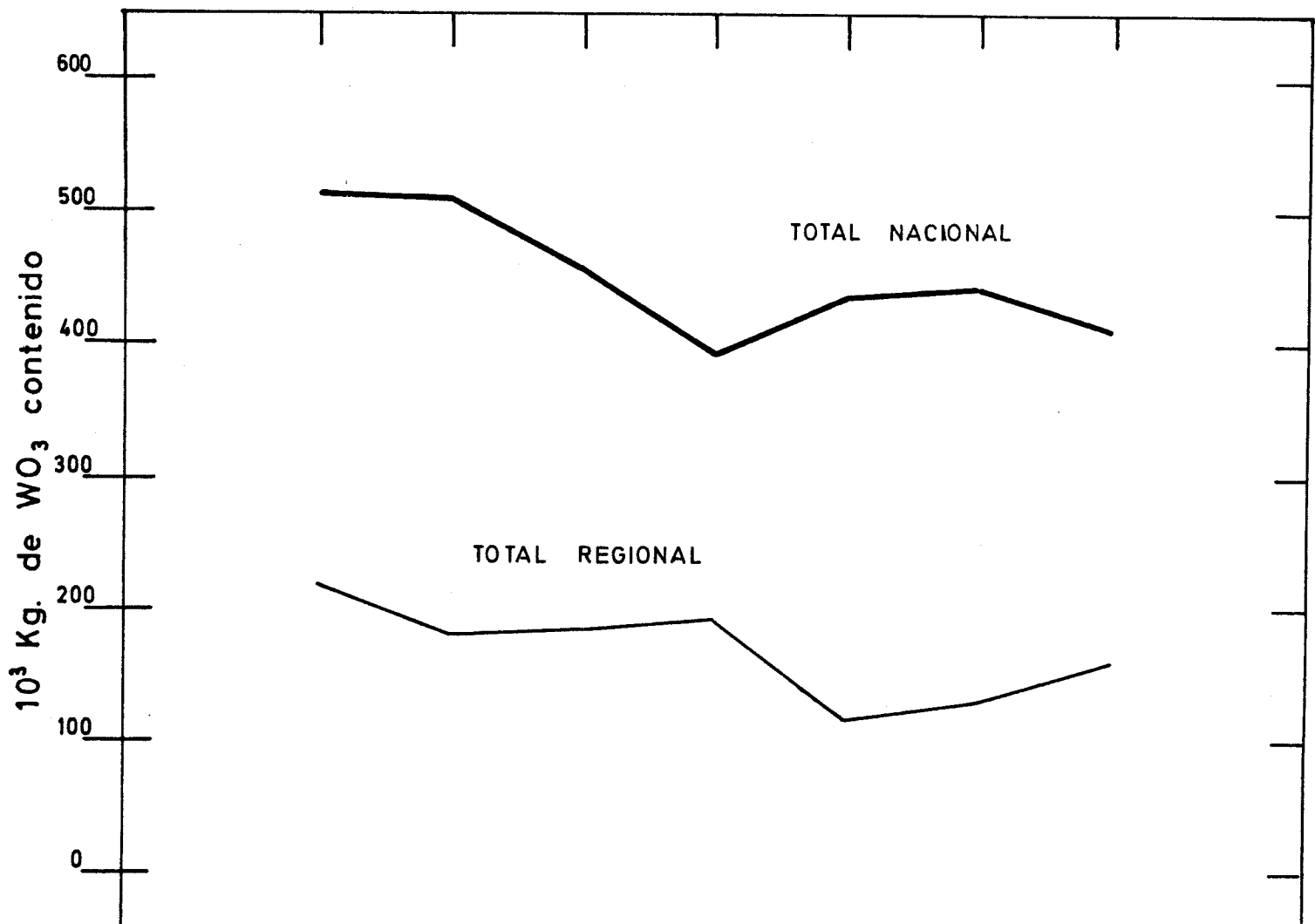
ESTRUCTURA DE LA MINERIA DEL WOLFRAMIO EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							Kg.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	2	16,66	16	7,48	58	0,94	14.650 ( 9.210)	3,93 (3,26)	3.125	2,41
1971	2	15,38	28	10,65	270	3,83	17.500 (11.300)	3,38 (3,32)	4.249	3,64
1972	2	16,67	20	8,13	202	2,17	3.685 (2.295)	0,99 (0,84)	756	0,83
1973	2	20,00	11	6,05	182	2,55	31.000 (18.600)	11,73 (9.070)	8.750	15,68
1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

( ) : Contenido en WO<sub>3</sub>.





### 2.3.2. Plomo-Cinc

Existe un importante criadero localizado en Rubiales (Lugo) y aparece como una mineralización maciza en unos sitios y dispersa en otros de Pb y Zn (galena y blenda) con indicios de plata asociada a caliza dolomítica y cuarcitas.

La explotación de este yacimiento ha comenzado a finales de 1977; utilizan minería subterránea y obtienen las siguientes leyes de todo-uno:

1,5 % Pb  
8-12 % Zn

Por otra parte los concentrados obtenidos después del tratamiento de flotación tienen las siguientes características:

- Concentrados de plomo
  - . Ley 74-75 %
  - . Plata 400-500 gr/t
  - . Recup. 80-85 %
  
- Concentrados de Cinc
  - . Ley 61-62 %
  - . Recup. 94-95 %
  - . Plata 1,5 Kg/t.
  - . Sílice < 3 %.

La única empresa explotadora es EXMINESA (Explotaciones Mineras Internacionales España, S.A.), colocándose esta como una de las más importantes de la región.

### 2.3.3. Titanio

Son dos los minerales de titanio aptos para la explotación de este mineral, la ilmenita y el rutilo. En España, concretamente en Galicia, se ha desarrollado la minería de la ilmenita hasta 1973, año en que debido a problemas de costos y a una falta de conocimiento de reservas ha desaparecido.

Los yacimientos se encuentran ubicados en la zona de Carballo - Tordoya - Buján (La Coruña). Generalmente el mineral se encuentra en depósitos aluviales, de donde se puede sacar el mineral hasta en proporciones del 30 %, pero las concentraciones que más normalmente se encuentran oscilan entre el 7 y 10 %.

Un análisis químico de una muestra de ilmenita de esta zona ha dado el siguiente resultado:

TiO <sub>2</sub> :	52,50 %
FeO:	38,20 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :	3,80 %
SiO <sub>2</sub> :	1,90 %
MnO:	1,10 %
CaO:	0,25 %

El alto contenido en titanio hace especialmente valioso el mineral encontrado en la zona, si bien la potencia encontrada en los aluviones que contienen la mineralización sólo alcanza normalmente los 2 metros y en muy pocos los 5 metros.

Existen todavía zonas sin investigar y otras que no se presentan rentables por el momento, dada su localización alejada de los medios de comunicación y transporte tal como la zona de Lalin (Pontevedra).

La creación de alguna industria del dióxido de titanio en Galicia, podría hacer que estas zonas fuesen rentables e incluso se podrían beneficiar aluviones de minas que por su bajo ley son poco económicos. No obstante es necesario conocer las reservas de mineral de estas nuevas zonas, ya que dada la escasez de las mismas en la zona de Carballo - Tordoya - Buján, si los nuevos aluviones no ofrecen perspectivas más prometedoras, no se puede pensar en la entrada en funcionamiento de una industria de titanio.

En el cuadro nº 16 se resume la estructura minera del titanio en la región durante el período 1970 - 1973, año en que se ha dejado de producir; se observa que en estos años la producción gallega representaba el 100 % del total nacional. De 27.126 t de mineral - (13.011 t contenido en  $TiO_2$ ) en 1970 se ha pasado a 5.416 t (2.545 t contenido en  $TiO_2$ ) en 1973, año en que se han cerrado los dos últimos grupos mineros que aún quedaban en activo.

## ESTRUCTURA DE LA MINERIA DEL TITANIO EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C.V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							t.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	4	100,00	144	100,00	1.604	100,00	27.126 (13.011)	100,00 (100,00)	30.457	100,00
1971	4	100,00	96	100,00	1.312	100,00	24.349 (11.455)	100,00 (100,00)	30.235	100,00
1972	2	100,00	96	100,00	1.413	100,00	22.483 (10.506)	100,00 (100,00)	31.024	100,00
1973	2	100,00	4	100,00	101	100,00	5.416 (2.545)	100,00 (100,00)	6.861	100,00
1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

( ) : Contenido en TiO<sub>2</sub>



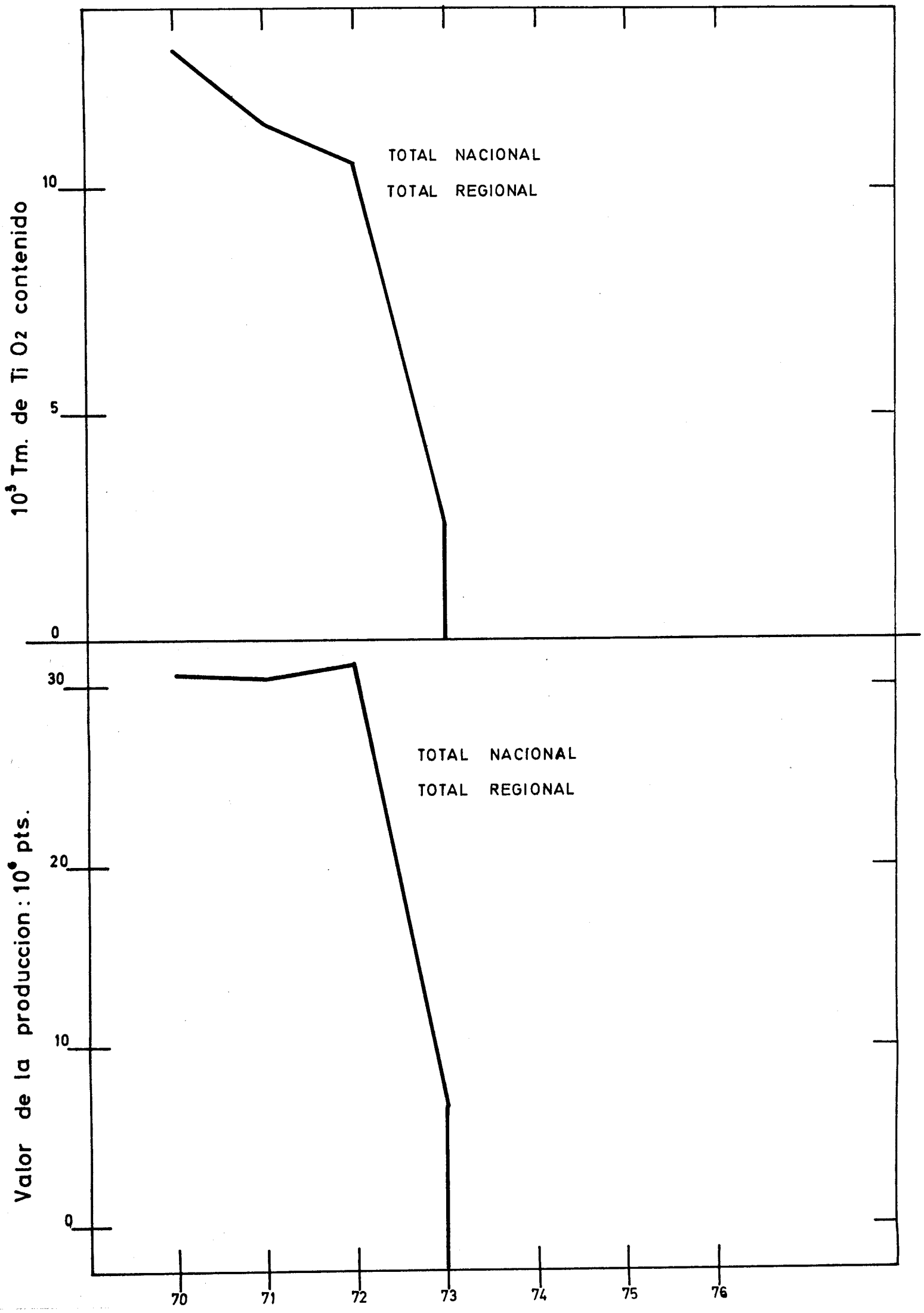
En el gráfico nº 7 se representan las variaciones sufridas en las producciones de mineral de titanio (en cantidad y valor) durante el período considerado.

#### 2.3.4. Hierro

Dentro del marco regional gallego, principalmente en las provincias de Lugo y Orense, son muchos los yacimientos ferríferos denunciados. La escasa importancia de la mayoría de ellos, dado el reducido volumen de las reservas previstas y la baja ley de su mineral, junto a las dificultades de explotación y concentración, hace que no sea rentable su actividad. Las peculiares características geológicas de las zonas ferríferas de la región permiten abrigar esperanzas de que una investigación adecuada del subsuelo permita encontrar nuevas reservas de mineral, a escasa profundidad, lo que se traduciría en una explotación a cielo abierto, factor - siempre muy interesante para obtener una buena rentabilidad.

Por otra parte, el contenido medio en hierro de los minerales existentes es del 48%, siendo variable el contenido de sílice y fósforo; la proporción de sílice excesiva, oscila entre el 7 y 21% y la de fósforo varía entre el 0,1 - 2%. La concentración de estos minerales es muy compleja, debido a la falta de homogeneidad del mineral, que hace muy difícil una concentración magnética.

Actualmente apenas existe producción de hierro en Galicia, dado el problema de concentrabilidad, como consecuencia de las exigencias de las siderúrgicas. En el cuadro nº 17 se refleja la estructura de la minería de hierro de la región, donde puede apreciarse claramente la mínima importancia, en cuanto a producción, respecto el total del país.



ESTRUCTURA DE LA MINERIA DEL HIERRO EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							t.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	6	8,33	89	2,01	3.103	3,39	210.385 (97.833)	2,98 (2,78)	23.285	1,01
1971	4	6,35	87	2,14	2.910	3,00	202.953 (93.681)	2,77 (2,60)	28.214	1,12
1972	4	8,70	81	2,28	2.494	2,84	121.718 (56.010)	1,80 (1,67)	22.923	0,92
1973	3	8,11	17	0,55	293	0,38	9.537 (4.414)	0,13 (0,14)	2.328	0,11
1974	1	3,33	7	0,24	90	0,09	1.010 (526)	0,01 (0,01)	505	0,02
1975	1	3,03	7	0,24	90	0,07	895 (473)	0,01 (0,01)	447	0,01
1976	1	3,45	7	0,26	90	0,07	490 (259)	<0,01 (0,01)	392	0,01

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

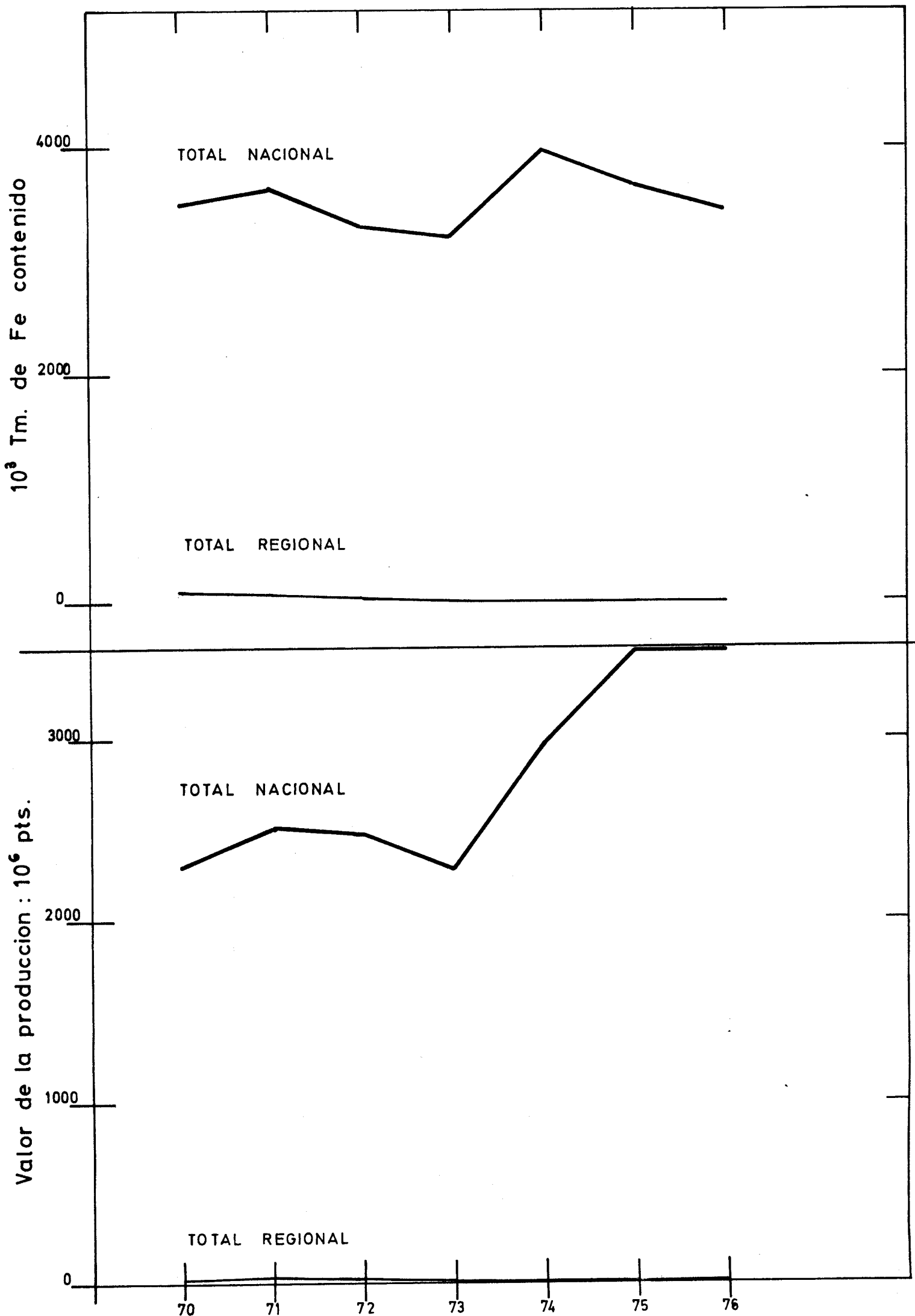
( ) : Las cifras entre paréntesis significan contenidos en hierro.

La producción ha pasado de 210.385 t de mineral (97.833 contenido en Fe) en 1970 a 490 t (259 t contenidas) en 1976, cifra esta última prácticamente despreciable si se compara con la producción nacional. La descenso más brusco se ha producido en 1972, cuando se han cerrado tres de las minas existentes, dadas las exigencias de la industria siderúrgica en cuanto a las impurezas de los minerales.

En el gráfico nº 8 se representa la variación de la producción gallega (en cantidad y valor) durante el mencionado período, observándose la escasa importancia de esta sustancia en comparación con el volumen nacional.

Según datos de la Estadística Minera en 1976 solamente existe una explotación de mineral de hierro en la región gallega. Corresponde al Grupo Minero Valdeorras, en el término municipal de Rubiana, donde se extrae a cielo abierto un mineral en forma de óxido (limonita) y carbonato (siderita), siendo muy alta la concentración de hierro (70 - 75%) y con unos contenidos de sílice (7 - 10%) y fósforo (1,4 - 1,2%); estos son los únicos minerales de la región que se pueden emplear en siderurgia sin una concentración previa.

En resumen, la problemática de los minerales de hierro del noroeste se centra en la falta de una tecnología adecuada; lo prueba el hecho de la existencia de importantes reservas potenciales que no pueden pasar a reservas propiamente dichas, ya que hay que resolver previamente el problema de la eliminación de sus impurezas.



En la actualidad existen varios proyectos sobre posibilidad de pelletización, única salida viable para el aprovechamiento de estos minerales.

### 2.3.5. Cobre

Por la configuración geológica del suelo de Galicia el cobre se puede localizar en dos zonas totalmente distintas, dado el origen de las mismas. La más importante está formada por un conjunto de rocas básicas (anfíbolitas y peridotitas) que forman un gran anillo en la provincia de La Coruña, en cuyo interior se encuentran los principales yacimientos de la región que son los de Moeche al Norte y los de Touro y Fornas cerca de Santiago. La segunda se localiza en la parte oriental de Galicia, donde, aún teniendo en cuenta la escasísima importancia de los yacimientos cupríferos, las corridas calizas allí existentes señalan una zona con posibilidades para el hallazgo de reservas de mineral de cobre.

A partir de 1966, la empresa Rio Tinto Patiño, S.A. ha realizado una investigación abarcando una amplia zona que se extiende al Norte y al Este del amplio afloramiento de anfíbolitas de Santiago, en las que se encuentran mineralizaciones de piritas y calcopiritas con bajas leyes en cobre aunque fácilmente beneficiables.

Actualmente están totalmente reconocidos los yacimientos de Fornas y Arinteiro, que han sido puestas en explotación a cielo abierto, a partir de 1976, por la mencionada empresa.

Se han cubicado del orden de 25 millones de toneladas con una ley media de todo-uno del orden de 0,8 % Cu.

La estructura productiva de la minería del cobre de la región solo es posible a partir de 1976, primer año de producción. Si se considera este, se han obtenido del orden de 51.000 t. de concentrados con un contenido de 10.000 t, lo que supone más del 50 % de la producción nacional; el valor de dicha producción ha alcanzado los 663 millones de pesetas.

Los concentrados se envían a Huelva para la recuperación del cobre metal.

#### 2.3.6. Lignito

La minería de lignito en Galicia merece un gran interés por su importancia económica. En principio sólo hay dos grandes yacimientos en que se trabaja activamente, Puentes de García Rodríguez, perteneciente a ENDESA, y Meirama perteneciente a FENOSA.

Puentes de García Rodríguez, está en actividad realizándose su explotación mediante rotopalas y Meirama será explotado en breve. La utilización del lignito es la misma en ambos casos, ya que será empleado en centrales térmicas instaladas a pie de mina.

En el cuadro nº 18 se refleja la estructura de la minería del lignito en la región y su comparación a nivel nacional. La producción en el período 1970 - 1976 ha pasado de 496.374 t a 1.134.824 t, lo que representa un aumento anual acumulativo del 14,78 %. No obs -

## ESTRUCTURA DE LA MINERIA DEL LIGNITO DE GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							t.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	1	2,08	166	2,51	3.083	8,55	496.374	17,53	198.550	12,41
1971	1	2,27	159	2,32	3.083	8,11	504.257	16,37	201.702	12,06
1972	1	2,44	152	2,28	3.083	8,07	453.070	14,77	181.228	9,91
1973	1	2,63	181	3,17	3.083	8,09	532.732	17,77	205.135	11,54
1974	1	2,94	219	3,82	3.733	8,93	467.677	16,23	180.055	8,48
1975	1	2,94	359	5,85	3.802	9,95	577.053	17,07	222.165	7,42
1976	1	3,12	587	8,76	29.027	40,18	1.134.824	27,34	517.232	12,07

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.



tante el gran aumento de la producción ha tenido lugar en 1975, cuando la única empresa de la región (Puentes de García Rodríguez) ha modernizado al máximo su explotación a cielo abierto mediante el empleo de grandes rotopalas.

En el gráfico nº 9 se representa la evolución de la producción de lignito de la región (en cantidad y valor), en el período considerado; considerando 1976, se observa una producción regional que representa el 27,34% del nacional, mientras en valor sólo alcanza el 12,07%, datos indicativos de la escasa calidad del lignito de Puentes, que como se sabe tiene el poder calorífico más bajo de los lignitos nacionales.

### 2.3.7. Caolín

La región gallega ocupa un preponderante papel dentro del país por las reservas de este mineral. Los caolines explotados en la región tienen diferentes orígenes, estando estos en situación de dependencia respecto a la posición geográfica en que están localizados, pudiéndose clasificar en líneas generales de la siguiente manera:

#### - Zona de Lage y Santa Comba

El mineral que se encuentra en esta zona da lugar a un caolín especial de gran pureza y finura, que satisface las condiciones más exigentes del mercado papelerero; proceden de la alteración hidrotermal de los granitos y su riqueza es aproximadamente del 20 % de caolín siendo el resto arenas y micas fácilmente separables por lavado, estas últimas también recuperables.

10<sup>3</sup> Tm. de Lignito

4000

2000

0

TOTAL NACIONAL

TOTAL REGIONAL

Valor de la produccion : 10<sup>6</sup> pts.

4000

2000

0

TOTAL NACIONAL

TOTAL REGIONAL

70

71

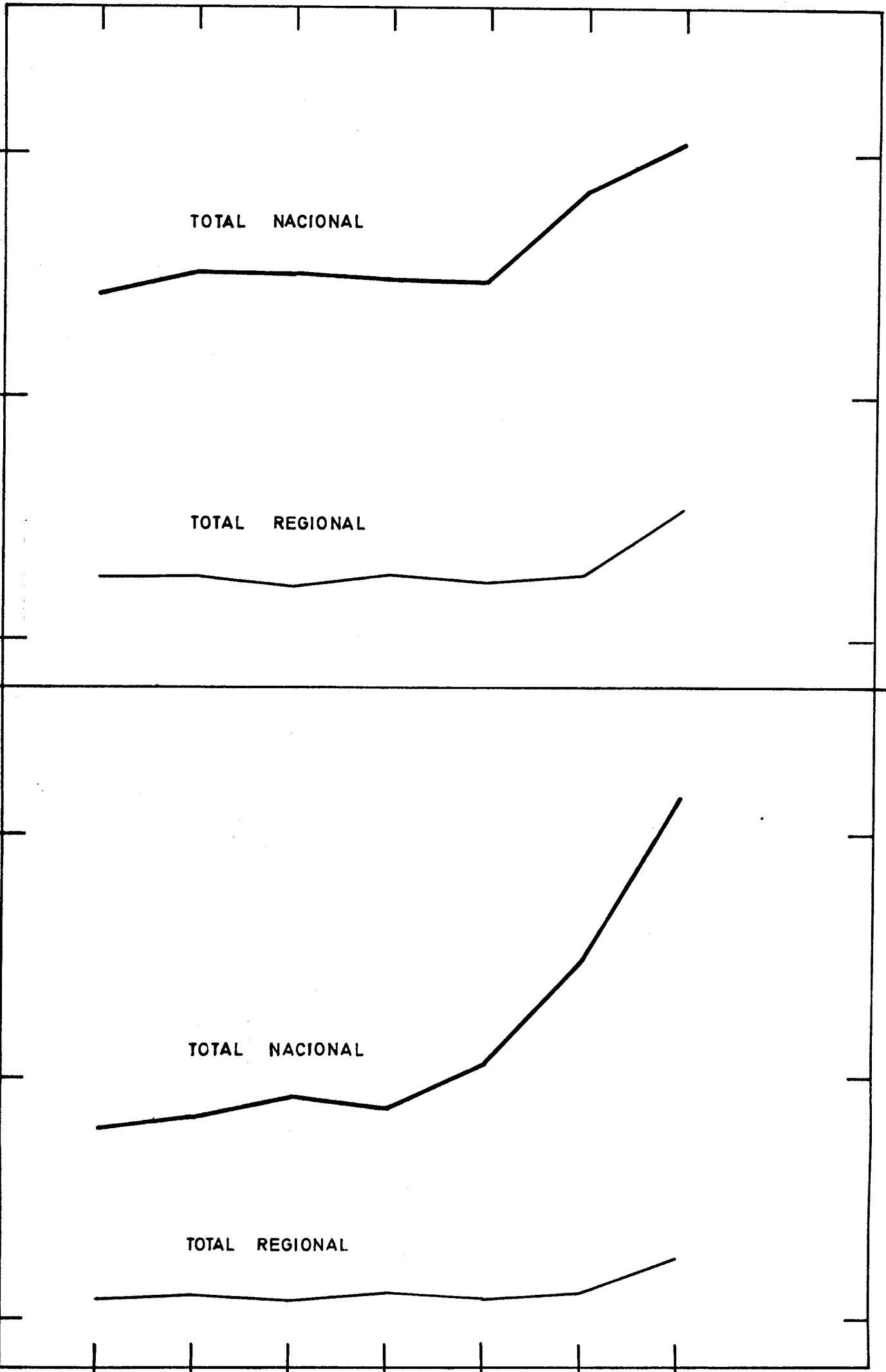
72

73

74

75

76



- Zona de Burela

En la parte de Burela se encuentra la zona caolinífera más importante de España por su extensión, siendo los yacimientos de Foz y Cervo los que se encuentran actualmente en explotación; el origen de estos yacimientos se remonta a los depósitos sedimentarios del período Paleozoico. Por su plasticidad se dedican a la fabricación de cerámica. La riqueza en caolín del mineral alcanza casi el 70%, siendo el resto arenas de cuarzo muy finas que se separan por lavado, pero precisamente por su finura la operación de lavado es difícil.

- Zona de Dena - Porriño y Tuy

Estos yacimientos también son de origen sedimentario, pero formados en el Terciario. Son muy ricos en caolín y no necesitan un lavado posterior, pero el elevado grado de impurezas del propio caolín solo permite su utilización en la fabricación de gres y material refractario.

Si se considera la estructura minera del caolín (ver cuadro nº 19), es preciso distinguir la evolución de las producciones de caolín bruto y caolín lavado. Según la Estadística Minera de España la producción de caolín lavado en la región se ha mantenido prácticamente constante en los últimos años, pasando de 87.999 t en 1970 (50,56% del nacional) a 86.680 t en 1976 (41,80% del nacional); a nivel provincial Lugo produce el 70% y La Coruña el 30% restante.

## ESTRUCTURA DE LA MINERÍA DEL CAOLIN DE GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							t.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	43	26,71	534	33,58	6.544	40,53	87.999 (264.347)	50,56 (59,53)	102.332 (20.713)	58,07 (30,06)
1971	31	21,68	473	32,33	7.557	43,68	166.547 (23.820)	51,43 (22,20)	178.866 (2.499)	55,23 (32,27)
1972	21	16,54	395	28,48	7.641	39,06	82.836 (10.750)	61,14 (14,51)	122.456 (1.453)	72,04 (17,80)
1973	22	17,60	432	30,00	8.453	43,86	73.753 (11.200)	54,08 (20,90)	100.069 (1.590)	59,98 (26,74)
1974	26	21,13	470	32,93	10.573	45,71	112.521 (9.080)	55,69 (6,15)	214.211 (1.684)	66,61 (11,51)
1975	21	16,80	432	26,80	9.101	36,56	89.464 (9.045)	43,14 (6,49)	189.248 (2.749)	53,36 (18,67)
1976	21	16,80	442	33,84	9.429	36,63	86.618 (9.800)	41,80 (7,43)	205.370 (4.023)	52,03 (26,76)

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

( ) : Se refieren a Caolín bruto.

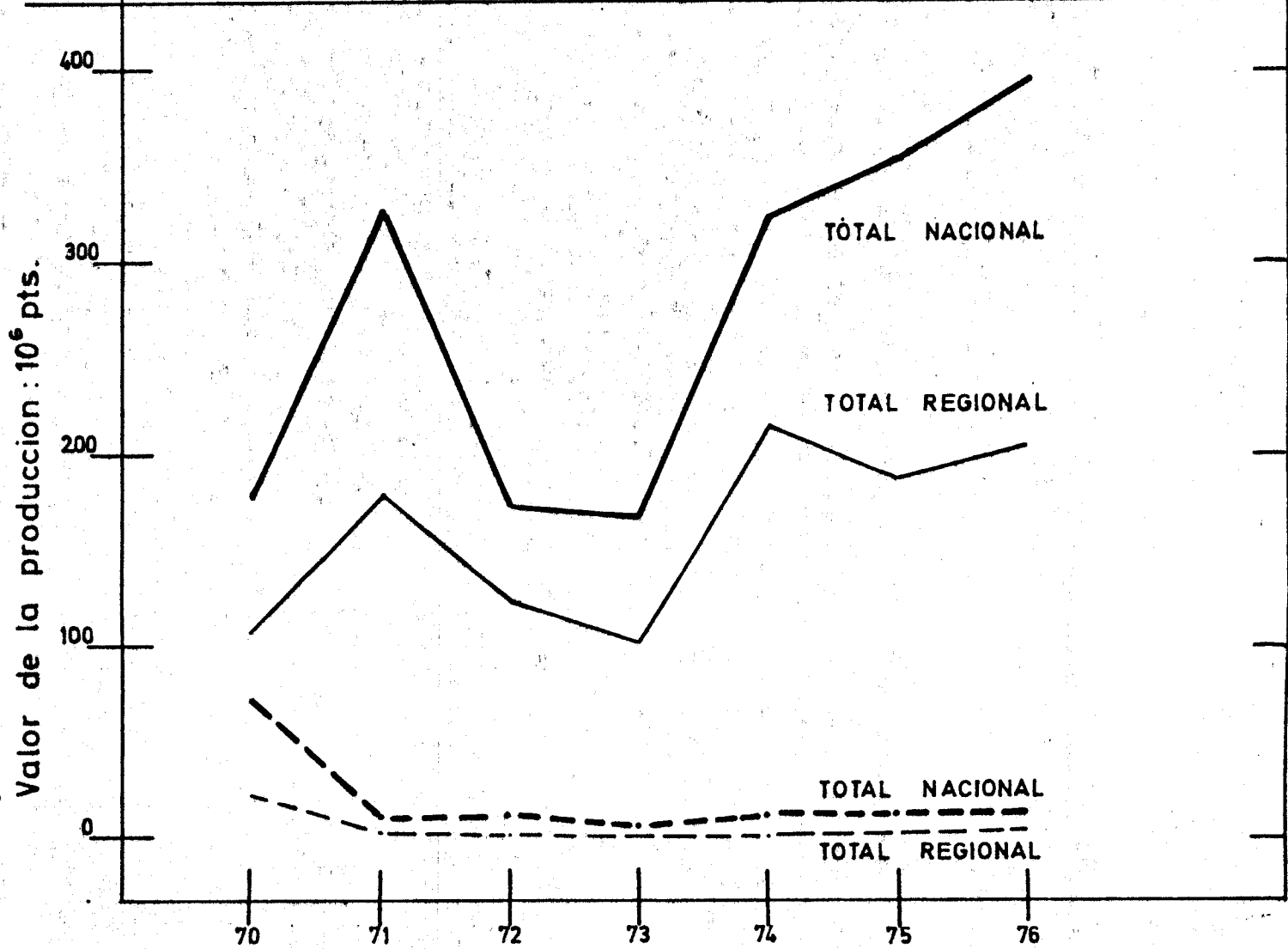
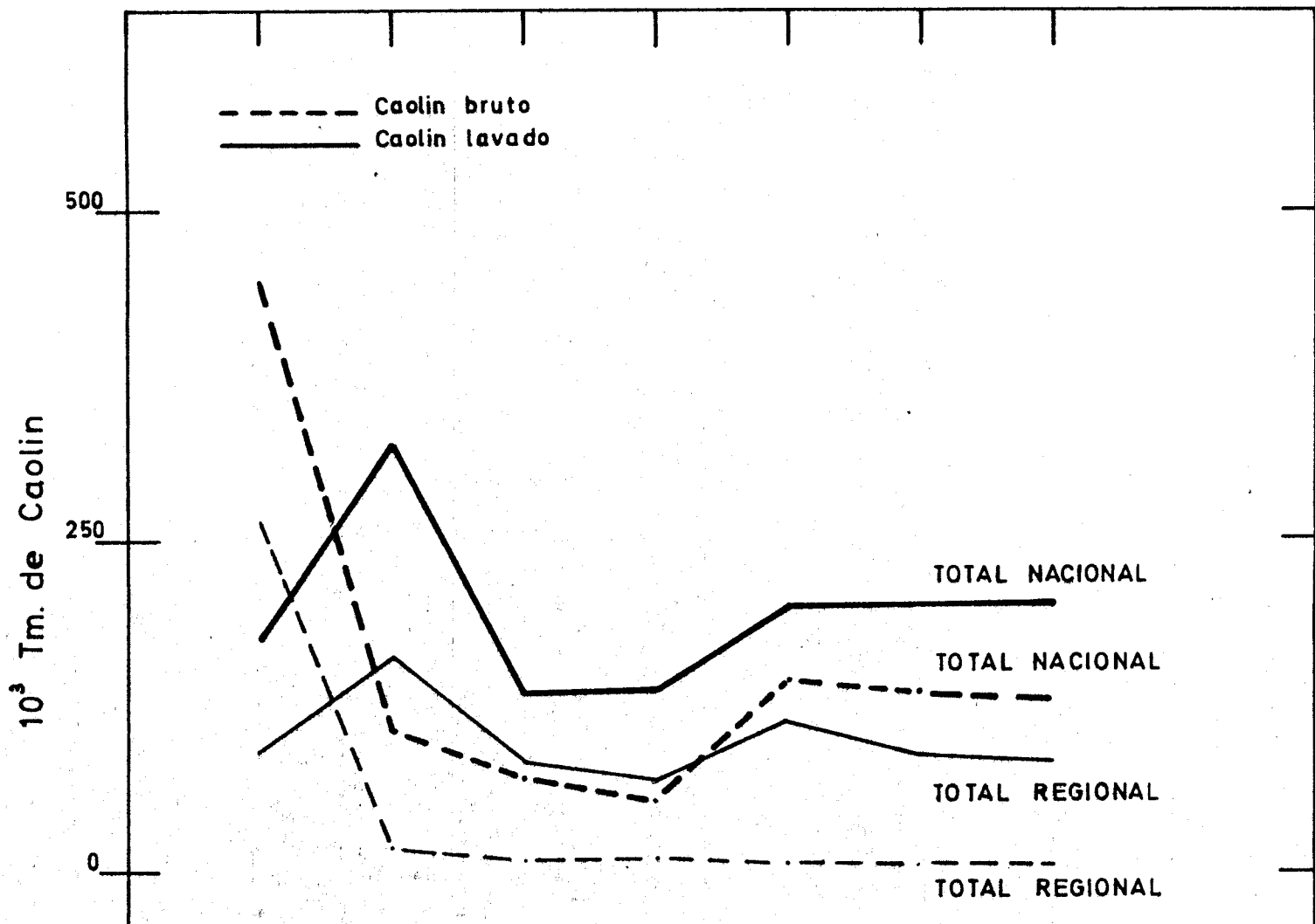
Referente al caolín bruto ha tenido lugar un importante descenso de la producción regional, representando en 1976 el 7,43% respecto del nacional, mientras en 1971 representaba el 22%.

Este descenso de la producción de caolín bruto, juntamente con un menor número de explotaciones para mantener la misma cantidad de caolín lavado, da idea de la mejor racionalización de las explotaciones restantes.

En el gráfico nº 10 se reflejan las variaciones de la producción regional de caolín bruto y lavado (en cantidad y valor) en el período 1970 - 1976 así como su comparación a nivel nacional. Es importante destacar que tanto en el cuadro nº 19 como en el gráfico nº 10 no se han considerado las arcillas refractarias con destino a gres y refractarios, aunque se está utilizando una importante cantidad de las mismas en cerámica; no obstante en la relación de empresas productoras de caolín (ver cuadro nº 20) se incluyen también las productoras de arcillas refractarias. Se destaca como empresas más importantes atendiendo al volumen de su producción:

- Explotaciones Cerámicas Españolas, S.A. (Foz)
- Cia. Minera Santa Comba (Santa Comba)
- Cerámica Mas, S.A. (Porriño)
- Caolines de Lage, S.A. (Lage)

De cara al futuro hay que pensar que con la producción actual española, escasamente 300.000 t (caolín lavado) y con una posibilidad de consumo de 600.000 t en 1980, prácticamente habrá que dupli-



## EXPLOTACIONES DE CAOLIN DE LA REGION GALLEGA

Nombre Empresa	Nombre Explotación	Provincia	Municipio	M. Obra	Potencia
Cerámica Más, S. A.	Grupo Minero Mas	Pontevedra	Porriño	18	625
Rubiera Stalton Galicia, S.A.	Mercedes 2º	"	Tuy	3	24
Epifanio Campo Nuñez	Gonzalo	"	La Estrada	5	-
José Covelo Balseiro	Dorintia	"	Salvatierra	4	-
Hnos Lomba Camiña	Tuy	"	Tuy	2	-
"	Felicidad	"	Tomíño	2	-
"	Rosa	"	La Guardia	2	305
Pelayo Fdez Fdez	Julieta	"	Porriño	3	108
J. Fdez Lopez	Conchita	"	Tomíño	3	-
J. Gonzalez Sequeiros	Maria Lolita	"	Porriño	2	-
Severiano Gomez e Hijos	Grupo Minero Orilla neg.	"	Tuy	3	3
Cia. Minera Santa Comba	G. M. Santa Comba	Coruña	Santa Comba	45	1.150
Epifanio Campo Nuñez	Santiago	"	Brion	2	-
"	Grupo Minero Lando	"	Laracha	12	195
"	San Julian y Ampliación	"	Brion	2	90
"	Grupo Minero Carballo	"	Carballo	2	-
"	Xuana	"	Punta del Son	3	90
"	Dominguez	"	Ordenes	-	-
Cerámica El Mesonia	Grupo Minero Balga	"	Mesia	3	60
Cerámica Insuela, S. L.	San Manuel	"	Riveira	2	-
José Bermudez	Santa Lucía Ampliación	"	Carballo	-	-
Francisco Abalo Rguez	La Esperanza	"	Riveira	2	-
Caolines de Lage	Don Bosco	"	Lage	20	809
Andrés S. Cerqueiro	Montsalqueiro	"	Arouga	2	113
Santa Rita, S. A.	Reunión 1	"	Calañas	4	-
"	Agrupación San Rafael	"	S. Saturnino	4	-
A. Bilbao Calviño	Grupo Minero Bilbao	"	Aranga	4	-
Manuel A. Nuñez	Nuestra Sra. de la Merced	"	Marón	-	-
ECESA	Grupo Minero Ecesa	Lugo	Foz	117	3.115
"	Grupo Minero Regovello	"	"	20	498
"	Grupo Minero Miprocesa	"	"	58	1.510
Manuel Dominguez Lopez	Mercedes	"	Vivero	3	200
"	Isabel	"	Vicedo	2	200
"	Número Veinte	"	"	3	200
"	Grupo Minero Gelonosa	"	"	10	200
Cementos Rezola, S. A.	G. Minero Ruaz Sargadelos	"	"	4	142
Cerámica Mora, S. L.		Orense	San C. de Viñas	4	-
Cerámica Valdeorresa	Impensada	"	B. Baldeorras	2	62
J. Fernandez Paz	Graballalonga	"	San C. de Cea	2	50

Fuente: Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria. Sección de Minas

car los medios actuales con la tecnología adecuada para que la falta de calidad y homogeneidad de los caolines producidos no conduzcan a desviaciones, cada vez más acentuadas, en nuestra balanza de importación - exportación. Con este problema solamente algunas empresas actuales (Cia. Santa Comba y ECESA en Galicia) pueden aplicar una tecnología adecuada en hombres y maquinaria y como único paso factible para el pequeño productor sería una agrupación o cooperativización.

Es importante destacar, en un futuro próximo, la puesta en marcha de una explotación de caolín en Vimianzo (Coruña) a cargo de Unión Explosivos Rio Tinto, S.A. con una capacidad próxima a las 100.000 t.

#### 2.3.8. Turba

Las condiciones de formación del mineral se dan de manera especial en la provincia de Lugo, en las estribaciones de la Sierra del Cristal (Montes del Buyo). La localización de las turberas corre por la línea divisoria de los términos de Vivero, Jove, Cervo y Valle del Oro, en una longitud de 5 km.

Como se ha indicado, tanto las condiciones climatológicas como geológicas de formación resultan realmente favorables. Las primeras por la fuerte y persistente humedad del biotopo, en cuanto a las segundas debido a la favorable composición del subsuelo, formado por una capa de arena y grijo de cuarzo, bajo la que existe otra de arcilla blanca impermeable.



Respecto a las características de la turbera propiamente dicha, aunque es muy homogénea, se pueden apreciar tres capas de su estratificación:

- Capa superior descompuesta, de 30 cm de espesor
- Capa de turba, bien formada y de importancia variable, estando ésta en relación con el espesor del manto
- Capa de turba negra

La composición media de estas turbas es:

Materia orgánica	85 - 98%
Nitrógeno total	1,8 - 2,3
Acido fosfórico	0,2 - 0,25
Potasa	0,1 - 0,25
Cal	0,2 - 1
Magnesia	0,3 - 0,1

Lugo es la única provincia de la región gallega que tiene producción de este mineral. En el cuadro nº 21 se observa la estructura de la minería de la turba en dicha provincia; su producción ha aumentado considerablemente en el año 1976, pasando a ser del orden de las 8.000 t, representando el 26,18% del total nacional, y sin embargo en valor representa el 14,33% respecto al nacional, lo que indica una calidad inferior a la media del país. Esta apreciación se pone de manifiesto en el gráfico nº 11 donde se refleja la variación de la producción en el período 1970 - 1976 (en cantidad y valor) tanto del regional como del total nacional.

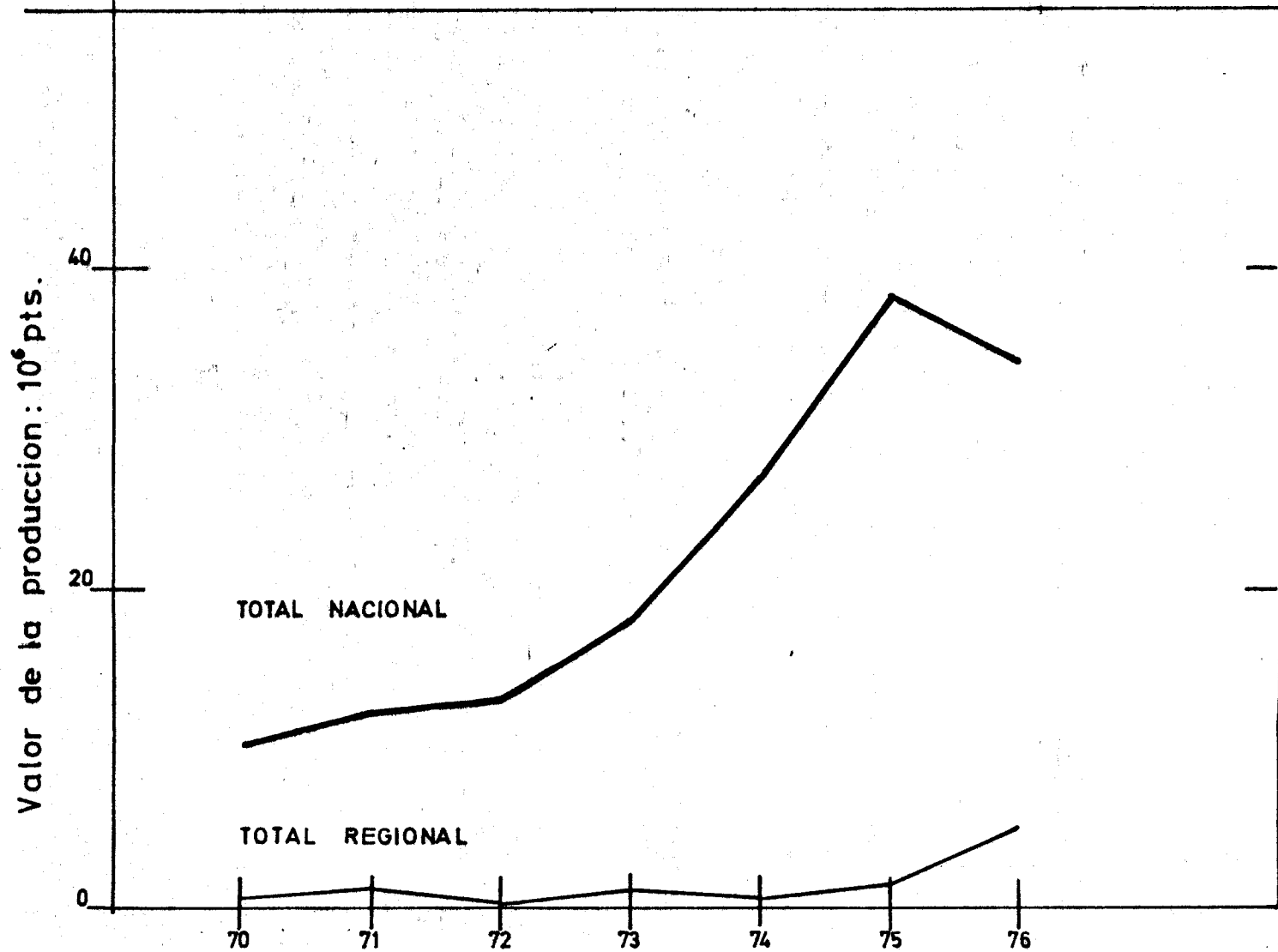
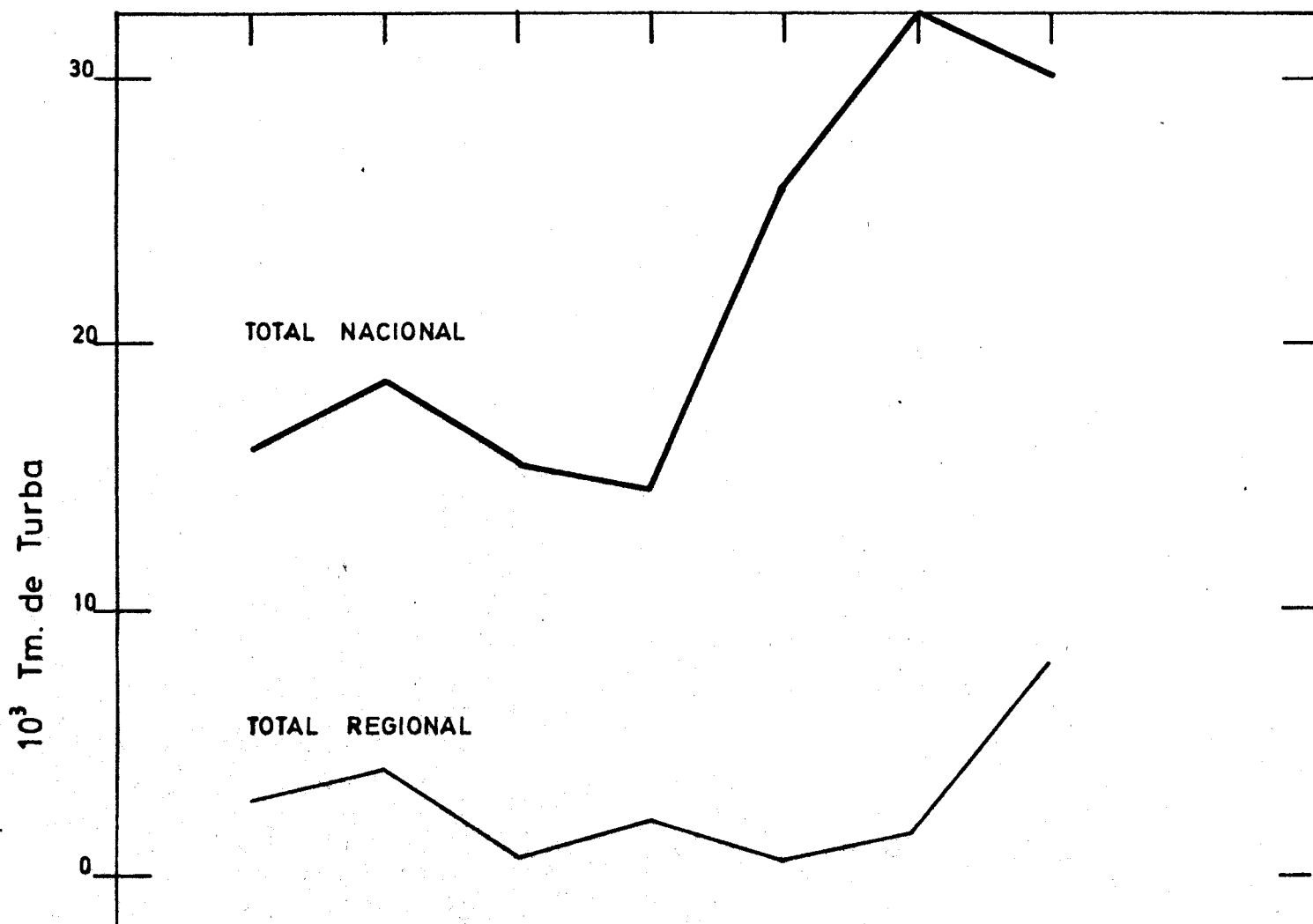
## ESTRUCTURA DE LA MINERIA DE LA TURBA EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							t.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	1	11,11	9	11,25	-	-	2.800	17,13	700	6,91
1971	1	9,09	9	8,57	-	-	3.500	19,24	875	7,17
1972	1	9,09	3	2,91	-	-	700	4,42	355	2,60
1973	1	7,14	6	4,48	-	-	2.135	14,73	1.250	6,88
1974	1	9,09	4	4,08	-	-	710	2,70	426	1,57
1975	1	10,00	4	5,97	-	-	1.850	5,41	1.665	4,31
1976	2	20,00	10	17,24	200	20,75	8.000	26,18	4.950	14,33

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

# EVOLUCION DE LA PRODUCCION DE TURBA

Grafico nº11



El único grupo minero de la provincia lo constituye Agro-Turba, S.A. con varias explotaciones (ver cuadro nº 22) y una producción global de 8.000 t, destinadas para abonos en agricultura. - Esta empresa tiene localizadas las explotaciones en Cerro, Vivero, Foz y Valle de Oro, con una potencia instalada de 200 C.V. y 10 obreros.

### 2.3.9. Cuarzo

La localización de este mineral en la región gallega se encuentra casi exclusivamente en la provincia de La Coruña.

El yacimiento más importante se encuentra en el término municipal de Bañon, cerca de El Barquero, donde se ha puesto de manifiesto un filón con una riqueza superior al 99,5 % de sílice.

Un análisis de mineral efectuado ha dado la siguiente composición:

Sílice:	99,70%
Alúmina:	0,15%
Oxido de hierro:	0,04%
Calcio	0,008%
Titanio:	0,002%
Pérdida al fuego:	0,10%

Esta masa ha sido cubicada en más de 20 millones de toneladas de un cuarzo macizo de gran uniformidad. La producción de este yacimiento se está exportando al mercado europeo dada la calidad y ubicación del mismo.

CUADRO Nº 22

EXPLOTACIONES DE TURBA DE LA REGION GALLEGA

Nombre Empresa	Nombre Explotación	Provincia	Municipio	M. Obra	Potencia
Agroturba, S. A.	Virginia 4	Lugo	Cervo, Jove	}	}
"	Annalisa	"	Guitiria		
"	Virginia 5	"	Vivero		
"	Virginia Fracción 3	"	Cervo		
"	Virginia Fracción 2	"	Cervo, Foz		
"	Virginia Fracción 1	"	Valle de Oro		

Fuente: Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria. Sección de Minas.

Otros yacimientos de interés de la provincia de La Coruña se encuentran ubicados en los municipios de Narón, Santiago de Compostela, Mazaricos, Mugia, Cabana, entre otros.

La estructura del sector en la región se resume en el cuadro nº 23; se observa un aumento gradual de la producción en el período 1970 - 1976, habiendo pasado de 80.179 t en 1970 a 341.013 t en 1976, lo que supone un aumento medio acumulativo del orden del 27%. Este aumento de la producción ha tenido lugar para un mismo número de explotaciones, lo que por otra parte indica una mejor racionalización de las explotaciones.

En el gráfico nº 12 se refleja la evolución de la producción (en valor y cantidad) a nivel regional y nacional. El año 1976 pone de manifiesto que la producción regional supone el 57,07 del total nacional mientras que en valor supone el 68,65%, lo que indica una mejor calidad del cuarzo de La Coruña respecto a la media nacional.

De las explotaciones existentes (ver cuadro nº 24) se destacan por su importancia atendiendo al volumen de su producción, mano de obra y potencia instalada:

- Cuarzos Industriales, S.A.
- E. I. M. S. A.
- Rocas Arcillas y Minerales, S.A.

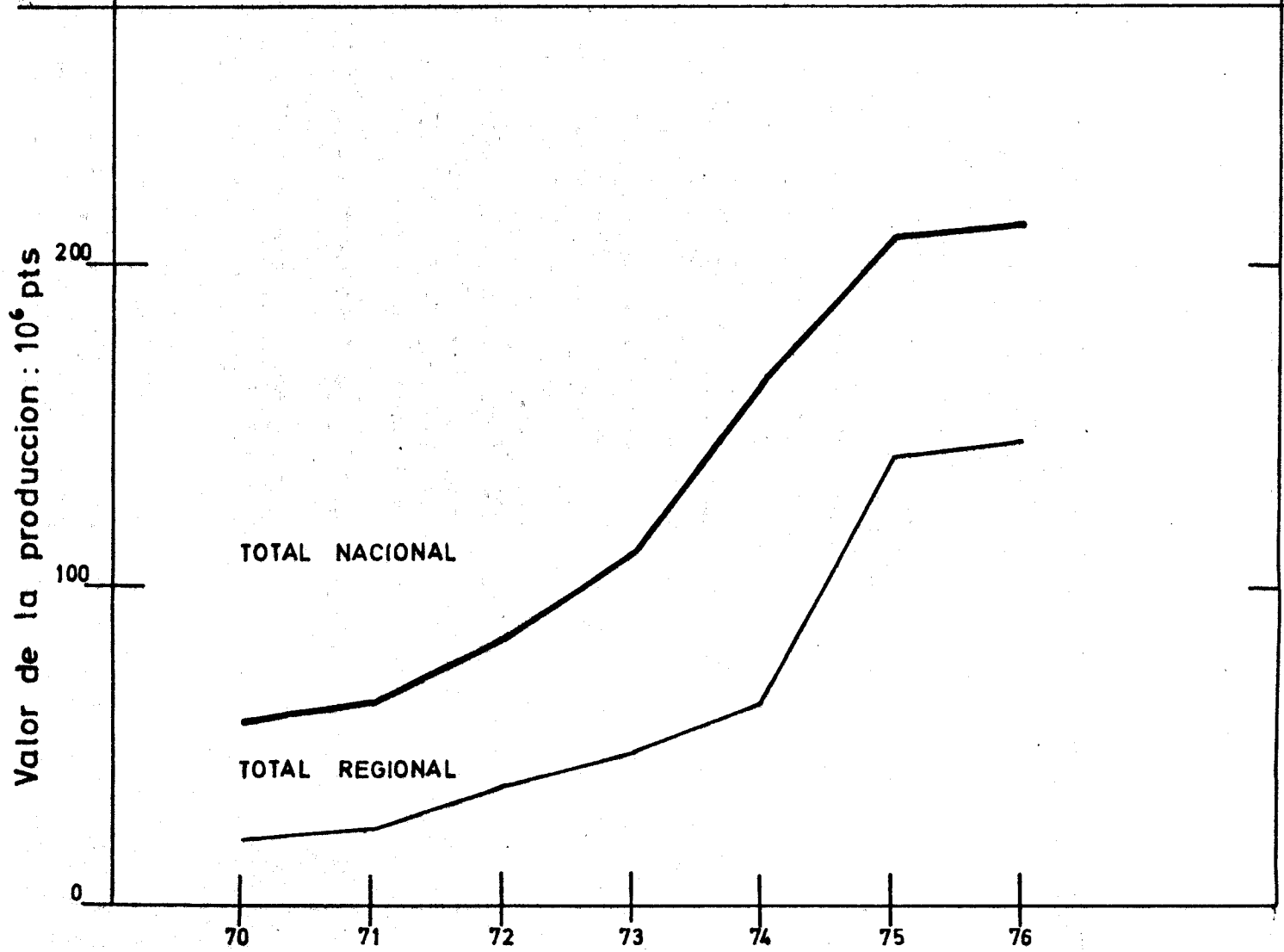
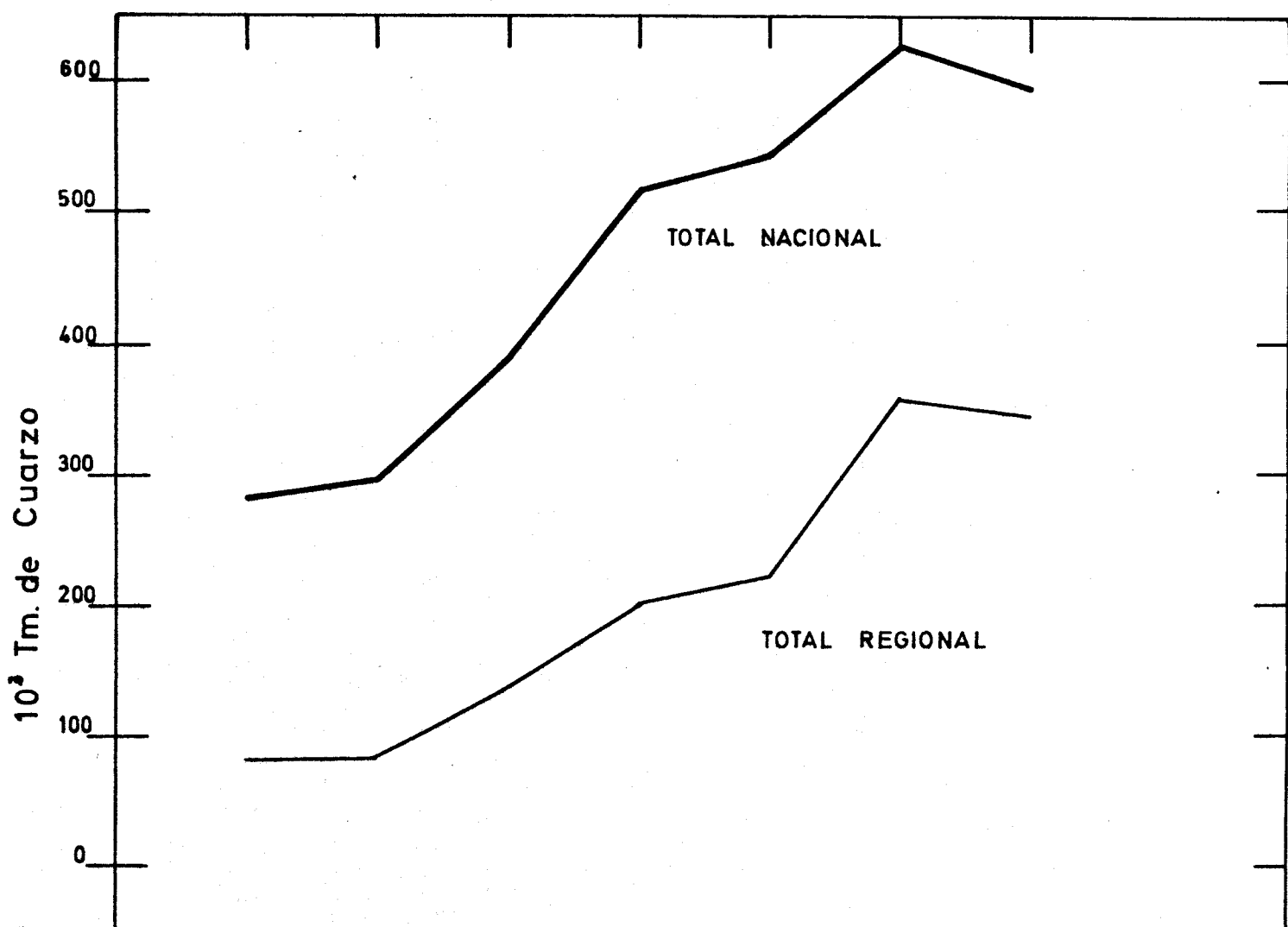
entre las cuales producen más del 70% del total regional.

## ESTRUCTURA DE LA MINERÍA DEL CUARZO EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							t.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	6	17,65	66	27,97	661	23,06	80.179 (79.688)	28,63 (28,93)	21.073	35,97
1971	5	15,15	57	24,46	703	22,92	84.600 (84.097)	28,64 (29,29)	24.292	38,28
1972	8	29,63	87	35,66	1.561	37,42	139.042 (136.868)	35,66 (35,74)	37.317	44,45
1973	10	37,04	88	39,46	2.119	44,10	201.080 (198.321)	38,81 (38,92)	47.512	42,85
1974	5	21,74	93	42,47	2.517	46,92	220.013 (217.989)	40,57 (40,85)	64.289	47,95
1975	4	20,00	100	48,31	3.605	53,66	358.280 (354.668)	57,20 (57,48)	140.792	67,22
1976	6	27,28	106	49,08	3.627	52,51	341.013 (337.682)	57,07 (57,30)	146.461	68,65

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

( ) : Contenido en SiO<sub>2</sub>.





CUADRO Nº 24

EXPLOTACIONES DE CUARZO DE LA REGION GALLEGA

Nombre Empresa	Nombre Explotación	Provincia	Municipio	M. Obra	Potencia
Rocas Arcillas y Min. , S. A.	Mayoly	Coruña	Narón	35	166
"	Después de Todo	"	Ortigueira	8	112
Manuel Rivera Formoso	Grupo Sonsoles	"	Capela	5	375
Ceferino Mateo Crespo	Victoria	"	Somozas	3	52
Rufino L. Suarez	San Diego	"	P. García Rguez	5	87
Cuarzos Industriales, S. A.	Sonia	"	Bañon	35	908
Santa Rita, S. A.	Agrupación Pelouro	"	S. Saturnino	4	20
E. I. M. S. A.	Blanquita	"	S. Compostela	15	475
Sumin. e Ind. Castro-Rial	Xeixo Blanco	"	Cabana	5	207
"	Angel y Alejandrina	"	Mugia	5	120
S. E. Carburos Metálicos,S.A.	Pendoa	"	Muros	3	40
Sum. e Ind. Castro Rial	Abeleiras	"	Mazaricos	5	138
Epifanio Campo Nuñez	Gonzalo	Pontevedra	La Estrada	5	-
Mármoles Puenteledesma	El Castillo	"	La Estrada	-	135

Fuente: Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria. Sección de Minas

### 2.3.10. Feldespato

Los principales yacimientos de feldespato se encuentran en Lugo, en el municipio de Muras, donde obtienen un mineral cuya composición mineralógica es 70% feldespato, 20% cuarzo y 8 - 10% mica; un análisis típico del mineral bruto de esta zona es el siguiente:

Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :	40%
SiO <sub>2</sub> :	45 - 50%
Impurezas:	2%

La estructura regional de este sector se resume en el cuadro nº 25; en él queda patente la escasa importancia económica del mismo en relación con el total del país. La evolución de la producción en el período 1970 - 1976 no ha sufrido prácticamente variaciones, alcanzando en 1976 la cifra de 10.344 t que representa el 11% respecto al nacional.

A nivel provincial el mayor peso de producción corresponde a Lugo y Pontevedra con el 86 y 14% respectivamente respecto del total regional.

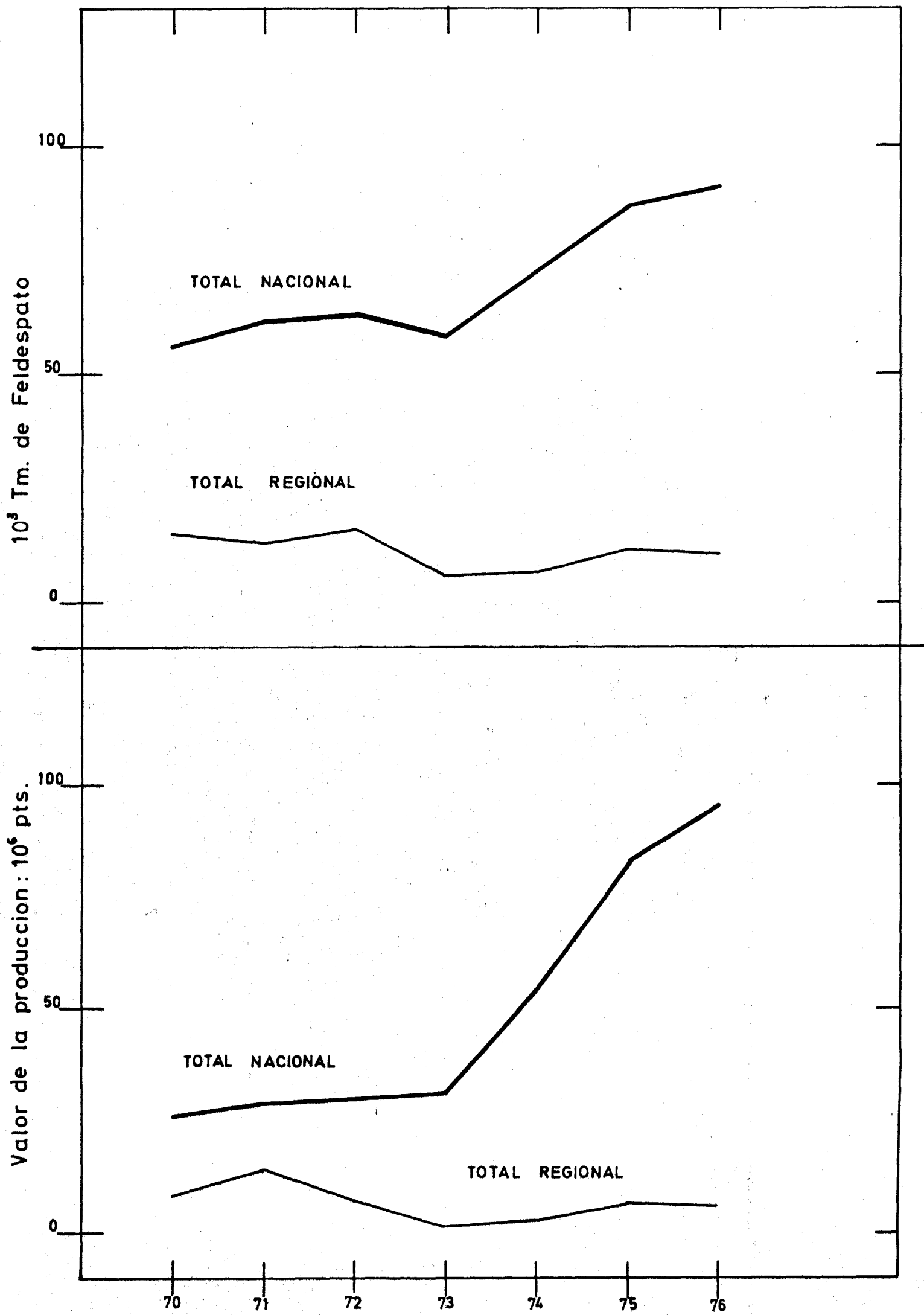
En el gráfico nº 13 se refleja la evolución de la producción (en cantidad y valor) a nivel regional y nacional, representando la primera en valor el 7% respecto del total del país.

Las explotaciones (ver cuadro nº 26) son generalmente de pequeña capacidad, y raramente ninguna llega a alcanzar las 1.000 t; destinan su producción para cerámica y vidrio.

## ESTRUCTURA DE LA MINERIA DEL FELDESPATO EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							t.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	13	54,17	66	42,58	634	48,62	14.826	26,92	8.569	32,49
1971	9	45,00	47	32,87	208	15,26	12.550	20,33	14.031	47,37
1972	9	40,91	39	28,68	274	15,58	16.081	25,53	7.472	24,39
1973	4	26,67	21	16,40	94	4,41	5.587	9,55	2.364	7,55
1974	3	21,42	22	15,50	105	3,88	5.942	8,22	3.431	6,30
1975	5	35,71	26	18,58	221	7,23	11.771	13,65	7.059	8,56
1976	6	31,58	28	18,54	312	8,77	10.344	11,37	6.766	7,06

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.



CUADRO Nº 26

EXPLORACIONES DE FELDESPATO DE LA REGION GALLEGA

Nombre Empresa	Nombre Explotación	Provincia	Municipio	M. Obra	Potencia
José Gonzalez Sequeiras	Rosita	Pontevedra	Covelo	-	-
Epifanio Campo Nuñez	Margarita y Lanzada	"	Meis	3	-
Purificación Gil Lugo	Liñarda Raina	"	Puenterreas	2	25
Gumersindo Rguez Eirea	San Antonio	"	Villagarcía	2	-
Sabino Cardoso Castiñeiras	Santa Marina	"	Gondomar	2	29
F. Lorenzo Casales	Benedicta	"	Porriño	4	-
Epifanio Campo Nuñez	Gacela	"	Ares	2	-
José Pernas Cerdeiras	G. M. Silan	Lugo	Muras	2	131
"	Santiago	"	Vivero	2	-
Antonio Pernas Cerdeira	José Janer	"	Muras	2	48
"	Someiro	"	Muras	2	-
Sulurak, S.L.	-	"	Muras	-	-
Silicatos Minerales, S.L.	-	"	Muras	-	-

Fuente: Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria, Sección de Minas.

### 2.3.11. Magnesita

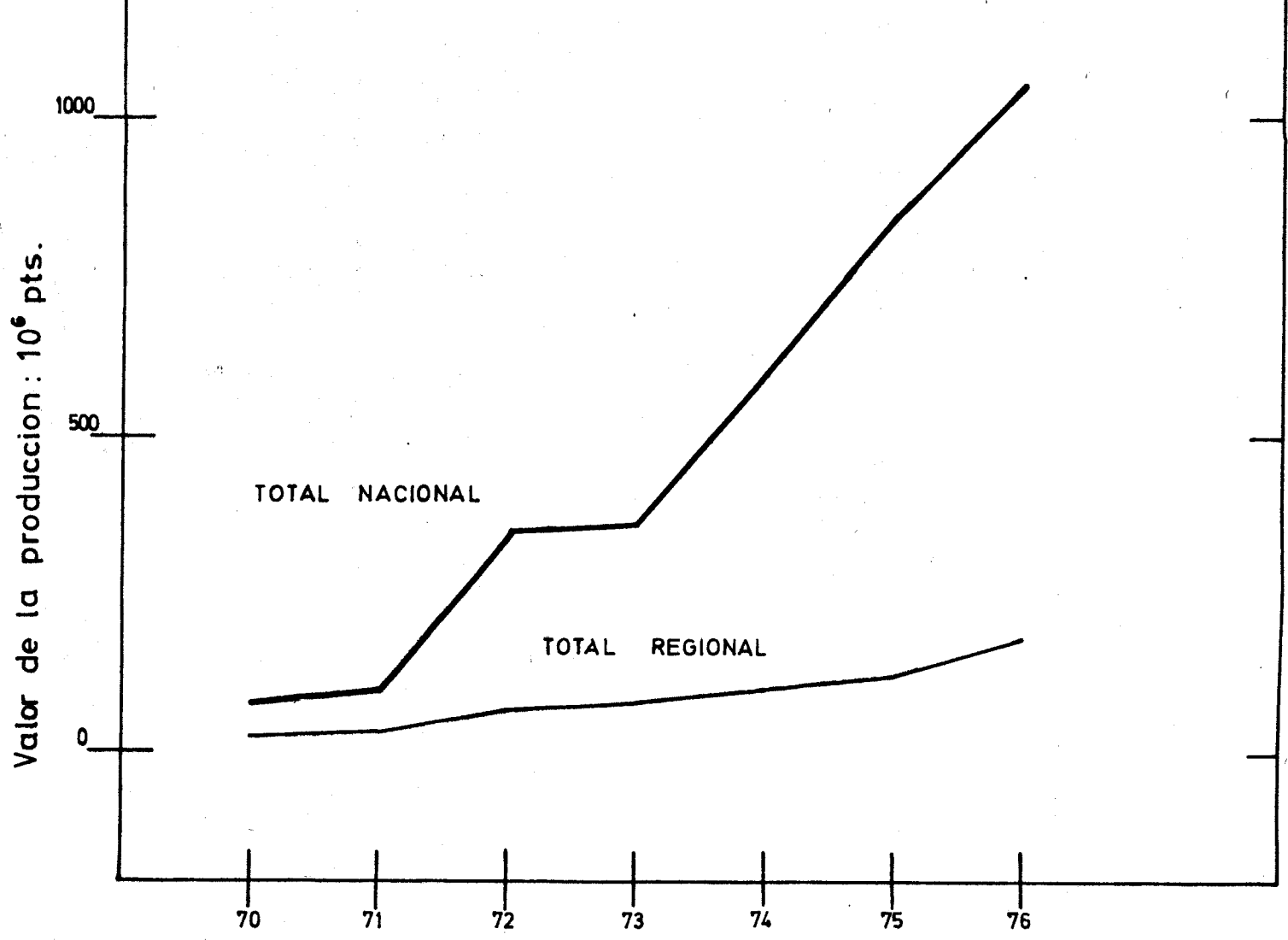
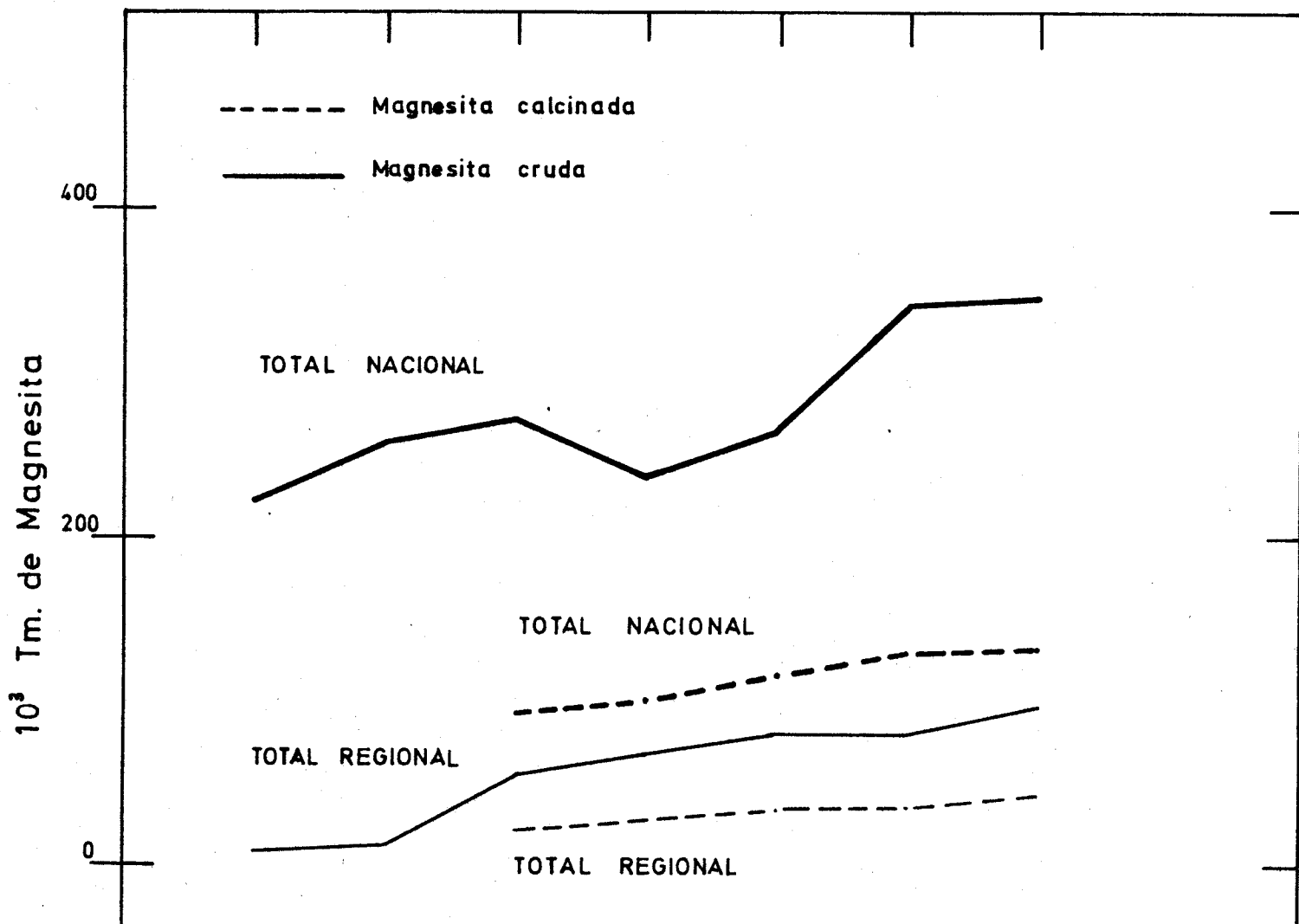
El término municipal de Rubian, en la provincia de Lugo, es el principal núcleo en el que existen yacimientos de este mineral, es propiedad de la Sociedad Magnesitas de Rubian, S.A. El yacimiento actualmente conocido presenta tres afloramientos localizados en las zonas de Villademoros, Finca Montero y en la margen derecha del río Freixura, en ellos la magnesita se presenta bajo forma de estratos correspondientes a una formación sedimentaria.

Este mineral tiene una composición mineralógica compuesta por  $\text{CO}_3\text{Mg}$ : 90%, silicatos 4%,  $\text{CO}_3\text{Ca}$  3% y  $\text{R}_2\text{O}_3$  3%. El análisis químico medio del mineral bruto es el siguiente:

MgO:	44%
CaO:	1,5%
$\text{SiO}_2$ :	3%
$\text{R}_2\text{O}_3$ :	2,5%
Pérdida fuego:	49%

El mineral vendible, una vez calcinado, para su utilización en refractarios, agricultura y piensos, tiene el análisis químico medio siguiente:

MgO:	85%
CaO:	3%
$\text{SiO}_2$ :	6%
$\text{R}_2\text{O}_3$ :	5%
Pérdida fuego:	1%



Las reservas seguras de esta zona, se aproximan a las 40.000.000 de toneladas, siendo las probables bastante superiores.

La estructura minera de esta sustancia en la región se resume, - para el período 1970 - 1976, en el cuadro nº 27. La producción - de magnesita cruda ha pasado de 56.700 t (23.247 t de calcinado) - en 1972 a 97.222 t (44.192 t de calcinado) en 1976, lo que repre-- senta un aumento anual acumulativo del 14,43%. Considerando el - último año se observa que la producción regional representa el - 27,87% respecto del total nacional.

A nivel provincial, Lugo absorbe el 100% de la producción regio-- nal, Como se ha mencionado anteriormente, la única empresa pro-- ductora de la región es:

Magnesitas de Rubian, S.A.,

que dispone de varias explotaciones a cielo abierto, con una plan-- tilla de 88 obreros y 1.855 C.V. de potencia instalada.

#### 2.3.12. Andalucita

Los principales yacimientos se encuentran en la provincia de La - Coruña, en las localidades de Pino y Touro, próximas a Santiago de Compostela.

La composición en estado natural oscila entre el 33 al 39% en con-- tenido de sílice y 50 - 62% en contenido de alúmina, oscilaciones - que dependen de los otros productos que lleva incorporados el mineral.



## ESTRUCTURA DE LA MINERÍA DE LA MAGNESITA EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							t.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	2	33,33	98	44,54	635	18,07	12.600	5,66	29.064	33,83
1971	2	50,00	87	43,72	630	17,95	15.800	6,11	36.700	36,19
1972	1	33,33	71	14,06	862	6,85	56.700 (25.800)	20,78 (27,47)	72.885	20,74
1973	1	25,00	62	13,75	1.203	8,84	68.000 (31.620)	28,35 (30,77)	86.955	23,72
1974	1	33,33	78	14,26	1.203	8,63	80.219 (36.367)	30,24 (31,00)	109.101	18,16
1975	1	33,33	94	16,67	2.279	14,29	81.380 (36.992)	23,79 (28,34)	130.579	15,41
1976	1	33,33	97	17,23	2.294	14,37	97.222 (44.192)	27,87 (33,00)	188.257	17,89

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

( ) : Magnesita calcinada.

La andalucita es trasladada a Villa de Carballino, en la provincia de Orense, para proceder a su beneficio y transformación en mullita, que es el único compuesto de alúmina y sílice estable a las altas temperaturas a que se ven sometidos estos minerales en su aplicación industrial como refractarios.

La mullita obtenida tiene la composición siguiente:

$\text{Al}_2\text{O}_3$ :	71,80%
$\text{SiO}_2$ :	28,20%

El elevado contenido de alúmina y la posibilidad de suministro de grandes partidas abre buenas posibilidades para esta industria, una vez emprendida la explotación máxima de los yacimientos.

Las reservas seguras sobrepasan en la actualidad la cifra de las 500.000 t.

La estructura de la minería de esta sustancia en la región se resume en el cuadro nº 28; la producción en el período 1970 - 1976 ha pasado de 3.050 t (1.683 t contenido de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) a 5.541 t (contenido en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  3.285 t) en 1976, lo que significa un aumento medio anual acumulativo del orden del 10,46%. Por otra parte, esta región obtiene el 100% de la producción nacional, siendo en la actualidad La Coruña la única provincia productora.

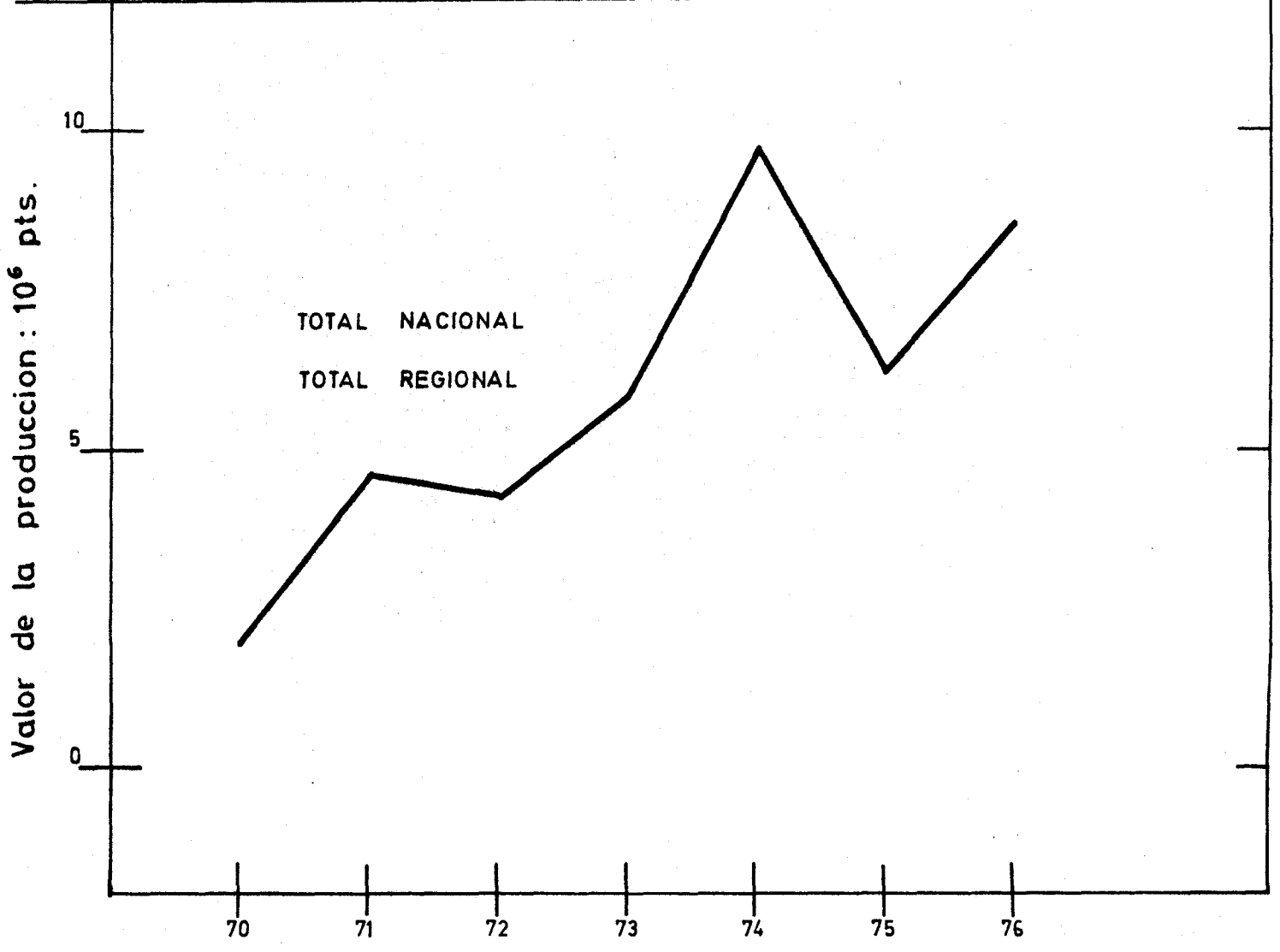
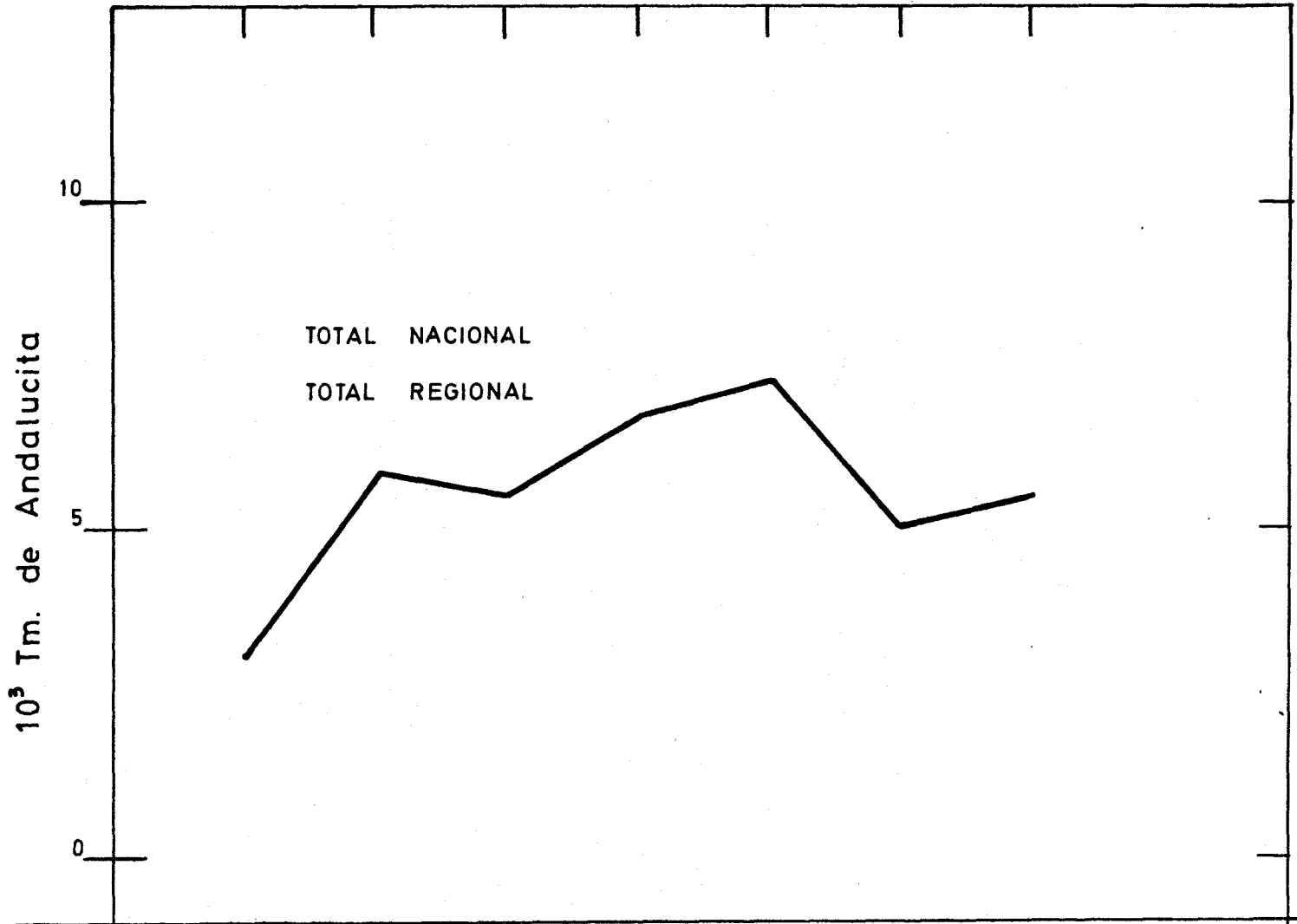
En el gráfico nº 15 se representa la evolución de la producción (en cantidad y valor) en el período considerado, quedando de ma-

ESTRUCTURA DE LA MINERIA DE LA ANDALUCITA EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							t.	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	6	100,00	22	100,00	70	100,00	3.050 (1.683)	100,00 (100,00)	1.973	100,00
1971	6	100,00	25	100,00	120	100,00	5.850 (3.412)	100,00 (100,00)	4.622	100,00
1972	5	100,00	21	100,00	60	100,00	5.500 (3.231)	100,00 (100,00)	4.225	100,00
1973	7	87,50	27	87,10	120	57,14	6.348 (3.486)	94,35 (94,34)	5.642	96,74
1974	7	100,00	27	100,00	105	100,00	7.311 (4.215)	100,00 (100,00)	9.767	100,00
1975	8	100,00	24	100,00	107	100,00	5.042 (2.887)	100,00 (100,00)	6.262	100,00
1976	7	100,00	26	100,00	247	100,00	5.541 (3.285)	100,00 (100,00)	8.691	100,00

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.

( ) : Contenido en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>



nifiesto un máximo de la producción en 1974, a partir del cual ha disminuido ligeramente debido a la crisis del sector siderúrgico, actual consumidor de esta sustancia.

Entre las explotaciones actuales se pueden destacar las -  
de:

Manuel Ojea Blanco  
Epifanio Campo Nuñez  
Rafael S. Diez García.

### 2.3.13. Pizarras

Las pizarras existentes en la región, de color negro, son empleadas para techar y tienen gran importancia económica debido a su elevada calidad y fácil deslajado.

En la provincia de La Coruña, en la zona de Santa María de Ortigueira, se encuentra un yacimiento de gran extensión, donde están ubicadas gran cantidad de canteras, todas ellas modestas y - explotadas temporalmente.

En la sierra de Valdeorras, al norte de la provincia de Orense, en los términos de El Barco y Carballeda, existen numerosas explotaciones, utilizándose sus productos para techar edificios y - para fines artesanos, siendo dichos productos de gran calidad. -

Durante los últimos años se han exportado importantes cantidades extraídas de estas explotaciones.

En la provincia de Lugo, en la zona de Quiroga y Fonsagrada, - existe alguna explotación, aunque de menor importancia que las anteriormente citadas.

La estructura de este sector en la región (ver cuadro nº 29), en cuanto a capacidad productiva, ha tenido un importante aumento - en el período 1970 - 1976, habiendo pasado de 51.663 m<sup>3</sup> en 1970 a 195.942 m<sup>3</sup> en 1976. Considerando este último año, se observa que su producción representa el 32,73% respecto al nacional, -- mientras que en valor (665 millones) representa el 74,62%, lo - que indica la elevada calidad de las pizarras gallegas en comparación con las del resto del país; este hecho queda claramente re flejado en el gráfico nº 16, donde se representa la evolución de las producciones (en cantidad y valor) de la región y nacional.

A nivel provincial es importante destacar la mejor calidad de las pizarras de Orense; así, en 1976, La Coruña con una producción de 154.316 m<sup>3</sup> ha dado un valor de 44 millones, mientras que - Orense con 38.569 m<sup>3</sup> da un valor de 614 millones de pesetas.

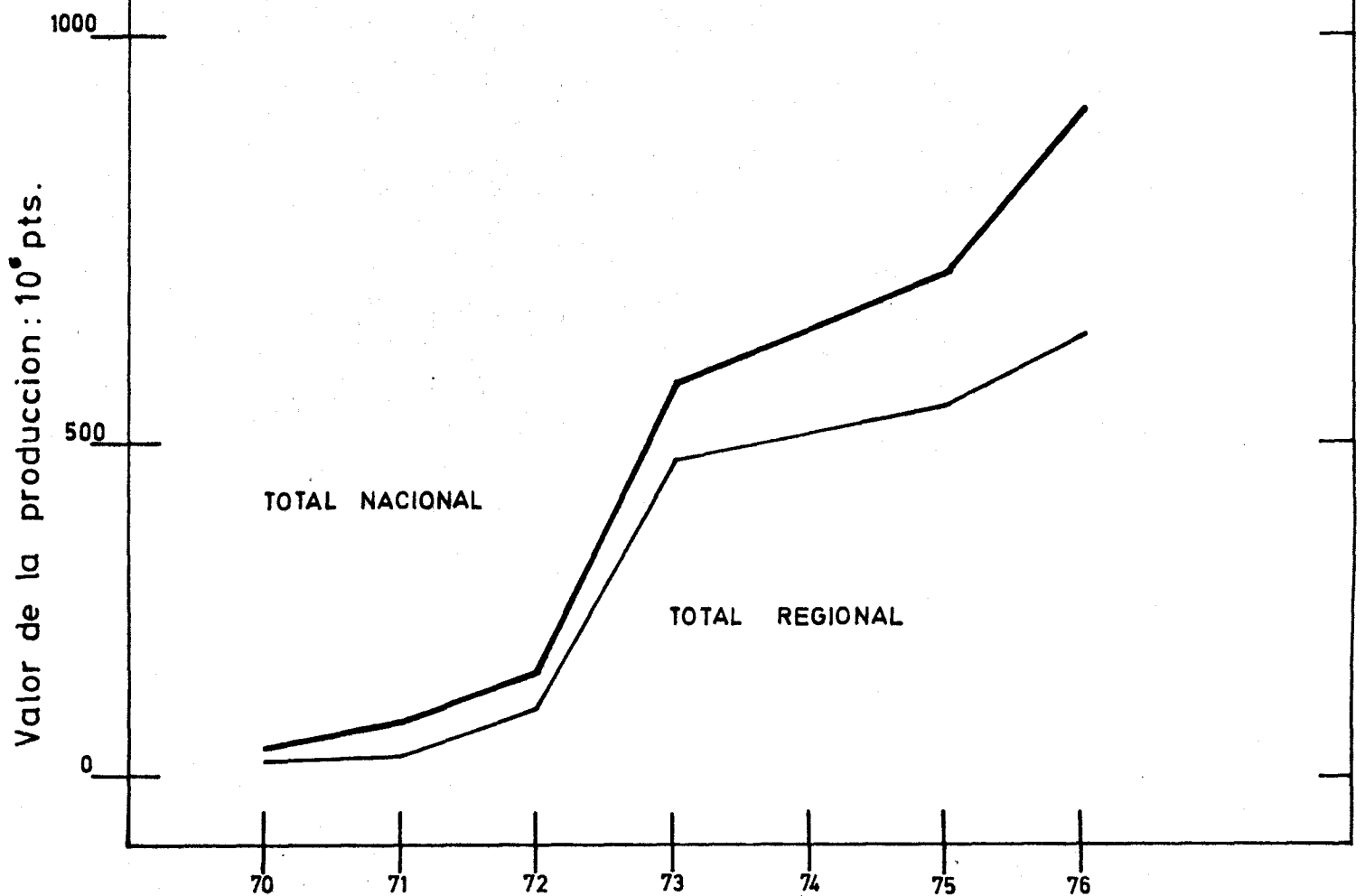
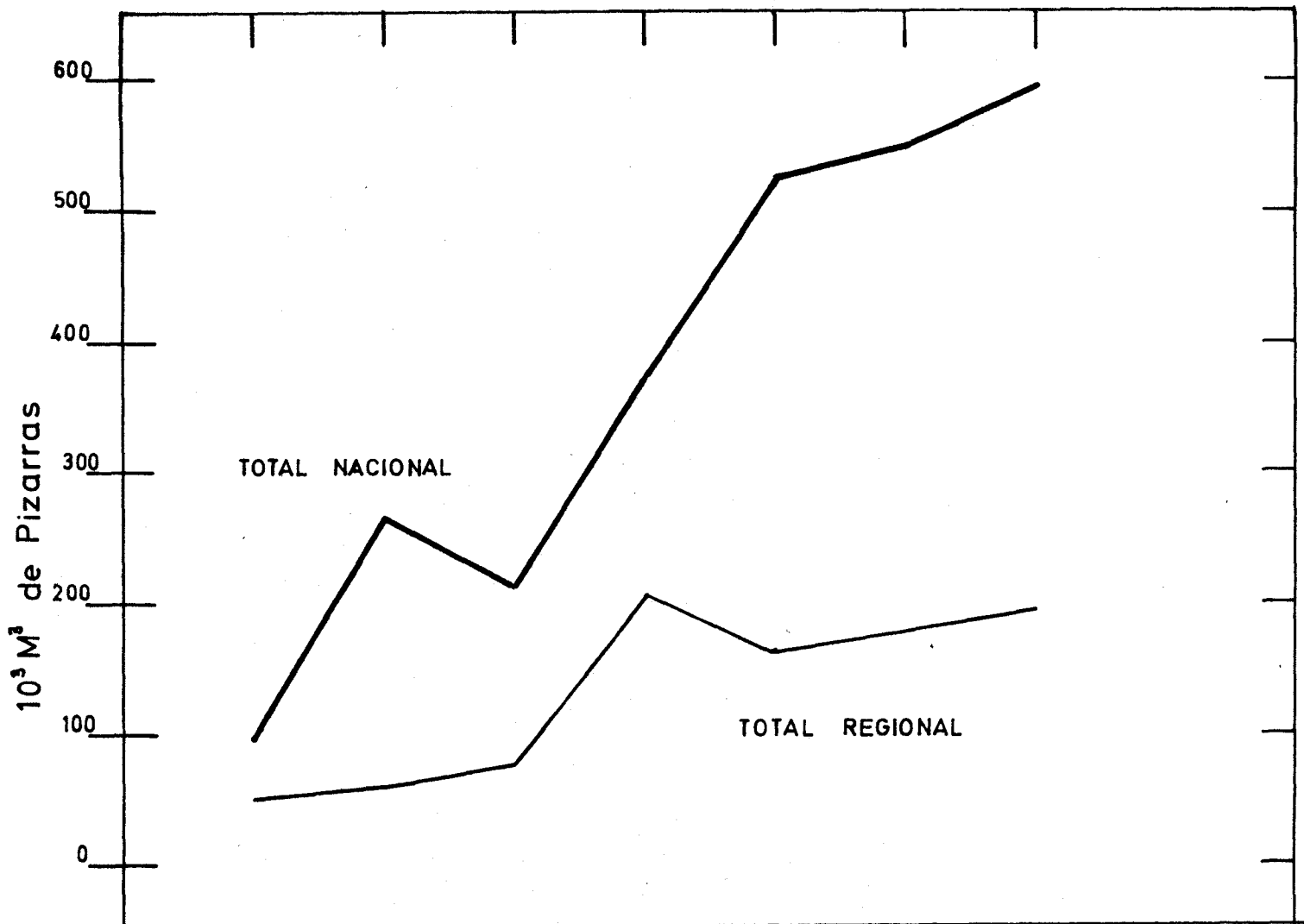
En el cuadro nº 30 se relacionan las principales explotaciones de la región gallega.

La tecnología del sector es adecuada a las necesidades del mismo, siendo innecesaria la asistencia técnica exterior. La dependencia -

## ESTRUCTURA DE LA MINERIA DE LAS PIZARRAS EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							m <sup>3</sup>	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	14	37,84	87	18,24	645	19,62	51.663	53,81	10.709	24,47
1971	38	61,29	191	39,06	2.880	46,89	59.191	22,31	37.110	45,36
1972	53	68,83	475	52,72	3.482	44,14	76.589	35,84	106.810	66,57
1973	28	48,28	937	75,26	7.526	58,25	212.208	56,88	470.620	80,52
1974	26	44,83	1.001	73,93	13.726	63,76	164.412	31,19	514.958	77,13
1975	28	43,08	1.059	68,99	25.366	72,02	179.381	32,61	558.558	73,91
1976	27	45,76	1.190	70,58	26.002	72,21	195.942	32,73	665.599	74,62

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.





## EXPLOTACIONES DE PIZARRA DE LA REGION GALLEGA

Nombre Empresa	Nombre Explotación	Provincia	Municipio	M. Obra	Potencia
Alfredo Vivero Sabin	Rena Furacló	Coruña	Ortigueira	2	-
Ramón Legazpi Palio	Monte de Fraga	"	"	2	-
Pablo M. Martínez	Breamo	"	Puentedeume	4	-
Emiliano R. Pardo	Monte Arojo	"	Ortigueira	2	17
Epifanio Campo Nuñez	Monte Raude	"	"	7	-
José Martínez Ramil	Lovieiras do Torno	"	"	2	-
Modesto Lamelas Perez	S. Sebastian	"	"	2	-
J. Martínez Perez	Monterrande	"	"	2	-
L. Fernandez Real	A. Fraguña	Orense	C. Valdeorras	15	-
"	Ardemoliro	"	"	11	-
José Vazquez Fdez	Laduria	"	"	18	-
Leonardo Blanco	Carmaña	"	"	17	-
Rogelio Arias Rguez	Paradela del Rio	"	"	29	-
Fco. Cabo Gomez	Peña Burgón	"	"	6	-
Cupire-Padeja	O.S. Gallos	"	"	6	-
Angel Pérez Alvarez	San Mateo	"	"	14	-
"	O. Benito	"	"	2	-
"	Castaneiro	"	"	45	-
IPISA	As. Chadrelas	"	"	-	-
"	Ardigonte	"	"	15	-
Baltasar Fidalgo Lopez	Ardigonte	"	"	60	-
David Oviedo Arias	O.S. Vales	"	"	70	-
Manuel Rguez Jario	Calzada	"	"	22	-
Leoncío Fdez Tato	Lavandeira	"	"	16	-
Andrés Lopez Lopez	-	-	-	-	-
Agustín Regalado	Pino	"	"	6	-
Federico García Oviedo	Los Molinos	"	"	-	-
Felix Sajonia Amaya	Arroyo del Corralín	"	"	10	-
Hnos Tiberio Rguez	San Valentín	"	"	20	-
Contemplación Oviedo G.	San Victor	"	"	15	-
Ramón Rguez Alvarez	Rial II	"	Pachenda	3	-
Antonio Sanchez Blanco	Lamas-Villarcho	Lugo	Fonsagrada	47	-
Pizarras de Quiroga, S. A.	La Ilusión	"	Quiroga	9	-
B. Borrego Delgado	Maravillas	"	Quiroga	25	-
Isidro Otero García	Lavapiés	"	Mondoñedo	11	-
Lisardo Fdez García	O. Porrero	"	Quiroga	24	-

del exterior se reduce a la importación de la maquinaria pesada de arranque, transporte, serrado y corte; existe también una dependencia exterior en la comercialización de las pizarras ornamentales por el carácter microestructural de los productores, - incapaces individualmente de crear los canales y red de distribución adecuados en los países consumidores.

De cara al futuro, es previsible un gran auge en el sector, pues debido a su gran calidad y al agotamiento de los yacimientos europeos (en Francia se explotan pizarras a 400 m de profundidad), - se ha creado un importante mercado exterior para las pizarras gallegas.

#### 2.3.14. Granitos

Bajo este nombre se engloban comercialmente distintas clases de rocas como son los gabros, las dioritas, las diabasas, los gneises y los granitos propiamente dichos; estos últimos presentan diferentes variedades, tales como los granitos gnéisicos localizados en la zona más occidental de la provincia de La Coruña, bordeando una corrida de gneises que discurre formando un arco convexo desde el Cabo de San Adrian hasta la Ria de Arosa, prolongándose fuera de los límites de la provincia, a través de las rías bajas, hasta los montes de San Julián, casi en la divisoria con Portugal.

El granito de dos micas constituye una de las variedades graníticas que se encuentra repartida por toda la región, estando prin-

principalmente localizada en las provincias de Orense y Pontevedra. Al sur de Vigo, hacia Gondomar existen canteras de las que se extraen muestras de gran belleza, utilizándose como roca ornamental.

Los granitos porfiroides constituyen otra variedad granítica abundante en toda la región gallega, siendo interesante su aplicación industrial en forma de cuñas cortantes.

Las reservas gallegas son muy importantes, pero difícilmente calculables; creando el minifundismo minero grandes problemas a la hora de hacer rentables las explotaciones.

La estructura minera de este sector en la región se resume en el cuadro nº 31; en él se han tratado conjuntamente los granitos cuyos destinos son la construcción y ornamentación. La producción ha aumentado de 721.694 m<sup>3</sup> en 1970 a 1.578.760 m<sup>3</sup> en 1976, aumento que representa el 13,94% medio acumulativo anual.

A nivel provincial, cada una de ellas tiene importantes producciones, siendo los porcentajes respecto del nacional: La Coruña -- 57,0%, Lugo 5,0%, Orense 12% y Pontevedra 26%.

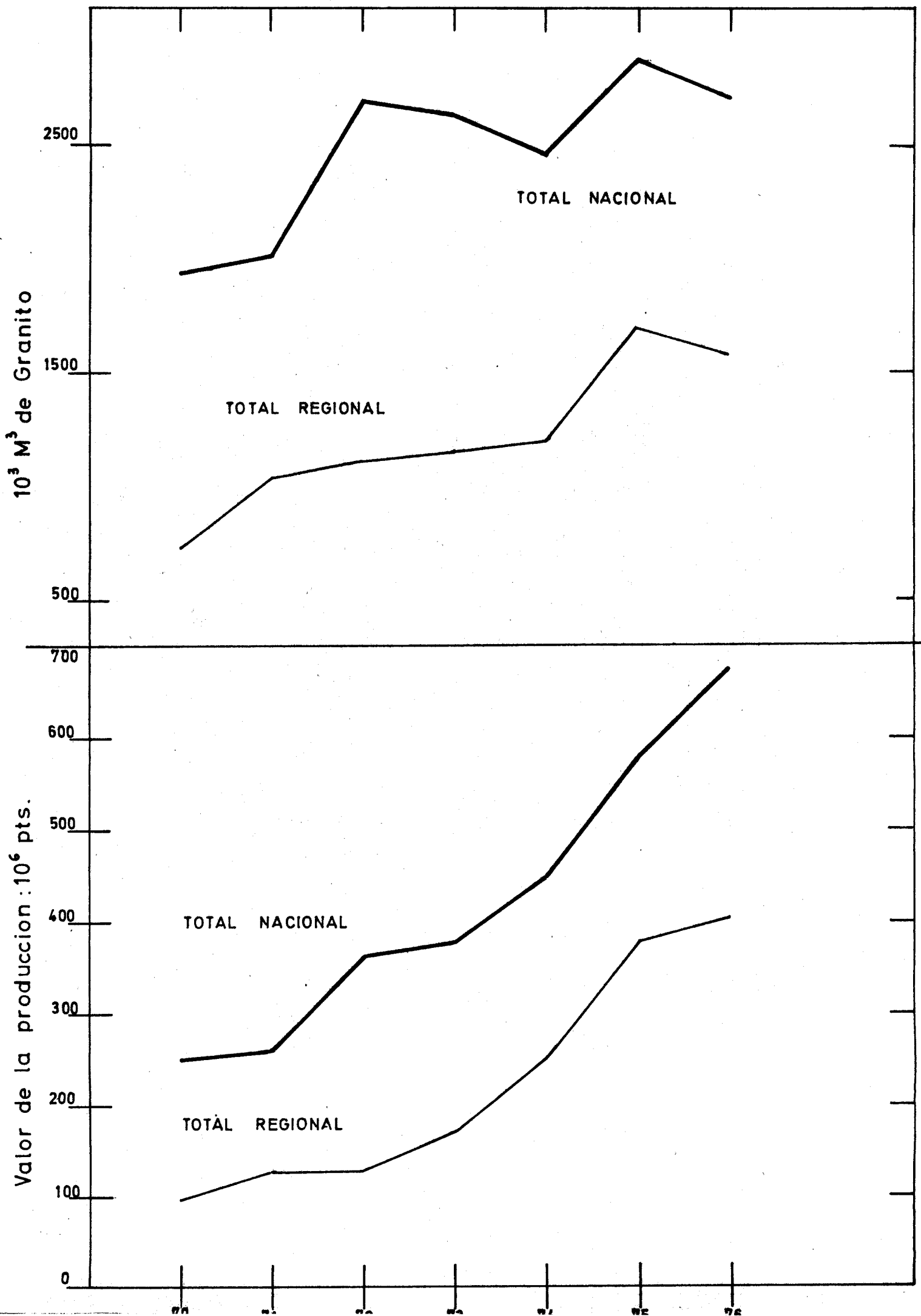
En el gráfico nº 17 se representan las variaciones de la producción (en cantidad y valor) de los totales regional y nacional.

Según datos de la Estadística Minera (1976), el número de explotaciones de la región era de 154 (con 919 obreros); se relacionan

ESTRUCTURA DE LA MINERIA DEL GRANITO EN GALICIA

AÑOS	GRUPOS MINEROS		OBREROS		POTENCIA INSTALADA		PRODUCCION VENDIBLE			
	Nº	% del nac.	Nº	% del nac.	C. V.	% del nac.	CANTIDAD		VALOR	
							m <sup>3</sup>	% del nac.	10 <sup>3</sup> pts.	% del nac.
1970	111	44,05	646	42,90	11.131	51,39	721.694	37,33	95.062	38,00
1971	100	37,59	592	39,70	13.443	48,56	1.066.351	52,34	126.684	48,36
1972	73	32,59	481	33,15	11.813	40,54	1.035.948	38,47	126.362	34,75
1973	107	39,93	717	42,35	17.902	49,25	1.153.023	43,75	169.564	45,15
1974	131	46,62	809	54,74	22.230	59,50	1.208.152	49,07	252.336	56,44
1975	140	50,36	862	60,03	32.706	62,83	1.699.662	59,20	379.826	65,97
1976	154	49,04	919	60,34	37.138	66,44	1.578.760	58,11	406.546	60,04

FUENTE: Estadística minera de España. Ministerio de Industria y Energía.



en el cuadro nº 32 las que producen granito ornamental, las -  
cuales tienen un mayor peso en el valor económico del sector.

#### 2.3.15. Otros minerales

##### a) Silimanita

El criadero de este mineral está ubicado en el término municipal de Valle de Oro, en la provincia de Lugo, presentándose aglomerados con pizarra.

La cubicación realizada permite estimar la existencia de una importante cantidad de reservas, del orden de 1 millón de toneladas, con una riqueza del 34% en  $Al_2O_3$ . Mediante diversas concentraciones, se puede aumentar la riqueza del mineral hasta conseguir un porcentaje comercial de un 60% de contenido en  $Al_2O_3$ .

##### b) Serpentina

Está localizada en los términos municipales de Moeche y San Saturnino en la provincia de La Coruña. El mineral extraído tiene el problema de su esquistosidad, que hace que con frecuencia las esquinas de los bloques se salten al trabajar estas serpentinas. Este problema se podría subsanar fácilmente buscando zonas de más elevado metamorfismo.

Otro inconveniente de la explotación de dicho mineral es el minifundismo, que impide el empleo de modernos medios -

CUADRO Nº 32

EXPLOTACIONES DE GRANITO ORNAMENTAL DE LA REGION GALLEGA

Nombre Empresa	Nombre Explotación	Provincia	Municipio	M. Obra	Potencia
M. Pico Fernandez	Luvian	Coruña	Fene	2	-
J. Gonzalez García	Vilacha	"	Valdoviño	2	-
Ramilo, S. A.	Outeiro Roxo	"	-	-	-
Antonio F. Aguilar	-	"	El Ferrol	5	-
Vda. Marcelino Mnez	Laxe do Medo	Pontevedra	Meis	-	-
Profirio Gonzalez	F. do Coiro	"	Meis	2	-
Salustiano Alonso Perez	Las Penizas III	"	Tuy	-	-
David Fdez Grande	Camilla do Vello	"	Meis	4	-
Ramilo, S. A.	Portavedra	"	Gondomar	-	-
"	Caule do Vello	"	Meis	-	-
"	Pedra que fala	"	Porriño	-	30
Ingemar, S. A.	Amiña Minda	"	Gondomar	3	-
J. Ozores Lago	Carrascal y Laxdo	"	Porriño	-	-
A. Rodriguez Fdez	Rosa A.	"	Porriño	-	-

Fuente: Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria. Sección Minas.

de explotación con los que se conseguiría para este mineral una industria extractora de alta escala.

En la provincia de Pontevedra se ha iniciado recientemente el laboreo de algunas explotaciones modestas.

c) Barita

En la provincia de Lugo siguen realizándose investigaciones en los términos municipales de Lorenzana y Mondoñedo.

d) Litio

Aunque en el momento actual es nula su actividad, existe en la provincia de Pontevedra un importante yacimiento de considerable extensión.

El yacimiento tiene una composición mineralógica compuesta por:

espodumena:	21%
feldespato:	56%
cuarzo:	20%
mica y otros:	3%

Un análisis químico del mineral bruto y vendible de este yacimiento ha dado los siguientes resultados:



	<u>m. bruto</u>	<u>m. vendible</u>
SiO <sub>2</sub>	76,50	72,50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,60	19,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,40	0,50
K <sub>2</sub> O	2,30	1,20
Na <sub>2</sub> O	3,60	1,80
Li <sub>2</sub> O	1,25	4,00
Otros	1,25	0,80

En un futuro próximo la empresa Titania, S.A. va a iniciar una explotación a cielo abierto de esta sustancia en la localidad de Lalín (Pontevedra).

e) Berilo

Los yacimientos conocidos se encuentran localizados en la provincia de Pontevedra. Se han realizado investigaciones sin resultados esperanzadores.

f) Cromo, níquel, cobalto, manganeso

La existencia de rocas básicas ubicadas en la zona norte de las provincias de La Coruña y en Pontevedra, donde normalmente se encuentran diseminados estos elementos, señala el lugar donde deberán realizarse las futuras prospecciones para analizar el interés de estos recursos.

#### 2. 4. Principales empresas productoras de la región

Se estudia en este apartado las principales empresas mineras de la región; se analizarán aquellas que tengan un número de productores superior a 100, tratando en cada una de ellas, siempre que sea posible, características de su yacimiento, sistema de explotación, esquema del lavadero, volumen y destino de su producción y características del mineral bruto y vendible.

Se han seleccionado las siguientes empresas:

- 2. 4. 1. Río Tinto Patiño, S. A.
- 2. 4. 2. Exminesa.
- 2. 4. 3. Centro Minero de Penouta.
- 2. 4. 4. Explotaciones Cerámicas Españolas, S.A.
- 2. 4. 5. Magnesitas de Rubián, S. A.
- 2. 4. 6. Puentes de García Rodríguez.
- 2. 4. 7. Cia. Minera Sta. Comba.
- 2. 4. 1. Río Tinto Patiño, S. A.

La actividad minera de esta empresa, en la región gallega, comprende la explotación a cielo abierto, de dos yacimientos de mineral de cobre, Arinteiro y Fornás y la concentración de este mineral en una planta situada en las proximidades de Arinteiro, que es el depósito más importante.

El yacimiento de Arinteiro está muy próximo al pueblo del mismo nombre y a unos 20 km. al Este de Santiago; se subdivide a su vez en dos, Arinteiro Sur y Arinteiro Norte.

El yacimiento de Fornás, está ubicado a 7 km. al Sudeste de Santiago, siendo el pueblo más cercano Arinés.

Las características principales de estos yacimientos se sintetizan a continuación:

- Arinteiro Sur, se han cubicado del orden de 8 millones de toneladas como reservas seguras, con una ley media del 0,8% Cu.
- Arinteiro Norte, donde se han cubicado como reservas seguras del orden de 15 millones de toneladas, con una ley media en cobre del 0,6%.
- Fornás, con un millón de toneladas como reservas seguras, con una ley en cobre del orden de 1,2%.

En la actualidad la actividad se centra en Arinteiro Sur y Fornás, estando Arinteiro Norte en labores de preparación; se extraen del orden de 1,5 millones de mineral (todo-uno) para lo que es necesario mover 3 millones de toneladas de esteril, siendo por consiguiente el ratio esteril-mineral igual a 2.

El mineral es transportado hasta la planta de concentración en camiones. Está diseñada para tratar 1.5 millones de todo-uno. La ley media de entrada es 0,8% Cu, obteniéndose un concentrado del 24% Cu con una recuperación del 90%. El esquema de proceso de la planta de flotación se representa en el gráfico nº 18.

Sí se considera 1976, ésta empresa ha producido del orden de 1,6 millones de toneladas todo-uno, obteniéndose en la planta 51.000 t de concentrado (10.300 t contenido en Cu). El concentrado se transporta por vía marítima hasta la fundición que la misma empresa dispone en Huelva, donde se recupera el cobre así como cantidades apreciables, de plata.

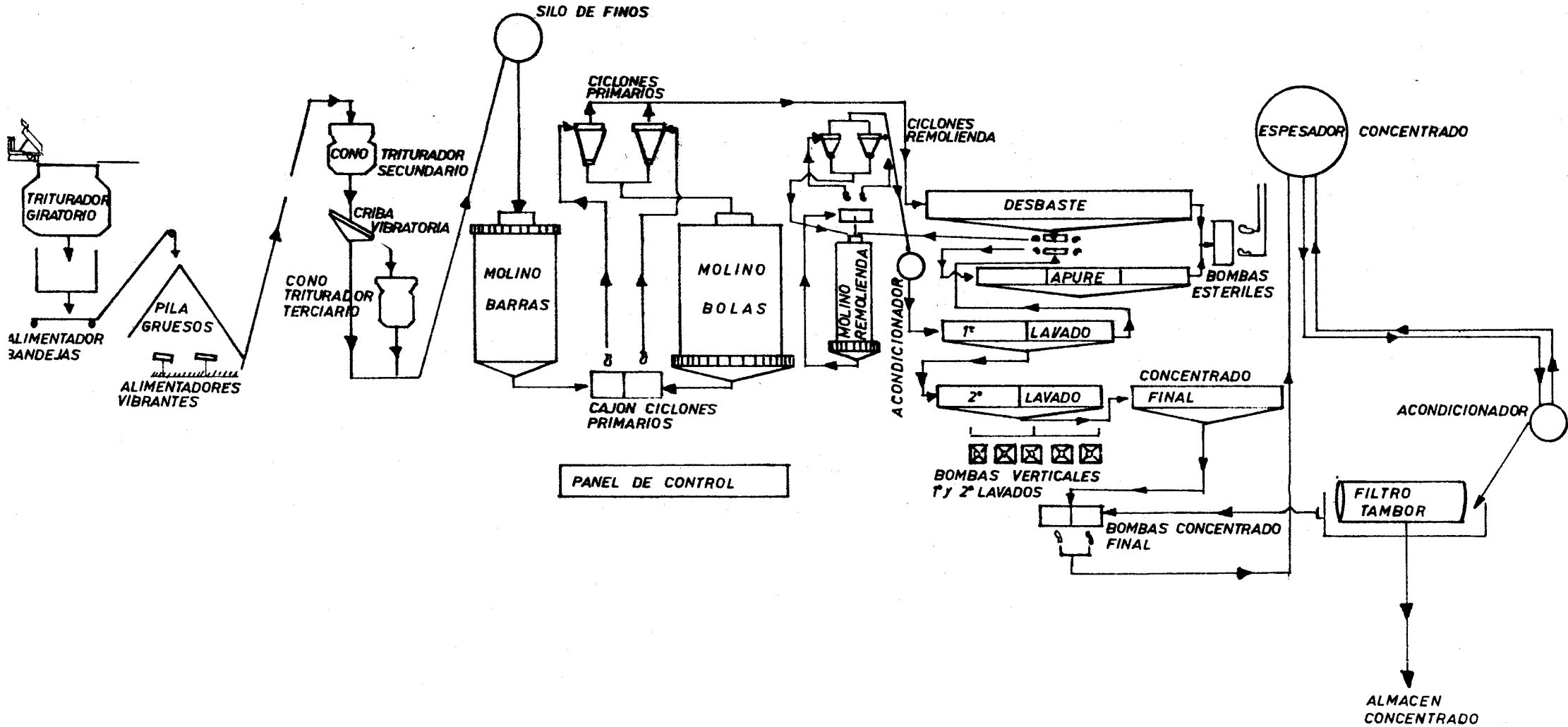
Río Tinto Patiño tiene en esta explotación 232 empleados con una potencia instalada del orden de 15.000 C. V.

En la actualidad, están explotando unas leyes marginales comprendidas entre 0,30 - 0,45 % Cu; se almacenan en una gran escombrera para su reexplotación cuando la relación precio-costos de resultados positivos.

#### 2.4.2. Exploraciones Mineras Internacionales España (Exminesa)

Al realizar el estudio de las principales sustancias, se ha hecho caso omiso a la minería de Pb-Zn, debido a la falta de producción en el período considerado 1970-1976. Sin embargo Exminesa, que había rea

# PLANTA DE CONCENTRACION RIO TINTO PATIÑO S.A.



lizado importantes investigaciones, ha comenzado a finales de 1977 la explotación de un yacimiento, colocándose ésta empresa entre - las más importantes de la región.

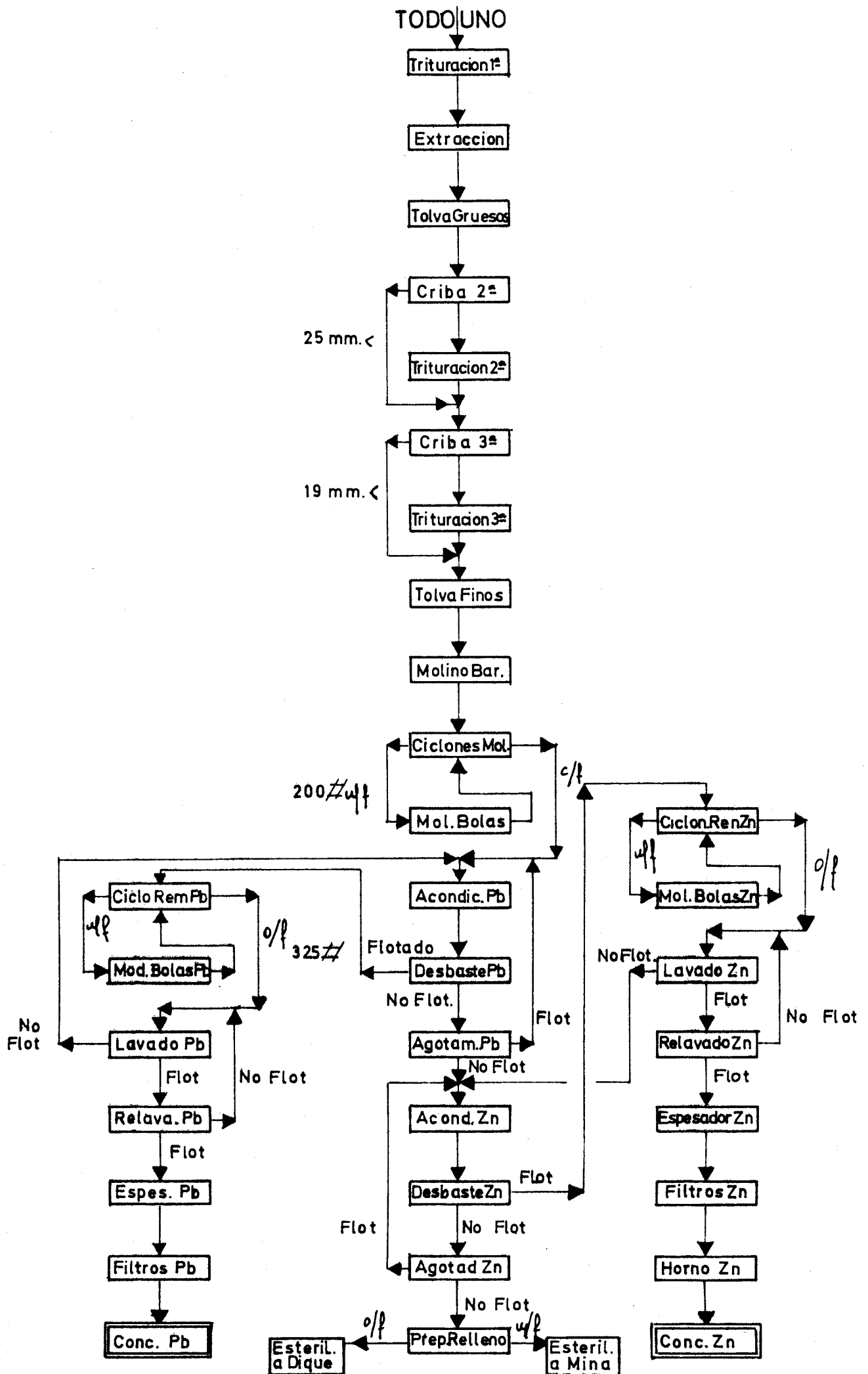
El criadero está localizado en Rubiales (Lugo) y aparece como una - mineralización maciza en unos sitios y dispersa en otros de Pb y Zn (galena y blenda) con indicios de plata asociada a caliza dolomítica y cuarcitas.

La explotación es subterránea y la planta de concentración está ubicada al pie de mina.

Las leyes del todo-uno son aproximadamente 1,5% de Pb y 8-12% de Zn.

El sistema de concentración es un circuito molienda-celdas de flotación (ver gráfico nº 19), donde se obtienen unos concentrados de las siguientes características:

- Concentrados de plomo:
  - . Ley: 74-75%
  - . Recup. : 80-85%
  - . Plata: 400-500 gr/t



- Concentrados de cinc:
  - . Ley: 61-62 %
  - . Recup.: 94-95 %
  - . Sílice: < 3 %
  - . Plata: 1 5 Kg/t

En la actualidad los concentrados se transportan por camiones a San Juan de Nieva, Asturias (concentrados de cinc) y a Cartagena (concentrado de plomo).

En un futuro se transportarán en camiones hasta Villafranca del Bierzo y luego en ferrocarril hasta Asturias y Cartagena.

#### 2.4.3. Centro Minero de Penouta

Este yacimiento está ubicado cerca del pueblo de Penouta, en el municipio de Viana del Bollo (Orense); es una masa de granito descompuesto con un contenido medio de estaño de 400 gr/t de todo-uno.

La explotación es a cielo abierto, utilizando pasas cargadoras y camiones para llevar el mineral hasta los lavaderos. No es necesario la utilización de explosivos para el arranque del mineral, dado que es una masa granítica caolinizada parcialmente descompuesta.

En la actualidad tienen dos lavaderos, siendo las características de cada uno de ellos, los siguientes:



## a) Lavadero nº 1

. Todo-uno tratado:	2.500 t/día
. Ley media entrada:	400 gr/t
. Recuperación:	65%
. Ley obtenida:	50% Sn

## b) Lavadero nº 2

. Todo-uno tratado:	5.000 t/día
. Ley media tratada:	400 gr/t
. Recuperación:	70%
. Ley obtenida:	50-56% Sn

El proceso de los lavaderos, consiste en líneas generales, a un circuito en húmedo, en que con un sistema de cribas-ciclones, se consigue separar los tamaños comprendidos entre 70  $\mu$  y 3 mm; enviando los a las mesas vibrantes (refino-afino). Los tamaños inferiores a 70  $\mu$  se envían a las balsas y los superiores a 3 mm a una escombrera de sólidos para una posible reexplotación de cara al futuro.

El producto de las mesas se envía a un secador y posteriormente a los separadores magnéticos, donde se obtiene el estaño, además de otros productos como tantalita, granates, etc.

Considerando el último año (1976) la producción de estaño de ésta empresa es del orden de 700 t de concentrado.

La producción de tantalita es aproximadamente de 60 t/año con un contenido del 30% de  $Ta_2O_3$ ; éste concentrado tiene un contenido del  $Nb_2O_5$  del orden del 26-28 %.

La tantalita se concentra generalmente en los tamaños más finos, por lo que es de suponer que una cantidad importante de éste se pierde en las balsas con la fracción menor de 70  $\mu$ .

El concentrado de estaño se envía por camión a la fundición de la empresa Metalúrgica del Noroeste, S.A. (MENSA), ubicada en Villagarcía de Arosa.

#### 2.4.4. Explotaciones Cerámicas, S.A. (ECESA)

Tiene el yacimiento localizado en el municipio de Foz (Lugo); el origen de éste yacimiento es sedimentario paleozoico.

Esta empresa tiene tres explotaciones a cielo abierto en ésta zona; la composición mineralógica del mineral extraído es aproximadamente un 40 % caolín y 60 % cuarzo y un análisis químico del mismo da los siguientes resultados:

$\text{Al}_2\text{O}_3$  : 35%

$\text{SiO}_2$  : 52%

Resto : 13%

El lavado del caolín presenta la característica de una difícil lavabilidad debido a las partículas de cuarzo que son excesivamente finas y es muy difícil su separación por hidrociclado.

Otra característica importante es su gran plasticidad lo que le hace utilizable casi exclusivamente para cerámica.

Sí se considera el último año (1976) esta empresa con una plantilla de 195 empleados y 4.625 C. V. de potencia instalada ha alcanzado una producción del orden de las 50.000 t de caolín lavado.

#### 2.4.5. Magnesitas de Rubián, S. A.

El yacimiento está situado en la Zona de Rubián (Lugo), donde existe una gran formación con abundantes reservas y mineral de alta calidad.

Las reservas seguras de la zona se cifran en los 40 millones de toneladas, siendo la composición mineralógica del mineral bruto:

$\text{CO}_3\text{Mg}$	:	86%
$\text{SiO}_2$	:	4,5%
$\text{CO}_3\text{Ca}$	:	6,0%
$\text{R}_2\text{O}_3$	:	3,5%

El yacimiento se ha explotado de forma subterránea, pero debido a la gran potencia de las masas, se ha hecho muy difícil el laboreo, - pasando la explotación a cielo abierto a base de canteras en los -- puntos donde el recubrimiento por su poca potencia lo permite; no obstande bido a que la montera de recubrimiento aumenta y llega a 40 m o más, según avanza la explotación, el llevarla a cabo sin medio mecanizado resulta prohibitivo.

Actualmente, se explota por escarificado, arrancando previamente la pizarra floja que cubre la capa, resultando los costos relativamente bajos.

Los principales inconvenientes de la explotación lo constituyen las - frecuentes lluvias que impiden un trabajo regular, aunque se trabaja la mayor parte del año; además con la humedad se producen reblandecimientos del terreno, con los consiguientes desprendimientos.

La producción de magnesita cruda es del orden de 320.000 t divididas entre dos explotaciones a cielo abierto situadas en el mismo área.

La magnesita cruda es transportada a la planta de trituración donde una combinación de machacadoras de mandíbulas y cónicas deja el mineral con una granulometría de 12 mm, preparado para calcinar en uno de los tres hornos rotativos; dos de inyección directa (30 y 70 tpd) y uno moderno de 175 tpd de inyección indirecta. En éste la operación tiene lugar a una temperatura máxima de 800°C.

Después de salir de los hornos de calcinación, la magnesita es enfriada antes de cribarla en tres fracciones:

- 0 - 1 mm (con un mínimo de 85% de MgO contenido).
- 1 - 4 mm (80-82% MgO).
- + 4 mm ( < 30% MgO)

El mineral es transportado por carretera al puerto de Marín (Vigo) y por ferrocarril desde la estación de Sarria hasta el Puerto de El - Ferrol. Esta compañía exporta al Reino Unido, Alemania Occidental, Dinamarca, Suecia, Benelux y Francia.

#### 2.4.6. Puentes de García Rodríguez

El yacimiento de lignito pardo de ésta empresa ocupa una superficie de unos 7 km. de longitud por 1 km. de anchura media. El criadero está situado geológicamente en el Mioceno, con un recubrimiento de 2 metros; presenta unos paquetes de capas sensiblemente horizontales con potencias que varían de 2 a 27 metros.

El lignito de este yacimiento presenta un poder calorífico muy bajo, del orden de las 2.000 Kcal/kg y con unas reservas próximas a los - 200 millones de toneladas.

La explotación es a cielo abierto debido al escaso espesor del recubrimiento; el lignito y los esteriles de intercalación (arcillas) se extraen con grandes rotopalas, las cuales, envían el lignito por cinta transportadora a la Central Térmica que la misma empresa (ENDESA) dispone en la localidad. El estéril es enviado, también por cinta transportadora a la escombrera.

Esta empresa tiene, considerando 1976, 587 empleados con una potencia instalada del orden de 29.000 C. V. La producción ha alcanzado en ese año 1,1 millones de toneladas.

#### 2.4.7. Cia. Minera Sta. Comba

La compañía comienza la producción comercial de caolín en 1972. Este se encuentra en bolsadas formando una mixtura de cuarzo, feldspato y mica (principalmente muscovita); tiene un contenido en caolín aproximadamente del 30%.

Un análisis químico de los productos obtenidos por la compañía son:

	Caolín blanco		Caolín refrect.	Mica
	A	B	C	D
$Al_2O_3$	37,70	37,78	33,00	31,5
$SiO_2$	46,90	46,50	53,00	48,5
$Fe_2O_3$	0,83	0,80	1,2	2,5

TiO <sub>2</sub>	0,17	0,12	0,2	0,4
MgO	0,30	0,30	0,3	1,0
Alcalis	1,00	1,00	2,8	10,1
P.F.	13,10	13,50	9,4	6,0
Blancura	80,00	82,00	72,0	-

La producción de caolín blanco es aproximadamente de 22.000 t/año, la cual el 80 % es consumido en la industria del papel y el resto en cerámica.

La producción de caolín refractario ha pasado a ser del orden de las 12.000 t/año, siendo el volúmen del mismo consumido en la industria de refractarios domésticos.

Esta empresa tiene una capacidad de producción de mica entre 800-1000 t/mes; sin embargo esta produciendo en la actualidad (1976) del orden de 400 t/mes, debido a la falta de mercado. Aproximadamente el 85 % de la producción de mica es exportada al Reino Unido, siendo el resto distribuido entre España y otros países como Italia, Francia, Alemania Occidental.

#### 2.4.8. Otras Compañías de interés

Además de las empresas consideradas (>100 obreros), tienen interés otras en base a otros parámetros (valor de la producción, reservas, ...etc); entre estas se mencionan como más importantes las siguientes:

- Grupo Minero Monteneme

Esta empresa tiene una explotación a cielo abierto de minerales de estaño y wolframio, con una ley de todo-uno del orden de 0,5 % (casiterita + wolframita).

Este yacimiento tiene evaluadas unas reservas de mineral vendible de 14.000 t. Este mineral se concentra en mesas de sacudidas obteniéndose un concentrado vendible de las calidades siguientes:

66,4 %  $WO_3$

69,8 % Sn

Si se considera 1976, último año del que se dispone datos oficiales, esta empresa (con 22 obreros y 995 CV) ha producido del orden de 120 t. de concentrado de wolframio y 24 t. de concentrado de estaño.

- Grupo Minero San Finx

Dispone de una explotación subterránea de un yacimiento filoniano de minerales estaño-wolframio, con una ley de todo-uno que oscila entre 0,8 y 1,5 % de wolframita + casiterita.

Este mineral se concentra en mesas de sacudidas obteniéndose un mineral vendible de las siguientes características:



75 %  $WO_3$

70 % Sn

Considerando el año 1976, con una plantilla de 48 personas y 1.625 CV, esta empresa ha producido del orden de 106 t. de concentrado de estaño y 54 t. de concentrado de wolframio. Las reservas evaluadas de este yacimiento son aproximadamente de 20.000 t. de mineral vendible.

- Cia. Santa Comba

Esta empresa se ha mencionado como productora de calín. No obstante en este apartado se considera por su importancia en la minería de wolframio y estaño.

Explota un yacimiento filoniano por minería subterránea, con una ley de todo-uno de 1,5 % de  $WO_3$ . El mineral vendible obtenido tiene las siguientes características:

66 - 67 %  $WO_3$

65 % Sn

Considerando 1976, último año del que se disponen datos oficiales, ha obtenido una producción de 108 t. de concentrado de wolframio y 12 t. de concentrado de estaño.

## 2.5. Balsas y Escombreras

Para reseñar la problemática de los residuos mineros en Galicia, es preferible tratar el conjunto de estructuras agrupandolas por sustancia, y dentro de cada una de ellas, destacar los problemas más importantes, teniendo en cuenta el impacto que producen sobre la región, bien sea por la relación entre los residuos mineros y el ambiente sobre el que influyen o bien por su posibilidad de reexplotación (caso de los metálicos). Bajo estas premisas parece interesante el estudio de los siguientes apartados.

- 2.5.1. Escombreras de Lignito.
- 2.5.2. Balsas y escombreras de la minería de Cobre.
- 2.5.3. Balsas y escombreras de las explotación de estaño-wolframio.
- 2.5.4. Balsas y escombreras de las explotaciones de caolín.
- 2.5.5. Escombreras de pizarras.
- 2.5.6. Balsas de las explotaciones de arcillas.
- 2.5.7. Escombreras debidas a las explotaciones de cuarzo.
- 2.5.8. Balsas y escombreras de otros minerales y rocas.

### 2.5.1. Escombreras de Lignito en Galicia

Uno de los mayores problemas de las explotaciones de lignito a cielo abierto es el de la disposición de las enormes masas de estériles que se producen. En el caso de las explotaciones de lignito gallegas este problema se complica, hasta el punto de llegar a ser el principal problema de la explotación.

En Galicia el problema se presenta en la explotación de Puentes de García Rodríguez y en el futuro en la de Meirama, hoy en vías de preparación de las labores. Describiremos primero Puentes.

En un principio los estériles dieron lugar a la escombrera denominada "vieja de ENCASO" y a la de Portonoibo. Dado que el lignito que se consumía debía ser muy puro para las necesidades de la planta de nitratos y de la planta eléctrica, eran estériles muy ricos en lignito, en los que se producía con gran facilidad la combustión, y por otro lado no se llevó a cabo ninguna compactación sobre el material. Los problemas de combustión espontáneos fueron frecuentes y aún hoy, la escombrera vieja está incendiada.

El cambio en el sistema de explotación, con la compra del yacimiento por ENDESA, llevó a una cubicación y a un plan de labores mucho más ambicioso, en el que se extraerán 560 millones  $m^3$  de estéril. En un principio se pensó en utilizar una escombrera interna, pero la profundidad de la cuenca más hacia el Este hace imposible esta situación. Por ello no queda más remedio que prever una escombrera exterior para 500 millones  $m^3$ , no trabajando en la interior hasta que empiece la explotación del campo 0 del yacimiento.

Para el emplazamiento de la escombrera hubo que decidir entre el Valle de Maciñeira y el de Almogande Siñeiro. La decisión fue favorable al Valle de Almogande ya que el Valle de Maciñeira presentaba

graves problemas de seguridad para el pueblo y el curso del río y -- además no permitía apilar materiales en frentes largos ni giratorios.

El valle elegido ofrece la posibilidad de crear una escombrera de --- 1.016 Ha. de superficie, con sólo 80 m. de altura total, con terrazas de 12 m. de vertido hacia abajo y 8 m. hacia arriba. El sistema de - vertido será por frente giratorio en frentes largos.

El equipo de apilamiento consistirá en dos apiladoras capaces de ver- ter  $7.400 \text{ m}^3/\text{h}$  cada una que trabajarán a una velocidad de  $2.800 \text{ m}^3$  por hora, formando dos unidades de apiladora más carro y alimenta- das por cintas de 1,80 de ancho. Un problema surge al tener que tra- bajar estos equipos de 1.319 t. cerca del borde de la escombrera.

Los problemas más importantes en Puentes son:

- a) Material muy arcilloso. Esto implica en primer lugar la necesi- dad de mantenerse en terrazas de poca altura. En segundo lugar problemas de pérdida de coherencia en las cintas de transporte - los días de lluvia. Esto es un problema muy importante en Puen- tes ya que se alcanzan los 60 mm. por día y los 600 mm. en un mes de precipitación.
- b) Materiales de base de tipo aluvión poco compactados.

c) Precipitaciones muy fuertes que han obligado a prever obras - de drenaje de protección muy importantes, y a una potente instalación de bombeo.

d) Autocombustión del lignito, que se evita:

- . Empobrecimiento de el ratio de los estériles.
- . Compactando.
- . Mezclando con cenizas de la térmica.

Se está investigando la posibilidad de reexplotación de la escombrea, para la recuperación de las arcillas, como fuente de obtención de alúmina. Posiblemente aparezcan problemas de contaminación en las aguas del ría Eume debida a la presencia de sulfúrico que provenga del azufre contenido en los lignitos.

La problemática de Meirama será muy semejante cuando el yacimiento entre en explotación hacia el año 78-80.

En Meirama algunos problemas se verán agravados por las características de la zona como:

- a) Valle más estrecho que deja menos espacio libre.
- b) Mayor pendiente en la zona.

Por ello sería muy deseable que se hiciera un detallado estudio del sistema de escombreras de Puentes para sacar lecciones aplicables en Meirama.

#### 2.5.2. Balsas y escombreras de la minería del cobre en Galicia

Las explotaciones de Río Tinto Patiño en la zona de El Pino, han producido tres grupos de balsas y escombreras, Fornás, Arinteiro Norte y Arinteiro Sur.

En Arinteiro Sur los materiales se disponen en una escombrera y en una balsa de finos. La escombrera es una estructura de gran seguridad por la gran compacidad y estabilidad de sus materiales (pizarras, anfibolitas, etc.) de gran tamaño, que se apoya por el lado N en el cerro de cota 399, bordéandole. Respecto a los estériles se han dispuesto en la siguiente forma: 2.676.611 t de estériles forman la escombrera, 1.757.589 t de los mismos han ido a formar la presa que actualmente tiene 355 m de cota y que se aumentará a 367 m de cota ampliándose el dique de 80 a 100 m de ancho de base. La balsa ha sido construída a base de escollera y una lámina impermeabilizante de arcilla.

En el futuro la balsa se ampliará llegando a una cota de 375 m, con ello la capacidad de la balsa que iba a ser de 7 millones de t pasará a 13 millones de t pudiendo almacenarse las 11.500.000 t de estériles que se producirán en la explotación del yacimiento.

En Arinteiro N se piensa almacenar unos 5.118.000 t de estériles - en una escombrera como en Arinteiro Sur. En Fornás, se alcanzan unos 360.718 m<sup>3</sup> de estéril y en Borma 31.5 millones t de estéril, aún no está bien delimitado el sistema a emplear. El volumen de vertido anualmente oscilará entre 100.000 m<sup>3</sup> año en Fornás hasta los 200.000 m<sup>3</sup> año en Arinteiro N y 1.000.000 m<sup>3</sup> en Arinteiro - Sur.

En todas las explotaciones de Río Tinto, se llevan a cabo medidas de almacenamiento de marginales y, en una cierta proporción, se procura emplear parte de los estériles por un lado, como firme de carreteras en la explotación y por otro, vendiéndolos como áridos para -- Obras Públicas, sobre todo las anfíbolitas.

En el grupo Arinteiro no hay peligrosidad sobre bienes ajenos, pero ha sido preciso desviar la carretera Cebreiro-Fuente Rías que resultaba afectada por la ampliación de la balsa.

En Fornás puede surgir problemas de contaminación y/o aterramiento del arroyo Fornás, tributario del río Arines. Es preciso tener en cuenta no sólo la posible contaminación por azufre proveniente de las piritas, sino la posible existencia de arsénico como impureza que -- presagie serios problemas.

### 2.5.3. Balsas y escombreras de la explotación de estaño-wolfra- mio.

Esta minería es la de más raigambre dentro de la región gallega. No obstante, ha adolecido siempre de una explotación ordenada debido a la falta de capital y a los altibajos de los precios en el mercado de estos minerales. En consecuencia casi todas las explotaciones antiguas han producido escombreras de un volumen mínimo (algunas decenas de m<sup>3</sup>), dispersas en las laderas y formadas por recubrimiento y restos de estríos a mano. Eran resultado de una serie de pequeños trabajos sobre filones. Realmente no son problemáticos de modo alguno, pero sí interesantes desde el punto de vista de la recuperación de mineral.

De este panorama se separan una serie de explotaciones que producen un gran volumen de estériles. Estas explotaciones se caracterizan por la necesidad de tratar grandes cantidades de material para obtener el concentrado, dado el ratio tan pequeño que trabaja, y por la necesidad de trabajar a cielo abierto con el empleo de agua en los procesos de lavado.

En consecuencia se producen acumulaciones, por un lado, de escombreras formadas por el material de recubrimiento (generalmente pequeñas), por otro lado de balsas, formadas por materiales muy finos con una concentración de caolín y otras arcillas, a veces importante. Algunas de éstas balsas, a su vez, son empleadas para el almacenamiento de agua.



Naturalmente esta combinación adquiere caracteres altamente peligrosos.

Los casos más notables son Penouta en Orense, San Finx, Santa Comba y Monte Neme en La Coruña.

Penouta en la zona de Viana del Bollo es el yacimiento que presenta una problemática más aguda por el reciente deslizamiento de una de sus escombreras. Dado el emplazamiento de Penouta en una colina y la baja compacidad del material, el accidente ha alcanzado una cierta notoriedad, ya que, el material llegó a alcanzar y dañar un puente sobre la carretera a 5 km. de distancia, deteriorando además una gran extensión de prados.

El problema esencial de Penouta consiste en el elevado número de estructuras de estériles que se han construído, habiendo además una necesidad de almacenar agua en algunas de ellas, ya que, por su ubicación hay escasez de agua. Un ensayo geotécnico realizado a petición de la Jefatura de Minas de La Coruña con anterioridad al accidente, - dió como resultado que los finos no poseían mucha arcilla y que predominaba la fracción arena, pero evidentemente no es posible determinar las características del material por un sólo ensayo, y sería preciso un estudio geotécnico más detallado antes de poder obtener un diagnóstico. Mientras tanto, la calidad de los materiales más el agua retenida seguirán haciendo problemática la seguridad de Penouta.

En las minas de San Finx, uno de los problemas más importantes fue la falta de espacio, literalmente hablando, para ubicar las escombreras. Balsas, escombreras e instalaciones mineras se encuentran en completa mezcolanza sobre una empinada ladera sobre el arroyo de Rabaceiras. La situación ha dado lugar a reclamaciones de ICONA, sobre la contaminación del arroyo, y posteriormente del río Chane. Evidentemente para volver a abrir las minas de San Finx sería preciso localizar otros emplazamientos para las escombreras y muy aconsejable estudiar la reutilización de las actuales por lavado, etc.

El caso de Monte Neme es más sencillo gracias al aislamiento de las explotaciones. No obstante el volumen de la explotación hace aconsejable un estudio de su estabilidad ya que a distancias de sólo 2 a 3 km. se encuentran pueblos y carreteras que podrían ser afectados en un deslizamiento del tipo que se produjo en Penouta.

Las explotaciones de la Zona de Santa Comba no producen problemas de seguridad pero por el contrario han producido un aterramiento completo del cauce del río, a niveles realmente altos.

A nuestro entender, las balsas y escombreras de estaño-wolfram son estructuras que deben planearse con cuidado, evitando su proliferación y sometiendo gran parte de las estructuras existentes a un delicado -

estudio geotécnico con la aplicación de programas de cálculo de estabilidades (posiblemente el método de Jambu) y otros que tengan en cuenta problemas referidos a la actuación del nivel freático.

#### 2.5.4. Balsas y escombreras de caolín

Las explotaciones de arcillas más importantes, y por tanto los residuos de mayor volumen corresponden lógicamente al caolín. En la zona, las dos más importantes son las de Lage, presentan la curiosa característica de que el principal perjuicio no se deriva de las escombreras de la explotación tierra adentro, sino de la acumulación de materiales en la fábrica que suponen un gran deterioro estético de la playa de Lage. El caso de La Burela es muy distinto ya que el increíble volumen de las escombreras, la baja capacidad del material, la finura de grano y el alto contenido en material arcilloso determinan una peligrosidad real.

Estas condiciones propias del material se ven muy agravadas por la situación de las escombreras sobre laderas muy empinadas y  cubiertas de arbolado que dominan una carretera y un río. Esto se complica aún más por el talud de las escombreras a todas luces excesivo e inestable, son incluso apreciable figuras de deslizamiento sobre el talud, de evidente importancia.

### 2.5.5. Escombreras de pizarra

Las explotaciones de pizarra de mayor o menor tamaño se encuentran en numerosas localidades de las provincias de La Coruña, Lugo y Orense, las aisladas de pequeño tamaño, no ofrecen problemas ya que la escombrera está formada por placas no esfoliables, bastante gruesas que les da una buena compacidad. Pero cuando se produce una concentración de explotaciones, en zonas donde la pizarra ofrece buenas calidades, el volumen de las explotaciones se hace suficientemente importante como para producir enormes cantidades de desechos, cuya ubicación es más que problemática. En Galicia las zonas más afectadas pueden ser la zona de Valdeorras en Orense y las explotaciones de Monte Rande y Mondoñedo en La Coruña. Aunque en el futuro la zona de Sarria en Lugo podría ser conflictiva.

#### - Problemática de las escombreras de la zona de Valdeorras.

En la provincia de Orense la mayor concentración de canteras y de escombreras se encuentra en la zona del Valle de Valdeorras. En su mayor parte son explotaciones de pizarra a cielo abierto, exceptuando algunas canteras de caliza y pequeñas extracciones de áridos en el río Sil. La zona que denominada de Valdeorras se localiza en el extremo E de la provincia de Orense, frontera con León.

Aunque es difícil que puedan solucionarse por completo los problemas que se presentan, si podrían al menos paliarse. Las acciones a tomar podrían ser:

- a) Concentrar las explotaciones y racionalizar las labores - para evitar desmontes innecesarios.
- b) Pasar a explotación subterránea.
- c) Buscar algún empleo a las escombreras (firme de carreteras, relleno, tapias, etc).
- d) Localizar nuevos emplazamientos para las escombreras - fuera de los cauces.
- e) Compactar las existentes.
- f) Levantar caballones y pequeños muros en las escombreras de ladera.
- g) En las escombreras del río Sil plantar chopos y quizás disponer algunos gaviones.
- h) En las escombreras de Casayo, Leira y Candil que ocupan el cauce instalar un entubado para el río.
- i) Instalar obras de defensa en el río Leira.
- j) Empezar la repoblación forestal de la zona.

- Explotaciones de pizarra de La Coruña

Se agrupan en dos zonas Monte Rande y Mondoñedo, siendo el principal el centro de Monte Rande en la hoja de Río Barba. - Las explotaciones se alinean como es típico en el caso de las pizarras, posiblemente siguiendo condiciones análogas a los de Valdeorras, a lo largo de la margen W del río Sar. Aunque en La Coruña las explotaciones no suelen estar muy mecanizadas los de Monte Rande lo están y disponen incluso de talleres de corte como los descritos en Valdeorras. Evidentemente se produce el enturbamiento del Río Sar, con una serie de problemas que vimos en el caso de las extracciones de pizarras de la Zona de Valdeorras.

2.5.6. Balsas de las explotaciones de arcillas

Las canteras de arcillas en Galicia suelen ser pequeñas si exceptuamos las explotaciones de caolín. Generalmente, se implantan en zonas llanas muy cecanas a los centros de utilización. Esto lleva consigo un problema muy especial semejante al que producen las explotaciones de áridos en los ríos. No se trata de una escombrera o balsa propiamente dicha, sino de la excavación abandonada que queda inundada. Esto supone varios problemas:

Deterioro del paisaje.

Posible contaminación del acuífero.

Insectos.

Accidentes a personas y animales.

### 2. 5. 7. Escombreras debidas a las explotaciones de cuarzo

Las explotaciones de cuarzo en Galicia se ubican en las hojas de Cedeira, Ortigueira, Río Barba, Puentedeume y Vivero. Aunque la utilización óptima sería para vidrio, el cuarzo muchas veces no resulta utilizable para ello, y se emplea para pistas como base o sub-base. Sólo en dos explotaciones en Cedeira se emplean para vidrio expontándose a Noruega el material. Las explotaciones se localizan sobre diques de cuarzo que alcanzan longitudes de varios kilómetros con unas potencias de 100 ó más metros.

El único problema grave se presenta en la famosa explotación de la Estaca de Bares. La explotación se sitúa sobre el filón de la Estaca de Bares que alcanza una potencia superior a los 100 m. y una longitud de algunos kilómetros y supone un cierto problema estético y ecológico al ser una explotación de gran tamaño que deja al descubierto la cumbre de un lugar de gran belleza natural. Dentro de este deterioro paisajístico el menor daño es el debido a las escombreras de  $5.000 \text{ m}^3$  que prácticamente pasan desapercibidas en comparación con el efecto que produce la explotación.

### 2. 5. 8. Balsas y escombreras de otros minerales y rocas

Incluimos aquí las debidas a otras explotaciones menos frecuentes - en la región. Entre las rocas se podrían señalar las debidas a explotaciones de rocas ornamentales, mármoles y granitos, y entre los - minerales el hierro y sobre todo el plomo en Rubiales, y la magnesi ta en Sarriá.

Las explotaciones de mármoles y granitos aunque muy numerosas en Pontevedra y Lugo no dan lugar a otros problemas que a algún ocasional deterioro del paisaje, ya que por un lado producen pequeñas cantidades de estériles (facilmente utilizables como aridos o firmes de carreteras o aglomerados) y por otra las escombreras son de elementos tan gruesos que su estabilidad es maxima.

El plomo-cinc de Rubiales sin embargo, dara lugar a un gran dique de esteriles cuya ubicación resulta algo problematica en el empinado valle en que se encuentra.

Las magnesitas de Rubian son problema aparte, la acumulación de escombreras en la explotación no presenta grandes problemas, pero la planta de tratamiento coloca escombreras de materiales finos sobre un curso de agua temporal y sobre la entrada a un túnel de ferrocarril. lo que en el futuro cuando el volumen de la escombrera crezca puede dar lugar a problemas.



### 3. ANALISIS GENERAL DE LA DEMANDA

El objetivo de este capítulo se basa en el análisis del destino de las sustancias minerales, indicando para cada una de ellas el sector de mandante.

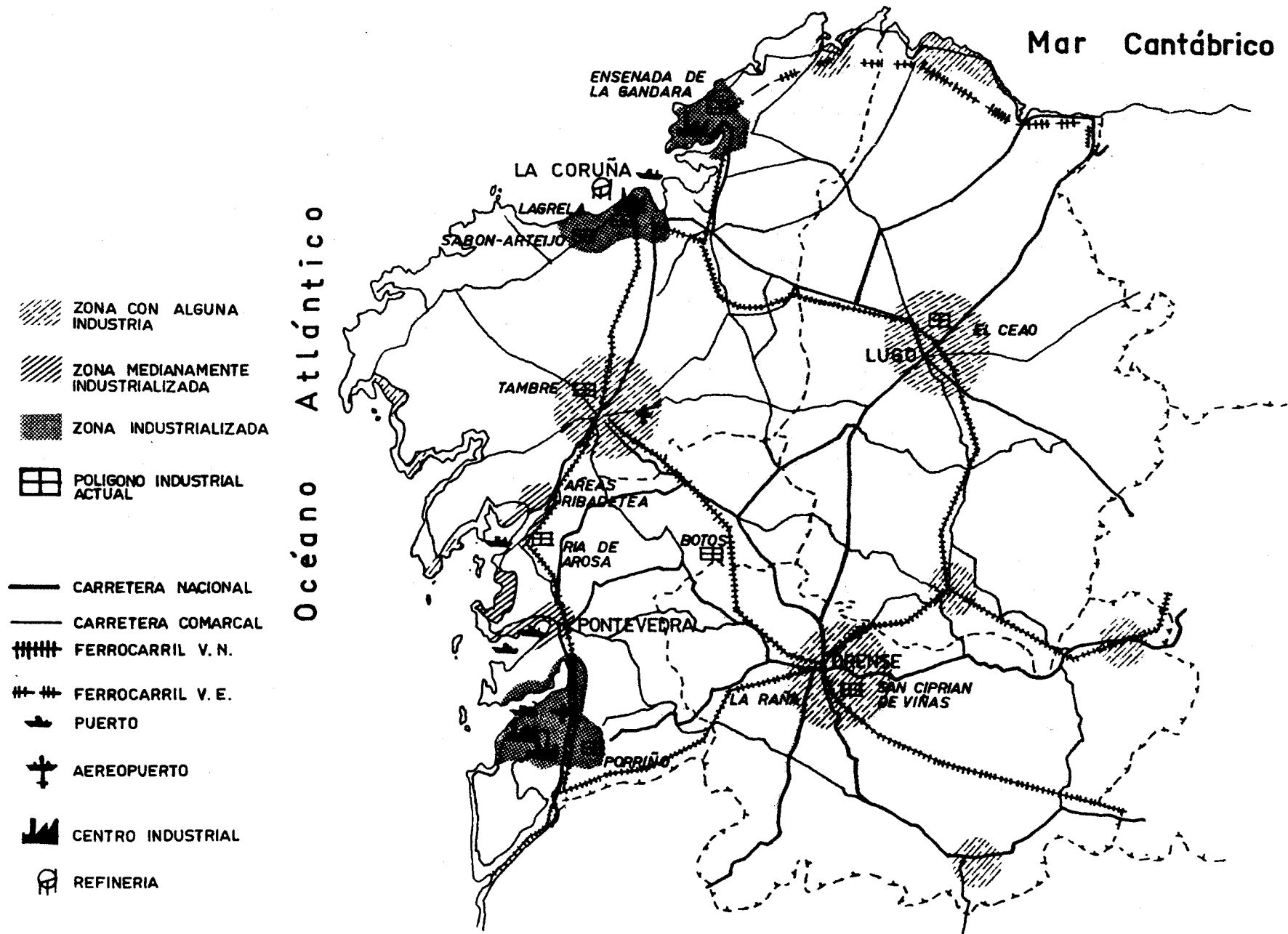
Asimismo se estudiarán los centros demandantes más interesantes, definiendo localización, nº de obreros, objeto social, capacidades de producción y sustancias consumidas.

Por otra parte, es interesante, estudiar si la demanda es regional, nacional o internacional, dedicando especial atención a las sustancias actualmente en exportación, por ser fuente de importantes divisas.

En el gráfico nº 20, se refleja la localización de las zonas industria lizadas de la región, donde se encuentran ubicados los principales centros demandantes.

# ZONAS DE LOCALIZACION DE LA INDUSTRIA GALLEGA

GRAFICO Nº 20



### 3.1. Principales sectores consumidores

Entre los principales sectores consumidores de la región a los que se destina las sustancias minerales producidas, se pueden citar:

- . Metalúrgicas básicas
- . Centrales térmicas
- . Cemento artificial
- . Química inorgánica de base
- . Vidrio
- . Refractarios
- . Loza y porcelana
- . Alfarería y tierras cocidas
- . Abrasivos
- . Derivados del cemento
- . Piedra natural
- . Abonos
- . Construcción

En el cuadro nº 33 se representa la distribución según intervalos de empleo de los centros consumidores; existen aproximadamente 620 - centros con 13.738 obreros, de los que 361 establecimientos disponen de menos de 5 empleados y sólo siete tienen más de 250 obreros, lo que en líneas generales demuestra un cierto grado de minifundismo de muchos de estos sectores.

Por sectores, el mayor número de establecimientos corresponde a derivados del cemento con 291, piedra natural 191 y 103 para alfarería

CUADRO Nº 33

DISTRIBUCION SEGUN INTERVALOS DE EMPLEO DE LOS CENTROS DE DEMANDA  
POR SECTORES DE LA REGION GALLEGAS

Sectores	1 - 5		6 - 10		11 - 25		26 - 50		51 - 100		101 - 250		250		Total	
	NºEst.	NºProd.	NºEst.	NºProd.	NºEst.	NºProd.	NºEst.	NºProd.	NºEst.	NºProd.	NºEst.	NºProd.	NºEst.	NºProd.	NºEst.	NºProd.
Metalúrgica bas.							1	37			1	111	1	54	3	690
Térmicas													1	400	1	400
Cemento artif.													1	264	1	264
Química inorg. bas.	1	4			1	21			2	165	3	549				739
Vidrio											1	111	1	1.400	2	1.400
Refractarios							2	36	1	255	2	400	1	320	6	976
Loza, Porcelana	1	2	2	12	1	15	1	28	4	423	1	154	2	2.025	12	2.521
Alfarería, Tierras coc.	45	142	16	124	28	524	21	728	6		3	421			102	2.362
Abrasivos	2	7					1	31		251					2	38
Derivados cemento	182	551	45	346	41	619	16	601	4	220	3	420			291	2.786
Piedra natural	130	328	24	181	26	420	6	201	3		2	213			191	1.563
<b>TOTAL</b>	<b>361</b>	<b>1.034</b>	<b>77</b>	<b>663</b>	<b>97</b>	<b>1.599</b>	<b>48</b>	<b>1.702</b>	<b>20</b>	<b>1.514</b>	<b>16</b>	<b>2.391</b>	<b>7</b>	<b>4.951</b>	<b>620</b>	<b>13.738</b>

FUENTE: Estadísticas de producción industrial (1974). Servicio sindical de estadísticas.

y tierras cocidas; se destinan a estas gran cantidad de rocas industriales (arcilla, calizas, granitos, etc.) producidas en la región. Con más de 250 obreros existen solamente siete, distribuyéndose de la siguiente forma: 1 metalúrgicas básicas (ALUGASA), 1 centrales térmicas (ENDESA), 1 cemento artificial (CEMENTOS NOROESTE, S.A.), 1 vidrio (GRUPO EMPRESAS ALVAREZ), 1 de refractarios (CERAMICA STA. RITA) y 2 de loza y porcelana (CEDONOSA y GRUPO EMPRESAS ALVAREZ).

En el cuadro nº 34 se refleja, en líneas generales, que sustancias - demanda cada sector; así, los concentrados metálicos se destinan a las metalúrgicas para la obtención de los metales correspondientes, - aunque en este caso las fundiciones de cobre, plomo, cinc y wolframio no están ubicadas dentro de la región. El lignito autoabastece la central que la misma empresa tiene ubicada al pie de la explotación; las pizarras y granitos se destinan a rocas ornamentales para construcción, y caolín, feldespato, cuarzo, etc., a cerámica y vidrio.

CUADRO Nº 34

DISTRIBUCIÓN DE LAS SUSTANCIAS POR SECTORES CONSUMIDORES

Sustancias Sectores	Lignito	Cobre	Pb-Zn	Estaño	Wolframio	Caolín	Feldespató	Cuarzo	Pizarras	Granitos	Turba	Magnesita	Arcilla	Andalucita
Metalúrgicas básicas		x	x	x	x									
Térmicas	x													
Cemento artificial													x	
Química inorg. base								x						
Vidrio							x	x						
Refractarios												x		x
Loza y porcelana						x	x						x	
Alfarería, tierras coc.						x							x	
Piedra natural										x				
Abrasivos							x	x						
Derivados del cemento														x
Construcción									x	x				
Abonos											x	x		

FUENTE: Elaboración propia.

### 3.2. Destino de las principales sustancias

En el cuadro nº 35, se refleja, a nivel general, el destino de las sustancias objeto de este estudio, indicando si el consumo es regional, nacional o internacional; se observa que sólo el lignito, feldespato y arcillas son para uso exclusivo de la región, mientras para exportación se destinan, mineral de wolframio, caolín, cuarzo, magnetitas, granitos y pizarras.

Se realiza, a continuación, un breve análisis de cada una de las sustancias; haciendo especial hincapié en aquellas que tienen un comercio exterior importante:

- Mineral de Wolframio

No existe en la península ninguna fundición de minerales de wolframio por lo que es necesario exportarlos para la obtención del metal.

Se han exportado en el año 1976, 274 toneladas de scheelita por un valor de 141 millones y 193 de wolframita por un valor de 97 millones, con destino a Alemania Federal, Francia, Países Bajos y EE.UU. (Estos datos se refieren al total nacional).

- Mineral de Cobre

Los concentrados se envían por vía marítima a la fundición que la propia empresa (Rio Tinto Patiño, S.A.) dispone en Huelva.

De estos concentrados además del cobre metal, se obtienen apreciables cantidades de plata.

CUADRO Nº 35

DESTINO DE LAS SUSTANCIAS MINERALES DE LA REGION

	Regional	Nacional	Exportación
Lignito	x		
Cobre		x	
Pb-Zn		x	
Estaño	x	x	
Wolframio			x
Caolín	x	x	x
Feldespato	x		
Cuarzo	x	x	x
Magnesita	x	x	x
Turba	x	x	
Andalucita	x	x	
Granito	x	x	x
Pizarras	x	x	x
Arcillas	x		

Fuente: Elaboración propia.



- Mineral de Estaño

Todos los concentrados de este mineral producidos en Galicia se envían a la fundición que Metalurgicas del Noroeste, S.A. tiene en Villagarcía de Arosa.

La capacidad de fusión de esta empresa (3.000 t/año) es muy superior a la producción gallega, por lo que importa cantidades apreciables de concentrado.

A nivel nacional, se importan 7.486 t. por valor de 1.950 millones, procedentes en su mayor parte de Bolivia e Indonesia.

- Minerales de Titanio

Uno de los principales usos del  $TiO_2$  es para la obtención de pigmentos y colorantes.

Como se ha dicho anteriormente, la región gallega es la única zona de la península donde existen yacimientos de titanio; a pesar de existir reservas, se han cerrado las explotaciones existentes en 1973, como consecuencia de una falta de rentabilidad de las mismas, al no poder competir con las fuertes importaciones realizadas de Australia y Malasia.

En la actualidad se están importando del orden de 100.000 t. anuales de estos minerales.

- Minerales de Pb y Zn

El mineral de plomo (galena) se envía por camión hasta la fundición de Sta. Lucía en Cartagena (Murcia), para la obtención del plomo metal; tienen un contenido en plata entre 400 - 500 gr/t.

La blenda, se envía a Asturiana de Cinc, S.A., en Avilés (Oviedo). Estos concentrados tienen un contenido en plata de 1,5 Kg/t. y se les exige un contenido en sílice menor del 3%.

En un futuro próximo, estos concentrados se llevarán por camión hasta el cargadero de Villa ranca del Bierzo y luego por ferrocarril hasta Avilés y Cartagena respectivamente.

- Magnesita

El mayor volúmen de magnesita se utiliza en la agricultura y suelos fertilizantes, así como en la obtención de Mg metal.

La magnesita es, en la actualidad, el principal recurso para la obtención de refractarios de bajo coste de producción. Sin embargo la calidad de este producto, normalmente, no alcanza la calidad obtenida por las plantas que utilizan la magnesia extraída del mar como materia prima.

Se exportan importantes cantidades de magnesita calcinada de la región; concretamente en 1976, se enviaron por el puerto Marín y con destino Inglaterra, Alemania Federal y Francia del orden de 30.000 t. por un valor de 150 millones de pts.

- Pizarras

Aunque hay tres formas de utilización de las pizarras (bloque, grava, polvo), sólo se considera la de bloque por su demanda como roca ornamental (tejas, baldosas, etc.), dada la importancia de su valor añadido.

Actualmente se exportan grandes cantidades de pizarra trabajada; considerando 1976 se han exportado por el puerto de La Coruña 23.093 t. por un valor de 200 millones de pts. y por el puerto de Vigo 13.731 t. por un valor de 141 millones de pts. Los países de destino son principalmente Francia y Alemania Federal.

La pizarra de exportación a diferencia de la utilizada en el comercio interior, requiere unas condiciones muy exigentes en cuanto a calidades se refiere:

- . La pizarra debe estar perfectamente encuadrada.
- . Sus dimensiones rigurosamente controladas.
- . No debe presentar rugosidades excesivas en su superficie.
- . Su espesor debe ser de 3 mm.

Existen problemas de comercialización, debido a la gran cantidad de pequeños productores que buscan ellos mismos los canales de comercialización, sin la intervención de organismos o agentes.

- Caolín

El principal destino de este producto son los sectores cerámico y papelerero.

Se exportan del orden de 36.000 por un valor de 85 millones de pesetas (en 1976); se han embarcado en el puerto de Ribadeo con destino a Italia, Alemania Federal y Francia.

La principal empresa exportadora de la región es Explotaciones Cerámicas, S.A. (ECESA).

- Cuarzo

Los principales sectores consumidores de cuarzo son el cerámico, construcción y como aporte de sílice en el de vidrio.

Galicia exporta más del 80% de la producción de cuarzo. Considerando 1976 se han exportado por los puertos de El Ferrol, Villagarcía y Ribadeo y con destino a Noruega, Suecia y Francia del orden de 260.000 t. por un valor de 142 millones de pts.

- Granito

El granito adquiere gran importancia en su empleo como roca ornamental; para ello se exige que el material no tenga excesivas diaclasas que comprometan su integridad dimensional, así como su aspecto y colorido estéticos.

Se exportan importantes cantidades; en 1976 se han enviado por el puerto de Vigo, con destino Francia e Italia del orden de - 27.000 t. por un valor de 38 millones de pts. El principal exportador de este producto es Ramilo, S.A.

En las localidades de Tuy, Vigo y Pontevedra existen talleres de aserrado para la preparación del granito en planchas.

### 3.3. Principales empresas consumidoras

Se estudiarán brevemente aquellas que estando ubicadas en la región, absorben cantidades importantes de materias primas minerales; se analizará en cada una de ellas, la localización, el objeto social, potencia instalada, nº de obreros y materias primas que consume indicando, si es posible, la procedencia de las mismas.

Entre las principales resaltan las siguientes:

- Metalúrgica del Noroeste, S.A. (MENSA)
- Aluminio de Galicia, S.A. (ALUGASA)
- Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA)
- Cementos Noroeste, S.A.
- Grupos Empresas Alvarez
- Cedonosa
- Cerámica Sta. Rita
- J.A. Lomba Camiña
- Cerámicas del Castro

#### 3.3.1. Metalúrgica del Noroeste, S.A. (MENSA)

Tiene el establecimiento ubicado en Villagarcía de Arosa (Pontevedra). El objeto social de esta empresa es la obtención de estaño metal tipo "concha A" y "concha", marcas registradas en el L.M.E. 99,90 % y 99,8 %. Además obtiene, soldaduras estaño-plomo en varillas y en polvo; hilo de estaño macizo y con una o varias anillas de resina; bronces, latones, metal de imprenta, antifricciones.

Esta metalúrgica tiene aproximadamente 111 obreros para una capacidad de consumo de 3.000 t/año de concentrados de estaño; absorbe toda la producción gallega de concentrado, así como una gran cantidad procedente de importación.

### 3.3.2. Aluminio de Galicia, S.A. (ALUGASA)

Tiene ubicado el establecimiento en La Coruña, siendo el objeto del mismo la fabricación y venta de aluminio electrolítico y aleaciones y sus transformados; fabricación y comercio de aluminio, productos laminados y extrusionados, papel de aluminio, calderería y carpintería de aluminio.

La materia prima necesaria para la obtención de estos productos, procede en su totalidad de importación, al no existir en esta región ni en el resto del país producción de bauxita.

Dispone en la actualidad de 546 obreros aproximadamente.

### 3.3.3. Cementos del Noroeste, S.A.

Tiene el emplazamiento de la fábrica en el término municipal de Oural (Lugo), siendo el objeto social la fabricación y venta de cemento Portland y Puzolanico.

Emplean dos hornos rotativos "Humboldt" y utilizan la vía seca. Utilizan arcillas y caliza como materias primas y carbón y fuel-oil como combustible.

Dispone de una capacidad de producción de clinker del orden de las 400.000 t., con una plantilla de 285 personas.

#### 3.3.4. Empresa Nacional de Electricidad, S.A. (ENDESA)

Tiene ubicada la instalación en Puentes de García Rguez. Tiene como objeto social la producción de energía eléctrica, utilizando como combustible el lignito producido por la misma.

Tiene proyectados cuatro grupos de 350 KVA, necesarios para absorver las previsiones de producción de lignito.

#### 3.3.5. Cedonosa

El objeto social de esta empresa es la producción, y venta de los siguientes artículos: baldosas rojo mate, mosaicos de gres porcelánico, baldosas vidriadas, pavimentos de cerámica y plaquetas para revestimientos.

Tiene el establecimiento industrial en Catorca (Pontevedra) con una potencia instalada de 1.144 C.V. y 347 obreros para una capacidad productiva del orden de las 10.000 t.

Consumo importantes cantidades de arcillas, caolín, feldespato y cuarzo en su mayor parte de producción regional.

#### 3.3.6. Cerámica Santa Rita

Está localizada en Piñeiros (El Ferrol) y tiene como objeto social la fabricación y venta de refractarios aluminosos y gres.



Dispone de 233 obreros para una capacidad productiva superior a las 40.000 t. (35.000 t. refractarios y 5.000 t. gres). Consume como materia prima, principalmente, arcilla, siendo proveedor de sí mismo para la fabricación de gres y por el contrario para la obtención de refractarios necesita abastecerse de otros puntos de la región y de fuera de ella.

### 3.3.7. Grupo Empresas Alvarez

C) Av. R. Nieto, 484, Vigo (Pontevedra).

Dispone de cinco establecimientos dedicados a la fabricación de vidrio hueco, porcelana de mesa y porcelana artística. El grupo tiene una potencia instalada de 2.999 C.V. y del orden de los 1.000 obreros, para una capacidad productiva global inferior a las 30.000 t.

Consume importantes cantidades de sílice, feldespato, y caolín entre otras materias primas.

### 3.3.8. Cerámicas del Castro

Tiene el emplazamiento industrial en Oseda-Sada (La Coruña). Dispone de una potencia instalada de 118 C.V. y 100 obreros para una capacidad productiva superior a las 1.000 t. de porcelana de mesa, consumiendo importantes cantidades de arcillas, caolín, feldespato y cuarzo.

### 3.3.9. J.A.Lomba Camiña

Tiene el emplazamiento localizado en la Guardia (Pontevedra); produce material de gres y refractarios aluminosos con una capacidad productiva del orden de 20.000 t. (16.000 refractarios y 4 material de gres).

Consume su propia producción de arcillas y chamotas de la misma localidad (La Guardia); no obstante compra una importante cantidad a Cerámica Mas, Porrino (Pontevedra) y a Epifanio Campos, Villalonga (Pontevedra).

#### 4. VALORACION DE LOS PROYECTOS REALIZADOS POR EL IGME EN GALICIA OCCIDENTAL

##### 4.1. Relación nominal de los mismos.

Desde la presentación del Plan Nacional de la Minería y sus correspondientes Programas Nacionales, entre los que se incluye en PNIM y su actualización en el Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales no Energéticas, la labor realizada en el campo específico de la investigación de sustancias minerales por el IGME ha sido, en Galicia Occidental, la que se resume seguidamente:

<u>Proyectos</u>	<u>Provincias</u>	<u>Sustancia</u>
Carballo-Santa Comba	La Coruña	Sn-W-Au
Silleda - Beariz	Pontevedra-Corma	Sn-W-Au
Cerceda - Meirama	La Coruña	Lignitos
Meirama	La Coruña	Lignitos
Cayón	La Coruña	Lignitos
Sta. Comba-Bembibre-Salgueiros	La Coruña	Sn-W-Au
Careón - Basadre	La Coruña	Ni-Cr-Cu-Ti-Asbesto
Tipo Arinteiro	La Coruña	Cu
Corcoesto	La Coruña	Sn-W-Au
Finisterre Sur	La Coruña	Sn-W

<u>Proyectos</u>	<u>Provincias</u>	<u>Sustancia</u>
Fomar	Litoral Pontevedra	Fondos marinos
Monteneme	La Coruña	Sn-W
Carballo-Monte Castelo	La Coruña	Ni-Cr-Cu-Asb
Sobrado	La Coruña	Ni-Cr-Cu-Asb
Metales raros	Galicia	metales raros

#### 4.2. Valoración de los proyectos

El objetivo se centra en valorar, en líneas generales, estos proyectos, a partir de los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas por el Instituto Geológico y Minero de España.

Cuando las investigaciones hayan dado lugar a un incremento de las reservas existentes, se calculará la rentabilidad de los proyectos, a partir de los beneficios potenciales obtenibles en la explotación de las mismas. Los pasos a seguir para este cálculo se explicará al analizar el proyecto de Meirama (único que ha dado resultados positivos).

Por otra parte, si las investigaciones han dado resultados negativos con unos indicios poco homogéneos, se tratará de dar unas indicaciones generales, definiendo a nivel teórico, el contenido crítico y contenido límite de las menas, cubicación mínima necesaria para que el yacimiento sea explotable y curvas cubicación-ley mínima (si son posibles); de estos parámetros se pueden deducir una serie de conclusiones o recomendaciones para cada proyecto, en cuanto a las posibilidades de la zona investigada.

##### 4.2.1. Contenido crítico y contenido límite de las menas.

El "contenido crítico" es el contenido mínimo en metal para que todavía resulte económica la explotación del mineral. En muchas ,

además de las zonas más ricas se explotan también zonas pobres, mezclando las menas arrancadas con objeto de obtener una cantidad mayor de metal. Se pueden también explotar zonas de ley inferior a la determinada de antemano cuando los perjuicios originados por las menas pobres se compensen con las ricas, obteniendo así un mineral medio.

Pero incluso en este caso, existe un límite fijo por debajo del cual no puede descender la ley de mineral medio, se habla entonces del "contenido límite" en metal.

Sin embargo, ni el contenido crítico, ni el límite tiene un valor que sirva para todos los yacimientos; varía de un lugar a otro, o con el tiempo, y resulta influido por muchos factores. A continuación se indican algunos de ellos:

- . Extensión del yacimiento.
- . Clase de yacimiento: Cuando un yacimiento se puede explotar a cielo abierto, su contenido en metal puede ser menor que el de otro que deba explotarse con laboreo subterráneo.
- . Factores que influyen sobre la explotabilidad (potencia del yacimiento, firmeza del mineral y del techo, el buzamiento, etc.).

- . Clase y cantidad de los minerales accesorios: Estos pueden tener gran influencia en la preparación y elaboración de las menas, pudiendo no ser explotable un mineral con un contenido alto en metal cuando encierra elementos perjudiciales.
- . Tipo de preparación mecánica y fundición: Se sobreentiende que un mineral de preparación y fundición fácil puede tener un contenido más bajo en metal y ser explotable a pesar de ello. Por el contrario, las menas muy complicadas, difíciles de preparar y fundir, y en cuya preparación se producen grandes pérdidas, no son explotables cuando su contenido en metal es bajo.
- . Presencia de metales más caros o de otros componentes: Una mena de cobre que contenga oro ó plata puede tener una ley más baja que sin ella. Por esta razón, no debe fijarse la atención en el metal principal, sino también en los accesorios.
- . Distancia a los mercados: Un mineral explotado en las proximidades de una instalación de preparación ó de una fundición puede tener un contenido más bajo que otro que haya de ser transportado desde una distancia mayor.
- . Método de explotación empleado: El contenido crítico, y por supuesto, el límite dependen de los costes de explotación y por consiguiente, del método empleado para su laboreo.

Evidentemente el calcular el contenido crítico y límite en función de todos estos factores, es muy complicado, por lo que se fijará únicamente en función del método de explotación empleado, pues es el que influye más directamente, al estimar los costos.

El contenido crítico de un metal en un yacimiento, o con más precisión, el contenido límite del mineral medio extraído, será aquel que produzca un beneficio nulo, esto es, que el precio pagado por el fundidor sea igual a los gastos necesarios para la puesta del mineral en la función, esto es:

$$P = C_e + C_p + C_a + C_t$$

donde,

P= Precio pagado por el fundidor.

$C_e$  = Coste de explotación.

$C_p$  = Coste de preparación

$C_a$  = Coste de amortización de las inversiones.

$C_t$  = Coste del transporte a fundición.

En cada proyecto se calculará estos factores, para el cálculo del contenido crítico, considerando el método de explotación -- que se utilice en la minería de la zona.



#### 4.2.2. Cubicación mínima para la explotación de un yacimiento.

Sí se define el método de explotación como el procedimiento que permite explotar un yacimiento de la forma más económica y -- con la mayor seguridad, se deduce que la implantación de un método que reúna las condiciones exigidas, exigirá, como contra-partida, unas inversiones mínimas imprescindibles y por lo tanto, una cubicación mínima del yacimiento que permita amortizar dichas inversiones.

Así pues, la explotación de una mina con carácter nacional requiere un gran capital, que en la fase inicial del desarrollo de la mina, no es rentable en absoluto. Este período puede ser muy largo y durar incluso algunos años. Antes de comenzar una explotación e implantar un método de laboreo, deberá uno cercionarse del capital necesario, así como sí se dispone de una cubicación - mínima que cubra la amortización de este capital.

Por lo tanto, partiendo de las inversiones mínimas necesarias - para la explotación de un yacimiento, se determinará, la cubicación necesaria para la puesta en explotación del mineral en cuestión, definido en cada proyecto.

#### 4.2.3. Curvas cubicación-ley.

Antes de poner en marcha una explotación minera es necesario

investigar a fondo el punto donde se ha encontrado el mineral útil y determinar el carácter y propiedades de dicho mineral, así como la riqueza (contenido en %), potencia y extensión del yacimiento.

Además deberá determinarse con exactitud la existencia de un número de toneladas de reserva mínima (cubicación mínima - exigible), ya que la mina es una industria pesada dotada de -- gran inercia. Esta se manifiesta por la importancia de las inversiones, entre las que , las principales (extracción, acondicionamiento de los productos) tardan largos años en amortizarse, y ha de tenerse la certeza de que dicha amortización será posible de realizar.

De esta forma, y un yacimiento formado por unos minerales - de alto contenido, teniendo en cuenta que el coste de explotación es fijo, dependiente únicamente del sistema de laboreo - elegido, producirá unos beneficios superiores al formado por minerales de bajo contenido. Este mayor beneficio permitiría la amortización mucho más rápidamente que el primero y por tanto exigirá una menor reserva de minerales para la puesta - en explotación del yacimiento.

De esta forma puede, teóricamente y por diversos caminos, -

determinarse una curva que logre la cubicación de un yacimiento con la ley del mineral contenido en él.

Para la determinación de estas curvas, se hacen las siguientes suposiciones:

- . El orden de magnitud de la inversión inicial oscila alrededor del valor de 3 años de producción de la mina.
- . Se fijará una capacidad productiva, de acuerdo con las producciones medias de la minería de la zona para cada sustancia investigada.
- . Se utilizarán precios medios para los concentrados, por lo difícil que resulta el obtener el precio de un concentrado hipotético, donde los elementos beneficiables y perjudiciales son muy difíciles de medir.

Se hace notar, por consiguiente, que las curvas obtenidas solo tienen un valor aproximado y que en ningún caso pueden considerarse como definitivas, sino como orientativas del orden de magnitud requerido en el criadero, ya que, si las reservas del mismo son escasas y se desea invertir, en consecuencia un menor capital, es posible elegir un método tal que no requiera gastos demasiado grandes para la preparación de la mina, que per

mita un comienzo muy rápido de la explotación y que haga posible algunas veces la obtención de un beneficio rápido para poder hacer frente a los costes de la extracción y de la preparación del mineral marcado.

#### 4. 3. Valoración del proyecto de Meirama

Se calculará en este caso la rentabilidad debida a la investigación - por parte del IGME en este yacimiento, a partir de los beneficios - potenciales extraíbles por la explotación de los depósitos.

Los pasos a seguir para la cuantificación de estos beneficios son los siguientes:

- Estimación del incremento de reservas que ha tenido lugar gracias a la investigación
- Estimación de los incrementos de producción que se lograrán como consecuencia de los incrementos experimentados por las reservas.
- Valoración de los incrementos de producción en función de precios internacionales. El valor del incremento de la producción no representa el beneficio, es necesario descontar del valor de lo producido, los costes exteriores a la propia actividad, es decir, los costes de producción representados por los costes de - las materias primas, energía y otros gastos. Si restamos estos costes al valor de la producción obtenemos el valor añadido bruto (V. A. B.). Todavía de este V. A. B. debemos restar las amortizaciones para obtener el verdadero valor del beneficio de toda la actividad de producción, esto es, lo que se llama el valor añadido neto (V. A. N.).

- Estimación de los beneficios debidos a investigación, a partir del V.A.N. Se sabe por cálculos estimados en varios países (U.S.A. y Canadá) que los gastos de investigación y valoración suponen alrededor de un 10% del coste total para la puesta en marcha de un yacimiento. Si consideramos que los beneficios se relacionan directamente con los costes, el 10% del total de los beneficios es decir, del V.A.N., representa los beneficios totales de la investigación.
  
- Por último es necesario separar los beneficios debidos a la exploración (realizada por el IGME) del resto de la investigación ejecutada por la empresa privada. Según Peter Flawn, los beneficios debidos a la exploración representan entre el 20-30% de los totales debido a la investigación. En nuestro caso, se considerará el 75%, dado que el IGME, además de la exploración ha realizado la mayor parte de la investigación e incluso la cubicación del yacimiento.

En el caso de las investigaciones de la Zona de Meirama, se consideran los siguientes datos:

- a) Incremento de reservas: Se han evaluado un total de 80 millones de toneladas de lignito de 2.280 kc/kg.
  
- b) Producción vendible: Se supone que estos 80 millones de toneladas se van a consumir en una Central térmica en un período de 25 años.

- c) Coste por tonelada vendible: Se estima un coste unitario del orden de 456 Pts/t. según datos de otras mineras de lignito, y en especial la de Puentes de García Rodríguez.
- d) Costes prácticos: Se estiman del orden de 450 Pts/t.
- e) Precio de mercado: Se considera un precio de 850 Pts/t.
- f) Valor total de la producción:  $80.000.000 \text{ t} \times 850 \text{ Pts/t} = 68.000 \text{ millones de Pesetas.}$
- g) Costos totales de producción:  $80.000.000 \text{ t} \times 450 \text{ Pts/t} = 36.000 \text{ millones de Pesetas.}$
- h) V. A. B.:  $68.000 \text{ millones} - 36.000 \text{ millones} = 32.000 \text{ millones Pesetas.}$
- i) V. A. N.: Se obtiene restando las amortizaciones del V. A. B. Se considera que las amortizaciones representan el 25% del valor total de la producción:
- . Amortizaciones:  $68.000 \text{ millones} \times 0,25 = 17.000 \text{ millones Pts.}$
- .  $V. A. N. = V. A. B. - \text{Amortizaciones} = 32.000 \text{ millones} - 17.000 \text{ millones} = 15.000 \text{ millones.}$

- j) Beneficios debidos a la investigación total: Representan generalmente el 10% de los beneficios totales,

$$15.000 \text{ millones} \times 0,10 = 1.500.000.000 \text{ Pesetas.}$$

- k) Beneficios debidos a los trabajos realizados por el IGME.: Representan el 75% de los beneficios totales de investigación,

$$1.500 \text{ millones} \times 0,75 = 1.125 \text{ millones Pesetas.}$$

- l) Gastos realizados por el IGME para esta exploración: Se han estimado en 56 millones de Pesetas.

- m) Cálculo de la rentabilidad: Se mide por los tres parámetros siguientes,

$$\cdot \text{ Tasa interna de retorno} = B = C R^t$$

$$\cdot B/C$$

$$\cdot B - C$$

siendo,

B = Beneficios debidos a la exploración (1.125 millones).

C = Gastos correspondientes (56 millones).

R = Tasa interna de retorno.

t = Vida media de la central (25 años).



realizando los cálculos, se obtiene:

- . R = 12,75
- . B-C = 1.069 millones
- . B/C = 20,08

Evidentemente, estos parámetros miden los beneficios cuantificables de las investigaciones realizadas por el IGME. Pero existen otros no cuantificables de gran importancia, que es necesario tener en cuenta al evaluar la rentabilidad de la inversión.

Así, por ejemplo, la información generada como consecuencia de la investigación:

- Cartografía realizada.
- Planos de situación.
- Colección de fotografías.
- Columnas estratigráficas de detalle.
- Informes complementarios.
- Etc.

puede servir para la creación de una base para avanzar en la investigación de otras sustancias dentro de la zona objeto de estudio, aprovechando la infraestructura informativa creada.

Se puede citar, también, como beneficios no cuantificables, los producidos en actividades paraleras a la industria minera. Es conocido que los incrementos de producción -activados por las labores de investigación- estimularán a las industrias proveedoras, a los consumidores y a las personas empleadas por la industria. Cualquier cambio en las ventas netas de estas actividades secundarias pueden considerarse como efectos indirectos de la actividad de la investigación.

#### 4.4. Estudio básico de los yacimientos de Cu-Ni tipo Arinteiro

Se trata en este caso de dar unas indicaciones generales para los posibles yacimientos de la zona investigada de Arinteiro, tomando como datos los correspondientes a la explotación que Rio Tinto Patiño tiene en la zona.

Se calculará el contenido crítico del mineral todo-uno y la curva cu bicación - ley mínima; para ello se hacen las siguientes suposiciones:

- Se considerarán valores medios de los concentrados, dada la dificultad de considerar los elementos perjudiciales y beneficiables.
- Los valores económicos se refieren a la media del año 1976.
- Las características del mineral se suponen idénticas a las existentes en la mina de R. T. P.
- Se considera una explotación a cielo abierto, 1,5 millones de t todo-uno y una relación estéril - mineral no superior a 3.

##### a) Cálculo del contenido crítico

Se toma como base las características del mineral de la mina de Arinteiro, explotada por Rio Tinto Patiño, S.A.:

ley todo-uno:	0,8% Cu
ley concentrado:	24% Cu
recuperación:	90%

Se calculan cada uno de los factores de la expresión - -  
 $(P = C_E \pm C_P \pm C_T \pm C_A)$  con objeto de obtener el contenido -  
 crítico del mineral.

- Cálculo de P (precio de una tonelada de todo-uno)

El precio de una tonelada de concentrado de cobre del 24% de Cu, viene dado por la expresión:

$$p = \frac{1 - l}{100} (P - G_f) C_1 - G_r \times C_2 \times C_1$$

donde: (se consideran valores medios 1976)

p = precio de la tonelada de concentrado de 24% Cu

l = ley del concentrado %

P = precio del cobre en la L.M.E., 780,56 £/t

$G_f$  = gastos de fusión en £/t (33)

$C_1$  = factor de conversión 1 £ = 116 pts

$G_r$  = gastos de refinado en \$/t (40)

$C_2$  = factor de conversión, 1 £ = 1,9\$

1 £ = 116 pts

1 \$ = 66,90 pts

Se deduce un valor de  $p = 17.149$  pts/t de concentrado CIF Huelva. Nos interesa el precio del concentrado FOB planta,

por lo que es necesario descontar el flete hasta Huelva (en el caso de Arinteiro, supone del orden de 610 pts/t,) obteniéndose:

$$p = 17.149 - 610 = 16.539 \text{ pts/t de concentrado del } 24\% \text{ Cu.}$$

Ahora bien, si el mineral objeto del estudio tiene un contenido en mineral en  $X\%$ , para obtener una tonelada de concentrado, suponiendo un rendimiento de la operación del  $90\%$ , serán necesarias las siguientes toneladas de mineral bruto:

$$t_{\text{MB}} \times X \times 0,90 = t_c \text{ ley}_c$$

$t_{\text{MB}}$  = t de mineral bruto  
 $X$  = ley del mineral bruto  
 $t_c$  = t de concentrado = 1  
 $\text{ley}_c$  = ley de concentrado:  $24\%$

$$t_{\text{MB}} = \frac{24}{0,9 \times X} = \frac{26,6}{X}$$

En este caso el valor de la tonelada de todo-uno será:

$$P = \frac{16.539}{26,6} X = 621,77 X \text{ pts/t de todo-uno}$$

- Cálculo de  $C_E$  (costes de explotación)

Considerando que la mina de Arinteiro produce actualmente 1,5 millones de toneladas de mineral al año con una relación estéril/mineral de 2, por lo que su capacidad es de 4.500.000 t de material al año.

El coste por tonelada movida en 1976 en esta mina ha sido de 57 pts/t, lo que pasado a toneladas de todo-uno significa 171 pts/t.

$$C_E = 171 \text{ pts/t todo-uno}$$

Naturalmente se sabe que estas cifras son medias y que la capacidad está ligada con los costes de operación a través de una función decreciente. Según S. G. Jarpa se relacionan según la expresión:

$$\text{coste unitario de operación} = k (\text{capacidad})^{-0,21}$$

que conociendo los costos de Arinteiro, se pueden estimar los costos de operación de otra explotación a cielo abierto de determinada capacidad, según:

$$C = 57 \left( \frac{P}{4.500.000} \right)^{-0,21}$$

- Cálculo de  $C_A$  (coste de amortizaciones)

Si se considera la inversión realizada en Arinteiro de -- 600 millones, para 1,5 millones de mineral todo-uno y 15 años de amortización se tiene un

$$C_A = 26 \text{ pts/t todo-uno.}$$

- Cálculo de  $C_P$

Los gastos de concentración se fijan para el tonelaje indicado en 75 pts/t de todo-uno.

$$C_P = 50 \text{ pts/t de todo-uno.}$$

- Gastos de transporte

Teniendo en cuenta que transportar el concentrado hasta Huelva supone 610 pts/t, y que para una tonelada de concentrado se necesitan  $26,6/X$ , los costes de transporte suponen

$$C_T = \frac{610}{26,6} X = 23,4 X \text{ pts/t todo-uno}$$

Volviendo a la fórmula original:

$$P = C_E + C_P + C_A + C_T$$

$$621,77 X = 171 + 50 + 26 + 23,4 X$$

$$598,37 X = 247$$

$$X = 0,41\%$$

Por lo tanto el contenido límite del mineral medio para que un criadero pueda ser explotado a cielo abierto es de 0,41% de Cu. No obstante este contenido se puede rebajar, para capacidades de producción superiores; evidentemente en este caso se necesitan unas reservas mínimas muy superiores.

- b) Curva cubicación - ley mínima para explotaciones a cielo abierto

Considerando que aproximadamente

$$I_A = 3 V_A$$

donde:

$I_A$  = inversión inicial

$V_A$  = valor de los minerales extraídos en el año

y sustituyendo los valores conocidos para la explotación de Arinteiro, se tendrá:

$$I_A = 600.000.000 \text{ pts}$$

$$V_A = P \times A$$

P: precio por tonelada de mineral bruto

A: toneladas de arranque / año

y fijando:

y = cubicación total del yacimiento en toneladas

x = ley en % de cobre contenido

en el supuesto de que todo el yacimiento se consume en el período de 15 años necesario para la amortización, se tiene:



$$A = \frac{y}{15}$$

$$P = 621,77 x$$

sustituyendo estos valores:

$$600.000.000 = 3 \cdot \frac{y}{15} \cdot 621,77 x$$

$$600.000.000 = 124,4 xy$$

$$4.823.151 = xy \text{ (curva cubicación - ley mínima)}$$

El sistema de explotación puede variar y por lo tanto la inversión también, por lo que cualquier punto próximo a la curva - deberá ser estudiado detalladamente y no considerado totalmente desechado.

Evidentemente para cada capacidad de explotación se tendrá - una curva cubicación - ley, para lo que sería necesario conocer la inversión correspondiente.

4. 5. Estudios de posibilidades mineras del Area Santa Comba-Bembibre-Salgueiroas (Wolframio)

Este corresponde a la segunda fase del proyecto Carballo-Santa Comba. De las investigaciones realizadas, se ha puesto de manifiesto en una zona, cantidades apreciables de mineral de wolframio; se han podido determinar, con contenidos superiores a 200 gr/t, del orden de 20,6 t. de wolframio. En cuanto al wolframio total incluyendo también los contenidos inferiores a 200 p.p.m. se han puesto de manifiesto del orden de 88 t. de wolframio.

Se tratará en términos generales, de determinar el contenido crítico y la ubicación mínima necesaria que debería tener un yacimiento situado en la zona para que fuese explotado en términos rentables; para ello se utilizarán los costes de explotación vigentes en la zona y los precios de mercado internacionales.

Para estas determinaciones se hacen las siguientes premisas:

- Se utilizarán datos actualizados de Noviembre 1977 (precio del wolframio y costos correspondientes), dadas las altas variaciones en el precio de este metal.
- Se supone que el concentrado obtenido tiene 65%  $WO_3$ , y el rendimiento de la planta 70%.

- La explotación, se supone a cielo abierto, con una relación es t $\acute{e}$ ril-mineral no superior a 3.
- Se fijará una capacidad de producción de 300.000 t de todo-uno, con objeto de estimar las amortizaciones.
- El período de amortización será de 15 años.

Estas premisas se deducen, de considerar valores medios de la producción minera del wolframio en la zona investigada.

El contenido crítico de  $WO_3$  en el mineral todo-uno se calcula por la expresión:

$$P = C_e + C_p + C_t + C_a$$

Ahora bien, sí el mineral objeto del estudio tiene un contenido de "X" por ciento, para obtener una tonelada de concentrado (65%), suponiendo un rendimiento en la operación del 70%, serán necesarias las siguientes toneladas de mineral bruto (tmb).

$$tmb \cdot X \cdot 0,70 = 65$$

$$tmb = 92,8/X$$

Por otra parte el precio de 1 unidad de  $WO_3$  era en Diciembre de 1977, de 170\$, considerando 65 unidades por t, se tendrá el precio de 1 t de concentrado igual a 906.100 pesetas.

En este caso, el precio de una tonelada del todo-uno será:

$$P = 906.100/92,8 \times x = 9.764 \times \text{Pts/t todo-uno}$$

Los costos globales (explotación, tratamiento, transporte, etc) se han estimado en 200 Pts/t de todo-uno, por lo que sustituyendo, se tiene:

$$9.764 \times x = 200$$

$$X = 204 \text{ gr/t todo-uno}$$

lo que indica el límite por debajo del cual, no es posible la explotación en término rentable.

En estas condiciones:

$$300.000 \times 15 = 4.500.000 \text{ t todo-uno}$$

Sería las reservas mínimas necesarias.

Evidentemente este contenido mínimo se puede reducir para capacidades de producción inferiores, necesitándose entonces reservas mínimas más elevadas.

Por el contrario, para contenidos en wolframio más altos, las reservas mínimas disminuirán.

4.6. Proyectos que ponen de manifiesto indicios de un mineral complejo Sn-W.

Corresponde a este apartado los siguientes proyectos:

- Silleda-Beariz.
- Finisterre Sur.
- Monteneme.

En cada uno de estos se pone de manifiesto una serie de indicios, con unas leyes de Sn-W muy heterogéneas, siendo prácticamente imposible jifar un contenido medio que permita evaluar resultados económicos; por ello, tomando como datos los existentes en las explotaciones situadas dentro de la zona investigada, se dan una serie de indicaciones generales, que permiten calcular el contenido crítico y reservas mínimas que debería tener un yacimiento hipotético para ser explotado en términos rentables.

Se hacen las siguientes suposiciones:

- Se utilizan precios medios de concentrados.
- Los concentrados tendrán 65 %  $WO_3$  y 55 %  $SnO_2$  siendo el rendimiento de la operación el 70 %.

- Se estudiarán dos casos; una explotación racional a cielo abierto ( $r = 2$ ) de capacidad 200.000 t/año y una explotación de un yacimiento filoniano de capacidad 100.000 t.
  - En ambos casos, la amortización se realizará en 15 años.
- a) Explotación de un yacimiento tipo filoniano:

Se trata de obtener el mínimo contenido en Sn y W para que resulte rentable la explotación hipotética.

Si el mineral objeto de estudio tiene un contenido de  $y$  %  $\text{SnO}_2$  e  $x$  %  $\text{WO}_3$ , para obtener una tonelada de concentrado de -- 55%  $\text{SnO}_2$  y 65%  $\text{WO}_3$ , suponiendo un rendimiento del 70%, serán necesarias las siguientes toneladas de mineral bruto (tmb).

$$\text{tmb} \cdot x \cdot 0,70 = 65, \quad \text{tmb} = 92,8/x$$

$$\text{tmb} \cdot y \cdot 0,70 = 55, \quad \text{tmb} = 78,6/y$$

es decir, que para obtener una tonelada de concentrado, se necesitan de mineral bruto:

$$\text{tmb} = \frac{92,8}{x} + \frac{78,6}{y}$$

Si se consideran precios de Noviembre de 1977:

1 t de Sn contenido = 1.050.000 pesetas

1 t de concentrado (55%) = 577.500 pesetas

1 unidad de  $WO_3$  = 170\$

65 unidades  $WO_3$  = 170 x 65 x 80 = 884.000 pts.

En este caso, el valor de la tonelada de todo-uno será:

$$P = \frac{884.000}{92,8} \times \frac{577.500}{78,6} \text{ y Pesetas/t todo-uno.}$$

$$P = 9.526 \times 7.347 \text{ y pesetas/t}$$

Por otra parte, si se considera la expresión:

$$P = C_e + C_p + C_t + C_a$$

será necesario estimar los costes, que serán función del método de explotación a emplear y de la capacidad de producción:

Según datos facilitados por la minería de la zona.

$$C_e + C_p + C_t = 1.700 \text{ Pts/t todo-uno.}$$

Los costes de amortización ( $C_a$ ) para la puesta en marcha de

una explotación de 100.000 t todo-uno, representan el 20 % del valor de la producción si la amortización se realiza en 15 años:

$$C_a = 0,2 \times 1 \text{ t} \times (9.526 \text{ x} \pm 7.347 \text{ y}) \text{ Pts/t} =$$

$$= 1.905 \text{ x} \pm 1.469 \text{ y}$$

por tanto, los costos totales serán:

$$1.700 \pm 1.905 \text{ x} \pm 1.469 \text{ y}$$

que sustituyendo en la fórmula original, se tendrá:

$$9.526 \text{ x} \pm 7.347 \text{ y} = 1.700 \pm 1.905 \text{ x} \pm 1.469 \text{ y}$$

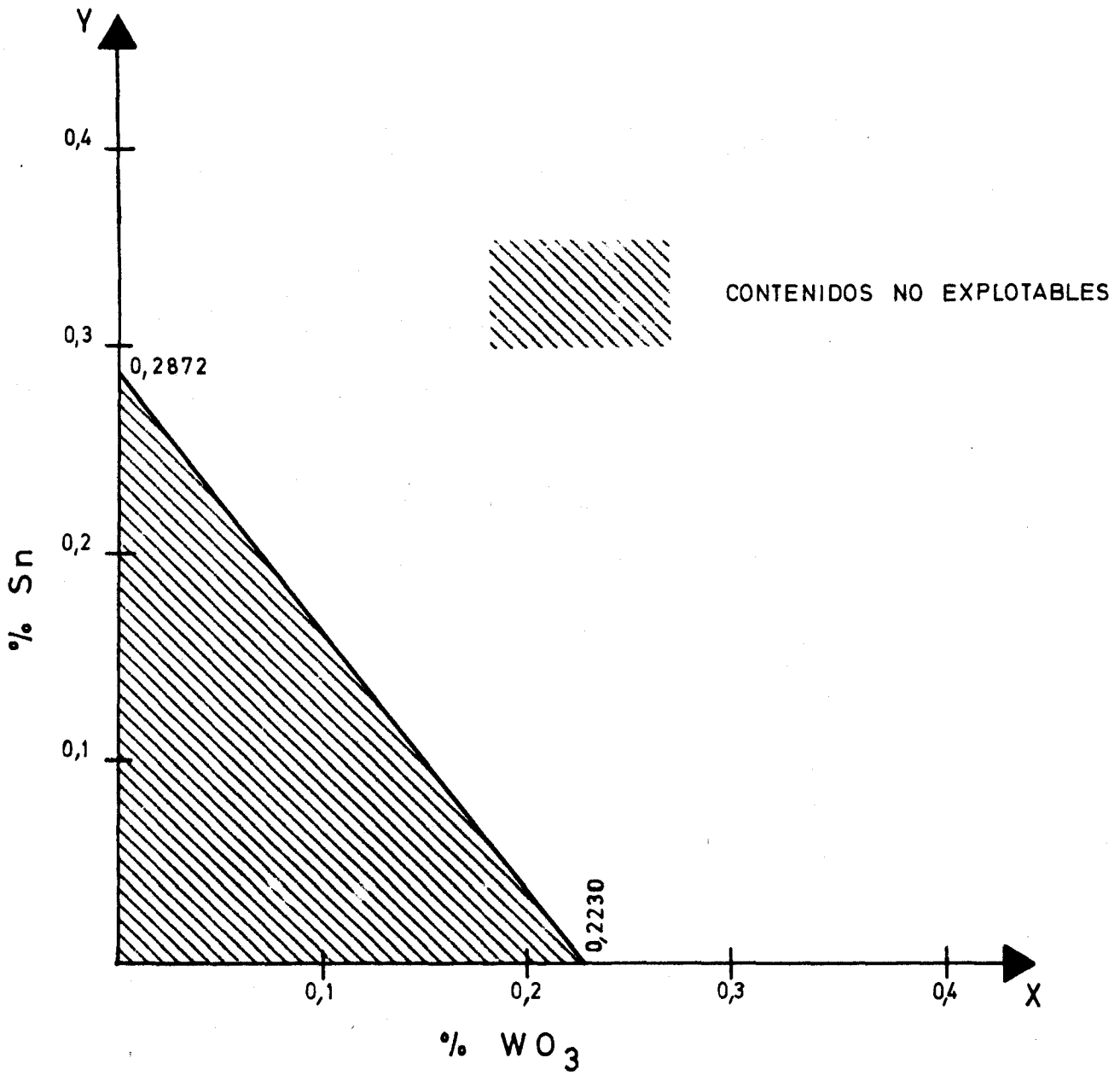
$$7.621 \text{ x} \pm 5.878 \text{ y} = 1.700$$

representa una recta (ver gráfico nº 21), de donde se obtienen una gama de valores que nos dan el contenido mínimo que debe tener el mineral para que sea explotable.

Se deduce del gráfico que 2.230 gr/t (wolframita  $\pm$  casiterita) es el contenido mínimo para un yacimiento de estas características. En estas condiciones la cubicación mínima necesaria oscila alrededor de los 2 millones de toneladas de todo-uno



CONTENIDO CRITICO PARA LA EXPLOTACION  
DE UN YACIMIENTO FILONIANO



(suponiendo un período de vida del yacimiento de 15 años).

No obstante, es importante destacar que el contenido límite obtenido es válido para explotaciones de capacidades iguales ó menores a la descrita para este caso (100.000 t todo-uno).

Para capacidades mayores se reducen los costos y por tanto, el contenido límite disminuye, siendo necesario una cubicación mínima mayor.

b) Caso de una explotación racional a cielo abierto.

Se supone una capacidad igual a 200.000 t todo-uno y con un ratio estéril-mineral inferior a 2.

Según datos obtenidos en explotaciones activas dentro de las zonas de investigación, los  $C_e + C_p + C_t$  oscilan entre 150 y 200 Pts/t de todo-uno. Se supone para este caso un valor medio:

$$C_e + C_p + C_t = 175$$

Los costos de amortización, se pueden suponer sin cometer grandes errores, iguales que en el caso anterior:

$$C_a = 1.905 x + 1.469 y$$

los costos totales serán:

$$175 + 1.905 x + 1.469 y$$

sustituyendo:

$$9.526 x + 7.347 y = 175 + 1.905 x + 1.469 y$$

$$7.621 x + 5.878 y = 175$$

Se obtiene una recta sobre la que se deducen una serie de valores (x, y) que representan el contenido mínimo del todo-uno, - para obtener condiciones de rentabilidad en la explotación.

En el gráfico nº 22 se observa el mínimo buscado 229 gr/t (Casisterita + Wolframita), siendo necesario unas reservas -- mínimas:

$$200.000 x 15 \text{ años} = 3.000.000 \text{ t todo-uno}$$

El contenido límite obtenido es válido para explotaciones de - capacidad igual o menor a 200.000 t; para valores mayores se reducen los costos y por lo tanto el contenido límite disminuye y, por consiguiente las reservas mínimas deberán ser inferiores.

CONTENIDO CRITICO PARA UNA EXPLOTACION  
RACIONAL A CIELO ABIERTO

