

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
COMISARIA DE LA ENERGIA Y RECURSOS MINERALES

**ESTUDIO DEL MEDIO NATURAL EN ZONAS DEPRIMIDAS  
AREA : ZONA INTERIOR DE PONTEVEDRA**



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

00770

ESTUDIO DEL MEDIO NATURAL EN ZONAS DEPRIMIDAS

AREA: ZONA INTERIOR DE PONTEVEDRA.

El presente estudio ha sido realizado  
por GEOPRIN, S.A., en régimen de contra-  
tación con el Instituto Geológico y Mi-  
nero de España.

Madrid, Mayo de 1980

## I N D I C E

	<u>Págs.</u>
CAPITULO I.- INTRODUCCION. ....	1
1.1.- <u>Antecedentes.</u> .....	3
1.2.- <u>Objetivos del proyecto.</u> .....	4
CAPITULO II.- ENMARQUE DE LA ZONA DE ESTUDIO. ....	7
2.1.- <u>Situación general.</u> .....	7
2.2.- <u>División Territorial.</u> .....	15
CAPITULO III.- EL MEDIO NATURAL. ....	22
3.1.- <u>Geomorfología.</u> .....	22
3.1.1.- <u>Orogeafía.</u> .....	26
3.2.- <u>Hidrogeología.</u> .....	30
3.2.1.- <u>Hidrografía.</u> .....	34
3.3.- <u>Climatología.</u> .....	43
3.3.1.- <u>Masas de aires</u> .....	43
3.3.2.- <u>Vientos dominantes.</u> .....	44
3.3.3.- <u>Relieve</u> .....	46
3.4.- <u>Geología.</u> .....	59
3.4.1.- <u>Estratigrafía.</u> .....	60
3.4.2.- <u>Tectónica.</u> .....	64
CAPITULO IV.- INFRAESTRUCTURA GEOLOGICO-MINERA APORTADA POR EL I.G.M.E. ....	69

4.1.- <u>Cartografía básica.</u> .....	72
4.1.1.- Cartografía geológica. ....	72
4.1.2.- Cartografía geotécnica. ....	90
4.1.3.- Cartografía minera. ....	100
4.1.4.- Cartografía hidrogeológica. ....	111
4.2.- <u>Inventario de recursos naturales.</u> ....	116
4.2.1.- Trabajos de ámbito general. ....	116
4.2.2.- Monografías de rocas industriales..	135
4.3.- <u>Derechos mineros.</u> .....	141
4.3.1.- Catastro minero. ....	142
4.3.2.- Archivo nacional de Perímetros Mine	
ros. ....	143
4.3.3.- Archivo nacional de Reservas a fa--	
vor del Estado. ....	157
4.3.4.- Archivo de Planes de Labores. ....	158
4.4.- <u>Trabajos de investigación específicos..</u>	159
4.5.- <u>Relación de trabajos realizados por el</u>	
<u>I.G.M.E.</u> .....	202
 CAPITULO V.- ESTADO ACTUAL DE LA MINERIA Y ROCAS IN--	
DUSTRIALES. ....	206
 5.1.- <u>Otras concesiones mineras de interés.</u> .	211
 CAPITULO VI.- EL TERRENO COMO CONDICIONAMIENTO DEL DE	
SARROLLO. ....	213
 BIBLIOGRAFIA. ....	223
 ANEXO PRIMERO.- "Documentos y planos complementarios"	
ANEXO SEGUNDO.- "Breve reseña social y agrícola".	
ANEXO TERCERO.- "Fotografías".	

## CAPITULO I: INTRODUCCION.

Las alteraciones acaecidas en los últimos años en el mercado mundial de las materias primas minerales, ha originado en los países industrializados y particularmente en España, una intensificación de las actividades de investigación minera. Por otro lado, el crecimiento demográfico de los pueblos y la permanente preocupación por la mejora de la calidad de la vida, está llevando a una utilización progresivamente mayor de las Ciencias Geológicas, consideradas en un sentido más amplio, en beneficio de un conocimiento cada vez más preciso de las posibilidades, condiciones y características del suelo y del subsuelo, como asiento que son de la actividad humana.

Para hacer frente a las exigencias que en este orden de cosas se estaban planteando en España, y a fin de proporcionar al Instituto Geológico y Minero de España una situación administrativa que le permitiera una mayor agilidad y eficacia en el desarrollo de sus funciones, la ley de Fomento de la Minería ordenó que se constituyera como Organismo Autónomo, dentro del Ministerio de Industria y Energía adscrito funcionalmente a la Comisaría de Energía y Recursos Minerales, a través de la Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción.

El desarrollo legal de este proceso autonómico, iniciado en la citada Ley, ha proseguido con los Reales Decretos de 25 de Febrero de 1977, de 17 de Junio del mismo año, y el reciente de 20 de Febrero de 1979.

Atendiendo a las funciones y competencias de carácter legal atribuidas al Instituto, así como a las que se derivan de su larga ejecutoria y experiencia, y a las previsibles necesidades futu

ras, el objetivo global del Organismo se puede definir como:

"El desarrollo de los estudios y trabajos necesarios que permitan un suficiente grado de conocimiento del suelo y del subsuelo, como base necesaria para el mejor aprovechamiento de los recursos geológicos y mineros del País y para la óptima utilización de su medio natural".

### 1.1.- Antecedentes.

En el año 1972 la Cámara Oficial Sindical Agraria de Pontevedra realiza un estudio socio-económico en la zona interior de - Pontevedra, solicitando que dicha comarca sea considerada de "Acción Especial" (anejo 1). Aunque el estudio no comprende la totalidad de la zona posteriormente considerada como tal, si agrupa a gran parte de los municipios, y podremos decir que sirve de base para establecer el criterio posterior a seguir.

Paralelamente, la Excelentísima Diputación de Pontevedra realiza un proyecto de directrices de actuación para el cuatrienio - 1972 - 1975, que si bien abarca todo el ámbito territorial de la provincia, hace marcada referencia al carácter deprimido de su zona interior.

Posteriormente, y recogiendo estas directrices, el Ministerio de Administración Territorial elabora un proyecto de Delimitación y Análisis de la "Zona Interior de Pontevedra", así como una Propuesta de Acciones que culminan con la aportación a la misma - comarca, del proyecto del Instituto Geológico y Minero de España "Zonas Deprimidas del Interior de Pontevedra".

## 1.2.- Objetivos del proyecto.

Si se pretende integrar el medio natural dentro de la Ordenación del Territorio, para su defensa y mejora, será necesario --- cuantificar el conjunto de recursos naturales que sustenta ese territorio, y siguiendo unas directrices económicas, llegar a unas alternativas de uso, que, en ningún momento, puedan ser excluyentes con la permanencia, en el tiempo, de los mencionados recursos. Es necesario resaltar que, de ésta evaluación hecha por el hombre, para alcanzar ciertos fines, el momento crítico surge al fijar los objetivos, pues el medio, soporta mal las decisiones inconsecuentes.

De acuerdo con lo manifestado en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (P.N.U.M.A.) en marzo de 1974, deben considerarse prioritarios, dentro del campo del medio natural, las acciones siguientes:

- Defender y mejorar el patrimonio natural potenciando sus funciones protectoras, recreativas y productoras.
- Luchar contra la erosión y pérdida de suelos, sobre todo en el área Mediterránea.
- Mejorar el nivel de cantidad y calidad de los recursos hídricos continentales, superficiales y subterráneos.
- Ordenar el Territorio.
- Promover un uso racional del Territorio, teniendo en cuenta los factores ambientales.

- Poner en marcha una política de eliminación y aprovechamiento de residuos.
- Educar y coordinar los sectores públicos y privados involucrados en estos temas.
- Identificar, preservar y conservar los espacios naturales, declarando protegidos aquellos que, presenten unas características singulares insustituibles.
- Mentalizar a la población, a base de una periódica divulgación de temas relacionados con el medio natural, sobre la problemática, que para su posterior evolución, supone la pérdida continuada del medio.

Una vez contempladas las distintas circunstancias que pueden incidir sobre el medio natural, así como las medidas para su defensa y mejora, es necesario para analizar su necesidad y utilidad - orientarlo hacia el estudio de las áreas de acción preferente.

Se entiende por área de acción preferente, aquella en la -- cual bien por su evolución claramente positiva hacia el desarrollo bien por el efecto contrario, el Gobierno se vea precisado a intervenir por ella, tanto para orientar y canalizar el fenómeno expansionista, como para iniciarlo, creando la infraestructura necesaria para ello.

Por consiguiente, y en cuanto a orientar este tipo de realizaciones hacia áreas de acción preferente, cabe preguntarse hacia cuál de los dos tipos debe encaminarse los proyectos, pues está - claro que las directrices y los métodos lógicos de trabajo, aún -

teniendo idéntica finalidad, parten de premisas diferentes y por ende, son ligeramente diferentes.

Dado que el presente proyecto está orientado hacia el estudio de zonas deprimidas en las cuales las bases existentes (tanto de estudio como de obras) son si no nulas, sí escasas, sus objetivos estarán orientados a dotarlas de los mismos y facilitar a los organismos que deban trabajar en su ordenación los datos mínimos para poderla realizar con éxito.

## CAPITULO II. ENMARQUE DE LA ZONA DE ESTUDIO.

### 2.1.- Situación general.

La comarca objeto de nuestro estudio se encuentra enclavada en el ángulo Suroeste de la región gallega; y más concretamente - en la provincia de Pontevedra, situándose en dicha provincia en su zona interior. (Fig. 2.1.).

Su situación geográfica puede localizarse en: Latitudes extremas Norte 42°51' Norte, en la parroquia de Portodemouros (Villa de Cruces). Sur 42°04' Norte, en la parroquia de Porto (Salva tierra de Miño). Longitudes extremas referidas al meridiano de Madrid: Oriental 4°12' Oeste, en la parroquia de Vilela (Rodeiro) - Occidental 4°55' Oeste, en la parroquia de Rubiño (Salceda de Caselas). Ocupando de forma parcial las Hojas a escala 1:200.000 -- del Mapa Topográfico Nacional de : Lugo (2-2), Orense (2-3) y en muy pequeña extensión la Hoja de Pontevedra (1-3).

Limita la comarca en su parte Norte con las provincias de La Coruña y Lugo, siguiendo el sinuoso cauce del río Ulla. En su parte Este limita con las provincias de Lugo y Orense, en dirección Norte-Sur sigue el límite con la primera desde la confluencia Ulla-Tambre por el pico de Farelo y la Sierra de Faro, el límite con la provincia de Orense presenta la forma de un gran arco que sigue los estribos meridionales de los montes Peña de Francia Foxo de Carbitto, montes de Testeiro, sierra del Suido, Faro de -- Aviñón y el monte Pedroso hasta su confluencia con el Barjas o --- Troncoso. El límite Sur lo forma el río Miño constituyendo frontera con Portugal. Su límite Oeste queda formado, de Sur a Norte, por los límites occidentales de los términos municipales de: Salceda de Caselas, Puenteareas, Pazos de Borben, Fornelos de Montes,

**COMARCA DE ACCION ESPECIAL  
ZONA INTERIOR DE PONTEVEDRA**

**SITUACION DE LA COMARCA  
EN LA REGION GALLEGA**

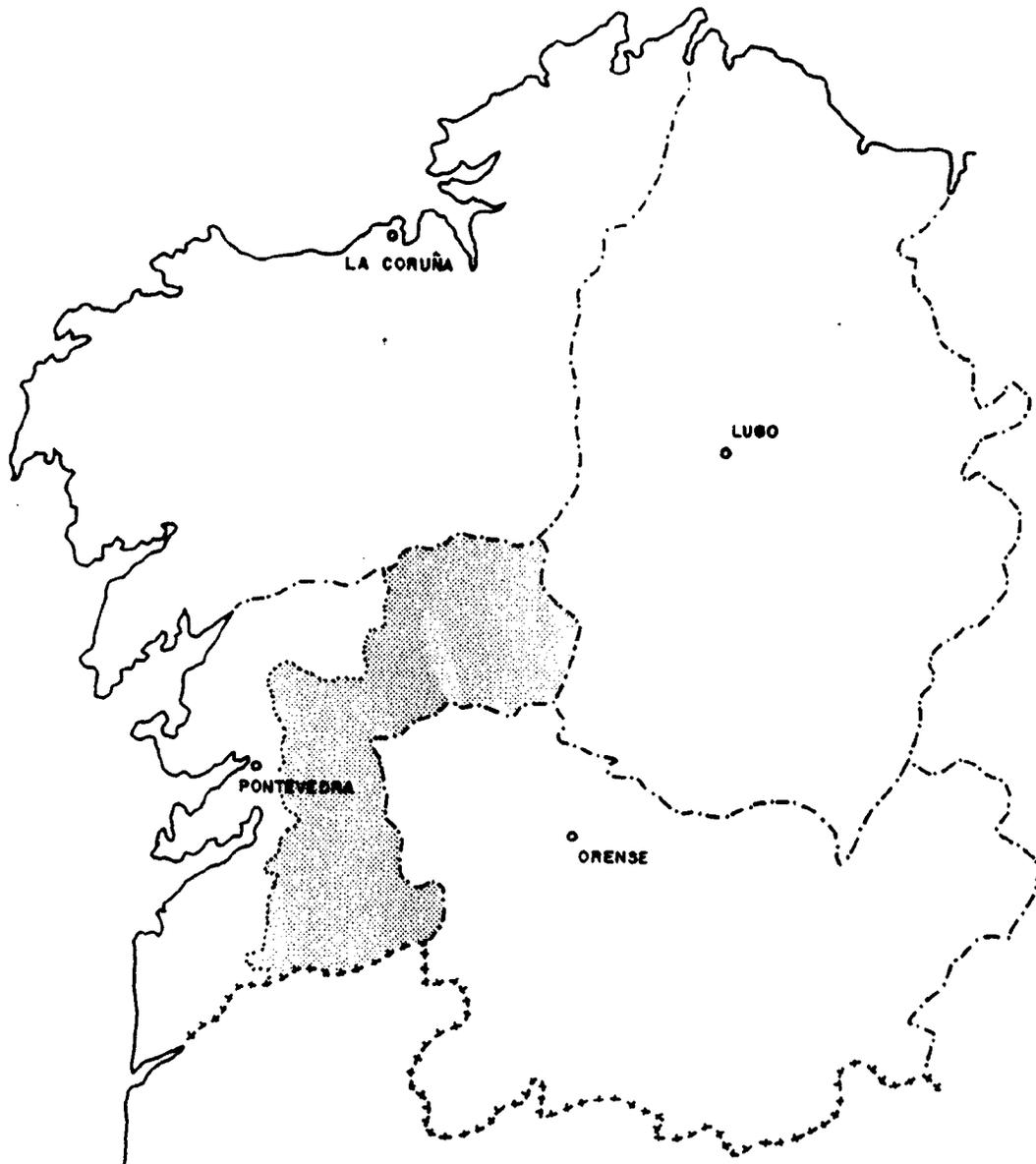


Fig.- 2.1

Ocupa una extensión de 2.349,1 kilómetros cuadrados, lo que supone, aproximadamente, algo más de la mitad de la superficie de la provincia.

La característica más distintiva de la Comarca es su heterogeneidad, no pudiendo superponerse las comarcas naturales con las agrarias, ni con las históricas, ni por último con la división administrativa.

Atendiendo a los factores fisiográficos, morfológicos y climatológicos, se pueden diferenciar las siguientes comarcas naturales según Fraguas:

Valle de Camba.- Comarca de tierras graníticas, productoras de cereales y patatas; su centro principal es Rodeiro. Lo riega el río Arnego en su curso alto y medio.

Tierra de Deza.- Comarca determinada por el Valle alto del río de su nombre. Enclavada en terreno estratocristalino, rica en robledos y abundantes castaños, produce centeno y otros cereales, pradería artificial a que dan lugar los abundantes regatos.

Tierra de Trasdeza.- A occidente de la anterior, a la que se parece en características. Posee recursos mineros de wolframio y estaño.

Valle de Ulla.- Comprende los valles bajos de esta cuenca y de los ríos Arnego y Deza, de los términos municipales de Villa de Cruces y Silleda.

Tierra de Montes.- Constituída por los municipios de Forcarey y Cerdedo, con tierras de altitud media inferior a los 600 m.

La cruza el río Lerez en su curso alto. Es tierra de acuíferos.

Tierra de Moraña.- Orientada en declive hacia el Umia, que constituye su límite norte, y que está, limitada al sur y oeste - por los montes Acibal y Cádebo. La determina el curso alto del -- río Ameijeiras. Su principal núcleo es Santa Lucia, capitalidad - del municipio de Moraña.

Tierra de Cotobade.- Zona enclavada en terreno granítico, - la constituyen los valles medio del Lerez y todo el del río Almo- frey. Es tierra de canteros.

Valle del Verduxo.- Constituída por las cuencas de dicho - río y de su afluente el Oitavén. Sus principales centros son -- Puente-Caldelas, con balneario de aguas sulfurosas, Fornelos de Montes y La Lama.

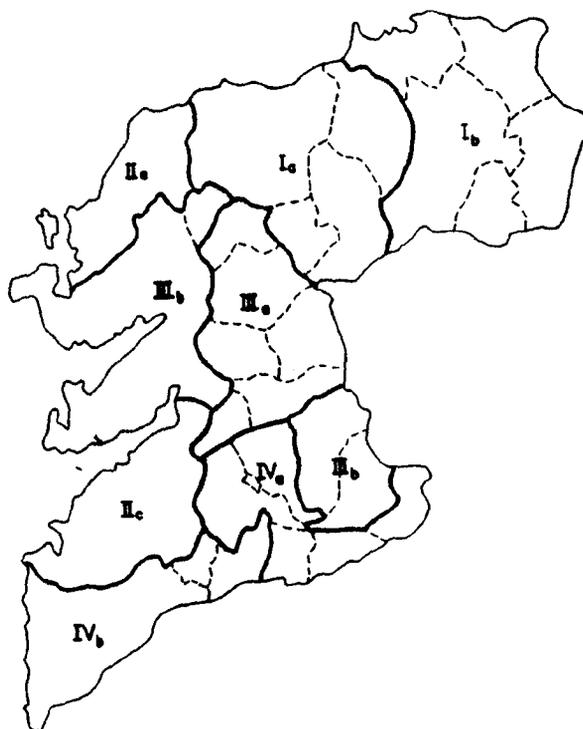
Montaña del Suroeste.- Que comprende la mayor parte de los términos municipales de La Cañiza y Covelo.

Valle de Salvatierra.- Más conocido por tierra del Condado, y denominada también Condado del Tea y Condado del Miño. Terreno aluvial y diluvial, produce cereales, principalmente maiz; produc- tos de buena calidad de la vid. Los núcleos urbanos principales - son: Puenteareas, Mondariz y Mondariz-Balneario, éste último con aguas minero-medicinales, de éxito que traspasa nuestras fronte-- ras.

Dentro de las comarcas naturales y según criterios del Mi-- nisterio de Agricultura, se estableció un Mapa de Regiones Natura- les de la provincia de Pontevedra (Anexo 1) y que también difiere de la relación establecida por Fraguas a la Comarca. En este Mapa

se consideran siete zonas, en las cuales queda englobada la Comarca de Acción Especial.

Con respecto al sector agrario, el Ministerio de Agricultura a su vez divide Pontevedra en cuatro comarcas principales, subdivididas en 9 subcomarcas y en las cuales queda encuadrada la comarca de Acción Especial (Fig. 2.2.).



**Fig- 2.2 COMARCAS AGRARIAS EN LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA**

<u>Comarca</u>	<u>Subcomarca</u>	<u>Municipios de la Comarca de Acción Especial</u>	<u>Cabecera de comarca</u>	<u>Núcleos de expansión</u>
I	Ia	Cerdedo Forcarey Silleda	La Estrada	Silleda Bandeira
	Ib	Dozón Golada Lalín Rodeiro Villa de Cruces	Lalín	Golada Rodeiro Villa de Cruces
II	IIa	Ninguno		
	IIb	Moraña	Pontevedra	
	IIc	Ninguno		
III	IIIa	Campo Lameiro Cotobad Fornelos de Montes La Lama Pazos de Borbén Puente Caldelas		Puente-Caldelas
	IIIb	La Cañiza Covelo	La Cañiza	
IV	IVa	Arbo Mondariz Mondariz-Balneario Las Nieves Creciente Puenteareas	Puenteareas	
	IVb	Salceda de Caselas Salvatierra de Miño	Tuy	

Como se puede comprobar, no es posible la superposición de las comarcas naturales con las agrarias, aún siendo la base de toda agricultura y ganadería las características del medio natural.

Así mismo ocurre con las comarcas históricas, que según Otero Pedrayo en su Historia de Galicia definía:

La Comarca del Bajo Miño o Miño Galaico-Portugués incluyendo las subcomarcas de La Frieira y las Sierras de la Cañiza; el tramo de la Frieira y las Sierras Franqueirás o de la Cañiza y el Valle del Tea.

La Comarca del Valle del Ulla incluyendo las de Camba, Deza y Trasdeza.

La Comarca del Lérez y la de tierra de Montes, incluyendo esta última la de Cotobade.

En vistas a todo lo expuesto anteriormente y a sabiendas que la división administrativa mencionada más adelante tampoco guarda relación con las distintas comarcas anteriores, se puede concluir en que la Comarca de Acción Especial es una Comarca muy heterogénea y que por esta razón el medio ambiente, base e infraestructura de cualquier suelo y subsuelo vendrá condicionado por las limitaciones que presenta el no poder estudiar una unidad lo más homogénea posible.

Por estas causas, se ha considerado el distinguir la zona en tres zonas principales: la Zona Norte, cuya cabecera será Lalín. La Zona Central, sin ninguna cabecera visible y la Zona Sur cuyo principal núcleo es Puenteareas.

Finalmente, se va a intentar definir éste área, de acuerdo con unas características comunes a todos los municipios que la integran, estas características son:

- Inexistencia total de turismo, en contraposición con la zona litoral de Pontevedra. La ausencia de rías y su carácter de interior la definen como una zona de paso, nunca como una zona turística. Esto se manifiesta en una muy deficiente infraestructura hotelera y residencial.
- Los bienes humanos y productivos de la Comarca son extraídos de ella por no existir industrias de transformación ni recursos adecuados para que la población pueda asentarse, este último caso es el causante de la elevada emigración de la zona.
- La "renta per capita" de la población que integra la Comarca es inferior a la del resto de la provincia y por supuesto a la nacional.
- La densidad de población es netamente inferior a la del resto de la provincia ya que es en la zona litoral donde están localizados todos los recursos humanos, turísticos e industriales de la provincia.
- Las vías de comunicación son poco numerosas y deficientes en su mayor parte, dado el acusamiento de relieve que presenta en la parte E fundamentalmente y la carencia casi absoluta de un desarrollo industrial.
- No existe ningún centro económico-comercial importante, sólo dos núcleos marginales de alguna consideración: Lalín y Puenteareas.

## 2.2.- División territorial.

Para efectuar la división del territorio de la comarca en las diferentes competencias administrativas, se ha seguido el ya establecido criterio de división regional o autonómica, administrativa, jurídica, eclesiástica, militar, universitaria y política.

Autonomicamente pertenece al reino de Galicia y dentro de él, a la provincia de Pontevedra, la de menor extensión en que -- fué dividido el reino y creada por decreto de 30 de noviembre de 1833, con los mismos límites y territorio que en la actualidad la constituyen.

Dentro de la división administrativa, diremos que la comarca esta dividida en veinticinco municipios (Fig. 2.3.), en los -- cuales no se ha tenido en cuenta las características naturales ni económicas para establecer su división. Dichos municipios relacionados por orden alfabético son:

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| - Arbo               | - Lama (La)           |
| - Campo Lameiro      | - Mondariz            |
| - Cañiza (La)        | - Mondariz-Balneario  |
| - Cerdedo            | - Moraña              |
| - Cotobad            | - Nieves (Las)        |
| - Covelo             | - Pazos de Borben     |
| - Creciente          | - Puenteareas         |
| - Dozón              | - Puente-Caldelas     |
| - Forcarey           | - Rodeiro             |
| - Fornelos de Montes | - Salceda de Caselas  |
| - Colada             | - Salvatierra de Miño |
| - Lalín              | - Silleda             |
|                      | - Villa de Cruces     |

DELIMITACION DE LA COMARCA

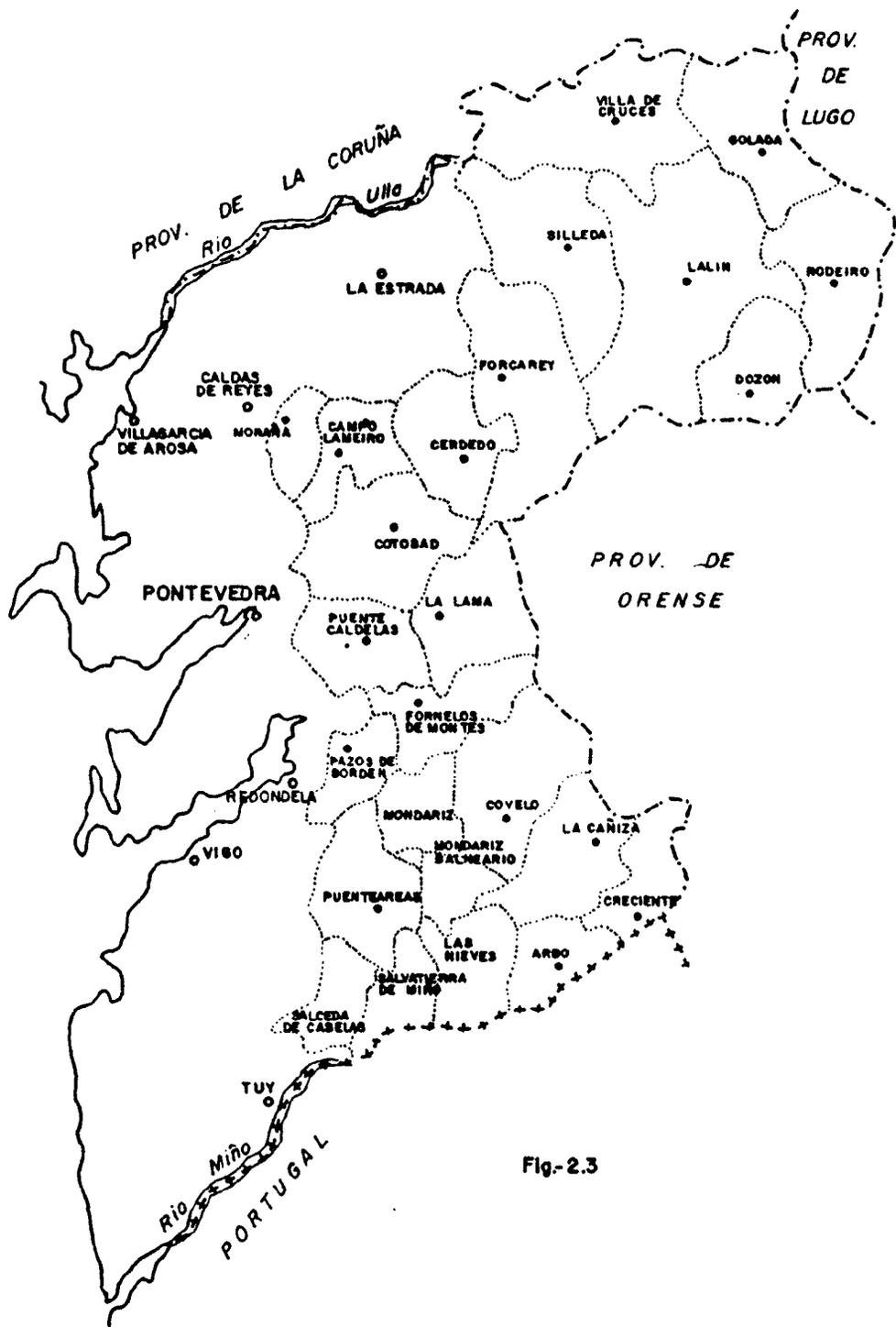


Fig-2.3

La extensión superficial de los distintos términos municipales varia desde los 2,4 kilómetros cuadrados de Mondariz-Balneario hasta los casi 300 kilómetros cuadrados que se dan por Lalín. Siendo los dos municipios con extensión superficial más próxima a la media comarcal el de Golada (102,82 km<sup>2</sup>) por exceso, y el de Puente-Caldelas (85,85 km<sup>2</sup>) por defecto. En general los municipios con mayor extensión son los de la zona norte o alta.

En el cuadro 2.1. se relacionan la extensión de los municipios, su altitud y su distancia a la capital.

CUADRO 2.1.

MUNICIPIOS	EXTENSION (Km <sup>2</sup> )	ALTITUD (mts.)	DISTANCIA A LA CAPITAL (kms)
Arbo	43,33	105	74,0
Campo Lameiro	63,94	105	20,0
Cañiza (La)	108,10	564	60,0
Cerdedo	79,94	400	35,0
Cotobad	135,16	380	19,0
Corleto	124,00	490	68,0
Creciente	57,08	240	85,0
Duzón	57,51	270	87,0
Forcarey	167,67	554	48,0
Fornelos de Montes	83,80	330	28,0
Golada	102,82	577	97,0
Lalín	297,82	552	86,0
Lama (La)	112,18	472	24,0
Mondariz	85,85	100	45,0
Mondariz-Balneario	2,37	70	43,0
Moraña	41,03	160	64,0
Nieves (Las)	65,27	160	64,0
Pazos de Borben	49,96	190	28,0
Puenteareas	125,97	26	46,0
Puente-Caldelas	87,03	320	17,0
Rodeiro	166,56	651	89,0
Salceda de Caselas	36,10	80	45,0
Salvatierra de Miño	61,79	30	54,0
Silleda	158,72	493	65,1
Villa de Cruces	147,06	375	84,0

Fuente: I.N.E. Reseña estadística de Pontevedra.

- La división jurisdiccional que el presente estudio adopta, es la de los juzgados de Primera Instancia de la Provincia. De los -- cuales, los siete partidos jurisdiccionales que posee la provincia de Pontevedra, dos de ellos (Lalín y Puenteareas) están for mados íntegramente por municipios de la comarca, cuatro (La Es- trada, Pontevedra, Tuy y Vigo) poseen algunos de los municipios de la misma y tan sólo el partido judicial de Cambados no com- prende a ninguno.

Su distribución queda como se indica en la Fig. 2.4.

Depende toda la comarca de la Audiencia Territorial de La - Coruña.

La Archidiócesis de Santiago de Compostela, con los Obispa- dos de Lugo y de Tuy, se reparten la comarca a efectos eclesiasti cos, si bien tan sólo el Obispado de Tuy radica en la provincia de Pontevedra.

Pertenece directamente a Santiago todas las parroquias de - los municipios de Campo Lameiro, Cerdedo, Cotobad, Forcarey y Mo- raña; el municipio de La Lama, a excepción de cuatro parroquias - que pertenecen ambas a la diócesis de Tuy-Vigo; y los municipios de Silleda y Villa de Cruces a excepción de una parroquia que per tenece al obispado de Lugo.

A la diócesis de Lugo pertenecen los municipios de Dozón, Golada, Lalín, Rodeiro y una parroquia de los municipios de Sille- da y Villa de Cruces.

El resto de la comarca pertenece al Obispado de Tuy; con -- las siete parroquias pertenecientes a los municipios de Puente---

## DELIMITACION DE LA COMARCA

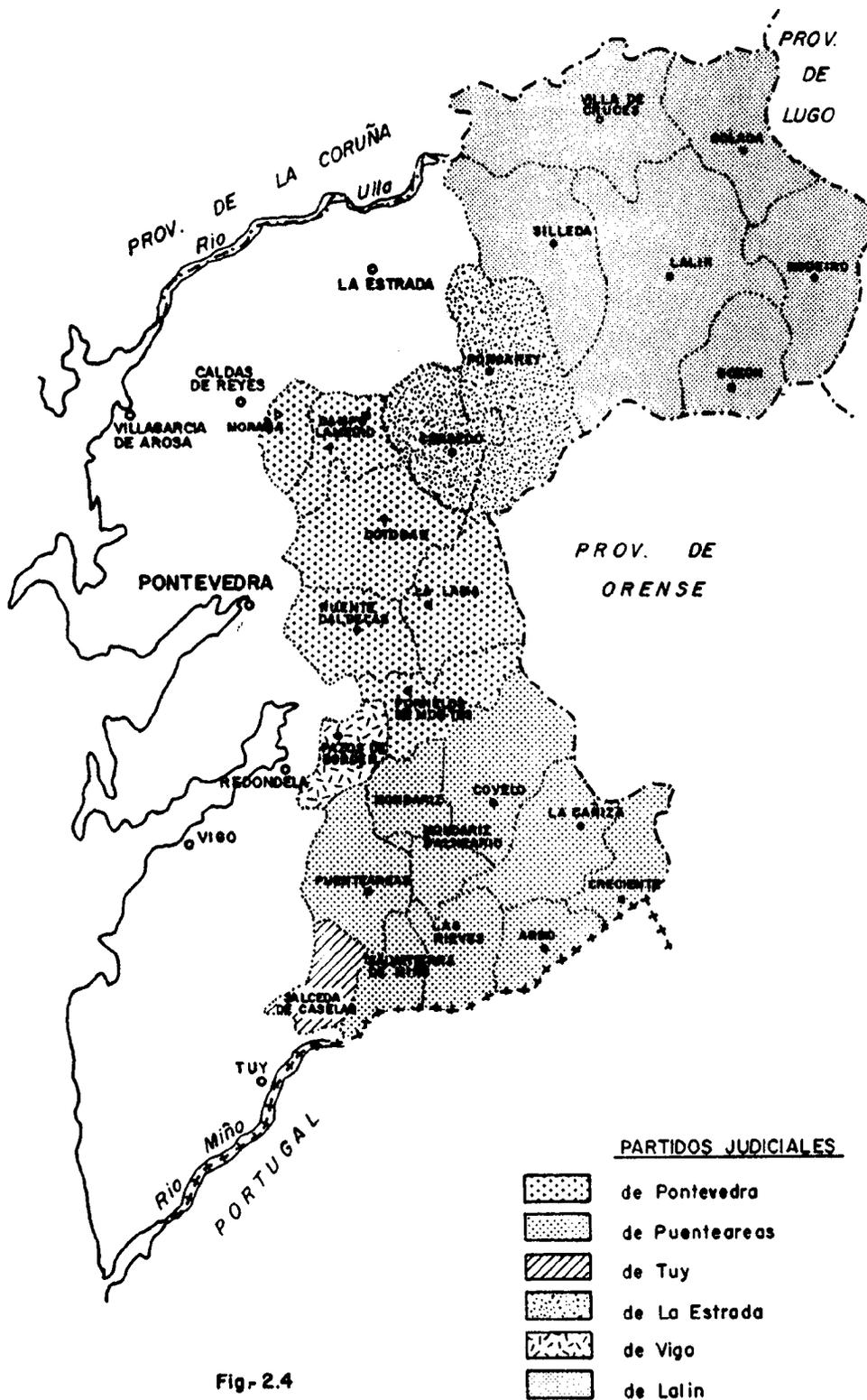


Fig- 2.4

Caldelas y La Lama respectivamente.

Destacaremos, así mismo, que al referirnos a la división -- eclesiástica es preciso descender hasta la parroquia, por cuanto la parroquia constituye una verdadera unidad geográfica simple a la que se vincula fuertemente el elemento humano y por existir -- municipios cuyo territorio pertenece a dos diócesis.

La parroquia rural gallega es elemento primordial de la división eclesiástica, señalando que en ninguna otra región española se ha ligado tan fundamentalmente la norma y organización de la Iglesia a la estructura de la sociedad civil. Se agrupan constituyendo comarcas de características naturales e históricas bien definidas, más racionales en su demarcación que los municipios.

Los veinticinco municipios agrupan a 354 parroquias y un total de 3.235 entidades de población, número que supone el 51,73% de las existentes en la provincia.

En el cuadro 2.2. se relacionan la extensión de los municipios, el número de sus entidades de población y el número de parroquia que lo constituyen.

En cuanto a las divisiones militares y universitarias nos referimos solamente a ellas en cuanto a su dependencia, por ser de interés menor con respecto al estudio en sí.

Digamos solamente que depende de la VIII Región Militar, -- del Departamento Marítimo del Ferrol y a la región Central Aerea, encontrándose dentro del distrito universitario de Santiago.

Finalmente solo nos queda señalar que políticamente depende de la Xunta de Galicia.

CUADRO 2.2.

MUNICIPIOS	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	Nº DE ENTIDADES DE POBLACION.	Nº DE PARRO QUIAS.
Arbo	43,33	144	6
Campo Lameiro	63,94	32	6
Cañiza (La)	105,10	320	9
Cerdedo	79,94	50	8
Cotobad	135,16	135	13
Covelo	124,00	116	14
Creciente	57,08	139	11
Dozón	57,51	56	8
Forcarey	167,67	102	13
Fornelos de Montes	83,80	24	7
Galada	102,82	134	25
Lalin	297,82	338	48
Lama (La)	112,18	121	10
Mondariz-Balneario	2,38	3	1
Moraña (Las)	41,03	71	9
Nieves (Las)	65,27	223	13
Pazos de Borben	49,96	29	8
Puenteareas	125,97	232	24
Puente-Caldelas	87,03	34	9
Rodeiro	166,55	140	20
Salceda de Caselas	36,10	93	7
Salvatierra de Miño	61,79	226	17
Silleda	158,72	255	33
Villa de Cruces	147,06	145	23
TOTALES	2.461,06	3.235	354

## CAPITULO III.- EL MEDIO NATURAL.

### 3.1.- Geomorfología.

De un modo general, la morfología de la Comarca puede describirse, al igual que el resto de la región Gallega, como la -- combinación de dos penillanuras, una antigua que se manifiesta -- en relieves residuales de considerable altura, y otra moderna -- aproximadamente comprendida entre las curvas de nivel de 200 a -- 500 mts. no muy desarrollada aunque relieves de altitud intermedia que en la mayoría de los casos tienen origen tectónico.

Los principales factores modeladores han sido por una parte la erosión diferencial que actuando sobre granitos y gneises de distancia composición y distinto tipo de fracturación ha producido diferentes formas en ellos, y, por otra tectónica que con Orogenia Hercínica actuando sobre la penillanura, la fractura y disloca intensamente dando lugar a un complicado conjunto de plataformas, bloues y dovelas hundidas cuyas superficies han quedado fijadas a diferentes alturas.

Bajo estos efectos, la expresión topográfica de la morfología resulta muy acusada predominando las superficies montañosas, alomadas u onduladas y siendo muy escasas las tierras llanas.

Dentro de esta complejidad pueden distinguirse, sin embargo, las siguientes unidades geomorfológicas.

#### Area I<sub>1</sub>:

Presenta una morfología montañosa acusada, las pendientes generales oscilan desde el 7% a más del 30%. Sin embargo aún en las zonas en que están pendientes generales tienen menores valores, su carácter alomado y los cursos encajados de los ríos complican y acusan su morfología. Su sustrato principalmente constituido por granitos de dos micas presenta una capa de alteración de espesor considerable que penetra en las abundantes fracturas de la roca, el resto del sustrato tiene aun menos espesor de alteración y de tipo más arenoso que los granitos de dos micas.

#### Area I<sub>2</sub>:

Su morfología es ondulada y alomada en algunos puntos concretos, las pendientes generales son menores del 7% en la mayor parte de la superficie. Su sustrato muy semejante al de I<sub>1</sub> presenta características semejantes a esta en la capa de alteración.

#### Area I<sub>3</sub>:

De morfología variable, oscila desde montañosa a llana, con pendientes generales que van desde menores del 7% a mayores del 15%. Su sustrato constituido por granodioritas presenta una capa de alteración potente de carácter arenoso.

#### Area I<sub>4</sub>:

De morfología montañosa acusada, tiene gran variabilidad en los valores de sus pendientes generales dentro de pequeñas extensiones de terrenos, los cursos de los ríos se encajan y en las zonas de menores pendientes generales, las lomas y elevaciones con-

tribuyen a acusar la morfología. Su sustrato de tipo esquistoso - presenta planos y direcciones de tectonización que comunican a la zona cierto grado de inestabilidad, aunque en general la roca resulta compacta y bien soldada, su recubrimiento de carácter arcilloso-limoso conserva en general la estructura foliada de la roca.

#### Area I<sub>5</sub>:

Predomina en ella una morfología poco acusada, con pendientes generales inferiores a 7%. Su sustrato es de características semejantes al del Area I<sub>4</sub>.

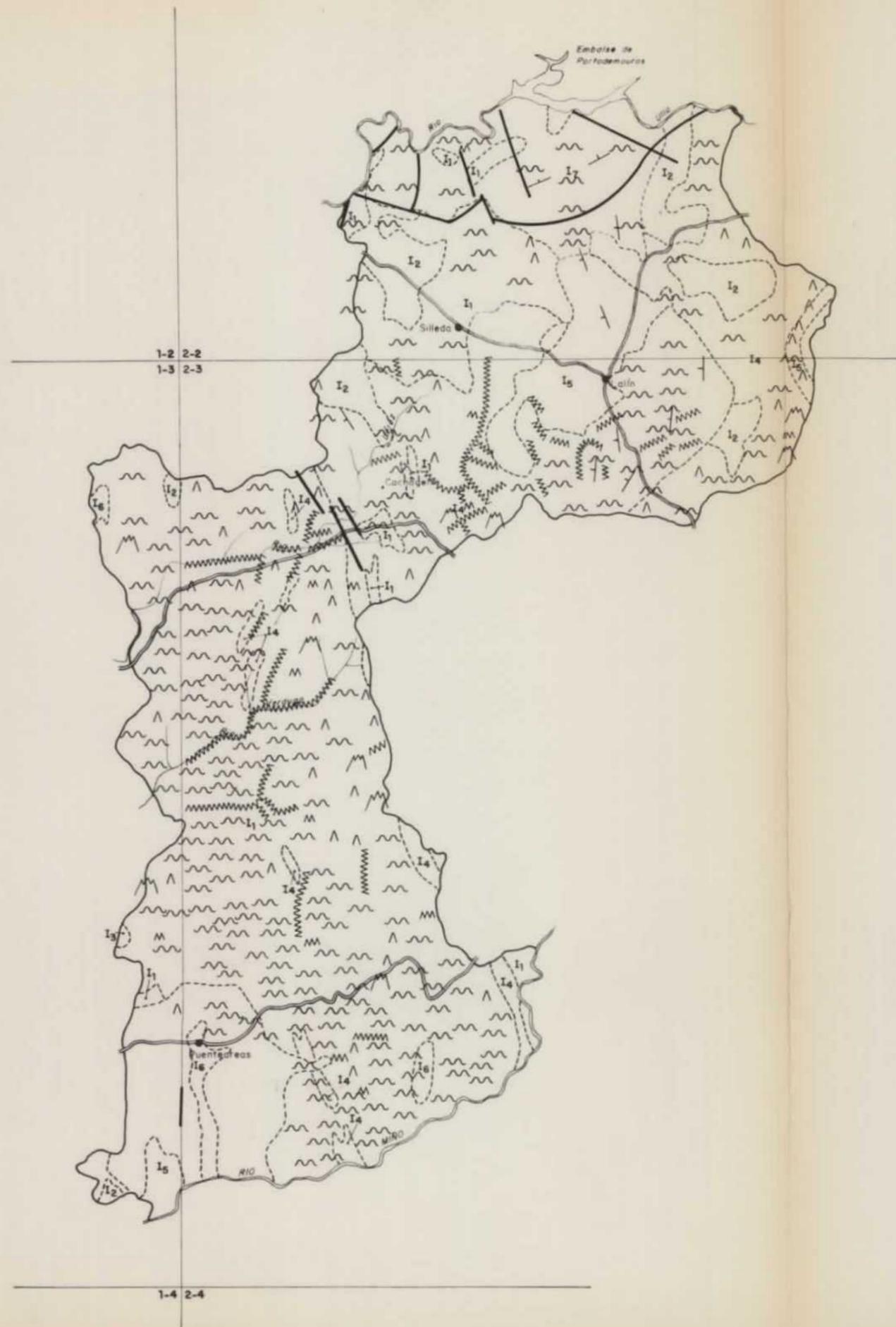
#### Area I<sub>6</sub>:

De morfología llana u ondulada con pendientes inferiores al 7%, las manchas que fundamentalmente la integran son fosas tectónicas rellenas de sedimentos recientes pertenecientes a la gran depresión meridiana de Galicia.

#### Area I<sub>7</sub>:

Tiene una morfología muy montañosa y altamente acusada, con pendientes generales superiores al 15% en la mayor parte de su superficie y 30% en grandes zonas, los cursos de los ríos resultan profundamente encajados. Su sustrato presenta planos de tectonización, paralelamente a los cuales se desarrolla una estructura en paquetes de la roca que determina una inestabilidad general del Area, el recubrimiento de alteración es en general poco potente.

AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS
I <sub>1</sub>	Montañosa acusada, pendientes generales entre el 7% y el 30%, curso de los rios encajados. Sustrato con capa de alteración profunda en general
I <sub>2</sub>	Alomada a ondulada, pendientes generales inferiores al 7%. Sustrato con capa de alteración profunda en general.
I <sub>3</sub>	De morfología variable, de llana a montañosa, pendientes generales de menos del 7% a más del 15%. Capa de alteración potente.
I <sub>4</sub>	Montañosa acusada, gran variabilidad de las pendientes en pequeñas extensiones de terreno. Sustrato con planos de tectonización y capa de alteración de espesor considerable.
I <sub>5</sub>	Ondulada a llana, pendientes generales inferiores al 7%. Sustrato con planos de tectonización y capa de alteración de espesor considerable.
I <sub>6</sub>	Llana a ondulada, pendientes generales inferiores al 7%. Fosas tectónicas rellenas de sedimentos recientes
I <sub>7</sub>	Altamente montañosa y acusada, en grandes zonas las pendientes pasan del 30%, los cursos de los rios muy encajados. Sustratos con planos de tectonización, inestable.



**LEYENDA**

**SIMBOLOGIA**

FENOMENOS GEOLOGICOS ENDOGENOS

- Falta
- Rumbo y buzamiento

FENOMENOS GEOLOGICOS EXOGENOS

- ^ Formas de relieve muy acusadas
- ^ Formas de relieve acusadas
- ~ Formas de relieve alomadas
- www Cauce de rio encajado

**DIVISION ZONAL**

- - - Límite de separación de áreas
- I4 Designación de un área

1-2-3 Cuadrícula mapa nacional E. 1:200,000

**MAPA GEOTECNICO GENERAL**

ESCALA 1:400,000

### 3.1.1.- Orografía.

La orografía resultante se presenta formando un conjunto -- sin alineaciones bien definidas. Puede tomarse sin embargo, como línea principal la divisoria de aguas Miño-vertiente atlántica, -- que constituye el límite oriental de la provincia, y el resto de los montes como secundarias, que a modo de estribos, derrames o -- contrafuertes desprendidos de lo anterior, se dirigen hacia la -- costa, cuya dirección predominante es la Nordeste-Sudoeste.

La considerada alineación principal sigue la dirección Norte-Sur, desviándose hacia el Oeste aproximadamente, en el segundo cuarto de su recorrido, volviendo luego a tomar su anterior orien tación. Se halla constituida por el pico del Farelo (951 metros) y el monte Cebreiro, hasta llegar a la Sierra del Faro (1.187 metros), punto culminante de la comarca, por cuyos vértices se esta blece la divisoria con la provincia de Lugo. A la terminación de la sierra de Faro, prácticamente desde el límite con la provincia de Orense, la divisoria dobla hacia el Oeste en ángulo recto por los montes de Testeiro, para volver a sufrir análoga inflexión -- hacia el Sur en el pico de Costenla (950 metros) en la Sierra del Cando, siguiendo por la Sierra del Suido, el monte Faro de Avión (1.153 metros) y el monte Pedroso (1.073 metros), hasta terminar, por el monte Chandemoira en la margen derecha del río Miño.

Separadas de la anterior alineación por el río Arnego, se -- hallan los montes del Carrio y la Peña de Francia, que dejan en su vertiente occidental el río Deza, cuya cuenca la cierra por el sur el monte Foxo de Cabirto y al Oeste, desprendiéndose de Tes-- teiro, los montes Coco, Cardan (1.020 metros), Chamon, San Sebastián (751 metros) y el Castrovite. Todos ellos constituyen, con -- frecuentes soluciones de continuidad, una alineación divisoria de

aguas del río Ulla y la vertiente Atlántica y que, en su parte - Norte, señalan el límite occidental de la comarca.

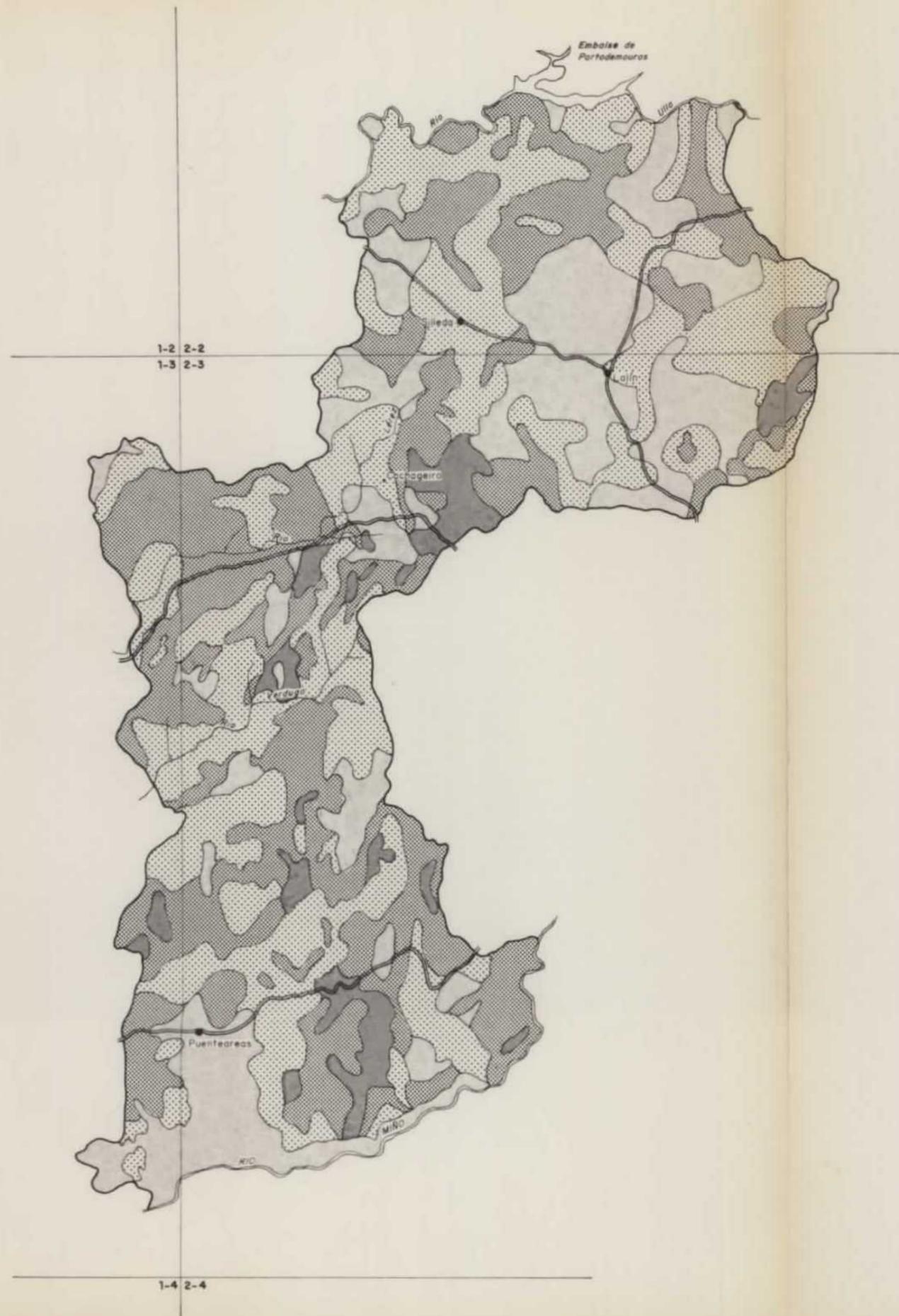
De la Sierra del Candán, y hacia Occidente, sale una tercera alineación formada por los montes de la Bayuca, Cádebo, Montouto y Acibal que, dentro de la comarca, cierran por el Sur el Valle de Umia.

La dirección Nordeste-Suroeste que presentan los montes del Testeiro parece continuarse por los montes del Seijo (990 metros), Abeleira, Pe da Múa y por A Fracha, que domina a la capital de la provincia.

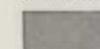
Al poniente del Faro de Aviñón, y desprendiéndose de la Sierra del Suido, sale una nueva alineación que separa las aguas de los ríos Oitaven y Tea, y la cual culmina en el Monte Mayor con los picos Coto de Cerca y Coto de Eira. Un poco más al Oeste, y en dirección Norte-Sur, se sitúan los montes Galleiro (740 metros). Confurco y el Faro de Budiño, que dividen aguas del Tea y Louro, ambos afluentes del Miño.

Arrancando del monte Pedroso y al Sudoeste del mismo, se alza la sierra de Fontefría y los montes de Paradanta, con el pico de San Fins (638 metros) y el de San Mamed (691 metros).

Como conclusión se puede considerar a la zona norte como de una fisonomía ondulada, con sus accidentes más acusados formando límite con las provincias de Lugo y Orense, la zona central de relieve montañoso con morfología alomada debido al granito y a la zona sur de dos características bien diferenciadas, su ángulo Oeste formado por el valle del río Tea con poca pendiente en sus laderas y su ángulo Este de características montañosas.



**LEYENDA**

-  Zonas planas, pendientes menores del 7%
-  Zonas intermedias, pendientes entre el 7% y el 15%
-  Zonas abruptas, pendientes entre el 15% y el 30%
-  Zonas montañosas, pendientes superiores al 30%
-  Límite de separación de zonas
-  Cuadrícula mapa nacional E 1:200.000

**MAPA DE PENDIENTES**  
E. 1:400.000

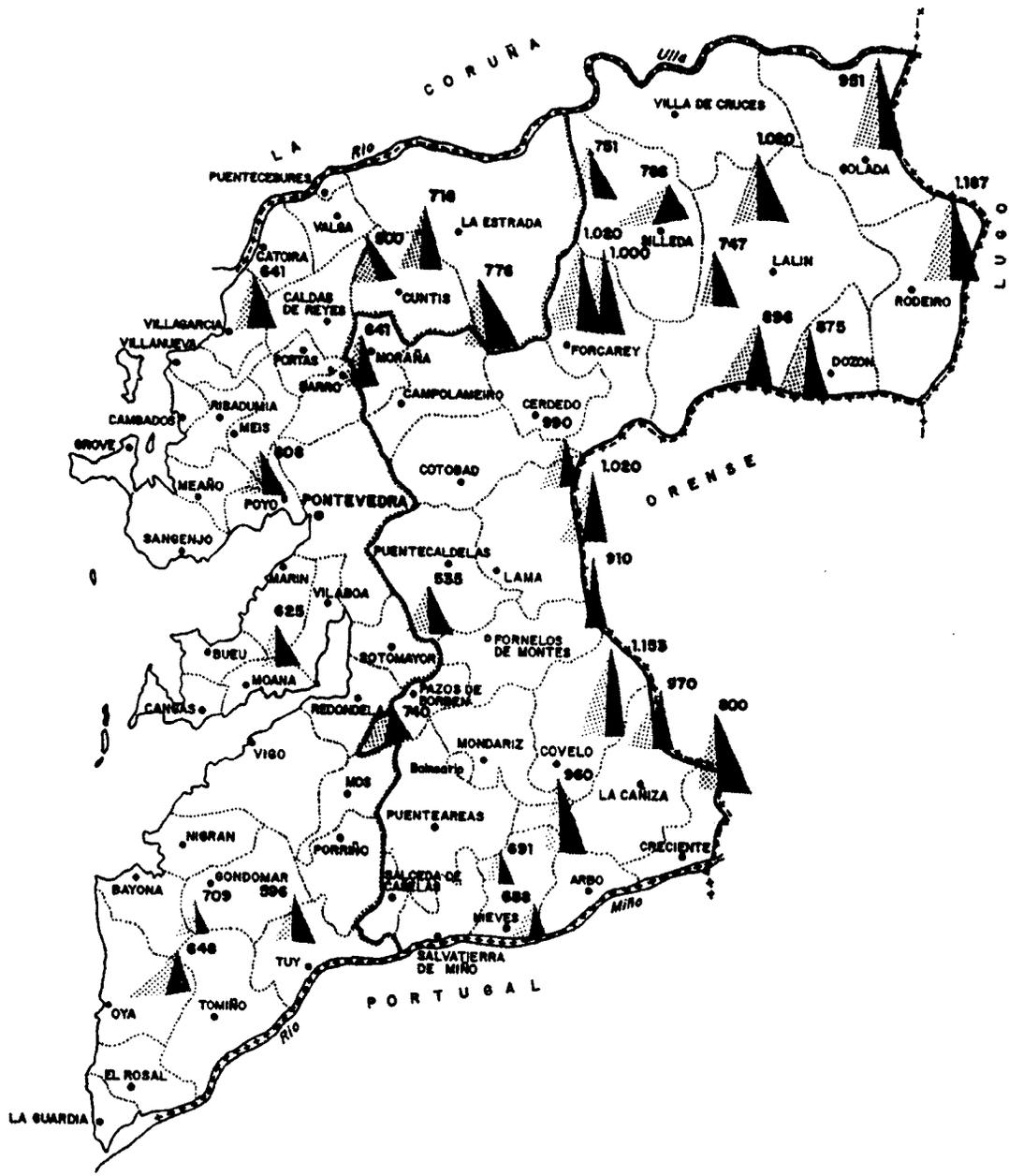


Fig- 3.1 MAPA DE ALTITUDES

CUADRO 3.1. ALTITUDES DE LA COMARCA

NOMBRE	ALTITUD	SITUACION
Faro de Chantada	1.187 m.	Rodeiro
Faro de Avión	1.153 m.	Covelo
Candán	1.020 m.	Foncarey - Silleda
Coco	1.020 m.	Lalín
Suido	1.020 m.	Lama
Testeiro	1.000 m.	Forcarey-Lalín
Seijo	990 m.	Cotobad-Forcarey
Fontefría	970 m.	La Cañiza
Paradanta	960 m.	La Cañiza - Las Nieves
Farelo	951 m.	Golada
Monte Mayor	910 m.	Fornelos de los Montes
Carrió	896 m.	Lalín
Peña de Francia	875 m.	Dozón
Chademoira	800 m.	Creciente
Chamor	786 m.	Silleda
Cadebo	776 m.	Campo Lameiro
San Sebastian	751 m.	La Estrada-Silleda
Montouto	747 m.	Lalín
Galleiro	740 m.	Pazos de Borben
P. de S. Mamed	691 m.	Las Nieves
P. de S. Fins	688 m.	Las Nieves-Arbo.
Acibal	641 m.	Moraña

Fuente: I.N.E. Reseña Estadística de Pontevedra

### 3.2.-Hidrogeología.

Desde el punto de vista hidrogeológico, el conjunto del sustrato es fundamentalmente impermeable, de modo que la posibilidad de existencia de agua subterránea es muy escasa y siempre asociada a accidentes de tipo local como fracturas, buzamiento vertical los planos de tectonización etc. En las rocas de tipo granítico, el carácter arenoso de los productos de alteración, hace posible la existencia de pequeños acuíferos aislados en zonas fracturadas o cubetas rellenas de estos productos.

En definitiva, el carácter impermeable del conjunto determina que la lluvia útil vierta prácticamente en su totalidad en la red de drenaje, bien por escorrentía superficial o mediante una -- circulación semisubterránea (a pequeña profundidad) que muy adaptada a la topografía se exterioriza mediante manantiales que con diversa importancia pueden observarse en gran número.

Por lo anterior, la clasificación de los materiales en semipermeables e impermeables, resulta convencional y pretende expresar una graduación de su impermeabilidad.

El drenaje superficial está constituido por una red muy densa de cursos de agua permanente de diversas categorías, que muy -- adaptada a la orografía y a la tectónica, mantienen su caudal sin apenas variaciones estacionales.

Area I<sub>1</sub>:

Constituida por terrenos semipermeables, su drenaje oscila -- entre aceptable y favorable por escorrentía superficial, perdiendo importancia entre ella la percolación de su recubrimiento.

Area I<sub>2</sub>:

Constituida también por terrenos semipermeables, su drenaje resulta en general deficiente en función de su morfología, aunque localmente puede estar mejorado por percolación a través de su re cubrimiento.

Area I<sub>3</sub>:

Con sustratos semipermeables, su drenaje resulta variable - por serlo sus pendientes y morfología, la percolación natural pue de adquirir importancia local en este Area por existir zonas con recubrimiento arenoso de potencia apreciable.

Area I<sub>4</sub>:

Con sustrato y recubrimiento de carácter impermeable, el -- drenaje resulta entre favorable y aceptable por escorrentía super ficial en función de sus pendientes.

Area I<sub>5</sub>:

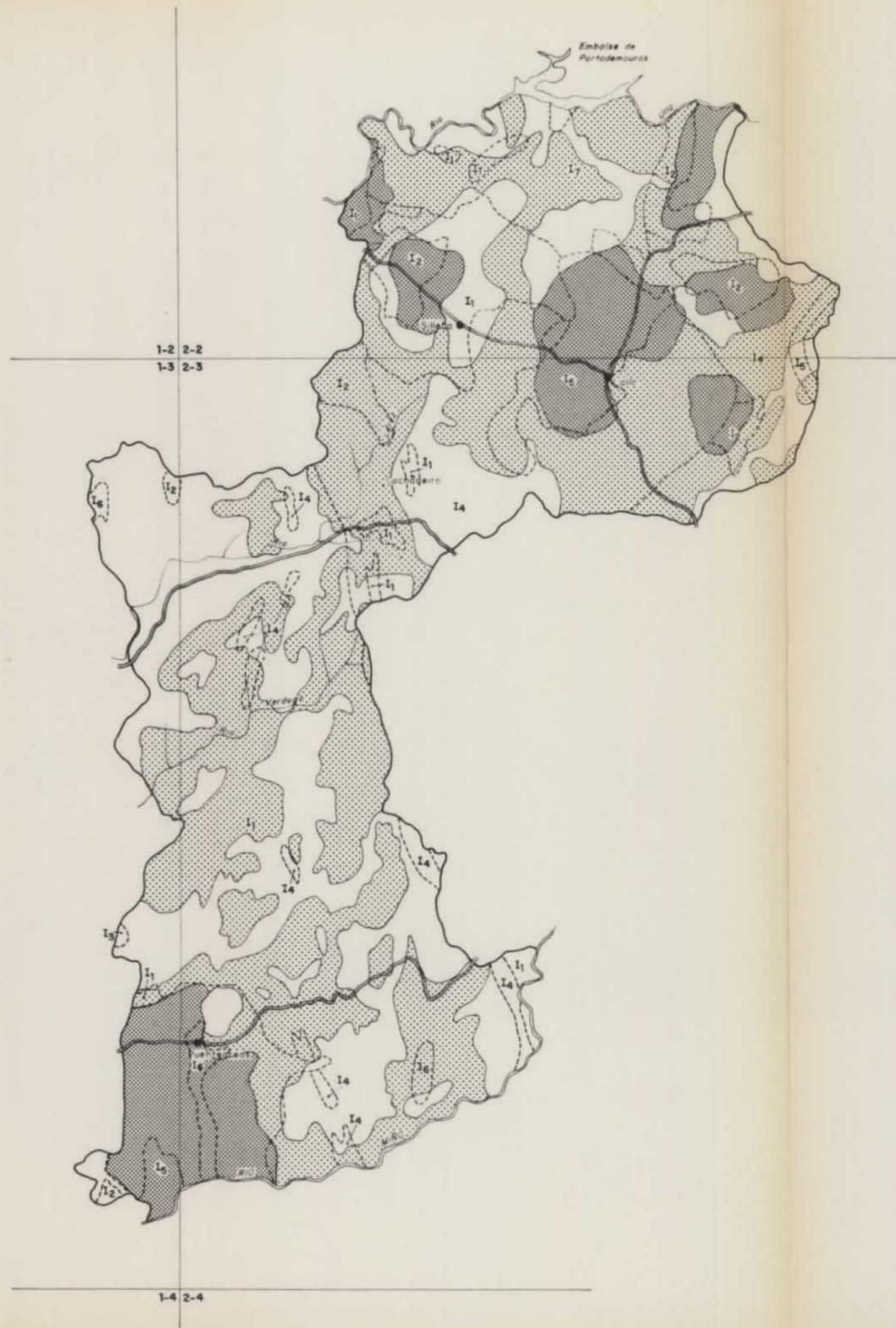
Con características de sustrato y recubrimiento semejantes a la anterior, resulta con drenaje deficiente por sus menores pen dientes y morfología menos acusada.

Area I<sub>6</sub>:

Con sustrato impermeable, su drenaje resulta deficiente como consecuencia de su suelo impermeable y sus bajas pendientes.

Area I<sub>7</sub>:

De sustrato semipermeable y su pequeña potencia de recubrimiento juegan un papel secundario en el drenaje, que resulta favorable por sus altas pendientes y morfología acusada.



**LEYENDA**

**SIMBOLOGIA**

-  Zonas de drenaje deficiente
-  Zonas con drenaje aceptable
-  Zonas con drenaje favorable
-  Límite de separación de zonas

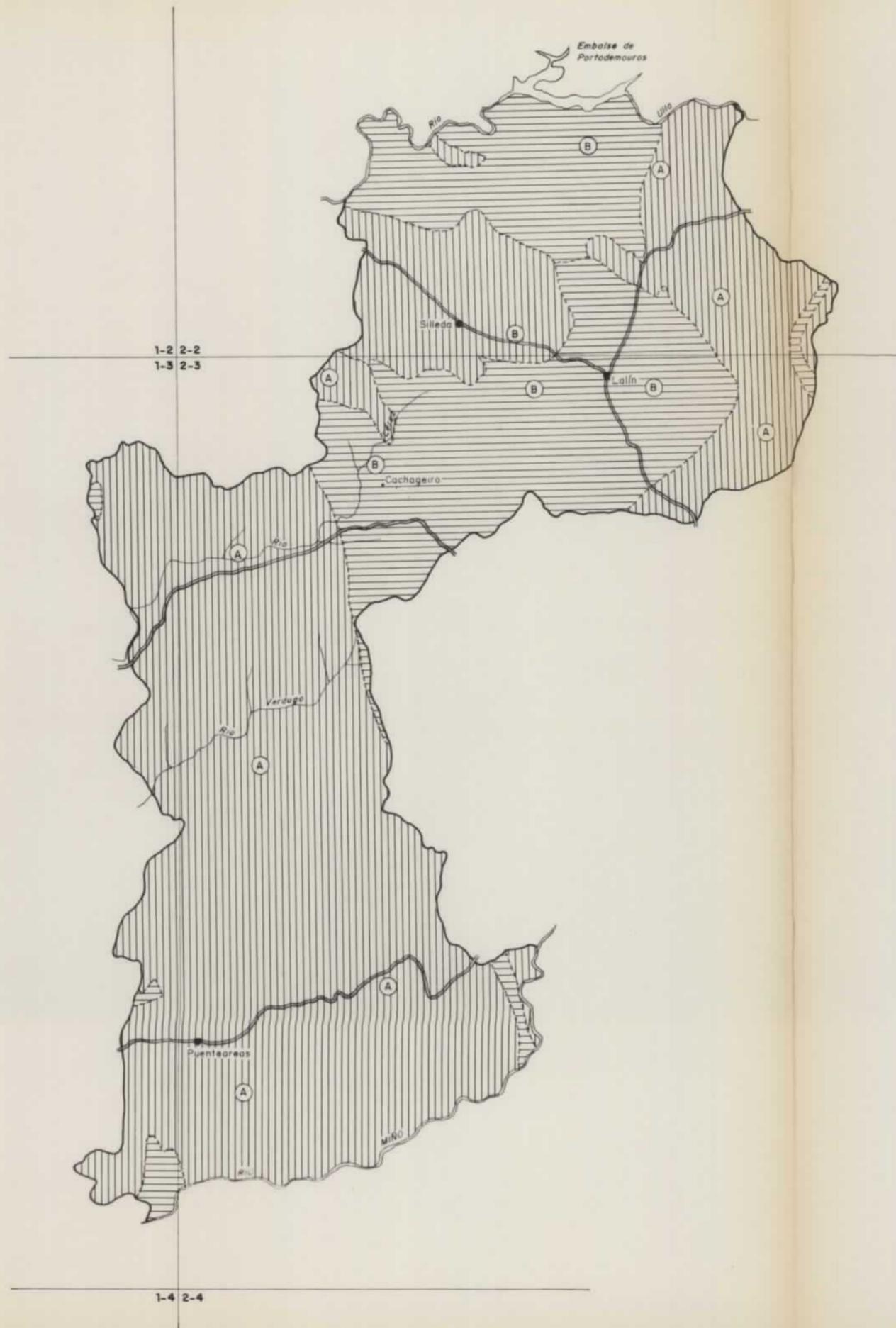
**DIVISION ZONAL**

-  Límite separación de áreas
-  Designación de un área

 Cuadrícula mapa nacional E. 1:200.000

**MAPA DE CONDICIONES DE DRENAJE**  
**ESCALA 1:400.000**

AREA	FICHA DE CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS
I <sub>1</sub>	Terreno semipermeable, pendientes altas. Drenaje aceptable a favorable por escorrentía
I <sub>2</sub>	Terrenos semipermeables, pendientes medias. Drenaje deficiente por escorrentias, localmente puede estar mejorada por percolación.
I <sub>3</sub>	Terrenos semipermeables con recubrimientos permeables, pendientes variables. Drenaje variable, localmente puede adquirir importancia la percolación.
I <sub>4</sub>	Con sustrato y recubrimiento impermeables, pendientes altas. Drenaje de favorable a aceptable por escorrentía.
I <sub>5</sub>	Con sustrato y recubrimiento impermeables, pendientes bajas. Drenaje deficiente por escorrentía.
I <sub>6</sub>	Suelo impermeable, pendientes bajas. Drenaje deficiente por escorrentía, la percolación está impedida por impermeabilidad
I <sub>7</sub>	Con sustrato semipermeable y pequeño recubrimiento impermeable, pendientes muy altas. Drenaje favorable por escorrentía.



### LEYENDA

-  Materiales permeables
-  Materiales semipermeables
-  Materiales impermeables
-  Zonas con acuíferos aislados
-  Zonas prácticamente sin acuíferos
-  Cuadrícula mapa nacional IE. 1:200.000

MAPA GEOTECNICO GENERAL  
 CARATERISTICAS HIDROLOGICAS  
 PERMEABILIDAD DE LOS MATERIALES  
 E. 1:400.000

### 3.2.1.- Hidrografía.

La hidrografía de la comarca es de régimen pluvial oceánico y de caudales constantes, con gran número de corrientes fluviales como consecuencia de su geología y climatología.

Podemos distinguir, haciendo una división según la importancia de las cuencas de la comarca, la de los ríos, Miño, Ulla, --- Umia, Lerez y Verdugo o Verduxo, siendo las dos cuencas más importantes las que corresponden a los límites sur y norte de la misma.

En la zona norte se encuentra el río Ulla, formando la cuenca de su nombre, mucho más ancha en su parte alta que en la baja - donde se estrecha a causa del peculiar relieve que recorre. Su nacimiento está fuera de la comarca y riega la parte norte de los - municipios de Golada y Villa de Cruces.

Al formar límite con la provincia de La Coruña, sólo recibe afluentes de la comarca por su margen izquierda, siendo estos:

- Arroyo de Ramil
- Arroyo de Eidián (o de Amance)
- Arroyo de Galegos
- Arroyo Oural
- Arroyo Baiña
- Fonte de Ferreiro
- Río Arnego
- Arroyo de Abaleira
- Arroyo de Carballeira
- Arroyo de Branderiz
- Arroyo de Frontilleiro

Río Deza

Regato del Castillo

Dentro de esta cuenca podemos diferenciar, por la longitud e importancia de los ríos que la forman, dos subcuencas, la de los ríos Arnego y Deza.

El río Arnego de 46 km. de recorrido a través de la llamada Tierra de Camba, nace en el Monte El Faro y recibe como afluente -  
a:

Arroyo Lamarzás

Arroyo Toca

Arroyo Porto Xabia

Arroyo Das Deversas

Arroyo Xumio

Arroyo Da Fonte do Porco

Arroyo Portocastro

Río Rodeiro

Arroyo Barbeiras

Río Pequeño de Santa Mariña

Arroyo Liñares

Arroyo de Eirexe

Arroyo das Laxas Saldoiro

Arroyo Val Grande

Arroyo Porto Marcellin

Arroyo Vilariño

Arroyo das Abellas (o de Maceira)

Arroyo Borbón

Arroyo Lodeiro

Arroyo da Ponte do Frade

Arroyo Teixugueiras

Arroyo Galegos  
Arroyo Dos Pazos  
Arroyo de Brántega  
Arroyo Fornelos  
Arroyo de Madrosenda  
Arroyo Pequeño  
Arroyo Frisca  
Arroyo Espiño  
Arroyo de Turubelo  
Arroyo Alberiz  
Arroyo de Sara o da Raposa  
Arroyo Ferreiróa  
Arroyo de Fraga de Sexto  
Arroyo Riobó  
Arroyo Vilar  
Arroyo das Vegas de Outeiro de Camba  
Arroyo Brocos

El río Deza, con 61 km. de recorrido cruza la tierra a la cual da nombre, dejando a su izquierda la llamada Tierra de Tras deza. Su curso es, en general de estrecho y tortuoso valle, constituyendo la corriente fluvial de mayor longitud de la comarca. En su tramo inferior forma el límite entre los términos municipales de Silleda y Villa da Cruces. Recibe como afluentes a:

Arroyo Faquinta  
Arroyo Busto  
Arroyo Oisa  
Río Carrío  
Arroyo Orza  
Río Toxa  
Arroyo de Abialla

Arroyo de Requeira  
Arroyo Ramanin  
Arroyo Barcia  
Arroyo de Chousa do Miño  
Arroyo Aguacal  
Río Asneiro  
Arroyo Pileiro  
Arroyo Meao  
Arroyo Porto Lizón  
Arroyo de Cabreira ,  
Arroyo Valdemila  
Arroyo Riela  
Arroyo Abeleda  
Arroyo de Vilanova  
Arroyo de Lebozán  
Río Readegos  
Arroyo Cabertas  
Arroyo das Lamas  
Arroyo dos Portos  
Arroyo da Laxe dos Mosqueiros

Siendo la característica predominante en esta zona sus valles de pendientes medias.

En la denominada zona centro, destacaremos en el norte, la cuenca formada por el río Umia, que nace en las proximidades de Filloy (Forcarey), en plena Terra de Montes. A su curso por la misma sólo corresponde su tramo superior, formado el límite del término municipal de Moraña. Sus afluentes por la derecha es el arroyo Brañas y por la izquierda son:

Arroyo Greta  
Arroyo da Insuela  
Arroyo da Toxeira  
Arroyo Laceira  
Arroyo Grixo  
Arroyo Sanande

Siguiendo la zona central de Norte a Sur, encontraremos la cuenca del río Lerez, que nace en el municipio de Forcarey en el Monte Coco. La mayor parte de sus 44 km. discurren por la comarca, formando en su tramo medio el límite entre los términos municipales de Cotobad y Campo Lameiro.

Sus afluentes por la derecha son:

Arroyo Salgueiro  
Arroyo Murada  
Arroyo de Cabaleiros  
Arroyo Grande  
Arroyo Amorín  
Río Tenorio

Por la izquierda recibe como afluentes:

Arroyo de Fonte Freixeira  
Río de Castro  
Arroyo do Porto das Cabras  
Arroyo da Ouireza (o Pedre)  
Arroyo da Golota  
Arroyo Leiga  
Arroyo Maneses  
Río Almofrey  
Arroyo Grela

A continuación la cuenca del río Verdugo o Verduxo que nace en la sierra del Cando (La Lama), al norte de la Sierra del Suido, con un recorrido de 23 km. hasta la confluencia con su afluente - el río Oitaven que se efectúa fuera de los límites de la comarca. Dicho afluente forma una subcuenca dentro de la cuenca del río -- Verdugo.

Pasa el río Verdugo por el término municipal de Puente Caldelas y forma, durante corto trecho, el límite entre los municipios de La Lama y Cotoñad.

Recibe como afluentes por la derecha a:

Arroyo Granizo  
Arroyo dos Pinos  
Arroyo do Porto Cambeses  
Río Xagüe  
Río Barbeira  
Arroyo Calvelle  
Río de Parada

Y por la izquierda a:

Arroyo Carrascal  
Arroyo de Xesta Formosa

La subcuenca formada por el río Oitaven discurre casi paralela a la cuenca descrita anteriormente, tiene su nacimiento en la parte central de la sierra del Suido (La Lama), sus 19 km. discurren totalmente en la comarca, formando en su tramo inferior límites entre los términos municipales de Fornelos de Montes y Puente Caldelas. Sus afluentes por la derecha son:

Barranco de Portalago

Barranco de Piñeiral

Recibiendo por la izquierda a:

Arroyo de San Benito

Río de Xiesta

Río Barragan o Freaza

La característica de esta zona es el encajonamiento de los ríos formando unos valles de pendientes casi verticales. Esto se debe a la roca predominante, el granito, sobre la que deben discurrir.

En la zona Sur sólo encontraremos una cuenca, la del río Miño y dentro de ella y por sus características bien diferenciadas dos subcuencas, la de los ríos Tea y Debas.

Nace el Miño fuera de la comarca, en Fuente Miña, Lugo. Es el más importante de los ríos gallegos, de sus 310 km. de recorrido, 92 corresponden a la provincia de Pontevedra y sólo 38 a la comarca de Acción Especial, donde al entrar en ella, sufre un encajonamiento que desaparecerá después al llegar a los términos municipales de Las Nieves y Salvatierra de Miño, ensanchando su valle como consecuencia de atravesar las granodioritas que existen en el extremo oeste de la zona.

Forma el límite Sur de la comarca y frontera con Portugal, por lo que sólo recibe afluentes por la derecha que son:

Arroyo de Chedeiro

Río Ribadil

Río Debas o Achas  
Río Cea  
Río Termes  
Arroyo del Puntillón  
Arroyo de Chultada o Liñares  
Río Tea  
Río Caselas  
Arroyo de Fonte Ferreiro

En el ángulo sureste de la zona se encuentra la subcuenca - del río Debas de 22 km. de recorrido y que atraviesa de Norte a - Sur toda la zona montañosa que da lugar al encajonamiento del Miño.

Por el contrario la subcuenca del río Tea de 35 km. de recorrido da lugar a un extenso valle a discurrir en casi su totalidad por las granodioritas, fertilizando a la comarca natural del Condado. Pasa por Mondariz, Mondariz-Balneario y por la cabecera de zona de Puenteareas. En cortos tramos forma límite entre los términos municipales de Covelo y Mondariz, Mondariz-Balneario, Salvatierra de Miño y Puenteareas.

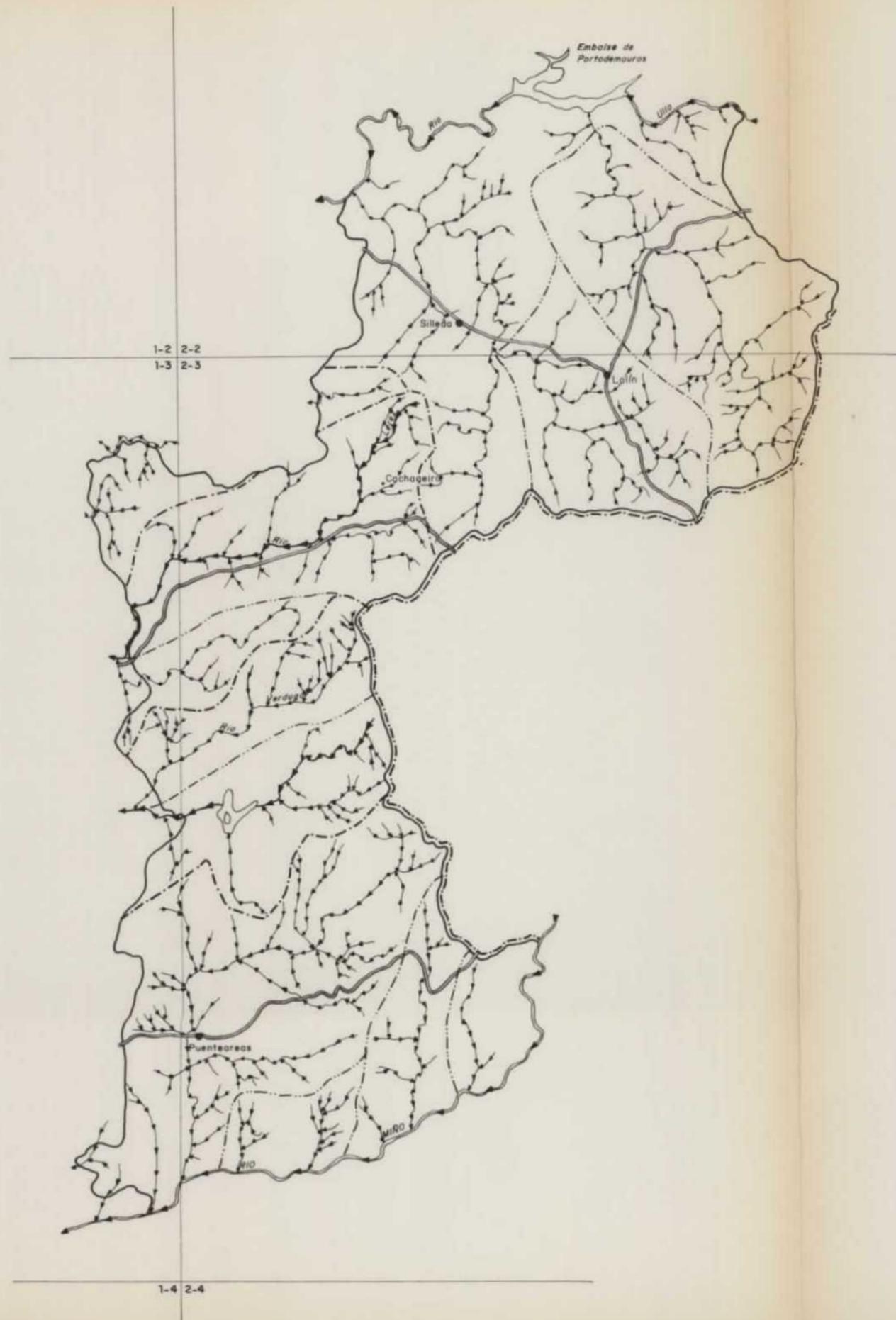
Recibe el río Tea a los siguientes afluentes:

Arroyo Castiñeiro  
Arroyo Lobeiro  
Arroyo Portiño Oscuro  
Arroyo de Ponte Pardellas  
Arroyo Bo  
Arroyo Pequeño  
Arroyo de San Breixo  
Arroyo Fofe

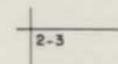
Arroyo Caraño  
Río Alen  
Arroyo Refuxo  
Arroyo Aboal  
Río Chabriña  
Río Terreiros  
Río de Borben  
Arroyo Padrones  
Arroyo Cillarga-Moure  
Río Guínzo  
Río Uma  
Arroyo Simona  
Arroyo Maniñeira

Dos aspectos presenta esta zona, uno situado en su parte suroeste de amplios valles, y su parte suroeste de valles escarpados.

Es de destacar la importancia que adquieren los ríos Ulla, Lerez y Verdugo al formar las tres rías más importantes de Pontevedra: Ría de Arosa, Ría de Pontevedra; Ría de Vigo, respectivamente siendo estos ríos en su mayor parte de la comarca.



**LEYENDA**

-  Limite de cuenca hidrografica
-  Limite de subcuenca hidrografica
-  Red de drenaje
-  Cuadrícula mapa nacional E. 1:200.000

**MAPA HIDROGRAFICO SUPERFICIAL**  
E. 1:400.000

### 3.3.- Climatología.

Al tratar de estudiar la climatología de cualquier zona, resulta necesario analizar, previamente, la influencia de todos los factores para comprender las peculiaridades del clima dependientes de ellos y que no están regidos por características exclusivas del lugar, para posteriormente manejar los elementos del clima realmente observados como son temperaturas, precipitaciones, insolación, etc., y lograr una caracterización lo más completa -- del mismo.

Estos elementos son los siguientes:

#### 3.3.1.- Masas de aire.

La existencia de zonas estables de alta presión casi permanentes, anticiclones, y otras con desplazamientos horizontales -- muy limitados, confieren al aire que existe bajo su influencia -- unas ciertas características de homogeneidad, lo que permite hablar de auténticas masas de aire separadas entre sí.

Estas "masas" no permanecen estacionarias permanentemente y al moverse hacia las zonas de baja presión, siguen unas trayectorias más o menos determinadas, por lo que algunas regiones reciben sus efectos de un modo bastante regular.

En el cuadro 3.2. se exponen las principales masas de aire con indicación de sus caracteres y lugar de origen.

	Características	Origen
Artico (A)	Muy frío y, en general, seco	Anticiclones polares
Polar continental (Pc)	Muy frío y seco	Anticiclones de Asia y de América del Norte
Polar marítimo (Pm)	Frío y húmedo	En las latitudes altas oceánicas o por transformación de masas Pc con recorrido marítimo
Tropical marítimo (Tm)	Cálido y muy húmedo	Anticiclones del Atlántico y Pacífico Norte y Sur
Tropical continental (Tc)	Seco y muy caliente	Norte de Africa
Ecuatorial (E)	Muy caliente y húmedo e inestable	En las proximidades del Ecuador

Fuente: Enciclopedia Gallega. Climatología.

La Comarca Interior, que por su latitud, entre los 42°51' y 42°04' equidista aproximadamente del Polo Norte y del Ecuador y se encuentra situada en plena zona templada, queda inmersa predominantemente en la masa tropical marítima, caliente y húmeda (Véase cuadro anterior), generalmente bajo la influencia estabilizada del anticiclón de las Azores, con esporádicos embates de las masas frías fronterizas formadas por el aire Polar marítimo y Polar continental cuando por la acción del frente polar, sustituyen en la región el aire tropical marítimo. Estas invasiones de aire frío, especialmente de aire polar continental, son las que protagonizan en toda Galicia las olas de frío y están relacionadas con las nevadas que se producen en las zonas altas.

### 3.3.2.- Vientos dominantes.

Son el resultado de la distribución de la presión atmosférica, que a su vez, tiene su origen en las diferencias de calentamiento solar, combinando con la rotación terrestre.

El conocimiento de esta distribución permite determinar ciertas zonas de la Tierra en las que los vientos dominantes, prescindiendo localmente de la continentalidad y los efectos monzónicos, presentan una relativa persistencia dentro de su variabilidad y, por tanto, crean una cierta uniformidad climática. Estas zonas o cinturones de viento son, del Ecuador a los Polos, los siguientes: calmas ecuatoriales, alisios, calmas subtropicales, oestes y polares, a los que se asocian respectivamente los climas ecuatorial, tropical, subtropical, templado y artico. Estas zonas no son estáticas y sufren más oscilaciones hacia el norte y hacia el sur siguiendo en cierto modo, el movimiento aparente del Sol entre los trópicos.

De todas las zonas, Galicia y en particular la Comarca, quedan incluidas en el cinturón de los oestes, vientos de origen marítimo, templados y húmedos, viendose afectados de modo bastante regular, excepto en verano, por los sistemas nubosos que procedentes del Atlántico, son arrastrados por estas corrientes de componente oeste, especialmente en otoño e invierno, produciendo un tiempo muy característico de sucesivas borrascas acompañadas de frentes cálidos y fríos y grandes precipitaciones.

En verano, se produce un desplazamiento de los cinturones de viento, y al quedar el de los oestes más al norte, Galicia queda bajo el dominio de las calmas subtropicales. Paralelamente, el anticiclón de las Azores se desplaza y se extiende hacia el Oeste cortando el paso de las borrascas atlánticas. Los vientos en esta época son débiles en general y están influidos por particularidades locales predominando los de componente noroeste, norte y nordeste.

### 3.3.3.- Relieve.

Se puede considerar el relieve, sin ninguna duda, como uno de los factores de más peso en la confección de un clima, la existencia de cordilleras, valles, mesetas y otros accidentes geográficos de importancia alteran profundamente las masas de aire y -- los vientos de carácter local.

Al tener la Comarca Interior una complicada geomorfología, como se ha podido observar en el apartado 3.1., intensifica aún -- más la influencia del relieve en los factores climáticos. Por su interés climático cabe destacar lo desfavorable que resulta, para las precipitaciones, la elevación de las cotas, precisamente del Oeste hacia el Este.

De las alteraciones provocadas por el relieve, la más espectacular es el llamado efecto "foehn", que por su notable influencia en la comarca, en cuanto a lluvias y temperaturas se refiere, requiere una descripción algo más detallada.

Este fenómeno tiene lugar cuando un viento relativamente húmedo es obligado a ascender por el obstáculo de una cordillera (en nuestro caso, la cordillera puede ser el cordón de sierras de dirección Norte-Sur que limitan la Comarca por el Este). El aire al ascender forzado, experimenta un descenso de temperatura aproximado de 1° C por cada 100 m. de elevación, hasta alcanzar un nivel -- llamado de condensación, en el que el contenido inicial de humedad resulta saturante y da lugar a la formación de nubes a barlovento (denominada nubosidad de estancamiento o detención) con posibles precipitaciones "orográficas", cuya importancia dependerá -- de las características intrínsecas de la masa de aire y de que en la acción participe algún sistema nuboso. Una vez alcanzado el ni-

vel de condensación, el desprendimiento del calor de condensación del vapor de agua frena el enfriamiento del aire que asciende, pasando a ser de  $0,5^{\circ}\text{C}$  por 100 m. de ascenso. En el descenso del -- aire a sotavento y pérdida ya prácticamente su humedad, es comprimido aumentando ahora su temperatura en  $1^{\circ}\text{C}$  por cada 100 m. de descenso, con lo que alcanza el suelo con poca humedad y con una ganancia de temperatura cuya importancia depende de la elevación de la cordillera superada y la altura del nivel de condensación. (Fig. 3.2.).

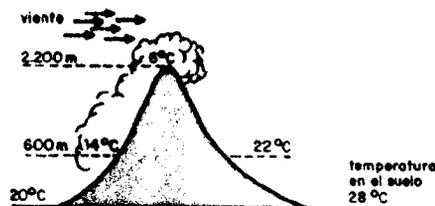


Fig. 3.2 EFECTO "FOEHN"

En la Figura 3.2. aparece ilustrado este efecto en un caso -- ideal de una cordillera de 2.200 m. para una masa de aire que alcanza el nivel de condensación a 600 m. en el que se registraría -- un incremento apreciable de temperatura y de sequedad.

Lo más notable del "foehn" es que puede ser apreciable aun-- que el sistema montañoso remontado no sea muy importante, y aunque el fenómeno es más frecuente en primavera, se presenta en todas -- las épocas del año provocando o favoreciendo, según la estación, -- la maduración de frutos, fusión anómala de nieves, incendios y --- efectos depresivos en el sistema nervioso hasta el punto de produ-- cirse un incremento en el índice de suicidios en esos días.

Las consideraciones geográficas anteriores y la relativas a las masas de aire y cientos dominantes permiten hacer una clasificación climática en zonas que responden de modo similar ante las distintas situaciones metereológicas que afectan al país, especialmente en cuanto a los elementos más significativos del clima, como son las temperaturas y las precipitaciones (Fig. 3.3.).

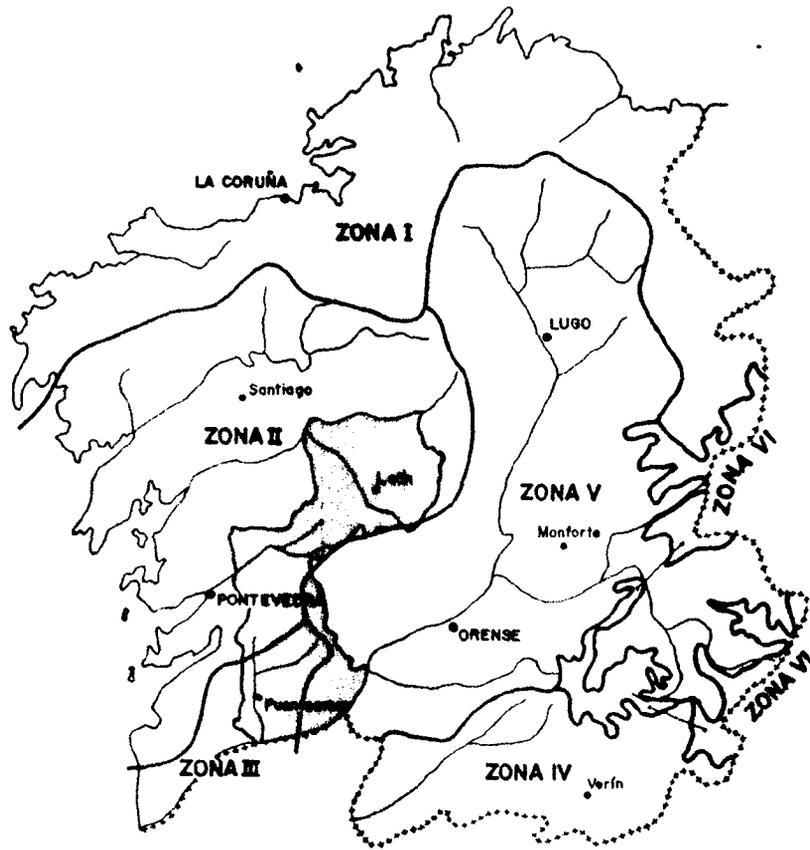


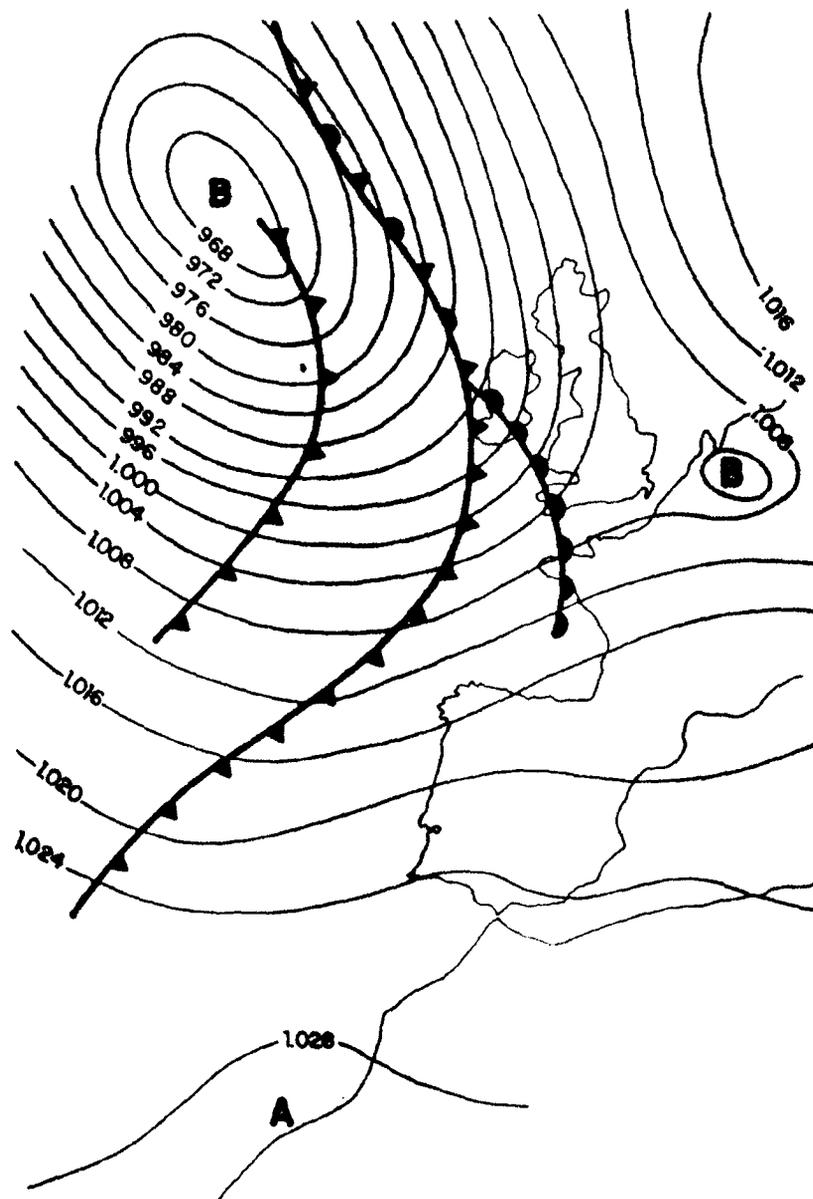
Fig- 3.3 ZONAS CLIMATICAS DE GALICIA

Como se puede observar en la figura 3.3. la mayor parte de la Comarca Interior de Pontevedra queda incluida dentro de la zona II, los términos municipales de Puenteareas, Mondariz, Mondariz-Balneario, Covelo, Salvatierra de Miño y Salceda de Caselas - en la zona III y los de Crecente, Arbo, La Cañiza y Las Nieves - en la zona V.

Cada una de estas zonas tiene unas características que la confieren como tal y que se van a considerar a continuación.

#### Zona II.

Esta zona está constituida por las Rias Baixas y su hinterland, y comprende las cuencas de los ríos que desembocan en las rias de Muros y Noia, Villagarcía, Pontevedra y Vigo, que conforman una singular puerta cerrada para los húmedos vientos de procedencia atlántica, los cuales, suavemente elevados por una topografía claramente favorable, dejan sobre esta zona importantes cantidades de agua, especialmente en otoño e invierno y en los años en que se acentúa la persistencia de la circulación del Oeste, abundando las llamadas "situaciones del Oeste". Este tipo de situaciones son típicas en esta zona, y cuando se producen, las precipitaciones alcanzadas son muy considerables. Un ejemplo de una de estas situaciones es la que se observa en la Fig. 3.4. perteneciente al mapa del tiempo del día 24 de Enero de 1970 a las 12 horas y en la cual hay que destacar los  $534 \text{ l/m}^2$  del Aeropuerto de Santiago y los 648 del Aeropuerto de Vigo.



**Fig. 3.4 "SITUACIONES DEL OESTE"**

Las lluvias son más importantes hacia el interior de la zona debido al estacionamiento provocado por los sistemas montañosos que la limitan hacia el Este (efecto foehn), produciéndose en sus proximidades precipitaciones medias superiores, a los 2.000 l. como se aprecia en el mapa de isoyetas de la Fig. 3.5. y más particularmente como se observa en el cuadro 3.3. donde la estación de Bugarín en el término de Cerdedo midió como precipitación anual 2.868,2 l., (la más alta de toda la Comarca) y dentro también de este mismo cuadro y en la zona II se destaca la -

estación de Vilarchán (Cerdedo) con una media de precipitación anual de 1.799,7 l. Este área de Cerdedo se denomina en el mapa de Isoyetas con la letra M.



**Fig-3.5 MAPA ANUAL DE ISOYETAS MEDIAS CORRESPONDIENTE AL TRAZADO POR EL SERVICIO METEREOLÓGICO NACIONAL, CON DATOS DE LOS 30 AÑOS DEL PERIODO 1931-1960**

CUADRO 3.3. PRECIPITACION MEDIA MENSUAL Y ANUAL EN LA COMARCA DE ACCION ESPECIAL

ESTACION	ALTI TUD (m.)	ZONA CLI- MATI CA.	PRECIPITACION MEDIA, MENSUAL Y ANUAL												
			ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCTB.	NOV.	DCBRE.	AÑO
Bugarín (Cerdedo)	320	II	389,2	281,9	348,2	222,4	202,9	131,7	63,2	98,0	156,6	235,9	354,2	374,0	2.868,2
Vilarchán (Cerdedo)	320	II	262,3	275,8	213,5	117,6	138,0	85,0	34,6	97,3	139,4	96,8	197,3	142,1	1.799,7
Golada	577	II	204,6	182,9	106,3	117,2	129,2	54,5	15,6	18,5	173,8	126,6	166,3	141,6	1.437,1
Lalín	552	II	148,9	196,6	182,2	106,7	68,3	41,7	25,8	47,7	60,2	101,5	179,4	204,2	1.362,7
Lalín (FLEPSA)	552	II	164,9	182,0	153,2	92,3	93,8	48,2	10,3	20,0	96,6	126,5	214,3	176,0	1.377,6
Rodeiro	651	II	241,5	234,3	122,0	141,3	137,3	63,8	18,5	21,7	136,1	138,4	141,0	152,7	1.548,6
Ponteareas	26	III	194,9	187,1	180,7	113,4	109,1	62,7	21,6	39,8	94,2	137,0	209,7	182,3	1.532,5
A. Cañiza	570	V	321,4	266,7	429,2	191,0	139,1	67,0	49,3	60,9	113,3	190,1	255,2	327,5	2.410,8

FUENTE: Reproducción parcial de Os Viños de Galicia. Pág. 279. Xosé Posada. 1978.

Las temperaturas medias anuales son también más altas, en general, en esta zona, si bien en la Comarca se va manifestando la continentalidad y los inviernos son más fríos que en las rias.

La zona, en su conjunto, queda bastante protegida de los vientos del primer y segundo cuadrante, lo que produce un notable contraste de temperaturas respecto al resto de la región, -- cuando se establecen dichos vientos. Si los vientos son de componente sureste pueden registrarse en las rias de Vigo y Pontevedra las temperaturas más altas de la Península, fenómeno en el que interviene el efecto foehn producido por las Sierras del Suido y Faro de Aviñón sobre una masa de aire ya recalentada en el remonte de las del este de la provincia de Orense. También son notables las "sombras pluviométricas" creadas por la Sierra de Candán, que afectan a una amplia comarca al Nordeste de Lalín. El número de horas de sol está comprendido entre 2.100 y 2.400 horas anuales.

Como modelo representativo del interior de la zona se ha elegido el climograma de Santiago de Compostela, presentando temperaturas más altas en verano y más bajas en invierno que el modelo del litoral correspondiente al climograma de Vigo Fig. 3.6.

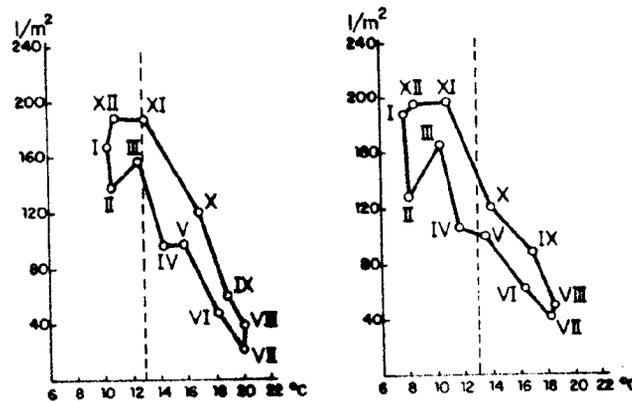


Fig-3.6 CLIMOGRAMAS DE VIGO Y SANTIAGO DE COMPOSTELA

Zona III.

Comprende una pequeña comarca cuya singularidad más sobresaliente es que se encuentra relativamente cerrada hacia el oeste - por la Sierra de Groba, que se extiende hasta la frontera portuguesa con una altitud aproximada de 500 m. Si embargo, los sistemas nubosos no encuentran mayor dificultad para penetrar hacia el interior a través del valle del Miño o salvando la cadena montañosa no excesivamente elevada, con lo que la pluviometría es alta, como se puede observar en el cuadro 3.3. en la estación de Puenteareas que alcanza una precipitación media anual de 1.532,5 l. El aislamiento y la distancia al mar se acusa en las temperaturas que son más extremadas, como queda bien reflejado en el climograma de Puenteareas. (Fig. 3.7.).

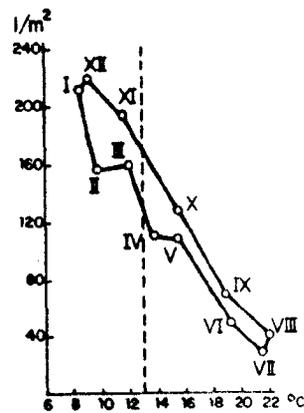


Fig. 3.7 CLIMOGRAMA DE PUENTEAREAS

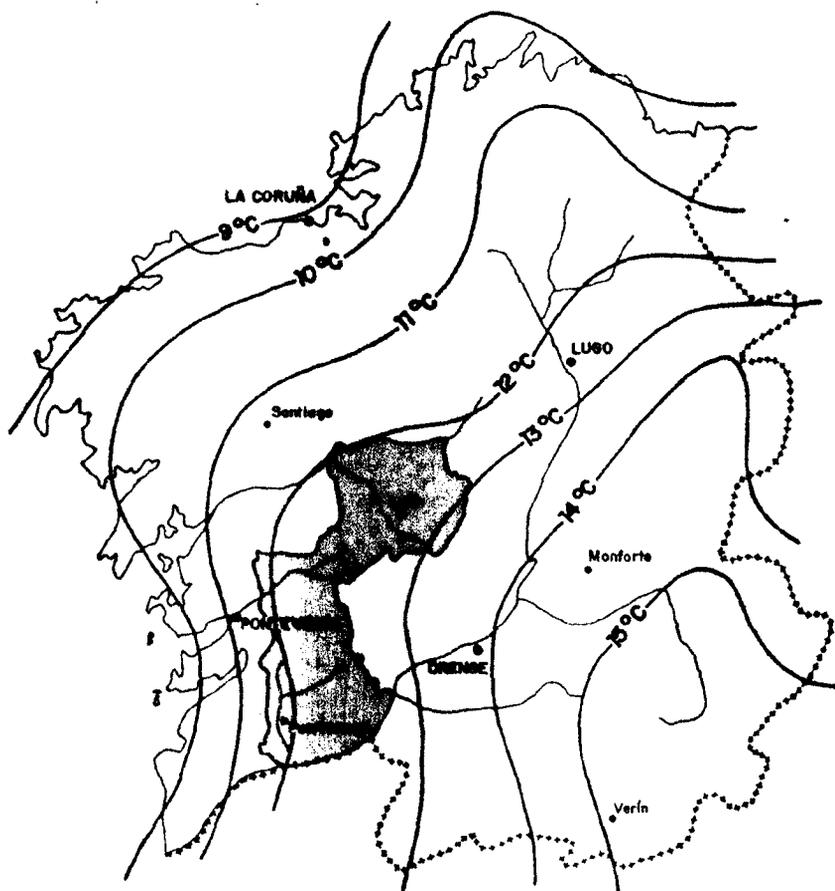
En el climograma se aprecia el considerable alargamiento del polígono representativo, destacando también el contraste entre las abundantes lluvias y los secos meses veraniegos (Cuadro 3.3.).

La zona presenta condiciones favorables para la formación de nieblas, principalmente de enfriamiento nocturno (irradiación), - que se prodigan en otoño e invierno, llegando a 70 en esta época. Se registran 130 días despejados, 180 nubosos y el resto cubiertos, estando las horas de sol comprendidas entre 1.300 y 2.500, con unos 30 días anuales de heladas y unos 10 de tormentas. Estos datos corresponden a Puenteareas, pero se pueden considerar representativas del resto de la zona, con la salvedad del oeste, de plena influencia marítima.

#### Zona V.

Está constituída esencialmente por las cuencas del Sil y del Miño y es rasgo característico de ella el que sus bordes montañosos la aislan, en cierta medida, de la influencia del mar y de los vientos llovedores, lo que determina que su pluviometría, especialmente en los lugares bajos de la mitad Sur, sea de las más bajas - de Galicia, no así en el término de Cañiza, cuya precipitación media anual es de 2.410,8 l., influencia quizá de su elevada altitud y su cercanía a las sierras que la confieren otras características complementarias distintas que el resto de la zona.

Las temperaturas medias anuales están en la Comarca entre 12 y 13° y las horas de Sol comprendidas entre 1.900 y 2.000. Fig. 3.8.



**Fig- 3.8 AMPLITUD TERMICA. LINEAS DE IGUAL DIFERENCIA DE TEMPERATURAS MEDIAS ENTRE EL MES MAS CALIENTE Y EL MAS FRIO DEL AÑO.**

De las diversas clasificaciones climáticas existentes, la que goza de mayor difusión, por su sencillez y facilidad de aplicación de los indicadores, es la debida a Köppen, en la que a cada región climática se le asigna una de las letras mayúsculas A,B,C, D,E, que la enmarca en una clasificación amplia, seguida de unas letras minúsculas que le otorgan los matices complementarios diferenciadores.

De acuerdo con estas consideraciones, las zonas en las que queda incluida la Comarca tendrían la siguiente simbología:

Zona II.- Csb con áreas de Cfb en el Norte de la zona.

Zona III.- Csa / Csb

Zona V.- Csa en el sector Sur.

C = Clima templado lluvioso.

s = El mes más seco del verano registra una precipitación media inferior a los  $30 \text{ l/m}^2$  y es menor que un tercio de la media del mes más lluvioso del invierno.

a = Verano muy caliente, la temperatura media del mes más -- caliente supera los  $22^\circ\text{C}$ .

b = La temperatura media del mes más caliente es inferior a  $22^\circ\text{C}$ .

Finalmente es preciso hacer algunas puntualizaciones entre las que no puede faltar la aclaración de que la mayor suavidad térmica del país, en relación con otros lugares de similar latitud, es debida a la influencia benéfica de la cálida corriente del Golfo que tras marginar las frías aguas de la corriente del Labrador, y después de un largo recorrido atlántico, llega a las costas del Norte y Oeste de la Península haciendo patente el efecto moderador de sus aguas templadas.

Por otra parte, tras la gran profusión de incendios forestales registrados en los últimos años (Ver apartado forestal y anexos), existe gran preocupación en torno a que la disminución de la vegetación pueda alterar la climatología de Galicia, además el hecho de que los incendios coincidan con años secos es un refuerzo psicológico de tal idea. Indudablemente, la vegetación tiene una gran influencia en la absorción y emisión de la radiación solar, -

puesto que la temperatura del aire disminuye más aprisa sobre la hierba que sobre suelo desnudo, pero de estas nequeñas alteraciones causadas por la vegetación no se pueden inferir mayores consecuencias.

Un aspecto del clima de gran interés práctico es su relación con el bienestar humano. Para su estudio se han establecido diferentes índices de fácil cálculo pero que dan resultados poco convenientes debido a las distintas reacciones que presentan ante el clima personas de diferentes edad, constitución o salud.

Existe un índice turístico debido a Peguy, en el que intervienen la insolación, temperatura media y número de días de lluvia mensuales que aplicado a Galicia sitúa a Pontevedra y Vigo como las de mejores condiciones entre las analizadas.

Otro aspecto a considerar es la de los vientos dominantes en el caso de ubicación de industrias y factorías. Con tener sólo en cuenta que en toda Galicia apenas se registran vientos del segundo cuadrante, se pueden evitar molestias innecesarias a los habitantes de los grandes núcleos urbanos situando las factorías al sureste de las ciudades.

### 3.4.- Geología.

La Comarca Interior de Pontevedra está enclavada en una región donde predominan casi exclusivamente terrenos paleozoicos y pre-paleozoicos. La variedad de intrusiones magnéticas y el elevado grado de metamorfismo de las series sedimentarias, con ausencia hasta ahora absoluta, de restos de vida, hace muy difícil la asignación cronológica de los afloramientos y su identificación con una u otra orogenia.

La distribución de los materiales y sus facies permiten dividir el dominio N.O. de la Península en unidades alargadas, más o menos paralelas a la dirección de la cadena, y que PH. MATTE -- (1968) estableció en cinco zonas, dos de las cuales encierran a la Comarca (Fig. 3.9.).

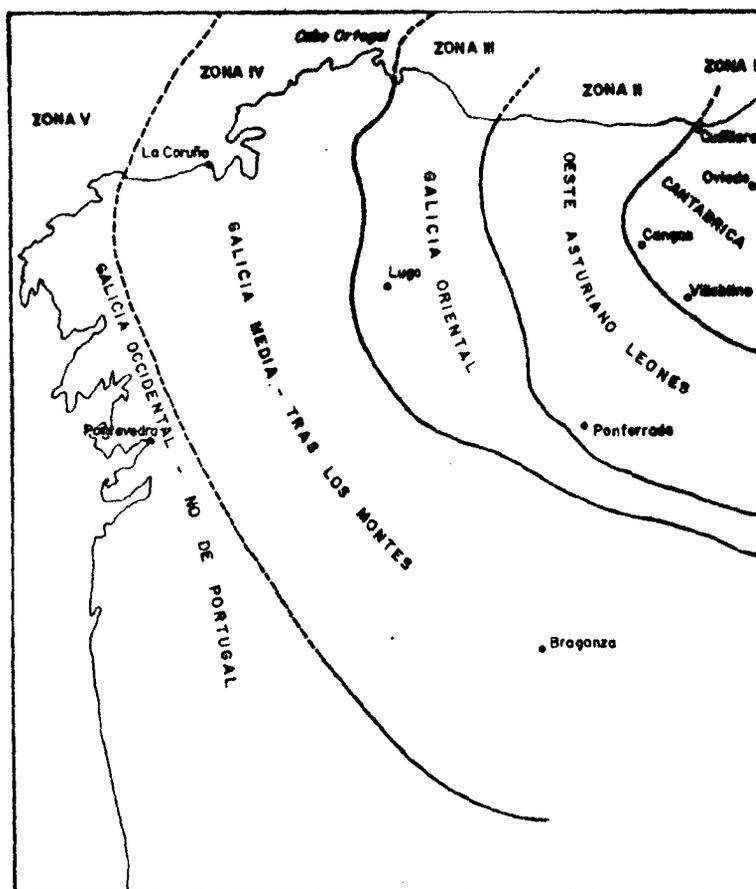


Fig- 3.9 ZONAS PALEOGEOGRAFICAS DEL NO DE LA PENINSULA IBERICA (Según Ph. Matte).

Estas zonas son:

Zona IV - Galicia Media - Tras los Montes.

Zona V - Galicia Occidental - NW de Portugal.

A continuación, se va a distinguir entre la estratigrafía y la tectónica que afectan a la Comarca.

#### 3.4.1.- Estratigrafía.

En general, casi todo el Paleozoico que aflora en la Comarca Interior de Pontevedra es indiferenciable, exceptuándose una única unidad del Ordovícico Inferior, compuesta por pelitas con inyecciones magmáticas y magmatíticas que ensanchándose en Orense entra en la provincia por el Este de Rodeiro limitándose a una franja de escasos kilómetros.

Por lo demás sólo hacer una distribución entre el paleozoico indiferenciado que aflora en parte en la Sierra de Cando, Montes de Testeiro, Faro de Avión y los términos de Forcarei, Cerdedo, Silleda, Lalín, Dozón y Rodeiro; y un paleozoico indiferenciado a su vez pero con inyecciones magmáticas y magmatíticas y que se sitúa en su mayor parte en el término de Silleda.

El Mioceno que se observa en el término de Salceda de Casellas pertenece a la cuenca de Porriño y su litología está formada por limo que sólo en algunas ocasiones contiene cantos cuarcíticos de unos 30 m. de potencia. Estos materiales están cubiertos con una potencia de 45 a 55 metros, por cantos rodados de cuarcita, de tamaño y abundancia variable, que por el grado de consolidación podrían casi considerarse como un conglomerado. Estos cantos yacen en una matriz de limo o arcilla endurecida, y en ocasiones los depósitos se encuentran estratificados, bien sea por la dis-

posición de los cantos o alternancia de los tamaños, o bien por la alteración de capas de arenas o limo.

(Ver Mapa Geológico).

a) Granitos.

En la Comarca, objeto de nuestro estudio, existen varios tipos de granito con bastante parecido entre sí, pero no obstante es posible distinguirlos por la diferencia en textura, y en composición mineralógica. A su vez, cada uno de ellos guarda una relación distinta con la Orogenia Hercínica.

El tipo de granito más abundante en la Comarca de Acción -- Especial es el de dos micas, el cual aflora en la mayor parte del área. Sus minerales constituyentes son grandes feldespatos blancos, microclina y plagioclasa ácida, en general en un avanzado -- estado de caolinización. El tamaño de grano hace que se le incluya entre los de textura granuda y contiene además de moscovita; - cuarzo, biotita y algo de turmalina, repartida por toda la masa.

Los granitos orientados de dos micas que sólo aparecen en el término de Creciente, tienen la misma mineralogía que los anteriores, pero un posible metamorfismo posterior ha dado lugar a su orientación.

Por último los granitos de biotita porfiroide no son raros por Galicia Occidental y Norte de Portugal, de esta forma afloran en el término municipal de Covelo. Este tipo de granito presenta gran acidez, muy rico en cuarzo y con grandes feldespatos blancos o rosados que destacan sobre un fondo compuesto de cuarzo, biotita y feldespato de menor tamaño de grano y sin ordenación ni ----

orientación. Suele contener como minerales accesorios: granito, circón y titanita. A veces, se ha comprobado la existencia de -- grandes bloques de esquistos biotíticos migmatíticos, dentro de la masa de granito de biotita. Estas masas sólo presentan un ligero metamorfismo térmico y es fácil observar que fueron arranca-- dos de su posición geológica inicial y envueltas por el magma in-- trusivo en el momento de su emplazamiento.

b) Granodioritas.

Constituyen el último acontecimiento magmático importante -- de la orogénesis hercínica.

Se trata de granodioritas con sólo biotita, y su emplaza--- miento está precedido por tonalitas, a la cual siguen diversas -- rocas diferenciadas sobre todo microgranitos.

A la vista del Mapa Geológico, se observa que este tipo de rocas aflora en todo el término de Puenteareas, Salvatierra de -- Miño y parte de los de Salceda de Caselas, Las Nieves y Moraña.

La gran alteración y fracturación que han sufrido las gra-- nodioritas de Puenteareas ha causado la apertura del Valle del -- Tea, que es una de las zonas más ricas en viñedo y otros culti--- vos.

Por otra parte los gneises de composición granítica, ya --- sean los blastomiloníticos o los ojosos son muy comunes en todo -- el centro y Occidente de Galicia, estando localizados dentro de -- la Comarca en los términos de Silleda y Norte de Lalín los blas-- tomiloníticos y exclusivamente en Villa de Cruces los Ojosos.

c) Paragneis y gneis micáceos.

Este grupo corresponde a un conjunto de rocas que se encuentran adosadas y sobre las rocas plutónicas anteriormente. Se identifican con un grupo de metamorfismo más avanzado que el de los micaesquistos y adquiere ya el carácter de roca compacta aunque en superficie y debido a la meteorización ofrezca una apariencia de esquistosidad.

En general existen diversas causas por las que los sedimentos primitivos se han gneisificado, pero las más importantes son tres: por la acción metamórfica de contacto en el momento de intruir los batolitos graníticos, en las zonas de migmatización por el paso sucesivo de los clásicos frentes de metamorfismo básico y silicio-alcálico y por último un origen tectónico propiamente como es el caso de los gneis de la zona de Puente Caldelas que bordean una curiosa serie de fallas de desgarre.

En la Comarca los gneises se sitúan en los términos de Coto bad, Cerdedo y Forcarei, en disposición longitudinal o irregular.

d) Rocas básicas.

Según A. Navarro y J. del Valle (1959), al Sur de Lalín aparecen unas rocas oscuras verdosas, cuyos elementos más abundantes son anfíbol y plagioclasa, que se designan con el nombre de anfibolitas.

Está representada por numerosas variedades, con frecuentes cambios de textura y estructura. Desde hornblenditas extraordinariamente compactas y continuas hasta variedades de escamas bastas en las que se ven claramente sus componentes.

Por su tectonización, grado de metamorfismo y relación con otras rocas, ambos autores deducen que junto con los gneis graníticos que hablamos más adelante representan el grupo petrológico más antiguo de la región.

Ambas bandas conjuntas de anfibolitas y ortogneis forman al S. de Lalín un amplio arco para acabar volviendo hacia el N.

### 3.4.2.- Tectónica.

En el N.O. de la Península Ibérica la orogenesis Hercínica ha afectado todos los terrenos desde el Precámbrico Cristalino - de Galicia Occidental y norte de Portugal hasta el Devonico-Carbonífero no metamórfico de Asturias y de León.

Los grandes hechos tectónicos de este sector de cadena hercínica y que incluyen a la Comarca son los siguientes:

- 1°).- Las estructuras hercínicas se incurvan en arcos más o menos concéntricos, dando una virgación con convexidad Oeste. -- Esta virgación es completa en las zonas internas.
- 2°).- El aumento de la deformación del metamorfismo y del plutonismo hercínico hacia el Oeste y el suroeste, perpendicularmente a las estructuras, así como el combamiento general de pliegues y manto hacia el centro del arco, permiten subdividir la cadena en zonas externas (orientales) e internas (occidentales).
- 3°).- La cadena hercínica afecta al Precámbrico, constituido de rocas sedimentarias plegadas, a las rocas plutónicas, y -- también a las metamórficas.

- 4°).- Existe un paralelismo estrecho entre las estructuras hercínicas y las líneas isopacas de terrenos paleozoicos.
- 5°).- Entre la orogenesis Precámbrica y la orogenesis Hercínica - no ha habido plegamientos importantes, sino solamente movimientos epirogénicos.
- 6°).- La tectónica se caracteriza por la presencia de fases de -- plegamiento superpuestas en las zonas internas como en las rocas externas. .

La primera fase es la más importante, es la que la estructura a la cadena.

La segunda fase es menos importante. Es una fase de ajustamiento, que ha dado sin embargo, en las partes internas de la virgación, estructuras con planos axiales subverticales más o menos paralelos de la primera fase y que son las estructuras mayores más evidentes.

Las deformaciones hercínicas, posteriores a la segunda fase no han dado megaestructuras en el dominio estudiado y no han podido modificar la marcha adquirida durante las dos -- primeras fases de plegamiento.

- 7°).- El metamorfismo hercínico ha comenzado con la primera fase de plegamiento y se termina generalmente con la segunda. - Es en su mayor parte, un tipo intermedio de baja presión.
- 8°).- La mayoría de los granitos hercínicos han sido emplazados durante la segunda fase y después de ella.

Hay que resaltar, como aspecto particularmente interesante - la influencia de D. Isidro Parga Pondal como coordinador e investigador en todos los trabajos geológicos del Noroeste, al lado --- de investigadores nacionales y de una pleyade de geólogos portu--- gueses, franceses, holandeses, alemanes, ingleses y suizos.

Su solaboración en la geología de Galicia junto con el Ins--- tituto Geológico y Minero de España ha dado lugar a una serie nu--- merosa de Mapas Geológicos y Petrográficos que son la base de una cartografía de Galicia y de la cual nos hemos servido para reali--- zar la descripción anterior.

Entre las numerosas publicaciones de D. Isidro, queremos des--- tacar aquella que especialmente se relacionan con la Comarca. Es--- tas son:

- \* Contribución al estudio de los minerales de wolframio en - Galicia I. Análisis de las wolframitas de La Brea, Corpiño y Carboneiro (Lalín) An. Soc. Esp. Fis. Quím. 1930, 28 y - Arq. Sem. Est. Galegos, 1930 III, en col. con Vázquez Ga--- rriga.
- \* Quimismo de la pegamatita litinifera de Goyás (Lalín). An. Soc. Esp. Fis. Quím. 1934, 32, en col con M. de la E. Fraga Padín.
- \* Castros de los alrededores de Mondariz-Balneario. La tempo--- rada 1928, XL, núms. 2, 3, 8 y 9 en col con L. Pericot.

Finalmente, haremos un pequeño resumen de dos publicaciones - geológicas inéditas relacionadas con la Comarca y que se publica--- ron en el libro homenaje a D. Isidro Parga Pondal "Geología de la - parte Norte del macizo Ibérico" editado por el seminario de Estu---

dios Cerámicos de Sargadelos en 1978.

- \* Le Précambrien polymetamorphique allochtone du Nord-Ouest de la Península Ibérique, témoin d'une nappe de charriage caledonienne? P.M. Anthonioz et A. Ferragne.

En este artículo se estudian los complejos alóctonos comparativamente, de manera que se pueden definir en el interior del manto, cuatro unidades tectónicas superpuestas que constituyen a su vez subestructuras del manto anterior.

Específicamente, se estudia la escama tectónica de Villa de Cruces (Ver Mapa Geológico), donde se encuentra un grupo metamórfico ácido básico, con la sucesión estratigráfica siguiente:

- anfibolitas monótonas a la base.
- un nivel de gneises ojosos.
- esquistos con granate.

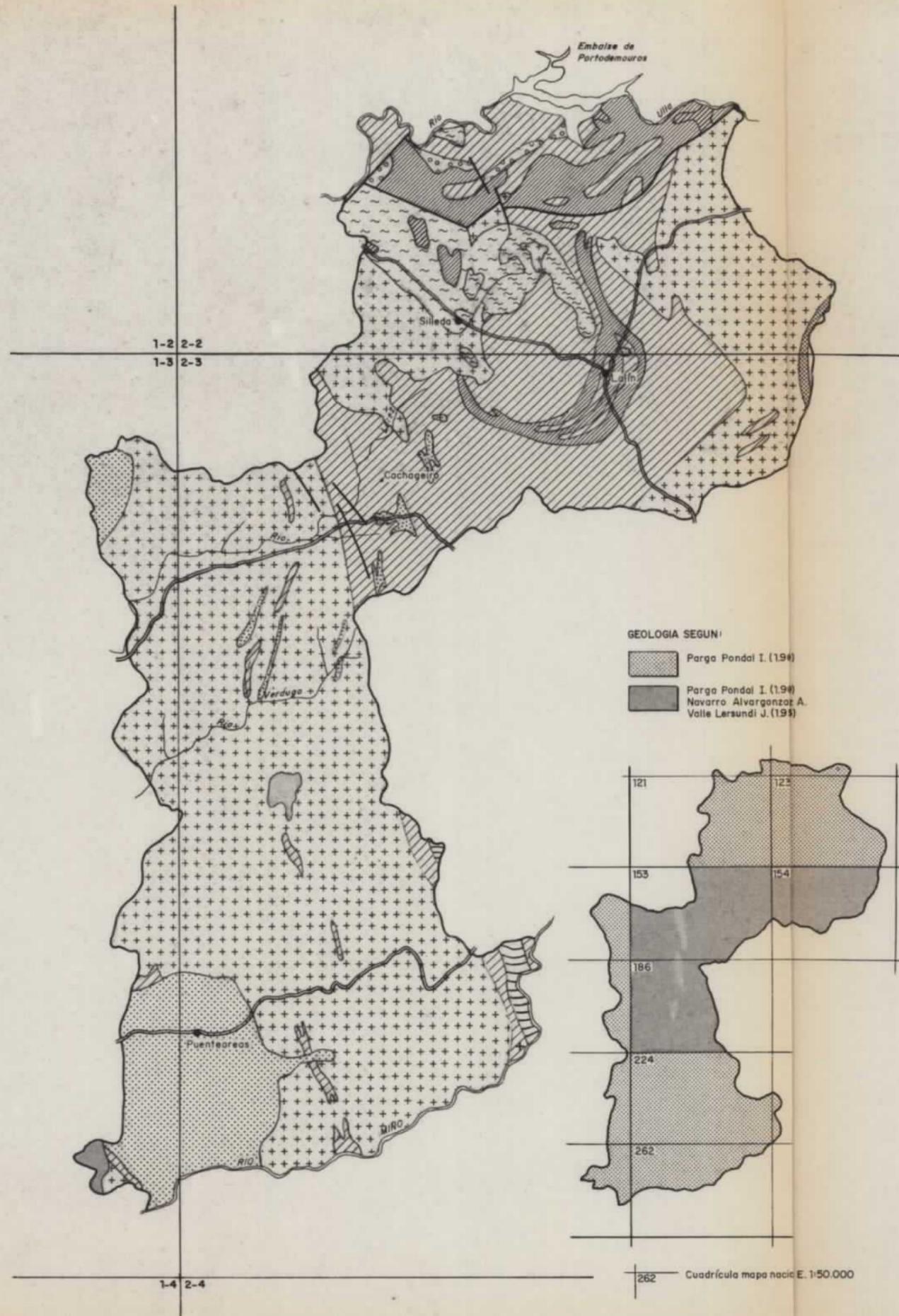
Este grupo se individualiza con facilidad tanto de los esquistos de Ordenes superpuestos como de los esquistos verdes subyacentes por netas diferenciadas de metamorfismo y de composición. Es el equivalente del Complejo de Morais en Portugal.

Geométricamente, el grupo constituye una escama inesertada en el contacto tectónico mayor del complejo, en reposo sobre el subtrato como los demás complejos.

- \* Tectonic and Petrographic aspects of an area SW of the Lallín unit (Prov. Orense and Pontevedra, NW Spain). L.D. Minnigh.

Esta publicación se basa en el estudio del área esquistosa sur de la Unidad de Lalín, y que está situada en los términos de Forcarey, Lalín, Carballeiro y Aviión.

Su litoestratigrafía ha sido establecida y la disposición de algunos horizontes estratigráficos demuestran la existencia de una larga escala sinformal de estructura  $F_2$ .



**GEOLOGIA SEGUN:**

- Parga Pondal I. (1.94)
- Parga Pondal I. (1.94)  
Navarro Alvargonzo A.  
Valle Lersundi J. (1.95)

**LEYENDA**

- |                           |   |
|---------------------------|---|
|                           | NEOGENO MIOCENO M Indiferenciado.   |
|                           | PALEOZOICO<br>INF. CR <sub>M</sub> PC-Pal PC-Pal <sub>M</sub><br>CR <sub>M</sub> Inyecciones magmáticas y migmatíticas.<br>PC-Pal Paleozoico Indiferenciado.<br>PC-Pal <sub>M</sub> Paleozoico Indiferenciado con inyecciones magmáticas y migmatíticas.  |
| <b>ROCAS ACIDAS</b>       |   |
|                           | oδ <sub>bm</sub> Granito orientado 2 micas.<br>pδ <sub>b</sub> Granito porfídico con biotitas.<br>γ <sub>bm</sub> Granito 2 micas.<br>ξ <sub>m</sub> Gneis micáceo<br>ξ <sub>γ<sub>m</sub></sub> Gneis granítico blastomilanítico.<br>ξ <sub>γ<sub>o</sub></sub> Gneis granítico ojoso.<br>π Porfido cuarífero.<br>η <sub>b</sub> Granodiorita con biotita. |
| <b>ROCAS ULTRABASICAS</b> |   |
|                           | μ <sub>B</sub> (Indiferenciado)   |
| <b>ROCAS METABASICAS</b>  |   |
|                           | μ <sub>MB</sub> (Indiferenciado)  |
|                           | Falla<br>Contacto entre formaciones   |
|                           | 1-2-3 Cuadrícula mapa nacional E.1:200.000  |

**MAPA GEOLOGICO DE LA COMARCA DE ACCION ESPECIAL**  
E. 1:400.000 (SINTESIS DE LA CARTOGRAFIA EXISTENTE)

CAPITULO IV: INFRAESTRUCTURA GEOLOGICO MINERA APORTADA POR EL --  
I.G.M.E.

"Dedicadas principalmente las ciencias naturales al conoci--  
miento del Globo que habitamos y de los diferentes objetos que en--  
cierra, no poseerá el hombre todos los elementos de su bienestar,  
mientras no lleve ese conocimiento al mayor grado de perfección -  
posible, sobre todo en aquella parte del suelo en que Dios le --  
ha hecho nacer y ha circunscrito su existencia".

De esta manera comenzaba la exposición de motivos del Real -  
Decreto de 12 de Julio de 1849, por el que se constituía la COMI--  
SION DE LA CARTA GEOLOGICA DE MADRID Y GENERAL DEL REINO, precurso  
ra del actual Instituto Geológico y Minero de España, organización  
geológica más antigua de la Nación.

Y proseguía:

"De esta suerte, el minero conoce los puntos donde existen --  
criaderos útiles y sus límites, evitando así indagaciones inuti---  
les; el ingeniero encargado de las obras públicas sabe de antemano  
la naturaleza, cohesión y dureza del suelo que aquellos han de atra  
vesar y los parajes donde se encuentran los materiales de construc-  
ción, el agricultor ve indicados los terrenos que le conviene la---  
brar, los recursos que tiene para su abono y los manantiales que --  
pueden fecundizarlos; las artes hallan cerca todos los materiales -  
que necesitan las industrias más útiles; y, por último, en los pai-  
ses que escasean de aguas, pueden abrirse pozos artesianos con pro-  
babilidad de buen éxito, dirigiendose en esta difícil operación por  
las indicaciones de la ciencia, en vez de hacerlo a la aventura, --  
malgastando acaso la fortuna pública y privada".

La minería, las obras públicas, la agricultura, las artes y la industria, y el agua para la vida, son todos ellos vastos campos en los que se preconizaba el conocimiento geológico como fundamento general para dar respuesta a las necesidades humanas.

Pero estas necesidades han ido en aumento, cuantitativa y -- cualitativamente. El crecimiento demográfico (España contaba en -- 1850 con 12 millones de habitantes y en la actualidad ha sobrepasado los 36), el progreso de los pueblos y el creciente anhelo de -- una mejor calidad de vida, han dado lugar a unas exigencias de materias primas, progresivamente mayores del Globo, y han originado al mismo tiempo, unas concentraciones de la actividad humana que, modificando el equilibrio ecológico, están dando lugar a un conjunto de problemas que dificultan la propia vida.

En este contexto, las ciencias geológicas en un sentido más amplio, se han ido organizando de cara al servicio que pueden prestar, en dos grandes ámbitos que guardan una estrecha relación entre sí: la exploración e investigación de recursos geológicos y mineros, y su aplicación a la ordenación o planificación del territorio y la política ambiental.

La necesidad de disponer de una infraestructura geológica básica de calidad, a nivel general de un país o región, que sea capaz de definir y reflejar las características esenciales de su --- suelo y subsuelo, constituye un hecho admitido hoy por todos, en tanto que sirva de infraestructura y soporte principal para actividades y estudios aplicados a temas específicos, comprendidos en los sectores mineros de obras públicas y agrícola, entre otros.

La investigación de yacimientos minerales y de aguas subterráneas, la caracterización de los suelos, como alteraciones que

son de las rocas infrayacentes, los estudios generales de mecánica de rocas y de suelos, los relativos a la implantación de obras civiles e industriales, requieren todos ellos los trabajos específicos conducentes al conocimiento en detalle de los lugares seleccionados, que difícilmente se llega a alcanzar sin una comprensión -- general de la caracterización y disposición geológica del entorno en que se hallan situados.

En resumen, y como consecuencia de todas las razones anteriores, se va a realizar una exposición de todos los datos infraestructurales relacionados con el medio natural aportados por el -- I.G.M.E. y que serán base de futuros emplazamientos u ordenaciones territoriales para así poder localizarlos de la mejor manera posible.

#### 4.1.- Cartografía básica.

##### 4.1.1.- Cartografía geológica.

El carácter general de la concepción de la cartografía geológica básica, así como la riqueza de la información contenida, han de ser su principal característica, precisamente por su propia naturaleza básica y su aplicabilidad a aspectos muy diversos relacionados con la Tierra.

El conocimiento geológico de una zona permite conocer no sólo su distribución de materiales sino también las características concernientes a propiedades mecánicas de las rocas, recursos minerales a los que puedan estar asociadas, posibilidad de existencia de acuíferos, riesgos de deslizamiento y un sinnúmero de factores más que posteriormente van a ser la base de otras cartografías más específicas.

Como ejemplo de lo dicho anteriormente, se puede decir que - en la Reunión Nacional de Geología ambiental y ordenación del territorio celebra en Santander del 19-23 de Mayo de 1980, se afirma la importancia de una cartografía geológica como base a futuras cartografías en las comunicaciones siguientes:

\* "Metodología para la ordenación territorial en función del riesgo sismotectónico, aplicación a la España Peninsular". GONZALEZ DE VALLEJO, L.I.; CAPOTE DEL VILLAR, R. y GARBO GOROSABEL, A.

Al ser los terremotos uno de los riesgos geológicos que tradicionalmente han afectado a España con mayor severidad a lo largo de su historia, y no siendo fenómenos controlables ni evitables, el único medio de alcance regional capaz de reducir eficazmente --

sus efectos es una adecuada Ordenación Territorial. Los criterios considerados como principales son los sísmicos, los geológicos, los demográficos y los económicos, siendo los factores principales la actividad neotectónica y la densidad de población. Esto permite definir una serie de factores denominados de "Severidad Geológica - Población Anual - Beneficio Inmediato y Riesgo de catástrofe", a partir de los cuales se evalúa el grado de prioridad con que deben aplicarse las medidas encaminadas a la mitigación del riesgo sismotectónico.

\* " Ensayo de un método de predicción y cartografía de riesgos geológicos. Aplicación de los deslizamientos superficiales". GONZALEZ LASTRA. J.R.; DIAZ DE TERAN, J.R.; GONZALEZ LASTRA, Juan.

El trabajo consiste en un intento de identificar las variables de control o factores causantes de riesgos para las actividades humanas y hallar sus interrelaciones con el fin de confeccionar un mapa de riesgos de una zona previamente cartografiadas con los procedimientos clásicos.

\* "Aportaciones para un modelo de mapa de formaciones superficiales". GOY, J.L.; PEREZ GONZALEZ, A.; PORTERO, J.M.; ZAZO, C.

En esta publicación se dice que los atributos imprescindibles que condicionan a las formaciones superficiales como unidades cartografiables son: su geometría, textura, consolidación, espesor, génesis y eventualmente su cronología.

La superposición de los componentes antes enunciados (Fig. 4.1.) da origen a los mapas de Formaciones Superficiales que pueden ser utilizados por adaptación y adopción de medidas, en otras cartografías de temática varia. Consideran a los Mapas de Forma-

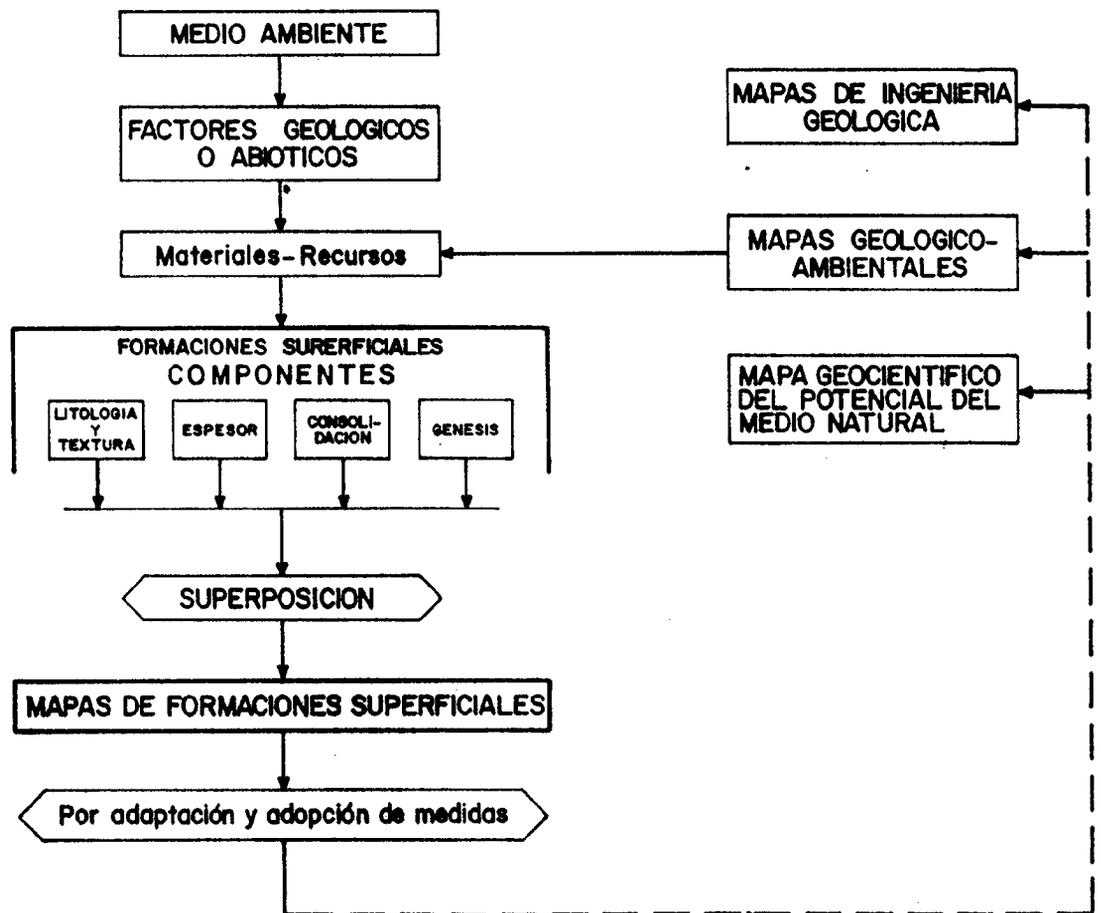


Fig- 4.1 SITUACION Y RELACIONES DENTRO DE LAS CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE DE LAS FORMACIONES SUPERFICIALES. DESPUES DE LOS MODELOS CONCEPTUALES DE CENDRERO (1979), LUTTIG (1979) Y MATULA (1979).

ciones Superficiales como mapas derivados de los mapas geológicos convencionales. La transformación de uno en otro es sumamente sencilla y el añadido de algunos datos complementarios de campo no deben ofrecer ninguna dificultad a un geólogo medianamente experimentado.

\* "Una experiencia de la Geología Ambiental en la ordenación del territorio" (criterios para la implantación de nuevas industrias en Cataluña). TRILLA ARRUFAT, Josep.

En las conclusiones destaca que en general el análisis del medio, sobre todo del medio subaéreo o terrestre desde el punto de vista geológico generalista, resulta válido no sólo para tomar decisiones sobre la ocupación particular y parcial del territorio sino que debido precisamente a que el resultado de este análisis es cartografiable, ocurre que, como en tantos ámbitos de la cartografía geológica, la información obtenida es aditiva y -- por lo tanto también válida para otro uso territorial; en su totalidad o al menos en algunos de sus aspectos.

\* "Metodología de trabajo en la cartografía geológico-ambiental del Vallés Oriental (Barcelona)". COROMINAS DULCET, Jordi.

En uno de sus apartados expone que el planificador, además de los conocimientos económicos, sociológicos, legales, urbanísticos, etc... necesita un elemento más que le ayude en la decisión: el estudio del medio geológico. Este estudio lo concibe como la realización de sendas cartografías que según la nomenclatura del grupo de trabajo de la IAEG (1976) pueden ser analíticas, donde se representa por separado y de una forma sencilla e inteligente las diversas condiciones del medio (hidrogeológicas, geo

morfológicas y geotécnicas) pudiendo ir acompañadas de síntesis donde se expresa la idoneidad del suelo al uso que le queramos dar (urbanización, localización de vertederos, decisión de trazados...).

\* " Incidencia de los estudios del medio físico en la norma subsidiaria de Santillana del Mar". BAZTAN, C.; DEHESA, J.; ELIZAGA, E.; GALLARDO, J.; SANCHEZ TRUJILLANO, A.

Los objetivos del apartado del estudio geológico fueron los siguientes:

- Realización de mapas temáticos para caracterización y calificación mecánica de los suelos, explotaciones y control de aguas subterráneas.
- Valoración de suelos y protección de áreas singulares.

Los estudios se realizaron basándose en datos del I.G.M.E. y fotografía aérea.

Desde hace más de un siglo, se ha venido elaborando en España de manera oficial, los mapas geológicos nacionales a diferentes escalas, habiéndose optado por la de 1:50.000 para la cartografía básica. De los años treinta a los sesenta, el I.G.M.E. realizó la primera serie de Hojas Geológicas pertenecientes al Mapa Geológico Nacional E. 1:50.000, con esta serie se cubrió gran parte del ámbito nacional, pero sin llegar a completarlo.

No obstante, en 1969, siguiendo las directrices del II Plan de Desarrollo y con el lanzamiento del Plan Nacional de la Minería y del Programa Nacional de Investigación Minera, el Instituto

Geológico y Minero de España acometió la tarea de reelaborar esta cartografía geológica, en el denominado Plan MAGNA, con unos medios humanos, técnicos y económicos más importantes y adecuados para disponer en un plazo de 16 años de toda la cobertura del país.

Iniciada con la confección de una síntesis geológica a escala 1:200.000 de la Nación, en la actualidad se han realizado los mapas a escala 1:50.000 en su nueva concepción, de más de la tercera parte del suelo español.

Galicia quedará cartografiada en su totalidad dentro del año 1980, ya que son sólo tres las Hojas pendientes de ejecución. La Comarca Interior, al igual que Galicia está totalmente cartografiada salvo las Hojas de la Estrada y Golada que se encuentran en realización. En la Fig. 4.2. se puede observar la situación de las Hojas Geológicas E. 1:50.000 1° serie y 2° serie (MAGNA) con su numeración militar e igualmente las Hojas de Síntesis Geológica E. 1: 200.000 que afectan a la Comarca Interior. Se adjunta el cuadro 4.1. con la situación de los términos municipales en las distintas Hojas Geológicas.

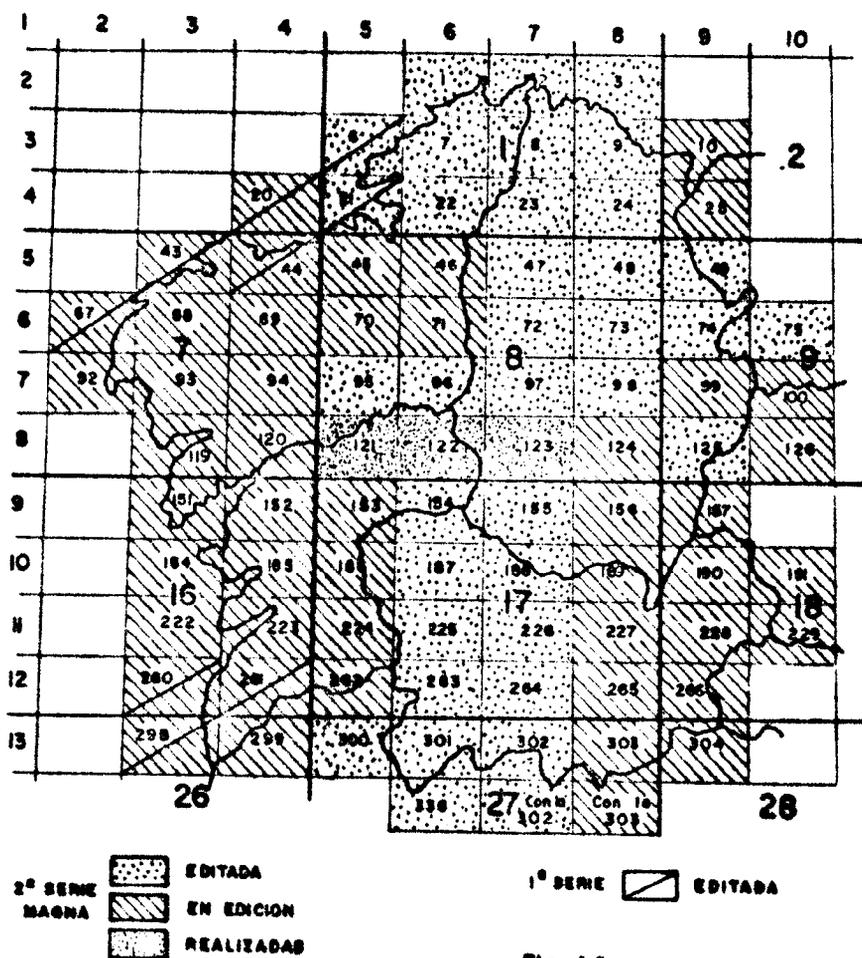
CUADRO 4.1.: SITUACION DE LOS TERMINOS MUNICIPALES EN LAS HOJAS GEOLOGICAS

TERMINO MUNICIPAL	E. 1:50.000 1º Serie	E. 1:50.000 2º Serie	Síntesis E. 1:200.000
Arbo	-	262	17
Campo Lamerio	-	152,153,185	16,17
Cañiza (La)	-	224,262	17
Cerdedo	-	153,186	17
Cotobad	-	152,153,185,186	16,17
Covelo	-	186,224	17
Creciente	-	224,225,262,263	17
Dozón	-	154	17
Forcarey	-	121,153,186	8,17
Fornelos de Montes	-	185,186,223,224	16,17
Golada	-	96,122	8
Lalín	-	121,122,153,154	8,17
Lama (La)	-	186	17
Mondariz	-	224	17
Mondariz-Balneario	-	224	17
Moraña	--	152	16
Nieves (Las)	-	224,262	7
Pazos de Borbén	-	223,224	16,17
Puenteareas	261	223,224,261,262	16,17
Puente Caldelas	-	185,186	16,17
Rodeiro	-	122,154	8,17
Salceda de Caselas	261	261	16
Salvatierra de Miño	261	261,262	16,17
Silleda	-	121,153	8,17
Villa de Cruces	-	95,96,121,122	8

CARTOGRAFIA GEOLOGICA DE LA COMARCA INTERIOR DE PONTEVEDRA (Fig. 4.2.)

Nº HOJA	AÑO DE REALIZACION	Nº DOCUMENTO	NOMBRE DE LA HOJA	SITUACION ACTUAL
Hojas Geológicas E. 1:50.000 1º Serie				
261 (4-12)	1953	23.261	Tuy	Editada
Hojas Geológicas E. 1:50.000 2º Serie (MAGNA)				
95 (5-7)	1975	20.095	El Pino	Editada
96 (6-7)	1975	20.096	Arzua	Editada
121 (5-8)	1980	20.121.	La Estrada	En realización
122 (6-8)	1980	20.122	Golada	En realización
152 (4-9)	1979	20.152	Villagarcia de Arosa	Realizada
153 (5-9)	1979	20.153	Cerdedo	Realizada
154 (6-9)	1972	20.154	Lalín	Editada
185 (4-10)	1979	20.185	Pontevedra	Realizada
186 (5-10)	1978	20.186	Puente Caldelas	Realizada
223 (4-11)	1979	20.223	Vigo	Realizada
224 (5-11)	1979	20.224	Puenteareas	Realizada
225 (6-11)	1972	20.225	Ribadavia	Editada
261 (4-12)	1978	20.261	Tuy	Realizada
262 (5-12)	1978	20.262	Salvatierra de Miño	Realizada
263 (6-12)	1972	20.263	Celanova	Editada
Síntesis Geológica E. 1:200.000				
8 (2-2)	1971	22.008	Lugo	Editada
6-26 (1-3,4)	1971	22.016	Pontevedra-La Guardia	Editada
17 (2-3)	1971	22.017	Orense	Editada

## RELACION DE HOJAS GEOLOGICAS E. 1:50.000



Por la importancia y el interés que conlleva el Proyecto -MAGNA, realizado por el I.G.M.E., como conocimiento de base en los estudios de Medio Ambiente, es el que se va a analizar con una mayor profundidad. Para ello nos basaremos en un estudio que realizaron Emilio Elizaga Muñoz y Pedro Ruiz Reig (pertenecientes a la División de Geología del I.G.M.E.) sobre este tema.

En principio, haremos una breve descripción de las cinco -

unidades en las que se divide la información de cada una de las Hojas Geológicas 1:50.000.

#### UNIDAD N° 1. MAPA GEOLOGICO.

Esta unidad consta de una base topográfica E. 1:50.000 sobre la que están representados los distintos fenómenos geológicos. En la leyenda está representada la sucesión y disposición de los fenómenos geológicos en el espacio y en el tiempo.

En la parte inferior figuran dos o más cortes del terreno que expresan la disposición general de los estratos, cambios de los fenómenos etc...

Se incluyen así mismo, columnas estratigráficas, en esquema regional (E. 1:1.000.000) con objeto de situar la zona dentro de un marco geológico y geográfico, y otro tectónico (E.1:250000) con los fenómenos estructurales más significativos de la Hoja.

#### UNIDAD N° 2 MEMORIA.

La memoria proporciona una explicación breve y sencilla de la geología del sector cartografiado.

Comprende los siguientes apartados.

- Estratigrafía y/o Petrología.
- Tectónica.
- Historia Geológica.
- Geología Económica (Minería y Canteras) (Hidrogeología) Metalogenia (eventualmente).
- Bibliografía.

### UNIDAD N° 3 INFORMACION COMPLEMENTARIA.

Esta unidad comprende la regulación de un conjunto de datos, unos de guión común a todas las Hojas y otros peculiares a ella.

Los datos de guión común, están representados por informes diversos y un plano donde figura la situación de las muestras recogidas. Los datos inherentes a la Hoja en cuestión como son: columnas de detalle, sondeos, datos de minería, hidrogeología, etc... son la recopilación de toda la experiencia geológica que durante el tiempo se ha ido acumulando en el área de estudio.

### UNIDAD N° 4. INFORMES DE LABORATORIO. (INFORMACION EN ORDENADOR).

Para todos los datos a los que son asequibles el proceso de mecanización se han realizado fichas que bien se rellenan en campo, bien en laboratorio, pero que representan cuanto es posible, todas las descripciones y apreciaciones de los realizadores, con la mayor facilidad en que el proceso puede asimilarse.

### UNIDAD N° 5. ARCHIVO DE MUESTRAS. LITOTECA.

En el archivo de muestras se depositan todos los tipos de - muestras recogidas durante la ejecución de la Hoja:

- Láminas delgadas.
- Levigados.
- Celdillas.
- Muestras de Macropaleontología.
- Muestras de mano características de los tipos de rocas.
- Otras.

Como resumen de esta descripción, se ha realizado el cuadro 4.2. en el que se recoge la información de la Documentación complementaria de las Hojas Geológicas E.1:50.000 (Proyecto MAGNA) - pertenecientes a la Comarca de Acción Especial "Interior de Pontevedra".

Después de haber analizado las distintas unidades, se observa que a la vez de contar con un mapa geológico de calidad podemos utilizar las otras tres unidades (Núms. 3, 4 y 5) donde se pueden encontrar datos valiosísimos, de mayor interés, incluso, que la cartografía geológica.

De los tres grandes grupos aire, agua y territorio, entre los que se mueven los problemas que se plantean los estudios del Medio Ambiente, es claro que la utilidad de los datos geológicos como base afectan a los problemas planteados por las aguas y el territorio.

Entonces, refiriendonos sólo a estos dos citados, en el cuadro 4.3. se han esquematizado los que con mayor incidencia fundamentan el medio natural y cuya consulta es imprescindible en el estudio de las aguas y el territorio.

A continuación se van a comentar algunos de los datos expuestos en el cuadro 4.3. y que de manera ordenada se pueden consultar en las unidades del Proyecto, descritas anteriormente.

#### Datos de utilidad en el estudio de las aguas. (Cuadro 4.4.)

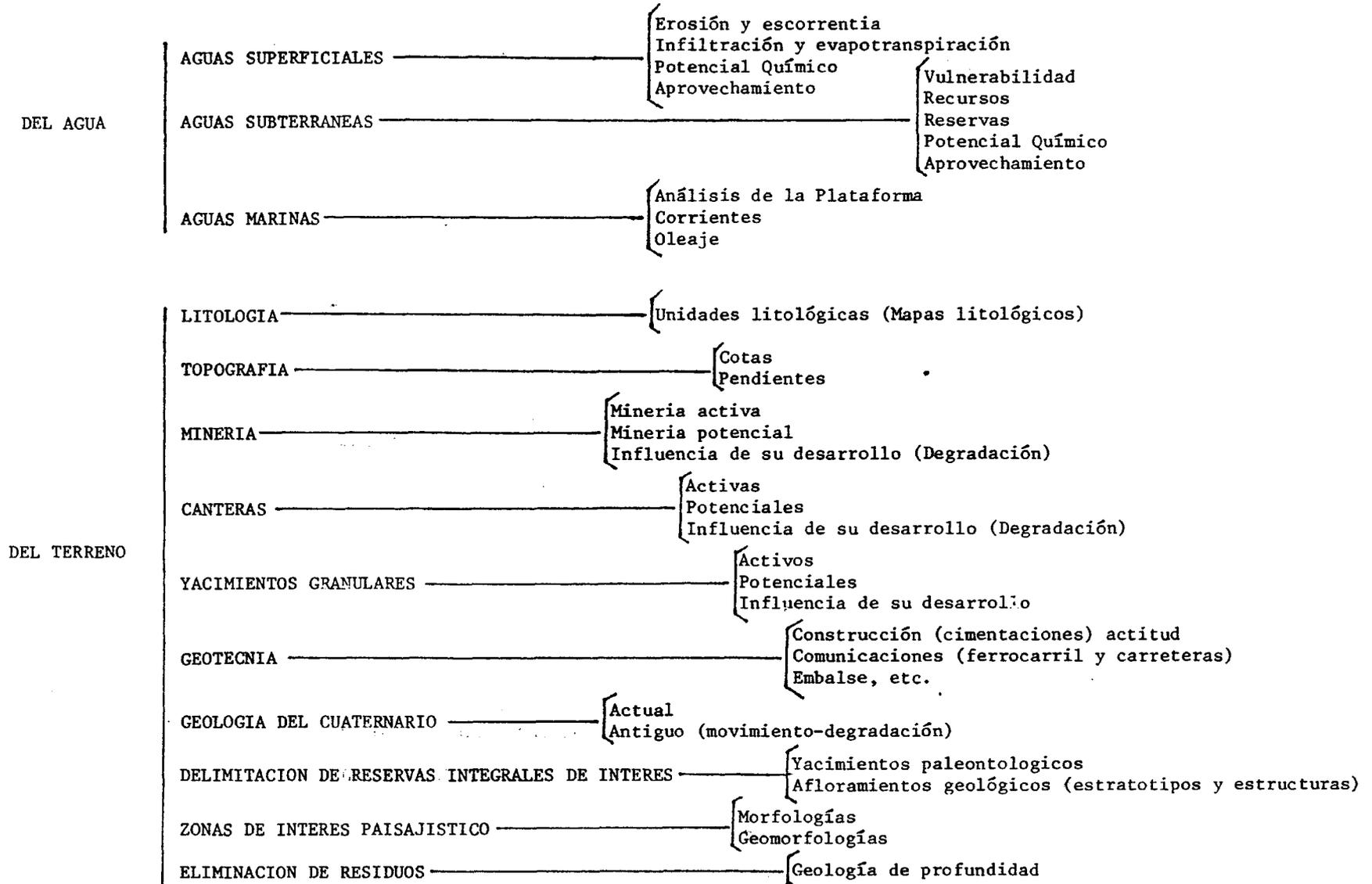
Aunque son numerosos los estudios hidrogeológicos realizados a gran escala por diversos organismos, por ejemplo, el mapa de acuíferos y su vulneabilidad de España (E.1:1.000.000 I.G.M.E.),

Leyenda: P.P. = Probetas Pulidas;  
 A.Q. = Análisis Químicos  
 G. = Granulometrías

Fuente: Elaboración propia. Documentación Complementaria de las Hojas del MAGNA.

CUADRO 4.2. DATOS CORRESPONDIENTES A LA DOCUMENTACION COMPLEMENTARIA MAGNA

N° de Hoja	Columnas Estratig.	Informes	Petrografía	Sedimentol.	Micropaleont.	Macropaleont.	Celdillas	Levigados	Análisis nodales/ N° de Lámina delg.	Muestra mano	Macrofauna
95	-	Tectónica Inf. apartado por Rio Tinto Patiño.	414	-	-	-	-	-	-/414	26	-
96	-	Petrología	440	-	-	-	-	-	-/442	15	-
121	En realización. Otorgada para 1980										
122	En realización. Otorgada para 1980										
152	No recibida la documentación 1979										
153	No recibida la documentación 1979										
194	-	Petrográfico	557	-	-	-	-	-	-/557	56	-
185	-	Complementarios	298	-	-	-	-	-	39/298	25	-
186	-	-	530	-	-	-	-	-	-/530	34	-
223	-	Complementarios	286	2	-	-	-	-	41/286	24	-
224	-	Complementarios	374	-	-	-	-	-	49/374	29	-
225	-	Petrográficos	413	-	-	-	-	-	-/599	25	-
261	Falta el control de muestras										
262	-	-	80	-	-	-	-	-	36/80	20	-
293	-	Petrográfico	434	-	-	-	-	-	-/434	25	-



AGUAS SUPERFICIALES

DATOS	UNIDADES				
	1°	2°	3°	4°	5°
INFORMACION					
EROSION	x	x		x	
ESCORRENTIA	x	x	x		
POTENCIAL QUIMICO				x	
APROVECHAMIENTO					x

AGUAS SUBTERRANEAS

DATOS	UNIDADES				
	1°	2°	3°	4°	5°
INFORMACION					
ACUIFEROS	x	x	x		
RESERVAS	x		x		
POTENCIAL	x		x		
POTENCIAL UTIL				x	
POTENCIAL QUIMICO (HIDROQUIMICA)				x	
VULNERABILIDAD	x	x	x		
APROVECHAMIENTO	x	x	x		
HIDROGEOTERMISMO	x	x	x	x	

INTERRELACIONES-AGUAS SUPERFICIALES-AGUAS SUBTERRANEAS

DATOS	UNIDADES				
	1°	2°	3°	4°	5°
INFORMACION					
KARST	x	x	x	x	
FRACTURACION	x	x	x	x	
POROSIDAD		x		x	
INFLUENCIAS LITOLOGICAS	x	x	x	x	
ACUIFEROS SALADOS, etc.	x	x	x	x	
RELACION CARGA-DESCARGA	x	x	x		
INCIDENCIAS CON OTROS SISTEMAS	x	x	x	x	
MODIFICACIONES ARTIFICIALES	x	x	x		

la existencia de datos básicos a escalas intermedias es de evidente importancia en el estudio de las aguas continentales.

Si bien es cierto que para la explotación de grandes zonas con reservas de aguas subterráneas o bien para la construcción de grandes presas se realizan una serie de estudios, entre los cuales uno fundamental es el geológico, no lo es, que para obras de tipo local se lleven a cabo con la frecuencia que sería deseable. Por ello, y con mayor referencia a los estudios locales donde no se dispone de presupuesto para estudios específicos, es primordial que existan datos básicos en los que apoyarse a la hora de tomar una decisión. Así y por ordenarlos de algún modo, los cuadros siguientes indican de manera somera las unidades que comprenden la información apropiada para estos estudios. (Cuadro 4.4.).

Datos de utilidad para el estudio del terreno (Cuadro 4.5.).

Al igual que en el estudio de las aguas, las consideraciones a nivel de escalas intermedias son las que confieren al proyecto MAGNA un particular interés, ya que viene a cubrir claramente dos huecos en el problema de planificación territorial. Por una parte el de la limitación de escala y por otra el de contemplar los datos necesarios que no suelen encontrarse en otro tipo de publicaciones. Son por ejemplo, datos de interés, en este sentido, la conservación de ciertos yacimientos fosilíferos, protección de zonas didácticas de pliegues, fracturas o estructuras en general etc.

Una vez justificada, a grandes rasgos, la individualidad del Proyecto MAGNA con respecto a otros estudios, se considera de interés como en el caso de las aguas, adjudicar un cuadro esquemático (Cuadro 4.5.) para tener una rapidez mayor de acceso en labús-- queda de datos. En ellos la información señalada es la directa, pu

diendose encontrar datos en otras unidades que, por simplificación no se han señalado.

CUADRO 4.5.

TERRITORIO

DATOS INFORMACIONES	UNIDADES				
	1°	2°	3°	4°	5°
LITOLÓGICAS	x	x	x	x	x
GEOMORFOLÓGICAS	x	x			
DE MINERÍA		x	x	x	
DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES	x	x	x	x	
PARA GEOTECNIA	x	x	x		
DEL CUATERNARIO	x	x	x	x	x
PARA DELIMITACION DE RESERVAS INTEGRALES			x	x	
PARA LA ELIMINACION DE RESIDUOS	x	x	x	x	

Mapas Geológicos Varios.

Se incluyen en este apartado, otros mapas geológicos realizados por el I.G.M.E. que no pertenecen a ningún proyecto cartográfico determinado y están ejecutados a distintas escalas.

(\*) 26003 - Mapa Geológico de España y Portugal E.1:400.000. Hoja 9/10 Pontevedra, Lugo, Orense. 1970. 5ª Edición. Colaboración de Isidro Parga Pondal.

(\*) 26010 - Mapa Petrográfico y Estructural de Galicia por Isidro Parga Pondal. 1963. E.1:400.000.

En este Mapa sólo hacer una mención de la situación de yaci-

mientos de litio asociados a las pegmatitas de Lalín, los de Estaña de Forcarey, Silleda y Puente-Caldelas asociados a enclaves de granito de dos micas y los de Berilio asociados también a pegmatitas en el término de Cotobad.

(\*) 26017 - Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. 1966. E.1:1.000.000.

Este es un mapa de menor especificación que el de Síntesis de la cartografía existente E.1:200.000, ya que se divide la petrología y estratigrafía de la Comarca en rocas plutónicas ácidas, rocas plutónicas básicas y Precambriano.

Símbolos adoptados para la Península y Baleares, según acuerdo de la reunión celebrada en Diciembre de 1959 por la Comisión -- del Mapa Geológico del Mundo.

(\*) 26029 - Mapa Sismoestructural de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. 1966. E.1:1.000.000.

Este Mapa publicado en el año 1966 por el I.G.M.E. y el -- I.G.Y.C. se basa en la geología y tectónica realizada hasta ese -- año por el I.G.M.E. y los datos sísmicos aportados por el servicio de sismología del I.G.Y.C.

La Comarca Interior queda según el mapa en la zona VI, limitada ésta por una isosista (curva de igual intensidad sísmica) que viene de Oporto y se introduce en España siguiendo una falla que -- pasa por Pontevedra de dirección N-S y otra no coincidente con las estructuras y que viene también de Portugal introduciéndose por -- Orense, Lalín y Lugo.

(\*) 26030 - Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares.  
1972. E. 1:1.000.000.

Este mapa fué resultado de la cooperación entre España y -- Portugal y ha sido preparado como contribución al Mapa Tectónico de Europa.

La preparación se hizo de acuerdo con las directrices dadas para la elaboración del Mapa Internacional de Europa (E.1:2500000). Los principios de representación adoptados tienen un doble objeto diferenciar los elementos estructurales mayores de la corteza terrestre, y registrar el dinamismo terrestre en el pasado.

(\*) Mapa Geológico de la Península Ibérica. E. 1:1.000.000. 1980.

Este es uno de los proyectos llevados a cabo recientemente por la Dirección de Geología y Técnicas Básicas del I.G.M.E. que mejora y pone al día el realizado en 1966 y citado anteriormente (Doc. 26028). Este Mapa se presentó en prueba de imprenta en el -- XXVI Congreso Internacional de Paris y se espera que su salida -- al público se efectúe a finales de 1980, este constará de un mapa y de una memoria explicativa, considerándose que su presentación es una aportación de gran importancia para el mundo geológico internacional.

(\*) N° de Documento con el que se encuentran archivados en la División de Informática, Documentación y Difusión del I.G.M.E.

#### 4.1.2.- Cartografía Geotécnica.

Los mapas geotécnicos están obligados a dar una representación generalizada de todos los componentes del marco geológico --

que son especialmente significativos para los proyectos de ordenación, de construcción civil, urbano o industrial, y deben incluir la especificación de las características geotécnicas necesarias - para el cálculo de estructuras. Su objetivo inmediato ha de ser la determinación de las propiedades geomecánicas de cada unidad de -- clasificación y sus límites superficiales. La concepción y representación de esta cartografía y esto es sumamente importante, han de ser concisas y claras, de forma que puedan ser fácilmente interpretadas por quienes deben utilizarlas.

La cuestión de la escala es otro aspecto a considerar. La expresión de las características litológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas y geotécnicas, que en general constituyen los cuatro tipos de factores fundamentales a tener en cuenta, ha de acomodar su detalle a los objetivos que el mapa pretende.

Como en otros casos anteriores no se debe intentar que un mapa geotécnico general de un área sea suficiente para proyectos por ejemplo de investigación de una estructura, dando toda clase de -- detalles. Debe ser una herramienta de trabajo útil para definir la conveniencia o no de plantear un tipo de construcción u otro, en diferentes emplazamientos, en función de las características del suelo sobre el que va a ser asentado.

También ha de ser útil a la hora de definir, el uso que del suelo se vaya a realizar, aunque éste no sea de construcción como por ejemplo el comportamiento de los suelos ante su utilización, como puede ser al vertido de residuos urbanos, agrícolas o industriales.

Al igual, que en el apartado anterior con la cartografía -- geológica en la sección Nacional de Geología Ambiental y Ordena---

ción del Territorio Santander 19-23 Mayo 1980, se pone de manifiesto la importancia de los mapas geotécnicos para una ordenada ordenación territorial en las comunicaciones siguientes:

\* "Metodología para la realización del Mapa Geotécnico a E. 1.100.000 de la Subregión de Madrid "ABAD FERNANDEZ J., PINTO J.L. DEL MORAL.

\* "Incidencia de los estudios del medio físico en la norma - subsidiaria del Plan General de Santillana del Mar". BAZTAN C., DEHESA J., ELEZAGA E., GALLARDO J., SANCHEZ TRUJILLANO A.

\* "Metodología de trabajo en la cartografía geológica ambiental del Vallés oriental (Barcelona)". COROMINAS DULCET J.

\* "Medio físico e impactos en el estudio de las autopistas - entre Alicante y Murcia". GRAJAL BLANCO M.

\* "Aportaciones para un modelo de mapa de Formaciones Superficiales en España". GOY J.L., PÉREZ GONZALEZ A., PORTERO J.M., ZAZO C.

\* "Ensayo de un método de predicción y cartografía de riesgos geológicos. Aplicación a los deslizamientos superficiales". GONZALEZ LASTRA, J.R., DIAZ DE TERAN J.R., GONZALEZ LASTRA J.

Con los criterios antes definidos y de acuerdo con el Programa Sectorial de Investigaciones Geotécnicas (PINGEON) realizado durante el II Plan de Desarrollo Económico Social e incorporado al Programa Nacional de Minería a través del P.N.I.M., uno de cuyos objetivos básicos era la confección de la cartografía nacional, fueron realizados los mapas geotécnicos generales a escala ---

1:200.000 para la totalidad del territorio nacional.

La idea base para la confección de mapas Geotécnicos a partir del año 1976, se orienta a acentuar el valor real de los mapas de carácter general como instrumento útil para cualquier tipo de ordenación territorial. Como consecuencia de ésto, el I.G.M.E. tiene previstos los siguientes proyectos,

- Mapa Geotécnico de síntesis.
- Mapas de ordenación territorial y urbana.
- Mapas de ordenación urbana.
- Mapas de ordenación de zonas turísticas.
- Mapas de ordenación de zonas industriales.
- Mapas de riesgos naturales.

Los Mapas Geotécnicos Generales que afectan a la Comarca Interior de Pontevedra son los siguientes:

<u>Nº de Hoja</u>	<u>Año Realización</u>	<u>Nº de Documento</u>	<u>Nombre - Hoja</u>
8 (2-2)	1974	00269	Lugo
16-26 (1-3),1-4)	1972	00282	Pontevedra-La Guardia.
17 (2-3)	1975	00276	Orense.

Los mapas constan de una memoria, de un mapa de interpretación geotécnica a escala 1:200.000 y de un anexo.

El contenido de la memoria es el siguiente:

Introducción.

Descripción de factores con indicencia geotécnica.

- Características físico-geográficos.

- Bosquejo geológico.
- Criterios de división. Características generales de las áreas.
- Formaciones superficiales y sustrato.
- Características geomorfológicas.
- Características hidrogeológicas.
- Características geotécnicas.

(Se acompañan, los cuadros últimos, de un mapa a E. 1:400.000 de la zona, en donde se reflejan dichas características).

Interpretación geotécnica de los terrenos y clasificación de los terrenos según sus condiciones constructivas en:

- Muy desfavorables.
- Desfavorables.
- Favorables.
- Bibliografía.

Ya que se utilizaron como base las características geomorfológicas y las hidrológicas en los apartados de Geomorfología, Hidrología (3.1. y 3.2.) en este apartado de Cartografía Geotécnica sólo nos ocuparemos de las características geotécnicas propiamente dichas y la interpretación geotécnica de la Comarca en cuestión.

En los Mapas Geotécnicos Genrales no se determinan las constantes mecánicas geotécnicas como son: ángulo de rozamiento, cohesión, índice de compresión, etc. lo cual hubiera sido imposible dada la escala a la que se trabaja (E. 1:400.000), en cambio si se determinan características de tipo general como son: capacidad de carga, asientos, estabilidad y otros efectos causados por la ac-

ción de obras que en él se realizan y por las estructuras que en él se apoyen.

Teniendo en cuenta lo anterior, será posible ponderar adecuadamente el alcance de la descripción de las áreas (Ver Mapa -- Geotécnico) y que en particular afectan a la Comarca Interior, que evidentemente no se propone suministrar datos de aplicación directa sino reflejar el ambiente geotécnico en términos generales.

#### Area 1<sub>1</sub>.

Constituída en su mayor parte por un sustrato de granito de dos micas que presenta una alteración de tipo arenoso y de gran compacidad el Area resulta con capacidad de carga alta y no presenta peligro de aparición de asientos absolutos importantes sin embargo la disyunción paralelepípedica de la roca y su fracturación puede determinar la aparición de diferentes grados de alteración en las vertientes de puntos próximos y como consecuencia producirse asientos diferenciales, que de todos modos se manifestarían a corto plazo y en pequeña magnitud como fracción de los absolutos.

El sustrato de esta Area no es ripable, mientras que la capa de alteración oscila entre ripable y marginal, de modo que la tónica general de la excavación hasta costes apreciables se podrá realizar en muchos casos, con maquinaria alternando con el troceo mediante explosivos de roca no alterada.

Por constituirse la Comarca Interior de Pontevedra en su mayor parte de granitos, es éste el área de mayor importancia desde el punto de vista geotécnico.

### Area I<sub>2</sub>

Las características de esta Area resultan semejantes a las del Area I<sub>1</sub> diferenciándose de ella por su morfología menos acusada, que puede dar lugar a pequeñas cuencas más húmedas donde la potencia de roca alterada resulta mayor, acentuando las características geotécnicas que se deben a ella, es decir, mayor riapabilidad y disminución de la capacidad de carga aún manteniendo su calificación de alta.

Se encuentra esta área predominantemente en los términos de Villa de Cruces y Silleda, asociado a las rocas básicas que en ellos aparecen.

### Area I<sub>3</sub>

Con sustrato constituido exclusivamente por granodioritas - con recubrimiento arenoso de alteración en gran parte de su superficie, presenta capacidad de carga alta y puede dar lugar a asientos medios que se manifestarían a corto plazo.

La ripabilidad del recubrimiento de alteración es buena y nu la la del sustrato, en las excavaciones a realizar en esta Area será preciso considerar la posibilidad de bloques independizados del conjunto que resulten inestables. Tales bloques de forma paralelepípedica o esférica suelen aparecer con alguna frecuencia en la su perficie de este Area.

Las granodioritas se encuentran formando el término de Puenteareas por cuya parte media discurre el río Tea que forma el Valle del mismo nombre.

#### Area I<sub>4</sub>

Sus características geotécnicas están determinadas, por una parte, por su sustrato, que aún presentando planos de tectonificación resulta competente, estable y con alta capacidad de carga, y por otra, por su recubrimiento arcillo-limoso que conservando la estructura foliada de la roca presenta potencias apreciables y comunica a al Area superficialmente una capacidad de carga media y posibilidad de asientos diferidos. Por otra parte resulta importante señalar que esta capa de alteración y sobre todo las acumulaciones de sus detritus son altamente inestables.

En este área, como en todos los casos, las características geotécnicas quedan delimitadas por las características geológicas de sustrato. Particularmente el área I<sub>4</sub> se forma por el Paleozoico y sus enclaves que se localizan en la Comarca.

#### Area I<sub>5</sub>

Sus características geotécnicas y litológicas son semejantes a las del Area I<sub>4</sub>, diferenciándose de ella en su morfología - menos acusada. La ripabilidad de ambas áreas resulta variable en sentido vertical, oscilando de alta para las capas superficiales a nula para la roca sana.

Este área es típica de la zona de Lalín, dadas sus características especiales, como complejo ultrabásico.

#### Area I<sub>8</sub>

Compuesta por depósitos arcillosos con gravas y arenas, tienen baja capacidad de carga y la posibilidad de asientos importantes.

tes. Las condiciones de sedimentación hacen tener el peligro de contenidos de materia orgánica y turba que agravarían sus malas condiciones geotécnicas; asimismo resulta importante que se haya comprobado en algunos puntos la existencia de sulfatos que obligarían a la utilización de cementos PAS en los hormigones de cimentación.

Estos depósitos arcillosos se forman por alteración de rocas. En el término de Puenteareas son los que ha excavado el río Tea.

En lo anterior se han analizado los diversos factores con incidencia geotécnica, ahora se va analizar su coincidencia, de modo que atendiendo también a su intensidad, podamos llegar a una clasificación de la superficie según sus condiciones constructivas (Ver Mapa Geotécnico).

#### Terrenos con condiciones constructivas muy desfavorables.

Se agrupan aquí zonas en las que las condiciones constructivas resultan ser claramente desfavorables por concurrir en ellos problemas de tipo:

- Geomorfológico.
- Geomorfológico y Geotécnico. (p.d.)
- Litológico, Geomorfológico y Geotécnico (p.d.).

Es evidente que se ha incluido en esta clasificación todas las zonas montañosas, siguiendo el criterio de que para la mayor parte de las obras que se realizaran serían necesarias excavaciones y explotaciones de importancia, tanto para la obra en sí como para sus comunicaciones.

El segundo factor con incidencia, que acompaña al geomorfológico tiene en este caso una importancia secundaria frente a él.

#### Terrenos con condiciones destructivas desfavorables.

Al observar el tipo de problemas que se presentan en las zonas incluídas en esta clasificación se ve inmediatamente que son los mismos que concurrían para los terrenos con condiciones constructivas muy desfavorables, lo que solamente es explicable por la menor intensidad que aquí presentan.

En definitiva, los problemas vuelven a ser:

- Geomorfológico.
- Geomorfológico y Geotécnico. (p.d.)
- Geotécnico (p.d.) e Hidrológico.
- Litológico, Geomorfológico y Geotécnico (p.d.).

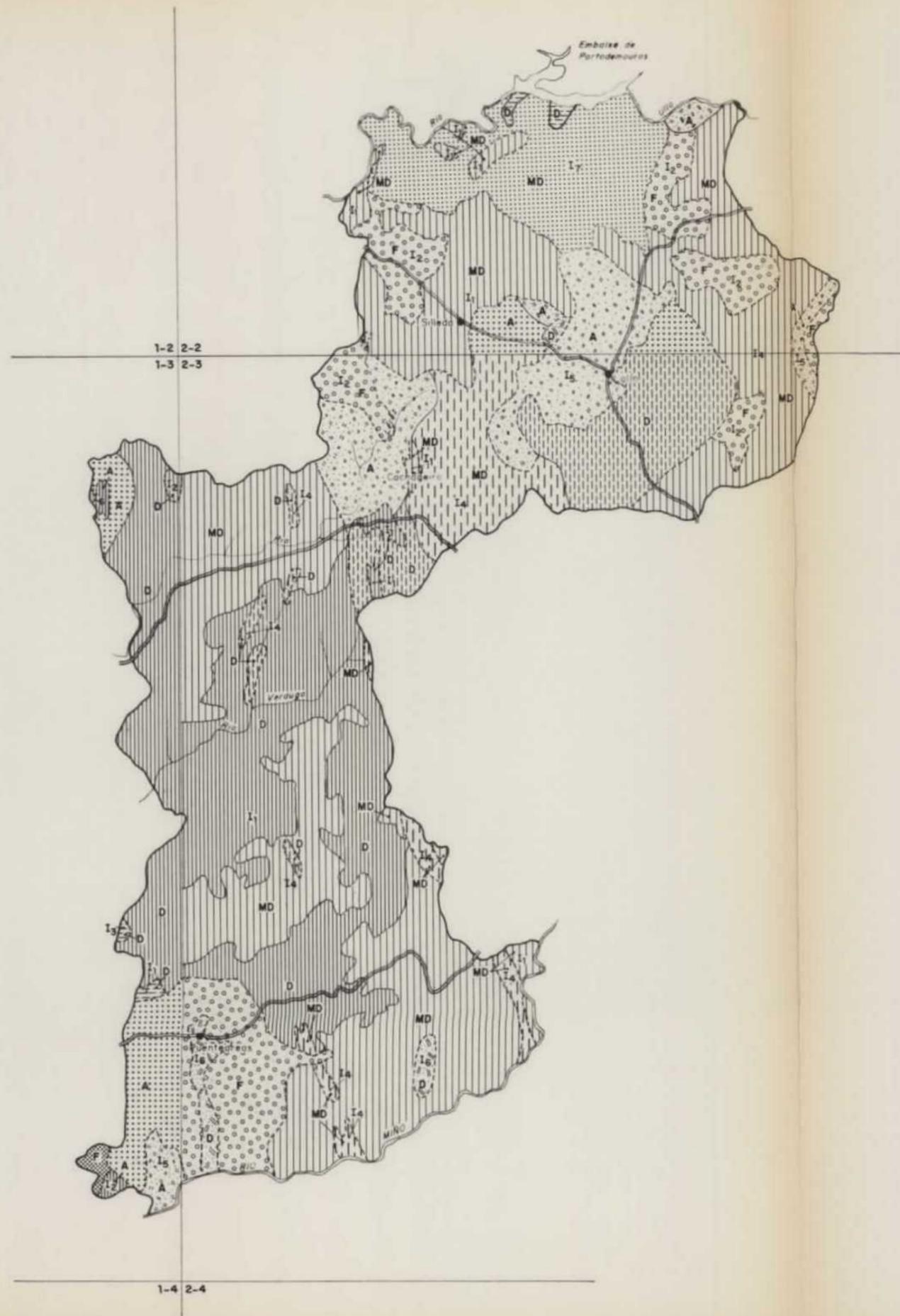
#### Terrenos con condiciones constructivas aceptables.

Esta clasificación comprande zonas en las que la intensidad de problemas no ha de producir dificultades de orden mayor, por lo que se las considera con condiciones constructivas normales. Los grupos de problemas que se pueden presentar son:

- Geomorfológico.
- Geomorfológico y Geotécnico (p.d.).
- Geotécnico (p.d) e Hidrológico.

#### Terrenos con condiciones constructivas favorables.

Predominan los terrenos llanos en que los factores con in-

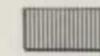
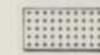


### LEYENDA

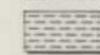
#### (F) CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES

-  Problemas de tipo geotécnico (p.d.)
-  Problemas de tipo geomorfológico e hidrogeológico

#### (A) CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES

-  Problemas de tipo geomorfológico
-  Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)
-  Problemas de tipo geotécnico (p.d.) e hidrológico

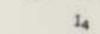
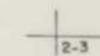
#### (D) CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES

-  Problemas de tipo geomorfológico
-  Problemas de tipo geomorfológico, geotécnico e hidrológico
-  Problemas de tipo hidrológico y geotécnico (p.d.)
-  Problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico (p.d.)

#### (MD) CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES

-  Problemas de tipo geomorfológico
-  Problemas de tipo
-  Problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico (p.d.)

#### DIVISION ZONAL

-  Límite separación de áreas
-  Designación de un área
-  Cuadrícula mapanacional E.1200.000

### MAPA GEOTECNICO

E. 1:400.000

cidencia geotécnica no imponen dificultades desde el punto de vista general, pudiéndose presentar puntos muy específicos con propiedades más desfavorables. Los problemas tipo que se presentan:

- Geomorfológico e Hidrológico.
- Geotécnico (p.d).

Conviene destacar, por último, la presentación con motivo de la celebración del XXVI Congreso Mundial de Geología de París del "Mapa Geotécnico de la España Peninsular, Baleares y Canarias Escala 1:1.000.000".

El Mapa ha sido realizado siguiendo los nuevos criterios establecidos en las últimas reuniones de carácter internacional, sobre geotecnia y ordenación territorial. Los datos de base proceden de la cartografía geotécnica existente a escala 1:200.000. La escala elegida es la aconsejada por el territorio abarcado, con objeto de obtener una visión a escala nacional de los posibles -- problemas que pueden plantearse, y poder facilitar soluciones de conjunto.

#### 4.1.3.- Cartografía minera.

A partir de 1972 se ha venido elaborando en España el Mapa Metalogénico general a escala 1:200.000, que se halla concluído en su totalidad, estando prevista la iniciación de su revisión y la ampliación de la información contenida, para el año 1981. Su realización se ha desarrollado a partir de una intensa recopilación de indicios minerales, reflejados en mapas a escala 1:50000, contando como apoyo una síntesis de los conocimientos geológicos del país a escala 1:200.000, elaborada previamente.

Siendo el objetivo fundamental de estos mapas el planteamiento de investigaciones mineras, cabía concebirlos como mapas metalogenéticos s. s. o como mapas geológicos de yacimientos minerales (metalogenéticos s. l.).

Los primeros exigían de mapas geológicos muy detallados y de conocimientos metalogénicos profundos de los yacimientos españoles. Desafortunadamente, ésta no es la situación nacional en ninguno de los dos aspectos.

En consecuencia, resulta obvio que, puesto que la investigación metódica de nuestro subsuelo no puede ni debe esperar a que se alcance un nivel adecuado de conocimientos de la infraestructura geológica y minera, era imprescindible adoptar un enfoque absolutamente realista, en consecuencia con el concepto mismo de proyección, confeccionando mapas metalogenéticos, en sentido amplio, de los que se pudieran deducir criterios y guías, por pequeños -- que fueran.

La sistemática de representación elegida se apoya en dos -- principios fundamentales: el primero es que, en investigación minera, presenta un interés de orden superior la caracterización -- del ambiente geológico en que yacen los indicios y yacimientos, que las características individuales de éstos; el segundo, que la singularización de un ambiente o rasgo geológico por la incidencia sistemática en él de determinados indicios o yacimientos minerales aunque se desconozcan las razones généticas de su existencia, suministra una base analógica, de carácter estadístico, suficiente para permitir suponer, en general, que la repetición del -- ambiente o rasgo geológico pueda ir acompañada de una correspondiente repetición de los indicios y yacimientos minerales.

Puesto que por debajo de determinadas escalas resulta inevitable, se han utilizado símbolos para los indicios y yacimientos. Ahora bien, el sistema de confección del símbolo deberá ser aditivo, de forma que se pueda pasar progresivamente, en la representación, desde la expresión del mero conocimiento de la existencia del indicio hasta la simbolización de todas sus características metalogenéticas, del ambiente geológico, económicas y de laboreo.

Finalmente, deben observarse claramente en la simbología -- los datos económicos y de laboreo de los metalogénicos, pues --- aquellos, si bien pueden ayudar a cuantificar la posible potencialidad de las áreas favorables, no tienen significado para definir geológicamente a los metalotectos.

Los mapas Metalogenéticos tienen como base cartográfica las Hojas Geológicas de Síntesis E. 1:200.000 estando compuestos por una Hoja y una Memoria, ésta a su vez, consta de los siguientes capítulos:

- Introducción.
- Obejetivos y fundamentos.
- Características fundamentales del Mapa:
  - Fichero de indicios.
  - Simbología:
    - Fondo geológico.
    - Yacimientos minerales e indicios.
    - Metalotectos.
    - Codificación.
- Bibliografía.

Los Mapas Metalogénicos E. 1:200.000 que afectan a la Comarca de Pontevedra son los siguientes:

<u>N° HOJA</u>	<u>FECHA</u>	<u>N°DOCUMENTO</u>	<u>NOMBRE DE LA HOJA</u>
8 (2-2)	1971	11.008	Lugo.
16-26 (1-3, 1-4)	1971	11.016	Pontevedra-La -- Guardia
17 (2-3)	1971	11.017	Orense.

Se ha realizado un Mapa de Síntesis de los Mapas Metalogénicos E. 1:200.000 que afectan a la Comarca y un cuadro de indicios minerales obtenido de la Memoria de los Mapas citados anteriormente (Ver Mapa Metalogénico y cuadro 4.6.

La confección de mapas metalogénicos previsores de mineralizaciones integran por último el documento básico en que, figurando la interpretación de las relaciones de los indicios conocidos con el contexto geológico en que enmarcan, determinen los metalotectos que permitan establecer las guías para la búsqueda de nuevos indicios de posible valor industrial.

Han sido realizados por sustancias a escala 1:1.500.000, incluyendo los yacimientos de aluminio, azufre, bismuto, plomo, zinc, cobre, estaño, fluorita, fosfatos, hierro, hulla, manganeso, mercurio, níquel, oro, potasa y sal común, titanio y wolframio, con la tipología y encuadre metalogenético mundial. Todos ellos constan de Hojas y Memoria, y a su vez la Memoria contiene:

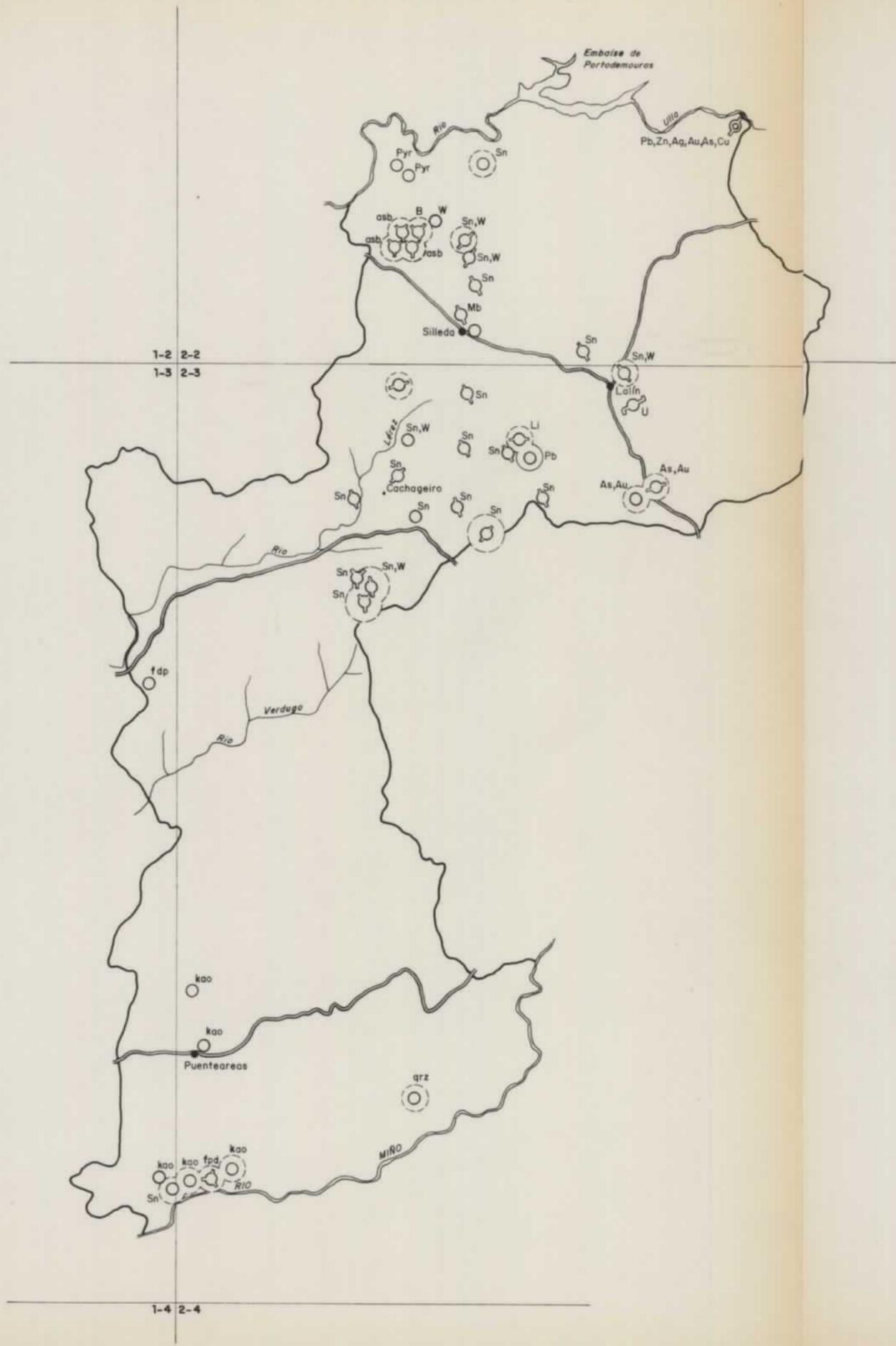
- Establecimiento de tipologías de los yacimientos de cada sustancia a escala mundial.
- Definición de las zonas, áreas y tipos metalíferos españoles.

E. 1:200.000	NUMERO	COORDENADAS LAMBERT		HOJA 1:50.000	SUSTANCIA	TERMINO MUNICIPAL	C O D I F I C A C I O N								
		X	Y				MORFOLOGIA	MENA	QUIMISMO.		ROCA ENCAJANTE	PROCESO GENETICO	DATOS ECONOMICOS	EDAD	OTRAS CARACTERISTICAS
									MENA	GANGA					
160	1	219,8	920,1	121	adl	Villa Cruces	1	z	8						
	2	225,2	916,6	121	w	Silleda	1	f	6						
	3	228,6	912	121	Sn	Silleda	2	f	4		f				
	4	227,4	910,3	121	Mo	Silleda	2	f	6		f				
	5	228	908,9	121	Sn,W	Silleda	1	f	4						
	6	236,3	907	122	Sn	Lalín	2	f	4		f	1b			
	7	239,5	905,4	122	Sn,W	Lalín	2	f	46		f	1b			
16-26 TEVEDRA GUARDIA	1	199,9	881,5	185	fdp	Cotobad	1	z	8						
	2	193,9	841,7	261	kao	Salceda de Caselas	1	z	8						
	3	194	840,6	261	kao	Salceda de Casglas	1	z	8			1a			
	4	198,2	890	152	fdp-brl	Campo Lameiro	1	z	8						
17 ARENSE	1	215,3	894,7	153	Sn	Forcarey	2	f	4						
	2	217,2	889	153	Sn	Forcarey	2	f	4	6	k	3b			
	3	217,4	897,1	153	kao	Cerdedo	1	z	8						
	4	220	897,7	153	Sn	Forcarey	2	f	4						
	5	220,2	893,4	153	Sn	Forcarey	2	f	4						
	6	221,8	900,5	153	Sn-W	Silleda	1	f	46						
	7	225,7	893,8	153	Sn	Lalín	2	f	4	6	1	1b			
	8	226,1	899	153	Sn	Lalín	2	f	4						
	9	226,7	903,3	153	Sn	Lalín	2	f	4				3		
	10	227,6	892,3	153	Sn	Lalín	2	f	4				3b		
	11	229,8	898,2	153	Sn	Lalín	2	f	4						
	12	232,8	894,6	154	Sn	Lalín	2	f	4						
	13	239,5	902,3	154	U	Lalín	3	e		B	2	a			
	14	240,3	895	154	As-Au	Lalín	2	m	2	A	6	i	1b		
	15	241,1	895,4	154	As-Au	Lalín	2	m	2	A	6	i	1b		
	16	254,8	899,6	154	As-Au	Chantada - Rodeiro	2	m	2	A		j	1b		
	17	217,4	885,8	186	Sn	Beariz	4	f	4						
	18	201,8	857,4	224	kao	Puenteareas	1	z	8						
	19	202,2	853	224	kao	Puenteareas	1	z	8						
	20	200	841,8	262	Sn	Salvatierra de Miño	1	f	4				1b		
	21	201,6	842,3	262	kao	Salvatierra de Miño	1	z	8			b	1b		
	22	203,6	842,4	262	fdp	Salvatierra de Miño	4	z	8				2a		
	23	205,6	843,2	262	kao	Puenteareas	1	z	8				1b		
	24	219,1	848	262	qrz	Arbo	2	z	8				1b		

LEYENDA:

MORFOLOGIA.- 1 - desconocida; 2 - filoniana; 3 - estratiforme; 4 - masiva y diversas.  
MENA.- z - silicatos industriales; f - Sn, W, Mo, Bi; s - U y radiactivos; m - Au, Ag, As.  
QUIMISMO.- 4 - óxidos, hidróxidos; 6 - sulfatos, cromatos, etc.; 2 - sulfuros y combinaciones afines.  
8 - silicatos.  
A - silicatada; B - carbonatada.  
PROCESO GENETICO.- a - alteración superficial; b, aluvionar; f - hidrotermal sin diferenciar; k - neumatolítico.  
i - cataternal; j - cata-neumatolítico; l - pegmatítico.  
DATOS ECONOMICOS.- 1<sup>a</sup> - sin datos y productivo; 1b - sin datos e improductivo; 2<sup>a</sup> pequeño y productivo; 3b - mediano e improductivo.

FUENTE: Elaboración propia. Memoria de los Mapas Metalogénicos de España. 1:200.000



**LEYENDA**

**YACIMIENTOS E INDICIOS MINERALES**

MORFOLOGIA		DATOS ECONOMICOS (laboreo y reservas)	
○	desconocida	○	sin datos
○	filoniana	○	pequeño
○	estratiforme	○	productivo
○	masiva y diversas	○	improductivo

**SIMBOLOGIA**

Ag Plata	B Boro	Li Litio	qrz Cuarzo
As Arsenico	Cu Cobre	Mb Molibdeno	Sn Estaño
asb Asbestos	fdp Feldespato	Pb Plomo	U Uranio
Au Oro	kao Caolín	Pyr Pirita	W Wolframio

2-3 Cuadrícula mapa nacional E. 1:200.000

**SINTESIS DE MAPAS METALOGENETICOS  
E. 1:400.000**

- Confección del Mapa Metalogenético 1:1.500.000 de España.
- Areas metalíferas.
- Yacimientos e indicios.

En la comarca, revisten especial importancia, cuatro sustancias: Estaño, Wolframio, Oro y Titanio (Figs. 4.2.a y b).

La relación de estos Mapas, con su año y número de documento con el que se encuentran archivados en el I.G.M.E., se da a continuación:

<u>AÑO</u>	<u>Nº DOCUMENTO</u>	<u>TITULO</u>
1972	12006	Mapa previsor de mineralizaciones de Sn.
1972	12014	Mapa previsor de mineralizaciones de Au.
1972	12016	Mapa previsor de mineralizaciones de Ti.
1972	12017	Mapa previsor de mineralizaciones de W.

El Inventario General de Rocas Industriales, acompañado de los Mapas de Rocas Industriales a escala 1:200.000 forma parte del Programa Nacional de Investigación de Rocas Industriales, elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España, consciente de conocer y valorar los recursos naturales del país y el grado actual de su aprovechamiento. Este programa Nacional se incluye, a su vez dentro del Programa Sectorial de Investigaciones Geotécnicas (PINGEON) que constituye una importante rama del Plan Nacional de Investigación Minera (PNIM), dentro del extenso Plan Nacional de Minería.

**MAPA PREVISOR DE MINERALIZACIONES DE  
Pb-Zn-Cu-Fe-Ni-Ti-Au- EN GALICIA**

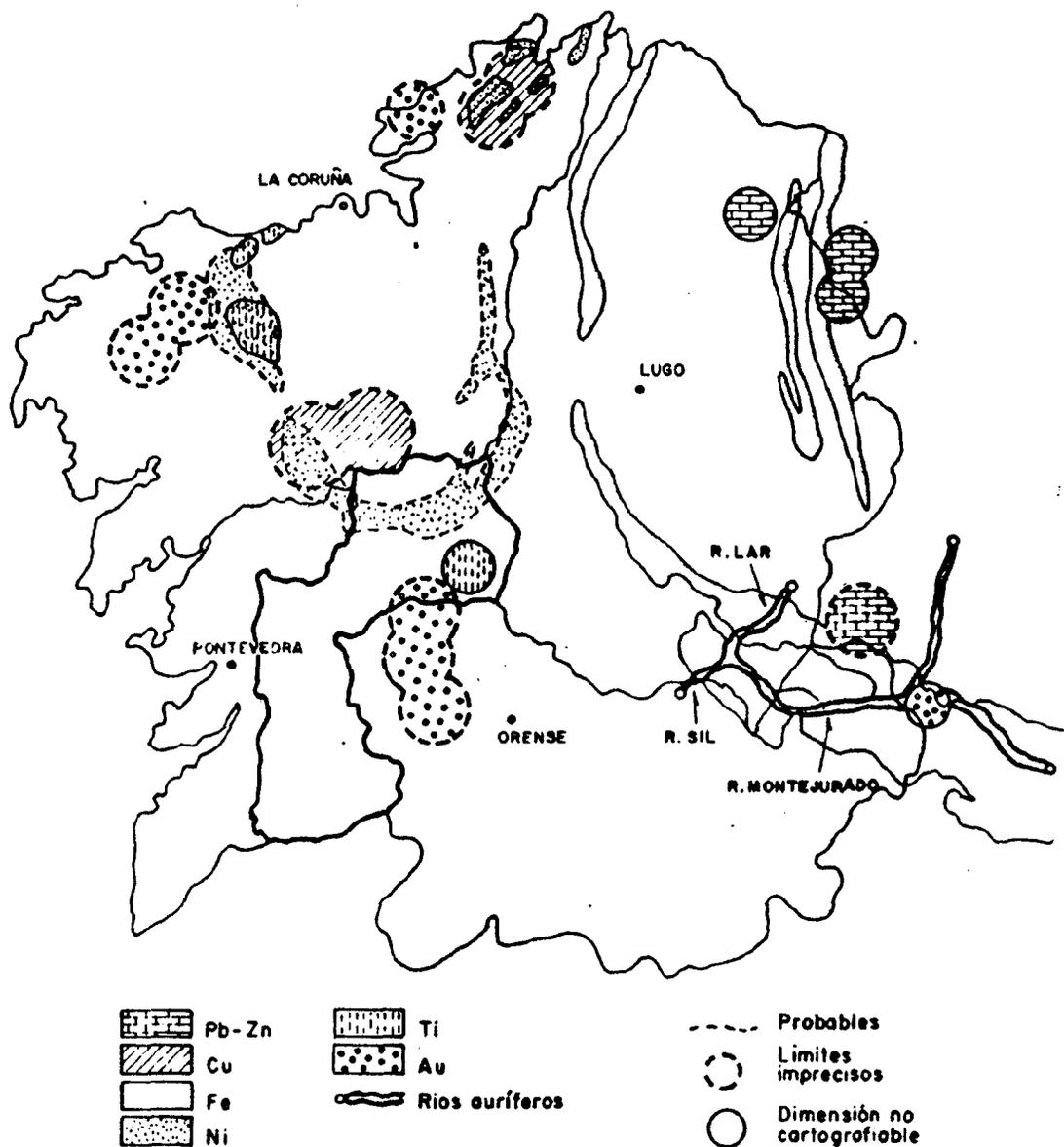


Fig- 4.2(a)

**MAPA PREVISOR DE MINERALIZACIONES  
DE Sn y W EN GALICIA**

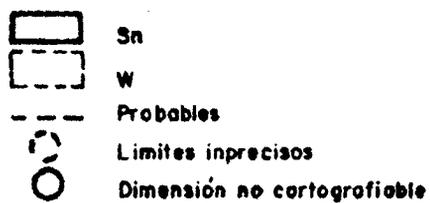
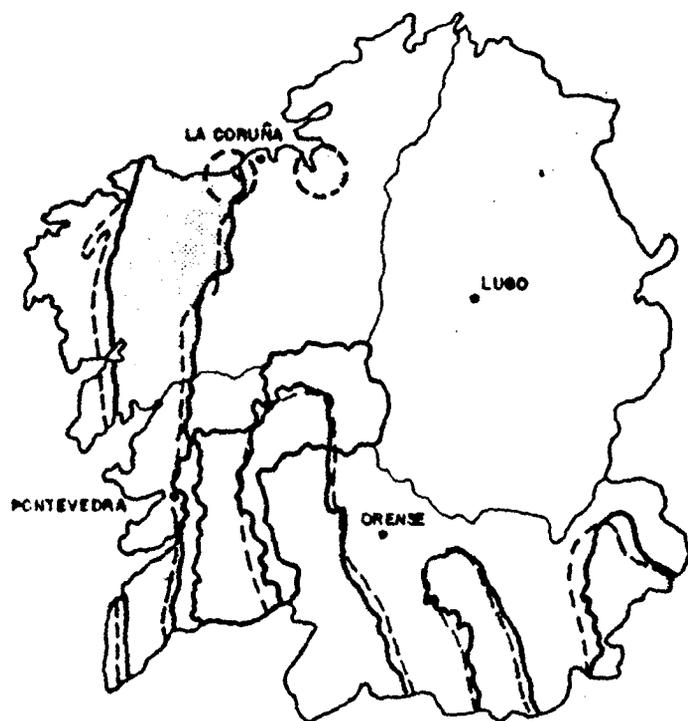


Fig- 4.2 (b)

En las Hojas de Rocas Industriales E. 1:200.000 que afectan a la Comarca quedan reseñados los principales yacimientos - existentes en la región, bien se encuentren en explotación actual, bien presenten frentes abandonados o bien finalmente, que no hayan sido explotados hasta ahora. Asimismo, tienen como objetivo, recopilar toda la información existente sobre tales yacimientos o explotaciones.

Con la realización de este tipo de estudios se llevó a cabo la confección del Archivo de Rocas Industriales en que se --- fué insertando, por medio de fichas perforadas (para un tratamiento con ordenador), toda la información, así como las variaciones que sufrieran a lo largo del tiempo. De esta manera se puede disponer con rapidez y eficacia del estado más actualizado posible - de un sector económico de consumo determinado, en relación con -- las industrias cuyos productos o materias primas se hallan reseñadas.

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

- Inventario general de los yacimientos de rocas industriales existentes, mediante la confección de las correspondientes fichas de campo en las que se insertan datos geológicos de producción y explotabilidad, geotécnicos, ubicación detallada y reservas.
- Reseña de las principales explotaciones activas, intermitentes, paradas o abandonadas, con análisis detallado de las causas del cese de la actividad extractiva y condiciones de una posible reexplotación.
- Actualización de los datos de inventarios precedentes.
- Coordinación cartográfica entre áreas geológicas proce---

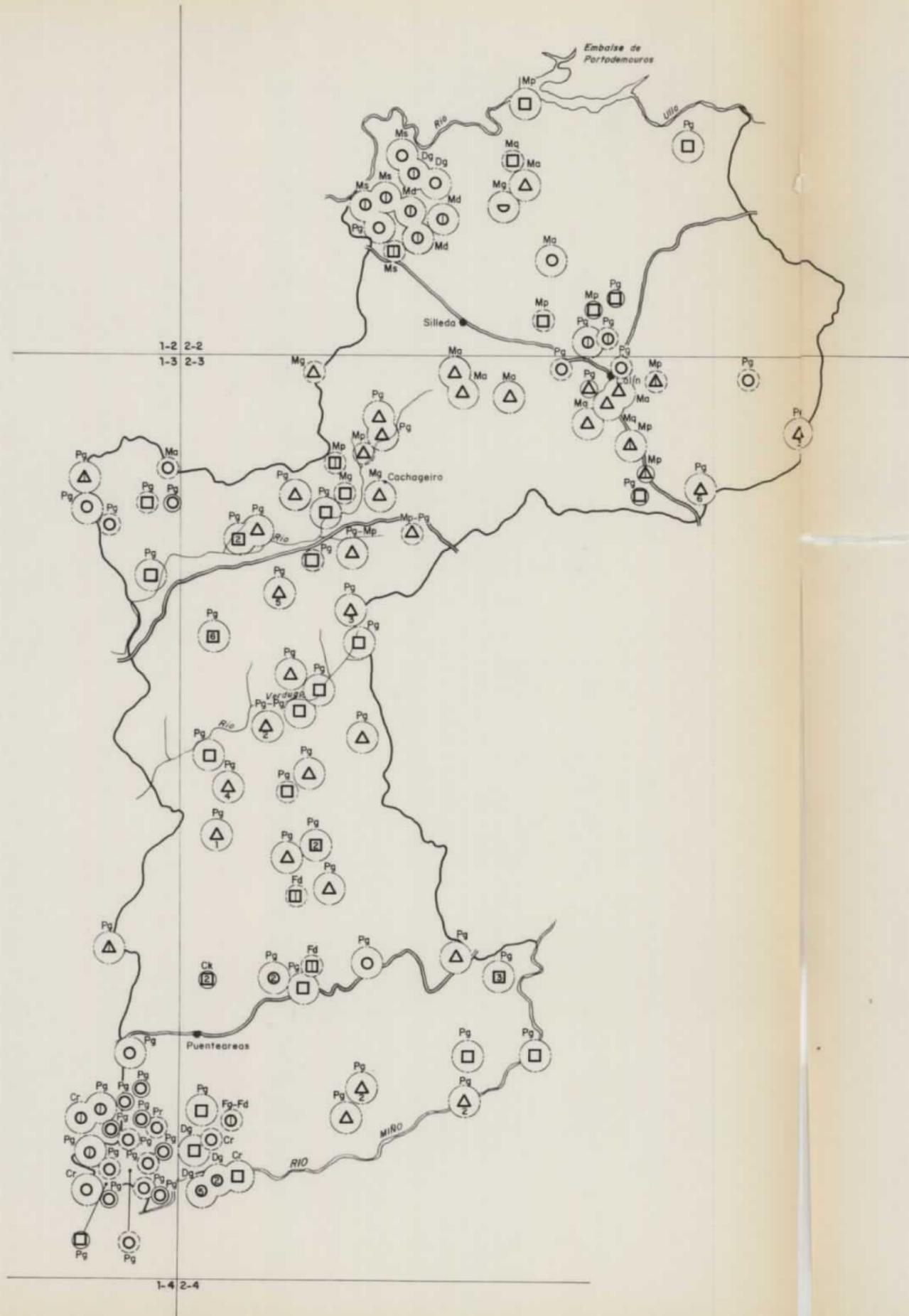
- \* dentes de diversas fuentes de información, en la síntesis geológicas 1:200.000, base del presente estudio.
- Estudio sistemático de las características litológicas (macro y microscópicas) y geotécnicas de todos los materiales prospectados, con miras a su racional explotación y utilización óptima.
- Evaluación conjunta de las reservas de cada tipo de material y su relación geográfica con los centros de consumo.
- Perspectiva y análisis comparativo de la producción actual y futura de rocas industriales, y la evolución socio-económica previsible de la región.

Los Mapas de Rocas Industriales E. 1:200.000 constan de: Hoja y Memoria, ésta a su vez, consta de los siguientes capítulos comunes a todas ellas.

- Resumen.
- Introducción.
- Geología General.
- Yacimientos y explotaciones de Rocas Industriales.
- Producción de Rocas Industriales.
- Consideraciones finales.
- Bibliografía.

Entre ellos, los Mapas que afectan a la Comarca Interior de Pontevedra son los siguientes:

<u>Nº DE HOJA</u>	<u>FECHA</u>	<u>Nº DOCUMENTO</u>	<u>NOMBRE DE LA HOJA</u>
8 (2-2)	1973	00350	Lugo.
16-26 (1-3,1-4)	1973	00361	Pontevedra-La Guardia.
17 (2-3)	1974	00356	Orense.



**LEYENDA**

**YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES**

ESTADO ACTUAL	RESERVAS
○ Activo	○ Pequeña
□ Inactivo	○ Mediana
△ No explotado	○ Grande

**SIMBOLOGIA Y CLAVE DE ROCAS INDUSTRIALES**

Ck Caolín	Mg Gneis
Cr Arcilla	Mp Pizarra
Dg Grava	Ms Serpentina
Fd Feldespato	Md Dunita
Fg, Fq Cuarzo	Mq Cuarzitas
Ma Anfibolita	Pg Granito, Granodiorita

2-3 Cuadrícula mapa nacional E. 1:200.000

**SINTESIS DE MAPAS DE ROCAS INDUSTRIALES**  
E. 1:400.000

Las presentes Hojas permiten hacer una estimación del volumen mínimo de reservas explotables de los diferentes tipos de rocas de aprovechamiento industrial que afloran en la Comarca, indicando en cada caso su grado de aprovechamiento y utilización. Actualmente, se ha podido asimismo conocer, de forma cuantitativa y cualitativa, la importancia relativa de los diferentes tipos de rocas industriales en explotación, así como su incidencia dentro del ámbito económico regional.

En no pocas ocasiones los datos referentes a los costos directos o indirectos de explotación y precios unitarios del material explotado han sido de difícil obtención e incluso, los que se poseían, parecían como poco lógicos y congruentes, se ha procurado, con el fin de obtener una mayor representatividad de la realidad existente no hacer interpretaciones más que en ocasiones muy aisladas, para lo cual se han deducido: a partir de los obtenidos en explotaciones similares o a partir de consideraciones y comparaciones con precios fijos y costes coherentes, dado que como ya queda dicho no existía posibilidad de obtenerlos de manera directa con un cierto grado, al menos, de verosimilitud.

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

En lo que respecta al grado de mecanización, la situación es paralela a la anterior de nivel de empleo. Con la sola excepción de las explotaciones destinadas a la producción de áridos, las demás no cuentan con las instalaciones necesarias y si subsistiesen es debido a la existencia de una mano de obra barata,

a pesar de tener un cierto grado de cualificación, necesaria sobre todo en el corte manual de bloques para piedras de construccción y que prolifera en demasia. De esta forma mientras los --rendimientos de las explotaciones mecanizadas pueden calificarse de buenos, el resto o son muy rudimentarios o en el mejor de los casos están anticuados y son, por tanto, de bajo rendimiento.

#### 4.1.4.- Cartografía hidrogeológica.

Como es sabido, uno de los factores de mayor trascendencia en relación con las actividades humanas, sea a escala local, rural, industrial, urbana o regional, es el de la disponibilidad de agua que determina los límites del crecimiento de esas actividades, en los que a las de origen subterráneo se refiere.

Los acuíferos que constituyen unos verdaderos embalses subterráneos, han de desarrollar diversas funciones o suministro --inmediato, almacenamiento, regulación y transporte, durante muchos años, el hombre solamente se ha beneficiado de la primera --de ellas, que con ser muy importante, no se debe considerar la --principal.

Las ventajas que esos acuíferos presentan, de su gran extensión y la capacidad de almacenamiento y de regulación, han de ser explotados al máximo en una planificación hídrica de una región, para adantar de modo satisfactorio los recursos a las necesidades del hombre, que se producen en un lugar y en un momento preciso y que exigen unas calidades determinadas. Particularmente en toda Galicia y principalmente en la Comarca no existen --los acuíferos descritos anteriormente, ya que la preponderación casi exclusiva de rocas intrusivas y metamórficas determinan so

lamente una permeabilidad debida a la fracturación, dando lugar a acuíferos de pequeña extensión y generalmente aislados.

Una segunda posibilidad de regulación de los recursos útiles de agua, es la que se deriva de saturar el acuífero mediante recarga de los caudales superficiales excedentarios y un posterior aprovechamiento por bombeo.

Por último, en cuanto a su calidad, las aguas subterráneas reúnen unas condiciones más constantes que las de superficie y están generalmente más protegidas contra la contaminación provocada por el hombre. Es por ello que su uso deberá dirigirse para el consumo humano.

Estas consideraciones muestran que el inventario de las reservas hídricas subterráneas y de sus recursos disponibles, se ofrece como un punto de partida para la planificación del uso del agua con una concepción racional, diferente a la utilizada en épocas anteriores, que contemple en un conjunto a la totalidad del agua, sea superficial o subterránea, y lleve a una gestión óptima de su utilización, eligiendo en cada caso las opciones más convenientes para su aprovechamiento.

En España se dispone de documentos generales publicados a escala 1:1.000.000, que han sido punto de arranque para la investigación hidrogeológica de la nación, todo lo cual ha de considerarse conocimiento infraestructural para la política de ordenación territorial. Son Aquéllos, el mapa de lluvia útil, el balance hídrico global, el mapa hidrogeológico nacional, elaborado a escala de 1:500.000 y publicado a escala mitad, y el mapa de síntesis de los sistemas acuíferos. Todos ellos se encuentran en el Tomo 81 de Colección Memorias del Instituto Geológico y Minero de

España y que actualmente se encuentra agotado. (1972).

Esta investigación básica está siendo complementada por programas de estudios para la gestión y conservación de acuíferos, - que incluyen como temas también infraestructurales, entre otros el mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los mantos acuíferos a escala 1:1.000.000 y la confección de mapas de orientación al - vertido de residuos a escala 1:50.000 y que no existe ninguno realizado en la Comarca.

A continuación se hará un breve resumen de dos de los mapas de ámbito nacional que afectan a la Comarca Interior de Pontevedra.

- Mapa de síntesis de Sistemas Acuíferos de España Peninsular Baleares y Canarias. E. 1:1.000.000 Año 1971 (Fig. 4.3.).

En este mapa se clasifican los siguientes en:

- Sistemas en los que predominan acuíferos en formaciones permeables por porosidad intergranular.

- Sistemas en los que predominan acuíferos en formaciones permeables por fisuración.

- Sistemas mixtos.

- Zonas con acuíferos aislados.

- Zonas prácticamente sin acuíferos.

Estas dos últimas zonas son las que cubren toda la Comarca Interior.

## MAPA SINTESIS DE SISTEMAS ACUIFEROS EN LA REGION GALLEGA

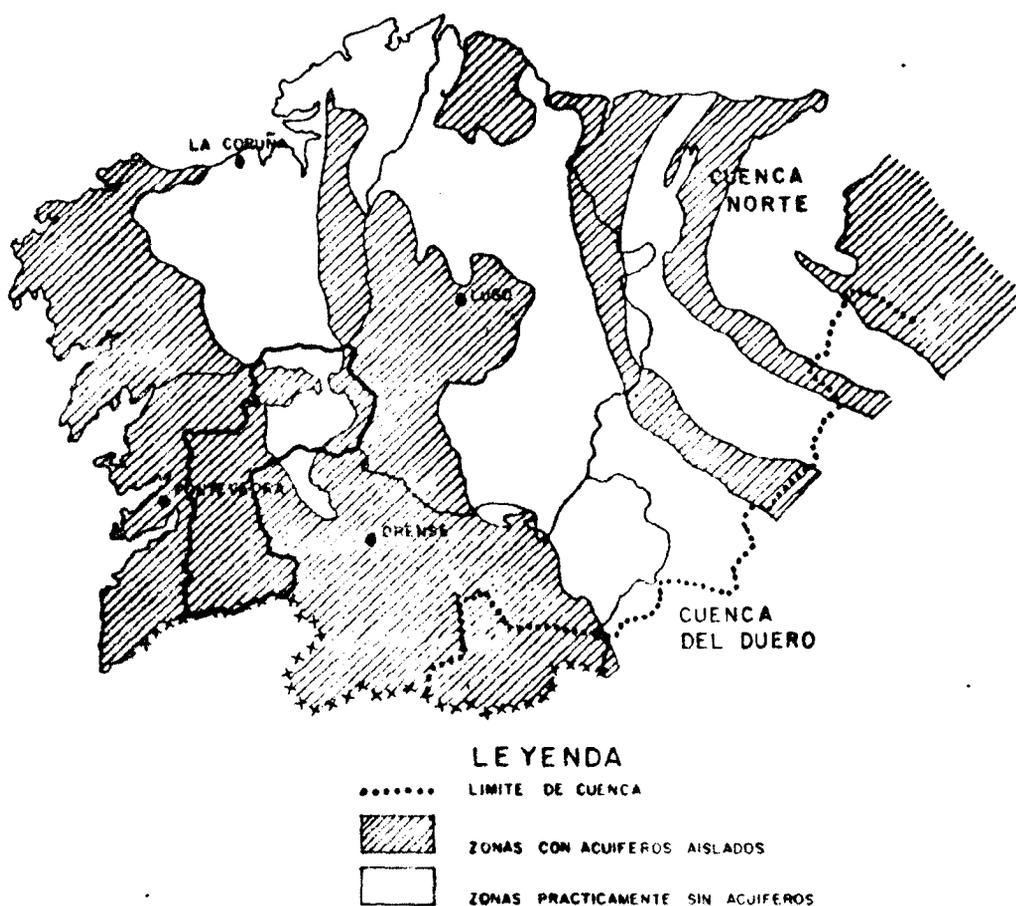


Fig-4.3

\* (26.031), Mapa de vulnerabilidad a la contaminación de -- los mantos acuíferos de la España Peninsular, Baleares y Canarias. E. 1:1.000.000. 1972.

En la leyenda de este mapa se clasifican los materiales o las zonas en cuatro grupos importantes, seleccionados intrínsecamente con la geología, ya que ésta ha servido de base para la realización del mapa, sin más que aplicar la vulnerabilidad de conta

minación.

De esta forma, quedan agrupados:

- 1.- Terrenos donde los acuíferos son muy vulnerables a la contaminación, zonas donde es necesario extremar las medidas preventivas.

En este grupo entran las formaciones aluviales, acuíferos libres, calizas muy fisuradas o/y karsificadas, y formaciones fisuradas general, calizas y en ciertos casos basaltos (no existe ninguna protección natural).

- 2.- Terrenos donde los acuíferos se encuentran parcialmente protegidos, bien de entrada de agentes contaminantes o bien de su propagación, por ciertas características energéticas.

Entran en los acuíferos aluviales cautivos poco profundos y acuíferos en

- 3.- Terrenos donde la contaminación de los acuíferos puede revestir características variables, por se aquellos generalmente poco extensos y de tipos muy diversos.

Entran aquí las formaciones donde se alternan materiales permeables e impermeables, o rocas volcánicas, fanglomerados, etc.

- 4.- Zonas en las que, por no existir practica/ afloramientos de -- formaciones permeables, la contaminación afectará casi exclusivamente en las aguas superficiales.

Aquí entran las formaciones sedimentarias impermeables y las

dos que afectan a la comarca.

#### 4.2.- Inventario de recursos naturales.

Dada la importancia que está adquiriendo la minería en el -- contexto nacional, el conocimiento y localización de los recursos naturales resulta del todo imprescindible para el aprovechamiento racional de los mismos, así como insustituible de cualquier tipo - de estudio tendente a reformar o mejorar la situación actual de -- ellos.

Dentro de los trabajos efectuados por el I. G. M. E. en el - estudio de los recursos naturales en la comarca se engloban.

- Inventario de recursos naturales, y dentro de él los tra-- bajos que de forma general afectan a la comarca, así como, las mo-- nografías de las rocas industriales que se encuentran en la misma.

- Derechos mineros, con relación de los que de forma particu-- lar afectan a ella.

- Trabajos de investigación específicos, que debido a su im-- portancia son objeto de otro apartado.

##### 4.2.1.- Trabajos de ámbito general:

1971 - 00518 - Atlas Inventario de Rocas Industriales.

El Atlas Inventario reúne dos tipos de información; de una - parte la litología, base sobre la que proyectar la delimitación de yacimientos potenciales de rocas industriales; de otra, la locali-- zación de explotaciones de estas sustancias, repartidas por toda -

la geografía nacional.

1973 - 00312 - Atlas e Inventario de Rocas Industriales:

Este trabajo consta de las partes siguientes:

- Las Rocas Industriales y su aprovechamiento global.
- Planificación de la investigación de Rocas Industriales en el III Plan de Desarrollo.
- Inventario de Mapa de Rocas Industriales en el III Plan de Desarrollo.
- Inventario de Mapa de Rocas Industriales 1:50.000.
- Información estadística.

1974 - 00418 - Plan Nacional de Abastecimiento de materias primas minerales. Programas de investigación de Rocas Industriales. Monografías sobre rocas para la siderurgia.

Objetivos: Cuantificación, en peso y valor, del consumo de Rocas Industriales en los distintos procesos del sector siderurgico como integrante de la industria transformadora.

Para ello se ha realizado el estudio de las Rocas Industriales empleadas en el sector siderurgico a escala nacional y mundial.

1974 - 00427 - Estudio básico para marcar una política de investigación de rocas de aplicación industrial.

Trata este estudio de valorar la importancia económica de cada una de las sustancias englobadas bajo el calificativo de Rocas Industriales.

1974 - 00428 - Estudio básico para marcar una política de investigación de rocas de aplicación industrial.

Este informe consta de seis tomos en los cuales se estudian los temas siguientes:

Tomo I - Agrupación preliminar de Rocas Industriales.

Estudio global del sector de Rocas Industriales.

Consumo futuro de Rocas Industriales. Estudio comparativo. .

Tomo II y III - Análisis de los principales sectores consumidores.

Tomo IV y V - Estudio monográfico de la Rocas Industriales.

Tomo VI - Precios.

Criterios e índice.

Conclusiones.

1974 - 00431 - Análisis y conclusiones sobre el directorio de consumidores de Rocas Industriales en el sector siderúrgico.

Se incluye en el trabajo las fichas correspondientes al Directorio de consumidores de Rocas Industriales en el sector siderúrgico.

Cada ficha contiene:

- Datos de la Empresa.
- Producción factoría.
- Proveedores de Rocas Industriales.
- Consumo de Rocas Industriales.

1974 - 00432 - La Oferta potencial de Rocas Industriales en Espa-

ña por regiones.

El objetivo es el estudio de los recursos de Rocas Industriales, tanto de los yacimientos como de las explotaciones, para cada una de las regiones establecidas.

Documentación gráfica existente en la región gallega:

- Esquema regional de yacimientos (Fig. 4.4.).
- Esquema de reservas y producción. (Fig. 4.5.).
- Esquema de utilización para industrias. (Fig. 4.6.).
- Esquema de distribución y tecnología de las explotaciones. (Fig. 4.7.).

1974 - 00439 - Programa de investigación y desarrollo de recursos minerales no energéticos.

Efectúa un análisis sectorial de los diferentes elementos, con delimitación de zonas de investigación de demarcación de -- áreas de investigación previstas.

Se incluye como ejemplo la Figura 4.8.).

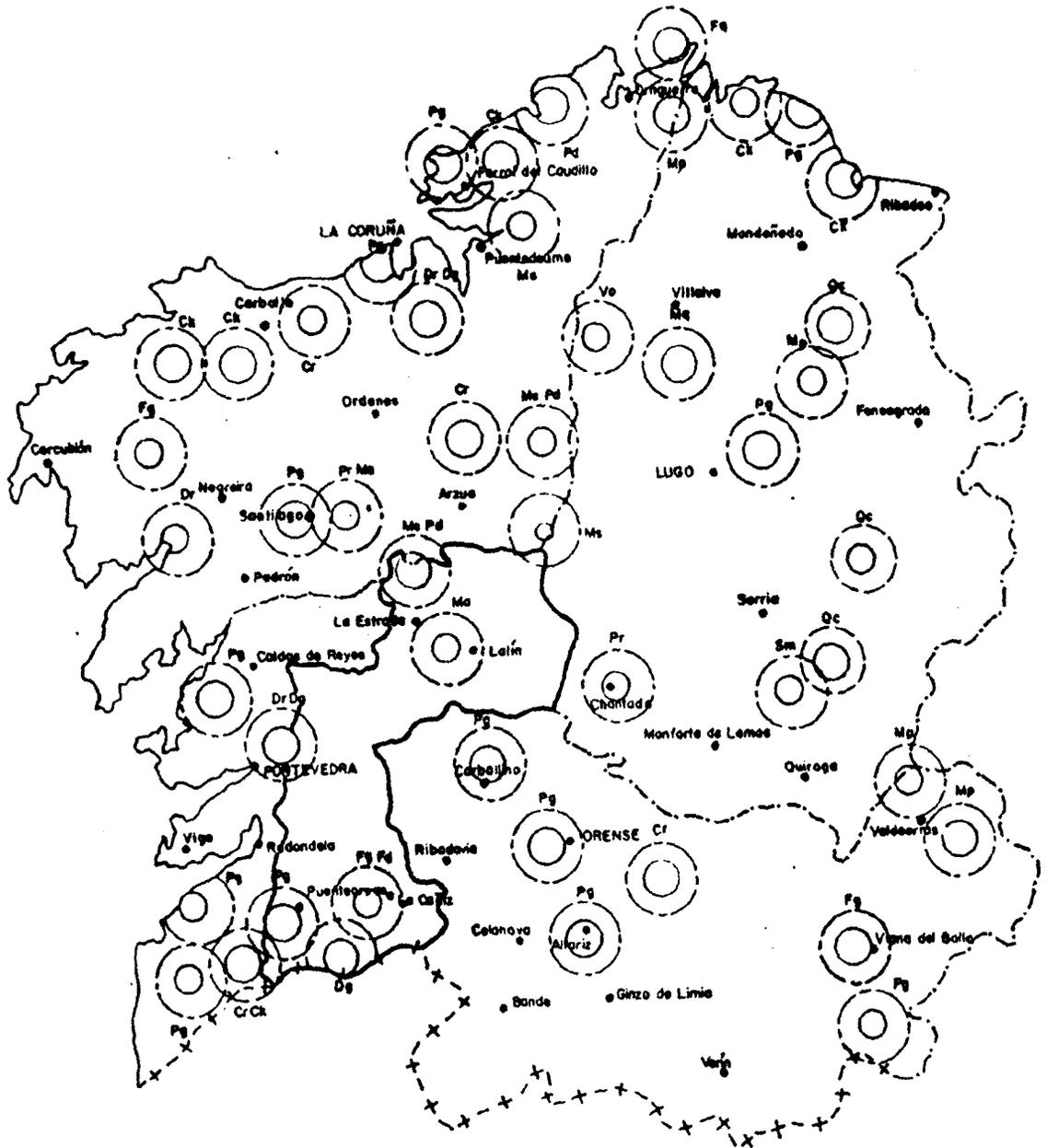
1974 - 10180 - Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales. Programas sectoriales de Investigación de sustancias minerales de interés prioritario Nacional.

Trata de establecer las fases de investigación necesarias - para la elaboración de una serie de proyectos básicos con objeto de establecer las sustancias minerales prioritarias. A continuación se han definido los grupos sectoriales asociados, se han excluído los minerales energéticos ya que son objeto de otra poten-



# REGION 1

## ESQUEMA DE PRODUCCION Y RESERVAS



### LEYENDA

Ma	Antibol
Cr	Arcilla
Dr	Arena
Oc	Caliza
Ck	Caolin
Mq	Cuarcita
Fq	Cuarzo
Vo	Diabasa
Pr	Diorita
Pd	Dunita
Fd	Feldespatu
Pr	Gabro
Pg	Granito
Og	Grava
Sm	Magnesita
Mp	Pizarra
Ms	Serpentina

### SIMBOLOGIA

—	Linea de costa
- - -	Limite regional y provincial
+ - +	Frontera

### RESERVAS

○ (large)	Grande
○ (medium)	Media
○ (small)	Pequena

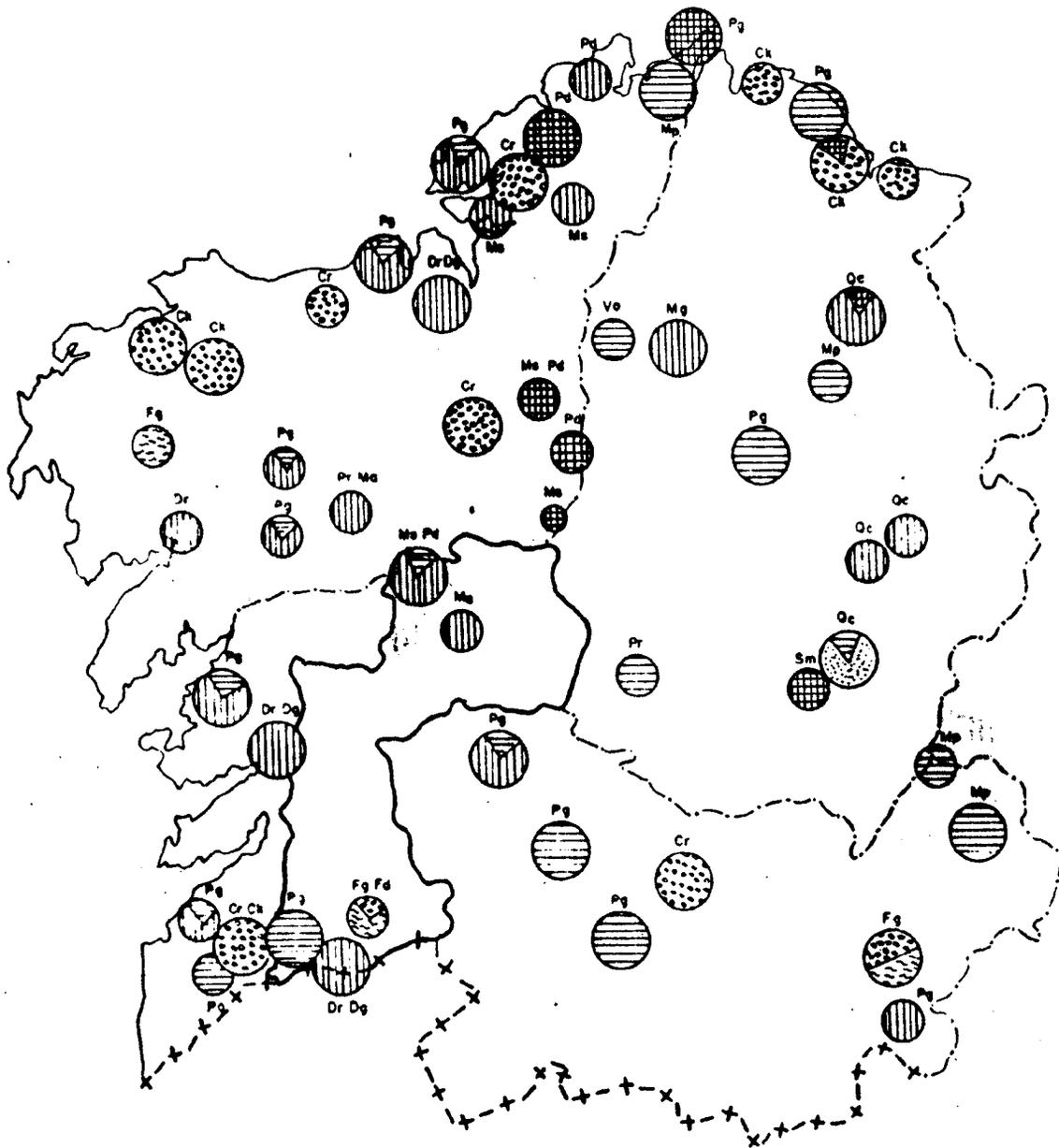
### PRODUCCION

○ (large)	Importante
○ (medium)	Intermedia
○ (small)	Escasa

Fig. 4.5

# REGION 1

## ESQUEMA DE UTILIZACION POR INDUSTRIAS



### LEYENDA

Ma	Anfibol
Cr	Arcilla
Dr	Arena
Qc	Caliza
Ch	Coolin
Mg	Cuarcita
Fg	Cuarzo
Vo	Diabasa
Pr	Diorita
Pd	Dunita
Fd	Feldespato
G	Gabro
Pg	Granito
Dg	Grava
Sm	Magnesita
Mp	Pizarra
Ms	Serpentina

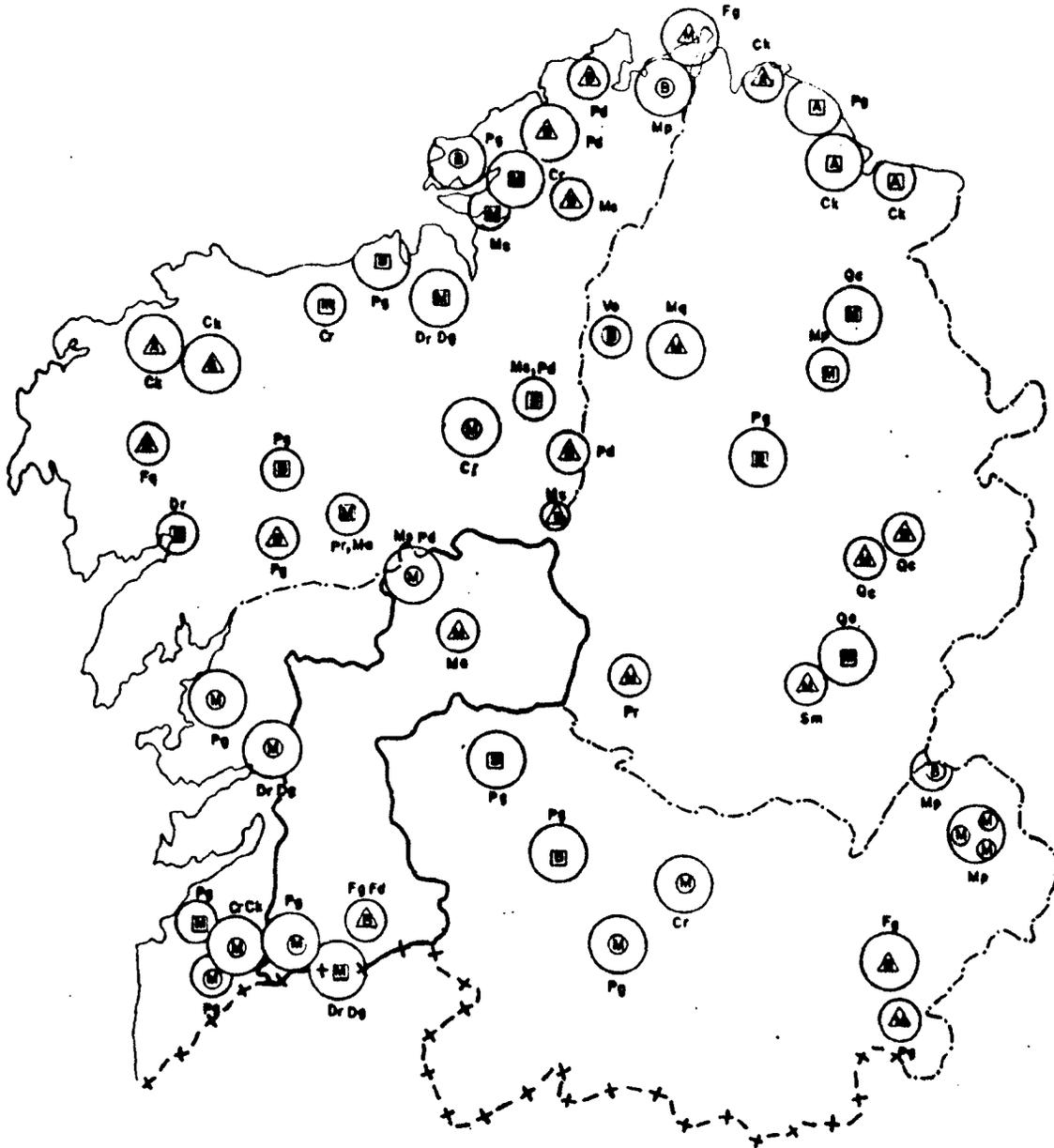
### SIMBOLOGIA

PRODUCCION		INDUSTRIAS	
○	Importante	●	Aglomerantes
○	Intermedia	▨	Aridas
○	Escasa	▨	Rocas de construcción
—	Linea de costa	●	Productos cerámicos
- - -	Limite provincial y regional	●	Vidrios
+ - +	Frontera	●	Diversas

Fig- 4.6

# REGION I

## ESQUEMA DE DISTRIBUCION Y TECNOLOGIA DE LAS EXPLOTACIONES



### LEYENDA

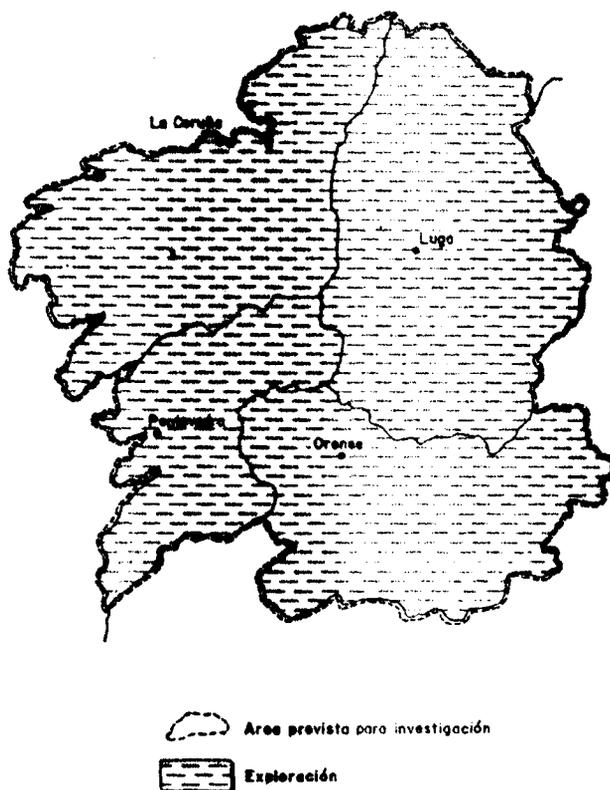
Ma	Anfibol
Cr	Arcilla
Dr	Arena
Qc	Caliza
Cc	Coalin
Mq	Cuarcita
Fq	Cuarzo
Vb	Diabaso
Pr	Diorita
Pd	Dunita
Fd	Feldespato
Py	Gabro
Pg	Granite
Dg	Grava
Sm	Magnesita
Mp	Pizarra
Ms	Serpentina

### SIMBOLOGIA

—	Linea de costa
- - -	Limite provincial y regional
+ - +	Frontera

PRODUCCION	CONCENTRACION	TECNOLOGIA
○ (Large)	○ (Large)	A Alta
○ (Medium)	□ (Medium)	M Media
○ (Small)	△ (Small)	B Baja

Fig. 4.7



**Fig- 4.8 MAPA PREVISOR DE MINERALIZACIONES DE ELEMENTOS ESCASOS EN GALICIA**

cia "Minería energética". Los grupos sectoriales que se tratan -- son: Cobre - Hierro - Oro - Plomo - Zinc - Plata - Azufre - Piri- ta - Sulfuros complejos - Niquel - Fosfatos - Sales potásicas - - Sal común - Aluminio - Estaño - Wolframio - Moligdeno - Espato - Fluor - Elementos escasos - Mercurio.

Dentro de cada uno de los grupos se denotan las áreas favora- bles, fases de las investigaciones y futuras actuaciones, median- te cuadros y el mapa metalogenético E. 1:1.500.000.

1975 - 00408 - Rocas Industriales de Galicia. Programa regional - de investigación.

El objeto de este informe es la confección de un plan de trabajo a desarrollar en el Noroeste del país durante el IV P.D.E.S., que contemple una serie de actuaciones en determinadas Rocas Industriales.

Dentro del plan de trabajo, se han agrupado estas sustancias por "Programas Sectoriales", de acuerdo con la utilidad de las mismas.

1975 - 00582 - Inventario Nacional de Minerales no metálicos.

Directorio de Explotaciones.

En este Directorio se incluye una ficha por cada explotación con los siguientes datos:

Provincia, código y denominación de la roca, nombre y domicilio de la empresa, nombre de la cantera, municipio y paraje donde se localiza, situación y producción.

1975 - 00596 - Inventario de Rocas Industriales Directorio de Explotaciones. Provincias de Las Palmas, Orense, Oviedo, Pontevedra, Salamanca, S.C. de Tenerife, Santander.

En el presente Directorio se incluye una ficha para cada explotación incluida en él, y en la que figuran los siguientes datos:

Provincia, código de roca y denominación, nombre y domicilio de la empresa, municipio, nombre de la cantera y paraje donde se localiza, situación y producción.

De la comarca se encuentran incluidos en el Directorio un total de 65 explotaciones, que podemos ver como se distribuyen en el siguiente cuadro:

Arcillas	3	Arenas y Gravas	4
Basalto	3	Granito	50
Pizarra	1	Pórfidos	4

1976 - 00223 - 00226 - Inventario General de Manifestaciones Geotermicas en el Territorio Nacional.

Según este informe, para realizar el inventario de puntos termales de la región, ésta, fue incluida dentro de la zona denominada Regiones del Macizo Herciniano, y está enclavada en una zona de baja entalpía, siendo, por tanto, escasas las manifestaciones termales existentes en las mismas.

La Figura 4.9. nos indica las fuentes termales en la comarca.

1976 - 00556 - Los minerales y rocas de aplicación industrial en España. Industrial Minerals Spain.

Estudios realizados:

- Análisis económico de los minerales y Rocas Industriales en España.

- Estudio sistemático de las distintas sustancias referido a: Localización de yacimientos, producción, consumo y aplicaciones.

FUENTES TERMALES DE GALICIA

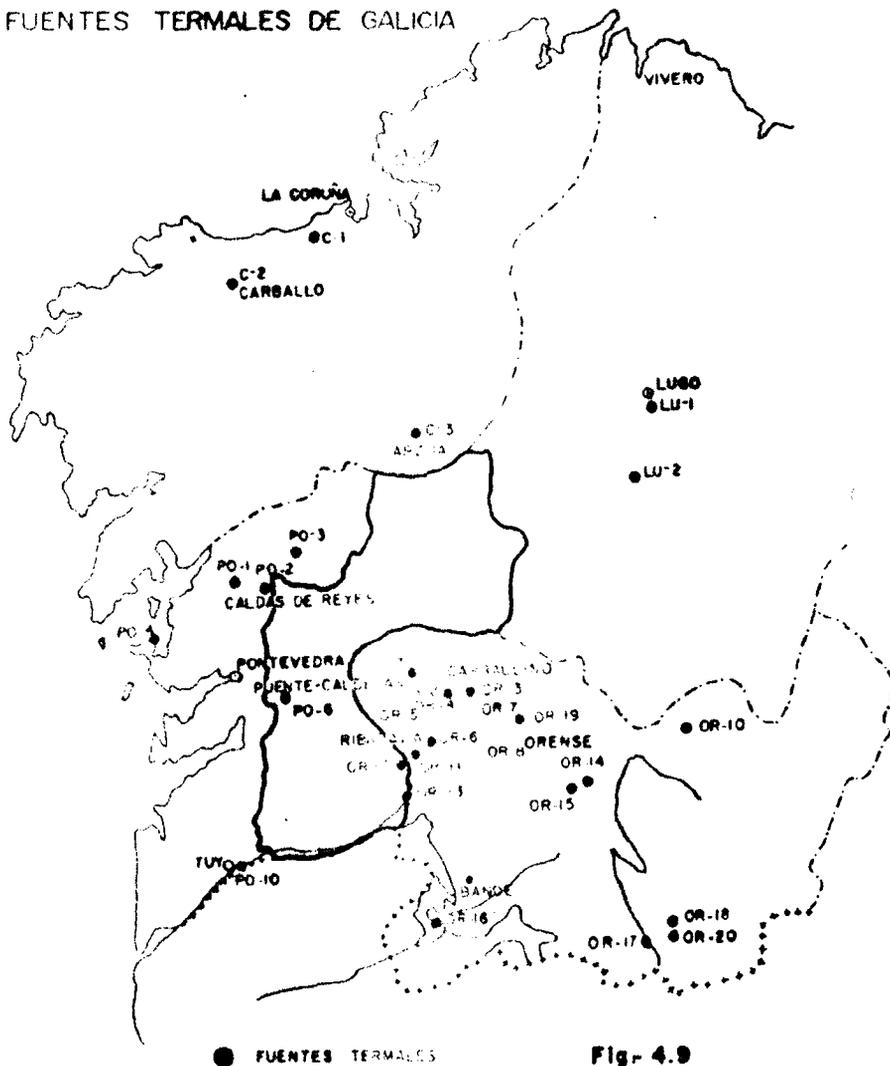
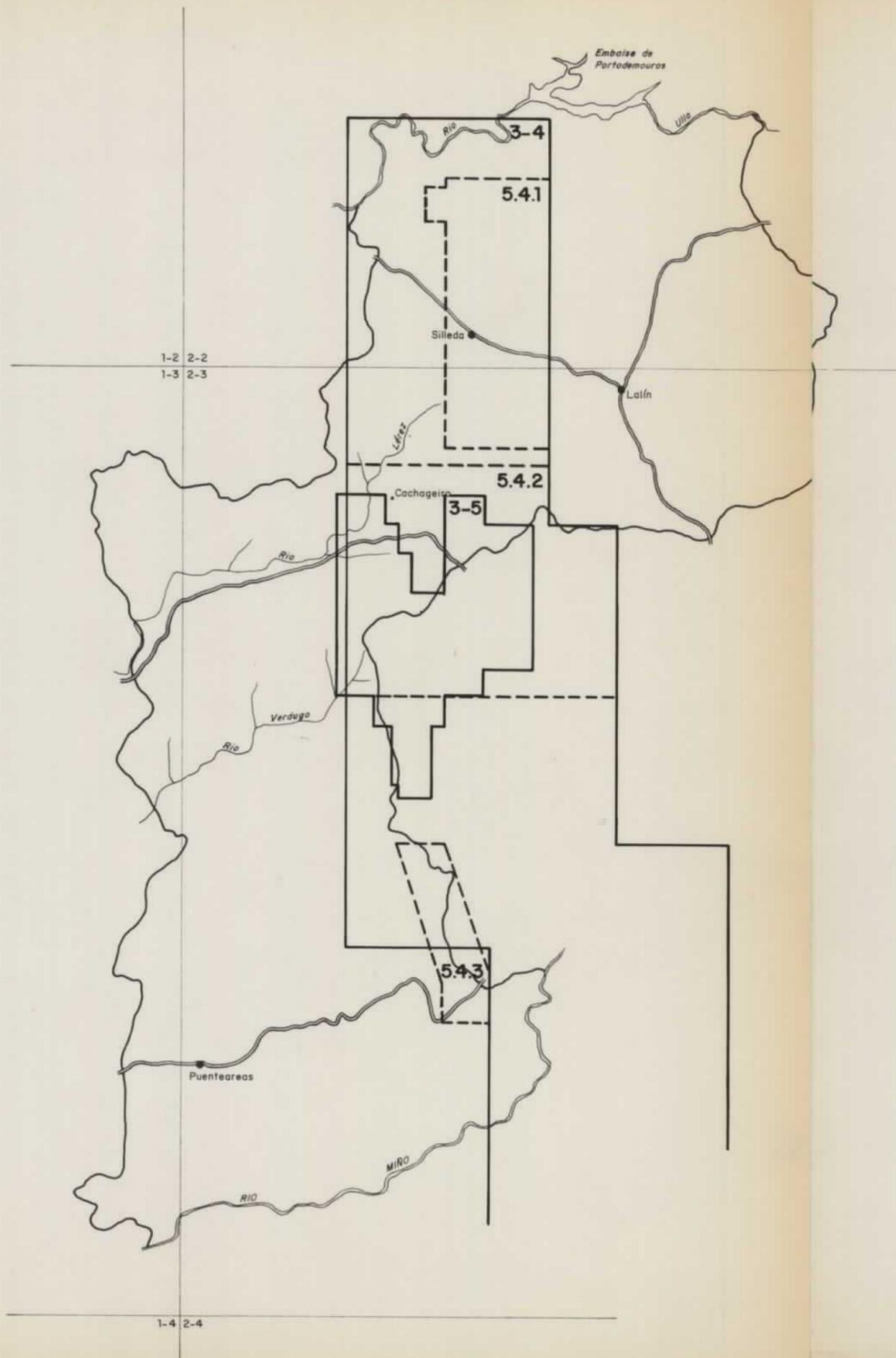


Fig- 4.9

1976 - 00102 - Inventario Nacional de Balsas y Escombreras Minera-  
ras.



**LEYENDA**

-  Zonas investigadas por proyectos
-  Zonas de interes dentro de los proyectos

- 3-4** Silleda - Beariz
- 3-5** Testeiro - Doade

- 5.4.1** Silleda para Sn, W, Sulf, Asb, Tal
- 5.4.2** Forcarey - Saborida - Langoseiro para Sn, Nb, Ta, Li
- 5.4.3** Sur de Avion para Sn, Nb, Ta, W, Li, Kao

 Cuadrícula mapa nacional E. 1:200.000

**SINTESIS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS POR EL IGME**  
E. 1:400.000

Los objetivos a cubrir por dicho inventario son:

- Relación de un inventario selectivo de las balsas y escombreras, indicando detalladamente, en cada caso, las características fundamentales de la estructura.
- Establecimiento de métodos prácticos para su diseño, ejecución y explotación.
- Definición de normas para su control.
- Determinación de una normalización cualitativa y cuantitativa - prospecciones, ensayos y mediciones a realizar en ella.
- Aplicación de normas de limitación debidas a tamaño, capacidad, pendiente del terreno y proximidad de personas, propiedades públicas y privadas, otras instalaciones mineras, etc.

En este tipo de trabajos, se realiza un bosquejo de la geografía política, económica y física de la región; incluyendo en esta última un bosquejo de la orografía, geología, tectónica, etc. de la misma.

En la descripción de las escombreras y balsas se efectúa una breve síntesis de los distintos tipos de minería de la zona, así como de los distintos tipos de estériles y de la disposición de las balsas y escombreras.

El interés de este inventario se fundamenta en la gran escasez de materias primas minerales, lo cual hace que pueda ser rentable la explotación de dichas escombreras gracias a las nuevas técnicas de concentración de menas existentes en la actualidad.

1976 - 00487 - Rocas Industriales de Galicia. Caolines y Materiales Arcillosos.

El objetivo previsto de este trabajo no es otro que el de la caracterización de los depósitos caoliníferos gallegos. La mayoría de estos depósitos son utilizados en la industria del papel para la cerámica.

En la Fig. 4.10. puede observarse la situación de todos estos depósitos.

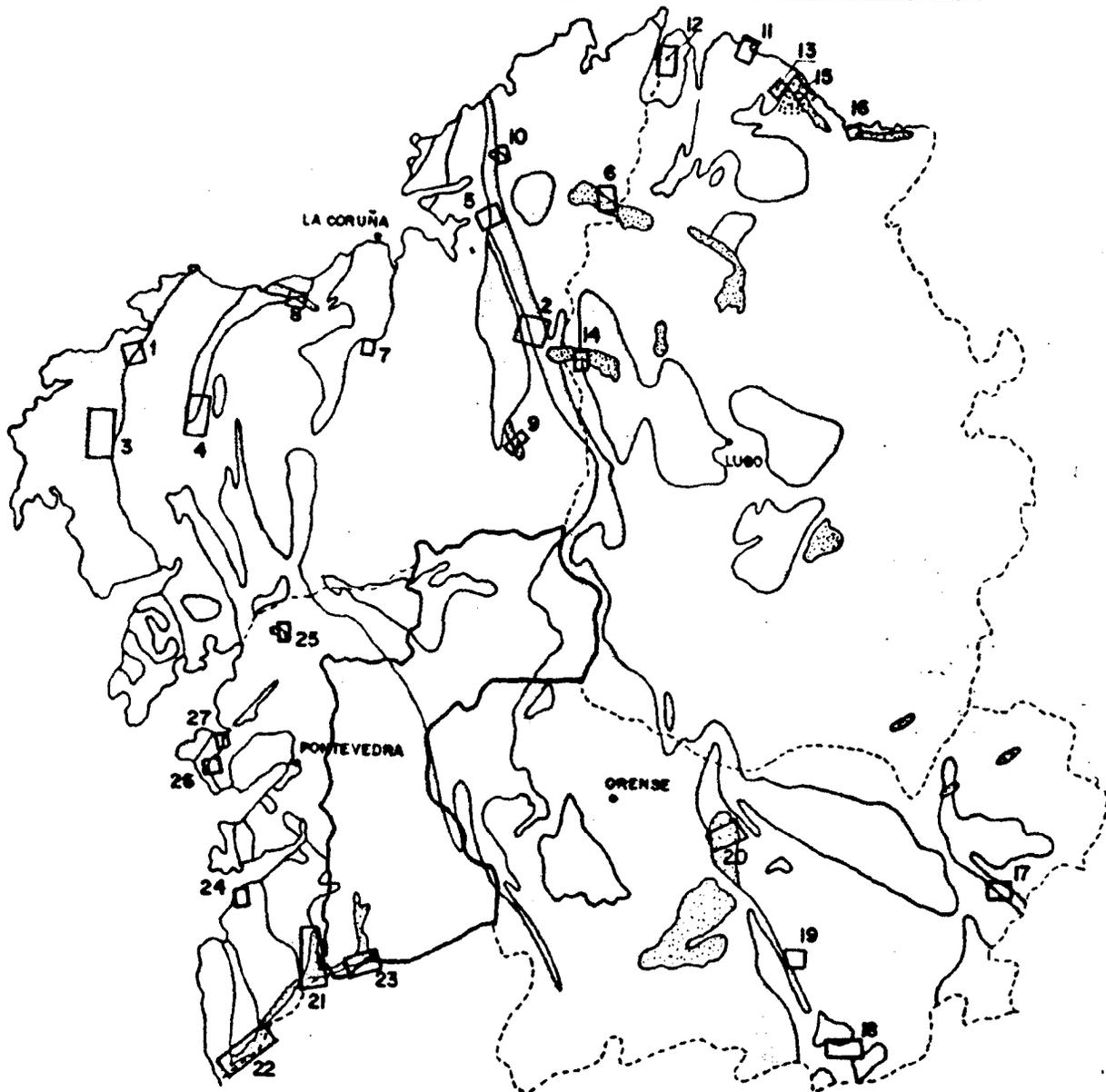
1978 - 10586 - Ordenación y valoración geológico-minera de Galicia occidental para el establecimiento de un sistema de investigación minera integral.

10609 - Ordenación y valoración geológica-minera de Galicia para el establecimiento de una sistemática de investigación minera integral. Resumen y conclusiones generales.

Estos documentos se refieren a un amplio estudio sobre Galicia Occidental, sintetizándose en ellos, los datos administrativos (puesta al día del Catastro Minero), las observaciones geológicas (Síntesis Geológica a escala 1:200.000), las actuaciones mineras (ponderación de los trabajos de investigación efectuados, mapas Metalogénicos y de Rocas Industriales a escala 1:200.000 etc) las realidades socioeconómicas regionales, etc.

Con estos proyectos se pretendía establecer una ordenación de la investigación minera en Galicia, y por otra parte, poner al día los criterios de investigación en la zona, tan influenciadas por la actual problemática de las materias primas. Dado el carácter regional de estos informes, se hizo una recopilación de todos los trabajos de índole geológico-minera realizados hasta la fecha a fin de depurar y sintetizar la información disponible y hacer un análisis valorativo y de conjunto no sólo de las áreas estudiadas

**SITUACION DE YACIMIENTOS CAOLINIFEROS EN GALICIA**



-  ROCAS GRANITICAS
-  DEPOSITOS TERCARIOS Y CUATERNARIOS ARCILLOSOS
-  ROCAS FELSITICAS INTERESTRATIFICADAS
-  YACIMIENTOS DE MATERIALES CAOLINIFEROS ESTUDIADOS

Fig- 4.10

según criterios selectivos, sino también de las áreas descartadas y por lo tanto desconocidas que no han sido trazadas en los estudios preferenciales. Esta valoración y ordenación puede conducir, no sólo a una estimación conjunta del potencial minero en Galicia ante otras regiones de la Península, sino a un establecimiento de prioridades en áreas y sustancias de sus distintas unidades.

1970 - 00570 - Síntesis de las investigaciones geológico-mineras realizadas por el I.G.M.E. de Sn. W.

Recoge este estudio un resumen tanto cartográfico como descriptivo de todos los trabajos que sobre el Sn-W ha efectuado el I.G.M.E.

1979 - 10615 - Actualización y mejora del archivo de rocas industriales en Galicia.

Los principales objetivos de este trabajo han sido la actualización del Archivo Nacional de Rocas Industriales para la Región Gallega: la recopilación y puesta al día de los estudios tecnológicos de los diversos materiales prospectados, mediante el análisis de las muestras recogidas, ha sido otra meta importante del presente estudio; por último, ha homogeneización y correlación de la información disponible.

La labor realizada comprende dos claras vertientes investigatorias: a) La actualización del Archivo Nacional de Rocas (AN-RI) en la parcela gallega; b) el análisis específico de los materiales de la región mediante los ensayos físicos, químicos o mecánicos pertenecientes.

A ellas debe añadirse una labor complementaria de tipo informático, consistente en la actualización y puesta a punto del directorio de productores en la región, y el tratamiento estadístico de los datos recogidos, habiéndose realizado:

- 1°).- La microfilmación del Archivo físico de Rocas Industriales.
- 2°).- Elaboración de diversas guías-índice para la consulta semiautomática del Archivo en microfilm.
- 3°).- Diversos programas para la explotación mecanizada del Archivo con diversas entradas, y para entornos geográficos cualquiera (localización por provincias, por hojas o diversas escalas, etc.).
- 4°).- Comparar el Archivo Nacional de Rocas Industriales con los directorios de las estadísticas anuales del Servicio de Estadísticas del Ministerio de Industria y Energía.

La primera fase ha comportado la visita puntual de todas las explotaciones y yacimientos inventariados durante la realización y levantamiento de los Mapas de Rocas Industriales en 1972-73, comprobándose el estado actual de las mismas, detectándose variaciones sufridas hasta el momento presente y anotándose las vicisitudes más sobresalientes en la evolución de cada cantera, a modo de pequeña historia de la misma. Esta fase ha supuesto asimismo la adecuada testificación de los materiales para su posterior análisis y estudio en Gabinete y Laboratorio, y la recopilación y ordenación de cuantos datos tecnológicos ha sido posible obtener de los canteros, u otras fuentes de información que faciliten su encuadre y definan adecuadamente los empleos óptimos del material. Otra consecuencia inmediata de la etapa de campo ha si-

do el hallazgo de nuevos frentes de canteras, activos o abandonados, pero no inventariados hasta ahora. Finalmente, la visita al campo ha permitido puntualizar la situación exacta de algunas canteras, en las que se habían observado errores de posición geográfica respecto de las coordenadas que aparecía en las fichas correspondientes y viceversa. Por último, los recorridos de campo han permitido obtener un amplio muestrario fotográfico de materiales y canteras, que será incluido en este Estudio a manera de Apéndice y que constituye, sin duda, un valioso documento gráfico del amplio sector de las Rocas Industriales gallegas. También han sido realizados reportajes en película Super 8, de la actividad extractiva en algunas canteras, que podrán quedar, para su consulta, a modo de documentación complementaria.

La segunda fase ha consistido en el análisis y estudio de las muestras recogidas para su valoración tecnológica y correcta utilización por los respectivos consumidores. En este sentido ha sido escasa aunque valiosa la aportación que algunos industriales y centros públicos y privados han hecho, con datos de ensayo de algunos litotipos.

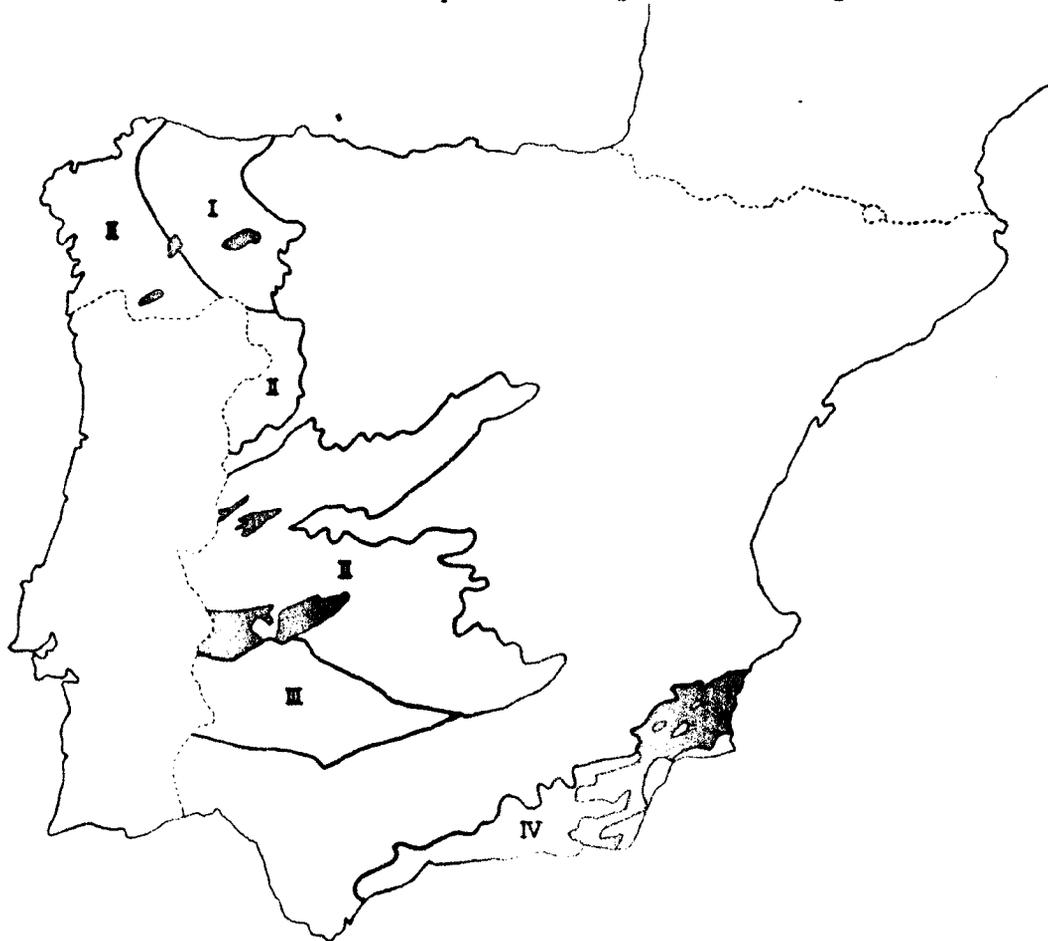
1979 - 10620 - Inventario Nacional de Recursos Minerales de España.

El objetivo principal del proyecto es la descripción, puesta al día, del estado global en que se encuentran los recursos minerales de cada parcela del suelo español, así como la catalogación y estudio sistemático de los objetivos o indicios minerales.

Para albergar adecuadamente los datos recogidos se confeccionan unas fichas de los diferentes puntos investigables. Cada ficha recoge la siguiente información.

- Características del punto inventariable.
- Características del entorno.
- Reservas.
- Otras características.
- Fuente de información.

Las zonas inventariadas quedan reflejadas en la Fig. 4.11.



**LEYENDA**

-  Cuencas intermedias
- I Asturoccidental-Leonesa
- II Centro Iberica
- III Ossa - Morena
- IV Bética

**Fig. 4.11 INVENTARIO NACIONAL DE LOS RECURSOS MINERALES DE ESPAÑA**

1980 - (\*). Síntesis de las investigaciones geológico-mineras realizadas por el I.G.M.E. de Galicia.

Trabajo consistente en la recopilación y resumen de los estudios siguientes sobre la región Gallega, con somera explicación de los más destacables.

#### 4.2.2.- Monografías de rocas industriales.

Se incluyen en este capítulo los estudios generales efectuados por el I.G.M.E. sobre un determinado recurso natural, que por existir en la comarca, se estima de gran utilidad el conocimiento del mismo.

Arenas y gravas - (Doc. - 00070) comprende los apartados siguientes:

- Estudio geológico-minero.
- Propiedades generales.
- Usos y sectores considerados.
- Métodos de análisis.
- Productos sustitutivos.
- Clasificación.
- Bibliografía.

Con un subapartado dentro de Estudios geológico-mineros dedicados a Ecología.

(\*). Estudio sin codificación en imprenta.

La importancia de este estudio se manifiesta, por cuanto dentro de él, hace referencia, en lo que a la comarca se refiere, a tipos de yacimientos, métodos de explotación, granulometría según su posterior utilización, etc. con inclusión de algunos ejemplos de tratamiento de las mismas.

De estos ejemplos, se ha elegido dos de ellos por su significación.

En el ejemplo o esquema primero, se describe un proceso mediante el que partiendo de todo-uno de gravera, y tras sucesivas clasificaciones y trituraciones, se llega a cuatro productos finales, de granulometría a demanda a las necesidades de este momento Fig. 4.12.

En el ejemplo segundo, se trata una arena con una buena proporción del cuarzo para ser utilizada en la fabricación del vidrio Fig. 4.13.

Arcillas.- (Doc. 00077).- Consta de los apartados siguientes:

- Introducción.
- Estudio general e identificación de las arcillas.
- Propiedades generales y ensayos.
- Usos y especificaciones.
- Productos sustitutivos.
- Bibliografía.

A destacar en él estudios mineralógicos y cristalográficos, análisis físicos-químicos y clasificación de las arcillas.

Estudio tecnológico sobre caolines y arcillas (Doc. 10617).

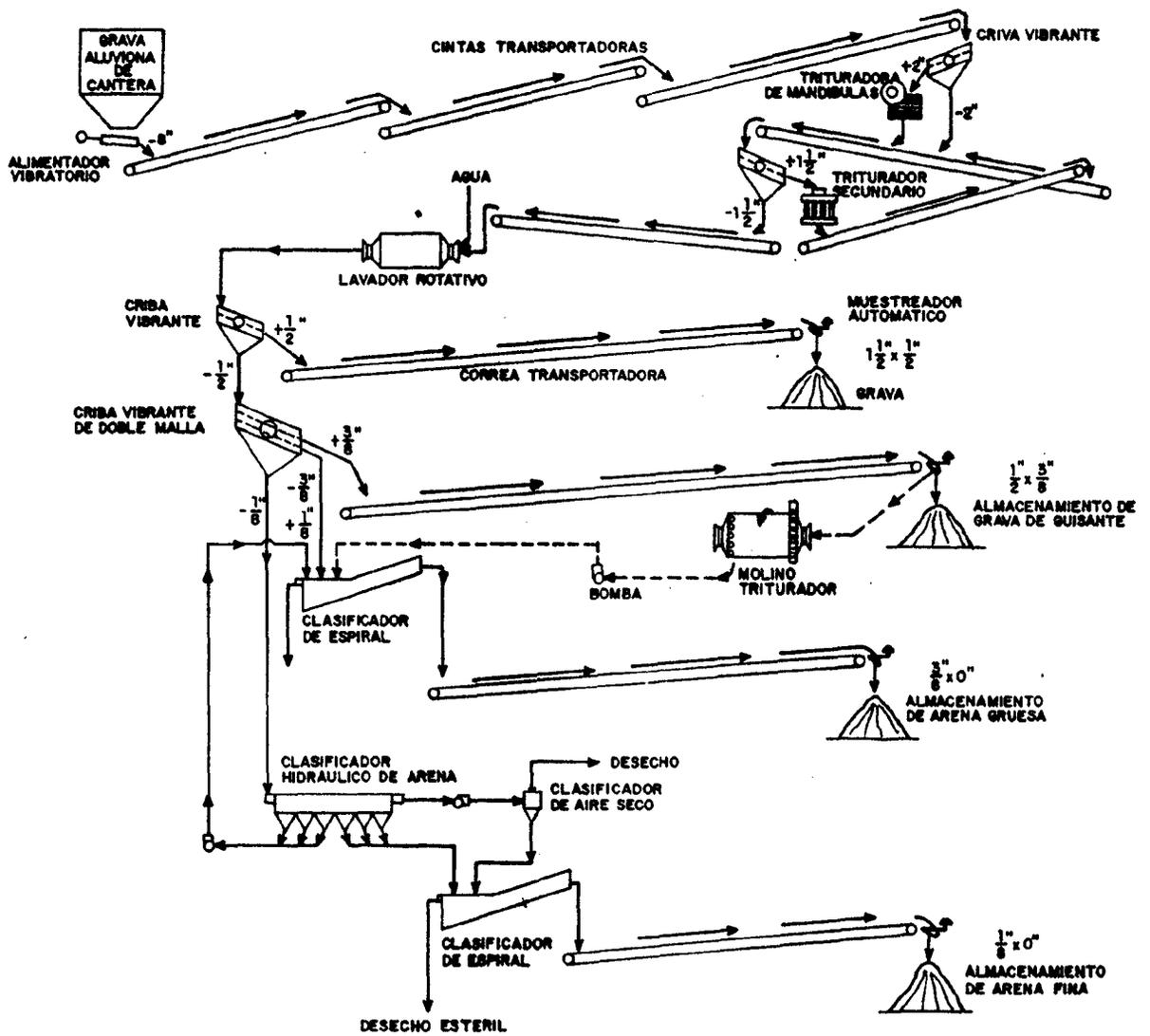


Fig. 4.12

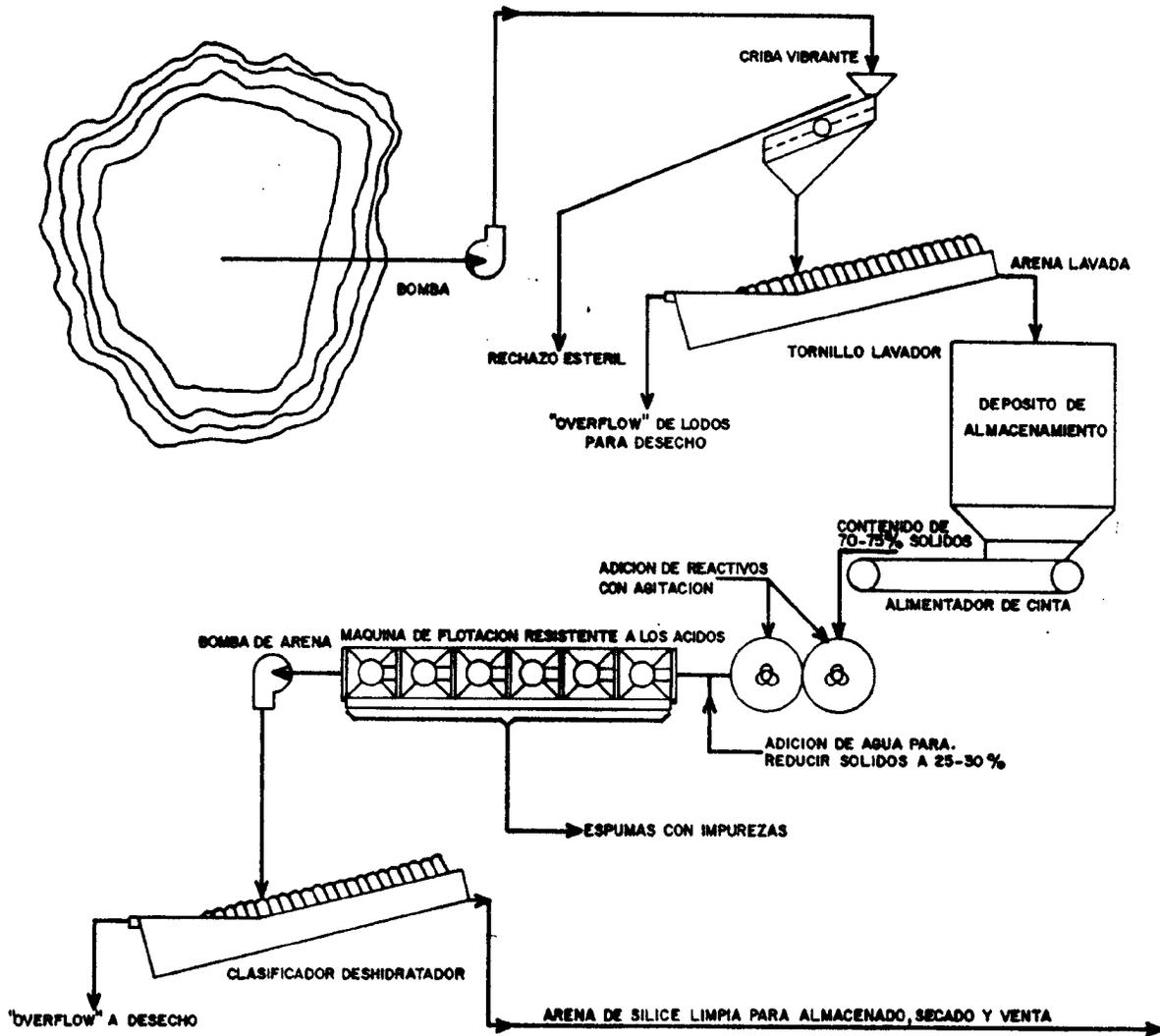


Fig - 4.13

Trabajo agrupado en dos volúmenes, de donde son destacables sus apartados dedicados a las divisiones y usos de las mismas.

Consta el primer volumen de los apartados:

- Introducción.
- Arcillas.
- Campos de aplicación de las arcillas.
- Características de las arcillas.
- Clasificación de las arcillas.
- Grandes grupos de arcillas atendiendo a sus características intrínsecas.
- Principales usos de las arcillas. Tipos, propiedades y especificaciones más importantes de las arcillas utilizadas.
- Previsión de posibles usos industriales de una arcilla.
- Bibliografía.

El segundo volumen consta de:

- Mapa de formaciones arcillosas.
- Recopilación y análisis de datos sobre indicios.
- Resumen y evaluación de las zonas.
- Anexo. Fichas de las zonas.

Aridos de machaqueo.- (Doc. 00084) consta este documento de:

- Introducción.
- Estudio geológico-minero.
- Propiedades, ensayos y análisis industriales.
- Usos y especificaciones.
- Bibliografía.

Siendo destacable su apartado "Uso y especificaciones".

Talco y Pirofilita.- (Doc.-00071) existiendo un segundo informe (Doc.-00083) Abestos Talco y Pirofilita.

Amos constan de:

- Introducción.
- Propiedades.
- Clasificaciones internacionales.
- Usos y aplicaciones industriales.
- Especificaciones propias para cada uno.
- Porcentajes de utilización por industrias.
- Productos sustitutivos.
- Clasificación en función de los usos.
- Bibliografía.

#### 4.3.- Derechos mineros.

Los estudios efectuados sobre la situación minera como consecuencia de la aplicación de la Ley de Minas de Julio de 1944, -ponen de manifiesto una insuficiente actuación minera en la comarca en particular, y en España en general.

En efecto, el estudio de la situación real, no evidencia, -una marcada deficiencia de actuación, teniendo como causas principales la comprobada inactividad en gran parte de los yacimientos; el reconocimiento insuficiente de muchos de ellos; su deficiente aprovechamiento a causa de la utilización de procedimientos y técnicas anticuadas, y otros factores que resaltan la necesidad de acometer una revisión de la citada Ley.

Esta necesidad se pone de manifiesto dentro del Plan Nacional de Minería, elaborado durante el II Plan de Desarrollo Económico y Social. Revisando la legislación minera existente no mediante una alteración radical de los principios que la informan, sino, mediante una adaptación de sus preceptos al cuadro general en que se mueve hoy la economía del país.

En cumplimiento de lo preceptuado, la Ley de Minas de 21 de Julio de 1973, introdujo a título de herramienta adaptadora, un nuevo módulo o unidad de medida ampliamente definida en dicha Ley; la cuadrícula minera. Esta nueva calidad, sustituida a la establecida por la legislación anterior: la pertenencia minera.

La designación y demarcación por cuadrículas mineras, o de otro modo, por medio de meridianos y paralelos, facilita grandemente la situación, clasificación, ordenamiento y registro de las explotaciones mineras, con las consiguientes ventajas en orden

a la administración de lo existente, a la localización de los terrenos francos y registrables, así como a la desaparición de errores de medición e interpretación, evitación de superposiciones, y en definitiva, ausencia de superficies que pudieran dar lugar a -demasías por irregularidades en los perímetros.

No obstante sus ventajas, la puesta en marcha del sistema - así establecido conllevaba, por una parte, la necesidad de un conocimiento, lo más completo posible, de la situación catastral de los registros mineros vigentes, y por otra, el establecimiento de un sistema que permitiese mantener actualizado ese conocimiento, dentro ya del nuevo modelo de actuación. Estas necesidades surgidas se abordan mediante la realización del Catastro Minero Nacional.

#### 4.3.1.- Catastro Minero.

Este proyecto se está llevando a cabo actualmente aprovechando los datos que obran en los archivos del I.G.M.E. de los proyectos siguientes:

- Recopilación y Archivo de Perímetros Mineros.
- Recopilación y Archivo de Reservas a favor del Estado.
- Archivo de Planes de Labores.

Estos datos, con los actuales sistemas de Bases de Datos -- que se han implementado -TOTAL y G-EXEC-, permitirá tratar en el Banco de Datos del I.G.M.E., de forma que, todos juntos constituyan la Base Informática Geológica-Minera a que hace mención el -- Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales.

Se prevee que la toma de datos, técnico-administrativos, iniciada durante el presente año, así como el desarrollo del software y sistemas de seguimiento desde Madrid, pueden estar concluidos, si se dispone de los medios materiales, hacia finales de 1981.

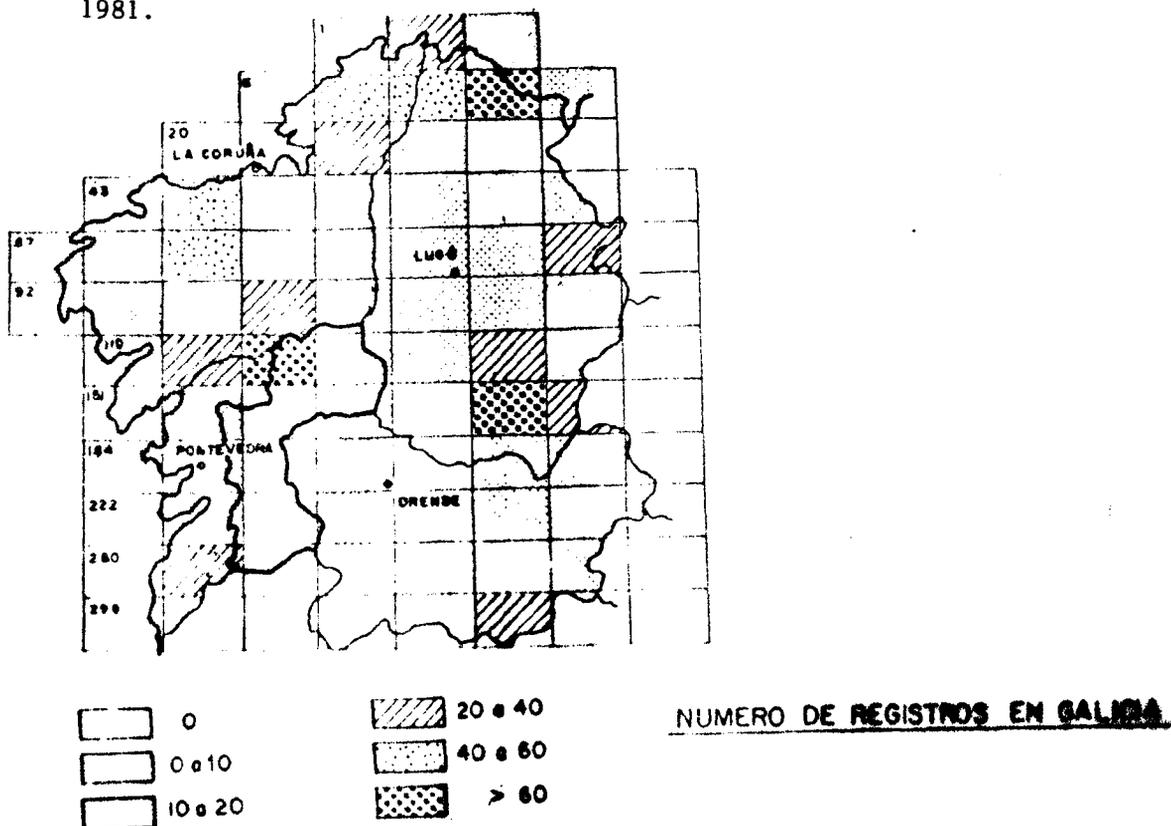


Fig. 4.14

#### 4.3.2.- Archivo Nacional de Perímetros Mineros.

En vista de la importancia que los Derechos Mineros tienen en la ordenación de nuestra minería, el I.G.M.E., en colaboración con la D.G.M.I.C., realizó el Proyecto "Recopilación y Archivo de Perímetros Mineros".

Este proyecto se aborda en dos etapas.

Durante la primera etapa se realizó el proyecto "Recopilación y Archivo de Perímetros Mineros", cuya metodología de trabajos se basó en la obtención directa de los datos en las Secciones de Minas y posterior análisis y tratamiento de la información recopilada. De esta forma se llegó al conocimiento de las coordenadas de los puntos notables de los Derechos Mineros, lo que permitió su dibujo sobre las Hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, figurando con línea de trazos aquellos derechos en los que no se pudo llegar a un conocimiento exacto de la situación; asimismo, se trazó sobre los planos, la malla de cuadrículas mineras formada por meridianos y paralelos con separación de veinte segundos entre sí.

Un primer proyecto de estas características necesariamente ha de contener errores surgidos tanto en la toma de datos, como por la carencia de los mismos, así como también en el proceso de análisis; considerando por otra parte que la larga duración del proyecto daría lugar a la absolescencia de parte de la información, se abordó en una segunda etapa el proyecto de: "Actualización de Perímetros Mineros", que siguiendo la metodología establecida en el primero, permitiría no solo la detección y corrección de posibles errores, sino, fundamentalmente, la recogida de las variaciones habidas en el tiempo, tales como caducidades otorgamientos, transformaciones de derechos mineros, etc.

Contemplando en la comarca, este proyecto consta de:

- Memoria explicativa con descripción de todos los Derechos y las incidencias presentadas por ellos, agrupados por Hojas a escala 1:50.000 y, dentro de cada Hoja, por orden creciente de numeración.

- Planos de todas las Hojas donde existen Derechos Mineros.
- Listados con coordenadas (Lambert y U.T.M.) de todos los vértices de los perímetros mineros.

En la Fig. 4.15., se representan las Hojas del M. T. N. a escala 1:50.000 de la comarca, pudiendo contemplar el número de Hojas que contienen Derechos Mineros vigentes, con expresión del número que comprende cada una de ellas y un esquema de la región.

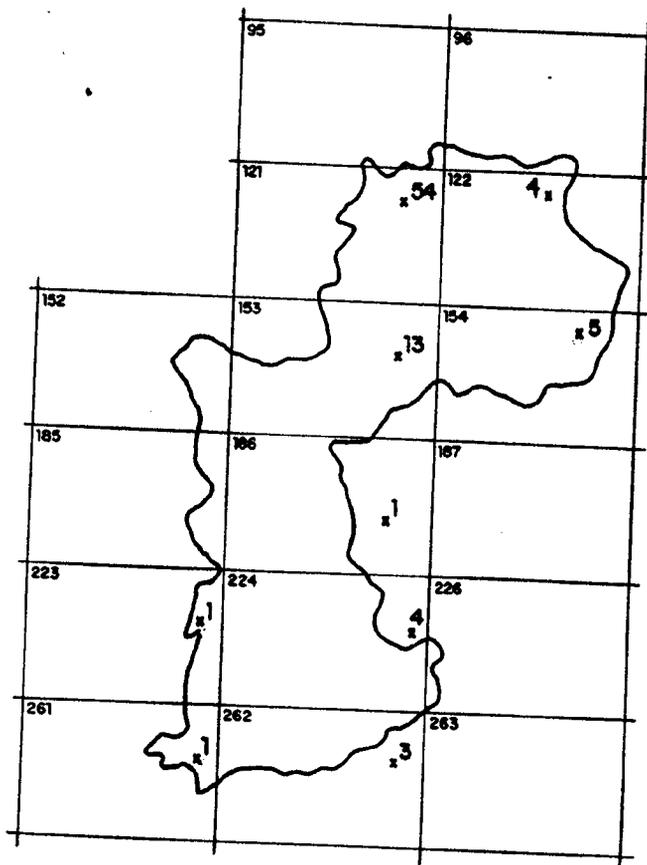
A título de ejemplo, se incluye la Hoja 153 del M. T. N.

HOJA 153 (05-09)

- Relación de Derechos Mineros.

En ella se incluyen por orden creciente de numeración, los derechos mineros vigentes, su Término Municipal y observaciones - notables, si las hay, de los mismos.

<u>Nº REGISTRO</u>	<u>NOMBRE DERECHO MINERO</u>	<u>TERMINO MUNICIPAL</u>
720	Peregrina	Forcarey
808	Mnemosine	Lalín
961	Carriña	Lalín
1.046	Mnemosine Segunda	Lalín
1.047	Mnemosine Tercera	Lalín
1.122	Mnemosine Cuarta	Lalín
1.201	Mnemosine Sexta	Lalín
1.450	Mnemosine Séptima	Lalín
1.489	Mnemosine Novena	Lalín
1.501	Mnemosine Décima	Lalín
1.553	Eva II	Lalín
2.207	Carriña II	Lalín y otros
2.215	Recuperada	Lalín




 Cuadrícula mapa nacional E. 1:50.000

**Fig. 4.15 DISTRIBUCION DE LOS REGISTROS EN LA COMARCA**

IDENTIFICACION FBO-P.P. N. POSO N. HOJA  
00720 0 00 00 509 25 153

ESTACA COORD. LAMBERT COORD. U.T.M.  
NUMERO X Y X Y

PP	220.07002	889.02113	556.51285	4707.49593
1	220.07002	889.11907	556.48997	4707.59326
2	220.07002	889.22170	557.07395	4707.73055
3	220.07002	889.71441	556.98555	4706.21723
4	220.07002	889.24467	556.98624	4707.98842
5	220.07002	889.05109	556.10084	4707.50174
1	220.07002	889.11907	556.48997	4707.59326

IDENTIFICACION FBO-P.P. N. POSO N. HOJA  
00388 0 00 00 509 25 153

ESTACA COORD. LAMBERT COORD. U.T.M.  
NUMERO X Y X Y

PP	231.10752	897.57062	566.96925	4717.11517
1	231.10752	897.37011	566.98374	4717.09430
2	231.05554	897.92245	566.90227	4717.03084
3	230.71216	898.42139	566.55457	4717.52570
4	230.86731	898.55732	566.71751	4717.64160
5	231.20558	898.22350	567.06521	4717.15275
1	231.10752	897.37011	566.98374	4717.09430

IDENTIFICACION FBO-P.P. N. POSO N. HOJA  
00981 0 00 00 509 25 153

ESTACA COORD. LAMBERT COORD. U.T.M.  
NUMERO X Y X Y

PP	220.49015	897.25950	562.40085	4716.18238
1	220.49112	897.25950	562.40760	4716.08240
2	220.50098	897.25950	562.50758	4716.06517
3	220.50098	897.25950	562.50526	4716.38311
4	220.50098	897.25950	562.70521	4716.38466
5	220.50098	897.25950	562.70290	4716.68460
6	220.22193	897.25950	562.10305	4716.67997
7	220.10100	897.25950	562.10767	4716.06009
8	220.49112	897.25950	562.40760	4716.08240

IDENTIFICACION FBO-P.P. N. POSO N. HOJA  
00045 0 00 00 509 25 153

ESTACA COORD. LAMBERT COORD. U.T.M.  
NUMERO X Y X Y

PP	231.12035	897.01130	567.01130	4716.83311
----	-----------	-----------	-----------	------------

IDENTIFICACION H50-P.P. N.FUSO N.FUJA (CONT)  
 \*\*\* 01046 0 00 00 509 29 153

ESTACA NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
1	251.12098	897.50790	567.01802	4716.62864
2	251.33221	897.63571	567.21510	4716.70846
3	251.12084	897.97530	566.98382	4717.09468
4	251.03594	897.92245	566.90227	4717.03084
5	250.71027	898.43183	566.55525	4717.52018
6	250.80377	898.43460	566.63680	4717.58402
7	250.27553	898.53305	566.05845	4716.39958
8	229.59015	898.91089	565.40603	4717.93688
9	250.05304	897.21295	566.56274	4716.30574
1	251.12098	897.50790	567.01801	4716.62864

IDENTIFICACION H50-P.P. N.FUSO N.FUJA  
 \*\*\* 01047 0 00 00 509 29 153

ESTACA NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
PP	229.59005	898.10253	565.19558	4717.17402
1	229.30028	898.48041	565.09521	4717.52910
2	229.59015	898.91089	565.40604	4717.93688
3	228.06229	898.52901	564.50696	4717.30007
4	226.92051	897.90912	564.79813	4716.89289
PP	229.59005	898.10253	565.19558	4717.17402

IDENTIFICACION H50-P.P. N.FUSO N.FUJA  
 \*\*\* 01122 0 00 00 509 29 153

ESTACA NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
PP	229.41143	898.80575	565.22800	4717.82085
1	229.41006	898.90561	565.22722	4717.92083
2	228.51735	898.93178	564.72735	4717.91696
3	226.93105	898.03215	564.72967	4717.61702
4	229.10137	898.02172	564.92962	4717.61857
5	229.10651	898.72158	564.92884	4717.71855
6	229.20047	898.71035	565.02802	4717.71932
7	229.21170	898.81021	565.02805	4717.81930
PP	229.41143	898.80575	565.22800	4717.82085

IDENTIFICACION H50-P.P. N.FUSO N.FUJA  
 \*\*\* 01201 0 00 00 509 29 153

ESTACA NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
PP	229.52046	900.04241	565.20855	4719.06198

IDENTIFICACION F50-P.P. N.FUSO N.HOJA (CONT)  
 01201 0 00 00 509 29 153

ESTACION NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
1	229.07028	900.03456	565.41851	4719.06314
2	230.36029	901.91395	565.98829	4720.97986
3	230.54823	901.84555	566.17955	4720.92288
4	230.35804	902.89128	566.43635	4721.78540
5	231.04888	902.82287	566.62801	4721.72842
6	231.14858	902.90478	566.71347	4722.01593
7	231.33432	902.83638	566.90513	4721.95895
8	231.57393	903.49416	567.10455	4722.62980
9	231.10409	903.60517	566.62540	4722.77224
10	230.35487	903.00735	566.42598	4722.10140
11	230.87874	903.07375	566.23432	4722.15838
12	230.43132	902.41800	566.03450	4721.48753
13	230.21939	902.43041	565.84324	4721.54451
14	229.12075	899.33542	564.90309	4718.38152
15	229.30887	899.31731	565.09475	4718.32494
16	229.23087	899.03510	565.00928	4718.03742
17	229.48797	898.93235	565.29678	4717.95195
18	229.88119	899.90816	565.61017	4719.00616
1	229.07028	900.03457	565.41850	4719.06314

IDENTIFICACION F50-P.P. N.FUSO N.HOJA  
 01450 0 00 00 509 29 152

ESTACION NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
PP	229.37480	898.10870	565.23341	4717.12098
1	229.37033	898.13133	565.19538	4717.17462
2	229.40833	898.40881	565.69521	4717.52910
3	229.13180	898.03192	565.58438	4717.12131
4	229.13073	897.43004	565.08730	4716.48510
5	228.92011	897.98012	564.79813	4716.89289
6	229.34005	898.18253	565.19538	4717.17462

IDENTIFICACION F50-P.P. N.FUSO N.HOJA  
 01450 0 00 00 509 29 153

ESTACION NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
PP	229.13014	898.70170	565.09332	4715.70924
1	229.70230	898.47117	565.65852	4715.50823
2	229.13489	898.13200	565.18951	4714.18936
3	229.33288	898.28180	565.09531	4714.22286
4	229.30770	898.31170	565.12881	4714.31707
5	229.33110	898.33110	565.03481	4714.35057
6	229.03900	898.44444	565.06811	4714.44477

IDENTIFICACION H50-P.P. N.H50 N.HCJA (CGNT)  
01489 0 00 00 509 29 153

ESTACA NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
7	228.86495	895.52505	564.87971	4714.51178
8	228.82585	895.43101	564.84620	4714.41757
9	228.73281	895.47012	564.75200	4714.45108
10	228.89471	895.37000	564.71850	4714.35687
11	228.81003	895.43025	564.53010	4714.42388
12	228.47103	895.36425	564.45660	4714.32967
13	228.37949	895.40030	564.40240	4714.36318
14	229.21890	897.52021	565.17292	4716.52988
15	229.37094	897.43110	565.26712	4716.49638
16	229.41004	897.57124	565.30062	4716.59059
17	229.57200	897.53403	565.39482	4716.55708
18	229.50029	897.71811	565.46182	4716.74545
19	229.15001	897.48540	565.02702	4716.54448
1	229.70230	896.47107	565.65851	4715.50823

IDENTIFICACION H50-P.P. N.H50 N.HCJA  
01501 0 00 00 509 29 153

ESTACA NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
PP	228.59117	896.42869	564.26268	4715.36181
1	228.25052	896.41775	564.25870	4715.37060
2	228.75307	896.23201	564.70612	4715.21148
3	229.24205	897.42849	565.14163	4716.43613
4	229.05796	897.50670	564.95323	4716.50314
5	229.35705	897.59874	564.98673	4716.59734
6	229.33502	897.63784	564.89253	4716.63084
7	229.34013	897.72588	564.92603	4716.72505
8	229.31003	897.80809	564.73763	4716.79205
9	229.27048	896.42155	564.23512	4715.37899
1	229.25002	896.41774	564.25870	4715.37060

IDENTIFICACION H50-P.P. N.H50 N.HCJA  
01515 0 00 00 509 29 153

ESTACA NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
PP	229.35000	901.50000	568.20217	4719.15720
1	229.35000	901.50000	568.20217	4719.13428
2	229.35000	901.50000	568.18553	4720.63391
3	229.35000	901.50000	568.68477	4720.66264
4	229.35000	901.50000	568.70777	4718.66313
5	229.35000	901.50000	568.20849	4718.63441
1	229.35000	901.50000	568.20217	4719.13428

IDENTIFICACION H50-P.P. N.FUSO N.FUJA  
 \*\*\* 02207 J 00 00 509 25 153

ESTACA NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
PP	226.49112	897.23952	562.40760	4716.08240
1	226.48066	897.03980	562.40914	4715.88244
2	226.23093	897.05028	562.20919	4715.88089
3	226.27046	896.85054	562.21075	4715.88093
4	226.37074	898.38100	562.01073	4715.67939
5	226.38027	896.68128	562.01232	4715.47943
6	225.88032	895.68221	561.61242	4715.47635
7	225.88035	896.48248	561.61396	4715.27638
8	222.88309	896.55715	559.51443	4715.26599
9	223.08496	897.38005	559.60828	4716.06084
10	225.08222	897.28139	561.60775	4716.07624
11	225.08745	897.38125	561.60702	4716.17522
12	225.99704	897.38555	561.90695	4716.17853
13	226.02520	897.88487	561.90310	4716.67843
14	226.22293	897.88440	562.10305	4716.67997
15	226.19153	897.28522	562.10767	4716.08009
PP	226.49112	897.23953	562.40760	4716.08240

IDENTIFICACION H50-P.P. N.FUSO N.FUJA  
 \*\*\* 02215 J 00 00 509 25 153

ESTACA NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
PP	227.35897	893.02950	563.48408	4711.93015
1	227.35739	893.68850	563.47807	4712.71006
2	227.62702	893.73437	563.74801	4712.71215
3	227.38316	892.99540	563.75418	4711.91227
4	227.35481	892.97453	564.15410	4711.51536
5	227.93228	891.97590	564.16181	4710.91552
6	226.93369	892.02623	563.16201	4710.90781
7	227.62784	893.82576	563.14814	4712.70752
1	227.35739	893.68850	563.47807	4712.71006

IDENTIFICACION H50-P.P. N.FUSO N.FUJA  
 \*\*\* 02233 J 00 00 509 25 153

ESTACA NUMERO	COORD. LAMBERT		COORD. U.T.M.	
	X	Y	X	Y
PP	211.73031	904.89358	547.28385	4722.94036
1	211.80154	904.99384	547.28309	4722.94033
2	211.93140	904.98881	547.38306	4722.94109
3	211.88047	904.58916	547.38610	4722.54119
4	211.98036	904.60480	547.08620	4722.53891
5	211.60181	905.30431	547.08315	4722.93881

IDENTIFICACION M50-P.P. N.FUSO N.FOJA (CCNT)  
\*\*\* 02253 J 00 08 509 29 153

ESTACA COORD. LAMBERT COORD. U.T.M.  
ROPERO X Y X Y

1 211.80154 904.99334 547.28309 4722.94033

\*\*\*MINA\*\*  
\*\*\*MAX\*\*

211. 888. 535. 4705.  
233. 909. 568. 4724.

### Explicación de Listados de Coordenadas.

Figuran las coordenadas (Lambert y U. T. M.) de todos los vértices de los perímetros mineros clasificados por Hojas a escala 1:50.000 y dentro de ellas en orden creciente de numeración. Además por Hoja, figuran:

### Identificación.

- Las cinco primeras cifras indican el número de registro.
- Si existe a continuación una sola cifra indica además que el Derecho Minero es un Permiso de Exploración.
- Si por el contrario existen tres o cinco cifras, en lugar de una, serán indicativas de que el Derecho Minero es un Permiso de Investigación o una Concesión de Explotación respectivamente.

H-50 - P. P.

Hoja a escala 1:50.000 donde se encuentra ubicado el perímetro minero según nomenclatura militar.

N. Huso.

Huso en el cual se han efectuado los cálculos (tiene importancia en las zonas adyacentes de husos contiguos.

N. Hoja.

Hoja a escala 1:50.000 del M. T. N.

A continuación, se relacionan, todos los derechos mineros existentes en la comarca, incluidos en las Hojas 1:50.000 del M. T. N. donde se encuentran y con referencia al término municipal que ocupan.

HOJA N° 121 (08-05)

<u>N°REGISTRO</u>	<u>NOMBRE DERECHO MINERO</u>	<u>TERMINO MUNICIPAL</u>
80	Tiro	Villa de Cruces
94	Sidón	Villa de Cruces
144	Sidón Pequeña	Villa de Cruces
161	Angelita	Silleda
198	Ampl. Angelita	Silleda
209	Ampliación	Villa de Cruces
210	Angelita n° 3	Silleda
233	José	Silleda
259	Trio Segunda	Villa de Cruces
260	Angelita 2°	Silleda
319	D <sup>a</sup> 1 <sup>a</sup> a Sidón Pequeña	Villa de Cruces, etc.
447	Lavery	Villa de Cruces
472	Ampl. Lavery	Villa de Cruces
475	Angelita n° 5	Silleda
486	D <sup>a</sup> Angelita n°5	Silleda
509	Pontevedra	Villa de Cruces
510	D <sup>a</sup> Angelita	Silleda
518	D. Pontevedra	Villa de Cruces
580	María Luisa	Villa de Cruces
581	Manuela	Villa de Cruces
594	Malaya	Villa de Cruces
598	Angelita n°2	Villa de Cruces
663	José Segunda	Silleda
668	Isabelita Primera	Villa de Cruces
748	Cesar	Villa de Cruces

<u>N° REGISTRO</u>	<u>NOMBRE DERECHO MINERO</u>	<u>TERMINO MUNICIPAL</u>
757	María Victoria	Silleda
758	Gustavo	Silleda
759	José Tercera	Silleda
810	Bürma	Villa de Cruces
827	Oberón	Lalín
828	Trucho de Breija	Silleda
829	Clote de Breija	Silleda
859	San José	Villa de Cruces, etc.
860	San ANtonio	Villa de Cruces
947	San Antonio 4a.	Villa de Cruces
949	Teresa	Villa de Cruces
972	San Gonzalo	Villa de Cruces
1.315	La Nueva Misión	Lalín
1.680	Ampl. Abundancia	Villa de Cruces
1.824	Amistad	Villa de Cruces y otros
1.850	San José	Villa de Cruces
1.861	Cuatro Amigos	Silleda
1.861 bis	Isabel	Silleda
1.861 ter.	Maruja	Silleda
1.963	El Castillo	Silleda, etc.
1.999	Martín	Villa de Cruces
2.013	Inca II	Villa de Cruces
2.016	La Bonita	Villa de Cruces
2.030	Carmosa	Villa de Cruces
2.071	Carlin	Silleda
2.144	San Hipólito	Silleda, etc.
2.153	San Juan	Silleda
2.211	Ramón Segunda	Silleda
2.259	Santeles	La Estrada

Hoja 122 (06-08)

<u>N°REGISTRO</u>	<u>NOMBRE DERECHO MINERO</u>	<u>TERMINO MUNICIPAL</u>
923	Urano	Lalín.
1.911	Caldelas de Vilariño	Golada.
2.088	Josefa Cabasa 2 <sup>a</sup>	Golada y otros
4.108	Una Más	Villa de Cruces.

Hoja 153 (05-09)

Véase pág. 146

Hoja 154 (06-09)

<u>N°REGISTRO</u>	<u>NOMBRE DERECHO MINERO</u>	<u>TERMINO MUNICIPAL</u>
808	Mnemosine	Lalín
1.046	Mnemosine 2a.	Lalín
1.201	Mnemosine 6a.	Lalín
1.553	Eva II	Lalín
2.219	Lex	Lalín

Hoja 186 (05-10)

<u>N°REGISTRO</u>	<u>NOMBRE DERECHO MINERO</u>	<u>TERMINO MUNICIPAL</u>
2.224	Hermida	La Lama

Hoja 223 (04-11)

<u>N° REGISTRO</u>	<u>NOMBRE DERECHO MINERO</u>	<u>TERMINO MUNICIPAL</u>
1.940	O' Tangaraño	Pazos de Borben

Hoja 224 (05-11)

<u>N°REGISTRO</u>	<u>NOMBRE DERECHO MINERO</u>	<u>TERMINO MUNICIPAL</u>
1.423	Canero	Puenteareas
1.524	María	Creciente
1.695	Rosita	Covelo
1.784	Barcia	Covelo

Hoja 261 (04-12)

<u>N°REGISTRO</u>	<u>NOMBRE DERECHO MONERO</u>	<u>TERMINO MUNICIPAL</u>
795	Más	Salceda de Caselas

Hoja 262 (05-12)

<u>N°REGISTRO</u>	<u>NOMBRE DERECHO MINERO</u>	<u>TERMINO MUNICIPAL</u>
1.914	Dorinta	Salvatierra de Miño, etc.
2.064	Belén	Salvatierra de Miño, etc.
2.238	Margarita	Salvatierra de Miño, etc.

4.3.3.- Archivo Nacional de Reservas a favor del Estado.

Complementaria a la recopilación de los Derechos de particulares, es la de Reservas a favor del Estado, que el I.G.M.E. confeccionó separadamente debido a las características intrínsecas - tales como:

- 1.- Extensión presentada por ellas.
- 2.- Diferencias inherentes a su condición con respecto a --

las concesiones de explotación y permisos de exploración o investigación.

Este proyecto consta, al igual que el de Perímetros Mineros, de:

- Memoria explicativa, con relación de reservas agrupadas según la sustancia, reservada, existentes en cada provincia.
- Planos de las mismas a escalas general 1:250.000 y parcial ---- 1:800.000.
- Listados con las coordenadas (Lambert y U. T. M.) de todos los vértices de las Reservas.

#### 4.3.4.- Archivo de Planes de Labores.

Paralelamente a lo anterior, el I.G.M.E. se planteó en 1977, la necesidad de disponer de datos de tipo técnico referentes a las explotaciones mineras del país. Este archivo que está mecanizado y que permite obtener listado por cualquiera de los datos contiene información desde 1973 a 1978.

#### 4.4.- Trabajos de investigación específicos.

1960 - 10046 B - Investigación de Niobio y Tántalo en las provincias de Pontevedra y Orense.

Delimita este estudio dos zonas con presencia de óxidos de tántalo y niobio. Dichas zonas corresponden a la Cañiza (Pontevedra) y Porquera (Orense).

1972 - 10050 - Proyecto fase previa de estimación de posibilidades mineras en el subsector I. Area 3. Silleda-Beariz, Pontevedra, Orense, La Cañiza.

Según la división en subsectores efectuada en el P. N. I. M. la región gallega queda englobada dentro del subsector I., distinguiéndose a su vez dentro del mismo las siguientes áreas:

Area 1. Carballo-Noceda-Santa Comba,

Area 2. Lausame.

Area 3. Silleda-Beariz.

Area 4. Verin.

Area 5. Viana del Bollo.

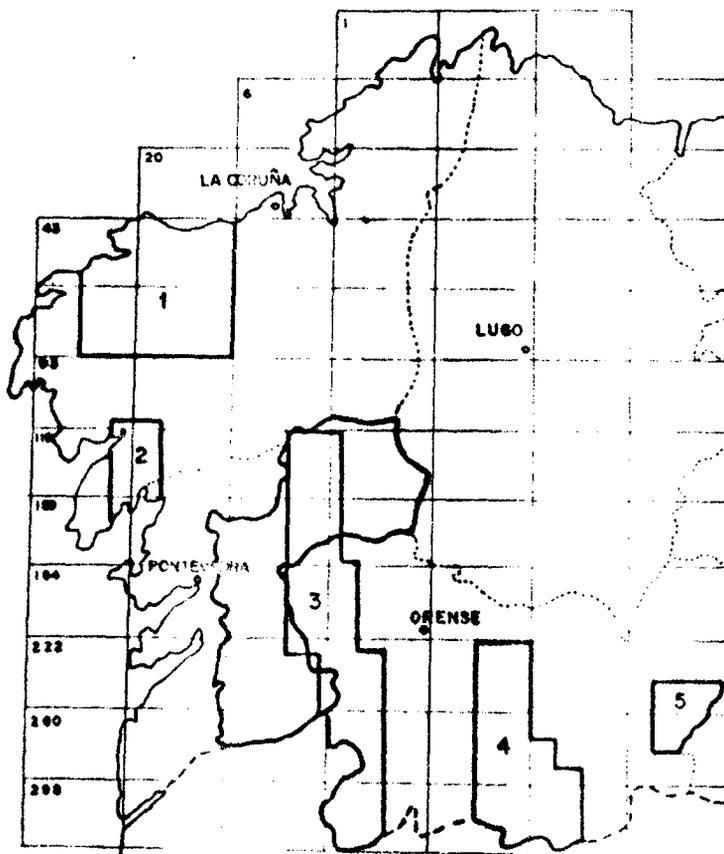
cuya situación aparece en la figura 4.16.

siendo el área 3, la única cuyo ámbito de estudio abarca zonas de la comarca.

Area 3.

El primer estudio realizado por el I.G.M.F. en esta área da  
ta de 1972 y se trata de la fase previa de estimación de posibili

AREAS DE Sn/W. - SUBSECTOR I. GALICIA



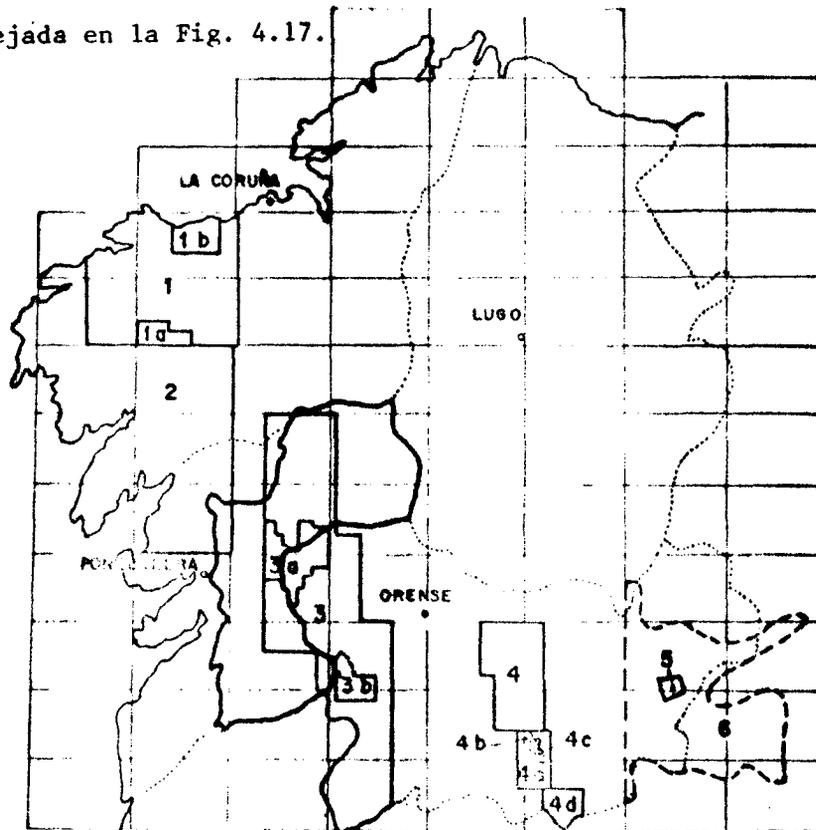
1. CARBALLO N. STA COMBA
2. LAUSAME
3. SILLEDA BEARIZ
4. VERIN
5. VIANA DEL BOLLO

Fig- 4.16

dades mineras en las áreas de Silleda-Beariz, y tuvo como objetivo fundamental establecer las bases que sirvieran para estimar el potencial minero en los supuestos yacimientos existentes en la zona, para ello fueron realizados los trabajos siguientes: geología a escala 1:50.000 de toda la zona, geoquímica de 340 muestras para los elementos Sn, W y Li, calicatas y pocillos con un total de 200 y prospección a la batea de 320 muestras; Los análisis efectuados fueron:

A. mineralógicos .....	496
A químicos .....	9
A. de Rayos X .....	8

La situación de los trabajos considerados en esta área aparece reflejada en la Fig. 4.17.



- 1 - CARBALLO, NOCEDA, STA. COMBA
- AREA 1 | 1a - STA. COMBA, BEMBIDRE, SALGUEIRAS
- | 1b - MOUENEME
- AREA 2 | 2 - RESERVA DE FINISTERRE (Zona Sur)
- AREA 3 | 3 - SILLECA, BEARIZ
- | 3a - TESTEIRO, DOADE
- | 3b - NOVELLE, CORTEBADA
- AREA 4 | 4 - RESERVA DE MACEDA
- | 4a - MONTEHREY, MACEDA
- | 4b - LAZA
- | 4c - ARCUFLOS
- | 4d - VILLARDEVOS
- AREA 5 | 5 - PENOUTA
- | 6 - BOLLO DE SANABRIA (BLOQUE SUR)

Fig. 4.17

————— INVESTIGACION ESPECIFICA PARA ESTAÑO Y WOLFRAM  
 - - - - - INVESTIGACION GENERAL

Realizando, a continuación una síntesis del citado proyecto.

## SILLEDA-BEARIZ

### Geología.

El proyecto Silleda-Beariz se sitúa geológicamente en la zona III (Galaico-Castellana) de las Variscides Ibéricas según LOTZE (1945), siendo esta zona el núcleo de la cadena hercínica. Para diversos autores ha actuado como umbral miogeoanticlinal durante el Precámbrico Superior-Paleozoico Inferior, mientras que entre el -- Paleozoico Superior y la òrogenia hercínica actuó como plataforma.

Se caracteriza por la existencia de un Precámbrico antiguo, por el débil espesor de los sedimentos paleozoicos, viendose afectados por la orogenia hercínica que produjo un fuerte metamórfismo y numerosas intrusiones graníticas,

### Estratigrafía.

- Complejo básico, constituido por esquistos moscovíticos, paragénesis, ortoneises, glandulares, talcoesquistos, cloritoesquistos con niveles de anfibolitas.

- Unidad de Lalín, compuesta por paragenesis y esquistos micáceos con niveles de anfibolitas y ortoneises alcalinos. Estas dos unidades es posible que pertenezcan al Precámbrico antiguo.

- Complejo metamórfico, posiblemente paleozoico, compuesto por micaesquistos con niveles de cuarcita micácea, metavulcanitas y esquistos grafitosos con lechos de cuarcitas oscuras.

## Tectónica.

Dos ciclos orogénicos, sin que haya existido entre ambos movimientos importantes.

1° Ciclo; se caracteriza por una esquistosidad de dirección aproximada E-O y un metamorfismo regional de alta presión afectando al complejo básico y a la unidad de Lalín.

2° Ciclo; es de edad hercínica afectando a todas las formaciones existentes. El metamorfismo originado por este segundo ciclo, es de tipo intermedio de baja presión y elevado gradiente de temperatura y constituido de 3 fases distintas.

1<sup>a</sup>.- Fase; pliegues de gran amplitud de dirección NNO-SSE y vergentes hacia el E asociada a esta fase hay una esquistosidad de flujo.

2<sup>a</sup>.- Fase; el metamorfismo alcanza su máxima intensidad y se producen fracturas de plano axial subvertical.

3<sup>a</sup>.- Fase; formación de dirección N 70° - 80° E.

Las fracturas de dirección NNO-SSE están originadas por la orogenia hercínica de dos tipos:

- 1) Fracturas de cizallamiento de dirección N 20° - 40° E y - su conjugada N 40° - 60°O.
- 2) Fracturas de tensión N 70° E.

Intrusiones.

Dos tipos de intrusiones graníticas están relacionadas con la orogénia hercínica.

Serie de los granitos alcalinos de dos micas constituídos - por granitos anatéxicos autóctonos o paraautóctonos. Granitos sin cinemáticos, granitos tardicinemáticos.

Los granitos sincinemáticos son los de mayor interés metalogénico, debido a granitos anatéxicos autóctonos o paraautóctonos. Granitos sincinemáticos, granitos tardicinemáticos.

Los granitos sincinemáticos son los de mayor interés metalogénico, debido a manifestaciones pegmatíticas pneumatolíticas, e hidrotermales, produciéndose fenómenos de greisenificación, moscovitización, turmalinización. Sin embargo, también tiene mineralización el granito tardicinemático alcalino del macizo de Fontao - que presenta mineralizaciones de Sn-W.

La serie de granodioritas calcoalcalinas, con biotita dominante no está relacionada con el metamorfismo regional están constituidas por granodioritas precoces intruidas entre la primera y segunda fase del plegamiento, y las granodioritas tardías que son posteriores a todas las deformaciones hercínicas.

Como consecuencia del metamorfismo hercínico se forman amplias zonas de magmatización al N y S de la reserva.

En la relación con la orogénia hercínica ha intruido macizos de rocas ultrabásicas (serpentina con abestos y tobas).

## Investigación Minera.

La mineralización del Sn-W está en relación con las rocas - graníticas de edad hercínica, fundamentalmente granitos alcalinos sincinemáticos.

Los factores que han condicionado la mineralización son, -- fracturación, porosidad natural y los contactos entre las rocas.

El proceso mineralizador se ha efectuado según las fases de:

- Moscovitización temprana.
- Albitización temprana.
- Silicificación.
- Topacificación.

Produciéndose la mineralización de disoluciones de casiterita durante la cuarta fase.

## AREA I

Estudio de los yacimientos de rocas básicas.

Encuadre Geológico.

Las mineralizaciones presentes en el complejo básico muestran relación espacial anfibolitas y otros niveles básicos.

Morfología.

Diseminado en niveles de anfibolitas y rocas básicas.

Paragenesis.

La sociación de minerales que presentan estos minerales son:

- No metálicos: cuarzo, granates, estaurolita, cianita.
- Metálicos: pirrotina, calcopirita, pirita, ilmenita.

Genesis.

El yacimiento es **singenético**, con posteriores **removilizaciones metamórficas**.

Estudio del yacimiento hidrotermal de Tijoá.

Encuadre geológico.

Granito alcalino de dos micas, sincinemático, presenta direcciones de fracturación N 10° O, y N 80° E.

Morfología.

Filoniano: filón de cuarzo de dirección N 80° E que arman - en granito. Ha producido **fenómenos** de greisenificación en la roca.

Paragenesis.

La asociación que presentan estos yacimientos son:

- No metálicos: cuarzo, feldespato, moscovita, biotita.
- Metálicos: mispíquel, pirita, pirrotina, calcopirita, -- blenda, galena, ferberita.
- Secundarios: covelina, marcasita, oligisto, limonita.

Genesis.

Las mineralizaciones son de carácter hidrotermal.

Estudio de los yacimientos hidrotermales de Saborida.

**Encuadre geológico:**

Está enclavado en micaesquistos del Paleozoico.

**Morfología,**

Filoniano constituido por filones de cuarzo.

**Paragenesis.**

La asociación que presentan estos yacimientos son:

- No metálicos: cuarzo, moscovita, albita, clorita.
- Metálicos: blenda, galena, pirita, calcopirita, pirrotina.
- Secundarios: Oxidos de hierro y Mn.

**Genesis del yacimiento.**

Filoniano de carácter hidrotermal.

Estudio de los yacimientos hidrotermales de Villatuje.

**Encuadre geológico.**

Los yacimientos encajan en la unidad de Lalín.

**Morfología.**

Diques pegmatíticos de dirección E-O y NO-SE, son pegmatitas de grano grueso con cristales de esnodumena con potencias de 1 a 3 m y longitud inferior a 300 m.

### Paragenesis.

- No metálicos: cuarzo, plagioclasa, espodumena, lepidolita, feldespató potásico, ambligonita, berilo, petalita.
- Metálicos: casiterita, columbita, wolframita.

### Genesis del yacimiento.

Las pegmatitas se han formado a partir de la masa fundida. Este yacimiento no ha sufrido un posterior metamorfismo ya que de haberlo sufrido hubiera desaparecido la petalita. La mineralización debe estar relacionada con un granito hercínico sincinemático.

### Zona de Silleda.

### Estudio de los yacimientos existentes.

### Encuadre Geológico.

El yacimiento está relacionad<sup>o</sup> con un granito alcalino de biotita, en el que existe una red de fracturas N 20° E; N 40° E, N 10° O, N 15° O, N 60° O, E-O.

### Morfología.

Presenta dos tipos: filoniano con filones de cuarzo de dirección N 20° E y buzamiento 70° - 80° O, potencia entre 0,1 a 0,7 m.

Las alteraciones de las zonas graníticas disminuyen en profundidad (Greisen).

## Paragenesis.

### Filoniano.

- No metálicos: cuarzo, apatito, moscovita, berilo, fluorita, carbonatos.
- Metálicos: ilmenita, casiterita, columbita, wolframita, molibdenita, scheelita, mispíquel, pirrotina, -- blenda, pirita, calcopirita, estannina y minerales de bismuto a Ag.
- Secundarios: covelina, malaquita y óxidos de Fe y Mn.

### Greisen.

- No metálicos: plagioclasa, cuarzo, apatito, moscovita, granate, turmalina, clorita, berilo.
- Metálicos: casiterita, wolframita, scheelita, pirita.
- Secundarios: óxidos de Fe y Mn.

## Genesis del yacimiento.

Pueden deducirse tres fases en la formación del yacimiento - la primera de cristalización de los silicatos, la segunda fase, -- óxidos y sulfuros y la tercera carbonatos.

La relación hubnerita/ferberita es aproximadamente 1,5 lo - que confirma el carácter pegmatítico de la primera fase de deposición. La segunda es de tipo hidrotermal.

Area I. Prospección con batea (Zona de Silleda) n° muestras 148

SUSTANCIA	DOMINIO GEOLOGICO	RESULTADO	CONCLUSIONES
Casiterita	Al SE macizo granítico de Gestoso en relación con diques pegmáticos.	Máximo 200 g/m <sup>3</sup>	La ausencia de labores mineras en la zona de contenido más alto <u>con</u> ceden interés a estas anomalías. Al ser mineralizaciones no explotadas.
Wolframita Scheelita	Macizo Gestoso y ortoneises de la unidad Lalín.	100 gr/m <sup>3</sup>  Máximo Wo 150 g/m <sup>3</sup> Máximo Scheelita 50 g/m <sup>3</sup>	Los indicios de scheelita son muy numerosos aunque no son de valores altos. La zona más interesante se sitúa al E de Silleda coincidiendo con los de casiterita.
Ilmenita	Macizo Gestoso	Máximo 200 g/m <sup>3</sup>	La anomalía de mayor interés están en relación con diques graníticos - asociados al macizo Gestoso. En el N la ilmenita aparece en relación con los sulfuros asociados de - rocas básicas.

Zona de Beariz.

Estudio de los yacimientos existentes.

Encuadre geológico.

Los yacimientos encajan en el granito de dos micas. Las facies de borde son de composición adamellítica. Estos granitos son de edad hercínica intruidos en los esquistos micáceos. Presentan una red de fracturas N 20° - 40° E y N 70° - 80° E.

Morfología.

Filoniano, presentando direcciones de mineralización:

- 1) Direcciones E-O de potencia aproximada 0,5 m.
- 2) De dirección N 60° E; E-O de potencia 2 m.

Van acompañados de diques de aplitas y filones turmaliníferos.

Paragenesis.

Paragenesis de los filones:

- No metálicos: cuarzo, turmalina, berilo, apatito, moscovita, casiterita, clorita.
- Metálicos: casiterita, wolframita, scheelita, mispíquel, calcopirita, pirita, calcosina.
- Secundarios: limonita, marcasita, escorodita, covelina.

Genesis de los yacimientos.

Neumatólítico, hidrotermal. La mineralización está ligada a la fractura de tensión.

1974 - 10022.- Estimación del potencial minero del área Testeiro Doade (Pontevedra-Oense). Programa Sectorial de investigación de minerales de Estaño y Wolframio.

En el año 1974 fue llevada a cabo la estimación del potencial minero del área Testeiro-Doade estudio realizado en una de las zonas de mayor interés detectadas en el anterior proyecto (Fase previa de estimación de posibilidades mineras en el Subsector I, áreas de Silleda-Beariz, Pontevedra-Orense-La Coruña), con el fin de estimar el potencial minero; los trabajos realizados en la zona fueron: estudio de mineralizaciones de Testeiro, Doade y Beariz con un total de 284 láminas delgadas y 15 probetas púlidas, geoquímica de suelos de 4.675 muestras, estudio experimental previo de concentraciones en mesas de 55 muestras y estudio mineralógico, previa concentración en mesas, de 524 muestras en zonas anómalas dadas en el estudio geoquímico.

Este proyecto no llegó a concluirse en su totalidad dadas las escasas posibilidades que ofrecieron los resultados obtenidos en los trabajos efectuados.

La síntesis de dicho proyecto es:

#### TESTEIRO - DOADE

Zona de Testeiro.

Estudios de los yacimientos existentes.

### Encuadre geológico.

Estos yacimientos encajan en micacuístos paleozoicos afectados por fluidos neumatolíticos los cuales han sido turmalinizados y silicificados. Presentan una cuistocidad de dirección N 15° O, buzando, 40- 30° O.

También existen lentejones de esquistos grafitosos.

### Morfología.

Filonaria: constituidos por filones de cuarzo de dirección N-S, N 70° E con potencias aproximadas 0,5 m. Los de dirección N 70° E son más comunes en casiterita.

Greisen: los constituido por barros, que son alteraciones del granito a colín (caolínización), presentando direcciones E-O NE-SO con potencia de 0,6 a 2 m.

### Paragenesis.

La asociación de minerales que constituyen los yacimientos son:

#### a) Filonaria.

- No metálicos: cuarzo, apatito, moscovita, turmalina.
- Metálicos: casiterita, mispíquel, pirita, ilmenita, wolframita.
- Secundarios: óxidos de hierro y Mn, marcasita.

#### b) Greisen.

- No metálicos: albita, moscovita, cuarzo, espodumena, granate, apatito.

- Metálicos: Columbita, tantalita, casiterita.
- Secundarios: Óxidos de hierro y Mn.

Genesis de los yacimientos.

No se observan intrusiones graníticas aunque es posible que existan debido a los fenómenos pegmatíticos y neumatolíticos observados.

Tres fases en la formación.

- 1) Posible intrusión de macizos graníticos alcalinos.
- 2) Formación de diques aplíticos, pegmatíticos y pequeños a pófsis graníticas.
- 3) Avenida de fluidos hidrotermales causantes de los filones de cuarzo y de la caolinización de los diques y ápoffsis anterior.

La mineralización ocurrió durante las 3 fases.

Area I. Prospección de Suelos Zona Testeiro (181 muestras)

SUSTANCIAS	DOMINIO GEOLOGICO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Estaño	Pegmatitas encajadas en granitos.	V. más frecuentes 3-48,5 g/t V. límites 2-814 g/t V. mediano 4 g/t V. medio 0,4 g/t	3 zonas se pueden diferenciar en las que aparecen valores superiores al fondo. 1) Anomalia próximo al contacto - del contacto del conjunto metamórfico con el granito de Pontevedra 814 g/t. Esta anomalia coincide con la banda de cuarcitas micáceas. V. alcanzando 16-31 g/t. 3) Anomalia de testeiro: Adopta --- orientación análoga.
Wolframio		V. más frecuente 3 g/t V. límite 3-40 g/t mediana 3 gr/t Valor medio 4,5 g/t	1) Las anomalías se sitúan en la parte central y oeste del área, con de pequeña extensión y parece mostrar a seguir la orientación general son de bajo contenido.
Litio		V. más frecuente 26 V. límite 3-180 g/t mediana 24 gr/t V. medio 33 gr/t	1) Anomalia del contacto con el granito de Pontevedra coincide con las bandas de pegmatitas y microgranitos 180-170 gr/t. Estos altos contenidos serán debidos a la liberación del Li con motivo de la moscovitización de las biotitas. Esta anomalia tiene anchura media aproximada 2 km. 2) Anomalia central de forma muy irregular y orientación aproximada N-S valores 64 g/t. 3) Anomalia de Ponte-Hercínica que llega relacionarse con el borde del granito de Irijo y en cuyo contacto aparecen diques mineralizados. Valores 130 gr/t.

Prospección Geoquímica Río Caldo, Río Vilames, Río Lovios.

SUSTANCIAS	DOMINIO GEOLOGICO	R E S U L T A D O S	C O N C L U S I O N E S
Wolframio	No especificado	N°muestras 46 V. más frecuentes 3 g/t. V. límites 1-57 g/t. Fondo geoquímico 4,5 g/t. V. medio 5,0 g/t.	Hay valores anómalos debidos a filones aplíticos con <u>mine</u> realizaciones W Sn Mo As.
Molibdeno		N° muestras 46 V. más frecuentes 1 g/t V. límite 0-10 g/t Fondo 4,5 g/t V. Medio 1,8 g/t	
Arsenico		N°muestras 46 V. más frecuente 3 g/t V. límite 1-27 g/t V. medio 4,7 g/t	
Estaño		N° muestras 9 V. más frecuente - V. límite 2-84 g/t V. Medio 17,8 g/t	

Zona de Doade.

Con respecto a la zona de Doade, nada diremos, por encontrar se esta zona fuera de la comarca, y por lo tanto del presente estudio.

1974 - 00015 - Estudio para mejorar la situación en Materia de Accidentes en la Industria Minera Nacional.

El objeto del estudio es el de estudiar la situación en materia de seguridad y prevención de accidentes, tanto a nivel humano como mecánico en la denominada "Zona 4<sup>a</sup>" u oriental de la provincia y "Zona 5<sup>a</sup>" o meridional, quedando por lo tanto toda la comarca en el ámbito de aplicación de este proyecto. Figs. 4.18 y 4.19. De ellas se sacan una serie de fichas referidas a:

\* Descripción de los Establecimientos.

Datos generales

Sistemas de Explotación

Instalaciones

Personal

Datos Económicos

Situación y Accesos

\* Cuestionarios de Seguridad.

\* Estadísticas de Accidentes.

\* Informe:

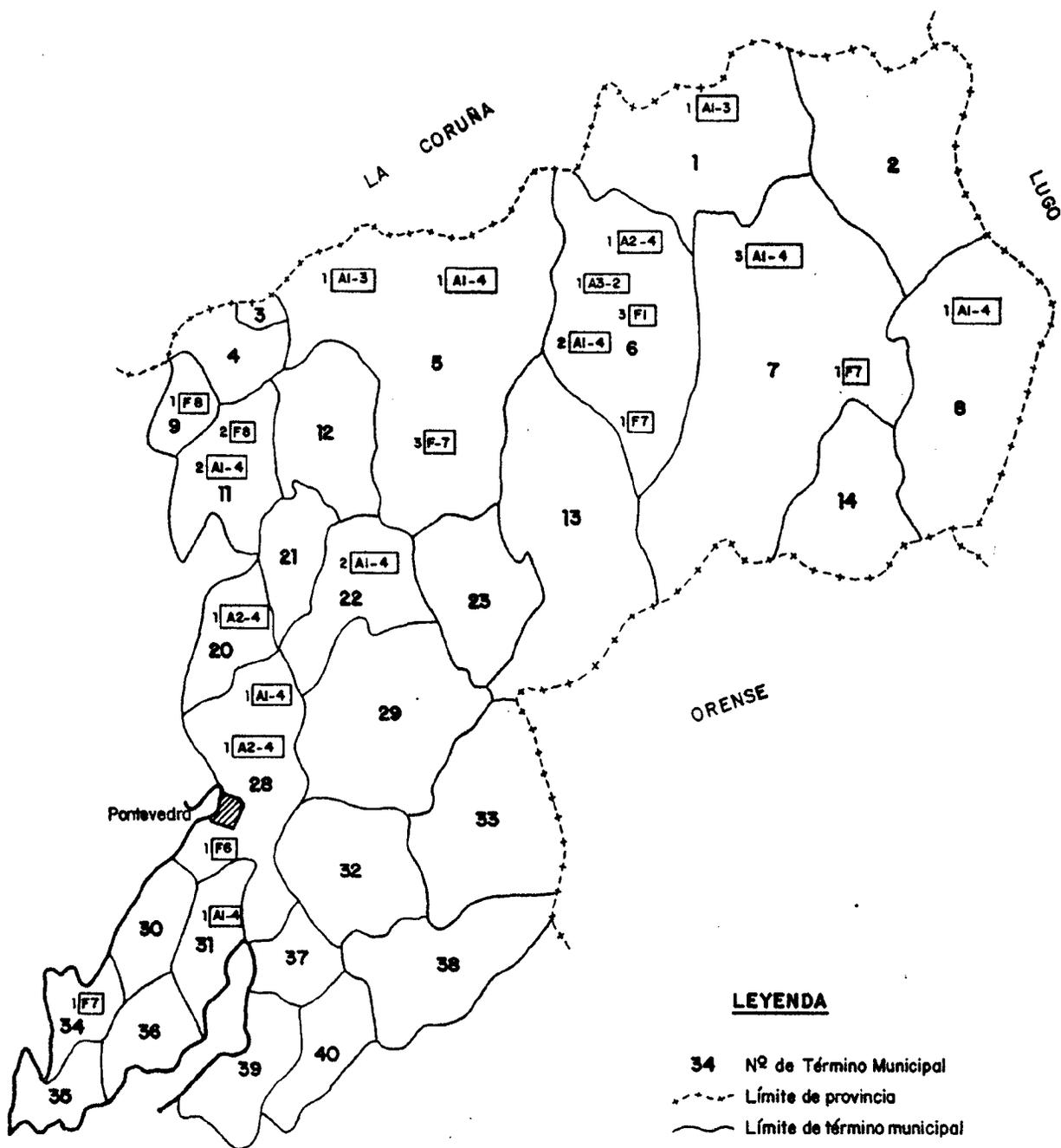
Contesto general de los Establecimientos

Análisis de métodos y tecnologías

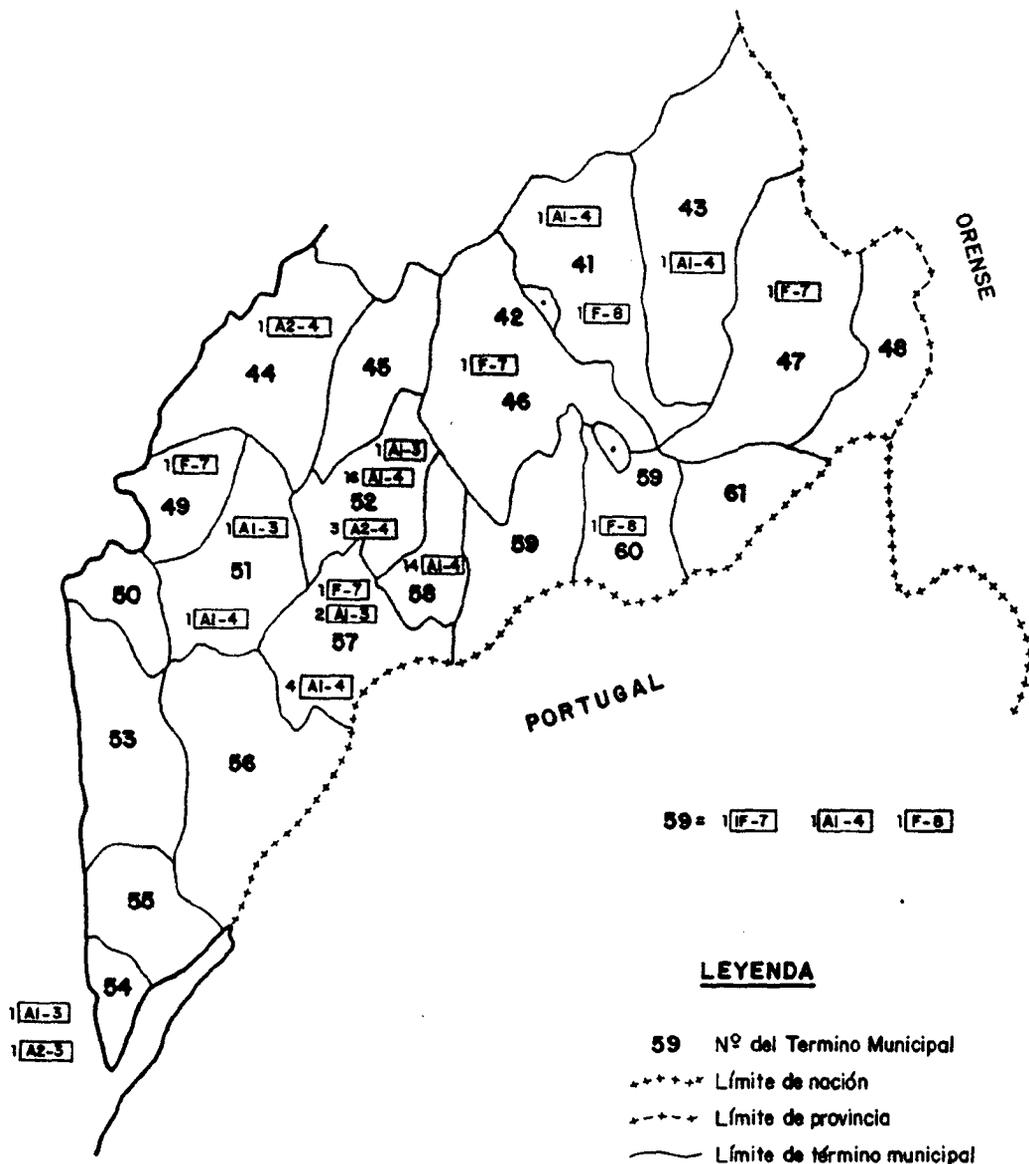
Actividades de Seguridad

Accidentes ocurridos

Análisis de Acciones/Condiciones. Peligrosas.



**Fig- 4.18 DISTRIBUCION DE INSTALACIONES  
ZONA 48**



**Fig-4.19 DISTRIBUCION DE INSTALACIONES ZONA 52**

ESQUEMA DE SITUACION DE LOS PLANOS  
(Imágenes del Satélite -ERTS-LANDSAT)

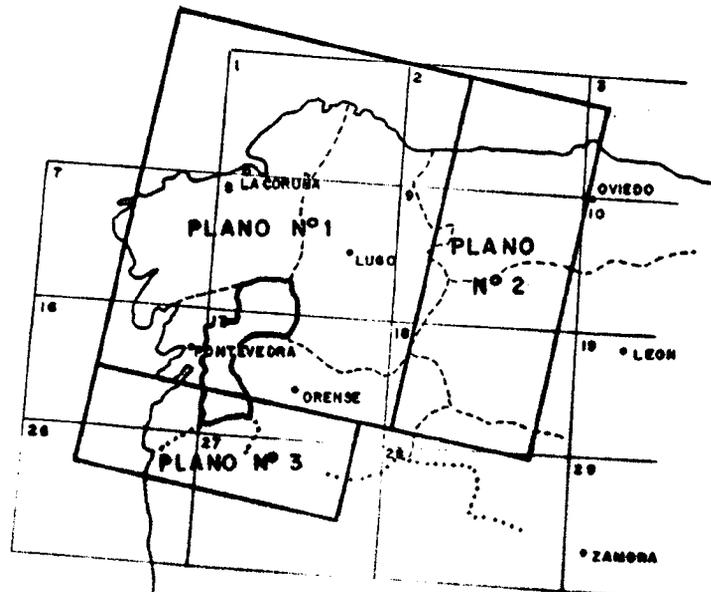


Fig. 4.20

Recomendaciones.

- \* Planes e Ilustraciones.
- \* Documentación complementaria.

1977 - 10062 - Estudio geoestructural de la región Noroccidental a partir de imágenes Stelite Entsdandsat.

Trata, este estudio, de poner de manifiesto las relaciones - entre las discontinuidades de la corteza terrestre y los indicios mineros conocidos en esta región. El área de trabajo fué de unos - 45.000 km<sup>2</sup>, correspondidos en las Hojas números 1, 2, 3, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 26 y 27 del Mapa Metalogéreticode España a escala 1: -- 200.000. En la figura 4.20 se incluye un esquema de situación de - los planos obtenidos.

1978 - 10589 - Prospección de minerales de elementos escasos.

Debido a el gran interés mantenido en los últimos años hacia los elementos escasos se realizó en 1978, un proyecto de propección y de investigación de base en el NW y W de España, y dado que era en Galicia donde más datos se tenían al respecto, de decidió centrar la investigación en esta región.

A partir de los resultados obtenidos se pudo dar paso a reconocimientos más detallados en zonas de interés.

Los elementos que se han tratado de investigar son: litio, - Berilo, Boro, Escandio, Titanio, Vanadio, Galio, Germanio, Selenio, Rubidio, Estroncio, Circonio, Niobio, Tántalo, Molibdeno, Indio, - Teluro, Cesio, Torio, Renio, Hafmio, Talio, Tierras y Trias, Tierras céricas y platinoides.

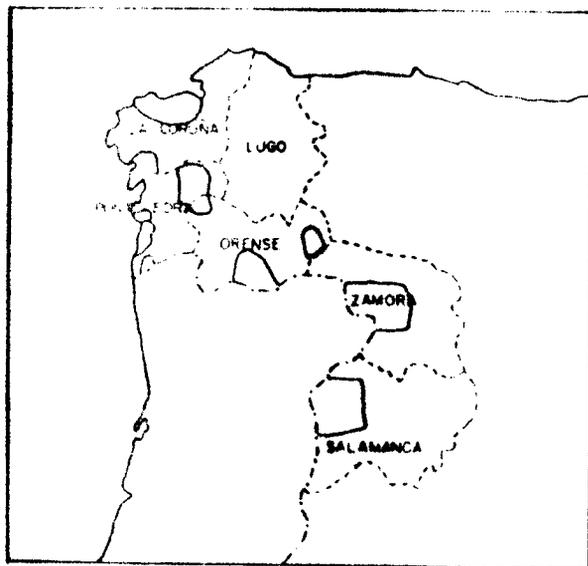
En Galicia se programó un "barrido" de las zonas meridionales y occidentales, por ser las que presentaban circunstancias óptimas. En ellas se llevó a cabo el correspondiente muestreo, apoyado por un estudio geomínero, explorándose, tanto las mineralizaciones primarias, como las asociadas a posibles, placeres (fundamentalmente playas). En total se han tomado, analizando e interpretando 1.136 muestras y se han reconocido casi 200 indicios (83 labores mineras 60 playas, 22 aluviones).

Las zonas estudiadas de Galicia fueron las siguientes:  
(Fig. 4.21.).

- Estudio del Arco Verín-Alcañices.
- Estudio de varias zonas.

Zona de la Coruña .....	Sta. Comba, Balares, Carballo, etc.
Zona de Lugo .....	Rubiales.
Zona de Orense .....	Verín, Penouta, Laza, -- etc.
Zona de Pontevedra .....	Silleda, Pesqueiras, Be <u>a</u> riz, etc.

**PROSPECCION DE MINERALES DE ELEMENTOS ESCASOS**



○ Zonas estudiadas

**Fig.-4.21**

### Zonas de Pontevedra.

Las muestras PO-1 y 2, tomadas en Silleda (sn, W) y PO-3 y 4 en Presqueiras (Sn) indican clara presencia de Be, Li, y Mo y se manifiesta en menor proporción Sr, Ti, V, Cr, y Co. En cualquier caso no parece existir cantidad suficiente de ninguno de dichos elementos que permita realizar un claro tratamiento, rentable económicamente para "metales raros". La muestra PO-2 tomada en la cantera de Silleda es la que tiene mayor cantidad de W con un 5%, y le sigue en interés la muestra PO-1, tomada en estéril de la misma cantera, con un 1% de W.

Las muestras PO-5 a PO-68, corresponden al Proyecto de Investigación Silleda-Beariz, realizado por el I. G. M. E. Se ha tomado, generalmente, la misma muestra dividida en tres fracciones de distinta susceptibilidad magnética, con el fin de confirmar esta forma de separación física. Presentan en su mayor parte clara presencia de Ti y muy pequeña cantidad de V. Las proporciones de los distintos elementos investigados se reparten bastante irregularmente en las diversas fracciones magnéticas y no puede deducirse con precisión la variación de concentración en ellas. Se indican los resultados obtenidos en los concentrados de batea.

En el grupo PO-5 a PO-51 destaca la muestra PO-23 con clara presencia de Ti, V., Cr, W, Sn, y la total ausencia de B. Siguen en orden de interés las muestras PO-25 y PO-33 con Sn, Nb, B, indicios de W y casi total ausencia de Cr. Pueden presentar interés PO-20, 26, 36 y 42, ya que tienen indicios de Sn, W, Nb. B. En términos generales Nb, y Ta, se asocian principalmente con Sn y mucho menos con W.

El grupo PO-52 a PO-68, presenta bastante abundancia de Cr. y son bajos los valores de Sn y W. Pueden destacarse cierta importancia en la muestra PO-52 con W, Sn, B, Nb.

Las muestras PO-5 a PO-51 fueron también analizadas por vía química para Ti, con el fin de conocer con mayor precisión sus contenidos, y para Zr, el cual no había sido analizado espectrográficamente. La Ley media obtenida para Ti es de 10,03% y para Zr de 0,60%. En ambos casos existe una gran dispersión de valores motivados por la heterogeneidad de las muestras al haber separado sus fracciones magnéticas. Esta realidad impide deducir si la variación observada es también fruto de características geológicas.

En el desglose de las separaciones magnéticas se observa que en el Zr apenas existen diferencias en las diversas fracciones. El -- Ti por el contrario es claramente magnético y las muestras que presentan valores altos en la fracción no magnética son puramente circunstanciales. No resulta posible deducir una relación entre las proporciones de Ti y Zr en la fracción muy magnética son 19,34%, y 0,66% respectivamente, en la fracción débil magnética son 16,67% y 0,76% en la fracción no magnética son 5,02% y 0,55%.

Con los datos obtenidos en los análisis, resultan más interesantes en Ti las siguientes muestras:

PO-22 (29,62%), PO-49 (28,56%), PO-24 (26,70%).  
PO-18 (24,20%), PO-16 (24,04%), PO-27 (21,68%).  
PO-51 (20,48%), PO-33 (19,84%), PO-14 (19,22%).

En Zr. las de más interés son las siguientes:

PO-26 (2,24%), PO-25 (1,93%), PO-38 (1,80%).  
PO-39 (1,75%), PO-22 (1,44%), PO-23 (1,43%).

PO-37 (1,43%), PO-44 (1,41%), PO-28 (1,40%).

Refiriéndose al proyecto Silleda-Beariz del I. G. M. E. las muestras con mayor importancia son 159 (Doade) y 160 (Doade) con Ti y Zr. Son también dignas de interés 157 (Doade) y 158 (Doade) en Ti y 162 (Doade) en Zr. y Ti. En el área de Silleda destaca la muestra 2.018 por su contenido en Ti.

- Estudio de las zonas de interés de la comarca.

### Zona de Silleda.

#### Minas de Fontao.

Se localiza al N. de Silleda muy aproxima a la localidad de Fontao. La historia de estas labores mineras comenzó en 1933 con la "denuncia" efectuada por la Societé des Etains de Silleda, pasando luego a Sté. Financiere et Industrielle de France, para finalmente quedar en manos del Estado en 1936, estimándose por esta fecha la producción de las minas de Silleda en cinco toneladas de casiterita. Las explotaciones se cerraron en 1963, iniciándose de nuevo en 1968, beneficiándose únicamente la masa de greisen a "cielo abierto". Se reconocieron siete filones con dirección N. NE., que presentan ganja de cuarzo, excepto uno que es feldespático. -- Las potencias oscilan alrededor de 0,5 m.

De N. a S. aumentan la ~~proporción~~ proporción de W con relación al Sn. - En 1940 el Ingeniero García Puellas daba como cubicación práctica del yacimiento en la zona filoniana 4.000 Tms. de concentrado ---- (3.200 Tms. de wolframita y 800 Tms. de casiterita), no conociendo se la cubicación del greisen.

Según informes, las labores de cierta importancia consistieron en galerías en dirección de los filones de cuarzo, llegándose a una longitud máxima de 200-250 m. con cuatro plántas hasta una profundidad próxima a 100 m. Estas labores actualmente no han podido reconocerse.

En las fechas de la visita (Enero de 1975) se realizaban trabajos de mantenimiento, explotándose a cielo abierto la masa de greisen con "vetas" mineralizadas de cuarzo, obteniéndose unos 0,5 kgs. de concentrado por Tm. de todo uno.

El yacimiento se relaciona con un granito adamellítico de dos micas, estando la biotita en trance de desaparición por transformaciones deutéricas al ser sustituidas por moscovita con segregación de óxidos. En el arman filones de cuarzo mineralizados, con 0,3-0,7 m. de potencia, en las direcciones N. 20° (coincidente con uno de los sistemas de fractura), y N-S. Hacia el centro del batolito granítico se han producido alteraciones, que fueron las causantes de greisenización del granito profiroide, con pérdida de biotita y aparición de moscovita. Estos fenómenos de greisenización disminuyen en la profundidad.

Se explota tanto la zona filoniana como la de greisen.

Se citan tres fases genéticas con una primera pegmatítica -- (hubnerita/ferberita = 1,5), una segunda hidrotermal y finalmente los procesos supergénicos, depositándose consecutivamente silicatos y óxidos, sulfuros y carbonatos.

La paragénesis indicada en los filones de cuarzo está formada por cuarzo, apatito, moscovita, berilo, fluorita y carbonatos

como minerales no metálicos; ilmenita, casiterita, columbita, wolframita, molibdenita, scheelita, arsenopirita, pirrotina, blenda, pirita, calcopirita estannina y minerales de Bi y Ag como metálicos; covelina, malaquita, tungstita y óxidos de Fe y Mn como secundarios. La paragénesis en el greisen está compuesta por plagioclasa, cuarzo, apatito, moscovita, granate, turmalina, clorita y berilo como minerales no metálicos, casiterita, wolframita, secheelita y pirita como minerales metálicos y óxidos de Fe-Mn como secundarios.

Los concentrados de las muestras al 0,3% efectuados sobre PO 74 y po-75, tomadas sobre greisen poco y muy alterado, respectivamente, constatan mineralógicamente esta diferenciación. Así los resultados obtenidos en dichos concentrados manifiestan un contenido bajo y similar en Zr. (0,14%) y Hf (0,005%), mientras que los minerales principales presentan 1,14% y 0,75% de Sn. respectivamente y 1,68% y 0,6 de W, respectivamente. Sin embargo estos enriquecimientos suelen ser de orden inverso en "metales raros", ya que en Ti tienen 5,24% y 28,82%, en Ce es de 0,22 y 0,7%, en la La --- 0,11% y 0,32%, respectivamente, no pudiéndose detectar el contenido de Nb-Ta en la primera muestra, mientras que en la segunda tiene 0,66% y 0,12% respectivamente. En Y-Th no sucede así y se obtiene 0,01% y 0,004% respectivamente, en el concentrado de la muestra -- PO-74, mientras que no se han podido detectar en el de PO-75. En cualquier caso se presentan contenidos discretos en "metales raros".

En el rechazo del lavadero se tomó la muestra PO-76 y en su concentrado al 0,3% se observa que se ha reducido considerablemente el contenido en Nb-Ta (ahora no se detecta), se siguen manteniendo unas proporciones similares a las anteriores en Ti (9,38%), Zr, (0,35%), Hf (0,011%), Ce (0,45%) y La (0,23%), mientras que --

aumentando las cantidades de Y (0,027%) y Th (0,012).

#### Zona de Forcarey-Villatuje.

Minas de Presqueiras.

Durante el periodo comprendido, aproximadamente, entre 1940 y 1950 se efectuaron labores de cierta importancia.

En las proximidades de Guisande existen trabajos mineros, -- tanto de interior como de exterior, en los que se explotaron diques de pegmatita-aplita con casiterita y wolframita, y que hoy se encuentran en mal estado de conservación. La muestra PO-77 se tomó en la escombrera correspondiente a un dique pegmatítico de dirección E.-W. de 0,5 m. de potencia y que arma en esquistos. La pegmatítica presenta un proceso de albitización e incluye cuarzo, plagioclasa y moscovita como minerales principales y granate, minerales sericitico-arcillosos, berilo y óxidos como accesorios. El concentrado de la muestra analizada no proporciona ningún resultado digno de interés, lo cual se corresponde con los resultados obtenidos en las ya mencionadas muestras PO-3 y PO-4, analizados con espectrografía de emisión y en las que sólo se observan discretos enriquecimientos de Be, Li y Mo.

En las labores de Alfonsín no pudieron localizarse y demostrarse los filones pegmatíticos explotados para la obtención de casiterita.

#### Areas de Forcarey-Cerdedo.

En anteriores estudios mineralométricos, a partir de concentrados de batea, se habían detectado en los aluviones de estas áreas contenidos anómalos en circón y monacita. Con el fin de com

pletar estos resultados se tomaron nuevas muestras, que se van a estudiar conjuntamente por enclavarse en zonas próximas y similares geológicamente, así como por presentar resultados poco dispares.

Las muestras PO-78 a PO-82 se tomaron en el área de Laro, correspondiendo la primera a un dique pegmatítico-aplítico y restante a aluvi6n, tomado a diversas profundidades, con grava y arena de cuarzo, cantos de esquistos y neises. Las muestras PO-83 y PO-84 se tomaron con aluvi6n arcillo-arenoso próximo a la localidad de Espindo. Las muestras PO-85 y PO-86, tomadas en las cercanías de Loureiro, corresponden a aluvi6n arcillo-arenoso procedente de la alteraci6n de neises y esquistos.

Los resultados obtenidos se refieren a los concentrados de las muestras al 0,4%, aproximadamente.

El concentrado de la muestra del dique pegmatítico-aplítico manifiesta su total esterilidad, ya que se han obtenido 0,08% en Zr y 0,026% en Y, no habiéndose podido detectar la presencia de Ti, Hf, Nb, Ta, Ce, La, Th. En los concentrados de las muestras de aluviones se obtiene en Ti una proporci6n discretamente elevada y bastante uniforme en todos ellos, con una media de 15%; en Zr-Hf se observan contenidos medios de 0,3% y 0,008% respectivamente, en las zonas de Laro y Espindo, mientras que aumentan notablemente, aunque también con poco interés, en Loureiro con 1,1% y 0,05%, respectivamente, los contenidos obtenidos en los restantes elementos son uniformes, con valores medios de 0,42% en Ce, 0,21% en La y no ha podido detectarse, por ser muy baja, la proporci6n de Nb, Ta, Th, lográndose en el caso del Y un contenido máximo de 0,005%.

Area de Villatuje.

Con características similares a los yacimientos de Testeiro, Orense, pero claramente localizados en la provincia de Pontevedra, se explotaron al S.E. de Villatuje varios diques pegmatíticos, situados en el contacto entre micaesquistos granatíferos con paragneises, anfibolitas y esquistos. Los diques presentan como direcciones más importantes N-S y E-W.

Parece tratarse de una zona con intensa actividad minera en épocas cercanas.

Las pegmatitas a las que se asocia la mineralización se han formado a partir de una masa fundida y no de una solución, ya que en este último caso el cuarzo sería más abundante que la totalidad de los feldespatos. La zona mineralizada no ha sido posteriormente metamorfizada, ya que de haberlo sido, la petalita, tan susceptible al metamorfismo, hubiese desaparecido. La paragénesis de estos yacimientos incluye cuarzo, plagioclasa, espodumena, lepidolita, feldespato potásico, ambligonita, berilo y petalita como minerales no metálicos; casiterita, columbita y wolframita como minerales metálicos.

En la zona próxima a Bustelos se tomaron las siguientes muestras PO-87 (dique anlítico de 3 m. de potencia cercano a la carretera), PO-88 (anlita alterada en las inmediaciones de la carretera junto al puente), PO-89 (dique pegmatítico con dirección N. 20° que incluye entre los minerales principales gran cantidad de espodumena), PO-90 y PO-91 ("masa" pegmo-anlítica que se ha reconocido con seis trincheras y explotando en 100 m. de longitud) y PO-92 (pegmatita) y PO-94 (pegmo-anlítica caolinizada). En las proximidades de Moa se tomó la muestra PO-93 en un dique anlítico de 2 m. de potencia explorado con dos calicatas. En las inmediaciones de Balago---sa se tomaron las muestras PO-95, (Pegmatita muy caoliniza- ----

da con cuarzo, espodumena, turmalina y fenocristales alargados - de feldespato y plagioclasa) y PO-96 (minas de Li en Ladeira). Los resultados obtenidos en los concentrados al 0,4% son bastante uniformes, con valores medios de 0,05% en Ti, 0,8% en Zr, 0,05% en Hf, 2,3% en Nb, 2,4% en Ta menos de 0,01% en Y-Th y no se ha podido destacar la presencia de Ce, La. Como se ve puede esbozarse -- cierto interés en los contenidos de Nb y Ta, los cuales no ha sido posible estudiar en relación con otros elementos, aunque sería interesante hacerlo con el Li, ya que al ser éste un componente - fácilmente prospectable podría marcar una pauta en la exploración.

#### Area de Merza-Piñeiro.

En el área de Merza, cerca de Bascuas, se tomaron las muestras PO-97, PO-98 y PO-99 en aluviones procedentes de la alteración de esquistos en el arroyo de Barcia y PO-100 y PO-101 en aluviones de composición similar en el arroyo Abiala.

En las inmediaciones de Piñeiro se tomaron las muestras PO-102, PO-103, PO-104 y PO-105 en aluviones arcillosos y de arena - de composición granítica del arroyo Casela.

En estos puntos, al igual que en las del apartado anterior, se habían obtenido resultados anómalos en circón y monacita, a -- partir de estudios mineralométricos realizados en concentrados de batea.

En los concentrados al 0,4% de las muestras anteriores indicadas, se pueden diferenciar claramente los resultados obtenidos en los tres arroyos mencionados. En el arroyo de Barcia no se obtiene ningún resultado interesante en dichos concentrados, ya que el contenido medio en Ti es de 0,89%, en Ce de 0,01% y en La de

0,01%, no habiéndose podido destacar la presencia de Zr, Hf, Nb, Ta, Y, Th. En el arroyo Abiala los correspondientes concentrados son algo más ricos con 6% de Ti, 1% de Zr, 0,05% de Hf, 0,17% de Ce y 0,09% de La, no pudiéndose detectar el contenido de Nb, Ta, y Th. Por fin los concentrados obtenidos en los aluviones del arroyo Casela están claramente enriquecidos en Ti (14%), Ce (1,6%) La (1%), y (0,35%), Th, (0,17%), siendo normales en Zr, (1,8%) y Hf (0,11%) y con un contenido muy bajo en Nb, Ta, que incluso no ha podido detectarse.

Como resumen de este área se tiene, que no se desprende ningún interés en "metales raros" en las minas de Presqueiras, ni en el dique pegmatolítico cercano a Laro. Se observa cierta importancia en las aplitas y pegmatitas de Bustelos, Moa, Balagosa y Ladeira, ya que sus concentrados tienen 2,3% de Nb y 2,4% de Ta. -- siendo muy bajos los contenidos de los restantes elementos investigados, aunque al incluir frecuentemente mineralizaciones de Li sería interesante estudiar, como control de mineralización la relación genética y de contenidos entre Li y Nb-Ta.

En los procesos secundarios se obtienen buenos contenidos - de Ti (15% en los contenidos) en los aluviones de Laro, Espindo y Loureiro, que se enriquecen algo, pero sin interés, en Ce-La ---- (0,42% y 0,21% en los concentrados). En el área de Merza-Piñeiro no presentan interés, en los elementos investigados, los aluviones procedentes de esquistos de los arroyos Barcia y Abiala, mientras que tienen cierta importancia los aluviones de arcilla y arena de composición granítica del arroyo Casela (concentrados con - 14% de Ti, 1,6% de Ce, 1% de La, 0,35% de Y, 0,17% de Th y sin -- interés en Zr, Hf, Nb y Ta).

### Zona de Avi3n.

Describiremos la zona por entrar su parte Sur en el 3mbito de la comarca habi3ndose reconocido las 3reas correspondientes a las antiguas labores mineras, hay abandonadas, del coto minero - de Avi3n, de la mina de Villari3o y de la de Albelos.

#### Coto Minero de Avi3n.

Incluye un conjunto de trabajos mineros pr3ximos a las localidades de Acebedo, Rubill3n, Taboazas y Couso, que se pararon en 1947, obteni3ndose hasta ese momento una producci3n discreta de Sn. Estos trabajos corresponden principalmente atrincheras - que no superan los 10 m. de profundidad, siendo m3s raras las labores de interior. Se han trabajado varios filones pegm3t3ticos y cuarzosos, encajados en esquistos y potencia variable de 0,3 m. a 4 m. con direcci3n N 130°-150° y buzamiento 40° S.

Pr3ximos a Acebedo varios socavones de poca importancia y una trinchera de 30 m. de longitud, con 4-5 m. de anchura y unos 10 m. de profundidad, que parece comunicar con una galer3a de 20 m. de longitud, en los que se obtuvo bastante Sn en un dique pegm3t3tico con direcci3n N 168°, en el que se tom3 la muestra OR-342. Al N.E. de estas labores se "lav3" el aluvi3n del r3o Doade (paraje "Chan da Veiga") en el que se explot3 Sn.

Entre las localidades de Rubill3n y Taboazas se obtuvieron peque3as cantidades de casiterita, asociada principalmente a derrubios de ladera con cantos y bloques de pegmatita y cuarzo. En menor grado se explotaron tambi3n los diques, como el que se ha muestreado con OR-343, que con direcci3n N. 135° y buzamiento -- 44° S. ha sido reconocido a partir de una trinchera de 15 m. de

longitud, 5-6 m. de anchura y 4 m. de profundidad, con segregaciones de cuarzo. Los filones encajan en esquistos con esquistosidad manifiesta N. 60°.

Al W. y muy cerca de Tobaizas se han trabajado al menos 4 diques pegmatíticos paralelos, con dirección N.S. y buzamiento 70° W., con potencia variable de 2-4 m., siendo el menos potente y con menor interés económico el más occidental de ellas. Generalmente se han trabajado preferentemente la zona superficial más caolinizada. En el dique situado al E. se ha tomado la muestra OR-345 en una trinchera, donde se observa una producción similar de cuarzo y feldespatos, con casi total ausencia de mica. En el segundo dique pegmatítico, numerado de E. a W., se tomó la muestra OR-344 en una trinchera de 100 m. de longitud y 2 m. de anchura, la cual termina en una galería derrumbada y parece ser -- que incluía la mineralización de mayor interés.

Las labores mineras del Couso, en las que asociado a filones de cuarzo se obtuvo Sn, no pudieron reconocerse.

Los resultados analíticos de las cuatro muestras mencionadas no presentan ningún interés económico, ya que no se detecta contenido en óxidos en Nb-Ta, obteniéndose en los concentrados normales de Mo (0,004%), bajas en V (0,001%) y ligeramente altas en Rb-Cs (0,015% y 0,0035, respectivamente). Las muestras se han concentrado en un 0,8% del peso total.

Minas de Villariño.

Se sitúan 1 km. al W. del pueblo del mismo nombre. En ellas parece ser que se obtuvo bastante Sn. asociado a pegmatitas. Estas han sido reconocidas con varios socavones de poca importancia

y con una trinchera de más de 200 m. de longitud y 5 m. de anchura. En ella se tomó la muestra OR-346 en un dique pegmatítico -- caolinizado y alterado con dirección N. 155°, potencia de 3 m. y buzamiento de 40° S., encajado en esquistos metamórficos. Se observa abundante presencia de turmalina. Esta muestra se ha concentrado al 0,5% y los resultados obtenidos en éste son similares a los de las muestras del coto minero de Avión, expuestos anteriormente.

1979 - 10616 - Estudio de normativa y catalogación de rocas industriales.

Realiza el presente proyecto unas normas que sirvan de base para los probables contactos a establecer entre la Administración y los productores de rocas ornamentales, siendo el principal criterio seguido, la valoración del interés comercial de cada una de las sustancias consideradas.

Entre los ejemplos estudiados para el establecimiento de dichas normas, destacan, por su repercusión en la comarca, tres de ellos.

- Granito "Rosa Porriño"
- Granito "Rosa Dante"
- Granito "Gris Mondariz"

Que junto con el granito "Gris Perla" forman las cuatro variedades comerciales más importantes. (Este último de escasa proporción en la comarca).

Los yacimientos enclavados en los términos municipales de Porriño y Salvatierra de Miño, poseen unas características comu-

nes que pasamos a describir:

#### Métodos de explotación.

Las explotaciones se llevan a cabo todas ellas en cantera a cielo abierto por el sistema de talud natural, talud vertical y bancos.

El corte de la roca se realiza mediante martillos perforadores y martillos cuñeros accionados por aire comprimido producido en unos casos en compresores eléctricos y en otros en Diesel. Instalaciones estas de propiedad de cada uno de los explotadores.

Asimismo se emplean en el corte pequeñas cantidades de explosivos de baja potencia y cordón detonante. Tanto en el corte propiamente dicho como en el "desdoble" de los bloques a extraer.

Recientemente se ha introducido en la zona el sistema de corte "llama con soplete", que es altamente rentable. Este corte se emplea principalmente para abrir cantera y cortar la bancada que se considera de mejores características con una o dos direcciones, corte que alcanza 1-2 m. y en algunos casos mayor profundidad, hasta encontrar las zonas de despegue "levantes" existentes en la masa rocosa.

Con este sistema de corte, la industria de extracción ha -- avanzado considerablemente consiguiendo aperturas de canteras en un tiempo pequeño y con una notable economía y esfuerzo.

Actualmente estos trabajos los viene realizando una empresa extranjera introducida en la zona, a la que los explotadores les encargan dichos trabajos. Más adelante se espera que varias

las empresas explotadoras dispongan de un equipo de este tipo - en plan particular o bien se adquieran asociandose un determinado número de explotadores.

Para el movimiento de los bloques generalmente disponen -- las explotaciones de gruas fijas o móviles de cabrestantes accionados por motores diesel, así mismo en ocasiones se emplean pa-- las excavadoras o cargadoras de las mismas labores. El transporte de los bloques se realiza en camiones de gran tonelaje hasta los diferentes puntos de tratamiento o puerto de embarque, teniendo en cuenta que una gran proporción de la producción es enviada al exterior.

Escombreras.

Dada la importancia de la zona y teniendo en cuenta el elevalo número de canteras ubicadas en el yacimiento, debería estudiarse con detenimiento aquellas áreas no explotables o de menor interés para la extracción y obligar a depositar los estériles - en estos puntos evitandose con ello el enterrar zonas aprovechables sin explotar, lo que encarece considerablemente posibles labores de nuevas canteras.

- Variando en cada uno de los diferentes granitos, su es-- tudio petrográfico y ensayos, que se describen a continuación.

Estudio petrográfico y ensayos. "Rosa Porriño"

<u>Mineralogía</u>	<u>Proporción</u>	<u>Tamaño</u>
Principales:		
Microclina peritica	35%	2 - 3,5 mm.

<u>Mineralogía</u>	<u>Proporción</u>	<u>Tamaño</u>
Cuarzo	30%	1,7 - 2,4 mm.
Plagioclasa	30%	1,4 - 2 mm.
Biotita	5%	0,7 - 1,2 mm.
Accesorios: sericita, ortita, clorita, fluorita, carbonatos, <u>cir</u> cón, esfena, prehnita, moscovita.		

Carácter textual: Hipidiomórfico, heterogranular predominando el tamaño medio-grueso. Distribución homogénea de los componentes. Microfisuras esporádicas cerrdas o rellenas de carbonatos.

Estado de alteración: Fresco: sericitización y cloritización in significantes de la plagioclasa y biotita respectivamente como procesos autometamórficos; albitización tardia de la microclina.

Clasificación: Granito biotítico con fluorita.

#### E n s a y o s

Peso específico aparente		2,687
Peso específico real		2,726
Absorción %		0,535
Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )		2.093,11
Abrasión	C =	18,99
Flexión (kg/cm <sup>2</sup> )		99,16
Heladicidad (gr)		1,7
Resistencia a oxidación		Si

Estudio petrográfico y ensayos "Roca Dante"

<u>Mineralogía</u>	<u>Proporción</u>	<u>Tamaño</u>
<b>Principales</b>		
Microclina pertitica	35%	2-3 m.
Cuarzo	30%	2 - 2,5 m/m
Plagioclasa	25%	1,4 - 2,4 m/m
Biotita	10%	0,7 - 1,4 m/m
Accesorios: Hornblenda (1,2 - 1,5 m/m), sausruta, sericita, es- fena, opaco, apatito, fluorita, carbonatos, circón - m., epidota, prenhita, ortita.		

Carácter textural: Hipidiomórfica heterogranular, porfídica. El carácter porfídico lo da, fundamentalmente, la microclina, que desarrolla fenocristales poiquilíticos de tamaño hasta casi centimétricos (6-8 m/m).

Microfisuras de escaso interés rellenos de carbonatos.

Estado de alteración: No existe otra alteración que la autometa-  
mórfica que da lugar a la sausruta y a la clorita, y es de in-  
significante importancia.

Clasificación: Granito biotítico-hornbléndico con fluorita.

#### E n s a y o s

Peso específico aparente		2,707
Peso específico real		2,751
Absorción %		0,583
Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )		1.830,99
Abrasión	C =	18,57
Flexión (kg/cm <sup>2</sup> )		154

Heladicidad (gr)	4,9
Resistencia a oxidación	Si

Estudio Petrográfico y ensayos "Gris Mondariz"

<u>Mineralización</u>	<u>Proporción</u>	<u>Tamaño</u>
Principales:		
Plagioclasa	30%	1,2 - 2,5 m/m Fenocristales > 5 m/m
Cuarzo	30%	1,8 - 2,5 m/m
Microclina perthítica	30%	2,3 m/m Fenocristales de > 5 m/m
Biotita	10%	0,7 - 1,5 m/m
Accesorios: hornblenda, sausruta, clorita, esfena, prenhita, -- carbonatos, circón, ortita, fluorita, opaco, apatito.		

Carácter textural. Hipidiomórfica heterogranular, porfídica. Los fenocristales son de microclina esencialmente.

Microfracturas escasas cerradas, sin importancia. Esta -- muestra es similar a las dos precedentes.

Estado de alteración. Practicamente fresca: sausruta y clorita autometamórfica. La plagioclasa se encuentra más alterada que el ferromagnesiano y normalmente la alteración comienza en los núcleos de los cristales de menor tamaño.

Clasificación: Granito biotítico-hornblendico con fuorita.

## Ensayos

Peso específico aparente	2,639
Peso específico real	2,675
Absorción %	0,513
Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	2.224,10
Abrasión C	19,87
Flexión (kg/cm <sup>2</sup> )	146,47
Heladicidad (gr)	0,6
Resistencia a oxidación	Si

1979 - 50.020 - Estadística de extracción de Productos de canteras.

Elaborado por la Subdirección de Estudios. Centro de Procesos de Datos. M. de Industria y Energía y consistente en un avance a la publicación de la Estadística Minera de España.

Este proyecto está compuesto de las siguientes tablas:

- Extracción de productos de cantera.
- Destino de los productos de cantera.
- Resumen de las estadísticas de las explotaciones mineras.
- Distribución según intervalos de empleo de las explotaciones mineras por sustancias y provincia.
- Resumen consolidado de la producción de las explotaciones mineras.

#### 4.5. Relación de trabajos realizados por el I. G. M. E.

- 1943 - 10.048 - Investigaciones estanníferas en Galicia.
- 1960 - 10.046 B - Investigación de Niobio y Tántalo en las provincias de Pontevedra y Orense.
- 1970 - 00426 - Análisis básico para marcar una política sobre tecnología, aplicación y explotaciones en el sector de rocas industriales.
- 1971 - 00.518 - Atlas inventario de rocas industriales. Programa Sectorial de investigación geotécnica.
- 1971 - 10.003 - Plan Nacional de Minería. Programa de trabajos en Galicia. Cuatrienio 1972-75.
- 1971 - 25.006 - Mapa Geológico Nacional (MAGNA) E. 1:50.000. --- Atlas Inventario.
- 1971 - 25.009 - Mapa Geológico Nacional (MAGNA) E. 1:50.000. Modelo de Hoja.
- 1971 - 25.011 - Información Geológica de España correspondiente al proyecto MAGNA.
- 1972 - 10.050 - Proyecto fase previa de estimación de posibilidades mineras en el Subsector I Area 3. Silleda-Beariz. --- (Pontevedra, Orense y La Coruña).
- 1973 - 00.070 - Estudio económico y tecnológico para explotación y aprovechamiento de las rocas industriales. Especificaciones y clasificación de las rocas industriales. Tomo II. Arenas y gravas.
- 1973 - 00.071 - Estudio económico y tecnológico para explotación y aprovechamiento de las rocas industriales. Especificaciones y clasificación de las rocas industriales. Tomo III. Talco y pirofilita.
- 1973 - 00.312 - Atla inventario de rocas industriales.
- 1974 - 00.015 - Estudio para mejorar la situación nacional en materia de prevención de accidentes en la industria mine-

ra. Pontevedra.

- 1974 - 00.026 - Archivo nacional de rocas industriales. Análisis general del sistema.
- 1974 - 00.084 - Estudio económico y tecnológico para explotación y aprovechamiento de las rocas industriales. Especificaciones y clasificaciones de las rocas industriales Tomo - VII. Aridos de Machaqueo.
- 1974 - 00.231 - Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales. Programa de cartografía y estudios geotécnicos. Programa de Investigación de Recursos Geotécnicos.
- 1974 - 00.418 - P.N.A.M.P.M. Programa de investigación de rocas industriales. Monografía sobre rocas para la siderurgia. Proyecto n° 8.
- 1974 - 00.427 - Estudio básico para marcar una política de investigación de rocas de aplicación industrial.
- 1974 - 00.428 - Estudio básico para marcar una política de investigación de rocas de aplicación industrial. Cap. 6. Análisis de los principales sectores consumidores.
- 1974 - 00.431 - Análisis y conclusiones sobre el directorio de consumidores de rocas industriales en el sector siderúrgico.
- 1974 - 00.432 - P.N.A.M.P.M. La oferta potencial de rocas industriales en España por regiones.
- 1974 - 00.436 - P.N.A.M.P.M. Acciones regionales del programa de investigación y desarrollo de recursos minerales no energéticos.
- 1974 - 00.437 - P.N.A.M.P.M. Modelo de gestión integrada de recursos naturales. Proyecto n° 3.
- 1974 - 00.439 - Programa de investigación y desarrollo de recursos minerales no energéticos.
- 1974 - 00.440 - Actualización del MAGNA.

- 1974 - 10.022 - Estimación del potencial minero del área Testeiro-Doade (Pontevedra-Orense). Programa sectorial de investigación de minerales de Estaño-Ulframio.
- 1974 - 10.180 - P.N.A.M.P.M. Programa sectorial de investigación de sustancias minerales de interés prioritario nacional.
- 1975 - 00.077 - Estudio económico y tecnológico para explotación y aprovechamiento de las rocas industriales. Especificaciones y clasificación de las rocas industriales. Tomo X. Arcillas.
- 1975 - 00.083 - Monografías de rocas industriales. Asbestos, Talco y Pirofilita.
- 1975 - 00.408 - Rocas industriales en Galicia. Programa regional de investigación.
- 1975 - 00.582 - Inventario nacional de minerales no metálicos. Directorio de explotaciones.
- 1975 - 00.596 - Inventario de rocas industriales. Directorio de explotaciones. Provincias de Las Palmas, Orense, Oviedo, Pontevedra, Salamanca, S.C. de Tenerife, Santander.
- 1976 - 00.053 - Recopilación y archivo de perímetros mineros. Sección de Minas de Pontevedra.
- 1976 - 00.102 - Inventario nacional de balsas y escombreras mineras. Galicia. Memoria y Anejo I.
- 1976 - 00.223 - Inventario general de manifestaciones geotermicas en el Territorio nacional.
- 1976 - 00.224 - Inventario general de manifestaciones geotermicas en el Territorio nacional.
- 1976 - 00.225 - Inventario general de manifestaciones geotermicas en el Territorio nacional.
- 1976 - 00.226 - Inventario general de manifestaciones geotermicas en el Territorio nacional.
- 1976 - 00.487 - Rocas industriales de Galicia. Caolines y materiales arcillosos.

- 1976 - 00.556 - Los minerales y rocas de aplicación industrial en España. Industrial Minerals Spain.
- 1977 - 10.062 - Estudio geoestructural de la región noroccidental a partir de imágenes del satélite Erts-Landsat.
- 1975 - 00.505 - Reservas a favor del estado.
- 1978 - 10.586 - Ordenación y valoración geológico-minera de Galicia Occidental para el establecimiento de una sistemática de investigación minera integral.
- 1978 - 10.589 - Prospección de minerales de elementos escasos.
- 1978 - 10.609 - Ordenación y valoración geológico-minera de Galicia para el establecimiento de una sistemática de investigación integral. Resumen y conclusiones generales.
- 1979 - 00.570 - Síntesis de las investigaciones geológico-mineras realizadas por el I.G.M.E. de Sn.W.
- 1979 - 10.615 - Actualización y mejora del archivo de rocas industriales en Galicia.
- 1979 - 10.616 - Estudio de normativa y catalogación de rocas industriales.
- 1979 - 10.620 - Inventario nacional de recursos minerales de estaño.
- 1979 - 50.020 - Estadística de extracción de productos de canteras.
- 1980 - 10.617 - Estudio técnico sobre caolines y arcillas.
- 1980 - ( \* ) - Síntesis de las investigaciones geológico-mineras realizadas por el I.G.M.E. de Galicia.

( \* ) Trabajo sin codificar, en imprenta.

CAPITULO V. ESTADO ACTUAL DE LA MINERIA Y ROCAS INDUSTRIALES EN  
LA COMARCA INTERIOR DE PONTEVEDRA.

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. Particularmente en la zona interior sólo presentan interés la minería metálica, y la de rocas industriales. Cada uno de estos campos poseen una -- serie de problemas peculiares y tiene un enfoque completamente -- distinto el problema del ~~estaño-wolfram~~ a las comercializaciones de las rocas industriales.

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

Actualmente, en la Comarca y en cuanto a la minería del estaño-wolfram se refiere, sólo son dos términos municipales, Lalín y Silleda, los que presentan concesiones de explotación. En el caso de Lalín, la única mina en actividad está parada actualmente ya -- que su ubicación y el momento actual del mercado la hacen antirentable económicamente. Por otra parte el Grupo Minero Silleda está integrado por 18 concesiones y actualmente investigada el posible corrimiento de filones. Se pondrá en marcha en el año 1982.

El concentrado de estaño producido se lleva a Metalurgicas - del Noroeste S.A. ubicado en Villagarcía de Arosa y el de wolframio se exporta al no existir en España ninguna función para este mineral.

La minería no metálica y más concretamente la explotación de rocas industriales y ornamentales ha tenido una gran importancia -- debido a la rica variedad de la petrología gallega, pero se halla

condicionada fundamentalmente, por el lugar (no siempre fácil) de implantación de canteras y explotaciones en general.

La zona no está ni mucho menos explotada al máximo e incluso las labores existentes no han sido implantadas atendiendo a un criterio lógico de condiciones naturales de explotación y calidad del material, lo que se refleja claramente en la gran cantidad de yacimientos no explotados, en incluso algunas explotaciones que están actualmente abandonadas y que presentan condiciones mucho más ventajosas que otras que funcionan en la actualidad, por sus condiciones óptimas desde el punto de vista de utilización industrial y del grado de explotabilidad. Estas últimas consideraciones quedan expuestas en el Mapa de Rocas Industriales (Ver apartado -- 4.1.3.) y el cuadro 5.1. En el mapa se localizan todas las posibles explotaciones, estén abandonadas o no, mientras que el cuadro expone las explotaciones en el momento actual.

Se describen a continuación los materiales explotados o susceptibles de explotación en la Comarca según su utilización en las diferentes industrias.

a) Industria cerámica y vidrios.

Actualmente, existen dos concesiones de Caolín y arcilla en el término municipal de Salceda de Caselas y cuya producción se dirige totalmente al Grupo de Cerámica Mas en Porriño. El acceso a las explotaciones es bueno y su explotabilidad excelente.

Existía una explotación subterránea en el término de Las Nieves de cuarzo y feldespato y cuya calidad de material no sólo se utiliza en vidrios y esfractarios sino también en abrasivos, lozas y porcelanas. Actualmente no se explota.

La mayor parte de la producción se dedica a ladrillería y en mucha menor escala para tejas y tuberías de grés, etc. El futuro de este sector industrial parece asegurado, dado que la demanda -- por parte de la industria constructora se incrementará en los próximos años.

b) Construcción y áridos.

Este apartado abarca la producción de materiales granulares empleados como áridos (gravas y arenas), la de materiales rocosos triturados destinados a la producción de áridos, así como la de -- aquellos tipos de rocas que en su estado natural o púlidos, se -- emplean en construcción ya sean ornamentales o no.

b<sub>1</sub>) Gravas y arenas.

Todos los centros de producción de áridos a partir de materiales granulares en la Comarca están situados en las orillas de -- los cauces de los ríos Miño y Ulla, particularmente en los términos de Salvatierra de Miño, Las Nieves y Villa de Cruces, en este último, las explotaciones se encuentran abandonadas.

Principalmente se explota la margen derecha del Miño y las -- terrazas y aluviales antiguos. En el caso del río Ulla, no es re-- comendable su explotación ya que se perturba gravemente su fauna -- piscícola y en especial la salmonera.

En las canteras de Salvatierra de Miño se produce un volumen importantísimo de material granular, superando casi los 300.000 m<sup>3</sup>. El transporte a las plantas de clasificación y trituración no inci -- de en absoluto ya que la mayor parte de las explotaciones poseen -- siempre sus instalaciones a pie de obra. No se puede decir lo mis-

mo de los centros de consumo (fundamentalmente Plan de Acceso a Galicia), ya que éstos están situados en el caso de Salvatierra a más de 60 km. de la explotación.

b<sub>2</sub>) Áridos de trituración.

Se consideran como áridos de trituración aquellos que para su extracción precisan el empleo de explosivos y un posterior tratamiento de trituración y lavado. Consecuencia de estas características es que las explotaciones suelen ser grandes, mecanizadas y con gran número de empleados.

Se explotan preferentemente las rocas de tipo granítico. La composición granuda de la roca y la presencia de micas determina un desgaste elevado, por lo que estos áridos son considerados buenos para construcción y carreteras pero no adecuados para capa de rodadura.

En la Comarca se explota granito para áridos de trituración en Puenteareas, cuyas reservas superan el millón de m<sup>3</sup> y las condiciones de explotabilidad son buenas, y en término de Lalín.

También se explotan para áridos y otras utilizaciones, de manera mixta, las serpentinitas de Silleda y Villa de Cruces. Estas rocas se utilizan para áridos de carretera y especialmente para capa de rodadura, ya que su desgaste es muy pequeño, en contraposición con la que se ha dicho anteriormente para el granito.

Las serpentinas de Villa de Cruces se emplean en parte también para fabricación de terrazos, (piedra artificial) después de una correcta trituración.

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

b<sub>3</sub>) Rocas ornamentales y piedras de construcción.

Se consideran rocas de ornamentación aquellas que se extraen en bloques del orden de  $1 \text{ m}^3$  y que precisan un proceso de púlido - para su utilización en construcción; y piedras de construcción, a las que se emplean sin necesidad de un tratamiento posterior al su frido en cantera.

El centro de producción más importante de la Comarca es el - del término de Salceda a Caselas, con un número de canteras bastante elevado, aunque la producción media anual de cada una de ellas no supera las 800 Tm. (Salvo en una explotación). Esto es así porque las explotaciones son de tipo familiar, de dimensiones reducidas, y las producciones se limitan a las construcciones de la Comarca.

Hay que destacar, igualmente, la explotación de Campo Lameiro, dado su valor económico. Son anfibolitas de color verde oscuro con notable porcentaje en melanocratos, a los que se les denomina en el país "Granitos negros". Las reservas superan los  $30.000 \text{ m}^3$  cotizándose a  $3.000 \text{ ptas/m}^3$  en cantera. Su mecanización es mínima utilizándose procedimientos rudimentarios en algunas fases de la - producción.

En todas las explotaciones incluídas en este apartado se utilizan los subproductos, para fachadas, postes de cercas y emparrados, barandillas de carreteras e incluso los materiales más finos para áridos de carreteras.

La incidencia del transporte es muy variable y oscila entre 0 y 60 ó más km. ya que el caso de los bloques no necesitan de -- preparación posterior las labores de rotura, cuarteo y perfilado se hacen a pie de obra, mientras que los destinados a roca orna-- mental pulida deben sufrir, normalmente, un transporte importante

#### 5.1.- Otras concesiones mineras de interés.

En el T.M. de Lalín se está llevando a cabo una investiga-- ción exhaustiva de los minerales de litio (espodumena etc.) y --- otros "metales raros" que se encuentran en unas pegmatitas de la zona. De existir las reservas presumibles, esta explotación seria una de las más importantes de Galicia, ya que la escasez mundial en cuanto a metales raros se refiere aumenta la importancia de és tos económicamente e industrialmente.

Por otra parte, en el término de Mondariz-Balneario se explo-- tan las aguas minero-medicinales del mismo nombre y famosas en to-- do el ámbito nacional.

En el término de Mondariz también se explotan las aguas lla-- madas "Fuente del Val".

Por toda la Comarca se sitúan fuentes de aguas sulfurosas, a provechadas por los romanos en las "termas", pero éstas no se explo-- tan en la actualidad, las aguas más importantes fueron las de Puen-- te-Caldelas y Lalín.

CUADRO 5.1. ESTADO ACTUAL DE LA MINERÍA Y ROCAS INDUSTRIALES EN LA COMARCA INTERIOR DE PONTEVEDRA.

Termino Municipal	Cantera o Concesión	Nombre	Sustancia	Producción 1980	Inversión M.M. Ptas. 1980	Número Obreros
Campo Lameiro	Cantera	Couso	Perpiaño	300 Tm.	420.000 Ptas.	2
Golada	Cantera	Fontela	Cuarcita	81.000 Tm.	10.000.000 Ptas.	7
Lalín	Cantera	El Carrio	Granito	36.000 Tm.	7.000.000 Ptas.	5
Lalín	Cantera	Pena	Granito	36.750 Tm.	-	4
Moraña	Cantera	Baruxela II	Perpiaño	600 Tm.	-	2
Las Nieves	Cantera	Liñares	Grava	30.000 Tm.	5.150.000 Ptas.	7
Las Nieves	Cantera	Chan de Saigosa	Canto rodado	20.000 Tm.	3.000.000 Ptas.	4
Puenteareas	Cantera	Laxe da Cruz	Granito	106.875 Tm.	6.797.250 Ptas.	5
Puenteareas	Cantera	Couso	Granito	225.000 Tm.	14.332.000 Ptas.	20
Puenteareas	Concesión	Liñar da Raiña	Feldespató	589. Tm.	-	-
Salceda de Caselas	Cantera	Pedraguxiñas	Perpiaño	600 Tm.	-	2
Salceda de Caselas	Cantera	Chan de Faro	Perpiaño	560 Tm.	-	2
Salceda de Caselas	Cantera	Alto das Caldeiríñas	Perpiaño	815 Tm.	-	2
Salceda de Caselas	Cantera	Alto das Caldeiríñas II	Perpiaño	420 Tm.	-	-
Salceda de Caselas	Cantera	Pereiriños	Perpiaño	420 Tm.	-	-
Salceda de Caselas	Cantera	Alto las Caldeiríñas	Perpiaño	280 Tm.	-	-
Salceda de Caselas	Cantera	Faro	Perpiaño	588 Tm.	-	-
Salceda de Caselas	Cantera	Pedra Pepín	Perpiaño y bloque	1.560 Tm.	-	3
Salceda de Caselas	Cantera	Castelo	Perpiaño	300 Tm.	-	-
Salceda de Caselas	Cantera	Chan de Castros	Perpiaño y bloque	1.350 Tm.	-	3
Salceda de Caselas	Cantera	Fraga	Perpiaño y bloque	1.041 Tm.	-	3
Salceda de Caselas	Cantera	Bacón	Perpiaño y bloque	720 Tm.	-	2
Salceda de Caselas	Cantera	Pereiriñas	Perpiaño y bloque	2.030 Tm.	-	3
Salceda de Caselas	Cantera	Pedraguxiñas	Perpiaño y bloque	630 Tm.	-	-
Salceda de Caselas	Concesión	Mas	Caolín	38.000 Tm.	10.114.050 Ptas.	2
Salceda de Caselas	Concesión	Grupo Minero Candaras	Arcilla y Caolín	-	-	2
Salvatierra de Miño	Cantera	Teanes	Canto rodado	60.000 Tm.	-	9
Salvatierra de Miño	Cantera	Monte Curras	Granito	500 Tm.	-	-
Salvatierra de Miño	Cantera	Gravas Oleiros	Grava	16.894 Tm.	-	5
Salvatierra de Miño	Cantera	Arenero Pesqueiras	Arena	6.820 Tm.	-	2
Salvatierra de Miño	Cantera	Monte Xeixeira	Grava	40.000 Tm.	5.000.000 Ptas.	8
Salvatierra de Miño	Cantera	Aridos do Porto	Grava	60.000 Tm.	12.000.000 Ptas.	12
Salvatierra de Miño	Cantera	Quinta	Grava	967 Tm.	-	-
Salvatierra de Miño	Cantera	Rio Tea	Grava	60.000 Tm.	14.000.000 Ptas.	14
Salvatierra de Miño	Cantera	Chan de Raxadas	Granito	567 Tm.	-	-
Silleda	Cantera	Pena Negra	Serpentina	12.000 Tm.	-	4
Silleda	Cantera	Zanco de Bazar II	Cuarcita	4.000 Tm.	-	8
Silleda	Cantera	Monte Fabeira	Granito	9.600 Tm.	-	10
Silleda	Cantera	Cira	Serpentina	51.000 Tm.	-	5
Silleda	Concesión	San Juan	Serpentina	en reserva	-	-
Silleda	Concesión	Carlín	Serpentina	3.000 Tm.	-	-
Silleda	Concesión	Cuatro Amigos	Serpentina	80.000 Tm.	-	16
Villa de Cruces	Concesión	Grupo Minero Ulla	Cianita	1.050 Tm.	-	-
Villa de Cruces	Concesión	Martín	Serpentina	71.960 Tm.	-	10

Fuente: Elaboración propia. Delegación de Industria.

## CAPITULO VI. EL TERRENO COMO CONDICIONANTE DEL DESARROLLO.

A la vista del análisis de los factores que conforman el medio natural y las directrices seguidas para realizar una infraestructura de carácter geológico minero hay que pensar en cómo condiciona o no a un posible desarrollo de una cierta actividad y con qué limitaciones lo realiza.

Es indudable que la geomorfología y la hidrología, como consecuencias de la geología, serán los primeros puntos a analizar para un posible asentamiento urbano, social, agrario, industrial o económico. El primer problema que se plantea a los habitantes de un núcleo rural o urbano es el abastecimiento de aguas o el origen del agua que van a consumir, este origen vendrá condicionado por las características hidrológicas e hidrogeológicas del terreno, -- que como es fácil de comprender, en casi toda Galicia y naturalmente en la comarca estudiada, va a ser de origen superficial, ya sea de ríos o lagos, ya que sus reservas subterráneas son prácticamente nulas por la inexistencia de sistemas acuíferos. El carácter metamórfico y plútonico de su petrología determinan esta causa.

Las aguas superficiales están sujetas a fuertes variaciones de temperaturas caudal y contaminaciones de origen varios. Si son empleadas para alimentación deben sufrir un tratamiento previo -- y estas aguas, se pueden captar de lagos o ríos. En el caso de -- los ríos, que es el más general de la comarca, están generalmente contaminados debido a la acción humana, y los aspectos reales que alteran la calidad natural de las aguas se agrupan en dos tipos, -- aquellos en que sea posible la apreciación de sus efectos a simple vista (macrocontaminantes) y aquellos otros en los cuales los que se detectan son sus efectos secundarios (microcontaminantes).

El incremento de la contaminación, tiene una de sus causas principales en el aumento de población (nucleos importantes como Lalín, Puenteares, Silleda, etc.) ya que ello lleva consigo unas nuevas necesidades:

De eliminación, como son las escombreras y los vertidos de basuras (ya que al discurrir el agua de lluvias en forma superficial o filtrada a través de vertido, ciertos elementos solubles - se incorporan a los recursos de aguas existentes, acentuándose esto aún en mayor grado en el caso que los vertidos sólidos entren en contacto directo con el agua superficial. Cabe destacar que la actividad de eliminación con mayor efecto degradante de los cauces de agua superficiales es el vertido de aguas residuales.

De creación, tales como la necesidad de alimentos, lo que lleva al uso de fertilizantes para que la tierra produzca alimentos a todo su nivel de capacidad. Se introducen así, entre otros elementos, el fósforo y el nitrógeno, favoreciendo la proliferación de algas en el agua superficial. Pero aún cuando no se utilicen abonos y pesticidas, la agricultura (a gran escala y mal llevada) afecta a la calidad de los ríos que drenan las aguas subterráneas, por simple concentración de sales.

Además como consecuencia de las actividades humanas se producen residuos sólidos muy variados, destacando los vertidos de tipo urbano, industrial y agropecuario.

#### Vertidos urbanos.

Los residuos domésticos y comerciales son los más importantes ya que las basuras y los escombros son potencialmente contaminadores y deben ser vertidos con precaución. Se trata de una conta

minación esencialmente orgánica y biológica.

La cantidad de líquidos que se producen en los vertederos - depende inicialmente del que contenga la propia basura, pero principalmente del agua de infiltración que reciben de la lluvia y de otros aportes, por ejemplo: por escorrentia de terrenos laterales. La velocidad con que se producen las reacciones de descomposición depende de LA HUMEDAD, ACTIVIDAD BIOLÓGICA y de la TEMPERATURA, - así como del SUMINISTRO DE OXIGENO. De lo anteriormente dicho se deduce que el líquido rezumante puede tener una composición variable y ser su poder contaminante muy grande.

Todos los constituyentes de las aguas residuales domésticas suponen un peligro, tanto para la salud como para los posibles -- usos de las aguas superficiales. Por lo tanto, es necesario evitar la descarga incontrolada de aguas residuales a las aguas superficiales si antes no han sido sometidas a la necesaria depuración.

También hay que tener en cuenta el efecto contaminante de - las aguas de escorrentia superficial urbanas. En las calles y tejados se produce una acumulación de productos no naturales que -- son arrastrados por las lluvias y vertidos en un solo punto, la - salida de la alcantarilla, con lo que su efecto degradante se multiplica.

#### Vertidos industriales.

Aunque en la comarca este es un problema de pequeña magnitud si hay que tenerle en consideración en cuanto supone para un posible desarrollo industrial de la zona.

Muchos y variados son los vertidos industriales como: minerales, materias radioactivas, derivados del petroleo, detergentes, etc., todos con un elevado potencial contaminante, en especial si continen tóxicos.

En particular, las aguas residuales industriales se pueden presentar en tantas clases como tipos de industrias existen.

En general, los volúmenes de las aguas residuales industriales son pequeños (exceptuando aquellos volúmenes dedicados a la refrigeración), siendo, por el contrario, muy importantes sus características.

Como generalidad acerca de estas aguas residuales puede decirse que existen procesos y sistemas de tratamiento específicos para cada tipo de agua residual industrial, y que estos procesos si están diseñados por técnicos competentes y se construyen (sobre todo si se mantienen de una manera correcta) son eficaces para limitar y aún eliminar completamente en la mayoría de los casos los efectos adversos de las aguas residuales industriales.

#### Vertidos agropecuarios.

Las actividades agropecuarias también son una posible fuente contaminadora de las aguas superficiales.

Ello puede ser tanto a vertidos de aguas residuales de explotaciones ganaderas, como a arrastres por aguas de lluvia de contaminantes retenidos en la superficie o a transporte de compuestos dañinos por percolación a través del terreno o por drenaje de éste.

Dichos contaminantes pueden ser tanto materia orgánica como toda una gama de compuestos químicos.

Entre estos se encuentran los fertilizantes, sobre todo a base de compuestos nitrogenados (que están relacionados con residuos humanos o animales y con abonos y cultivos) y fosforados -- (cualquier tipo de fósforo añadido como fertilizante o liberado por descomposición de materia orgánica es convertido a una forma insoluble y fijado en el suelo. La mayoría de los problemas relacionados con el fósforo referentes a la calidad del agua lo presentan las aguas superficiales debidos a la erosión del suelo arrastrando compuestos de fósforo, todos ellos presentes en los fertilizantes comerciales.

Asimismo, el uso indiscriminado de los pesticidas, herbicidas, fungicidas, etc., suponen un riesgo para las aguas ya que finalmente pueden ser drenados hasta ellas, afectando de esta manera a la vida que soportan.

Para los vertidos líquidos procedentes de instalaciones agropecuarias se han de aplicar las medidas depuradoras que se aplicarían a las aguas residuales domésticas. Aparte de ello es necesario tomar una serie de precauciones con respecto a los arrastres por lluvia entre las que destacan:

1. Las instalaciones de estabulación de animales y los terrenos adyacentes de actividad, tendrán capacidad de retención de drenaje superficial proveniente de áreas de almacenamiento de estiércol, así como de las aguas de lavado durante por lo menos una tormenta de 24 horas de duración que produzca una precipitación cuya magnitud tenga la probabilidad de ocurrir una vez cada 10 años.

- 2.- Las áreas de almacenamiento de estiércol se protegerán de drenaje superficial, incluyendo el agua que escurre de superficies techadas.
- 3.- Las instalaciones de estabulación de animales, incluyendo los estanques de retención, se protegerán de las avenidas que tengan una probabilidad de ser igualadas o excedidas una vez cada veinte años para instalaciones existentes y una vez cada 100 años para instalaciones nuevas.
- 4.- Se evitará que los animales estabulados penetren en aguas superficiales.
- 5.- Las tierras que hayan recibido residuos animales se gestionarán de manera que la erosión y escorrentía sean mínimas. Las tierras de labor a las que se hayan aplicado estiércol para su fertilización, deberán voltearse tan pronto acabe dicha aplicación, para tapar el lodo o agua residual.
- 6.- Los residuos animales se manejarán adecuadamente para evitar molestias en áreas de almacenamiento.

Por otra parte y dentro también del apartado de la geomorfología, hay que destacar la importancia de las pendientes en el transporte terrestre, incidencia esta que tiene consecuencia inmediata en el desarrollo de la minería, electricidad y en todas las comunicaciones. La casi exclusividad de zona montañosa en la comarca, impedita gravemente el tendido de líneas y el trazado de nuevas carreteras y líneas de ferrocarril, aislando así todavía más los pequeños núcleos rurales y asentándose la población en su mayor parte en los centros de expansión más importantes, Lalín y Puenteareas.

Por último, hay que analizar brevemente el gran desarrollo agrícola y ganadero que está teniendo actualmente la comarca, y que como en todos los desarrollos del tipo que sea, conlleva una serie de defectos que hay que paliar, para así poder obtener mejores rendimientos. No hay que olvidar que la vegetación influye en el mantenimiento de unas determinadas condiciones climáticas, litológicas y edáficas y la desforestación de grandes áreas para -- uso agrícola puede tener serias consecuencias irreversible de alteración del medio.

Las obras de recalificación de zonas húmedas, de interés -- biológico tanto con relación en la flora como con la fauna, han de ser profundamente estudiadas ya que en la mayoría de los casos exigen inversiones de interés dudoso.

Las autoridades locales deben velar por una administración eficaz de los ecosistemas modificados, en los límites de los imperativos ecológicos disponibles, a fin de que no se extiendan -- más que en lo estrictamente necesario.

La gestión de los ecosistemas modificados deben de asegurar su permanencia.

Hay que potenciar los estudios sobre la capacidad de los ecosistemas, evaluando los posibles usos o vocación del suelo. Una vez realizado ésto, se podrá decidir su utilización, favoreciéndose aquellas que conserven el mayor número posible de opciones para el futuro.

Los cultivos de regadío introducen cambios en todos los -- regímenes principales del ecosistema (suelo, agua y atmósfera), que pueden llevar a la desertización de no tomarse las medidas -

adecuadas. Hay que procurar una adecuada capacitación del agricultor en la aplicación del agua y en la labranza de las tierras regadas.

Hay que proteger los suelos de cultivo de secano: El uso de especies agrícolas resistentes a la sequia y de técnicas de cultivo que tienden a acumular, proteger y utilizar hasta la última gota de agua, mediante cultivo y barbecho alternado. Se ha extendido a grandes áreas que se ven sujetas a la erosión iónica, sobre todo cuando los cultivos están desguarnecidos de árboles y vegetación forestal protectora.

La recuperación y el mantenimiento del equilibrio ecológico en las tierras secas para mantener la productividad debe armonizarse con las necesidades de las poblaciones locales. Habrá que introducir cambios en la explotación, ya que esta es la responsable de la desertificación, pero cuidando que los sistemas adoptados sean flexibles para adaptarse a la variabilidad de las lluvias.

Se debe potenciar el desarrollo de una tecnología autóctona para luchar contra la desertificación y organizar campañas permanentes de vigilancia.

Los ayuntamientos deben de solicitar medidas de mejoramiento de suelos de conservación de tierras y aguas para combatir la desertificación en la agricultura de secano.

Con la misma finalidad, hay que potenciar, en los cultivos de regadío, los estudios de nuevas técnicas de cultivo para aumentar la productividad en forma regular y constante, estableciendo nuevos planes de riego y drenaje, y mejorando las condiciones so

ciales y económicas de las personas que dependen de las agricultura de regadio.

Hay que procurar mantener y proteger la vegetación existente y adoptar medidas de reverdecimiento, conservación y estabilización del suelo en zonas sometidas a una explotación agrícola intensa.

Un aspecto que contribuye grandemente a la degradación y contaminación del suelo de uso agrícola es el de la fertilización. El empleo de cantidades crecientes de agentes químicos artificiales rompe el ciclo de los elementos nutritivos en el suelo, planteando problemas de contaminación del mismo. Como medidas protectoras se debe procurar la fertilización orgánica y mineral conjunta, así como la asociación del enterrado de rastrojos con abono mineral, que mejoran el desarrollo del vegetal y las estructuras del suelo.

También se ha comprobado muy positivamente que ciertas disposiciones de los cultivos en el espacio y en el tiempo mejoran la fertilidad y disminuye la erosión.

El paso de una economía de autoconsumo a una economía de mercado ha sido una de las principales causas del auge agrícola y ganadero, ya que si antes los productos de la tierra sólo servían -- para subsistir ahora sirven para vender y así poder comprar otros bienes que de la forma anterior nunca podían adquirir. Todo esto sumado a la gran capacidad del agrio gallego, por su climatología específica han hecho que la zona norte de la Comarca, especialmente los municipios de Lalín y Silleda, tengan un desarrollo agropecuario comparable con algunas zonas de Europa. En poco tiempo, la mecanización agrícola y el gran número de instalaciones ganaderas

han convertido a esta parte de la Comarca en una de las zonas - más ricas de Pontevedra, contrastando así paradójicamente con la depresión acuciante de todo el resto de la Comarca, en la cual - por sus características más montañosas, su minifundismo más trágico y su aislamiento humano y social la definen con carácter de depresión propiamente dicho.

## B I B L I O G R A F I A

- BEIRAS, Xosé Manuel. O atraso económico de Galicia. Editorial Galaxia. 1972.
- DEABREU y PIDEL, José María. El medio natural en la planificación del desarrollo. Publicaciones del Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ELIZAGA, Emilio y RUIZ, Pedro. Aportaciones de la Geología (Proyecto MAGNA), para el estudio del Medio Ambiente.
- ESTEVAN BOLEA, María Teresa. Las evaluaciones del impacto ambiental. Cuadernos del C.I.F.C.A. 1977.
- FRAGUAS, A. Geografía de Galicia. 1966.
- GARCIA ALVAREZ, Rodolfo. Climatología. Gran Enciclopedia Gallega. Santiago. 1974.
- IGLESIA, Pedro. Los caballos salvajes explotados en régimen de libertad o caballos salvajes en Galicia. Tesis Doctoral inédita. 1973.
- MOSQUEDA FERNANDEZ, Jaime. Planes provinciales. Comarca de Acción Especial "Zona Interior de Pontevedra". Síntesis sobre delimitación y análisis de la Comarca. Ministerio de Administración Territorial. 1977.
- OTERO PEDRAYO, Ramón. Historia de Galiza. Editorial Nos. Buenos Aires. 1962.
- PEREZ IGLESIAS, María Luisa. La ganadería en la Provincia de Pontevedra. Estudio Geográfico. Monografías de la Universidad de Santiago de Compostela número 18. Santiago. 1972.
- POSADA, Xosé. Os Viños de Galicia. Diputación Provincial de Orense. 1978.

- RIAL LOPEZ, Pedro. Pontevedra Agrícola. Edición Artes Gráficas. "Faro de Vigo". 1969.
- SEOANEZ CALVO, Marinao. La contaminación atmosférica y la vegetación. 1972.
- Banco de Bilbao. 1970. Galicia. Su realidad socio-económica.
- Banco de Bilbao. Serie homogénea. 1955-1975. Renta Nacional de España y su distribución provincial.
- Banco de Vizcaya. 1967. Galicia y su desarrollo económico. Revista Financiera. Bilbao.
- Cámara Oficial Sindical Agraria de Pontevedra. 1972. Estudio socio-económico. Zona Interior de Pontevedra. -- Solicitud de "Comarca de Acción Especial".
- Diputación Provincial de Pontevedra. Directrices de actuación para el cuatrienio 1972-1975.
- III Feria de Exposición Regional (Agrícola, ganadera y forestal". Semana Verde de Galicia 1980. Silleda 3, 4, 5 y 6 de Octubre. Boletín Informativo y Memoria.
- Ed. Galaxia 1959. Bibliografía económica de Galicia.
- I. G. M. E. Últimas publicaciones. Separata del Boletín Geológico y Minero. Tomo 91, fascículo III, Mayo-Junio 1980.
- I. G. M. E. La infraestructura geológica y la planificación territorial. Conferencia inauguración del III Congreso Internacional de -- Geología del Ingeniero pronunciada en el Palacio de Congresos y Exposiciones de Madrid por D. Adriano García-Loigorry Madrid 1978.
- I. N. E. Censos de la Población de la vivienda y - de los edificios en España. Fascículo nº 36. Provincia de Pontevedra. 1970.

- I. N. E. Censo Agrario de España. Serie A-primeros resultados. Provincia de Pontevedra. 1972.
- I. N. E. Nomenclator de las ciudades, villas, lugares, aldeas y demás entidades de población. Provincia de Pontevedra. 1973.
- I. N. E. Reseña Estadística Provincial. Pontevedra. 1970.
- I. N. I. A. Localización optima de mataderos industriales. 1978.
- I. N. I. A. Mapa de Suelos de la Provincia de Pontevedra. 1964.
- Jefatura Provincial de Producción Animal de Pontevedra. Censo Ganadero de Pontevedra. Marzo 1978.
- Ministerio de Administración Territorial. Planes Provinciales. Dirección General de Administración Local. -- 1979.
- Ministerio de Administración Territorial. Planes Provinciales. Comarca de Acción Especial "Zona Interior de Pontevedra". Propuesta de acciones. 1977.
- Ministerio de Agricultura. Dirección General de Industrias y Mercados en origen de productos agrarios. Plan -- Nacional de Mercados de Ganado. Servicio de Publicaciones Agrarias.
- Ministerio de Agricultura. Secretaria General Técnica. Comarcalización Agraria de España. 1977.
- Ministerio de Agricultura. Plan Nacional de Mercados de Ganados. Investigación prospectiva de los mercados de ganados de la provincia de Pontevedra. Madrid 1972.
- M.O.P.U. Dirección General del Medio Ambiente. Gestión Municipal del Medio Ambiente. 1979.

- M.O.P.U. Dirección General de Carreteras. Estudio -  
breve de terrenos. Accesos de Galicia. --  
Tramo Chantada-La Estrada. 1972.
- Presidencia del Gobierno. Subsecretaría de Planificación. Medio --  
Ambiente en España. Informe General. 1977.
- Publicaciones de la Xunta de Galicia. Sector Económico.
- I Reunión NACIONAL DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y ORDENACION DEL TERRITO-  
RIO. SANTANDER 19-23 Mayo 1980. Comunica--  
ciones, Ponencias y Resúmenes.
- Seminario de Estudios Cerámicos de Sargadelos. 1978. Geología de la  
parte Norte del Macizo Ibérico. Homenaje a  
D. Isidro Parga Pondal.
- Servicio de Estudios de la Caja Rural de Orense. 1980. La Agricul-  
tura Gallega en 1979. Estudio Económico.
- Silverio Cañada (Editor). Gran Enciclopedia Gallega. Santiago 1974.
- Vicens - Vives (Editorial). La Conferencia de Estocolmo: Sólo una  
tierra. Amigos de la Tierra. Colección Eco-  
logía y Sociedad. 1972.

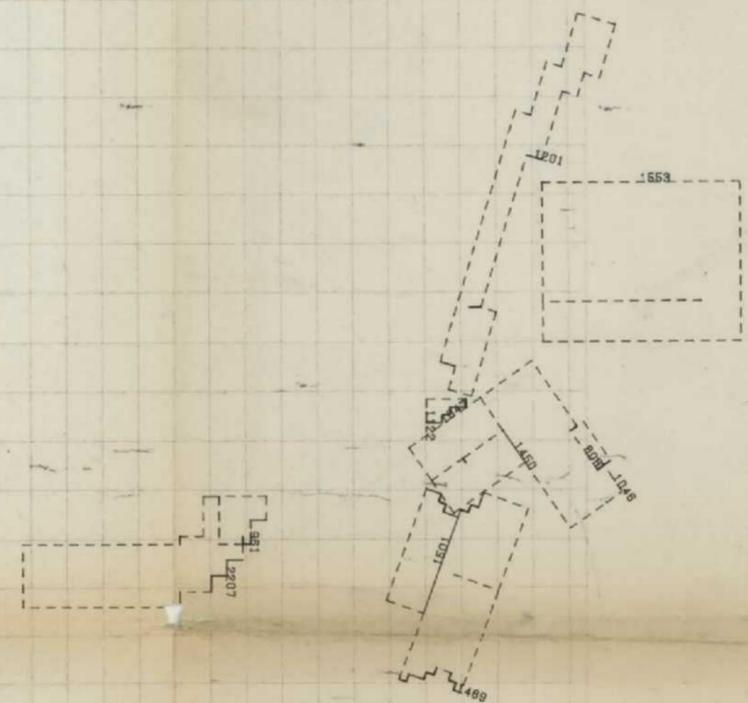
8°31'10.2''  
42°40'4.2''

8°11'10.3''  
42°40'4.2''

F 22153

42°30'4.2''  
8°31'10.2''

42°30'4.2''  
8°11'10.3''



1400

1401

00770

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA DIRECCION GENERAL DE MINAS				
DELEGACION PROVINCIAL SECCION DE MINAS	FECHA	HOJA	ESCALA	PROYECCION
PONTEVEDRA	04/11/80	153	1/50.000	U.T.M.