

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 21

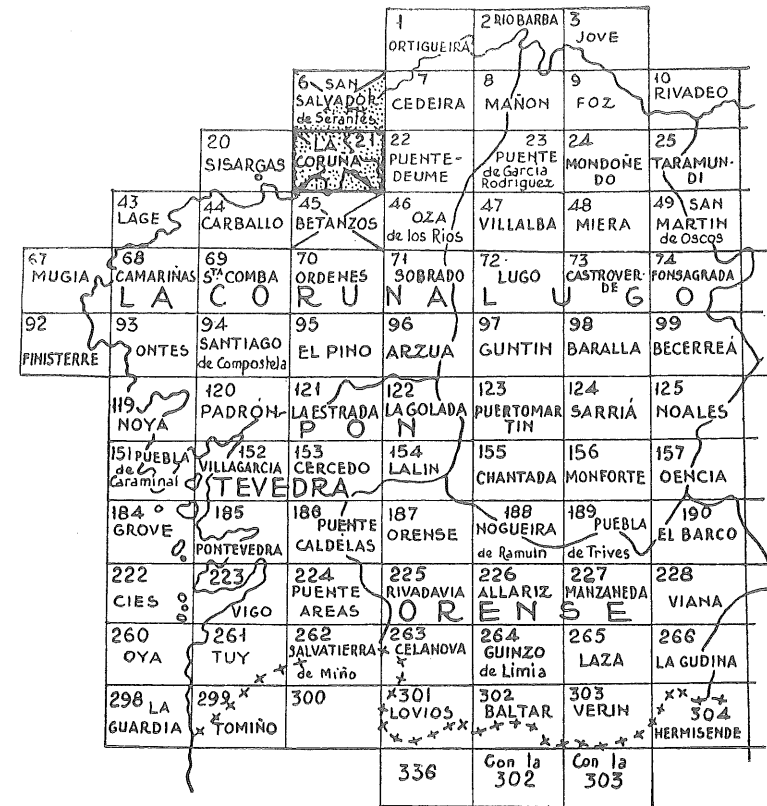
LA CORUÑA



MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1948

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada por los Ingenieros D. ANTONIO COMBA, D. JUAN MANUEL LÓPEZ DE AZCONA, D. ALEJANDRO HERNÁNDEZ SAMPELAYO y D. JUAN DE LIZÁUR Y ROLDÁN.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.



Publicada



En prensa



En campo

PRIMERA REGION. NOROESTE

Jefe . . . D. Antonio Comba Sigüenza.
 Subjefe . . D. Carlos Orti Serrano.
 Ingeniero . D. Manuel Zalloña Bances.
 Ingeniero . D. Juan Manuel López de Azcona.
 Secretario . D. Alejandro Hernández-Sampelayo Moreno.

ÍNDICE DE MATERIAS

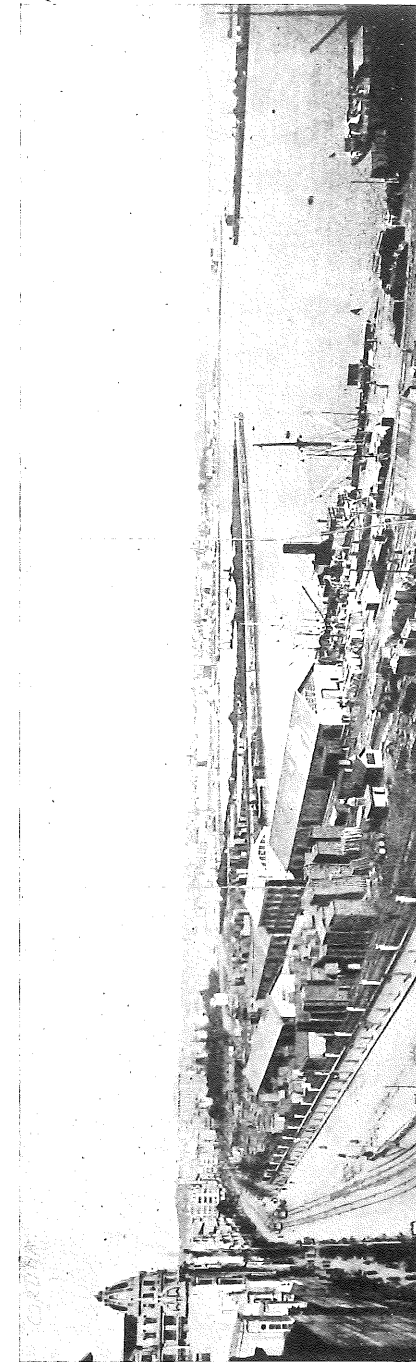
	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía	5
II. Notas históricas	9
III. Geografía física	17
a) Orografía	18
b) Hidrografía continental	19
c) Hidrografía marina	20
d) Comunicaciones	22
IV. Climatología	25
a) Clima	25
b) Clima de La Coruña	26
c) Clima de la Hoja en general.	33
d) La clasificación de los climas de Galicia	36
V. Geofísica	41
a) Sismología	41
b) Gravimetría	43
VI. Estratigrafía	45
a) Estratigrafía de la Hoja de La Coruña	45
b) Rocas eruptivas	49
c) Estrato cristalino	52
d) Paleozoico metamorfizado	53
e) Cuaternario	56
VII. Tectónica	57
VIII. Petrología	65
Arenas de playas y ríos	81
IX. Hidrología subterránea	83
a) Las aguas subterráneas de la Hoja	83
b) Las aguas mineromedicinales de la provincia de La Coruña	84
c) Catálogo de aguas subterráneas	86
X. Industrias minerometalúrgicas y derivadas	99
a) Fábrica de gas	99
b) Aguas mineroindustriales	100
c) Arcillas	100
d) Canteras	100
e) Fábricas de ovoides	100

I

BIBLIOGRAFÍA

1834. SCHULZ (G.): «Sur la Galicie».—Bull. Soc. Géol. de France, 1.^a série, vol. IV, página 416, y vol. VI, página 53. París.
1834. SCHULZ (G.): «Descripción geognóstica del Reino de Galicia». Résumé par Ami Boué in Bull. Soc. Géol. de France, primera serie, tomo VI, pág. 52 (1935). Madrid.
1838. SCHULZ (G.): «Minería de Galicia».—Anales de Minas, t. I, página 389. Madrid.
1852. CORNIDE, FOLGUEIRA y SAAVEDRA (Q.): «Informe (1783) al Instituto General del Reyno de Galicia sobre minas».—Revista M. y Ad. de Galicia. Coruña.
1852. PRAT (M. S.): «¿Estaño? ¿Aluviones estañíferos? Geología de La Coruña».—Quarterly Journal, t. VIII. Londres.
- 1860-1865. SARMIENTO (P. FRAY MARTÍN): «Historia Natural de Galicia (in Litt. 1756)». Vigo.
1862. ALDANA (LUCAS DE): «Sobre el estado de la Minería en el distrito de La Coruña». Madrid.
1865. BARROS SIVelo (N.): «Estudios geológicos. Sierra de Jerez».—Rev. Univ. de este Reino (Galicia), tomo V. Coruña.
1866. LÓPEZ SEOANE (VÍCTOR): «Descripción geográfico-geológica de Galicia (Historia de aquel Reino, por D. Manuel Murgía)».
1879. MACPHERSON (J.): «Noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica».—Anales Soc. Esp. de Hist. Natural, tomo VIII. Madrid.
1880. BARROIS (CHARLES): «Sur le granite des Asturies et de la Galice».—Bol. de la Com. del Mapa Geológico de Esp., t. VIII, página 206.

1880. MACPHERSON (J.): «Predominio de la estructura uniclinal de la Península Ibérica».—Anales Soc. Esp. de Hist. Nat., t. IX.
- 1880-81. MACPHERSON (J.): «Apuntes petrográficos de Galicia».—Anales Soc. Esp. de Hist. Nat., Mem. 49, t. X. Madrid.
1882. BARROIS (CHARLES): «Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice».—Mem. de la Soc. Géol. du Nord, 630 págs., 20 pl., vol. II, Thèse de doctoret.
1886. MACPHERSON (J.): «Descripción petrográfica de los materiales arcaicos de Galicia».—Anales Soc. Esp. de Hist. Nat., t. XV. Mem. 165. Madrid.
1901. MACPHERSON (J.): «Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica».
1910. CUETO, IRIMO: «La minería en Galicia». La Coruña.
1912. HERNÁNDEZ PACHECO (E.): «Ensayo de síntesis geológica del Norte de la Península Ibérica».—Trab. del Mus. de Cienc. Nat., núm. 3. Madrid.
1913. SAMPELAYO (P. H.): «Estudio geológico de las costas de la provincia de Lugo».—Bol. I. G. E., tomo XXXIV, págs. 81-178. Madrid.
1922. SAMPELAYO (P. H.): «Hierros de Galicia».—Mem. I. G. E., t. I (466 páginas). Madrid.
1923. HERNÁNDEZ PACHECO (E.): «Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico».—Disc. de recepción en la R. Acad. de Cienc. de Madrid.
1926. CUETO Y RUI-DÍAZ: «Orografía y geología tectónica del país Cantabro-Astúrico».—Bol. del I. G. E.
1929. NIGGHI (P.): «Ore deposits of magmatic origin (their genesis and natural classification)».—Translated by Boydell. Londres.
1930. PARGA PONDAL (ISIDRO): «Quimismos de las manifestaciones magmáticas cenozoicas de la Península Ibérica».
1931. SAMPELAYO (P. H.): «Hierros de Galicia».—Mem. del Inst. Geol. Min. de Esp., t. II. Madrid.
1934. SAMPELAYO (P. H.): «Geología de Galicia».—Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Discurso de ingreso en la Academia de Hernández Sampelayo (P.) y contestación de Marín y Bertrán de Lis (A.).
1935. SAMPELAYO (P. H.): «Hierros de Galicia».—Mem. del Inst. Geol. de Esp., t. III. Madrid.
1935. SAMPELAYO (P. H.): «El sistema cambriano».—Memoria del Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
1936. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA: «Estudio de las rocas eruptivas de España».
1936. LÓPEZ SOLER (J.): «Ensayo de la distribución del territorio y de la población rural en Galicia».—Las Ciencias, año III, n.º 1.
1941. LÓPEZ DE AZCONA (J. M.): «Relación entre las anomalías de la



Puerto interior de La Coruña

- intensidad de la gravedad y la constitución geológica».—
Anal. Real Soc. Esp. Fis. y Quím. Actas, págs. 56, XXXVII.
1942. SAMPELAYO (P. H.): «El sistema Siluriano».—Mem. del Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
1942. TEIXEIRA (CARLOS): «Os movimentos Herfínicos na tectónica portuguesa».—Sociedad Geológica de Portugal.
1943. COTELO NEIVA (J. M.): «A idade dos granitos portugueses».—Sociedad Geológica de Portugal.
1943. COTELO NEIVA (J. M.): «Contribuição para o estudo dos granitos portugueses».—Comisión de los servicios geológicos de Portugal.
1944. SAMPELAYO (P. y A.): «Datos geológico-mineros de la zona de Betanzos».—Centro Estudios Geográficos. Bol. Hist. Nat.
1945. CARLÉ (W.): «Ergebnisse Geologischer Untersuchungen im Grundgebirge von Galizien».—Geotektonische Forschungen, cuaderno 6.
1945. LOTZE (F.): «Wesen und Gliederung der Spanischen Meseta».—Ibid.
1946. CUETO Y RUI-DÍAZ: «La orografía de la Península Ibérica». Oviedo.
1947. TEIXEIRA (CARLOS): «Posição geológica dos granitos portugueses».—Facultad de Ciencias de la Universidad de Lisboa.
1947. RAGUIN (E.): «La Geologie du granite». París.
1947. LÓPEZ DE AZCONA (J. M.): «Composición elemental por métodos espectrales de aguas medicinales de la Península Ibérica».—Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Minero de España. XVII.
1947. LÓPEZ DE AZCONA (J. M.): «Las aguas minero-medicinales de la provincia de La Coruña».—1.º Congresso Luso-Espanhol de Hidrologia. Págs. 133 a 142.
1948. PARGA PONDAL (I.) y MARTÍN CARDOSO (G.): «Die Lithiumpegmatite von Lalin in Galizien».—Schw. Min. und. Petro. Mitt. XXVIII. 324-334.



Ilmo. Sr. Don Guillermo Schulz

Ingeniero del Cuerpo de Minas

Autor de varias obras de Minería y Geología de Galicia y Asturias

II

NOTAS HISTÓRICAS

Expuestas cronológicamente presentamos en la Bibliografía cuarenta obras, publicadas en poco más de cien años. Gran parte de ellas tienen un marcado carácter de generalidad, y aun cuando su estudio sea imprescindible en relación con la Hoja de La Coruña, no hemos de referirnos a ellas en estas Notas históricas. Las restantes tratan de Galicia, pero a ninguna (si exceptuamos la noticia de D. Lucas de Aldana «Sobre el estado de la Minería en el distrito de La Coruña», 1862) podemos catalogarla como publicación relacionada específicamente con esta Hoja. A pesar de ello y aun cuando tal circunstancia inclina a quitar toda importancia a la parte histórica, parece oportuno, por tratarse de la primera hoja gallega que se publica, repasar valores y exponer, en síntesis, las enseñanzas recibidas de los maestros que han estudiado Galicia, dejando huellas imperecederas de su paso por aquella hermosa región.

En busca de mayor claridad, vamos a dividir nuestra exposición en dos apartados: el primero se concreta al pasado siglo XIX y pertenece típicamente a la historia de la geología gallega; el segundo empieza en 1910 y se enlaza, sin interrupción, con nuestros trabajos actuales.

La primera etapa o período (1834-1901), escasa en publicaciones, posee, en cambio, el brillo de dos insignes geólogos: Schulz y Barrois. El sabio español precede al francés en cerca de 50 años, pero ambos han de ir para siempre unidos por la importancia de su labor.

En 1833 fué destinado D. Guillermo Schulz a Galicia, como Inspector de Distrito de segunda clase, con residencia en Ribadeo. Desde el principio su afición y sus extraordinarias dotes de trabajo e inteligencia, le llevaron a estudiar la geología de Galicia, publicando en 1834 «Sur la Galicie» y «Descripción geognóstica del Reino

de Galicia». Estas son las primeras referencias bibliográficas de los que a continuación han estudiado aquella región.

Para apreciar en todo su valor el esfuerzo de Schulz hemos de tener presente que hubo de empezar por dibujar él mismo, igual que hizo en Asturias, el plano topográfico de los lugares que recorría, ya que no existía entonces cartografía de Galicia, pues el Fontán estaba aún en formación. Esta razón impulsa a Schulz, en su «Descripción geognóstica», a dar gran importancia a la Primera Sección, que titula «Noticias geográficas».

En la Sección Segunda (relación petrográfica de Galicia o descripción de sus rocas) divide los terrenos que ha recorrido en los siguientes apartados:

A. Terreno primitivo.

- 1.º Granito.
- 2.º Gneis.
- 3.º Micacita o pizarra micácea.
- 4.º Cloritita o pizarra cloritosa.
- 5.º Anfibolito.
- 6.º Sienito.
- 7.º Diorito.
- 8.º Eufótida.
- 9.º Serpentina.
- 10.º Caliza primitiva.
- 11.º Eurito.

B. Terreno de transición.

- 1.º Pizarra arcillosa.
- 2.º Cuarcita.
- 3.º Grauwake.
- 4.º Grauwake pizarroso.
- 5.º Caliza de transición.

C. Terreno secundario.

D. Terreno terciario.

E. Terreno diluvial.

F. Terreno de aluvión.

Reúne Schulz en su apartado B, y bajo la denominación de terrenos de transición, al siluriano y al cambriano.

Como detalle de actualidad es interesante indicar que en el apartado D (terreno terciario) y con acertadísima apreciación, menciona, en primera cita a nuestro entender, los yacimientos de lignito de Puentes de García Rodríguez.

En el resto de su libro aun dedica el autor distintos apartados a «Noticias mineralógicas», «Baños y aguas minerales» y acaba con una tercera sección, en la que proporciona «Indicaciones para la industria en Galicia».

Nos encontramos, por tanto, en 1834, ante el primer intento de establecer una escala estratigráfica regional para Galicia. El hecho, de enorme significación, está acompañado por una honradez científica de tal importancia que emociona la escrupulosidad de las citas geográficas. Todas las afirmaciones de Schulz son incontestables, pues, aunque parece imposible, ha pisado uno por uno los lugares que menciona y, al repetir itinerarios, no podemos por menos de sentir verdadero asombro.

Sus relatos simples, concisos, enjundiosos, no contienen vacilaciones. De su mejor biógrafo, P. H. Sampelayo, tomamos un ejemplo:

«La caliza de transición es más abundante en Galicia que la caliza primitiva, formando también aquí, generalmente, una especie de mármol de color azulado claro, y se halla en bancos subordinados y también en considerables masas alternando con la pizarra; en esta última forma se la ve en gran abundancia en la cordillera del Cebreiro, desde Villapún, en Cervantes, hasta el monte Formigueiros, en Cruzal y Becerreá; en masas más reducidas y aisladas se halla esta roca al Este de Mondoñedo, al Sur de Masma, en varios puntos del valle de Lorenzana, en la barca de la Espiñeira, en el valle de Riotorto, en el valle de Francos, cuatro leguas al NE. de Lugo, más al Sur, en Pena y Bolaño, en el valle de Ferreiros, al Sur de Meyra; también hay indicios en los valles de Fonte y de Neyra del Rey, una gran cresta al Norte del Barco de Valdehorras y en algunos otros puntos».

«Toda esa rápida lista es absolutamente exacta y requeriría meses para su comprobación», comenta D. Primitivo Hernández Sampelayo, testigo de mayor excepción para poder juzgarlo.

Bajo este signo de trabajo austero y honrado se inicia la geología en Galicia, ¡ojalá no se olvide nunca la figura del maestro y lo que representa!

Por último, en relación con Schulz, hemos de anotar que él fué el primero que señaló (1835) la disposición de los arcos gallegos y asturianos en apreciación que no había de ser modificada.

De 1838 a 1879, se publican diversas obras, cuyos autores (Cornide, Prat, Sarmiento, Aldana, Barros Sivelo, López de Seoane) apenas aportan nada en la línea que vamos siguiendo. Trabajos meritorios, algunos de verdadera erudición, como el del P. Fray Martín Sarmiento, pero de escaso valor desde nuestro punto de vista.

Desde 1879 a 1901 aparece Macpherson, que es el primero en fundar una teoría para explicar la disposición en arco de los estratos paleozoicos gallegos. Su concepto de «recurrencia de pliegues» tiene verdadera importancia y su hipótesis de torcedura del plegamiento por choque contra el macizo granítico es, en realidad, la base de las teorías tectónicas que aceptamos hoy día con las ampliaciones de D. Eugenio Cueto, en su magnífica obra sobre Orogenia (1926). Se de-

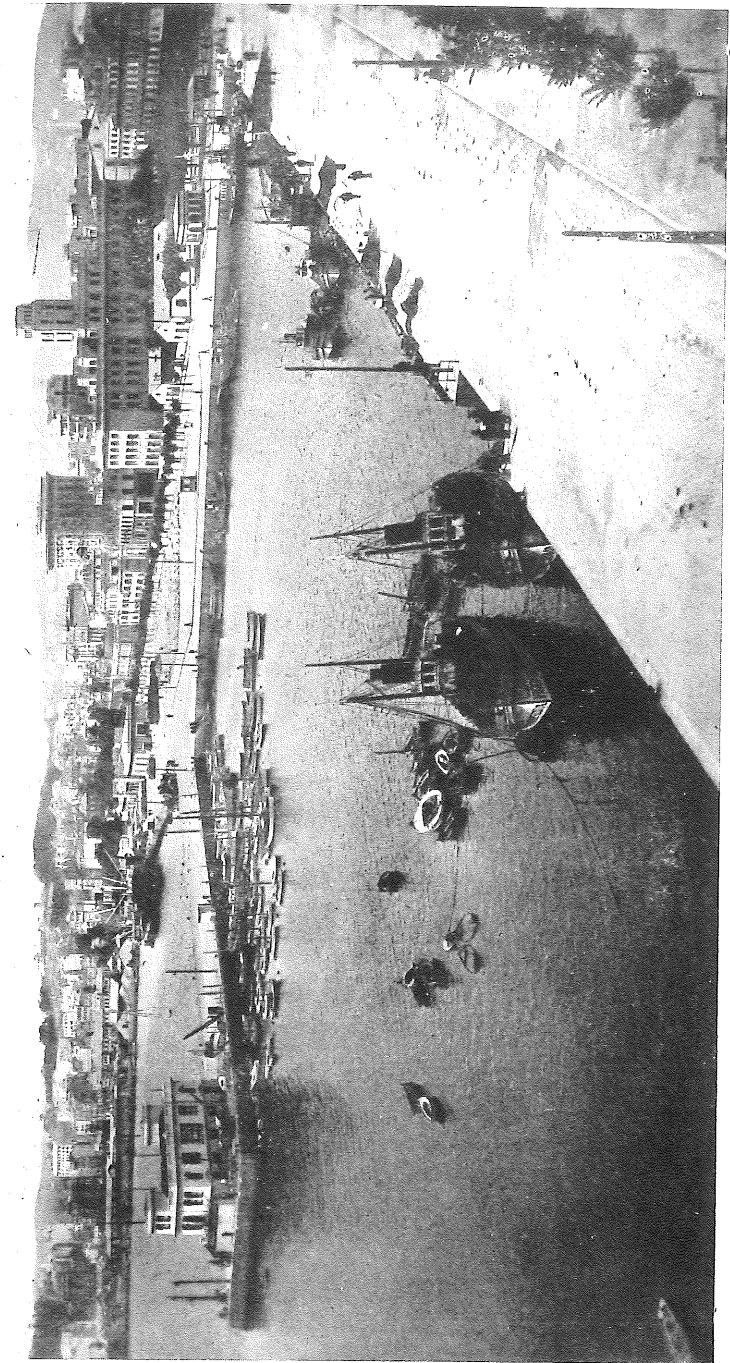
ben también a Macpherson, la iniciación de los estudios petrográficos de rocas gallegas.

La de 1880, es fecha memorable en la geología de Galicia. Ese año publica Barrois «Sur le granite des Asturies et de la Galice», y empieza los estudios que le han de conducir a completar su obra «Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice», que aparece en 1882.

El maestro francés, en su admirable trabajo, presenta, por primera vez, una escala estratigráfica completa del proterozoico, concebida en los siguientes términos:

Sistema Cambriano.....	1. Calizas y pizarras de paradoxides de La Vega. 50 a 100 m.	a) Pizarras verdosas granudas.
		b) Calizas; 20 a 60 metros.
		c) Pizarras y mineral de hierro; 1 a 2 m.
	2. Pizarras de Ribadeo. 3.000 metros.....	d) Pizarras verdosas.
		e) Filadidos azulados.
Siluriano superior. Fauna tercera.	Pizarras y cuarcitas de Corral, con ampelitas (F).	
Siluriano medio. Fauna segunda...	Pizarras calíferas del Horno, con <i>Endoceras duplex</i> (E).	
	Pizarras tegulares de Luarca, con <i>Calymene tristani</i> (D).	
	Lecho de mineral de hierro (C).	
Siluriano inferior. Fauna segunda.	Arenisca de Cabo Busto, con <i>Scolithus</i> (B).	
	Arenisca versicolor, pudingas y pizarras (A).	

Aun cuando la clasificación ha sido considerablemente modificada, como veremos más adelante, el hecho no resta mérito a los estudios de Barrois, que son fundamentales en el paleozoico español. Sus tres cortes, de Villalba a Lugo (en terreno primitivo), y los de Villalba a Navia y de Castroverde a Grandas de Salime, pasando por Fonsagrada (en el paleozoico), son magníficos y fuente de verdadera enseñanza. Obsérvese que el salto es gigantesco, pues tras los trabajos, de enorme solidez pero anticuados, de Schulz, nos trae Barrois, a fin de siglo, orientaciones completamente modernas, y sienta para el NO. de España el primer intento de articulación, por pisos, del paleozoico antiguo, apoyado en argumentos paleontológicos. Adaro y los que siguen han de referirse constantemente a la obra de Barrois.



Dársena de La Coruña

Con este broche de oro cerramos la primera parte de estas Notas y entramos en el siglo xx.

Es singular la relación entre Ribadeo y los geólogos que han estudiado Galicia. Tras Schulz y a su mismo puesto, fué destinado, para sustituirle, Casiano del Prado que, si no publicó nada sobre Galicia, es seguro trabajó allí en los terrenos antiguos, familiares para él por su conocimiento de Almadén. Años más tarde, pasa por Ribadeo Charles Barrois, que parece recrearse en el estudio de la zona, hasta el extremo de dar el nombre de Ribadeo a unas pizarras que atribuye al cambriano, dando lugar, por cierto, a un error que tarda muchos años en deshacerse. Por último, y este será nuestro eslabón de enlace entre los siglos xix y xx, en 1906, aparece en Ribadeo, destinado a las minas de Villaodrid, D. Primitivo H. Sampilayo y con él nace la actual geología gallega.

Inicia el Sr. Sampilayo sus trabajos en Galicia con una «Nota geológico-minera sobre el yacimiento de hierro de Villaodrid», nota que se publica en 1910, formando parte de «La Minería en Galicia» (Cueto e Irimo), obra de mejor intención que alcance. En 1913 inserta en el Boletín de nuestro Instituto su «Estudio geológico de las costas de la provincia de Lugo», en el que, por vez primera, rebate la clasificación de Barrois. El breve trabajo es de positivo valor, llama la atención y le coloca de golpe entre los especialistas de su tiempo. Comprendiéndolo así, D. Luis Adaro, el inolvidable creador de la escuela de estratigrafía española, entabla relación con D. Primitivo H. Sampilayo y, seguro de su acierto, lo trae al Instituto Geológico en 1915.

A partir de este momento el trabajo de D. Primitivo adquiere solidez, toma vuelo y sus obras, básicas en el paleozoico español, alcanzan categoría internacional de libros de consulta.

A su monumental trabajo de los «Hierros de Galicia» (tres tomos, publicados en 1922, 1931 y 1935), sigue «El sistema cambriano» (1935), y «El sistema siluriano» (1942), ¡tres obras magníficas capaces de llenar una vida!, pero afortunadamente, no ha sido así. A lo largo de casi cuarenta años de ininterrumpida labor, las publicaciones se elevan a ciento veinte. La cifra es de tal importancia que voluntariamente rehuímos todo comentario.

Es Galicia siempre la raíz de los trabajos del Sr. Sampilayo; no es posible dar un paso en geología, sin contar con él, por eso, accediendo a nuestra petición, ha marcado las directrices de esta Hoja, a pesar de que, desde hace años, y más por espíritu de disciplina que por propio deseo, se ha visto arrastrado hacia el carbonífero de Asturias.

Volviendo a nuestras notas históricas de geología, vamos a referirnos a los «Hierros de Galicia». Los tres primeros capítulos del primer tomo (Descripción geográfica, Descripción geológica y Orogenia), son inamovibles por su veracidad y acierto. Creemos inte-

resantísimo reproducir la escala estratigráfica propuesta, por su autor, para el paleozoico del NO., ya que sus términos, no modificados hasta la fecha, escapando de Galicia, se nos han convertido en familiares para toda descripción del proterozoico. Queda establecida así:

CLASIFICACIÓN

Tercera Fauna	S ₆ . Calizas de <i>Crinoides</i> con pizarras carbonosas, granudas y tableadas; 40 a 100 metros. S ₅ . Ampelitas con <i>Monograptus</i> y pizarras nodulíferas (<i>Nereites</i>); 100 a 200 metros.	Siluriano	
Segunda Fauna	S ₄ . Pizarras arcillosas con pterópodos y braquiópodos; 400 a 600 metros. S ₃ . Cuarzitas delgadas con <i>Scolithus</i> ; 10 a 20 m. S ₂ . Pizarras azules de <i>Calymene</i> y <i>Didymograptus</i> , con lechos de mineral de hierro; 200 a 500 m. S ₁ . Cuarzita de <i>Cruzianas</i> ; 20 a 50 metros.		
Cambriano superior	C ₆ .—Cuarzitas delgadas y psamitas (<i>Lingulaflags</i>); 50 metros. C ₅ .—Losas azules. Delgados y discontinuos lechos de mineral de hierro (algas y foralites); 300 metros.		Cambriano
Postdamiense	C ₄ .—Pizarras cuarzosas y areniscas feldespáticas (tigilites planos); 200 metros.		
Cambriano medio	C ₃ .—Arcillas de <i>Paradoxides</i> ; 80 metros.		
Acadiense	C ₂ .—Calizas de Vegadeo; 40 metros.		
Cambriano inferior Georgiense	C ₁ .—Pizarras verdes con delgadas calizas (filadíos de Saint Lo); 500 metros.		
Tramo superior	Talcitas y pizarras cloritosas.	Estrato cristalino	
Tramo medio	Micacitas.		
Tramo inferior	Gneis anfibólico. Gneis nodular.		

Es fácil apreciar la importante corrección introducida por D. Primitivo H. Sampelayo a los cuadros de Barrois, haciendo desaparecer, especialmente, el erróneo término de las «pizarras de Ribadeo». El

descubrimiento de la fauna postdamiense y la aplicación de toda la importante fauna de Vegadeo, es fundamental para el establecimiento de la estratigrafía y para la confección de los maravillosos cortes geológicos que prodiga hasta agotar realmente los temas. La 3.^a fauna se describe extensamente y por primera vez en Galicia.

El resto de la geología tratada en el tomo primero es de igual valor, aunque de menor aplicación para nosotros. Únicamente quedó pendiente, y sigue sin realizar, el estudio petrográfico, al detalle, de las rocas eruptivas gallegas. En nuestra bibliografía hemos recogido algunos trabajos de interés de Parga Pondal, San Miguel de la Cámara, Teixeira y Cotelo Neiva, pero hemos de lamentar que aún continúe inédita la obra, cada vez más precisa, que trate, con arreglo a los modernos procedimientos, no sólo de la estructura sino de la edad de las distintas rocas del macizo galaico, labor que se propone realizar el Instituto Geológico con la colaboración de los citados especialistas en esta materia.

En el tomo primero de sus Hierros, y a continuación de la parte geológica, D. Primitivo enumera los distintos criaderos y después, en estudio verdaderamente genial, analiza al microscopio los minerales, descubre la fauna de *girvanellas* y establece una teoría sobre génesis de los yacimientos. Aunque completamente alejado todo ello de nuestra Hoja, no podemos silenciarlo, en esta reseña histórica, por el indiscutible valor del trabajo.

Los tomos segundo y tercero son minuciosas monografías y datos industriales, sobre todos los criaderos de hierro de Galicia.

Tras su obra fundamental, D. Primitivo H. Sampelayo ha continuado y continúa trabajando en Galicia, abriendo camino y proporcionando constantes enseñanzas, por lo que aprovechamos la ocasión para rendir aquí un tributo de admiración hacia su obra y de afecto y gratitud hacia su persona, que nos enlaza, por su vocación, por su saber y por su trabajo, con los antiguos maestros, en línea recta de cariño a la geología gallega.

III

GEOGRAFÍA FÍSICA

La Hoja geológica número 21, denominada «La Coruña», está situada en un pequeño entrante del extremo Noroeste de la Península Ibérica.

Los límites están, en longitud, comprendidos entre los meridianos 4°30' y 4°50', al Oeste de Greenwich, con un desarrollo de 26.997,108 metros; y, en latitud, por los círculos menores 43°20' y 43°30' del hemisferio Norte, con una dimensión de 18.517,104 metros. La superficie total representada es de 499,5 kilómetros cuadrados.

A primera vista se aprecia el mayor predominio de las aguas sobre tierra firme, ya que aquéllas penetran en ésta, formando las rías principales de El Ferrol del Caudillo y Betanzos; la secundaria de Ares; la bahía que forma el puerto de La Coruña y las numerosas ensenadas y calas que bordean la costa. La tierra firme representa el 36 por ciento del total, con 178,2 Km.², quedando al océano Atlántico los 321,3 Km.² restantes.

Parte de cuatro partidos judiciales, de los catorce de la provincia de La Coruña, están representados en la Hoja, son: Coruña, Betanzos, Puentedeume y Ferrol del Caudillo. Los ayuntamientos de cada uno de estos partidos que figuran en el mapa son: Arteijo, Coruña, Oleiros, Sada, Bergondo y Paderne, Miño, Puentedeume, Cabañas, Ares, Mugaros, Fene y Ferrol del Caudillo, Narón y Neda, en total 15 de los 94 de la provincia.

Tanto las edificaciones para pescadores como las rurales, que corresponden a las dos ocupaciones principales de los habitantes, sirven como indicación del terreno geológico que encontramos; son de granito o pizarra metamórfica, según se asienten en aquél o en el paleozoico.

a. Orografía

Dentro de la denominación general de Pirineos Galaicos que recibe el sistema orográfico gallego, y en el que se consideran tres alineaciones o cordilleras, llamadas septentrional, oriental y central, se incluye la presente Hoja de La Coruña, que está comprendida en las últimas ramificaciones de la cordillera septentrional, las que en forma de abanico pierden altura hasta el nivel del mar.

En el conjunto de la Hoja no se observa una alineación orográfica fundamental, y únicamente resalta el contacto de las pizarras metamórficas con el granito, con su dirección NE.-SO., que coincide sensiblemente con la línea costera.

Concordante con la clase de roca es el relieve topográfico, y sin llegar a alcanzar grandes altitudes (265 m., vértice Bailadora) da lugar a un relieve accidentado.

La parte granítica forma los salientes de la Hoja, que penetrando en el mar, dando origen a numerosos cabos y ensenadas, presentando fuertes acantilados, resisten los duros embates de aquel mar, sin duda alguna, uno de los más bravos de España. No dan lugar a formación de playas, excepción de la de Riazor, en el fondo de la ensenada del Orzán, lo que sirve de primera impresión y a distancia para fijar contactos. Hacia el interior gana altura rápidamente, formando los dos montes que encierran y defienden la entrada de la ría de El Ferrol del Caudillo, coronados por el pico de Bailadora (265 m.) al Sur, a una distancia de 750 metros del mar, y los picos de las parroquias de San Román de Doniños y Santa María de Brión (240 a 256 m.) por el Norte.

Altitudes parecidas vienen a tener los cerros de la mancha granítica SO., siendo el más alto el del vértice Monticaño, con 239 metros.

Aunque las alturas son pequeñas, su proximidad a la costa hace que las barranqueras de erosión sean rápidas, dando al paisaje un aspecto agreste, que presenta paredones con la roca al descubierto; aparecen las laderas llenas de grandes cantos rodados y formando navas, donde queda al descubierto la roca.

La pizarra paleozoica metamórfica, como material más fácil a la erosión, ha sufrido más la acción de ésta, y en la actualidad presenta un relieve suave, sube lentamente desde el mar, donde forma costas más bajas y amplias playas (diferencia con el granito), como las de Doniños, Ares y Raso; la playa grande de Miño; las de Gandarío y Sada, y en la bahía de La Coruña las de Mera, Santa Cruz, pequeña y grande de Bastiagueiro, y de Santa Cristina, balneario de La Coruña, entre las más importantes, existiendo otras muchas siempre que el mar ha encontrado sitio a propósito para formarlas.

LA CORUÑA



HOJA N.º 21

Ría del Burgo (La Coruña)

Foto López Soler

En la península de Ares y Mugardos la cota máxima es de 82 metros; presenta el aspecto de una amplia llanura. Siguiendo el ferrocarril desde Betanzos a Puente deume, se ven a levante cotas mayores de 129 metros, en el vértice Iglesia, en Bañobre. En los montes comprendidos entre Sada, San Julián de Serantes y Santa Cruz, el punto más alto es Molino, con 171 m., en la parroquia de San Martín de Meirás.

Como ya hemos dicho, la suavidad del relieve, unida a la intensa vegetación, hace que no haya saltos bruscos en el paisaje y que a pesar del intenso verdor que lo cubre todo, pueda diferenciarse la masa granítica de las pizarras metamórficas.

Las costas sufren una erosión fuerte y constante, las graníticas quedan adelantadas en el mar y se repliegan las pizarreas, más blandas, hacia el interior, donde llegan a un grado igual de erosión, nivelando su destrucción con las graníticas, al recibir más flojos los golpes del agua, para dar lugar entonces a las maravillosas rías.

b. Hidrografía continental

Por la situación de los límites de la Hoja puede decirse que no existen ríos de importancia y que únicamente hay que señalar los arroyos y barrancos que, de corto recorrido, y la mayor parte de ellos sin nombre en la cartografía, vierten sus aguas directamente al mar; no podemos, por tanto, hablar de cuencas hidrográficas ni hacer un estudio de divisorias.

No obstante, están comprendidas rías importantes, y aunque los ríos que han dado lugar a ellas tampoco desembocan dentro de los límites de nuestra Hoja, creemos conveniente reseñarlos brevemente.

Las aguas de la ría del Burgo proceden, en parte, de los ríos Valiñas, Breja y Mero; este último nace cerca del lugar de Tieira, y tiene 20 kilómetros de curso.

A la ría de Betanzos llegan los ríos Mendo, que nace en los montes de Tieira; Mandeo, de 52 Km. de curso, con nacimiento en las Pías; y el Lambre, que nace en Monfero y desemboca en el Ponte do Porco. Más hacia la desembocadura, y también en su margen derecha, llegan, cerca de Bañobre, las aguas del Rajoy, que vienen desde Vilacha.

En la ría de Ares desagua el Eume; es el más importante de todos los que aportan su caudal a esta Hoja; nace en la ladera Sur de Gistral, a una altura de 870 m., y después de recorrer 53,5 Km. desemboca en el fondo de la ría. De este río merece destacarse el hecho de que existe un aprovechamiento hidroeléctrico en La Capela.

El río Jubia nace en las Somozas y cede sus aguas a la ría de El Ferrol, cerca de la población, después de un curso de 21 kilómetros. También desemboca en esta ría el Santa María, que nace cerca de Goente.

c. Hidrografía marina

En la costa correspondiente a la Hoja geológica de La Coruña está instalado un mareógrafo del Instituto Español de Oceanografía (*); la ubicación en la dársena de la Marina, de La Coruña, es 43°22'06" N. y 8°23'52" O.; empezó a prestar servicio el 15 de febrero de 1943. El aparato es de flotador, construido por la casa «A. Ott, Kempton». El cero del mareógrafo está 1,846 m. por debajo del nivel del mar en Alicante.

Las observaciones utilizadas para las deducciones que figuran a continuación corresponden al espacio de tiempo de 1.º de abril de 1943 a la misma fecha de 1944. Con el empleo del método de los mínimos cuadrados, se han determinado como funciones de la hora verdadera del paso de la Luna por el meridiano superior de Greenwich.

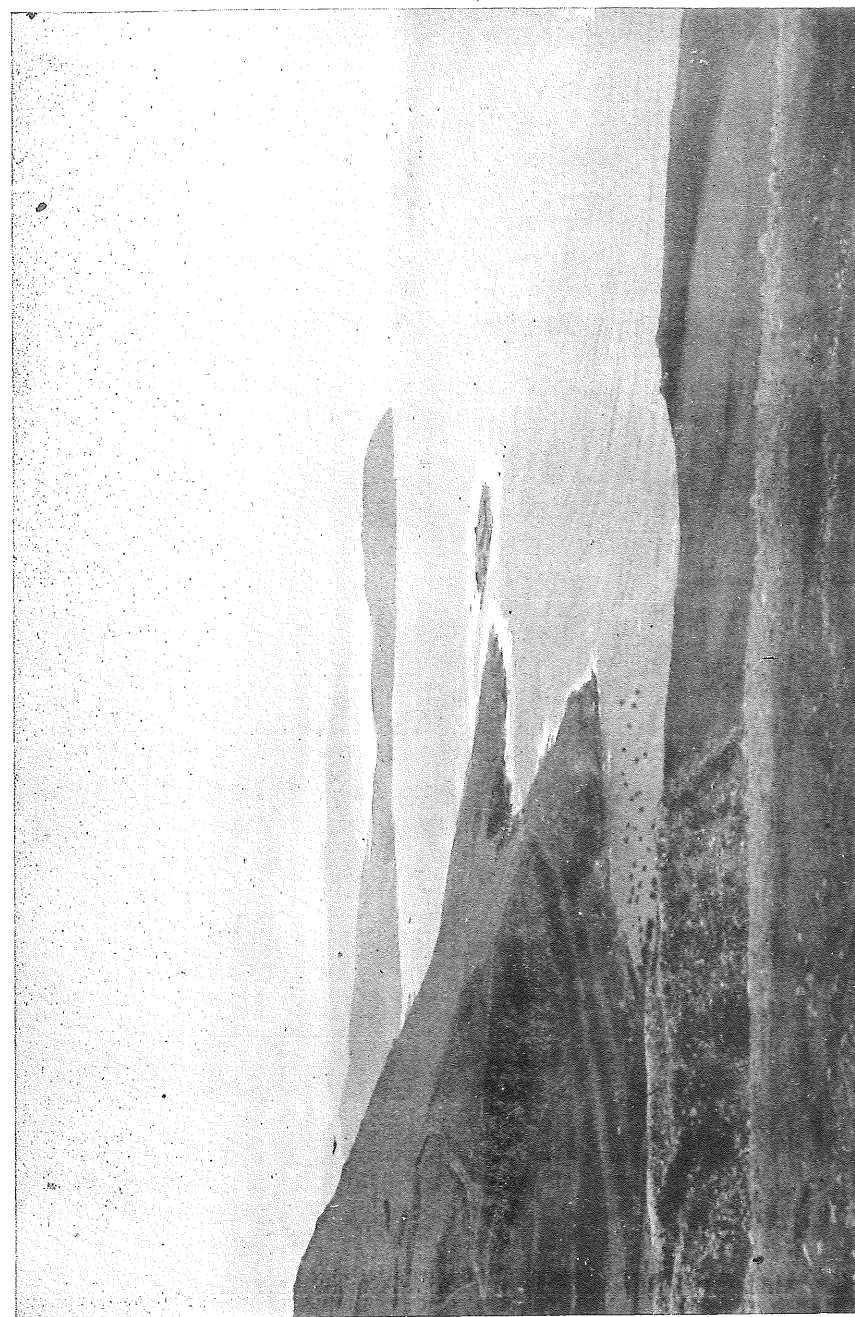
1. El intervalo de la pleamar (diferencia entre la hora de la pleamar y la hora verdadera del paso antecedente de la Luna por el meridiano superior de Greenwich).
2. El intervalo de la bajamar siguiente a la pleamar (diferencia entre la hora de la bajamar siguiente a la pleamar y la hora verdadera del paso de la Luna antecedente a la pleamar).
3. La altura de la pleamar (referida al cero del mareógrafo).
4. La altura de la bajamar (referida al cero del mareógrafo).

Todas estas funciones tienen la forma de una serie de Fourier.

$$A_0 + A_1 \cos t + B_1 \sin t + A_2 \cos 2t + B_2 \sin 2t + A_3 \cos 3t + B_3 \sin 3t + A_4 \cos 4t + B_4 \sin 4t,$$

donde t significa la hora verdadera del paso de la Luna por el meridiano de Greenwich, expresada en grados, de modo que 360 grados corresponden al intervalo de 00 h. 00 m. Los valores de las constantes son:

(*) Debemos a la amabilidad del Director del Instituto Español de Oceanografía los datos y curvas de mareas referentes a este mareógrafo.



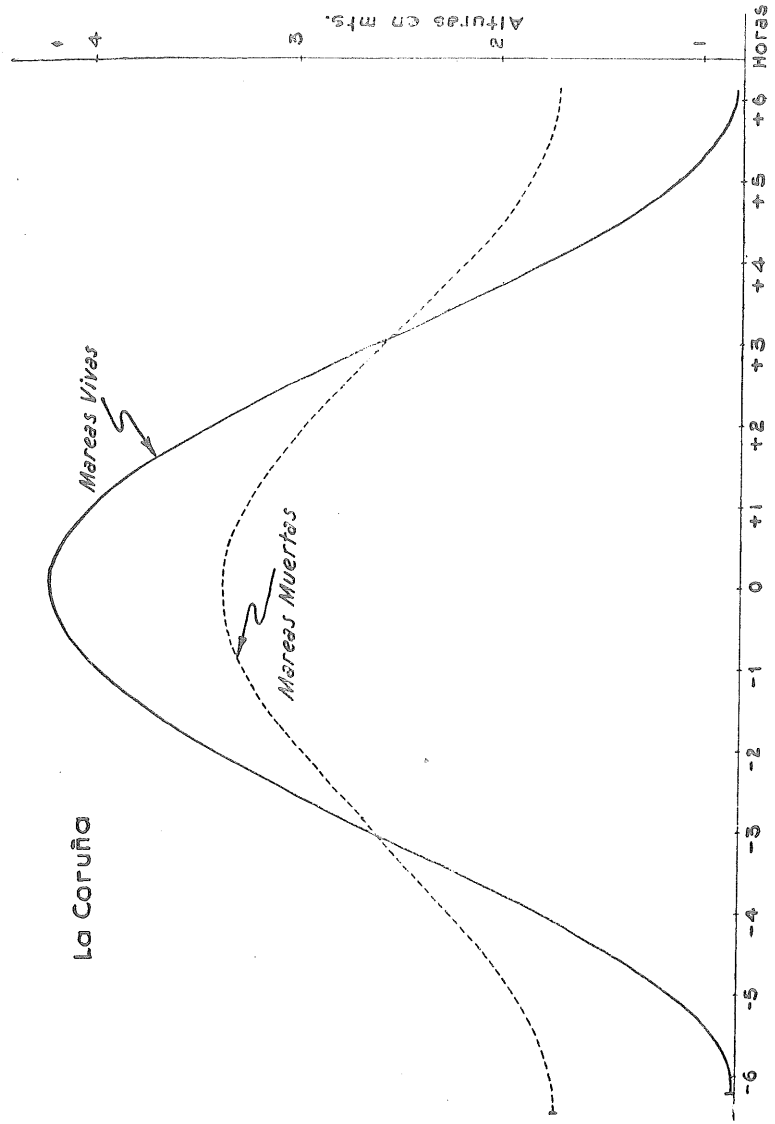


Fig. 1. --Curvas medias de mareas vivas y muertas.

	Intervalo de la pleamar	Intervalo de la bajamar	Altura de la pleamar	Altura de la bajamar
A ₀	+ 3h 04.3m	+ 9h 12.6m	+ 381,8 cm.	+ 123.5 cm.
A ₁	+ 14.2	+ 13.3	+ 37,8	- 40,4
B ₁	- 35.6	- 37.8	- 20,4	- 15,7
A ₂	- 5.5	- 5.2	- 2,1	+ 2,9
B ₂	+ 5.2	- 5.5	- 2,4	+ 1,5
A ₃	+ 2.4	+ 1.4	+ 0,2	- 0,5
B ₃	- 0.8	- 0.2	- 0,1	- 1,0
A ₄	- 0.5	- 0.9	- 0,5	+ 0,2
B ₄	- 1.4	- 1.1	+ 0,4	- 0,6

De estos valores fundamentados se han deducido las siguientes constantes no armónicas del lugar:

Intervalo medio de la pleamar	3h 04 m
Intervalo medio de la bajamar	9h 13 m
Período medio de las mareas vivas	12h 21 m
Período medio de las mareas muertas	12h 37 m
Duración media del flujo de mareas vivas	6h 13 m
Duración media del flujo de mareas muertas..	6h 27 m
Duración media del reflujo de mareas vivas...	6h 08 m
Duración media del reflujo de mareas muertas	6h 10 m
Duración media del flujo	6h 17 m
Duración media del reflujo	6h 08 m
Altura media de la pleamar	3,82 m.
Altura media de la pleamar de mareas vivas..	4,22 m.
Altura media de la pleamar de mareas muertas	3,36 m.
Altura media de la bajamar	1,24 m.
Altura media de la bajamar de mareas vivas..	0,82 m.
Altura media de la bajamar de mareas muertas	1,71 m.
Retardo de las mareas vivas	30h 0 m
Retardo de las mareas muertas	23h 8 m

Las curvas medias de mareas vivas y mareas muertas han sido trazadas suponiendo exactamente iguales las horas de las *pleamares* y las horas de los valores máximo o mínimo, respectivamente, de la desigualdad semimensual de la altura de pleamar. Por esto las alturas de las *bajamares* en las curvas y en la tabla no son exactamente iguales. (Fig. 1.)

d. Comunicaciones

Debemos de considerar tres tipos de comunicaciones, que son las aéreas, marítimas y terrestres.

Entre las aéreas, momentáneamente no ocupa La Coruña una posición privilegiada, ya que tiene que efectuar todo su tráfico a través

LA CORUÑA



HOJA N.º 21

Ensenada del Orzan, al fondo la Torre de Hércules

del aeródromo de Labacolla; no obstante, en algunas ocasiones, los aviones aterrizan en playas como la de Sta. Cristina, no adecuadas a las condiciones de los aviones modernos.

Desde el punto de vista marítimo cuenta con dos magníficos puertos, como los de Coruña y Ferrol del Caudillo, así como otros de importancia secundaria y pesqueros, entre los que mencionaremos San Pedro, Santa Cruz, Fontán (en construcción), Sada, Ares, Mugar- dos y La Graña.

De las comunicaciones terrestres diferenciamos las por carretera y las férreas; de las primeras se comprueba rápidamente la existencia de una espesa red, entre las que destacan la de primer orden de Madrid a La Coruña, de la cual corresponde a esta Hoja desde el Km. 602,8, así como el ramal de El Ferrol, que se corta en el Km. 609,9. De los enlaces férreos está la línea Palencia-Coruña, que entra en la Hoja en el Km. 544; el ramal Betanzos-Ferrol, en el Km. 11,5, así como el extremo Norte de la línea Santiago-Coruña, y el Oeste de la de Gijón-Ferrol, este último todavía en construcción.

IV

CLIMATOLOGÍA

a. Clima

Para redactar este subcapítulo acerca del clima de La Coruña y de sus proximidades, se han tomado los datos que, de esa población y de puntos inmediatos a ella, comprendidos en el área de esta Hoja —o muy próximos a la misma— aparecen en los «Resúmenes de las observaciones», publicados para cada año por el Servicio Meteorológico Nacional. De estos datos se han elegido los de los años 1901 a 1930.

Se tomó ese período porque la Organización Meteorológica Internacional (O. M. I.), en la conferencia de Varsovia, celebrada en 1935, acordó que el *clima* de un lugar se define por las *condiciones meteorológicas medias* del mes y del año calculadas para un período de 30 años, y escogió el de 1901 a 1930 para *período base*, al que se deben referir las discusiones relativas a las fluctuaciones del clima.

Los datos de las estaciones próximas a La Coruña son únicamente pluviométricos o termopluviométricos (figs. 10 y 11), y no corresponden sino a parte de los años del *período base*, o a otros fuera de él. Pero habiendo de aprovecharlos se han tomado tal como existen. Estudiaremos primero los correspondientes a La Coruña y a continuación los de la Hoja.

b. Clima de La Coruña

El análisis de los elementos meteorológicos del clima de La Coruña es el siguiente:

PRESIÓN ATMOSFÉRICA.—Se da en el siguiente párrafo la presión atmosférica media anual del trentenio, expresada, como se hace modernamente, en milibares (*); en la figura 2 se representa en milímetros.

La presión media anual, 1.016,5 mb. = 762,4 mm., es elevada, si se tiene en cuenta que corresponde a un lugar unos cuantos metros sobre el nivel del mar (presión media a ese nivel: 1.013,3 mb. = 760 mm.) La razón de ello está en la proximidad de la zona gallega al máximo de presión del anticiclón de Las Azores.

Las presiones *máximas* del año se registran en enero (765 mm.), correspondiendo a la invasión en nuestra península de dicho anticiclón.

Las presiones *mínimas* se registran, en cambio, en los meses de primavera (761 mm. en abril) y otoño (761 mm. octubre y noviembre), o sea, cuando son más frecuentes los pasos por el Cantábrico de las depresiones o borrascas.

La marcha de la presión en La Coruña es del tipo llamado «de litoral», con máximos en invierno y estío, y mínimo en primavera y otoño.

TEMPERATURA: MEDIA MENSUAL Y ANUAL.—La temperatura media anual (fig. 3) de La Coruña en el período 1901-1930 es de 13,4° C., superior a la que por latitud le correspondería, que es de 11,5° C., debido sin duda al efecto de la corriente del Golfo.

La temperatura media mensual es mínima en enero y máxima en agosto. No son simétricas la de abril y la de octubre. Es fenómeno general el que la primavera sea más fría que el otoño.

La *oscilación media diaria* es de unos 7°; poco amplia como corresponde a un clima marítimo.

(*) El milibar es igual a mil dinas por centímetro cuadrado. Puede establecerse esta relación aproximada: 750 mm. = 1.000 milibares. Se pasa de mm. a mb. añadiendo al número de los primeros su tercera parte. Y se pasa de mb. a mm. restando del número de aquéllos su cuarta parte.

TEMPERATURA: VALORES EXTREMOS.— En el período 1901-1930 se han registrado en La Coruña *máximas absolutas* bastante elevadas. La mayor de todas fué la del 30 de mayo de 1906, la increíble de 35° C., debida a una invasión extraordinaria de aire tropical que inundó

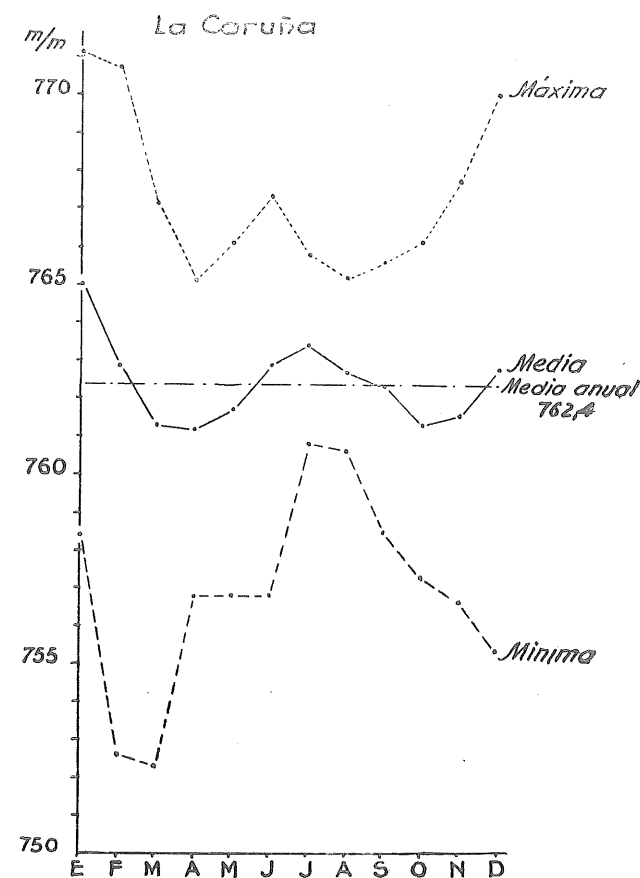


Fig. 2.—Presión media mensual

súbitamente España; se nota en la curva de las máximas absolutas que rompe la continuidad.

La *mínima absoluta* ha sido, en el período de 1901-1930, de 4° C., registrada en febrero del año 1907.

Salvo estos valores extraordinarios y anómalos las *temperaturas extremas medias* oscilan entre 13 y 22° las máximas, y entre 6 y 14° las mínimas.

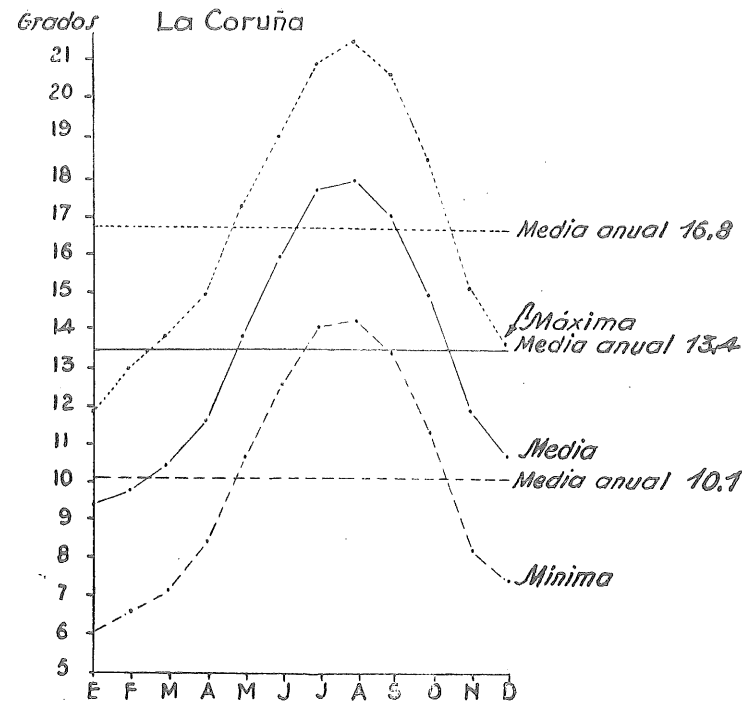


Fig. 3. — Temperatura mensual máxima, media y mínima medias (1901-30).

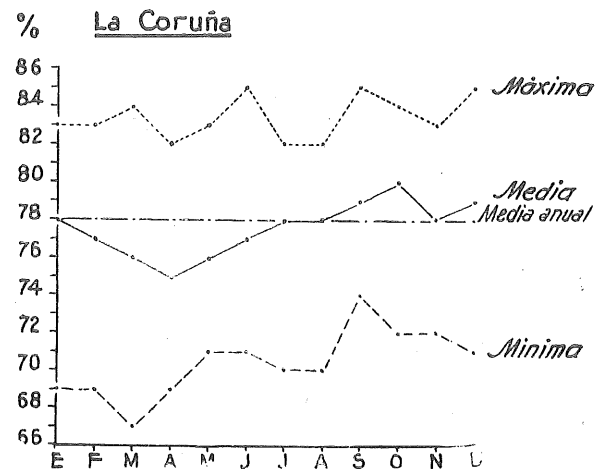


Fig. 4. — Humedad relativa media (1901-1920); valores medios y extremos.

HUMEDAD RELATIVA MEDIA.—El valor anual medio de la humedad relativa, 78 %, es superior al de toda España.

Presenta un máximo en octubre, con 80 %, después de crecer de continuo desde abril. (Fig. 4.)

Comparado este crecimiento con el predominio de determinados vientos, resulta coincidir, aproximadamente, con el de los del NO.

En cambio desciende con otros vientos hasta el mínimo, 75 %, en abril.

TENSIÓN MEDIA DEL VAPOR DE AGUA.—La tensión media del vapor de agua coincidiendo aproximadamente con la marcha de la humedad relativa, también la tensión del vapor o, numéricamente igual,

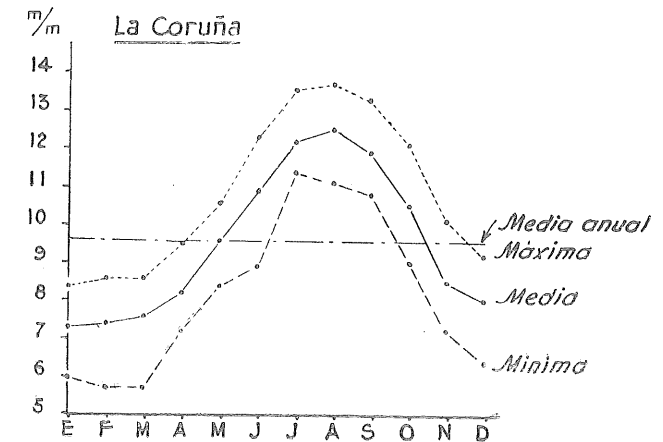


Fig. 5. — Tensión media del vapor de agua (período 1901-1930) en mm. de Hg.; valores medios y extremos.

la humedad absoluta crece de marzo a agosto. Su valor absoluto es grande si se compara con el de otros lugares, pero no es el mayor de España, que se halla en las costas levantinas. (Fig. 5.)

VIENTO: DIRECCIÓN DOMINANTE.—Predominan los vientos del SO. en invierno, pero es más frecuente todo el año el del NO.

Se exceptúan, en invierno, los meses de noviembre, con los del NE. (primeras olas de frío), y enero, con los del SE. (dispersión monzónica de la masa de aire frío almacenado sobre la meseta castellana).

La frecuencia de los vientos del SO. y NO. corresponde al paso por Galicia de las borrascas atlánticas.

VIENTO: RECORRIDO TOTAL.—La Coruña es una de las poblaciones más ventosas de España. Pasa en ocasiones el recorrido anual del

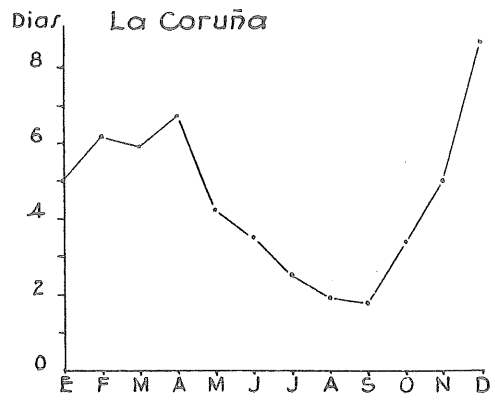


Fig. 6.—Promedio (1901 a 1930) de días de recorrido de viento > 600 Km.

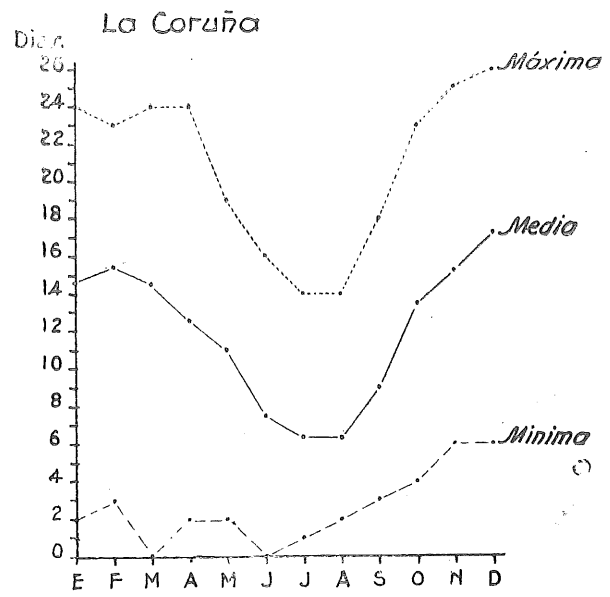
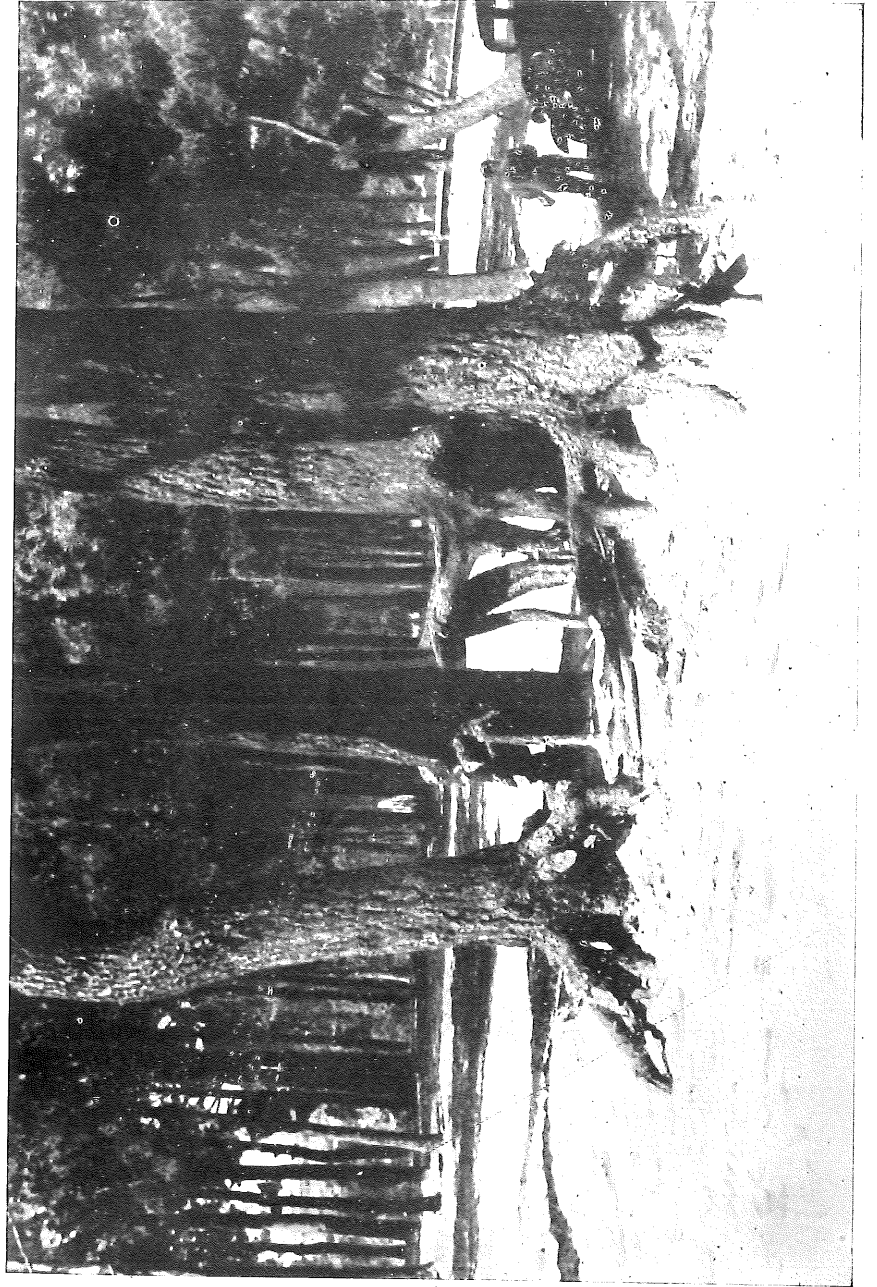


Fig. 7.—Días de lluvia, promedio (1901-1930) y valores extremos



Efecto de la brisa marina en las dunas de la playa de Cabañas, Puentedeume.
Descenso un metro en 50 años

viento de los 150.000 Km.-año; el año 1916 superó los 163.500 Km.-año, cantidad no alcanzada sino por algunas estaciones del Cantábrico y de la cuenca del Ebro (San Sebastián y Huesca, por ejemplo). El año de menor recorrido fué el 1911, con 106.597 Km.-año.

Es debido ese máximo recorrido a la posición de La Coruña, en plena vanguardia de tierra que recibe los vientos oceánicos sin que hayan sido frenados por rozamientos junto al suelo.

El *máximo recorrido mensual* se presenta en diciembre, cuando avanza la masa del anticiclón de Las Azores sobre nuestra Península. El *máximo secundario*, durante el paso frecuente y alocado de las borrascas de primavera. En la quietud veraniega se ofrece el *mínimo principal*.

La velocidad media que corresponde al recorrido medio de 136.500 Km.-año es de 15,18 Km.-hora.

VIENTO: DÍAS DE RECORRIDO SUPERIOR A 600 KM.—Los meses invernales son los que ofrecen mayor número de días de recorrido superior a 600 Km., es decir, de un recorrido medio por hora de 25 Km., lo que supone un viento que mueve los árboles pequeños. (Fig. 6.)

NUBOSIDAD.—La nubosidad media, de 0 a 10 décimas partes de cielo cubierto, es máxima en febrero y mínima en agosto.

El *número de días* totalmente cubierto es $N = 10,0$; no es, sin embargo, máximo en ese mes, sino en diciembre.

LLUVIA: DÍAS DE LLUVIA.—Los meses de octubre a abril ofrecen un promedio de 14 días de lluvia al mes, con un máximo en diciembre de 17 días.

Los de primavera sólo unos 12; los de verano unos ocho, pero en septiembre vuelve a crecer ese número. (Fig. 7.)

El promedio de los del año 41 es de los más elevados de España.

LLUVIA: TOTAL MENSUAL Y ANUAL, EN MILÍMETROS DE ALTURA.—La distribución de la cantidad de lluvia ofrece un máximo invernal en diciembre, coincidente con el número máximo de días de lluvia mensual, y un mínimo estival en julio.

Responde ese máximo invernal a la frecuencia en los meses fríos de los vientos del SO., los más llovedores en España, por ser los que corresponden a la zona Sur de las borrascas que del Atlántico nos vienen.

La *lluvia media mensual*, 109 milímetros, no alcanza los 1.000 mm. que se registran en muchos puntos de Galicia. Sabido es que en la misma costa la lluvia es siempre menor que en sus proximidades montañosas. (Fig. 8.)

La Coruña

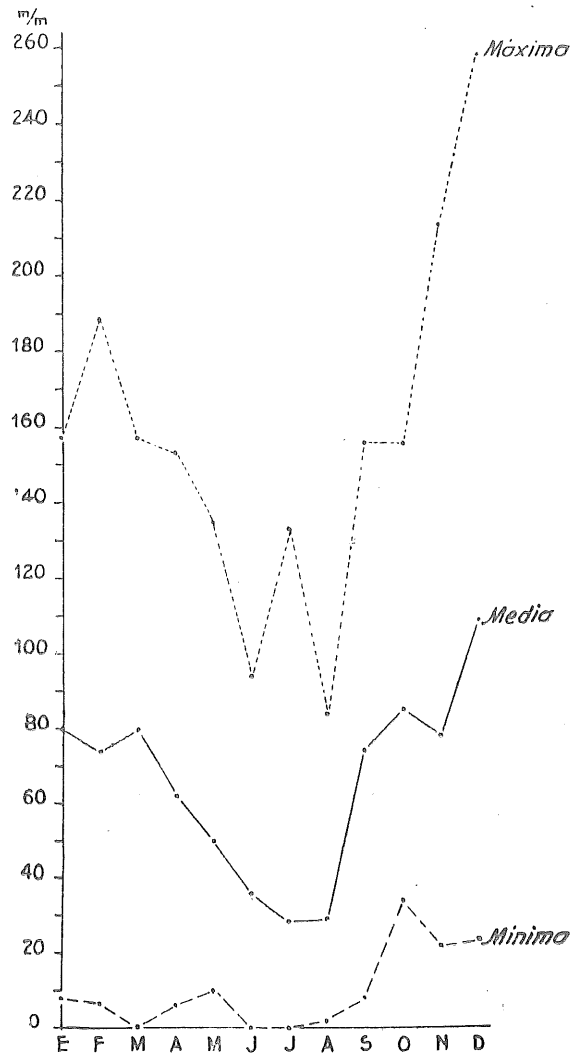


Fig. 8.—Lluvia mensual máxima, media y mínima.

c. Clima de la Hoja en general

1. Antecedentes

Los datos a que se refieren los gráficos de los diversos fenómenos meteorológicos correspondientes a la Hoja de La Coruña, pertenecen a siete estaciones (figuras 10 y 11), de ellas sólo dos corresponden a la Hoja propiamente dicha, que son la de La Coruña, que tiene instalado observatorio meteorológico, y la de Monte Ventoso (1911-26, 1941-43), que es una simple estación termo-pluviométrica. De las inmediaciones tenemos los datos de las termo-pluviométricas de Neda (1911-15), Andrade (1927-30), Almeiras (1930-32) y Betanzos (1936-43), y de la pluviométrica de Doroña (1921-30). Como se ve existe gran disparidad de fechas, por lo cual las observaciones son difícilmente comparables.

2. Análisis de los elementos meteorológicos

TEMPERATURA. Valores extremos:

Comparando los valores máximos absolutos, vemos que casi durante todos los meses quedan rezagados Andrade y Almeiras, que alcanzaron solamente 30,6°, en julio de 1918, y 24,9°, en junio de 1931, respectivamente. Los máximos de La Coruña, de importancia fundamental, como ciudad de veraneo, quedan retrasados respecto a los de Neda, Betanzos y Monte Ventoso.

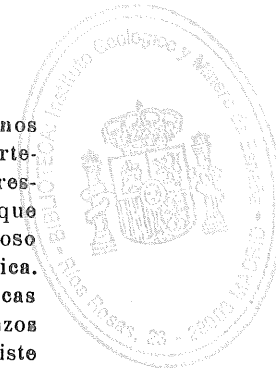
Entre los valores mínimos absolutos destacan los de Neda, 4,6°, en enero de 1911, y el consignado anteriormente de Coruña, 4°, en febrero de 1907. En general, las mínimas de Monte Ventoso, salvo los meses de verano, son considerablemente superiores a las correspondientes a las seis estaciones restantes.

LLUVIA. Días al mes:

El máximo de días de lluvia al mes corresponde a Almeiras, con 23, en noviembre de 1931, y el mínimo a Coruña, que no tuvo día alguno de lluvia en junio de 1906 y 1925.

El número medio de días de lluvia al año es máximo para Almeiras, con 195,9, y mínimo para Coruña, con 141,0.

Máxima en un día.—Entre la lluvia máxima en un día destacan, como valores más elevados, las correspondientes a Doroña, 94,6 mm. en diciembre de 1929, y Monte Ventoso, 93 mm. en abril de 1924. Con valores inferiores de la lluvia máxima en un día destacan, durante todo al año, Betanzos, Almeiras y Andrade, en los cuales los valores



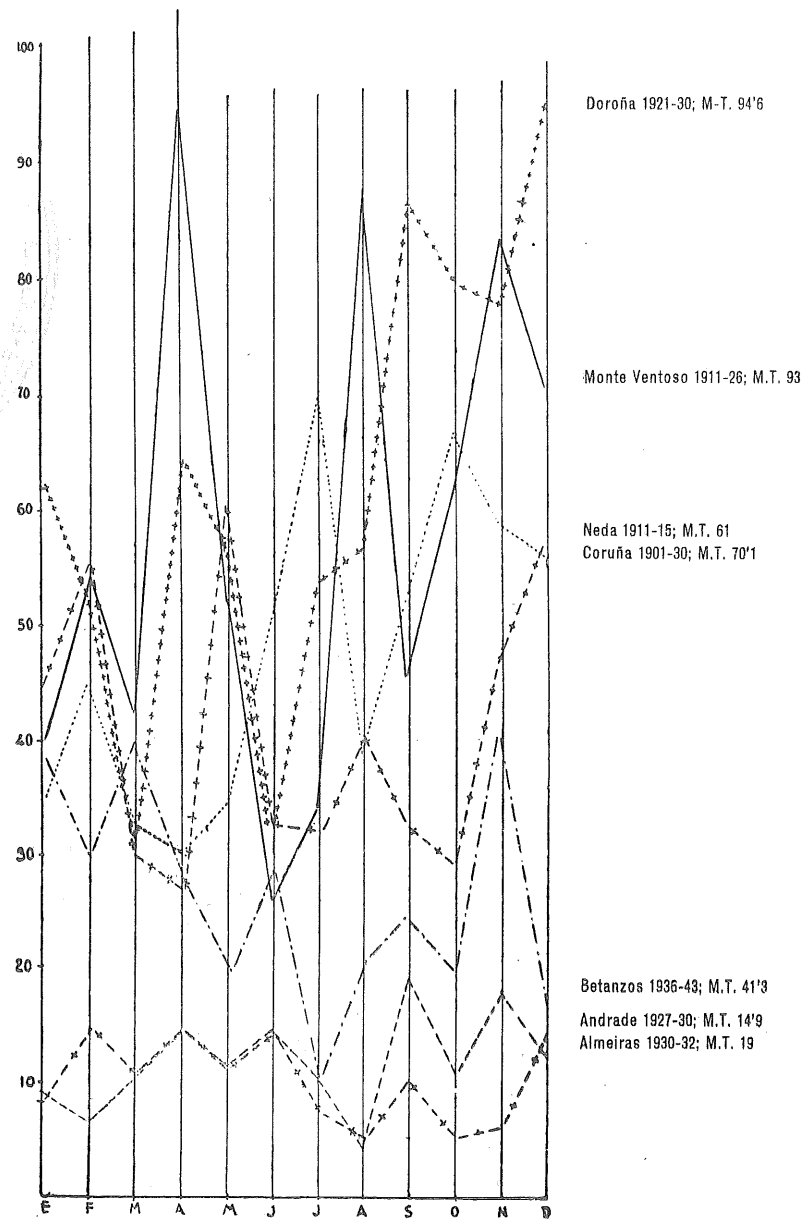


Fig. 9.—Lluvia máxima en un día y máxima total (M.T.) en milímetros.

más altos corresponden sólo a 41,3 milímetros en noviembre de 1943, 19,0 mm. en septiembre de 1932 y 14,9 mm. en abril de 1930, respectivamente. (Fig. 9.)

Total mensual.—La lluvia total mensual es mínima en los meses de verano, y en general se destacan por sus valores inferiores Almeiras, Andrade y Coruña. Los valores francamente más altos corresponden

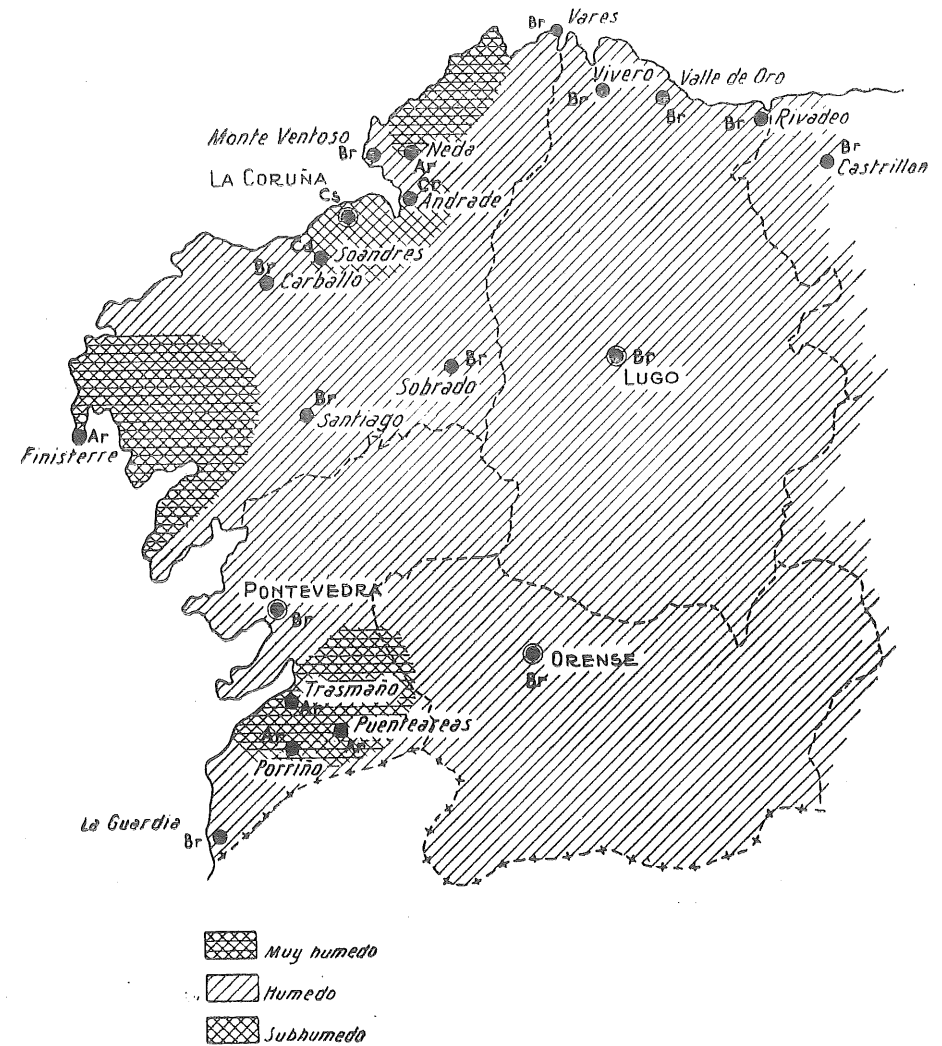


Fig. 10.—Efectividad de lluvia (I).

a Dorofia y Neda; como dato curioso citamos los 401,8 mm. de altura, correspondiente a esta última estación durante el mes de diciembre de 1914.

d. La clasificación de los climas de Galicia (*)

La clasificación de los climas, según el profesor C. W. Thornthwaite, de Oklahoma —hoy día la de mayor difusión en el mundo—, está basada en el cálculo de dos índices.

Antecedentes

1.º **ÍNDICE DE EFECTIVIDAD DE LLUVIA (I)**, que es la relación entre la cantidad media de precipitación caída durante un período en un lugar y la evaporación media durante el mismo, es decir, el cociente P/E. Como la evaporación no se registra en muchos lugares, Thornthwaite calcula este índice valiéndose sólo de los valores de la precipitación y de la temperatura, aplicando una fórmula por él calculada o un ábaco. Esto para cada mes. Y sumando luego los índices de cada uno de los doce meses obtiene el del año.

Con arreglo al valor hallado clasifica los climas en

Jerarquías de eficiencia de humedad

Valor de I (anual)	Símbolo y carácter del clima	Vegetación característica
128 o mayor.	A. Muy húmedo.	Bosque lluvioso.
64 a 127.	B. Húmedo.	Bosque.
32 a 63.	C. Subhúmedo.	Pastizal.
16 a 31.	D. Semiárido.	Estepa.
Menor de 16.	E. Árido.	Desierto.

A este índice se añade otro para establecer subdivisiones, con arreglo a este cuadro:

r.	Humedad abundante en todas las estaciones del año.
s.	— deficiente en verano.
w.	— — en invierno.
d.	— — en todas las estaciones del año.

2.º **ÍNDICE DE EFICIENCIA DE TEMPERATURA (I')**, que se establece

(*) Debemos esta clasificación a la amabilidad del Dr. Lorente.

con arreglo a los valores que toma la razón $v' = 9 t^2/20$, siendo t la temperatura media en °C. Calculándolo para cada mes y sumando los doce obtenidos, se halla el correspondiente al año (I') y según su valor se establecen las

Jerarquías de eficiencia de temperatura

Valor de I' (anual)	Símbolos y carácter del clima
128 o mayor.	A'. Tropical.
64 a 127.	B'. Mesotermal.
32 a 63.	C'. Microtermal.
16 a 31.	D'. Taiga.
1 a 15.	E'. Tundra.
0.	F'. Perpetuamente helado.

Con subtipos, dentro de cada uno, según el régimen de temperatura ya no total del año, sino del tanto por ciento de la suma de los índices mensuales de los meses más calurosos con respecto al índice total del año, con arreglo a esta escala:

a.	25 a 34 por ciento.
b.	35 a 49 —
c.	50 a 69 —
d.	70 a 99 —
e.	100 —

Un clima queda, pues, caracterizado por cuatro letras, dos relativas a la humedad y dos referentes a la temperatura.

ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES.—Hay para Galicia tres zonas A (húmedísimas), una C (subhúmeda) y otra B (húmeda). Esta última abarca la mayor parte de Galicia. La A y la C son las extremas; la B la de condiciones de humedad intermedias. Esto, claro es, contando solamente con las estaciones señaladas en el mapa adjunto, que, si hubiese más, quizá habría que retocar un poco esta clasificación primera que se ensaya.

Dentro de las zonas A (húmedísimas), todas las estaciones incluidas en el grupo *r* (humedad abundante en todas las estaciones del año).

También todas las comprendidas en la zona B (húmedas) tienen humedad abundante todo el año, o sea, llevan el indicativo *r*.

De las comprendidas en la zona C (subhúmedas), que es la que rodea a la capital de La Coruña, la estación de Andrade aparece con *r* (humedad suficiente todo el año), pero La Coruña misma da el índice *s* (humedad deficiente en verano) y Sobrado el *d* (humedad deficiente todo el año).

Con relación a la eficiencia de temperatura, casi toda la región da B' (mesotermal) y solamente Sobrado (La Coruña), Lugo y Puentearreas (Pontevedra) dan C'.

Con el aditamento del índice de subdivisión *a* en casi todos los puntos de la costa —salvo en La Guardia (Pontevedra)— y del índice *b* en casi todos los puntos del interior de la región.

Indudablemente que es la topografía la que explica estas divisiones y subdivisiones. Esa aparente anomalía —que conforme se han

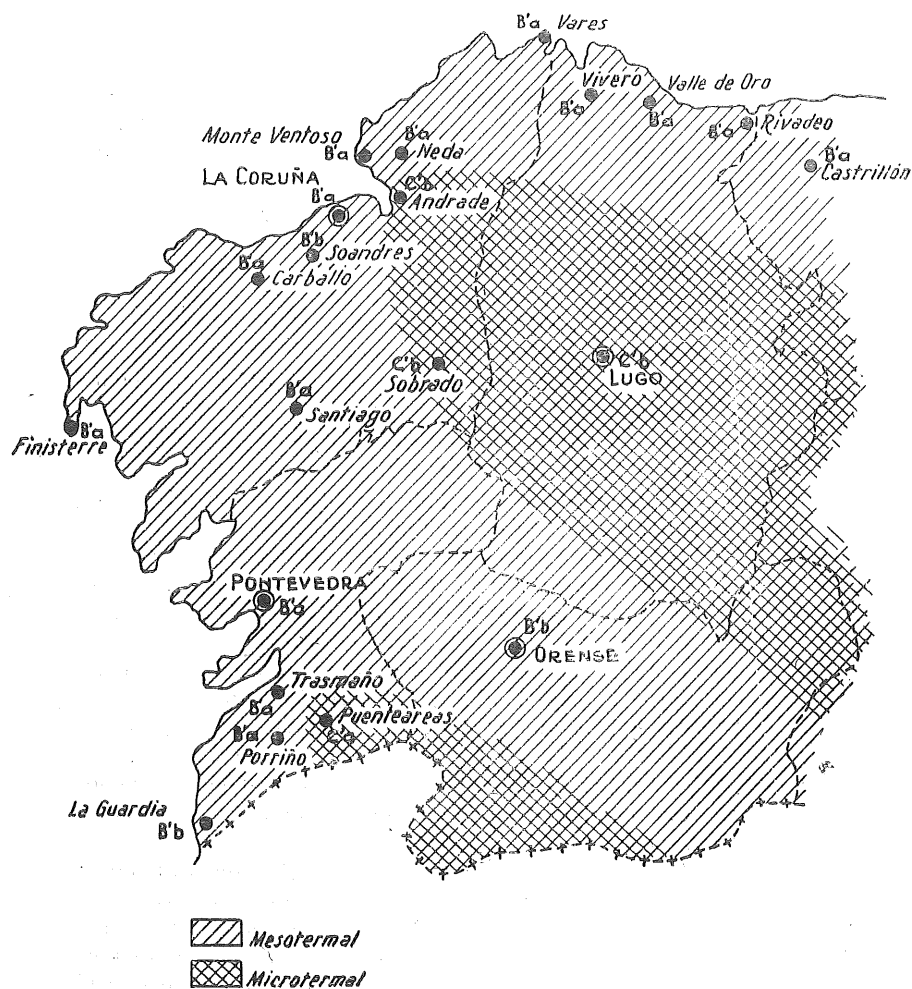


Fig. 11.—Eficiencia de temperatura (1').

ido trazando diversos mapas pluviométricos de España se han ido confirmando cada vez más— de la sequía relativa de la zona que rodea a la capital misma de La Coruña, se explica porque los vientos marítimos no vierten el agua que contienen hasta elevarse en las primeras estribaciones de las montañas que la rodean. En cambio se vierten presurosas allí donde encuentran, inmediatamente junto a la costa, rampas empinadas (zona al Norte de Neda, La Coruña) o valles angostos (Padrón o el Sur de Pontevedra).

En general, se observa una uniformidad grande en toda la zona no costera. Pero como dentro de esa zona interior existen hasta ahora tan pocas estaciones termopluviométricas, hay que suspender el juicio definitivo acerca de ella hasta que se posean datos más abundantes de sus pueblos.

La estación de Neda es de las pocas comprendidas en la división A (húmedísima) de España.

GEOFÍSICA

a. Sismología

La ciencia que mejor puede orientarnos sobre la estabilidad de un terreno es la sismología. En una rápida ojeada del mapa geológico nacional, que tiene consignados los coeficientes de sismicidad de cada zona, días sísmicos por año y kilómetro cuadrado, determinadas por el eminente sismólogo Rey Pastor, vemos que a la zona galaico-duriense le corresponde 2, mientras que el del macizo central es 0,1. El coeficiente sísmico de la zona galaica debiera ser mayor del indicado. La carencia de observatorios sísmicos en el NO. de España, tiene unido el doble inconveniente de que pasen inadvertidos algunos sismos, así como la imprecisión en la localización de los epicentros; por ello no sería muy erróneo suponer seis como coeficiente sísmico de la zona galaico-duriense.

Si dentro de la zona central localizamos nuestra vista en las manchas graníticas y consultamos las estadísticas sismológicas, vemos que no ha existido epicentro alguno desde 1755, lo que demuestra la gran estabilidad de aquel macizo. Sin embargo, reseñamos que en algunas ocasiones se fijaron en la mencionada zona puntos focales, cuando en realidad eran exteriores.

Comparando los datos de ambas zonas, resalta la diferencia entre la estabilidad de los macizos centrales y gallegos, esto último confirma las afirmaciones del eminente geólogo H. Sampelayo (P.) acerca de que el extremo NO. de España está realmente en una situación de equilibrio aparente.

Los epicentros galaicos sirvieron a Rey Pastor para fijar posibles líneas sismotectónicas, algunos coincidiendo claramente con las rías

gallegas, como ocurre con las de Miño, Vigo, Pontevedra y Arosa, habiendo trazado otras sumamente interesantes para nuestra Hoja, según la línea Coruña-Lugo. Los 20 epicentros registrados, de 1755 a 1945, en las líneas sismotectónicas Coruña-Lugo, son los que figuran en el cuadro adjunto:

Fecha	Sentido en	Grado	Epicentro aproximado
25-XI-1944	23 h 54 m, Costas de Galicia.	VIII	Submarino, 43°42' Norte 8°58' O. Grw.
17-VI-1945	Costas de La Coruña.	V	Submarino 43°35' Norte 8°38' O. Grw.
4-IX-1876	Ferrol, Coruña, Puente-deume.	IV	Submarino NO. Coruña.
27-V-1878	Idem, id., id.	IV	Submarino Coruña.
5-VIII-1878	Idem, id., id.	IV	Idem, id.
18-XI-1880	Ferrol.	III	Submarino próximo NO. Ferrol.
24-V-1877	Coruña, Ferrol.	IV	Submarino NO. de Coruña.
24-XII-1910	9 h 50 m, Galicia y Norte Portugal.	VIII	Ferrol, Coruña.
10-IX-1866	Coruña.	VIII	Submarino NO. de Coruña.
22-V-1906	Coruña, Ferrol, etc.	IV	Próximo a Coruña.
23-V-1906	Idem, id., id.	III	Próximo a La Coruña, réplica.
14-XI-1915	Sobrado, Coruña, Ferrol.	IV	Coruña, Ferrol.
10-XII-1918	2 h 30 m, Bahía, Coruña.	IV	Idem, id.
16-XI-1755	Coruña, Santiago.	VII	Próximo a Coruña.
18-IV-1944	Coruña.	IV	Idem, id.
7-XI-1845	Idem.	III	Idem, id.
9-XI-1845	Idem.	III	Idem, id.
7-IV-1804	Lugo.	VI	Próximo a Lugo y al Sur.
19-IV-1875	Idem.	IV	Idem, id., id.
4-XII-1929	5 h, Guntín, Lugo, Mota.	IV	Idem, id., id.

La línea sismotectónica Coruña-Lugo es una de las de más actividad entre las gallegas; su dirección es sensiblemente normal a las líneas sismotectónicas de las rías bajas, así como en su mayor parte a la costa granítica que va de Camariñas a Cedeira.

En general, la frecuencia e intensidad de la sismicidad gallega es mayor en la costa Oeste, con una rápida disminución hacia el Este, consecuencia del movimiento del granito en su proceso de hundimiento para alcanzar la estabilidad.

El magnífico esquema sismo-tectónico, que se adjunta, del gran sismólogo Rey Pastor, tiene su parte geológica tomada de «Cartografía Geológica de Galicia», del año 1922.

b. Gravimetría

Para considerar nuestra Península desde un punto de vista gravimétrico hemos de tener valores de anomalías que sean comparables; a este fin están encaminadas las reducciones o correcciones hechas en los valores deducidos de las observaciones. Las reducciones son de tres clases, la más elemental, o denominada al aire libre, que tiene por objeto reducir el valor al que correspondería el nivel del mar sin tener en cuenta el terreno intermedio; la denominación de Bouguer, en la que se tiene en cuenta, además de la diferencia de nivel, la acción del terreno existente debajo de la estación hasta el nivel del mar y, por último, la más perfecta, conocida por los nombres de Hayford y Bowie.

Los valores que verdaderamente son interesantes, por estar íntimamente relacionados con la geología, son los correspondientes a las reducciones por el método Hayford y Bowie, pero existe la particularidad de que en España sólo se tienen reducidas 48 estaciones, de las 208 de que consta nuestra red gravimétrica, y ninguna de las reducidas pertenece a Galicia.

Al considerar las otras dos clases de valores de anomalías, vemos, por los mapas gravimétricos del Ingeniero Sans Huellin, que tanto las correspondientes al aire libre como las de Bouguer son positivas para toda la provincia de La Coruña, así como en las costas galaico-asturiana y galaico-portuguesa; de estas anomalías no podemos establecer conclusiones ciertas, pero indican un posible exceso de masa con el normal que correspondería a aquella zona, causa de un continuo movimiento para adquirir el equilibrio isostático. Estas anomalías positivas, con distintos tipos de elipsoides, son muy acentuadas en Galicia, Portugal y Huelva.

ESTRATIGRAFÍA

a. Estratigrafía de la Hoja de La Coruña

Es escasa y deducida de los isleos que la rodean. Toda la superficie de esta porción brava del chafán atlántico se ofrece en puntas graníticas o de estratos metamórficos que marcan, más que terreno sedimentario, estrechas entradas de radas y rías, que evidencian quiebras y presentaciones tectónicas. Así, entre las puntas de Cabo Prioriño y Mugar dos entra la estrecha y profunda cortadura del Ferrol y su enhiesto cantil al océano; en La Graña y su prolongación de Suevos esta grieta es paralela a la ría de Ares, hasta Puente deume y, en cambio, son normales las entradas de las rías de Betanzos y La Coruña, marcando entre las cuatro cicatrices orogénicas y pareadas: Ferrol, Ares, Coruña y Betanzos, los dos rumbos de los últimos movimientos: chafán gallego una y otra la orientación normal al arco herciniano NE.-SO. en esta zona agitada que abarca todo el diastrofismo herciniano.

Los límites terrígenos y litorales de estas significativas rías y valles, hundidos al bascular los bloques isostáticos durante las fases alpinas, son estrechos y acantilados, mostrando, en su aspe-reza, granito o estratos pizarrosos y cuarcíticos, metamorfizados en conjunto. Es decir, que, en apreciación de conjunto, tienen los estratos escasa representación y carecen de restos orgánicos, después del metamorfismo regional sufrido, la escasa serie no tiene escala fehaciente demostrativa ni gran importancia utilitaria, fuera de la litológica, desde el punto de vista singenético de estratos de riqueza minera.

Son, sí, interesantes, con método deductivo científico, las consecuencias que puedan formularse respecto a la porción de escala paleozoica a la cual deban corresponder los estratos en contacto del granito, que se ofrecen en Ferrol y cerca de Puente deume.

Consideraremos, para proceder con orden: diastrofismo, colocación relativa respecto a los grandes isleos que a ellos llegan y deducción del tramo y terreno en la estimación de gran escala estratigráfica de la región. Los estratos pizarrosos cristalinos, unos y otros de tipo de filadio arcilloso, que se ofrecen de preferencia en Ferrol, península de Maninos y Puente deume, se arrumban en general de NE. a SO., con buzamiento al NO., es decir, en la disposición clásica de los primeros arcos armóricos, con cuya serie han jugado tectónicamente. Su clase varía según dos aspectos: el cristalino, brillante y lustroso, por el enriquecimiento en mica y en otros haces pizarroso arcillosos, hasta el tipo tegulino de filadios alternantes con delgados bancos de cuarcita, y tanto en el aspecto cristalofiliario como en el esquistoso están atravesados con alguna frecuencia por filoncillos de cuarzo cristalino de tipo de segregación coloidal en su depósito.

En apreciación amplia para abarcar los manchones geológicos que en forma, disposición y distancia se aproximen a nuestros pequeños isleos en litigio cronológico, vemos que el examen hay que dirigirlo hacia saliente, donde existe el terreno antiguo zoogeno, retirándonos del macizo granítico galaico-lusitano que, completamente azoico, rodea a las rocas coruñesas, tanto al Sur como al Sudoeste.

Volviendo al trozo costero de Ribadeo al Ferrol, podríamos apreciar tres grupos en entradas de las llamadas sierras longitudinales hacia el Sur, según la orogenia establecida en los Hierros de Galicia: 1.º De Ribadeo a la ría de Foz. 2.º De Foz a la ría de Vivero, y 3.º Desde Vivero hasta la ría de Santa Marta de Ortigueira y al Sur hasta Betanzos. Estos tres macizos, entre las cuatro rías, considerados hasta el paralelo de Grandas, Villalba, Betanzos, pueden definirse así: de Ribadeo a Foz. En la ría de Ribadeo, a lo largo de las calizas de Barres y Castropol se llega a la de la Vega, bien clasificada de acadiense por las clásicas faunas de *Conocoripheos* y *Paradoxides*, superpuestas por el postdamiense de Presno, al Este, y Cubelas, al Oeste, es decir, que la caliza mesocambriana se coloca entre los postdamienses de ambos márgenes, rematando en las sendas entradas armóricas de gran cuarcita: La Bobia, al Este, en Asturias, y El Mondigo, al Oeste, con fósiles de la base del siluriano. El motivo geológico es anticlinal del cambriano medio en Vegadeo (ría de Ribadeo), sinclinal ordoviciense en El Mondigo y anticlinal hacia Foz.

En la ría de Foz la caliza viene del SO., Cueva del Rey Centuolo, de la mitología gallega, a Villanueva de Lorenzana, y desde allí a la

Espiñeira, alcanzando la ría de Foz como nuevo anticlinal mesocambriano, señalado paleontológicamente por las *Lingulaflags* de Cebreiro de Mariñas y algas de la cuesta de la Maradona. Al Este se superponen los criaderos de hierro de San Miguel de Reinante y un *Calymene tristani* de la segunda fauna en la losera. La ría de Vivero, con los minerales en gránulos magnéticos, quizá se justifica como un anticlinal acadiense, pues los hierros cloritosos carbonatados de concentraciones equiparables a las oolíticas pueden ser aquí paralelas a las hiladas inferiores del ordoviciense, y el hueco de la ría representaría el lugar de la caliza acadiense y el motivo volvería a repetir el anticlinal; la comprobación del pliegue siluriano superior parece estar apoyado, al Oeste, por las cuarcitas y minerales de hierro del Caxado (Freijo); el final de este macizo es la ría de Santa Marta (Ortigueira) con la caliza de Espasante, presentada con fibras verdosas de tipo básico que corren hacia Ortigueira y Moeche en disposición de oficaleita o doelo o toelo, recordando, mucho más lejos y al Sur, las concentraciones anfíbólico-cupríferas. Desde luego hacia el Oeste, y a medida que va aumentando el predominio de los batolitos graníticos, los motivos geológicos de las rías calizas en anticlinales acadienses van siendo menos enérgicos, pero siempre está presente la caliza, en el lugar de la topografía más suave y de mayor erosión. Recapitulando vemos que desde los estratos característicos del pliegue de Ribadeo, hemos pasado con cierto ritmo a las rías de Foz y Vivero y puerto de Espasante, con los espacios sinclinales en las montañas intermedias: La Bobia, El Mondigo, Gistral y Freijo, con cuarcitas y minerales de hierro. Reconocido el ritmo de los macizos cortados, por los asomos calizos, y éstos referidos al cambriano medio, se deduce que los cortes más similares de los sedimentos coruñeses: Ferrol, Puente deume, Sada, serán los que corten los recorridos costeros, Vivero, Ortigueira, Ferrol.

La banda de estratos que arrancan de Vivero (NE. o NO.) tienen aspecto desde luego paleozoico y, particularmente, siluriano en alguno de los puntos, como en Loiba; sin embargo, tanto las pizarras dominantes, como las cuarcitas intercaladas, muestran con frecuencia rasgos de metamorfismo que les aproximan a las rocas del estrato-cristalino, francamente desarrolladas hacia Ortigueira y la Capelada. El tipo de tránsito que señala esta zona entre el siluriano de Vivero y el estrato de Ortigueira, no solamente se debe a estas variaciones de facies de sus capas, sino a la penetración que sufren por algunas banditas de rocas cristalofilianas, particularmente el neis nodular de grano más o menos fino (leptinita), que avanza, a veces, desde la costa, como ocurre en la isla Coelleira, y que con interrupciones llega hasta Bermuy, en Gestoso (más de 40 Km.).

Las líneas generales de presentación son: N. 20 a 40° E. y buzamiento casi constante al NO. El dominio de las pizarras es casi absoluto, pero se ofrecen en tránsitos muy diversos, desde filadios tegu-

lares perfectos hasta las pizarras muy rizadas, con núcleos de cuarzo y ferruginosos, que sólo sirven para cierres de fincas o piedra de construcción; como extremo de la serie pizarrosa se encuentran las pizarras chistolíticas en las proximidades del granito (Buriz).

Quizás a la pizarra siga en cantidad el cuarzo (seixo en Galicia). Este mineral se encuentra alguna vez en filones potentes, y en ese caso suele ser lechoso, muy blanco, pero lo más frecuente es que esté teñido de óxido de hierro. La disposición general es su inclusión a lo largo de la estratificación en cuñas más o menos alargadas y con abundantes fallas. Muchas veces el cuarzo está careado, y es tan ferruginoso que parece un verdadero mineral de hierro; cuando ocurre esto es que contiene pintas de sulfuros y representa verdaderas monteras. Los sulfuros que hemos visto son pirita de hierro mispíkel (generalmente auríferos), y en un caso (Sucadío) hemos encontrado la calcopirita enlazada al cuarzo.

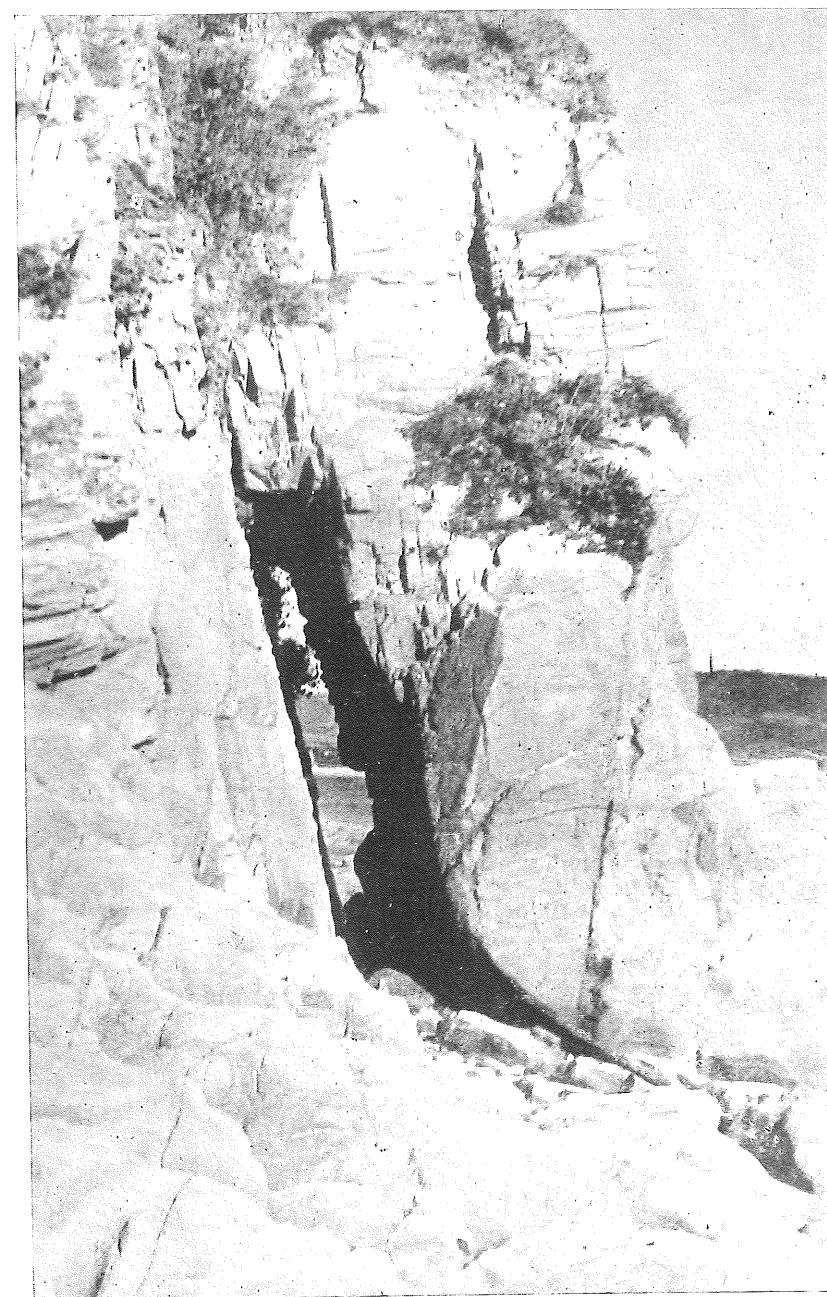
Todas las cuarcitas de esta zona pizarrosa son poco potentes, y lo más frecuente es que se encuentren en lajas irregulares, con intercalaciones de pizarra; las menos veces son los bancos de lisos seguidos como divisiones de estratificación en la misma roca. Las cuarcitas están siempre, en mayor o menor cantidad, íntimamente mezcladas con vetas de cuarzo lechoso, que se anastomosean en todos sentidos, formando redes que contienen trozos de cuarcita, pero a veces es tal la cantidad de cuarzo que, sin verdadera atención, se tomarían los crestones como correspondientes a los filones de cuarzo que antes hemos mencionado.

Los afloramientos de cuarcita, cuando ocupan el borde de algún agudo vallejo, resaltan como crestas silurianas; en casos raros hemos visto los crestones doblándose en flexión como delgados bancos.

Deben mencionarse también algunas cuarcitas feldespáticas que, incluídas del mismo modo entre las pizarras, se asemejan a las cuarcitas y areniscas de la parte alta del cambriano.

Señales fosilíferas claras no las hemos visto ni en las pizarras ni cuarcitas; la mayoría han consistido en manchas o concentraciones detríticas arenosas en forma de *lingulas*, y otras veces manchas alargadas con divisiones transversales; en algunas se conservan aún restos de la pirita que las formó, y todas autorizan a sospechar residuos orgánicos no confirmados en ningún caso. En las cuarcitas también hay resaltos, como *scolithus* o *cruzianas*, pero tampoco evidencias para hacer fe.

Vemos pues, que, en conjunto los estratos referibles a la prolongación de los coruñeses son casi idénticos a los atribuidos al cambriano superior y a las pizarras tegulares ordoviциenses, es decir, un haz de estratos, más o menos metamorfizados, pero derivados, por idénticos diastrofismo y homotaxia, de los cambro-silurianos, por lo cual hemos decidido cubrir los sedimentos cristalinizados paleozoi-



Acantilado en las pizarras metamórficas, en la playa de Raso.

Foto L. de A.

cos por medio de un amplio rayado de siluriano general que represente cuál fué la procedencia ancestral, en su origen, de las series sedimentarias señaladas como estrato cristalino.

Debemos también hacer una observación general referente a las apófisis en diques de las rocas filonianas derivadas del granito, y las cuales se han representado hasta los estratos paleozoicos metamorizados deseando subrayar su origen derivado de los batolitos intrusivos dominantes en Galicia, pero al mismo tiempo su independencia de los estratos metamórficos y cristalinizados de origen cambrosiluriano, pero sin que la suspensión gráfica de los diques tenga otro alcance que el señalado y admitiendo la probabilidad de que algunas pegmatitas y aplitas perforen la masa del estrato cristalino.

Una vez hecha esta exposición general sobre la estratigrafía de conjunto, se describen de una manera detallada los principales accidentes de la Hoja.

b. Rocas eruptivas

Agrupamos en este apartado los datos que hemos reunido sobre la mancha eruptiva que ocupa buena parte de la Hoja, desempeñando, además, un importante papel en la interpretación del relieve topográfico.

Granito

LÍMITES.—Las manchas graníticas ocupan, dentro de la Hoja, una posición muy destacada, perfectamente lógica y de gran valor desde el punto de vista de la justificación del relieve topográfico.

A grandes rasgos, podemos decir que el granito constituye, en sus dos asomos, la avanzada máxima de la tierra hacia el mar, defendiendo los importantes puertos de Coruña y Ferrol, fundados a su abrigo y marcando una alineación NE., que ajusta perfectamente con las líneas orográficas de la región, consecuencia, como decimos en otro lugar, de los movimientos hercinianos.

En detalle, y exponiendo de O. a E., nos encontramos el granito, por primera vez en la Hoja de La Coruña, siguiendo la línea, casi Norte-Sur, Punta Regueiro-Suevos, según la cual establecemos el contacto entre las pizarras metamórficas y el granito que, hacia el Este, llega hasta Perillo, encima de la playa de Santa Cristina. Así queda limitada lateralmente la que podemos llamar mancha primera, que al Norte tiene el mar y al Sur el límite de la Hoja, adentrándose, en esta dirección, en la hoja de Betanzos, para seguir, más tarde, su rumbo SO., en larga corrida hasta la provincia de Pontevedra.

La segunda mancha, o de Ferrol, que hacia el Norte pasa insensiblemente a un granito de textura neísica, forma la mayor parte de las márgenes de la entrada a la ría de Ferrol. Por el Oeste queda limitada por el mar, y al Sur casi totalmente por la boca de la ría de Betanzos. Al Este la línea de contacto con el paleozoico se orienta casi al NE., salvo una inflexión ONO. muy localizada en las cercanías de Cucheiro. De Norte a Sur la divisoria de terrenos, que en las proximidades de Ferrol pasa por Aneiros y Cabana en su prolongación al otro lado de la ría, queda definida por la ensenada del Baño, Montefaro, Louseira, Combarro y desde aquí empieza a curvar, en busca de la inflexión de que antes hemos hablado, para morir en la ensenada de Areoso. En dirección Norte, el asomo granítico, conservando todo su ancho, sale de la Hoja y, siempre al NE., remata en la Estaca de Bares.

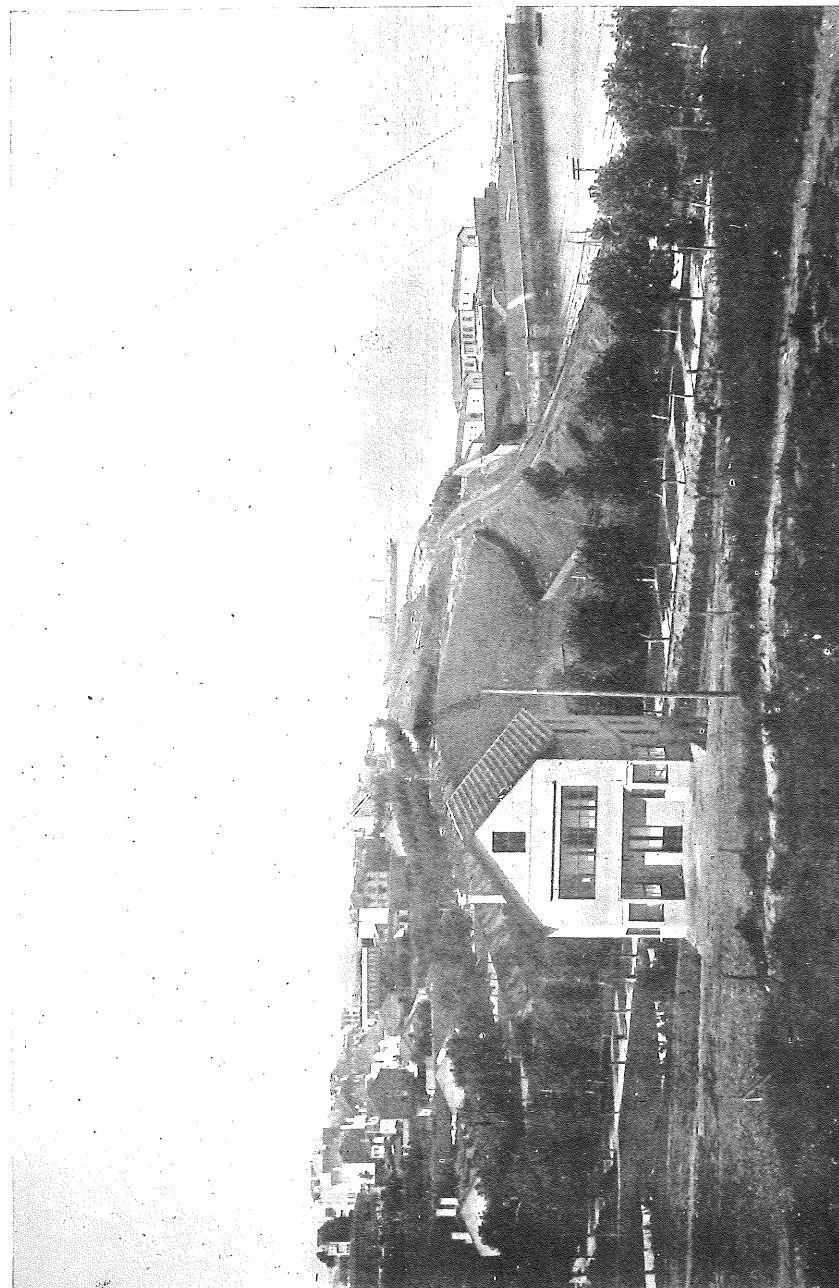
Por último, son también de granito los islotes que, en forma de cordón litoral, acompañan a los fuertes cantiles de la costa al Oeste de La Coruña, con los nombres de isla Redonda, de San Pedro, del Pie, Buey Grande y Pequeño, y otras varias de menor importancia, así como las Peñas de las Ánimas y Castillo de San Antón, ya dentro de la ría de Coruña.

EDAD DEL GRANITO. — Desde Macpherson, que situó la venida granítica del NO. en el precambriano, hasta la actualidad, se han sucedido gran variedad de opiniones de los distintos geólogos que han estudiado la cuestión. El insigne Mallada, supone paleozoico todo el granito español, con edades que oscilan desde el cambriano al carbonífero, y Barrois afirma que las manchas graníticas de Asturias y Galicia pertenecen al siluriano.

Autores más modernos (Stuart Menteth, Rousel) han considerado como mucho más recientes algunas venidas graníticas, llevándolas hasta el cretáceo, pero refiriéndose, bien es verdad, a asomos del Pirineo. San Miguel de la Cámara se inclina por su edad paleozoica, al menos en el NE. de España.

Muy recientemente, Carlos Teixeira, siguiendo a Raguin, cita interesantísimos datos, que son buen apoyo de la edad anti-estefaniense de la fuerte masa granítica galaico-portuguesa, al menos en su parte fundamental, aun cuando no puede descartarse el hecho de que venidas graníticas más modernas hayan cruzado asomos carboníferos, demostrando su edad más reciente.

En nuestra Hoja, y según exponemos en el capítulo de Tectónica, la presentación del granito, bien ceñido a los arcos del paleozoico, nos afirma, sin vacilación, en la idea de que la mancha eruptiva ha sufrido, aguantado mejor, todos los empujes fundamentales que han llevado al macizo gallego a su situación actual de equilibrio. En algunos puntos y estudiando las líneas de diaclasa, bien figuradas en diferentes fotos, se ve al granito simulando verdaderos bancos de



Costas graníticas en el Lazareto de Oza (La Coruña)

aparente estratificación concordante, siempre, con el paleozoico próximo.

Si unimos a las consideraciones expuestas, el gran valor que atribuimos al movimiento herciniano en Galicia, llegamos a la consecuencia de que el escudo granítico gallego existía ya al producirse el empuje a que nos hemos referido y que su topografía actual se debe a toda la serie de movimientos y aureolas de metamorfismo que desde el carbonífero han afectado al NO. de nuestra Península.

Como se puede apreciar, ofrecemos la cuestión desde un punto de vista puramente geológico rehuyendo el ocuparnos de los modernos estudios que, como decimos en el capítulo de Petrografía, estimamos más propios, cuando estén a punto, de una monografía sobre las interesantísimas rocas eruptivas gallegas.

No obstante, en las hojas de San Salvador de Serantes y Betanzos, próximas a publicarse, se continuará la aportación de datos sobre esta interesante cuestión.

CARACTERÍSTICAS LOCALES.—El granito de la Hoja es muy variable en cuanto a su presentación, aunque no lo sea tanto en su composición. Los fenómenos de alteración afectan tan desigualmente a la roca que a zonas de gran descomposición suceden otras en las que se explotan canteras para magnífica sillería, que puede ser incluso pulimentada.

Esta desigualdad de resistencia a la acción de los agentes externos, explica las roturas que han facilitado la entrada del mar, hacia el interior, en el precioso festoneado de las rías comprendidas entre La Coruña y Ferrol. Abierta la vía de agua, que quedó limitada por los granitos más sanos y resistentes en las bocas de las rías, el desarrollo de éstas se efectuó fácilmente sobre tramos pizarrosos blandos y fáciles a la ablación.

El granito está constantemente cruzado por filoncillos de cuarzo que, en algunos sitios, como ocurre en Mondis, por la carretera de Carballo, se formalizan y llegan a alcanzar potencias de hasta dos metros (*). En otros casos, sin presentar filones, los cristales de cuarzo toman grandes proporciones (proximidades del matadero de La Coruña).

La existencia de aplitas, no citadas por los autores antiguos (Mallada, Barrois), queda demostrada en el estudio petrográfico. Ocupan normalmente, por su mayor resistencia, las partes altas, y de ellas hemos recogido buenas muestras.

En el granito de La Coruña es frecuentísima la presencia de garbarros, algunos de los cuales se pueden ver en las fotos que acompañamos. Especialmente hay una, muy interesante, de la carretera de Meicende, en la que además de apreciarse la digestión del granito

(*) En su origen deben referirse a diques pegmatíticos ácidos.

por un dique de felsitas, se ven, perfectamente, nódulos oscuros en el interior de la masa granítica. Se trata, sin duda, de rocas autógenas con el granito, formadas simultáneamente, debiéndose su presencia a una concentración anormal de los elementos ferromagnesianos.

En el monte de San Pedro localizamos una pequeña mancha de una roca cuya muestra ha sido clasificada como neis de glaucófano.

Los filones de pegmatitas, relativamente frecuentes, representan, quizá, las más modernas salidas de apófisis graníticas.

Pórfidos

En los manchones graníticos de la Hoja de La Coruña existen varios diques de pórfidos, con dirección dominante E.-O. ligeramente norteadada. Se han hecho preparaciones microscópicas para el estudio de algunos de los más importantes, como son el que está al E. de Meicende, el situado al SO. de Martiute, el de las Jubias, que se aprecia claramente en la cantera que existe al O. de la carretera de La Coruña al Puente del Pasaje, y el de la Graña, situado en el túnel en construcción del ferrocarril, a 400 m. de la boca Este.

c. Estrato cristalino

LÍMITES.—En el extremo SO. de la Hoja, todo el espigón que avanza hacia el Norte, desde las proximidades de Rañobre, constituye el único retazo que conservamos con su clasificación original de estrato cristalino.

La costa limita, por occidente, esta mancha, desde Punta Trebe hasta Punta Langosteira. Por el Este, la línea Langosteira-Autres se prolonga hacia el Sur, estableciéndose el contacto con el paleozoico a lo largo del arroyo. Por el Sur la mancha queda rematada, según línea Este-Oeste, a la altura de El Pozote.

El intenso metamorfismo que aureola tanto a este tramo del estrato cristalino como al paleozoico, de que nos ocupamos en el apartado siguiente, hace que los contactos sean borrosos y de difícil determinación, ya que las rocas, blandas y alteradas, no presentan sus características de estratificación en la forma que sería precisa para afirmar las discordancias en los lugares de contacto.

CARACTERÍSTICAS LOCALES.—Se trata de unas hiladas de neis más o menos descompuesto, y entre las que se intercalan algunas aplitas. Todo el sistema está cruzado por dos series de filoncillos de cuarzo,



Cantera del kilómetro 3 de la carretera de Arteijo. Granito.
En esta cantera se encontraron trozos de granito digeridos por el dique de felsitas.

que forman, en algunos sitios, un verdadero reticulado. En ocasiones algunos trozos de pizarras metamórficas se internaban en la masa neísica.

Este terreno, ampliamente representado en Galicia hasta ahora, deberá ser revisado, y así lo hacemos con gran parte del representado en esta Hoja y del que nos ocuparemos en el capítulo siguiente.

En el caso que nos ocupa ni los rumbos de los estratos lustrosos ni roca alguna detrítica en discordancia, autoriza la seguridad de este terreno, pero no nos decidimos a su alteración, como haremos con la parte más oriental de la Hoja, porque además de la cristalinidad innegable del tramo neísico, éste se dispone, en ligera variante, casi Norte-Sur, algo al NO., haciendo aureola al macizo, como sería lógico en el arcaico levantado en la época preherciniana, sin marcada discordancia con los terrenos paleozoicos. Los buzamientos, variables, son preferentemente al SSE. y más levantados.

En el trozo de costa comprendido entre Punta del Salto y monte San Pedro, puede existir algún pequeñísimo vestigio de neis, que apoyaría la posición aureolar que señalamos para este terreno.

Las rocas varían mucho, en su presentación, de sanas a meteorizadas, pues de muy duras y compactas, con tonos azulados, pasan a rocas caolinizadas, amarillas y muy deleznales.

d. Paleozoico metamorfozado

En el capítulo de Tectónica dejamos expuestas las razones que nos animan a introducir en esta Hoja una innovación gráfica que suponemos expresará, claramente y con rapidez, nuestra manera de apreciar el asunto. En síntesis, se trata del deseo de reaccionar contra la costumbre de representar como estrato cristalino todas las manchas agnostozoicas del paleozoico gallego, sin más razón para ello que la falta de argumentos paleontológicos en que apoyar, con firmeza, otra clasificación.

Es cierto que la falta de fósiles, casi imposibles en región enormemente afectada por la proximidad de los batolitos graníticos, es circunstancia desfavorable para establecer la existencia de paleozoico en tramo seguro, pero no es menos cierto que, en la mayor parte de los sitios, faltan razones stratigráficas en que fundar un estrato cristalino y, por otra parte, los razonamientos tectónicos nos llevan a enlazar las manchas que nos ocupan con otras positivamente silurianas.

Por respeto a la antigua clasificación, sin dejar de exponer nuestro punto de vista, hemos conservado en el Mapa el color del estrato cristalino, como fondo, con un rayado de siluriano encima.

LÍMITES.—Dos manchas paleozoicas de muy desigual tamaño aparecen en la Hoja. La más pequeña, situada en el extremo SO., forma una ancha faja de unos 1.500 metros de ancho, y que con dirección NNE. va desde el límite Sur de la Hoja hasta el mar, formando en éste una serie de profundas ensenadas, comprendidas entre Punta Langosteira y Punta Regueiro.

En ella está entallado el valle de San Martín de Suevos, y el contacto de levante con la masa granítica de Monticaño, está aproximadamente a media ladera, siguiendo la curva de nivel de los 100 metros, pasando junto a la iglesia de San Martín de Suevos, llegando al mar después de rodear por el Norte el monte ya citado. A poniente, arranca de la playita donde está el varadero de Suevos y sigue hacia el Sur, paralelo a la costa, a unos 600 metros de ella. En la cota 126 hay un pequeño asomo de aplita que ha hecho resaltar este pico.

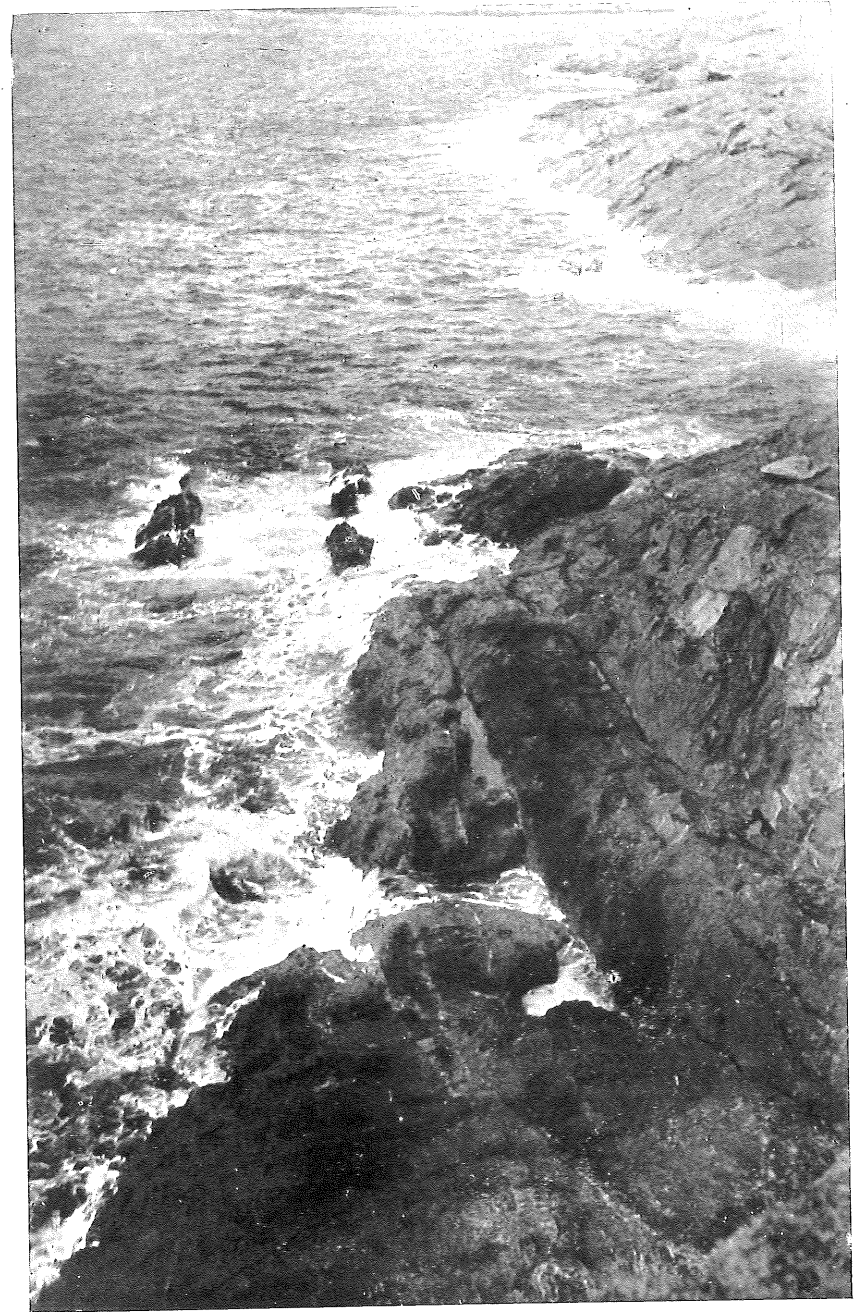
Aunque dividida en cuatro trozos, por la distribución de los límites de la Hoja, consideramos como una sola mancha a las pizarras metamórficas paleozoicas. El contacto con el granito se presenta en tres sitios de muy reducida longitud. En la ría del Burgo, junto a la playa de Santa Cristina, se ha determinado el contacto estudiando los materiales sacados en la perforación de unos pozos para usos domésticos.

Ya hemos descrito los límites al tratar del granito, pero volveremos sobre los del Norte. El monte granítico de la entrada Sur de la ría de El Ferrol, está rodeado por el Sur y Este por las pizarras metamórficas. La separación se ve claramente en las ensenadas de Areoso y del Baño, y se sigue por los terrenos de los lugares de Chanteiro, donde forma una inflexión, para seguir después a NE. en Combarro, Louseira y llegar próximo al Norte en la ya mencionada del Baño.

Al NO. de la población de El Ferrol del Caudillo, forma la línea de límite un codo en el Km. 2 de la carretera de La Graña; va al NO. de la carretera y a poca distancia de ella; desaparece en el límite Norte de la Hoja.

CARACTERÍSTICAS LOCALES.—Al reunir nuestros datos, nos parece inútil y expuesto a conducir a un error de apreciación al lector, el detallarlos en esta exposición, sea en forma de itinerarios geológicos o en otra cualquiera. La razón es simple; es tal la variación, dentro de estrechos límites, de rumbos y buzamientos, que su consideración, al detalle, es fatigosa y oscura. Los fuertes y repetidos movimientos tectónicos han dejado su huella sobre los blandos paquetes pizarrosos que reflejan, en su posición, los esfuerzos a que han estado sometidos, pero lo único que nos interesa señalar es la resultante final como apoyo de razonamientos estratigráficos, y por ello evitaremos todo examen minucioso que nos desvíe de nuestro objetivo.

Toda la mancha que agrupamos en este apartado es muy monó-



Filones de cuarzo, interestratificados en la pizarra. Dirección N. 20° O.
Foto L. de A.

tona desde el punto de vista litológico. Se trata de un tramo de pizarras potentes, duras y de colores verdosos o azulados, pero siempre oscuros, cuando la roca está sana, alternando con paquetes de la misma pizarra alterada, caso en el cual toma coloraciones amarillentas y rojizas por oxidación y adopta una presentación blanda y suave que facilita su ataque por los agentes erosivos, produciendo, como resultado, depósitos modernos formados a sus expensas.

En los cantiles de la costa, así como en las trincheras de carreteras y ferrocarriles, es facilísimo encontrar asomos pizarrosos en casi toda la extensión de la Hoja. La dirección general es casi NE., con oscilaciones hacia occidente que llegan hasta poder señalar algún rumbo como de N. 10° O., pero, insistimos en ello, la media sería N. 30° a 45° E. Los buzamientos, extremadamente variables, se acercan siempre a la vertical, con cierta tendencia al Sudeste.

El acantilado de levante de la playa de Bastiagueiro, la punta del faro de Mera, la carretera militar que va a la punta de Seijo Blanco, la playa de Gandarío, el lugar de Lorbe, donde hay una cantera, el puerto de Bouzas da Pena, Seijo, estos puertecitos en bajamar, los pueblos de Ares, San Juan de Piñeiro, San Vicente de Camouco, así como la playa de Raso, son magníficos lugares para estudiar la roca perfectamente sana, tramo sobre el que está asentada la ciudad de El Ferrol.

El mejor ejemplo que hemos podido encontrar de roca alterada, es la trinchera de la carretera, frente a la iglesia de San Martín de Suevos. Las pizarras absolutamente descompuestas y muy arenosas, toman coloraciones que van desde el gris, más o menos oscuro, hasta el amarillento. Su presentación hace difícil hasta la apreciación de dirección y buzamiento. Con las pizarras alternan, intercalados, unos delgados lechos de pedernal.

Es frecuente la presencia de filones de cuarzo, más o menos formales, que cruzan la estratificación tanto en rumbo como en inclinación. Llegando a la punta de Seijo Blanco, cerca de Mera, hay un bonito filón de cuarzo de bastante potencia.

La afirmación de los rumbos al NE., enlazados en arco con las direcciones NO. del centro de Galicia, nos llevan a imaginar, como decimos en la parte de Tectónica, la unión del paleozoico coruñés con el siluriano de la zona de Ponferrada. Al enfocar la cuestión desde este punto de vista, es curioso contrastar semejanzas litológicas entre las pizarras que hemos descrito y las de los paquetes del siluriano medio del Bierzo. La relación es evidente y aunque su similitud no sea razón bastante para justificar nuestra afirmación de siluriano para la mancha paleozoica de la Hoja, sí es un argumento más que refuerza las consecuencias obtenidas en el estudio tectónico de conjunto.

e. Cuaternario

Poca representación tienen en esta Hoja los terrenos modernos, tanto en lo que respecta a superficie como a extensión estratigráfica. De las pizarras metamórficas se pasa a los terrenos más modernos (cuaternario).

Se presentan en forma de detritus, como aluviones sueltos de la zona costera pizarreña, San Martín de Suevos, Santa Cristina, Bastiagueiro, Santa Cruz, Mera, Sada, Gandarío, Miño, Raso y Doniños, y en forma de terrazas también costeras. La más importante es la que se ve en la cantera del llamado Rancho Chico, en el puerto de Santa Cruz. Tiene un espesor de unos 20 metros. Los cantos, todavía angulosos, son de cuarzo blanco, presentan una estratificación horizontal y tienen unas intercalaciones de bancos de arcilla; descansan sobre la pizarra metamórfica muy plegada. Esta cantera se explotó hace años como material de construcción para La Coruña.

En el muro de contención que hay debajo de la carretera, en el puertecito de Mera, vuelve a aparecer el conglomerado con los mismos caracteres que en Santa Cruz. Aquí, formando la base del conjunto, se encuentra un nivel más duro, consistente y algo ferruginoso, que forma una verdadera pudinga.

Todas estas formaciones que atribuimos al cuaternario, se pueden referir a un aluvial visto y de escaso espesor y a un diluvial, sólo apreciable en los escarpes que dejen al descubierto espesores de más de seis metros.

En las partes llanas del interior, encima de las pizarras metamórficas, suelen aparecer terrenos descompuestos, que se han convertido en arcillas rojizas; aunque los señalamos en esta Memoria no deben tomarse como terrenos modernos y sí como una meteorización de las pizarras. Tanto su espesor como sus límites son muy pequeños.

LA CORUÑA



HOJA N.º 21

Filoncillos de cuarzo en las pizarras metamórficas

Foto L. de A.

VII

TECTÓNICA

ANÁLISIS MORFOLÓGICO Y GEOLÓGICO.—Si llevamos a fondo un análisis fisiográfico sobre Galicia, vemos que los ríos de la cordillera que se arrumban hacia el océano, aun siendo torrenciales, toman una disposición especial derivada de las líneas orogénicas que marcan sus directrices, en forma poco tenida en cuenta y que deseamos subrayar.

Al llegar, siguiendo un examen somero de la cordillera, a la altura de los montes de León y Murias de Paredes, la espina montañosa, particularmente en sus curvas isóbaras (2.000 m. sobre el mar), se dobla hacia el SO., y en postura cada vez más digitada lanza las aguas en orientaciones seguidas con las máximas pendientes del NE. al SO., según los montes de Caurel y Peneda; San Mamed y Jerez; Segundera y sierra de las Alturas, y así van saliendo paralelos desde los altos, hacia la costa portuguesa, los cursos: Miño, Limia, Cavado, Este y Leca, hasta Porto. Los ríos hacen lo mismo que en la cordillera cuando ésta venía de Este a Oeste: descender aprisa; pero ocurre, desde la torcedura señalada, que afecta a tierras de Orense, León y Zamora, que los recorridos son mayores y se descomponen así, en su andar NE.-SO.: abajo, en el mar, se inicia el perfil de equilibrio y su tendencia le hace tomar el camino de retroceso y, en cambio, en la parte alta, Cabrera, Segundera, San Mamed, Caurel, el régimen primero de las aguas rejuvenecidas fué de tipo pseudoglaciar, y entre la aceleración de equilibrar el perfil de salida y la lentitud de la puesta en marcha de los aparatos erosivos de sus alturas, queda en gran camino medio a recorrer, mucho más largo que lo era en el curso de los ríos litorales en la cordillera cantábrica, y ese mayor curso es el que, a nuestro entender, produce en gran parte los esca-

lones de demolición, que van quedando jalonados por rasas y lagunas en las tierras leonesas, zamoranas y gallegas. El Bierzo, Carracedo, Antela, etc., son casos de ejemplo. El cambio orogénico, ya señalado por D. Primitivo H. Sampelayo (*), tiene, casi seguramente, relación con los escalones paralelos que, en dirección ortogonal al chafán coruñés, desde Finisterre a la Estaca de Bares, se van produciendo paulatinamente, hasta suprimir el desnivel en ese sentido transversal desde las líneas de más de 2.000 m., sobre Caurel y San Mamed, hasta el borde del mar, de Ortigueira a Corcubión.

La ley de la formación morfológica del cauce del Sil es una sucesión de llanos o ensanches, en antiguos remansos o paradas, engarzados por los cañones sucesivos; ensanche del Bierzo, cañón de Borrenos a Puente de Domingo Florez; al ensanche de Valdeorras con las formaciones ferruginosas del plioceno-pleistoceno, sigue el violento cañón de Petín, para entrar, por tierras de las antiguas fraguas, en la gran llanura de Quiroga, rodeada, desde San Clodio (Bataneros), por depósitos pleistocenos de arcilla y conglomerados que marcan testigos de las demoliciones y antiguas terrazas. Por fin, principia el cañón de Rairos y Pena Sabel, para atravesar, con rabiones y marmitas, las duras cuarcitas del siluriano basal del Cerengo, fundamento del ordoviciense que, por bajo de las formaciones gotlandienses, se enlaza con los altos de Pobladura de Villafranca. Este cañón ya no cesa, y del paleozoico entramos, con el río, en la masa eruptiva de granitos, granitos neísicos, neis y aun esquistos de intenso metamorfismo, entre las sierras de Aigualevada y Lobios, y las de Moa, Cabeza de Meda y Rodicio, al Sur, hasta el enlace de los ríos Sil y Cabe, que ya siguen unidos en valle más amplio hasta Los Peares, y en el mismo rumbo herciniano, al SE., continúan hasta Portugal.

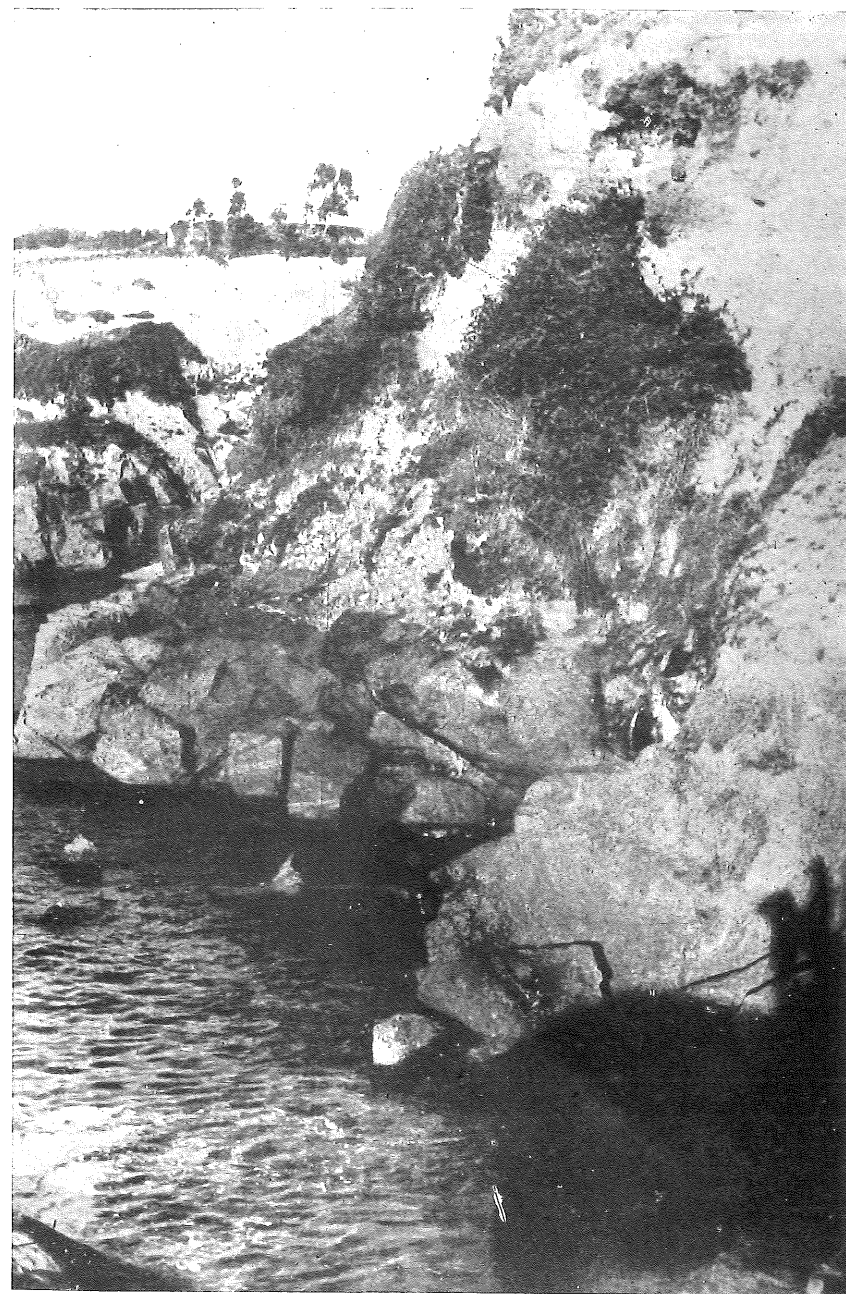
Señalamos tres disposiciones singulares en la morfología del río, que hacen sospechar algunos de los movimientos originarios de la disposición de la línea de vaguada. Son éstos:

1.º La coincidencia de las depresiones de las rías bajas: Muros, Arosa, Vigo, desembocadura del Miño, etc., con las líneas geosísmicas que está señalando Rey Pastor en sus estudios de Galicia, coincidencia ya esperada por nosotros, desde que comprendimos el sentido tectónico de borde de hundimiento del chafán coruñés (SO.-NE.) del Cabo de Finisterre a Ortegal. (Véase el plano geosismológico.)

2.º Paso de la línea NO.-SE. normal a la anterior, que partiendo de los fondos de las rías de Coruña y Betanzos se dirige en recta hacia el SO. de Lugo (capital), y quizá marque la separación de los macizos proterozoicos y del batolito de granito gallego, puntualizando, paso del río entre Tronceda y Aveleda y

3.º Disposición de ensanchamientos de tendencia divagante y

(*) Santander, 1938, Congreso para el Progreso de las Ciencias.



Contacto de la gravera con la pizarra metamórfica. «Rancho Chico» (Santa Cruz)

Foto L. de A.

hasta lagunar, con uniones de tajos o cañones angostos que los enlazan.

En resumen, los dos movimientos actualmente en marcha como indicados por las líneas límites de bloques isostáticos son: dirección NE.-SO. de los geosismos paralelos, y fractura tectónica NO.-SE.

En la modalidad general están ausentes los fenómenos de pseudo-glaciarismo, y apenas se presentan demoliciones de alguna importancia, y queda sólo marcada la morfología tabular en las más bajas terrazas, con sus altiplanicies de 680-720, delgadas y muchas veces destruidas, de cantos rodados y poligénicos de cuarzo y cuarcitas, provenientes del granito y de los lisos resistentes del paleozoico (siluriano dominante). Es decir, altas terrazas que podrían representar, hacia el interior de Galicia, desde el plioceno hasta los depósitos holocenos.

Las consideraciones geológicas se apoyan en el arco que describen los pliegues y terrenos antiguos del Noroeste de la península Ibérica, al cual se ajustan con notable exactitud las montañas de la misma región, que ha sido representado y descrito, con singular precisión, por Guillermo Schulz, en sus conocidas obras acerca de Galicia (1835) y «Descripción geológica de Asturias», publicada en 1858. Otro célebre geólogo, el español Macpherson, en un trabajo titulado «Ensayo de Historia evolutiva de la Península Ibérica», dado a luz en 1901, encareció la importancia tectónica de dicho arco, del que dió una explicación (recurrencia de pliegues choque contra el granito) que mereció ser aceptada por la generalidad de los investigadores dedicados a la sazón a estos estudios, teniendo, además, el mérito de haber señalado otro arco, de análoga forma, que existe en la región carpetana. Las ideas de los dos autores citados son el fundamento de la concepción relativa a la estructura geológica de nuestra Península, expuesta por el sabio profesor austríaco Suess, en su magistral obra titulada «Das Antlitz der Erde».

El concepto de «recurrencia de pliegues», de Macpherson, lo amplió Cueto, suponiendo que cada fase orogénica crea una zona próxima a la plegada y concéntrica con ella, de acentuada *predisposición* a deformarse, hecho que a nuestro juicio podría enunciar la tendencia constante a la resistencia o a la debilidad.

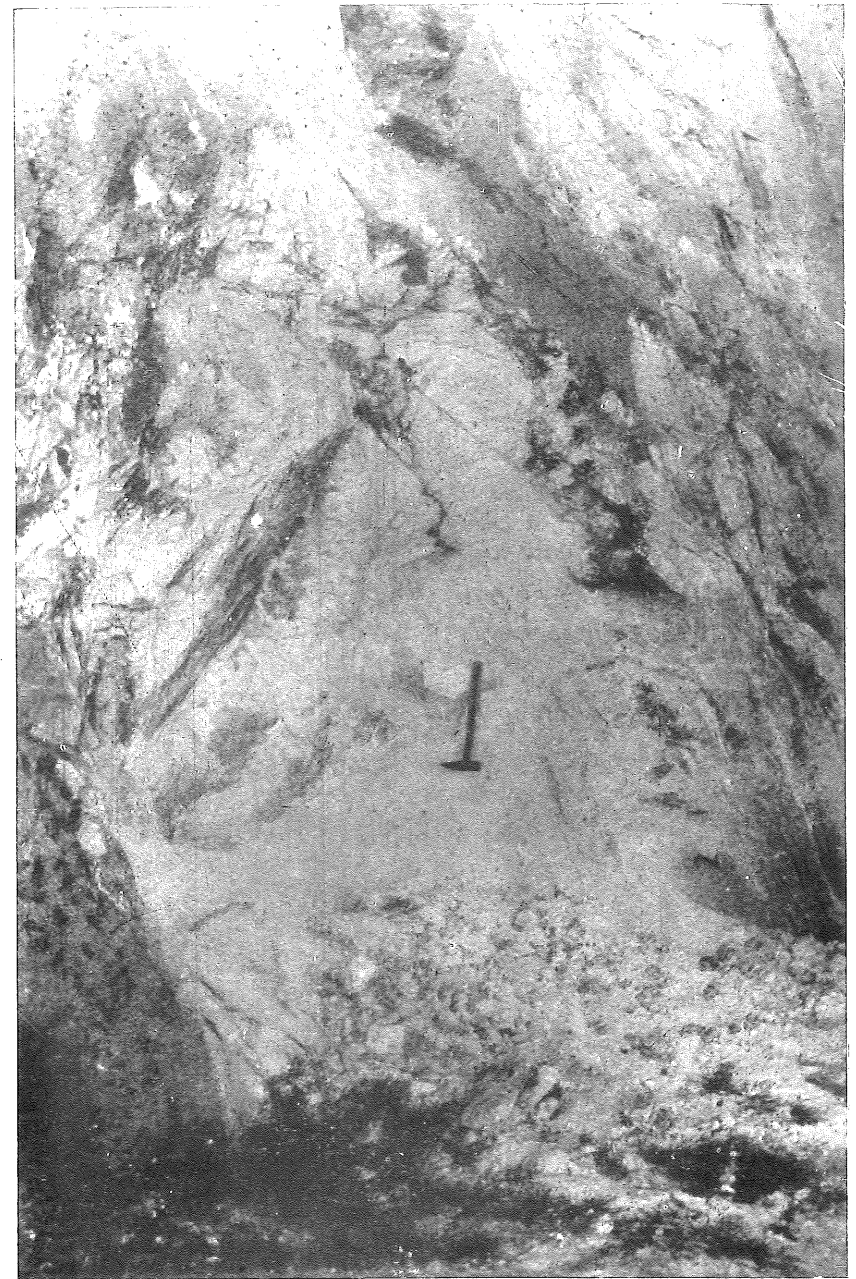
Algunos geólogos modernos reconocen que, coincidiendo con los mencionados arcos, existieron en el paleozoico, es decir, en época muy remota de la Historia de la Tierra, altas cordilleras plegadas, pero que éstas fueron después totalmente arrasadas, sin que su relieve fuera renovado con posterioridad, debiéndose las montañas actuales a movimientos orogénicos que no tuvieron relación alguna con los denominados caledonianos y hercinianos, o, lo que es lo mismo, que los plegamientos alpinos no fueron del mismo sentido ni estuvieron subordinados a los que originaron la estructura antigua.

Uno de los que con más calor defienden este punto de vista es el orogenista suizo Argand, quien en un trabajo titulado «La Tectonique de l'Asie», supone que tanto el continente Indo-africano como la Tierra de Angara, nombre este último dado por Suess a la primitiva Eurasia, estuvieron animados, desde su formación en los tiempos precambrianos, de movimientos de dirección opuesta, aproximándose, como consecuencia de esto, progresivamente uno a otro, hasta que, durante el terciario, se estableció, entre ambos, estrecho contacto. Pero el resultado de este duelo, como Argand lo denomina, no se redujo, como en la concepción clásica de Suess, a hacer surgir de los geosinclinales nuevas cordilleras, sino que produjo otros efectos, los cuales, por las masas que han sido puestas en movimiento, y la energía absorbida, son de mucha mayor magnitud. El más importante de todos, y el que, en cierto sentido, domina a todos los demás, fué la deformación de las masas continentales ya existentes, mediante lo que el geólogo de quien hablamos llama *plis de fond*, los cuales afectaron a zonas plegadas con anterioridad y «muertas» en concepto tectónico, esto es, a regiones incapaces por sí mismas de acentuar sus antiguos plegamientos, y, por lo tanto, renovar su perdido relieve, por lo que sólo un poderoso esfuerzo tangencial pudo reanimarlas. Los pliegues profundos no son, según esta definición, el resultado de la reanudación de la actividad de la primitiva y ya enervada fuerza plegante, por lo que, aunque puedan ser paralelos a los antiguos, más bien son, en general, transversales a ellos.

El manto de terrenos sedimentarios que, en muchos territorios se apoya sobre el basamento cristalino de los continentes, fué englobado también en los pliegues profundos, calificando Argand de *plis de couverture* a las deformaciones de este modo producidas.

Los pliegues profundos, según esto, no surgieron de los geosinclinales, sino que se formaron en zócalos rígidos, anteriormente plegados, dando lugar, en condiciones favorables, a cordilleras de enormes relieves y a veces conteniendo grandes cobijaduras. Estos pliegues son, según Argand, no sólo la reacción específica de los continentes frente al esfuerzo tangencial, sino también la principal manifestación del plegamiento en nuestro planeta. Su importancia —durante el ciclo orogénico alpino— ha sido extraordinaria, pues a ella se debe haber sido colmado el geosinclinal de Tethys por cordilleras modernas y otras deformaciones importantes. El relieve de este modo formado no sufrió, con posterioridad, otras modificaciones —excluidas las originadas por causas exógenas— que las introducidas por readaptaciones de naturaleza isostática.

En Galicia, los minerales de hierro singenéticos, con el proteropaleozoico, marcan la curvatura que podríamos llamar de «predisposición a deformarse», repetida más modernamente en las venidas de metales sublimados pesados, arrastrados por las apósis pegmatíticas.



Caolinización de las pizarras metamórficas en Santa Cruz

Foto L. de A.

En el occidente de Asturias surgen de trecho en trecho elementos orográficos, constituidos por cuarcitas silurianas, también de dirección Norte-Sur, en las que no faltan crestas afiladas y agudos picachos. Algunos de ellos tienen considerable longitud, como el que, en su porción meridional, sirve de divisoria hidrográfica a los ríos Narcea y Navia, el cual se prolonga, desde el límite de los concejos de Cangas de Narcea e Ibias hasta la costa, donde su último eslabón, que es la sierra del Rañadoiro, se desvía, tomando el rumbo NNE.

Todas las montañas citadas adoptan, pasado el confín de la provincia, la dirección SE., o una próxima a ella, que es la que domina en toda la vertiente castellana del macizo orográfico del NO., el cual queda constituido por un apretado haz de cordilleras que se doblan formando un arco elíptico con la convexidad vuelta hacia el poniente. Los terrenos geológicos tienen idéntica forma arqueada, y se escalonan de modo que son tanto más modernos cuanto más al oriente se encuentran. Esta disposición demuestra el remoto origen del «arco gallego-asturiano», el cual, no sólo no fué arruinado por los movimientos orogénicos alpinos, como pretende Staub, sino que la altura de sus montañas, muy atenuada por las acciones erosivas a que, después de la orogenia herciniana, estuvieron sometidas, fué vigorosamente renovada por dichos movimientos, debiéndose al empuje de éstos, sin duda alguna, la extremada aspereza y relieve juvenil de los Picos de Europa y de otros macizos de Galicia, Asturias, León y Santander.

Como confirmación de esto se observa, en primer lugar, que los pliegues de los terrenos que integran el suelo de Galicia, formado principalmente por rocas graníticas y pizarras, dibujan curvas concéntricas con las de los pliegues de Asturias. La mayor parte de aquéllos están interrumpidos, al Norte por el mar Cantábrico, y al Sur por la cuenca terciaria de Castilla la Vieja; pero las ramas meridionales de las curvas más externas penetran en Portugal con dirección SE., la que conservan hasta llegar cerca de los límites de la provincia de Salamanca, dando lugar, dentro de la nación vecina, a sierras de moderado relieve, como las Arge, Cural, Amaroya, Citanías, etc. Algunas de estas montañas se orientan, bajo el aspecto morfológico, de NE. a SO., pero todas están constituidas por estratos que se arrumban de NO. a SE., lo que indica que ésta es su verdadera dirección tectónica y que la perpendicular a ella, que algunas tienen, es el resultado del trabajo de la erosión.

En resumen, según los modernos estudios de Cueto, la opinión de Suess se aproxima mucho a la de Macpherson, puesto que interpreta la Cordillera Carpetana como una rama desviada hacia el Este de la Cadena Herciniana. Hernández-Pacheco atribuye a las sierras de Gredos y Guadarrama —a cuyo conjunto califica de accidente tectónico transversal a la cadena Herciniana— a fenómenos de descompresión posteriores al ciclo orogénico herciniano, los cuales produjeron

fracturas que determinaron importantes movimientos radiales. Finalmente Patac, con peculiar observación, explica la particular posición de la Cordillera Central, suponiéndola «una especie de esquirola desprendida del cuerpo principal de la cadena caledoniana y que ha sufrido un movimiento de rotación de unos 40° sexagesimales de Sudeste a Nordeste».

Hemos visto cómo los análisis fisiográficos y geológicos, llevados con atención, nos evidencian para Galicia, en orden de mayor vejez:

1. Los movimientos geosostáticos con sus bóvedas y hundimientos.
2. La formación de los arcos fundamentales, y zonas alternadas de resistencia y debilidad (granitos hercinianos, venidas metalíferas) y
3. Trozos de los estratos paleozoicos más remotos (NE.) con salidas porfídicas, referibles, probablemente, a fondos movedizos formadores, según los antiguos geólogos, Barrois, Schulz, Macpherson, de olas orogénicas precambrianas, sólo representadas en sus raíces de bloques inertes. Caledonianas y primeras variscicas.

Consecuencia inmediata, y a nuestro parecer muy interesante, es que la prolongación de los isleos ha de seguir el camino de sus arcos correspondientes para su coincidencia en longitud o, a la inversa, que sobre isleos agnostozoicos, costeros y distales de los paleozoicos, deben seguirse las curvas pizarrosas, guadoras entre sus arcos duros, como suelen ser los cuarcitosos, y si se llega a las manchas zoógenas, su edad debe equipararse como singenética, rechazando su heterotaxia de forma litológica como fundamento de clasificación cronológica, que resultaría claramente equivocada.

Es evidente, insistimos, que sólo pueden proponerse deducciones sobre mapas geológicos bien corregidos, y sólo desde el estudio de los hierros de Galicia, pues los autores anteriores a Hernández Sampelayo no marcaban los arcos concéntricos de estrato cristalino, arcaico y paleozoico, paralelos y subordinados y referibles a los hercinianos.

Concretando más, y entrando en la Hoja de La Coruña y sus colindantes vemos, por ejemplo, cómo las bandas pizarrosas de Ferrol, Puente deume y Betanzos van buscando al NE. las de Loiba, Ortigueira, O'Cañado, sierra de la Loba, minas de Treijo, puntos que se unirían con las oreñanas de Palacios del Sil, sierra de Queija y otras que, ya manchadas de siluriano en algún sitio de Portugal, van a enlazarse con las zamoranas y más arriba leonesas, ordovicenses y gotlandienses, confirmando como muy probable el paso longitudinal, por los arcos, del estrato cristalino al siluriano.

Esto nos lleva, como última y práctica aplicación, a señalar los isleos, la génesis de los cuales haya podido ser originariamente siluriana y deformada después metamórficamente, con el color del mapa viejo y un rayado amplio siluriano, que descubre, a través de sus líneas paleozoicas, el antiguo color; demuestran el fundamento lógico de la expresada gráficamente.

LA CORUÑA

HOJA N.º 21



Paisaje en la pizarra metamórfica

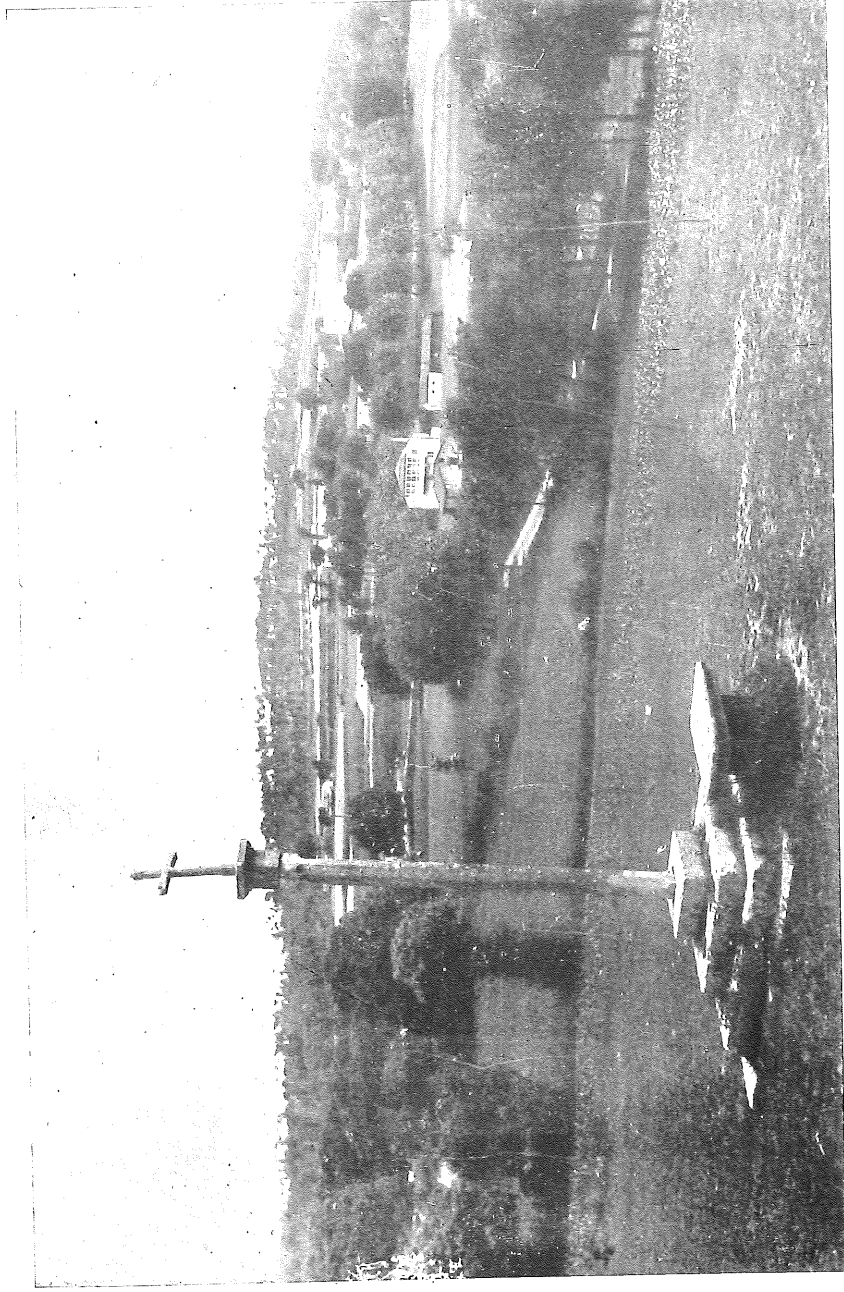
Foto López Soler

Por este método se podrían formular más ejemplos que se irán representando en las hojas gallegas de tipo metamórfico aureolar.

Agotando el tema, y aun cuando en La Coruña no merezca sino apuntar la idea, tendremos muy en cuenta el análisis microscópico de las rocas porfídicas incluidas en manchas cambrianas, pues si fuesen semejantes, por elementos rodados y clásticos, a las rocas muy antiguas de fondo movedizo y aspecto detrítico de almendrán menudo, semejantes a las de Cudillero, en Asturias (mimófiros), había que suponer un fondo precambriano con rayado infracambriano.

HOJA N.º 21

LA CORUÑA



Penillanura característica de la pizarra metamórfica

Foto López Soler

PETROLOGÍA

El estudio microscópico de las rocas de Galicia es importante y merece un trabajo de conjunto, que no tiene cabida en los reducidos límites de la memoria correspondiente a una hoja de escala 1:50.000; por lo tanto, nuestros datos no son más que una aportación al estudio petrográfico de Galicia.

De la multitud de muestras recogidas se han hecho preparaciones de bastantes, desechando las que presentaban a simple vista síntomas de meteorización y las que, luego en el microscopio, han demostrado descomposición de sus elementos, ya que lo interesante es estudiar rocas sanas para que no enmascaren los resultados las sustancias procedentes de la descomposición, principalmente de los feldspatos (*).

Granitos.—En líneas generales todos los granitos referidos pueden clasificarse como *granitos de dos micas*: las muestras tomadas en Ares, Cabana, Cabo Prioriño, kilómetro 3 de la carretera de Carballo, San Vicente de Elviña, acantilado de la orilla derecha de la ensenada del Orzán, Torre de Hércules, cortes detrás del edificio del Ayuntamiento, en La Coruña, y proximidades del sanatorio de Oza.

NÚMERO DE ORDEN: 5.

Clasificación: granito de dos micas o granulita de los autores franceses.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 43°22'20" N.-4°42'35" O.

(*) Las rocas han sido estudiadas por los Ingenieros de Minas D. Rafael Montero Ruiz y D. José M.^a Bosch Montesinos, bajo la dirección del Jefe del Laboratorio Petrográfico, D. José Romero Ortiz de Villacián.

Color: gris amarillento.

Fractura: desigual.

Textura: granuda de grano grueso cataclástica.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Ortosa. Muscovita. Biotita. Plagioclasa escasa y alterada.	Apatito escaso.	Clorita. Caolín.

Particularidades y observaciones: zircón no se aprecia por ser la mica muy ferruginosa. Muestra muy descompuesta por abundancia de caolín por alteración de la ortosa.

NÚMERO DE ORDEN: 7.

Clasificación: granito de dos micas.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 43°23'0" N.-4°43'5" O.

Color: gris amarillento.

Fractura: subplana.

Particularidades: los caracteres organolépticos acusan la existencia de arcilla.

Estructura: holocristalina.

Textura: granuda de grano grueso.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Microperita. Oligoclasa. Biotita. Muscovita (escasa).	Zircón.	Caolín. Clorita.

Particularidades y observaciones: muy alterada. El caolín procede del feldespatos.

NÚMERO DE ORDEN: 9.

Clasificación: granito cataclástico de dos micas.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 43°22'45" N.-4°43'10" O.

Color: blanco amarillento.

Fractura: desigual.

Estructura: holocristalina.

Textura: granuda cataclástica.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Ortosa. Oligoclasa. Biotita. Muscovita.	Zircón. Apatito.	Caolín.

Particularidades y observaciones: ha debido sufrir un esfuerzo orogénico considerable.

NÚMERO DE ORDEN: 10.

Clasificación: granito de grano grueso, porfiroide biotítico.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 43°22'30" N.-4°42'50" O.

Color: blanco gris.

Particularidades: granito de grano grueso porfiroide, biotítico. No se observa muscovita a simple vista. En cambio sí se ven fenocristales de feldespatos, algunos con macla de Carlsbad.

Estructura: holocristalina.

Textura: porfiroide.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Ortosa. Oligoclasa. Biotita. Microclino.	Apatito. Zircón. Clorita. Magnetita.	

Particularidades y observaciones: se observan fenocristales de microclino y ortosa predominantemente. Estos dos minerales están bastante caolinizados y algo sericitizados. Son alotriomorfos y presentan inclusiones de cuarzo, biotita, zircón y apatito. La plagioclasa hipiodomorfa es oligoclasa y está maclada predominantemente según la ley de la albita. Biotita hipiodomorfa y pleocroica. $\gamma = \beta =$ color oscuro. $\alpha =$ amarillo paja. Presenta inclusiones de zircón con halos pleocroicos de magnetita y apatito. Se presentan también algunas inclusiones de

zircón alteradas en clorita. El microclino parece secundario por presión de la ortosa.

NÚMERO DE ORDEN: 12.

Clasificación: granito de dos micas.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 4º44'15" O.-43º20'20" N.

Color: blanco gris.

Fractura: desigual.

Estructura: holocristalina.

Textura: granuda de grano grueso.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Ortosa. Microclino. Oligoclasa albita. Micropertita. Biotita y muscovita.	Apatito. Zircón.	Caolín.

NÚMERO DE ORDEN: 13.

Clasificación: granito de dos micas.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 4º45'10" O.-43º20'40" N.

Color: blanco gris.

Fractura: subplana y desigual.

Particularidades: se aprecian, a simple vista, fenocristales de cuarzo y feldespato, así como laminillas de mica blanca y mica negra.

Estructura: holocristalina.

Textura: granuda de grano grueso.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Ortosa. Micropertita. Oligoclasa. Biotita.	Rutilo, Apatito. Banesita.	Caolín.

Particularidades y observaciones: cuarzo alotriomorfo con inclusio-

nes de rutilo. Ortosa alterada en caolín con inclusiones de cuarzo.

NÚMERO DE ORDEN: 18.

Clasificación: granito de biotita.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 4º42'5" O.-43º20'45" N.

Color: blanco gris en fracturas recientes.

Fractura: desigual.

Particularidades: se observan, a simple vista, fenocristales de cuarzo y feldespato y abundante biotita. La caolinización de los feldespatos es también visible y se aprecia al olfato.

Estructura: holocristalina.

Textura: granuda de grano grueso.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Ortosa. Oligoclasa. Microclino. Biotita. Muscovita escasa.	Zircón. Apatito. Agujas de rutilo.	Caolín. Clorita. Magnetita.

Particularidades y observaciones: las agujas de rutilo se presentan como inclusión en el cuarzo. La ortosa muy alterada en caolín, presenta inclusiones de mica blanca. La biotita tiene aspecto muy ferruginoso, pasando a clorita en algunos cristales. El zircón se presenta como inclusión en la mica.

NÚMERO DE ORDEN: 28.

Clasificación: granito néfisco cataclástico de dos micas.

Ayuntamiento: El Ferrol.

Paraje: 4º33'40" O.-43º29'50" N.

Color del conjunto: pardo claro.

Fractura: subplana.

Particularidades: por su textura, sus elementos esenciales son discernibles a simple vista.

Estructura: holocristalina.

Textura: néfisco.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS — Productos de alteración
Esenciales	Accesorios	
Cuarzo. Ortosa. Biotita. Muscovita. Oligoclasa.	Zircón. Apatito. Agujas de rutilo.	Caolín. Limonita.

NÚMERO DE ORDEN: 29.

Clasificación: granito neísico de dos micas.

Ayuntamiento: El Ferrol.

Paraje: 4°39'0" O.-43°27'50" N.

Color del conjunto: gris algo pardusco.

Fractura: irregular.

Particularidades: se observan cristales de feldespato y de biotita muy abundantes, en una textura de grano grueso.

Estructura: holocristalina.

Textura: granuda de grano grueso, algo pizarreña.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS — Productos de alteración
Esenciales	Accesorios	
Cuarzo. Ortosa. Biotita. Oligoclasa.	Muscovita. Zircón.	Caolín.

NÚMERO DE ORDEN: 33.

Clasificación: granito de dos micas.

Ayuntamiento: Ares.

Paraje: 4°36'15" O.-43°26'35" N.

Color: blanco grisáceo.

Fractura: desigual.

Particularidades: presenta aspecto algo fajeado, debido a la tendencia de los cristales de feldespato alargados a presentarse en una dirección. Los caracteres organolépticos acusan la existencia de arcilla.

Estructura: holocristalina.

Textura: granuda de grano grueso.



Neis de dos micas Arteijo (La Coruña).
Long. 4°48'30" Oeste. Lat. 43°21'20" Norte.
Exposición 8 seg.; nicoles cruzados, $\times 35$.



Granito neísico de dos micas. El Ferrol del Caudillo (La Coruña).
Long. 4°39'0" Oeste. Lat. 43°27'50" Norte.
Exposición 8 seg.; nicoles cruzados, $\times 35$.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Ortosa. Microclino. Oligoclasa. Biotita. Muscovita.	Zircón.	Arcilla.

Particularidades y observaciones: los feldespatos están más o menos caolinizados. No se puede decir que haya sufrido metamorfismo, pero, sin embargo, presentan algunos cristales extinción ondulosa que indica la existencia de presiones que habrán producido curvaturas en dichos cristales. Cuarzo cataclástico con extinción ondulosa. El zircón se encuentra al estado de inclusión en la biotita.

Aplitas.—En el granito existe un número elevado de diques de aplita granítica; sus variedades se pueden resumir en los datos siguientes:

NÚMEROS DE ORDEN: 6, 8, 25 y 30.

Clasificación: aplita granítica.

Ayuntamiento: La Coruña (la 30 es de Arteijo).

Parajes: 43°23'0" N.-4°43'5" O.-43°22'50" N.-4°43'10" O.-43°22'30" N.
4°44'50" O. y 43°20'5" N.-4°47'10" O.

Color: gris muy claro.

Fractura: subplana y a veces algo concoidea.

Particularidades: su grano, aunque fino, es discernible a simple vista.

Tiene una textura algo pizarreña.

Estructura; holocristalina.

Textura: hipidiomorfa algo pizarreña.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Ortosa. Oligoclasa. Muscovita.	Apatito. Biotita. Zircón.	Caolín procedente de los feldespatos.

Particularidades y observaciones: la biotita se halla solamente en forma de alguna laminilla aislada, siendo sumamente escasa.

NÚMERO DE ORDEN: 20.

Clasificación: aplita granítica.

Ayuntamiento: Arteijo.

Paraje: 4º47'30" O.-43º20'30" N.

Observaciones: esta roca es muy análoga a la n.º 6 y su mayor diferencia es que se encuentra en un estado de caolinización más avanzado. La biotita, aunque sumamente escasa, existe en mayor proporción que en aquélla.

NÚMERO DE ORDEN: 23.

Clasificación: Aplita descompuesta.

Ayuntamiento: Arteijo.

Paraje: 4º48'15" O.-43º20'25" N.

Color: gris amarillento.

Fractura: desigual.

Particularidades: muy alterada.

Estructura: holocristalina.

Textura: granulítica o hipidiomorfa.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS Productos de alteración
Esenciales	Accesorios	
Cuarzo. Ortosa. Muscovita. Oligoclasa.	Apatito.	Clorita. Caolín.

Particularidades y observaciones: el feldespato aparece muy alterado, pasando a caolín; presenta además muchas inclusiones de muscovita y apatito.

Neis.—En los contactos del granito con la pizarra se han encontrado afloramientos de roca neísica. La de Arteijo, en la costa de poniente, punta de Muros, se clasificaba como neis de dos micas.

NÚMERO DE ORDEN: 22.

Clasificación: neis de dos micas.

Ayuntamiento: Arteijo.

Paraje: 4º48'30" O.-43º21'20" N.

Color: amarillento con manchas verdosas.

Fractura: desigual, astillosa.

Particularidades: se aprecia, a simple vista, feldespato caolinizado, cuarzo y micas blanca y negra.

Estructura: holocristalina.

Textura: neísica.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS Productos de alteración
Esenciales	Accesorios	
Ortosa. Cuarzo. Muscovita. Biotita. Oligoclasa.	Apatito. Zircón.	Caolín.

Particularidades y observaciones: la roca está muy triturada por metamorfismo dinámico, no apreciándose minerales de metamorfismo térmico.

La roca de Oleiros, cerca de la ría del Burgo, es del fondo de un pozo junto al Puente del Pasaje; la han clasificado como *neis granitoide*.

NÚMERO DE ORDEN: 24.

Clasificación: neis granitoide.

Ayuntamiento: Oleiros.

Paraje: 4º41'35" O.-43º20'5" N.

Color del conjunto: gris amarillento.

Fractura: plana.

Particularidades: es una roca de tipo granítico de grano grueso que está sumamente alterada.

Estructura: holocristalina.

Textura: granuda de grano grueso, neísica.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS Productos de alteración
Esenciales	Accesorios	
Cuarzo. Ortosa y plagioclasa caolinizada. Biotita.	Muscovita. Zircón.	Caolín. Clorita.

Debajo de la cota 148, al NO. de San Pedro de Visma, en el monte San Pedro, debajo de una de las dos piezas de calibre grande, se encuentra otro asomo de neis que sigue la alineación del de punta de Muros y marca el contacto con las pizarras de Suevos. El laboratorio lo da como *neis de glaucófano*.

NÚMERO DE ORDEN: 26.

Clasificación: neis de glaucófano.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 1º45'0" O. 43º22'40" N.

Color: gris claro con manchas azuladas.

Fractura: desigual.

Particularidades: la muestra presenta bastante brillo por su gran contenido de cuarzo y muscovita.

Estructura: holocristalina.

Textura: granuda de grano fino y neísica.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS — Productos de alteración
Esenciales	Accesorios	
Cuarzo. Muscovita. Ortosa. Glaucófano. Oligoclasa. Microclino.	Apatito.	Caolín. Limonita.

Particularidades y observaciones: la textura neísica viene determinada por la orientación del glaucófano además de los minerales laminares, como es la mica.

Se aprecia la influencia de un metamorfismo dinámico, no así de metamorfismo térmico, en estas muestras de neis.

Pórfidos.—Dentro de la masa granítica hay diques porfídicos. Las preparaciones de San Vicente de Elviña, en el límite Sur de la Hoja, la de Jubias, en la margen izquierda de la entrada de la ría del Burgo, y la del túnel de La Graña, han sido clasificadas como *porfidos*.

NÚMERO DE ORDEN: 11.

Clasificación: pórfido granítico.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 4º44'35" O. 43º20'5" N.

Color: gris.

Fractura: subconcoidea.

Particularidades: las propiedades organolépticas acusan la existencia de caolín.

Estructura: holocristalina.

Textura: porfídica.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS — Productos de alteración	PASTA-CEMENTO
Esenciales	Accesorios		
Fenocristales. Cuarzo. Ortosa totalmente caolinizada. Oligoclasa muy alterada. Biotita.		Caolín.	Texturamicrolítica con los mismos elementos de los fenocristales.

NÚMERO DE ORDEN: 14.

Clasificación: pórfido petrosilíceo. Felsita.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 4º45'10" O. 43º20'35" N.

Color: gris en las fracturas recientes.

Fractura: subconcoidea.

Particularidades: el único constituyente que se aprecia a simple vista es la hematites, en forma de filoncillos.

Textura: felsítica, algo esferolítica.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS — Productos de alteración	PASTA-CEMENTO
Esenciales	Accesorios		
Biotita en laminillas.	Marcasita.		Cuarzo, mezcla do con feldespato.

Particularidades y observaciones: esta roca está constituida únicamente por una pasta felsítica que pertenece a la familia de los pórfidos cuarcíferos, siendo, por consiguiente, una felsita.

NÚMERO DE ORDEN: 17.

Clasificación: pórfido granítico.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 4º41'50" O. 43º20'45" N.

Color: blanco grisáceo en las fracturas recientes.

Fractura: desigual.

Particularidades: se observan a simple vista cristales de cuarzo, piritita y feldespato, algunos perfectamente formados. Por propiedades organolépticas se aprecia la existencia del caolín debido a la alteración del feldespato.

Textura: porfídica.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS	PASTA-CEMENTO
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración	
Cuarzo. Oligoclasa-ande- sina. Ortosa alterada. Biotita.	Pirita. Apatito.	Caolín. Clorita.	Cuarzo. Ortosa. Muscovita.

Particularidades y observaciones: cuarzo idiomorfo en cristales más o menos redondeados. Ortosa alterada en caolín, idiomórfica con muchas inclusiones de mica blanca.

NÚMERO DE ORDEN: 19.

Clasificación: pórfido cuarcífero.

Ayuntamiento: La Coruña.

Paraje: 4°41'50" O.-43°20'45" N.

Color: verde gris.

Fractura: subplana.

Textura: porfídica.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS	PASTA-CEMENTO
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración	
Fenocristales. Cuarzo con in- clusiones de la pasta. Ortosa, totalmente caolinizada.	Pirita.	Caolín.	Cuarzo. Ortosa. Biotita. Textura de la pasta microlí- tica.

Pizarras.—También han sido estudiadas al microscopio algunas muestras de las pizarras metamórficas, y aunque en general toda la formación es la misma se han encontrado las diferencias que exponemos.

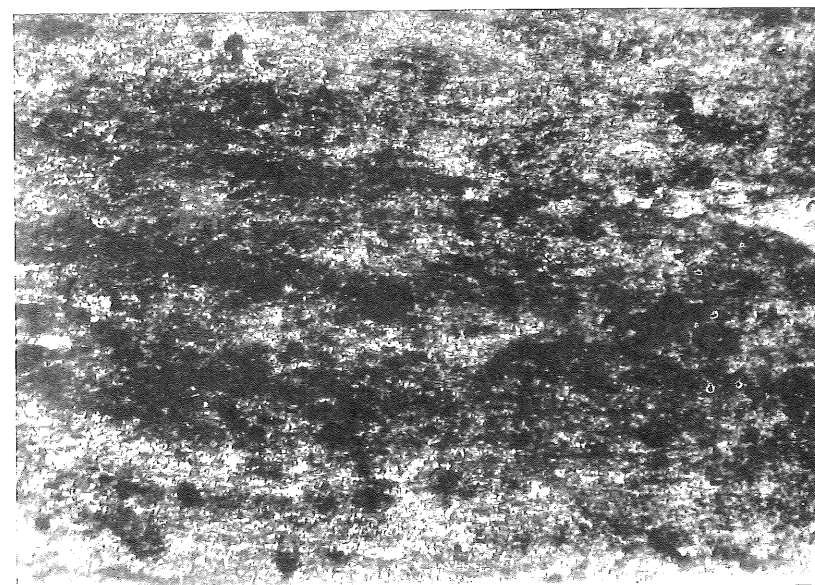
En varios puntos del Ayuntamiento de Oleiros; en una muestra del de Miño, cerca de la cota Xoan López (133); en Ponte do Porco y en la orla de pizarras que forma la costa al NO. del lugar de Bens, se han encontrado unas *pizarras micáceas*.

NÚMERO DE ORDEN: 2.

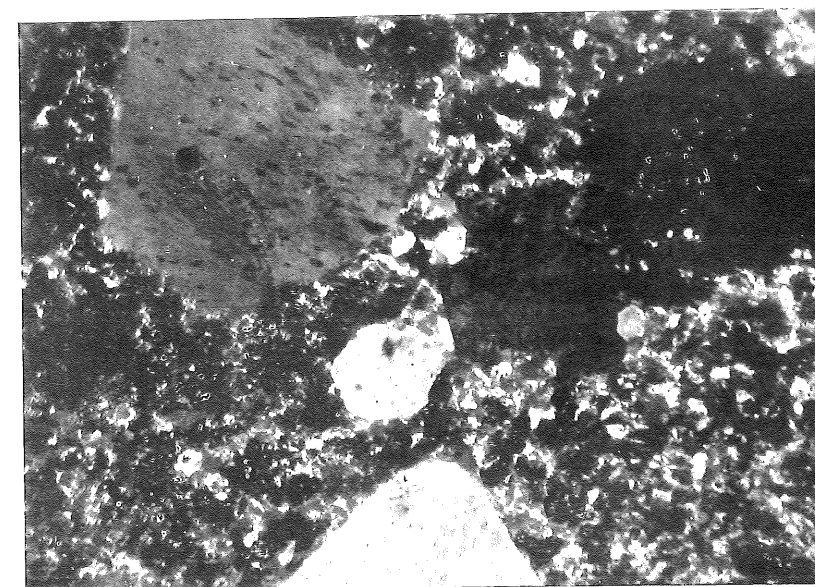
Clasificación: pizarra micácea alterada.

Ayuntamiento: Oleiros.

Paraje: 4°37'0" O.-43°20'20" N.



Pizarra micácea. Miño (La Coruña).
Long. 4°30'5" Oeste. Lat. 43°22'35" Norte.
Exposición 10 seg.; nicols paralelos, $\times 35$.



Pórfido granítico. La Coruña.
Long. 4°44'35" Oeste. Lat. 53°20'5" Norte.
Exposición 12"; nicols cruzados, $\times 35$.

Color: gris con lechos parduscos.
 Fractura: subplana y angulosa.
 Particularidades: son visibles muchos lechos netamente arcillosos.
 Estructura: cristalina y coloidal.
 Textura: pizarreña.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS Productos de alteración
Esenciales	Accesorios	
Arcilla. Cuarzo. Biotita.	Apatito. Granate.	Ocres.

Particularidades y observaciones: esta roca debe provenir de la alteración de una pizarra micácea, en la que la biotita, muy abundante, se ha convertido en arcilla.

NÚMERO DE ORDEN: 15.

Clasificación: pizarra micácea.
 Ayuntamiento: Miño.
 Paraje: 4°30'5" O.-43°22'35" N.
 Color: verde gris, aspecto untuoso.
 Estructura: holocristalina.
 Textura: pizarra de lechos finos.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS Productos de alteración
Esenciales	Accesorios	
Cuarzo. Biotita.		Arcilla. Limonita.

NÚMERO DE ORDEN: 27.

Clasificación: pizarra micácea.
 Ayuntamiento: La Coruña.
 Paraje: 4°46'5" O.-43°22'10" N.
 Color: gris pardusco.
 Fractura: astillosa y subplana.
 Particularidades: a simple vista es una pizarra de lechos finos, sin elementos clasificables y que ha sufrido una gran alteración.
 Estructura: cristalina y coloidal.
 Textura: pizarreña.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Arcilla. Biotita.	Muscovita Limonita.	

Particularidades y observaciones: esta roca procede de una pizarra micácea, en la que la biotita ha llegado a tal extremo de alteración, que ha producido una arcilla.

NÚMERO DE ORDEN: 31.

Clasificación: pizarra micácea granatífera.

Ayuntamiento: Oleiros.

Paraje: 4º40'40" O.-43º20'30" N.

Color: gris.

Fractura: subplana y astillosa.

Particularidades: grano muy fino, sin elementos clasificables a simple vista.

Estructura: cristalina.

Textura: pizarreña.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Biotita.	Granate. Oxido de hierro.	

NÚMERO DE ORDEN: 32.

Clasificación: pizarra micácea de biotita y sericita.

Ayuntamiento: Oleiros.

Paraje: 4º38'35" O.-43º22'0" N.

Color: gris.

Fractura: subplana y angulosa.

Particularidades: grano muy fino.

Estructura: cristalina.

Textura: pizarreña, de lechos muy delgados.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Biotita. Cuarzo. Sericita.	Oxidos de Fe. Apatito. Granate.	

NÚMERO DE ORDEN: 1.

Clasificación: pizarra arcillosa.

Ayuntamiento: Sada.

Paraje: 4º36'40" O. y 43º20'15" N.

Color: gris amarillento.

Estructura: microcristalina y coloidal.

Textura: pizarreña.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Arcilla. Biotita.	Mica blanca. Magnetita. Apatito.	Arcilla. Limonita.

Particularidades y observaciones: la arcilla muy abundante en esta roca parece proceder de una biotita en último estado de alteración.

NÚMERO DE ORDEN: 4.

Clasificación: pizarra sericítica.

Ayuntamiento: Oleiros.

Paraje: 4º41'10" O.-43º20'30" N.

Color: gris, con manchas brillantes en fracturas recientes.

Fractura: subplana y astillosa.

Particularidades: la sericita y el cuarzo son los minerales predominantes, viniendo a continuación la biotita; la sericita se concentra en lechos delgados que son los que producen la fina pizarrosidad de la roca.

NÚMERO DE ORDEN: 16.

Clasificación: pizarra silíceo.

Ayuntamiento: Betanzos.

Paraje: 4º30'55" O. y 43º20'0" N.

Color: gris con costras ferruginosas.

Fractura: astillosa y subplana.

Particularidades: se observa una textura pizarreña de lechos muy delgados y con elementos tan finos que no son clasificables a simple vista.

Estructura: cristalina.

Textura: pizarreña.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Biotita. Muscovita.	Zircón como inclusión en la mica.	

NÚMERO DE ORDEN: 3.

Clasificación: pizarra néfica de biotita.

Ayuntamiento: Oleiros.

Paraje: 4º37'20" O.-43º20'20" N.

Color: gris oscuro.

Fractura: subplana y astillosa.

Particularidades: esta roca es análoga a la n.º 21, de la que se diferencia por su mayor cantidad de cuarzo.

NÚMERO DE ORDEN: 21.

Clasificación: pizarra néfica de biotita.

Ayuntamiento: Arteijo.

Paraje: 4º47'30" O.-43º20'30" N.

Color: gris oscuro.

Fractura: subplana y angulosa.

Particularidades: los elementos son tan finos que, salvo algunas láminas de biotita, no pueden clasificarse a simple vista.

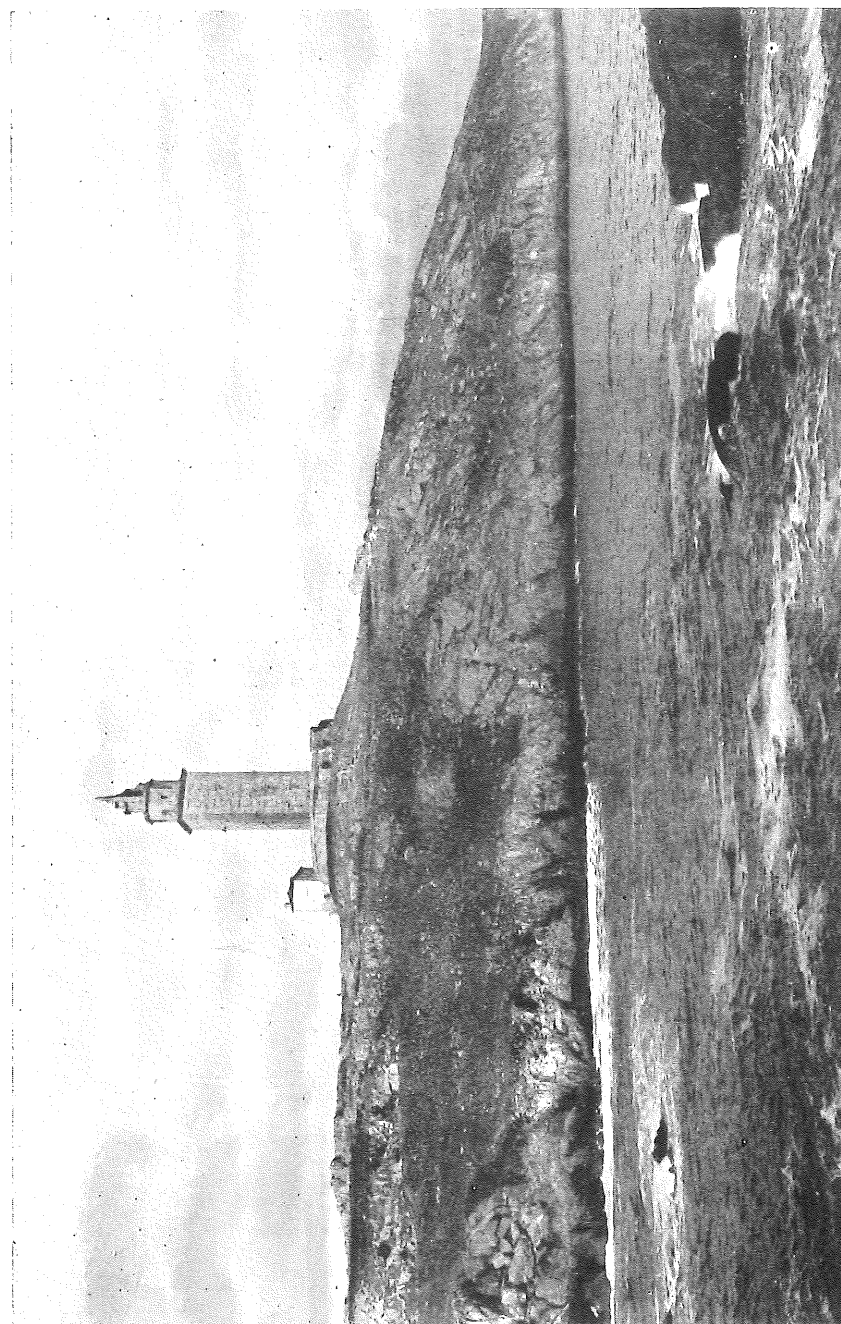
Estructura: cristalina.

Textura: pizarreña.

PRIMARIOS		SECUNDARIOS
Esenciales	Accesorios	Productos de alteración
Cuarzo. Biotita.	Oligoclasa. Ortosa. Apatito. Zircón.	Clorita. Magnetita. Limonita. Banesita.

Particularidades y observaciones: el cuarzo presenta numerosas inclusiones de apatito y zircón. La biotita está, a veces, alterada en clorita, con alguna segregación ferruginosa al estado de limonita.

LA CORUÑA



HOJA N.º 21

La Torre de Hércules, en la costa granítica

Arenas de playas y ríos

Por el personal de la 1.^a Región, se está efectuando un estudio detenido de las playas de la provincia de La Coruña con el objeto de reconocer la existencia de nuevos elementos de interés industrial. Fruto de este estudio ha sido la identificación de minerales interesantes en algunas de las playas, de la existencia de cantidades elevadas de niobio y tántalo en otras y el haber localizado algunas zonas con elementos de los grupos de las tierras raras y actínido de gran interés industrial.

El estudio de estos arenales tiene que ser completo, por no ser suficiente identificar la existencia de determinados elementos, incluso con características importantes, si no existen reservas de consideración, por lo que todavía no se han hecho públicos los resultados de la labor comenzada el año 1946, salvo la reserva minera a favor del Estado de algunas zonas de la provincia para el niobio y el tántalo.

Las playas y arenales de cauces corrientes, reconocidos en la costa, son 111, con un total de 600 muestras, de las cuales se han obtenido e interpretado los correspondientes espectrogramas y se está pendiente de medir la radiactividad de las mismas.

En la costa de la Hoja n.º 21, La Coruña, se reconocieron las siguientes zonas: 23, playa de Doniños; 24, ensenada de la Gándara; 26, rampa del Seijo; 27, playa del Raso; 30, playa grande de Bañobre, extremo Norte; 31, playa grande de Bañobre, extremo Sur; 32, playa pequeña de Miño; 33, arenales de Ponte do Porco; 37, playa de Gándario; 38, playa de Sada; 39, playa pequeña de Bastiagueiro; 40, playa grande de Bastiagueiro; 41, playa de Santa Cristina, extremo Oeste; 42, playa de Santa Cristina, extremo Este; 108, playa de Oza; 109, dragado del puerto de La Coruña, vertido en el relleno de San Diego; 44, playa del Parrote; 110, arenal en el espigón del Castillo de San Antón; 111, playa de San Amaro; 112, playa de la Berberiana; 45, playa del Orzán; 46, playa de Riazor, frente al balneario «La Salud»; 113, playa de Riazor, frente al balneario «La Primitiva».

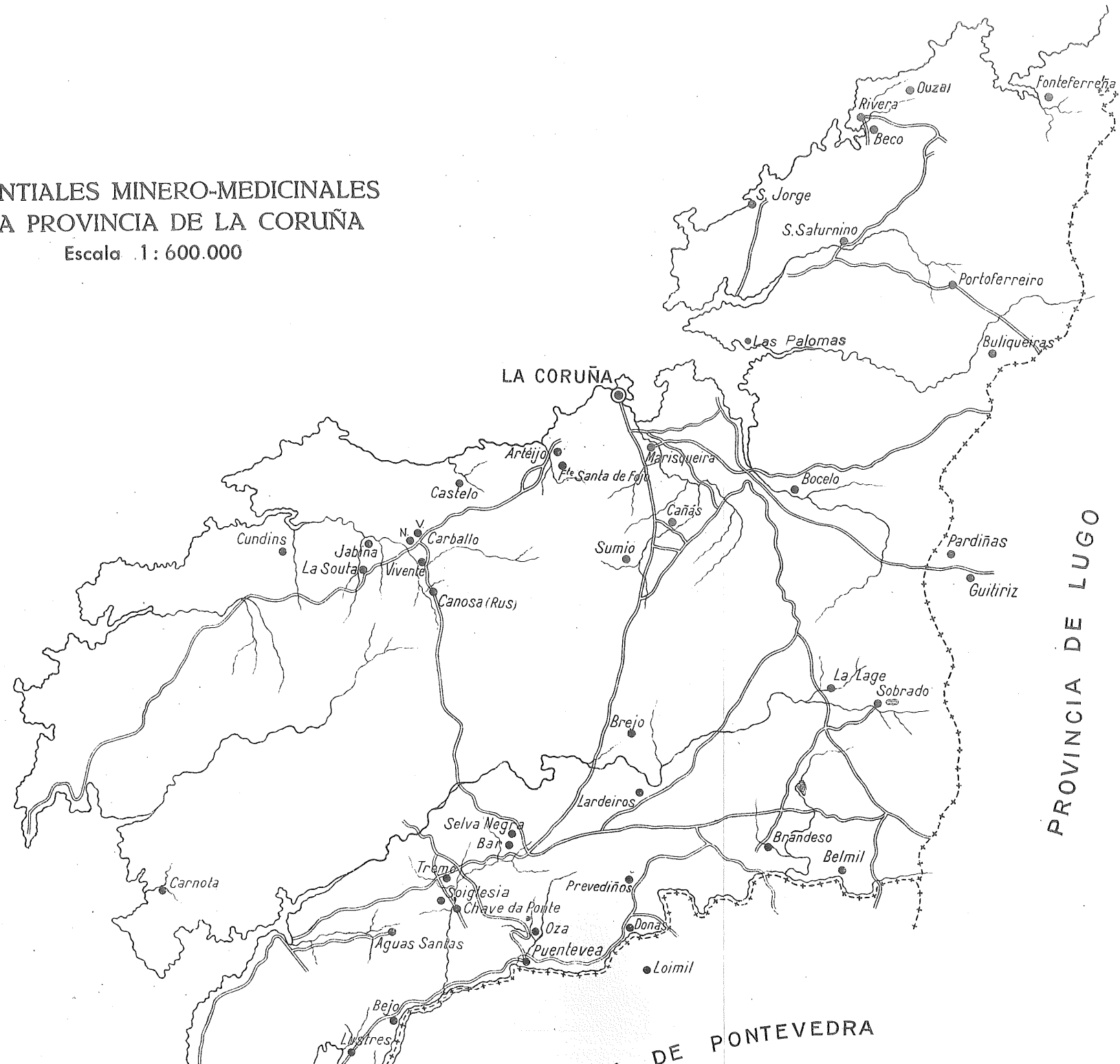
En las muestras de arenas correspondientes a estas playas, se han encontrado concentraciones de interés de los siguientes elementos: antimonio, cinc, circonio, estaño, litio, niobio, tántalo, titanio y vanadio.

SITUACIÓN DE LOS MANANTIALES MINERO-MEDICINALES

NÚMERO	MANANTIAL	PARAJE	ENTIDAD	PARROQUIA	AYUNTAMIENTO	PARTIDO JUDICIAL	CUENCA HIDROGRÁFICA	HOJA DEL MAPA GEOLÓGICO
1.401	Aguas de Fonteferreña.	Valeo.	Congostras.	Santa Eulalia de Ladrado.	Ortigueira.	Ortigueira.	Baleo.	2
1.402	— minerales de Ouzal.	Barrosas.			Cedeira.	—	Ouzal.	1
1.403	— ferruginosas del Veco.	Soto.	Veco.	San Cosme de Piñeiro.	—	—	La Veiga.	7
1.404	— — de S. Jorge.	Playa.			Ferrol.	Ferrol.	Mar.	6
1.405	— de San Saturnino.	Campo de la Foría.	Agrade.	Santa María la Mayor.	San Saturnino.	—	Jubia.	7
1.406	— de Portoferreiro.	Las Aguas.	Portoferreiro.	Santa María de Espiñaredo.	Capela.	Puentedeume.	Eume.	22
1.407	— de las Buliqueiras.	Las Buliqueiras.	Novil.	San Juan de Apparral.	Puentes de G. ^a Rodríguez	Ortigueira.	—	22
1.408	— de Bocelo.	Bocelo.			Paderne.	Betanzos.	Mandeco.	46
1.409	— de Cañas.	Lavandeyra.	Cañas.	Santa Eulalia.	Carral.	Coruña (Audien.).	Mero.	45
1.410	— de Sumio.	Juntis.	Villasuso.	Santiago.	—	—	—	45
1.411	Fuente Santa.	Fojo.	Loureda.	Santa María.	Arteijo.	Coruña (Insti.).	Arteijo.	45
1.412	Baños de Arteijo.	Balneario.	Baños.	Santiago.	—	—	—	45
1.413	— —	—	—	—	—	—	—	45
1.414	— —	—	—	—	—	—	—	45
1.415	— —	—	—	—	—	—	—	45
1.416	Fuente ferruginosa de Arteijo.	Lavadero.			—	—	—	45
1.417	Aguas de Xeijo.		Castelo.	San Miguel.	Vileia.	Carballo.	Perucha.	44
1.418	Baños de Rus.	Gandara.	Rus.	Santa María.	Carballo.	—	Allones.	69
1.419	— de Vivente.		Vivente.	Santa María de Ardaña.	—	—	—	44
1.420	— Nuevos de Cambón.	Baños Nuevos.	Carballo.	San Juan.	—	—	—	44
1.421	— —	—	—	—	—	—	—	44
1.422	— Viejos de Carballo.	— Viejos.	—	—	—	—	—	44
1.423	— —	—	—	—	—	—	—	44
1.424	— de Javiña.	Monte de las Aguas.	Javiña.	Santo Tomás.	Coristanco.	—	—	44
1.425	— de la Souta.	La Souta.		San Pelayo.	—	—	—	44
1.426	Aguas de Cundins.	Soto.		San Pelayo de Cundins.	Cabana.	—	—	43
1.427	— de Carnota.	Fonte das Aguas.	Castelo.	San Mamed.	Carnota.	Muros.	Mar.	93
1.428	— de Lalage-Santa Irene.	La Iglesia.		San Martín de Armental.	Vilasantar.	Arzua.	Tambre.	71
1.429	— de Lalage.			—	—	—	—	71
1.430	— ferruginosas de Sobrado.	Campo de la Laguna.			Sobrado de los Monjos.	—	—	71
1.431	— sulfurosas de Lardeiros.	Baños de la Fuente Santa	Domes.	San Juan de Lardeiros.	El Pino.	—	—	95
1.432	— —	—	—	—	—	—	—	95
1.433	Fuente Santa de Belmil.	Monte de Belmil.	Vilasoá.	Belmil.	Santiso.	—	Ulla.	95
1.434	Aguas de Brandeso.	Fuente Santa.		San Lorenzo de Brandeso.	Arzua.	—	—	96
1.435	Baños de Prevedíños.	Brandelos.	Castros.	Santiago de Prevedíños.	Touro.	—	—	96
1.436	Aguas de Donás.	Aguas Minerales.	Donás	San Pedro.	Boqueijón.	Santiago.	—	121
1.439	Fuente de la Selva Negra.	La Selva Negra.	Bar de Abajo.	San Fructuoso de Afuera.	Santiago.	—	—	94
1.440	Aguas ferruginosas de Bar.			—	—	—	—	120
1.441	Baños de Puentevea.		Germeade.	San Cristóbal de los Reyes.	Teo.	Padrón.	—	94
1.442	— de los Angeles.	Los Baños.	Tremo.	Santa M. ^a de los Angeles.	Brión.	Santiago.	—	94
1.443	Aguas de Soiglesia.		Soiglesia.	—	—	—	—	120
1.444	— de Bejo.	Pozo do Redondo.	Bejo.	San Juan de Liaiño.	Dodro.	Padrón.	—	120
1.460	Baños de Marisqueira.	Junqueira.		San Julián de Almeiras.	Bergondo.	Coruña.	—	45
1.461	Aguas minerales de la Rivera.	Aguas Minerales.	Acea.	Santa María.	Cedeira.	Ortigueira.	Condominos	1
1.462	— ferruginosas de Lustres.				Rianjo.	Padrón.	Te.	152
1.463	— de Oza.		Laña.	Santa Eulalia de Oza.	Teo.	—	Ulla.	120
1.464	— de Chave da Ponte.		Chave da Ponte.	San Julián de Bastabales.	Brión.	Santiago.	—	120
1.465	— de Brejo.				Ordenes.	Ordenes.	Tambre.	70
1.466	— de San Vicente.	Iglesia.	Aguas Santas.	San Vicente de Salgueiros.	Rois.	Padrón.	Ulla.	120
1.467	— del Gresario.	Gresario.	Aguas Santas.	—	—	—	—	120
1.468	— de Las Palomas.	Lavadero.	Redes.	San Vicente Caamoneo.	Ares.	Puentedeume.	Mar.	21

MANANTIALES MINERO-MEDICINALES DE LA PROVINCIA DE LA CORUÑA

Escala 1:600.000



PROVINCIA DE LUGO

DE PONTEVEDRA

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

a. Las aguas subterráneas de la Hoja

A pesar de ser Galicia la región de España en que son más abundantes las aguas minero-medicinales, la Hoja de La Coruña tiene la particularidad de que en su zona sólo se encuentre un manantial y es de poco interés, mientras que en todas las colindantes los hay de importancia clínica, unos funcionando legalmente y otros con carácter clandestino.

El manantial mineral a que se hace referencia es el de «Las Palomas», en Redes, del Ayuntamiento de Ares. Se trata de unas aguas ferruginosas, con un caudal de 0,5 litros por minuto a 18° y una radiactividad calculada inicial de 0,7 mpc/l. y un Ph de 7,5 al natural y 8,4 después de hervida; el análisis químico dió:

Cl.....	0,0595	gramos	por	litro.
SO ₃	0,0426	—	—	—
CaO.....	0,005	—	—	—
MgO.....	0,005	—	—	—
Grado hidrotimétrico....	13.			
Residuo seco a 120°.....	0,257	—	—	—

Espectroquímicamente se ha reconocido la existencia en estas aguas de Al, Ba, Ca, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Si y Sr y, por último, un elemento raro en este tipo de aguas, que es la plata, contenido en el residuo seco en la proporción de 10⁻⁶.

La roca donde brota es una filita sericítica, en la finca denominada «La Ramallosa», a pocos pasos del lavadero de Redes.

Las aguas subterráneas son abundantes, y es rara la finca que no

dispone de aguas procedentes de un pozo de pocos metros de profundidad. La elevación se hace a mano o por medio de bombas. Entre las aguas subterráneas destinadas a establecimientos industriales merece especial mención el pozo del lugar de La Cubela. Tiene una profundidad de 10 m. y dos de diámetro; el caudal es de 2 l/s. y se destina el agua a la fábrica de cervezas «La Estrella de Galicia».

En la misma Coruña, y en sitio denominado Cuatro Caminos, se intentó buscar un caudal artesiano; se perforó un pozo con 200 mm. de diámetro en la emboquilladura y 100 mm. al final; la profundidad alcanzada fué de 204 metros. Se terminaron de cortar los terrenos de recubrimiento y descomposición de granito a los 8 m. de profundidad, en que se entró francamente en el granito, y pasó a tono rosado a los 95 metros. Se encontraron dos grietas rellenas, una de 20 centímetros. A los 173 m. se cortó la vena acuífera artesiana, de la que salía el agua a la superficie en una tubería de 5 cm. de diámetro; al parecer la calidad del agua no era buena, por lo que se taponó el sondeo.

b. Las aguas minero-medicinales de la provincia de La Coruña

Se puede ver, por la relación adjunta, que la provincia de La Coruña tiene un número elevado de manantiales minero-medicinales; varios forman parte de los cuatro establecimientos oficiales de la provincia, que son: Arteijo, los dos de Carballo y el de Ntra. Sra. de los Ángeles. En cualquier rincón de la provincia se encuentran fuentes con eficiencia terapéutica, muchas de ellas conocidas solamente por los vecinos de las parroquias inmediatas, a causa de su pequeño caudal, que no permite económicamente la instalación de balnearios oficiales.

Se observan dos grupos dominantes de aguas: uno, las ferruginosas, con temperaturas de 15 a 18°, y otro las restantes. Al primer grupo pertenecen todas las reseñadas en el Norte de la provincia, con radiactividades de hasta 0,8 milimicro curios/litro. Es importante hacer notar que la mayor parte de los manantiales del segundo grupo, entre los que figuran los cuatro oficiales, se encuentran según dos líneas sismotectónicas, una la que va del Sur de La Coruña al Norte de Lugo, y otra la que va entre el Tambre y Ulla hasta el SO. de Pardiñas y Guitiriz. Si algún manantial de este grupo aparece alejado de las líneas sismotectónicas se encuentra, en cambio, en una zona de contacto franco.

LA CORUÑA



HOJA N.º 21

Manantial de aguas ferruginosas «Las Palomas», en Redes.

Foto L. de A.

**Relación de manantiales minero-medicinales de la
provincia de La Coruña**

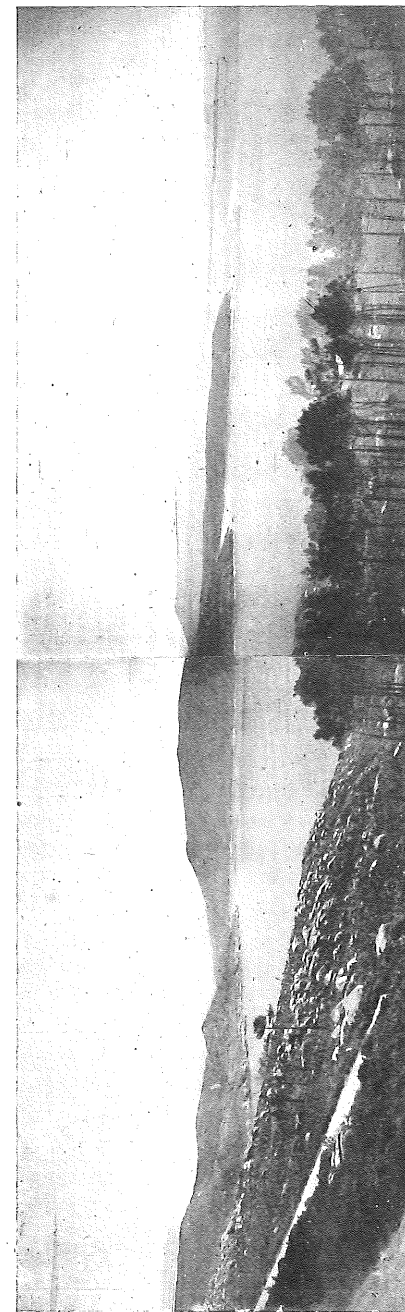
Aguas Santas (Gresario).
Aguas Santas (San Vicente).
Alqueidón (ver Soiglesia).
Ángeles (Baños de los, de Santa María de los, de Ntra. Sra. de los)
Armental (ver Lage).
Arteijo (Aguas ferruginosas de).
Arteijo (Baños de).
Arteijo (Fuente Santa).
Bar (Aguas ferruginosas de).
Beco (ver Veco).
Bejo (Aguas de).
Belmil (Fuente Santa de).
Bexo (ver Bejo).
Bocelo (Aguas minerales de).
Brandelos (ver Prevedinos).
Brandeso (Aguas de).
Brejo (Aguas de).
Buliqueiras (Fonte de Buliqueiras).
Cambón (ver Baños Nuevos de Carballo).
Cañás (Aguas de).
Carballo (Baños Nuevos).
Carballo (Baños Viejos).
Carnota (Aguas de).
Castelo (ver Carnota).
Castelo (ver Xeijo).
Coristanco (ver la Santa).
Cundins (Aguas de).
Chave da Ponte (Aguas da).
Donas (Aguas de).
Fonte das Buliqueiras (ver Buliqueiras).
Fonteferreña.
Foormeado (ver Puentevea).
Javiña (Baños de).
Ladrado (Aguas de; ver Fonterreña).
Lage (Aguas de la Santa de la).
Lardeiros (Aguas de la Fuente Santa de).
Loureda (ver Fuente Santa de Arteijo).
Louzal (ver Ouzal).
Lustres (Aguas ferruginosas de).
Marisqueira (Baños de la).
Oleiros (Baños de).

Ouzal (Aguas minerales del).
 Oza (Aguas de).
 Palomas (Las).
 Portoferreiro (Aguas de).
 Prevediños (Baños de).
 Puentevea (Baños de).
 Raigoso (ver Javiña).
 Rivera (Aguas minerales de la).
 Rois (ver Aguas Santas).
 Rus (Baños de).
 San Cristóbal de Reyes (ver Puentevea).
 San Jorge (Aguas ferruginosas de).
 San Saturnino (Aguas minerales de).
 Seixo (Aguas de).
 Selva Negra (Fuente de la).
 Sobrado (Aguas ferruginosas de).
 Soiglesia (aguas de).
 Souta (Baños de la).
 Sumió (Aguas de).
 Teo (ver Puentevea).
 Tremo (ver Angeles).
 Valeo (Aguas del; ver Fonteferreña).
 Veco (Aguas ferruginosas de).
 Veza (ver Puentevea).
 Vilasoa (ver Belmil).
 Vilela (ver Seixo).
 Vivente (Baños de).
 Xermea (ver Puentevea).

c. Catálogo de aguas subterráneas

De los 15 ayuntamientos representados, total o parcialmente, en la Hoja geológica de La Coruña, sólo está ultimado el catálogo de aguas subterráneas de los siete siguientes: Sada, Miño, Cabañas, Ares, Mugardos, El Ferrol del Caudillo y Narón.

LA CORUÑA



Entrada de las rías de El Ferrol, en granito, y Betanzos, en pizarra siluriana

Foto A. C.

HOJA N.º 21

Partido judicial	Término municipal	Manantial	Paraje	Caudales		Uso y observaciones
				Litros/seg.	Mes en que se produce	
Betanzos.	Sada.	Sadadarriba.	Sadadarriba (Sada).			35 áreas de riego aproxim. Uso público.
		Fonte Grande.	Carubedo.			2 Ha. de riego aproxim. Uso público.
		Taibó.	Taibó (Carubedo).			40 áreas aproxim. Uso público.
		Lamela.	Lamela (Carubedo).			— — —
		Pedreira.	Pedreira (Carubedo).			No riega. Uso público.
		Fuente de Rivo.	Souto (Carubedo).			1 Ha. aproxim. Uso público.
		Ramalleira.	Souto (Carubedo).			No riega. Uso público.
		Canteira.	Souto (Carubedo).			50 áreas aproxim. Uso público.
		Belvy.	Belvy (Sada).			13 — — —
		Riubao.	Riubao (Sada).			No riega. Uso público.
		Machado.	Machado (Mosteirón).			— — —
		Mosteirón.	Mosteirón.			— — —
		Seijeda.	Seijeda (Osedo).			Apenas riega por su escaso caudal. Uso público.
		Fonte da Vila.	Costa (Soñeiro).			— — —
Espíritu Santo.	Espíritu Santo (Soñeiro).			— — —		
Mandín.	Mandín (Soñeiro).			— — —		
Coiro.	Coiro (Soñeiro).			— — —		
Falagueira.	Carta (Mondego).			43 áreas y 60 centiáreas siempre. Uso público.		
Mazón.	Mazón (Mondego).			No riega. Uso público.		

Partido judicial	Término municipal	Manantial	Paraje	Caudales		Uso y observaciones
				Litros/seg.	Mes en que se produce	
Betanzos.	Sada.	Fontedos Mouros.	Lácere (Mondego).			No riega. Uso público.
		Fonte de San Antonio. Pedregal.	Lácere (Mondego).			D. J. M. ^a Núñez. Uso particular, en general. 1 Ha. siempre servicio público.
		Lamela.	Lácere (Mondego).			No riega. Idem
		Fonte. Vertín.	Amejeiral (Mondego).			30 áreas aproxim. Idem.
		Fuente del Piaillo.	Lamela (Mondego).			1/2 Ha. aproxim. Idem.
		De Guzmán.	Fonte (Mondego).			No riega. Idem
		Osedo.	Vertín (Mondego).			35 áreas aproxim. Idem.
		Fontaleira.	Seijeda (Osedo).			30 — — —
		Fonte do Santo.	Castelo (Osedo).			6 Ha. aproxim. Idem.
		Fuente de Abajo.	Castelo (Osedo).			5 áreas aproxim. Idem.
		Fuente de Quintan.	Fraga (Veigue).			No riega. Idem.
		Agra de Arriba.	Fuente (Veigue).			— — —
		San Pedro.	S. Pedro (Veigue).			66 áreas aproxim. Idem.
		Cirro.	S. Pedro (Veigue).			30 — — —
		Del Obispo (1).	Cirro (Veigue).			1 Ha. aproxim. Idem.
		Fontán. De la Xapa.	Liguelas (Sada)			13 áreas aproxim. Idem.
		Fontán.	(insalubre por estar estancada).			No riega. Idem.
		San Martín. Piñeiro. Torrón.	Fontán (Sada).			15 áreas aproxim. Idem.
			Fontán (Sada).			10 — — — M. Dopico. Uso privado. 10 áreas aproxim. Uso privado. 2 Ha. aproxim. Idem.
			Soto (Meirás).			1 — — —
Betanzos. Puentedeume.	Sada. Miño.	Cimás.	Cimás (Meirás).			1 Ha. aproxim. — —
		Vilar.	Vilar (Meirás).			1 — — —
		Fonte de Cau.	Lugar del Fontao (Carantoña).			Uso público y 65 áreas de riego.
		Fonte do Chao.	Lugar del Chao (Carantoña).	Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		— 30 —
		Fonte da Fontela.	Lugar da Fontela (Carantoña).	Máx. 0,20 Med. 0,15 Mín. 0,10		— 80 —
		Fonte do Xuncal.	Lugar del Juncal (Carantoña).	Máx. 0,35 Med. 0,20 Mín. 0,05		— 55 —
		Fonte do Cau.	Lugar de Trasdo. roña (Leivo).	Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		— 1 hectárea.
		Fonte do Estanco.	Estanco (Leivo).	Máx. 0,50 Med. 0,30 Mín. 0,10		— 10 áreas.
		Fonte do Picho.	Visonteiro.	Máx. 0,15 Med. 0,10 Mín. 0,05		— 20 —
		Cinturas.	Cinturas o Teuzás (casa de Folgueira).	Máx. 0,20 Med. 0,20 Mín. 0,10		60 áreas de riego y uso público.
		Fonte Fria.	Calabaza (Miño).	Máx. 1 Med. 0,33 Mín. 0,22		20 — —
		Sombreo.	Lugar de Sombreo.	Máx. 0,33 Med. 0,16 Mín. 0,13		30 — —
		Regueira.	Lugar de Regueira (Miño).	Máx. 0,32 Med. 0,25 Mín. 0,18		40 — —
		Fonte de Miño.	Fonte de Miño (Miño).	Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		30 — —
		Fonte da Brá.	Fonte da Brá (Miño).	Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		5 — —

Partido judicial	Término municipal	Manantial	Paraje	Caudales		Uso y observaciones
				Litros/seg.	Mes en que se produce	
Puente deume.	Miño.	Fonte de Telle.	Juncal de Telle (Miño).	Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		Ninguna.
		Fonte de Quintá.	Quintá (Bemontes)	Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		40 áreas.
		Fonte de Folgueira.	Lugar de Folgueira (Bemontes).	Máx. 0,60 Med. 0,40 Mín. 0,20		22
		Ausimonde.	Lugar de Ausimonde.	Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		15
		Cachugeira.	Lugar de la Cachugeira (Callobre.)	Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		30
		Auga Río.	Lugar de Auga Río (Callobre).	Máx. 0,45 Med. 0,30 Mín. 0,15		70
		Berbeita.	Lugar de Berbeita (Callobre).	Máx. 0,40 Med. 0,20 Mín. 0,10		40
		Fuente de Buña.	Lugar de Buña (Villanueva).	Máx. 0,28 Med. 0,21 Mín. 0,14		
		Fuente de Andel.	Dóniga en el lugar de Andel (Villanueva).	Máx. 0,45 Med. 0,29 Mín. 0,13		
		Fuen. de Hombre.	Lugar de Hombre	Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		
		Fuente de Soudo.	Iglesario o Soudo de Castañeira (Villanueva).	Máx. 0,40 Med. 0,25 Mín. 0,10		
		Fuente de la Modia	Lugar de la Modia (Villanueva).	Máx. 0,100 Med. 0,075 Mín. 0,050		Uso público y 2 Ha. de riego. 60 áreas.
		Puente deume.	Miño.	Fuente de Berrugueiro.	Fuente de Berrugueiro (Perbes).	Máx. 0,60 Med. 0,35 Mín. 0,10
Fonte da Vila.	Lugar de Berrugueiro (Perbes).			Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		60
Fonte do Conto.	Lugar del Conto (Perbes).			Máx. 0,20 Med. 0,15 Mín. 0,10		70
Fonte Bella.	Lugar de Berrugueiro (Perbes).			Máx. 0,15 Med. 0,10 Mín. 0,05		20
Fonte de Berruñiño.	Lugar de Berruñiño (Perbes).			Máx. 0,40 Med. 0,25 Mín. 0,10		1 hectárea.
Fonte de Leiva.	Lugar de Leiva (Perbes).			Máx. 0,25 Med. 0,15 Mín. 0,05		50 áreas.
Fonte de Quinteiro.	Lugar del Quinteiro (Perbes).			Máx. 0,30 Med. 0,20 Mín. 0,10		70
Fonte de Sambaño.	Lugar de Sambaño.			Máx. 0,15 Med. 0,10 Mín. 0,05		30
Fonte dos Mouros.	Onteiro de Viadouro (Castro).			Máx. 0,25 Med. 0,15 Mín. 0,05		25
Fuente de Sampaño.	Palacio del Conde			Máx. 0,15 Med. 0,10 Mín. 0,05		Ninguna.
Fonte Vedra.	Montes de Ramallal (Castro).			Máx. 0,40 Med. 0,25 Mín. 0,10		1 hectárea.
Fonte do Trobo.	Lugar de Bariobero.			Máx. 0,15 Med. 0,60 Mín. 0,05		Ninguna.
Fonte de Viadouro.	Lugar de Viadouro (Castro).			Máx. 0,10 Med. 0,06 Mín. 0,02		11 áreas.
Fonte Cega.	Monte do Conde (Castro).			Máx. 0,12 Med. 0,08 Mín. 0,04		11

Partido judicial	Término municipal	Manantial	Paraje	Caudales		Uso y observaciones
				Litros/seg.	Mes en que se produce	
El Ferrol del Caudillo.	El Ferrol del Caudillo.	La Graña. La Viña. Martín. San Cristóbal. Baluarte.	San Felipe.	Máx. 1 Med. 0,50 Mín. 0,25	Enero. Abril. Junio.	
			San Felipe.	Máx. 2 Med. 0,50 Mín. 0,25	Enero. Abril. Junio. Enero.	
			Martín.	Máx. 1 Med. 0,50 Mín. 0,25	Enero. Abril. Junio.	
			San Cristóbal.	Máx. 2 Med. 1 Mín. 0,25	Enero. Abril. Junio.	
			San Cristóbal.	Máx. 1 Med. 0,25 Mín. 0,25	Enero. Abril. Junio.	
			Aneiros.	Máx. 2 Med. 1 Mín. 0,50	Enero. Abril. Junio.	
			Chamorro.	Máx. 3 Med. 2 Mín. 1	Enero. Abril. Junio.	
			Palmeiro.	Máx. 4 Med. 2,50 Mín. 2	Enero. Abril. Junio.	
			Malata.	Máx. 1,50 Med. 1 Mín. 0,50	Enero. Abril. Junio.	
			Soagraña.	Máx. 2 Med. 1,50 Mín. 1	Enero. Abril. Junio.	
			Souto Serantes.	Máx. 4 Med. 3 Mín. 1,50	Enero. Abril. Junio.	
			Pazos.	Máx. 2,50 Med. 2 Mín. 1	Enero. Abril. Junio.	

Partido judicial	Término municipal	Manantial	Paraje	Caudales	Uso y observaciones
El Ferrol del Caudillo.	El Ferrol del Caudillo.	Cobas. Viladóniga. Vilasanche. Cobas Rajón. Montecoruto. Mouga-Esmelle. Los Corrales. Castiñeira Esmelle. Papoy. Sandroves Doniños. Chá Mandia. Vilela. Balón Doniños. Mandia Bustelo.	Cobas.	Máx. 2 Med. 1 Mín. 0,50	Enero. Abril. Junio.
			Viladóniga.	Máx. 3 Med. 2 Mín. 1	Enero. Abril. Junio.
			Vilasanche.	Máx. 3 Med. 2 Mín. 1	Enero. Abril. Junio.
			Cobas Rajón.	Máx. 1,50 Med. 1 Mín. 0,50	Enero. Abril. Junio.
			Montecoruto.	Máx. 1,50 Med. 1 Mín. 0,50	Enero. Abril. Junio.
			Mouga-Esmelle.	Máx. 4 Med. 3 Mín. 1,50	Enero. Abril. Junio.
			Los Corrales.	Máx. 3,50 Med. 2,50 Mín. 2	Enero. Abril. Junio.
			Castiñeira Esmelle.	Máx. 4 Med. 2,50 Mín. 2	Enero. Abril. Junio.
			Papoy.	Máx. 2,50 Med. 2 Mín. 1,50	Enero. Abril. Junio.
			Sandroves Doniños.	Máx. 3 Med. 2 Mín. 1	Enero. Abril. Junio.
			Chá Mandia.	Máx. 2 Med. 1 Mín. 1,50	Enero. Abril. Junio.
			Vilela.	Máx. 2 Med. 1 Mín. 1,50	Enero. Abril. Junio.
			Balón Doniños.	Máx. 2 Med. 1 Mín. 0,25	Enero. Abril. Junio.
			Mandia Bustelo.	Máx. 3,50 Med. 2 Mín. 1	Enero. Abril. Junio.

Uso público.

Partido judicial	Término municipal	Manantial	Paraje	Caudales		Usos y observaciones	
				Litros/seg.	Mes en que se produce		
El Ferrol del Caudillo.	El Ferrol del Caudillo.		Fuentemayor Do- niños.	Máx. 4 Med. 3,50 Mín. 2			
			Signo Villar.	Máx. 3,50 Med. 2,50 Mín. 1,25			
			Joane Villar.	Máx. 1,50 Med. 1 Mín. 0,50			
		Caballo Blanco (Villar).			Máx. 2 Med. 1 Mín. 1,50	Enero. Abril. Junio.	
		Campo de Chao (Filgueira).			Máx. 3 Med. 2 Mín. 1	Enero. Abril. Junio.	
		Fonteiroa (Lei- ja).			Máx. 3 Med. 2 Mín. 1	Enero. Abril. Junio.	
		Crucero (Santa Cecilia).			Máx. 2 Med. 1 Mín. 1,50	Enero. Abril. Junio.	
		Greza (Caran- za).			Máx. 2 Med. 1 Mín. 0,50	Enero. Abril. Junio.	
		Curro (Caran- za).			Máx. 4 Med. 2 Mín. 1	Enero. Abril. Junio.	
		Puente (Caran- za).			Máx. 3 Med. 2 Mín. 1,50	Enero. Abril. Junio.	
		Vila de Area. (San Ferrn)			Máx. 4 Med. 3	Enero. Abril.	

Narón.	Vilar.			Máx. 3 Med. 2 Mín. 1 1/8	Enero. Abril. Junio. Todo el año.	Temperatura ambiente en cali- ficativo de fría. Uso público.
	Fernández.	Castro.				
	Iglesia.	Narón.		1/4	Todo el año.	
	Barracones.	Narón.		1/10	Septbr. nada.	
	Lobecoes.	Castro.		1/8	Todo el año.	
	San Roque.	Narón.		1/10	Agosto y sep- tiembre nada.	
	Tejera.	Narón.		1/10	Todo el año.	
	Melle.	Castro.		1/8		
	Carballo.	Pedroso.		1/8		
	Mosteiro.	Pedroso.		1/6		
	Neija.	Julia.		1/12		
	Castro.	Julia.		1/8		
	Ponto.	Julia.		1/6		
	Souto.	Julia.		1/8		
Vilar.	Julia.		1/6			
Constanza.	Julia.		1/10			
Domirón.	Pedroso.		1/8			
Pereiruga.	Sedes.		1/2			
Feria.	Sedes.		1/2			
Villallonte.	Sedes.		1/10			
Reacente.	Sedes.		1/2			
Ferreiras.	Narón.		1/10			
Tortos.	Doso.		1/8			
Cardeiras.	Doso.		1/10			
Iglesario.	Val.		1/12			
Sta. Margarita.	Val.		1/8			
Redreira.	Val.		1/6			
Pradado.	Val.		1/10			
Vilares.	Val.		1/12			
Rujida.	Trasancos.		1/8			
Iglesia.	Trasancos.		1/8			
Vilar.	Trasancos.		1/8			

INDUSTRIAS MINEROMETALÚRGICAS Y DERIVADAS (*)

a. **Fábrica de Gas.**—De todas las industrias minerometalúrgicas enclavadas en la superficie de la Hoja de La Coruña, la principal es la fábrica de gas de la capital de la provincia, de la que damos una descripción rápida:

HORNOS.—Tres hornos de dos cámaras y uno de una.

Cámaras inclinadas sistema «Ries», de seis toneladas de capacidad y 24 horas de destilación.

La producción por cámara es de 2.000 m.³ en 24 horas, y 2.400 con inyección de vapor.

Gasógeno con recuperación.

El calor de los humos, procedentes de los recuperadores de los hornos, se utiliza para producir vapor en dos calderas sistema «Bomag», de 20 y 42 m. de superficie. La última tiene un recalentador de dos metros cúbicos. Trabajan en la presión de siete atmósferas y se alimentan mediante bombas automáticas con agua caliente, procedente de la refrigeración del gas y de los turgentes de los hornos.

Hay otra caldera de hogar interior, de 30 m.³, con cámara de presión para quemar polvo de cok.

CONDENSACIÓN Y DEPURACIÓN.—Hay dos grupos independientes, compuestos de un condensador de tubos de agua, un extractor, un condensador «Pelouze», un refrigerador «Reuter» y un lavador de

(*) Los datos de este capítulo se deben a la amabilidad del Distrito Minero de La Coruña.

amoníaco. Un tercer extractor puede sustituir a los de ambos sistemas o grupos. Cada grupo puede tratar 10.000 m.³ de gas en 24 horas.

La depuración se realiza en tres cubas de tres cuerpos, con dispositivo de inversión de corriente, autogeneración por adición de aire al gas e inyección de vapor para compensar las pérdidas de humedad de la masa.

SEPARACIÓN DE BENZOL.—Se compone de un lavador por lluvia de aceite, un aparato destilador y otro rectificador, almacenándose el benzol producido en un depósito subterráneo.

MEDIDA Y EMISIÓN DE GAS.—El gas se mide con un contador volante de 2.000 m.³ de capacidad, y se emite mediante tres reguladores de presión con dispositivo de sobrecarga automática. Los reguladores son de membrana.

GASÓMETROS.—Existen tres, de cuba hidráulica, y de una capacidad de 10.000, 4.000 y 1.500 metros cúbicos.

b. Aguas mineroindustriales.—Entre los aprovechamientos de aguas mineroindustriales, a que hace referencia la sección B del artículo 2.º de la Ley de Minas, existen dos en la Hoja de La Coruña; estas aguas proceden del mar, de la denominada playa de Riazor y se utilizan como baños, unas veces directamente y otras con adición de nuevas sales de minerales o productos procedentes de algas, etc. Los establecimientos balnearios se denominan «La Primitiva» y «La Salud», el primero consta de 21 pilas y un chorro con un consumo diario de combustible para el caldeo de las aguas, en la época de máxima afluencia de bañistas, de 500 Kg.; el segundo de 44 pilas, una sala de duchas y chorros, y un departamento de chorros de vapor, con un consumo máximo diario de combustible de 3.300 kilogramos. En el momento de imprimirse esta Memoria se procede a la demolición del establecimiento balneario «La Primitiva».

c. Arcillas. Existen varias explotaciones de arcillas, que utilizan como materia prima para la fabricación de tejas y ladrillos, con lo que están en actividad 15 fábricas, de ellas 13 mecánicas y dos manuales, con una producción anual de 4.930 millares de ladrillos y 1.781 millares de tejas.

d. Canteras.—Están concedidas varias autorizaciones para el arranque de piedra y su elaboración, aunque también se arranca piedra sin el debido permiso, para obras pequeñas; el número de autorizaciones en la zona de la Hoja de La Coruña es de 13.

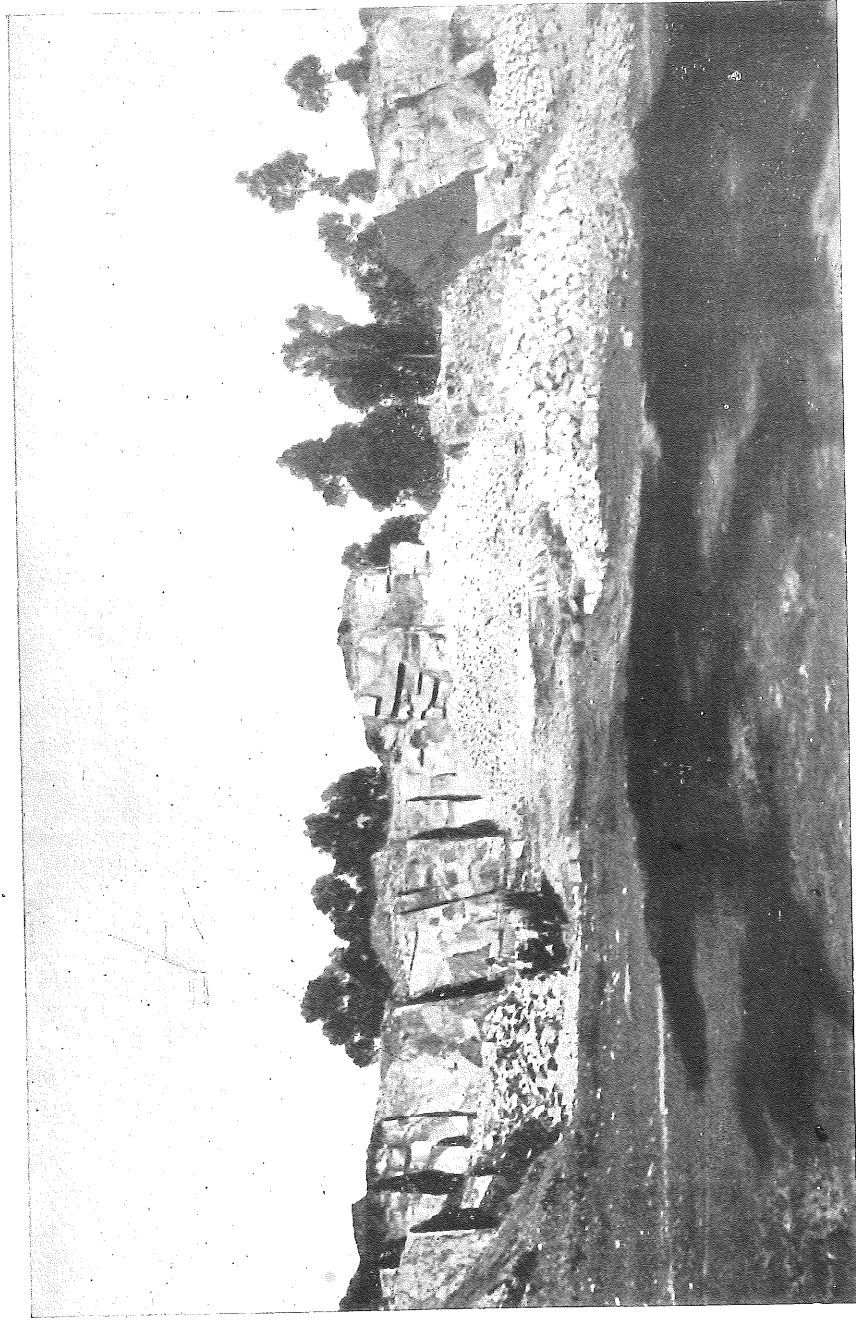
e. Fábricas de ovoides.—Al redactarse esta Memoria se en-

cuentran en tramitación, en el Distrito Minero de La Coruña, las siete fábricas de ovoides reseñadas, todas en el término municipal de La Coruña, con una capacidad total de 22 toneladas diarias.

PROPIETARIO	EMPLAZAMIENTO	Capacidad de producción diaria en toneladas
«Armadores de Buques Pesqueros», S. L.	Fernández Latorre, 49.	6
D. Rafael Bielsa Bermúdez.	Vera (Travesía), 11.	5
D. Florencio Mastache Sanz.	Martínez Fontela, 8.	2
D. José Castro Pérez.	Orzán.	0,5
D. Norberto Sánchez.	Sol, 19.	2,5
D. Luis de Cal y Mac Mahón.	Arenal, 44.	1
D. Enrique Zarra Echeveste.	La Campsa.	5

HOJA N.º 21

LA CORUÑA



Cantera de granito en el límite SO. de la Hoja

Foto L. cé A.