

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 67

MUGÍA
(LA CORUÑA)

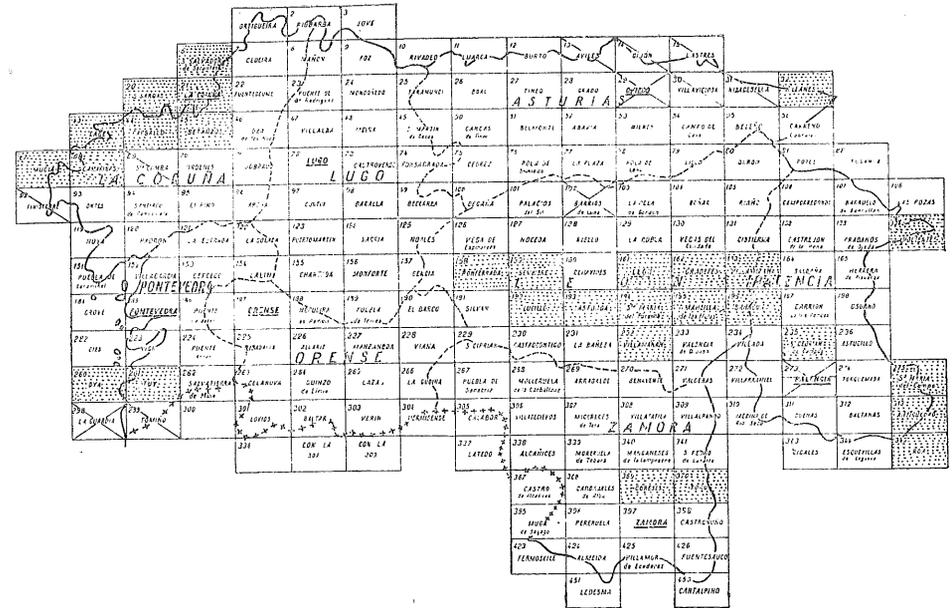
MADRID
TIP. - LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1955

PRIMERA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE MUGÍA, NÚMERO 67

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y re-
dactada por D. EUGENIO TORRE ENCISO, D. JUAN MA-
NUEL LÓPEZ DE AZCONA y D. ISIDRO PARGA-PONDAL.

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

ES PROPIEDAD
Queda hecho el depó-
sito que marca la Ley

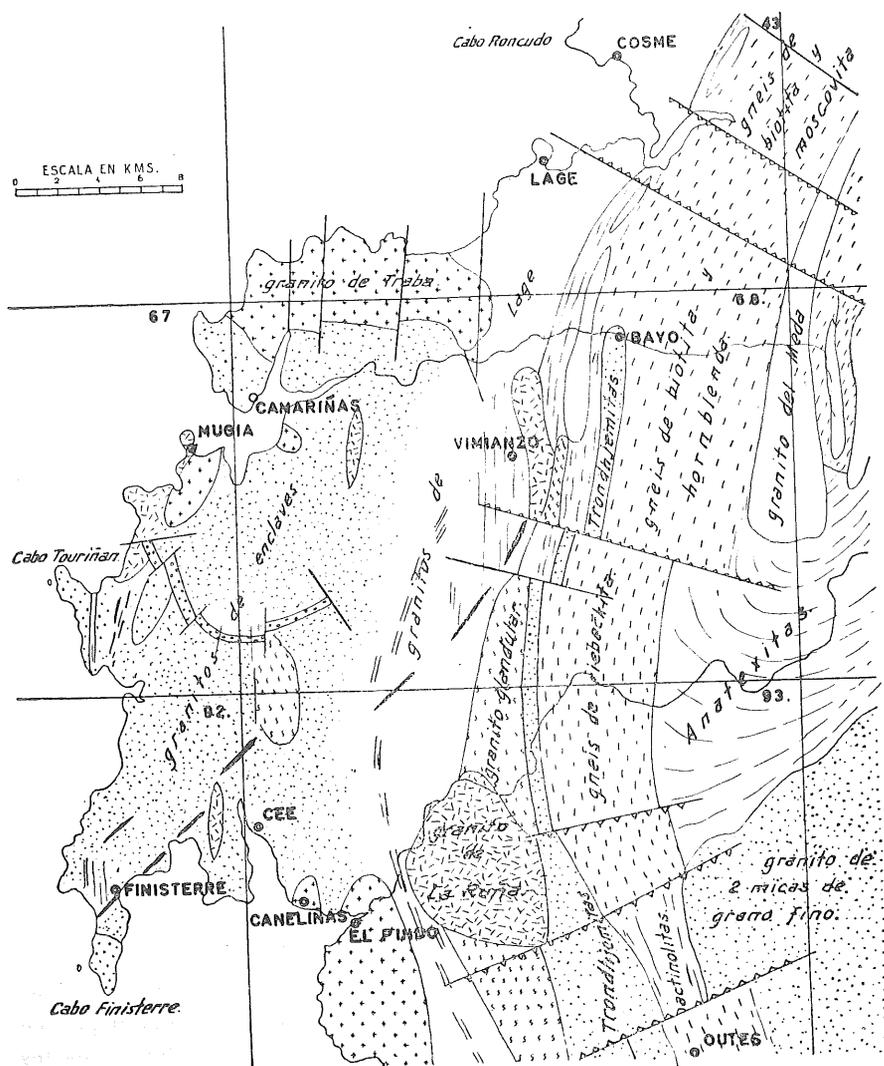


 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA PRIMERA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe D. Juan Manuel López de Azcona
Ingeniero D. Manuel Zaloña
Agregados para la composición de esta Hoja:
D. Isidro Parga-Pondal y D. Eugenio Torre Enciso.

te desconocida geológicamente, la cartografía levantada por los autores debe ser considerada solamente como un esquema. Para su levantamiento se han efectuado varias excursiones a través de la Hoja, sin duda más de las que permiten los medios económicos disponibles y muchas menos, sin embargo, de las necesarias para efectuar una cartografía aceptable. Por ello, parte de los límites dados para las diferentes formaciones son solamente aproximados.



Croquis de situación de la Hoja de Muga

Como resultado de las observaciones sobre el terreno, se deduce la existencia de un granito gnésico fundamental, el granito migmatítico tipo Lage (véase hoja n.º 43), con corridas esquistosas concordantes, el cual fué reformado intensamente por una granitización posterior, que dió lugar a otro granito con escasa orientación, frecuentes enclaves esquistosos y micáceos, generalmente porfídico y siempre con dos micas, o sea el granito más frecuente del occidente gallego. Este granito, que podría llamarse palingénico, así como los restos del granito gnésico primitivo, fué afectado en época más reciente por intensas acciones tectónicas y por otra intrusión de granito de biotita (granito tipo Traba, véase igualmente la hoja de Lage), y ya muy recientemente por la intrusión de sienitas de hornblenda y pórfidos cuarcíferos, dando lugar a un interesante tipo de intrusión en dique anular.

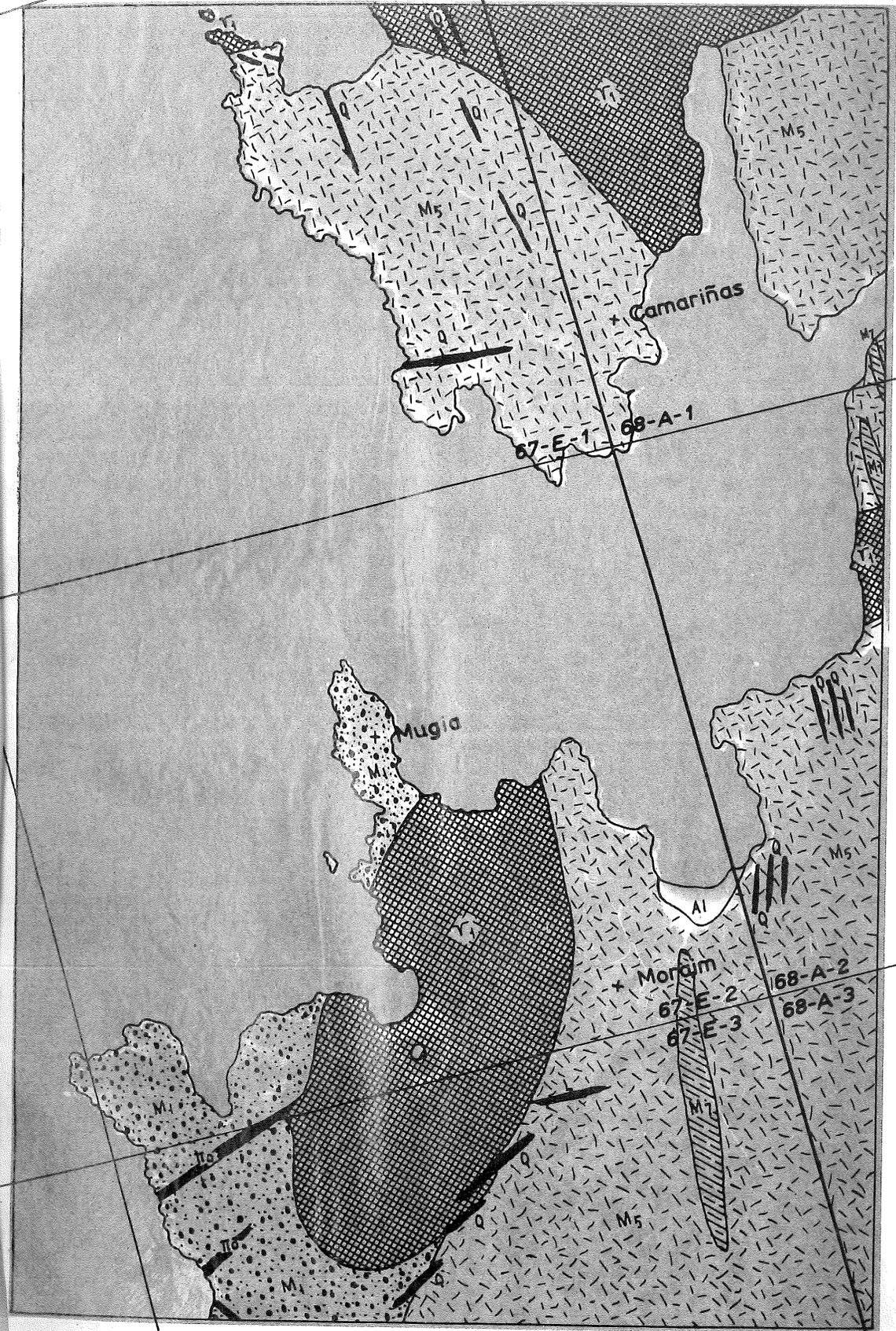
Esta es, a grandes rasgos, la historia geológica de la Hoja, que naturalmente presenta hoy un nivel profundo de la estructura geológica, puesto al descubierto por la erosión que dió lugar a la gran penillanura que representa el conjunto gallego.

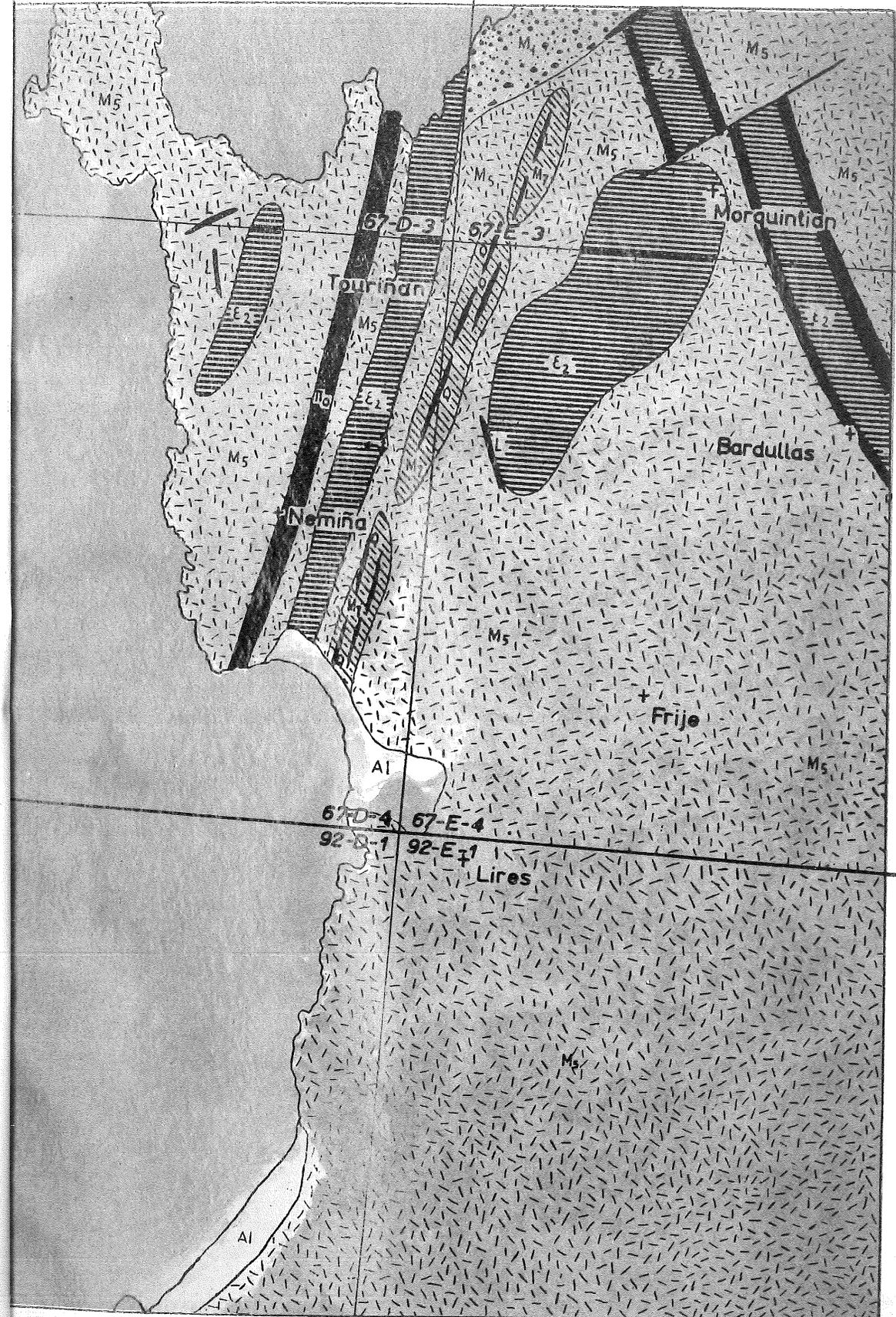
La morfología de la Hoja es bastante uniforme, acusándose, sin embargo, las diferencias en el relieve propias de una erosión normal y en parte determinada por los diferentes tipos de granito que se extienden por la Hoja y por la tectónica posterior al arrasamiento de la penillanura.

EXPLICACION DE LOS TRANSPARENTES

A1		Aluvial
V ₁		Granito de biotita
		Diques de cuarzo y pegmatitas
		Porfidos plutónicos
		Lamprofidos
Δ		Dioritas biotíticas
M ₁		Granito de dos micas porfiroide no orientado
M ₂		Granito de dos micas no orientado
M ₃		" gneisico de dos micas
M ₄		" " glandular
M ₅		" palingénico con enclaves
M ₆		Esquistos anatecticos
M ₇		" gneisicos migmatiticos
E ₁		Granito gneisico de biotita cataclastico
E ₂		Gneis glandular de biotita cataclastico
E ₃		" de biotita cataclastico
E ₅		" de riebeckita
E ₉		Esquistos biotiticos migmatiticos
E ₉		Intrusiones básicas metamórficas

Fotografías obtenidas por el Servicio Cartográfico del Ejército del Aire.
Publicación autorizada por el Consejo Superior Geográfico.





RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

Al intentar la descripción geomorfológica de las tierras que ocupan esta Hoja, surgen dificultades que derivan de las limitaciones impuestas por su exigua extensión. Morfológicamente esta Hoja es la prolongación natural de la de Camariñas (n.º 68), y no puede ser debidamente comprendida sin la consideración de aquélla. Por lo tanto, se recomienda al lector que tenga presente cuanto se dice en la memoria explicativa de la hoja de Camariñas, para la más correcta interpretación de este capítulo dividido en tres apartados:

1. El relieve.
2. La costa.
3. Geografía humana.

1. El relieve

La morfología de la Hoja de Mugía es poco diferenciada, de acuerdo con su constitución petrográfica, relativamente monótona, al menos en cuanto a la resistencia que a la erosión ofrecen las diferentes rocas, en general graníticas, que en ella existen. Los accidentes del relieve pueden explicarse en gran parte por la acción de la erosión normal sobre un país que ha experimentado un reciente alzamiento, aunque no pocas particularidades de detalle son sin duda debidas a la tectónica regional, que en todo caso ha influenciado el desarrollo de la acción erosiva.

Desde el punto de vista orográfico, destaca la alineación montañosa que desde las alturas situadas al Sur de Santa Marina (en E-3) se dirige al cabo de la Buitra, formando los montes de Prado y Montouto (en E-3 y E-4), la cual se prolonga hacia el Norte por los montes de Figueiroa y Facho de Lourido (en E-3). De este último arranca el estribo que forma la península del cabo de la Buitra (en E-2).

Dichas alturas forman la principal divisoria de aguas entre la cuenca inferior del río Castro, río que corre cerca del límite sur de la Hoja, y el seno de Camariñas, a donde van a parar los pequeños riachuelos que descienden por las vertientes noroccidentales de esta alineación montañosa.

Una divisoria de aguas secundaria arranca de los montes de Figueiroa y se dirige hacia el SW. por las alturas de los montes Pedrouso (en E-3), y de Touriñán (en D-4). Los arroyos situados al Nordeste de esta línea corren también hacia el Norte, alcanzando el mar entre los cabos de la Buitra y de Touriñán.

El límite norte de la cuenca de la ría de Camariñas viene, finalmente, señalado por las alturas que arrancando del cabo Villano (en E-1) forman un arco alrededor de la ensenada Arneliña. La pequeña divisoria de aguas que aquí se inicia, se prolonga hacia el Oeste, fuera de la Hoja, por las alturas de la Sierra de Traba.

La morfología de la mayor parte de los montes en esta Hoja de Mugía, no difiere de la que se observa en los montes graníticos que ocupan la zona occidental de la hoja de Camariñas. Trátase de montes de perfiles curvos y, en general continuos, que están experimentando los efectos de un rejuvenecimiento erosivo a consecuencia del reciente alzamiento experimentado por el país. Esta explicación está de acuerdo con el encajamiento observado en los dos ríos principales que cruzan las hojas de Camariñas y Mugía, los ríos del Puerto y Castro, encajamiento especialmente visible en el tramo final que discurre entre la formación de rocas graníticas, y ha dado origen a algunos aprovechamientos hidráulicos.

Solamente en el extremo norte de la Hoja se encuentran formas que aun habiendo sido modeladas en rocas también graníticas, difieren en muchos aspectos de las antes descritas. Son las que se observan en el promontorio del cabo Vilán (Villano en la cartografía oficial) y el monte Pedroso sobre la playa de este nombre (en E-1), elevaciones que forman parte del macizo de Traba, de granito moderno.

También el Facho de Lourido (en E-3), y las estribaciones y alturas que rodean a la playa de Lourido (en E-2), formadas por un granito similar al de Traba, constituyen montes igualmente ásperos y agrestes.

El contraste entre las formas ásperas del granito de Traba y las mucho más suaves de los restantes montes graníticos, salta a la vista cuando se visita



Foto E-2-2.—La Península de La Barca o Monte del Corpiño, de Mugía, vista desde Chorente.



Foto E-1-1.—Vista de Mugía y el Monte Corpiño, al fondo la punta de la Buitra, desde la orilla Norte de la ría de Camariñas.



Foto D-3-2. -- El promontorio del cabo Touriñán, de granito palingénico de enclaves.



Foto D-3-31. -- El faro Touriñán.

el cabo Villano. Sorprende encontrarse de repente, cuando se llega por la carretera de Camariñas, ante el abrupto promontorio coronado por el faro, cuyo aspecto tanto difiere del relieve que desde Camariñas recorre la carretera. Desde el faro pueden contemplarse los pedregosos montes de Traba, y del simple aspecto morfológico del paisaje es posible deducir, frecuentemente con bastante aproximación, por dónde corre el contacto entre el granito de Traba y el granito antiguo adyacente.

De las formas de erosión de los distintos granitos gallegos y de sus diferentes modos de alteración se han ocupado recientemente Parga-Pondal y Torre Enciso (1953). Dichos autores sostienen que es posible distinguir el granito tipo Traba de otros granitos más antiguos por sus formas de disyunción, y en parte también por su manera de meteorizarse. El granito moderno (Traba) presenta generalmente una disyunción paralelepípedica muy clara, determinada por el entrecruzamiento de tres diaclasas o sistemas de diaclasas principales, que se cortan entre sí en ángulos casi rectos, lo que no ocurre casi nunca en los granitos más antiguos, al menos con igual grado de nitidez. Esto da lugar a la formación de los característicos «penedos» ordenadamente superpuestos, que dan a las desnudas cumbres de los montes el aspecto de torreones o fortalezas, conocidas no rara vez en el país con el nombre de «castelos» (castillos) o «moas» (muelas).

Con esto no se pretende afirmar que este tipo de disyunción sea el único que puede presentar un granito moderno, o mejor dicho, postectónico, ni tampoco que le sea exclusivo, si bien en los granitos antiguos, o mejor, sintectónicos, rara vez se observa y jamás se presenta tan claramente.

En cuanto a su meteorización, han observado que en el granito tipo Traba la alteración progresa rápidamente en la superficie expuesta de la roca, dando lugar a una arena cuarzo-feldespática que en el país llaman *xabre*. En tanto que en el granito tipo Lage la alteración alcanza capas más profundas y afecta intensamente a los feldespatos, los cuales se descomponen en productos arcillosos sin llegar a formar un *xabre* típico.

Por otra parte, el relieve de esta Hoja, como el de todo el occidente gallego, está también fuertemente influenciado por la estructura del país. La estructura Norte-Sur se percibe, por ejemplo, en la orientación de los arroyos de Vila Mayor y Bouzas (en E-3), de los últimos tramos del río Castro, que desciende de los montes de Morquintán, Bardullas y Buiturón en dirección sur, así como también en la existencia de trechos de costa bastante rectilíneos que siguen este mismo rumbo sensiblemente Norte-Sur, como ocurre con la ribera de Viseo, entre la Buitra y el Touriñán, y con la costa de Talón, al Sur del último cabo mencionado. Esto explica también la orientación hacia el Norte de

las cuatro penínsulas principales existentes en esta Hoja: Villano, Mugía, la Buitra y cabo Touriñán.

Todos estos hechos demuestran claramente una estructura Norte-Sur del país, a la que se ajusta también la existencia de dos líneas de fractura del mismo rumbo bastante marcadas: una, que desde la playa de Merejo (en E-2) se dirige hacia el Sur, cruzando por la zona de brañas inmediata a Santa Mariña (en E-3) y por las cercanías de Buiturón (en E-4); y otra, más al Oeste, señalada por la ribera de Viseo, arroyo de Moreira (en D-3) y arroyo de Nemíña (en D-4), muy cerca de la cual aflora un dique bastante importante de pórfido afanítico, testimoniando una antigua fractura de este mismo rumbo.

A estas fracturas de dirección Norte-Sur hay que añadir aún otras de dirección NE.-SO., como la que presumiblemente, iniciándose en la playa de Merejo (en E-2) se prolonga hacia el SO., siguiendo aproximadamente el curso del arroyo de Moraima, hacia Jurarantes y Martineto (en E-3). Un filón de cuarzo cruza también por estos mismos parajes, marcando así la existencia de esta dirección de debilidad tectónica, que con la antes señalada N.-S. son en esta Hoja las dos más importantes.

Aunque una parte de estas líneas de fractura pudieron reactivarse en tiempos relativamente recientes, muchas son anteriores a la formación de la penillanura occidental gallega, la cual experimentó un fuerte alzamiento en tiempos muy modernos, que ha determinado el encajamiento de la red fluvial. Por lo que respecta a la Hoja de Mugía, este encajamiento puede observarse en el río Castro, que hundido en el relieve granítico atraviesa de E. a O. la parte sur de la Hoja para desembocar en el seno de Nemíña. Dicho encajamiento puede estimarse en unos 40 m. a corta distancia de la desembocadura. Los principales rasgos del relieve fueron adquiridos como resultado de este alzamiento epirogénico del país.

La formación de algunas rasas costeras, de las que nos ocuparemos en el apartado siguiente, más bien que a un alzamiento epirogénico habría que atribuir las a oscilaciones eustáticas.

2. La costa

En planta, la costa de la Hoja de Mugía aparece interrumpida por pequeñas penínsulas y ensenadas. Las primeras, ya aludidas en el apartado anterior, apuntan en general hacia el Norte, y en sus extremos se alzan los principales faros de estas costas, dos de los cuales son de gran importancia y

HOJA N.º 67.—MUGÍA



Foto E-1-22 y 23.—La costa del cabo Villano, vista desde el Norte.

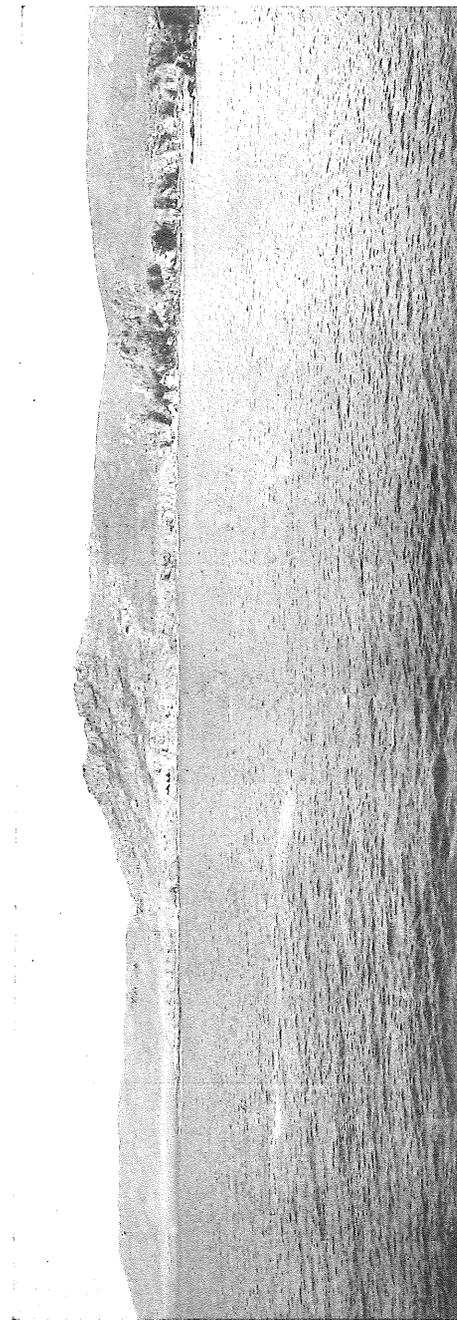


Foto E-1-8 y 9.—Aspecto del contacto entre el granito de «Traba» y el granito gnéisico-migmatítico, en el Monte Pedrosa.

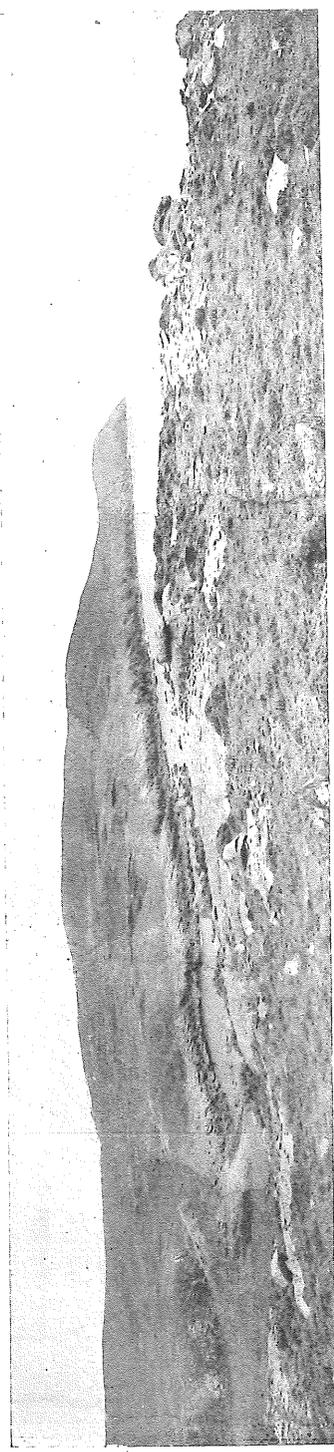


Foto D-3-21-22-23-24 y 25.—La costa más occidental de Galicia desde el cabo Touriñán, hacia el Sur; al fondo se ve el cabo Finisterre.



Foto D-3-18-19 y 20.—La costa más occidental de Galicia desde el cabo Touriñán, hacia el Norte; al fondo la punta de la Buitra.

largo alcance: el del Villano y el del cabo Touriñán (Toriñana en la cartografía oficial).

La punta de la Barca, en la península de Mugía, y la punta de la Virgen del Monte, situada enfrente, forman la embocadura de la ría de Camariñas, de la que se trata en la memoria explicativa de la hoja de este nombre (número 68).

Entre los islotes existentes en esta Hoja hay que destacar dos: el islote llamado Vilán de Fora, frente al cabo Villano, y la isla Castelo de Fora (Punta Insua en la cartografía oficial), situada en las proximidades del cabo Toriñana.

La costa en esta Hoja de Mugía presenta en general perfiles acantilados, fruto de la intensa erosión marina, con cantiles que en la Buitra y en la ribera de Viseo, por ejemplo, parecen muy elevados, porque a ellos viene a sumarse el escarpe de la falda de los montes inmediatos a la línea costera. Pero aunque ésta sea la nota dominante, existen también zonas de costa baja, coincidentes con los pequeños vallecitos que marginan el litoral. Estos vallecitos dan lugar a la formación de diversas ensenadas y *coídos*, como son la de Arneliña, al E. del cabo Villano (en E-1), las de Merejo, Mugía, Lourido y Arnela (en E-2), el *coído* de Cuño (en E-3), la que existe entre las puntas Moreira y del Diamante (en D-3), el *coído* das Negras (en D-4) y el seno de Nemiña (también en D-4). Sin duda la más importante de estas ensenadas es la de Nemiña, en la que desemboca el río Castro. Este río recibe por su izquierda, justo en su misma desembocadura, las aguas del Lires, y ambos forman un estuario de bastante amplitud, que se prolonga en especial por el curso del Lires, a pesar de ser el menos caudaloso de los dos.

En el interior de casi todas estas ensenadas existen playas, generalmente formadas por arena fina, cuya composición mineralógica ha sido estudiada por Parga-Pondal y Pérez Mateos (en prensa) y la elemental por López de Azcona. Merecen destacarse las playas de Merejo, de Lourido y de Arnela (en E-2), y muy especialmente la de Nemiña, de más de 1,5 Km. de longitud y en la que abundan las dunas, que en parte han invadido la falda de las estribaciones del Monte Nemiña. Ello ha dado lugar a la formación de un monte blanco, enteramente análogo a los que, bajo circunstancias similares, se han formado en otros lugares de la costa gallega (Puenteceso, Corme y Tosto, en la hoja de Lage).

También en la playa de Lourido las arenas volanderas han invadido los terrenos próximos, llegando a recubrir un castro inmediato situado al Sur de la playa. Asimismo, a la entrada de Mugía, las arenas, llevadas por el viento, cubren al granito hasta alturas de 10 m. sobre el nivel del mar.

Estos fenómenos se explican si se tiene en cuenta la dirección de los vien-

tos dominantes, que son fundamentalmente los vientos del Nordeste en verano y del tercero y cuarto cuadrantes en invierno.

En el interior de las calas y ensenadas se observa frecuentemente que la erosión marina ha destruído en parte la faja de derrubios, constituída por arcillas y cantos generalmente angulosos, que rellenaron las zonas más deprimidas acumulados por los arrastres, cuyo origen guarda relación con las abundantes lluvias que caracterizan el clima del país. Esta acción erosiva, sin duda muy reciente, parece señalar la existencia actual de un ligero movimiento positivo del nivel marino. Fenómenos similares se observan especialmente entre Mugía y la playa de Lourido, y parecen evidenciar la existencia de dos movimientos positivos del nivel del mar, separados por uno negativo, durante el cual se acumularían los depósitos de tipo continental.

En el *coído* de Cuño, el mar transgresivo ha destruído una antigua terraza marina, dispersando sus materiales para formar con ellos una playa de bolos de bastante tamaño. El nivel de esta rasa marina del *coído* de Cuño puede estimarse en ocho metros.

En este mismo paraje existen varios replanos escalonados que representan muy probablemente otras tantas superficies de arrasamiento. Una rasa interesante es la que se extiende al Sur del cabo Villano, en el istmo del pequeño promontorio peninsular que forma este cabo, ya señalada por Carlé en 1947, y a la que atribuye un origen epirogénico. Esta rasa, de 10 a 13 metros de elevación, carece de sedimentos marinos, hallándose tan sólo recubierta por una delgada capa de arcillas. Su existencia demuestra que el cabo Villano ha sido una isla en tiempos geológicamente muy recientes. Terrazas análogas pueden observarse en las penínsulas de Mugía y del cabo Toriñana, especialmente en la primera, en la cual la rasa marina ha debido extenderse por la totalidad del istmo, ocupado actualmente por las edificaciones urbanas.

Retazos de terrazas a niveles idénticos, aunque menos típicas, se observan tanto en la orilla norte como en la orilla sur de la ría de Camariñas, siempre en estrecha conexión con las ensenadas y zonas más deprimidas del litoral, y no rara vez recubiertas por arcillas oscuras de origen continental.

A grandes rasgos pueden resumirse como sigue las ideas que se acaban de exponer: tras un largo ciclo de erosión, el país quedó convertido en una penillanura suavemente ondulada y a escasa altura sobre el nivel del mar. En época ya bastante reciente, probablemente en la segunda mitad del Terciario, la penillanura experimentó un fuerte alzamiento, en una o más etapas sucesivas, movimiento que quedó impreso en el paisaje por el impulso que tomó la actividad erosiva, reflejado en el encajamiento actual de la red fluvial. Finalmente, ya en tiempos muy recientes, es decir, durante el Cuaternario, las oscilaciones glacioeustáticas del nivel marino habrían determinado la for-

mación de las rasas marinas costeras, de las que tenemos bastantes ejemplos en esta Hoja.

Concretándonos a los movimientos eustáticos, de las observaciones realizadas en esta Hoja parece poder deducirse la existencia de, al menos, dos movimientos positivos del nivel marino entre los que debe intercalarse uno negativo. En la actualidad, todo hace creer que el nivel del mar se encuentra en un momento de lenta elevación.

3. Geografía humana

Las características climáticas de las tierras que ocupan esta Hoja, apenas difieren en lo esencial de las que dominan en todo el penillano que se extiende por la parte occidental de la provincia de La Coruña, si bien la proximidad inmediata del Atlántico acentúa las notas de humedad, nubosidad y pluviosidad, resultado directo de la prevalencia de los vientos del tercero y cuarto cuadrantes procedentes del océano. Bajo este clima templado-húmedo, de moderadas oscilaciones térmicas, prospera una vegetación de pinares y monte bajo, constituído este último por brezales, tojos y flicíneas, que es la propia de toda la Galicia marítima. En el fondo de los valles existen también algunos prados de reducida extensión, que mantienen al ganado vacuno, lanar y caballar de la comarca, y en la proximidad de las playas no falta la consabida vegetación amófila.

Tres términos municipales se reparten el área de esta Hoja, pertenecientes al partido judicial de Corcubión: el de Camariñas, el que comprende las tierras que se encuentran al Norte de la ría de su nombre; el de Cós, que asoma por el Sur de la Hoja, hasta el curso del río Castro; y el de Mugía, que ocupa la mayor extensión entre este río y el seno de Camariñas. El término de Mugía incluye las parroquias de Moraime (San Julián), Morquintián (Santa María), Bardullas (San Juan), Frije (Santa Leocadia), Nemiña (San Cristóbal), Buiturón (San Tirso) y Touriñán (San Martín), aparte de otras parroquias no comprendidas en esta Hoja.

La pintoresca villa de Mugía, que constituye la parroquia de Santa María, es el único núcleo de población importante de la Hoja, con 1.109 habitantes según el último censo. La población rural está repartida en pequeñas aldeas o lugares del tipo cerrado o compacto, y cada parroquia está integrada por varias de estas agrupaciones rurales. Este tipo de población se mantiene bastante puro en esta Hoja, a causa de la gran escasez de vías de

comunicación. La única «aldea-carretera» que podría merecer este nombre es Los Molinos, en el Km. 4 de la carretera de Mugía a Berdoyas (en E-2), y al lado del cruce de la carretera de Corcubión.

Una proporción insignificante de la población, no mencionada todavía, habita en edificaciones aisladas. Niemeier (1927) calcula que representa tan sólo el 1,7 % de la población total del ayuntamiento de Mugía.

Respecto a vías de comunicación, se ha mencionado la escasez de carreteras. Aparte de la de Mugía a Berdoyas, y la de Corcubión, que asoma en corta extensión por la parte oriental de la Hoja, hay que mencionar también la que une Camariñas con el cabo Villano. La mayor parte de las aldeas y lugares de esta Hoja carecen de carretera. El cabo Touriñán dista unos 10 Km. en línea recta de la carretera más próxima.

La agricultura está poco desarrollada. Se cultiva predominantemente el maíz, trigo, centeno, patatas y hortalizas, generalmente para el consumo local. La industria apenas tiene importancia si se exceptúan la de encajes, de tradición en Mugía (al igual que en Camariñas), que llegó a alcanzar gran importancia, siendo aún muchas las mujeres dedicadas a ella («palilleras»); y la industria, más reciente, de desecación del congrio, con sede en Mugía, adonde envían el pescado desde puertos tan distantes como Lage. Mugía desarrolla también actividades pesqueras que, desde el punto de vista económico, son las más importantes.

El célebre Santuario de la Virgen de la Barca está situado en el extremo norte de la península de Mugía, al pie del monte llamado El Corpiño. Cerca del santuario, en las rocas de la costa, existen varias piedras notables, entre las que destacan la «pedra dos cadrises» y la «pedra de abalar», esta última oscilante y ambas rodeadas de leyendas y tradiciones (Otero Pedrayo, 1954).

También merece citarse por su valor arqueológico la iglesia románica de San Julián de Moraimo, de columnas inclinadas como las de la Colegiata de Sar, en Santiago de Compostela.

En esta Hoja escasean los castros, y no hemos encontrado «mámoas» ni dólmenes; entre los primeros, el que se encuentra inmediato a la playa de Lourido está bastante bien conservado.

III

ESTRATIGRAFÍA Y PETROGRAFÍA

Como se ha indicado en el ligero bosquejo de la geología de esta Hoja hecho en el Capítulo I, casi toda la extensión de terrenos que se va a describir se halla formada por rocas graníticas. Ésta es también la impresión que se recoge al consultar los únicos datos bibliográficos existentes, o sean las observaciones de G. Schulz (1834 y 1835) y las de W. Carlé (1945 y 1947).

Según estos autores las tierras comprendidas en esta Hoja están formadas por granito común (Schulz) o de grano homogéneo (Carlé), sin que señalen en él más diferenciación que una banda de granito porfídico que sale al mar por la península de Mugía (Carlé).

Después de las numerosas excursiones realizadas para observar directamente el terreno objeto de estudio, se debe reconocer la realidad de las observaciones mencionadas. Sin embargo, y como se va a ver, no puede mantenerse la impresión de monotonía granítica que a primera vista puede presentirse.

Se considera hoy el granito como una de las formaciones geológicas de más difícil interpretación y para el cual es preciso admitir un carácter poligénico. «Hay granitos y granitos», se ha dicho y comentado, y ello tiene gran actualidad para cuantos pretenden interpretar el complejo cuadro de la granítica geología de esta Hoja de Mugía.

Se encuentra el petrógrafo, en efecto, al igual que ocurre en toda la Galicia occidental, pero de modo muy particular e instructivo en esta Hoja, ante unas rocas con aspectos estructurales y de presentación tan dispares, pero que petrográficamente deben clasificarse como granitos en el sentido lato de este concepto, que se explica la difícil y a veces no bien enfocada tarea de su clasificación (Parga-Pondal, 1935; Carlé, 1945).

Se encuentran en efecto, en el ámbito de esta Hoja, varios tipos de rocas graníticas, o relacionadas genéticamente con los magmas graníticos, de cuya descripción petrográfica, génesis y particularidades de emplazamiento vamos a ocuparnos a continuación, sirviéndonos únicamente de la interpretación que nos ha sugerido tanto la observación directa como el análisis posterior de la cartografía por nosotros levantada y que ofrecemos como un primer esquema interpretativo a la curiosidad y crítica de los presentes y futuros geólogos del granito de Galicia.

Sobre el problema del granito se ha teorizado mucho y se ha observado poco. Estimamos, a la vista de la abundante literatura especializada y de acuerdo con R. Perrin (1954) y con M. Walton (1955), que la discusión sobre la génesis del granito ha sido dominada últimamente más bien por factores psicológicos personales que por una clara argumentación lógica, basada estrictamente en los hechos observados.

Estamos convencidos de que una exacta y detallada cartografía del occidente gallego contribuirá en gran medida a aclarar muchos conceptos e ideas actualmente en debate.

Para la descripción de la geología de la Hoja se seguirá un orden cronológico; es decir, se expondrá en primer lugar las formaciones consideradas como más antiguas, o sea aquéllas cuyas estructuras han sido afectadas posteriormente por procesos e intrusiones que desorganizaron su homogeneidad; después se entrará en las causas y consecuencias de estos procesos, y por último se describirán las intrusiones y rocas filonianas que no han sido afectadas por presiones ni deformaciones estructurales de carácter regional.

De acuerdo con estas normas, en la descripción de la geología y petrografía de la Hoja se seguirá el siguiente orden:

1. El complejo migmatítico de esquistos metamórficos y granito grésico de dos micas.
2. Fenómenos de regranitización del complejo anterior. El granito palingénico resultante.
3. El granito y sienitas intrusivas.
4. El volcanismo riolítico.



Foto D-3-26. —Aspecto del granito de enclaves, del cabo Touriñán.

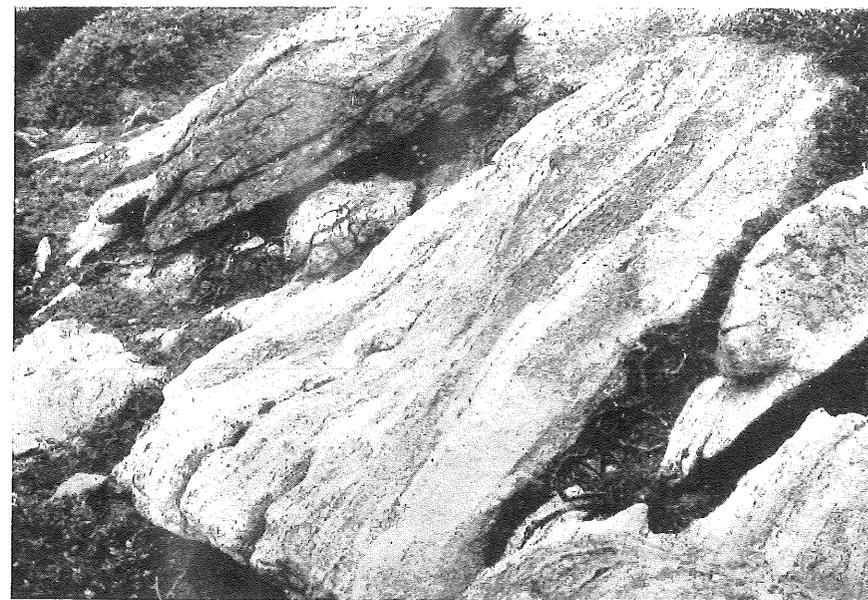


Foto D-3-28. —Otro aspecto del mismo proceso de granitización en el cabo Touriñán



Foto E-3-18.—Aspecto del proceso de regranitización en Matamán.



Foto E-3-24.—Interesante aspecto de granitización del complejo migmatítico por el granito palingénico. Matamán, al Sur del Coído de Cuño.

I. El complejo migmatítico de esquistos metamórficos y granito gnéisico de dos micas

La extensa formación de granito gnéisico que hemos descrito al ocuparnos de la hoja de Lage (n.º 43) y que se extiende hacia el Sur por la hoja de Camariñas (n.º 68), penetra también en esta Hoja de Mugía y continúa todavía hacia el Sur, con mayor o menor intensidad y predominio, por la costa occidental gallega hasta internarse en Portugal. Nos hemos ocupado de ella al describir las hojas de Oya (n.º 260) y Túy (n.º 261), donde se han expuesto particularidades de su forma de presentación y petrografía. Ya en la hoja de Túy se ha descrito esta formación bajo el título de «El complejo migmatítico de esquistos metamórficos y granitos gnéisicos de dos micas», o sea el mismo empleado ahora en esta Hoja de Mugía, distante de la de Túy más de 150 kilómetros.

Consideramos, en efecto, este complejo de rocas como una unidad geológica de gran importancia en la geología gallega, y, por considerarle como la continuación hacia el Norte de los granitos y esquistos de cerca de Oporto (Portugal), que el Prof. Dr. C. Teixeira (1954 y 1955) ha demostrado que son antesilurianos y probablemente también anticambrianos, no dudamos en atribuirles esta edad mientras no se posean datos más concretos. Esta clasificación está, por otra parte, de acuerdo con todas las observaciones hasta ahora realizadas en el occidente gallego.

En la Hoja de Mugía puede verse el granito gnéisico y las corridas esquistosas que suelen acompañarle de modo siempre concordante con una orientación N. 15° E., en dos zonas bien caracterizadas de la Hoja. Pueden en efecto reconocerse dos bandas de esquistos. Una que pasa al Este de Prado (E-3) y cerca de San Tirso de Buiturón (E 4), prolongándose hacia el Norte y hacia el Sur. Es relativamente estrecha, teniendo unos 250 m. de ancho, y en ella se pueden reconocer esquistos muy metamórficos con andalucita, y a veces fibrolita. Según observación del Profesor Martín Cardoso (q. e. p. d.), a quien deseamos rendir aquí un homenaje póstumo por su colaboración en las primeras observaciones de esta Hoja, en los años 1942 a 44. En general estas zonas esquistosas son muy variadas, abarcando desde gneises biotíticos hasta micacitas, que presentan frecuentes plegamientos y repliegues, como ocurre en el camino de Santa Marina (E-3) a Bardullas (E-4). Otras veces se ven zonas con mucho cuarzo. Sin embargo, esta banda de esquistos no es continua y se pierde con frecuencia sin poder seguirla; por ello no hemos dudado en represen-

tarla como formando grandes englobamientos esquistosos dentro del granito, según se indica en el mapa.

La otra corrida o banda occidental se encuentra al Oeste del lugar de Viseo (E-3), y procedente de cerca de Martineto (E-3) se prolonga hacia el Sur por Queiroso (D-4), para salir al mar por la playa de Nemiña. En ella dominan los filones de cuarzo intercalados entre los esquistos, siempre muy metamórficos. Tampoco esta banda puede seguirse sin interrupciones.

Este hecho es general en esta Hoja para toda la formación de granitos gnéusicos, pues se hallan intensamente afectados por un proceso posterior de granitización que logró deformar de tal modo la estructura gnéusica del granito fundamental que muchas veces es difícil reconocerla y cartografiarla.

Consecuencia de esto es la aparición de un tipo de granito en el que se pueden observar enclaves o xenolitos, distribuidos con bastante abundancia e irregularidad en la masa del granito que ya perdió la primitiva estructura gnéusica.

Por esta razón no se ha representado en el mapa al granito gnéusico como ocupando la mayoría de la Hoja, sino que se la da ocupada por un granito que llamamos «granito de enclaves» o granito palingénico.

2. Fenómenos de regranitización del complejo anterior. El granito palingénico resultante

El geólogo que recorra esta Hoja de Mugía le llamará inmediatamente la atención la presencia de un tipo de granito que ocupa considerable extensión dentro de la superficie de la misma.

Se observa en efecto que el granito gnéusico de dos micas tipo Lage, con sus corridas o formaciones esquistosas concordantes, pierde esta uniformidad estructural, y al mismo tiempo que se carga de enclaves oscuros biotíticos, desaparece la estructura gnéusica adquiriendo una estructura más o menos uniforme y granuda.

En las fotos D-3-26 y D-3-28, puede verse claramente este proceso. Se reproducen en ellas dos aspectos de su evolución y están tomadas en la península del cabo Touriñán (foto D-3-2), donde pueden observarse estos fenómenos con gran claridad.

Otra fase de este proceso puede verse en la foto E-3-18, tomada cerca de la costa, en Matamán, al NO. de Martineto (E-3).

En general la gran extensión de la Hoja, por Touriñán y Nemiña (D-3 y

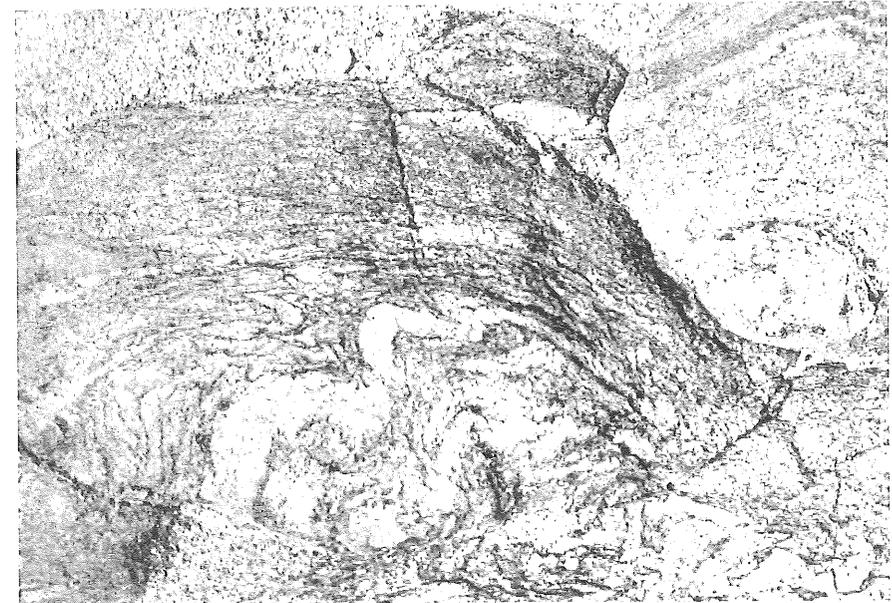


Foto E-1-4.—Detalle del proceso palingénico en la playa del Lago, al Norte de la ría de Camariñas.

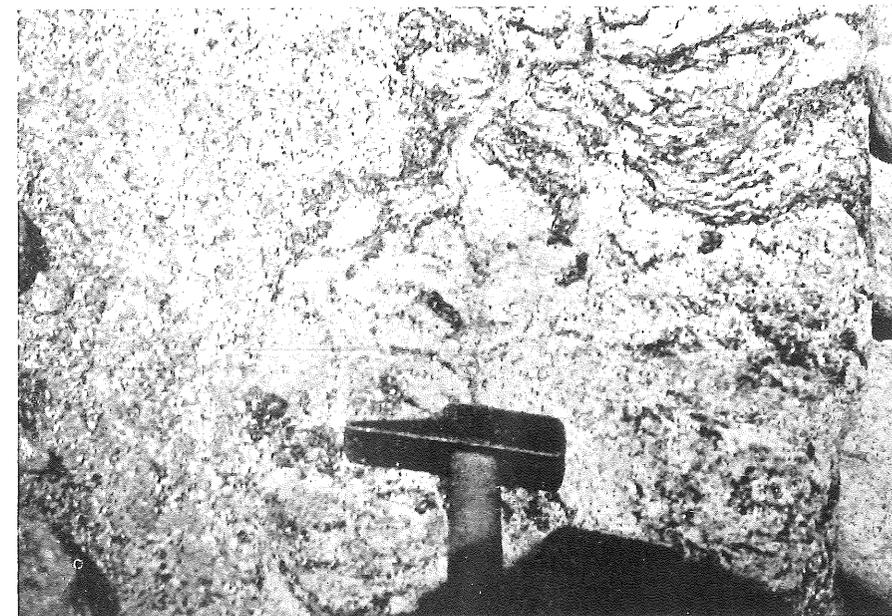


Foto E-1-5.—Aspecto más avanzado de la granitización en la playa del Lago.

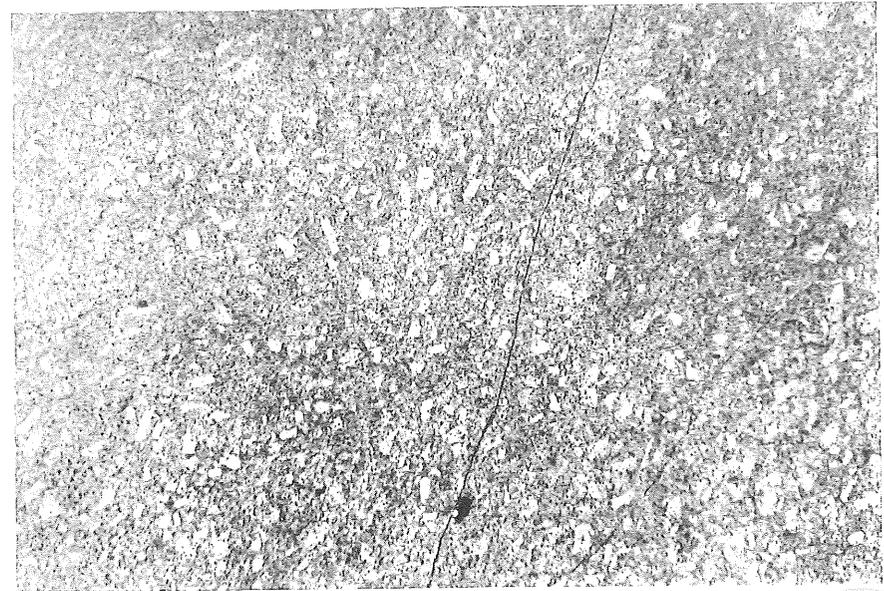


Foto E-2-10.—Detalle del granito porfiroide de la península de la Barca.



Foto E-3-19.—Otro detalle del granito porfiroide, tipo Ruña, en Matamán.



D-4), por Figueiroa, Prado y Vilamayor (E-3) y por Bardullas, Loalo y Frije (E-4), se halla ocupada por un granito con enclaves biotíticos correspondientes a esta fase del proceso que estamos describiendo.

Fases más avanzadas se reproducen en las fotos E-3-24 y E-1-4, en las cuales el proceso de granitización ha progresado en ciertas zonas, observándose simultáneamente la presencia de zonas de gran homogeneización granítica en contacto con zonas en las que todavía se conserva la estructura gnéisisa y migmatítica del complejo granítico anterior.

Un lugar donde es fácil observar estos fenómenos que estamos describiendo es entre las rocas que afloran en la playa de Lago (E-1), donde debido a la limpieza y pulimento producidos por el oleaje quedan al descubierto con gran claridad estos procesos.

En la foto E-1-5, obtenida en esta playa, se representa un aspecto todavía más avanzado de este proceso de refusión, y en las fotos E-2-10 y E-3-19 se reproduce un detalle del granito palingénico resultante.

Existen grandes zonas de la Hoja donde este granito palingénico porfiroide ocupa gran extensión, por ejemplo en el Monte Pedrouso, al Oeste de Martineto (E-3). Este monte y toda la ribera de Viseo (D-3), con su gran acantilado de más de 250 metros sobre el mar (véase foto D-3-3), se hallan en efecto formados por un afloramiento bastante uniforme de este granito porfiroide, que destaca en el paisaje por sus grandes penedos redondeados y con grandes feldespatos, que pueden llegar a tener más de 10 cm. de largo.

Otro lugar donde alcanza igualmente gran desarrollo es en el promontorio de la Buitra (E-2), y también en la misma península de Mugía, o sea en el llamado monte Corpiño de Mugía, donde se encuentra el célebre santuario de la Barca. Las famosas piedras de Abalar (foto E-2-8), y dos Cadrisas (foto E-2-9) son también de este granito porfiroide y precisamente en sus proximidades está tomada la foto E-2-10, que representa un detalle de su estructura porfiroide, en la que puede observarse que los largos fenocristales de feldespato, ortosa blanca, se hallan distribuidos sin orientación dominante en una pasta granulada.

Ésta es de grano mediano y está formada por cuarzo, feldespatos y las dos micas, moscovita y biotita.

Vista al microscopio (véase microfoto E-2-13), se observa una textura hipidiomorfa granuda, típica de los granitos. Entre los feldespatos se observan principalmente plagioclasas, oligoclasa-andesina, con estructuras zonadas y a veces con maclas polisintéticas; existen también ortosas, pero menos abundantes, y que presentan inclusiones de pequeños cristales de micas y plagioclasas. Entre las micas predomina la biotita, que presenta pleocroísmo fuerte, amarillo, castaño oscuro, y en la que abundan las inclusiones con au-

reolas pleocroicas. La moscovita es normal, con intensos colores de polarización y, en general, sin deformaciones ni plegamientos, los cuales sólo se observan raramente.

El cuarzo se presenta siempre xenomorfo, y a veces con formaciones en mortero y con extinción ondulante, indicando haber estado sometido a presiones.

Otros minerales accesorios son el circón, que forma las inclusiones corrientes en la biotita, y el apatito, bastante frecuente y a veces formado por cristales de regular tamaño, incluidos igualmente en la biotita, o distribuidos entre los feldespatos.

Entre los minerales secundarios debe citarse la clorita, color verde claro, formada a expensas de la biotita y conservando por lo tanto las inclusiones de circón con las típicas aureolas pleocroicas.

En general este granito porfiroide de dos micas es bastante abundante en otras comarcas de Galicia, y por presentarse muy típico formando el enorme macizo montañoso de la Ruña (hoja de Outes, n.º 93), nosotros lo hemos denominado *granito tipo Ruña*.

El proceso final de esta refusión o palingénesis no es únicamente este granito porfiroide que acabamos de describir. Existe en efecto un granito de grano uniforme y homogéneo que se extiende al Oeste de Camariñas y otras zonas de la Hoja.

Los montes de la Atalaya, de cota 74, o de la punta de Portocelo, así como el de la Virgen del Monte, de cota 57 (foto E-2-1), a ambos lados de la playa de Lago (en E-1), están formados por este granito de grano uniforme de dos micas, que en general no tiene orientación alguna. En él domina a veces la biotita, pero también se ve la moscovita. Los feldespatos son blancos y en buen estado de conservación. Nosotros lo consideramos como un producto más avanzado del proceso palingénético que hemos descrito.

Granitos análogos ocupan en Galicia grandes extensiones en las provincias de Pontevedra y Lugo, y se presenta muy típico en las orillas de la ría de Noya, y por ello lo denominamos *tipo Muros*.

3. El granito y las sienitas intrusivas

Existe en esta Hoja un tipo de rocas graníticas que no puede encuadrarse en ninguno de los tipos anteriormente descritos.

Nos referimos principalmente al granito que constituye el enorme pro-

HOJA N.º 67.—MUGÍA

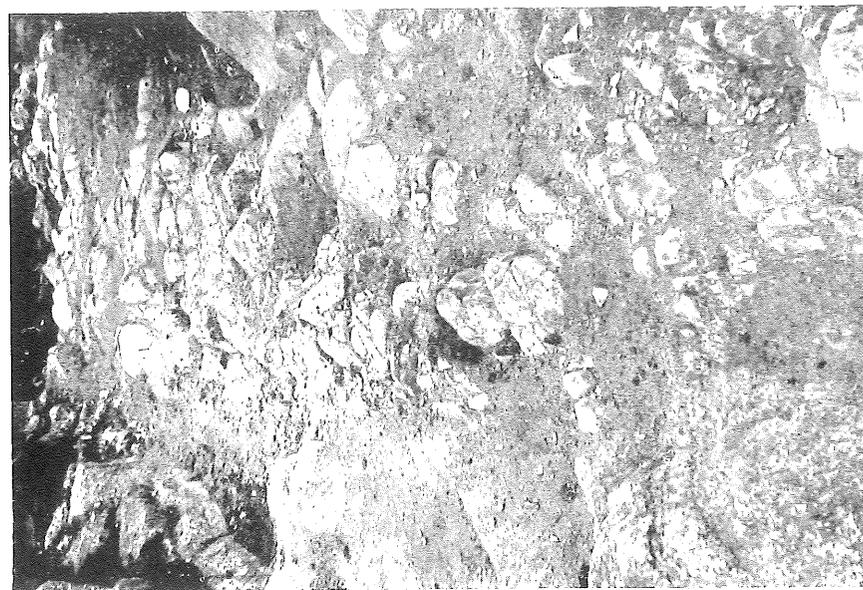


Foto E-3-37.—Dique de felsita de Lourido, de 10 metros de potencia, rumbo N. 50°, atravesando el granito porfídico.

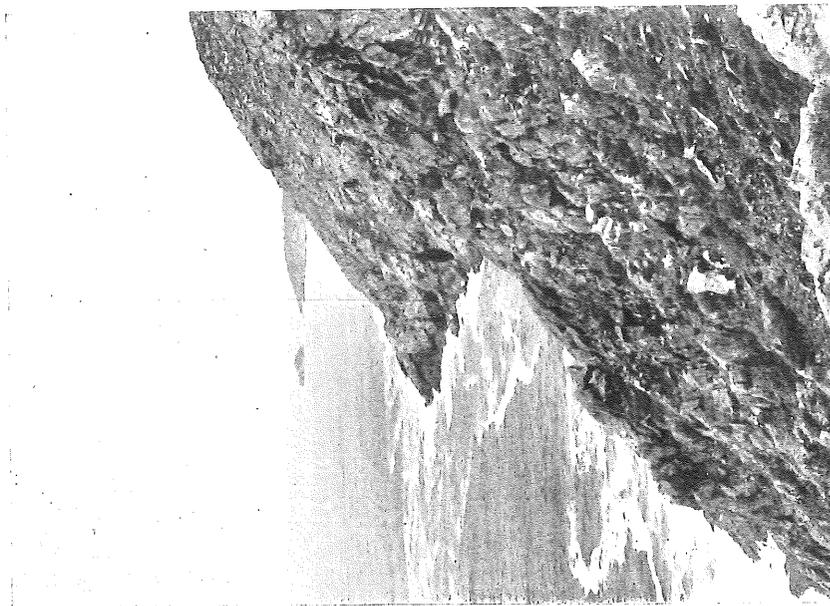


Foto D-4-19.—La costa más occidental de Galicia, al fondo la Insua de Fora del Tourián.

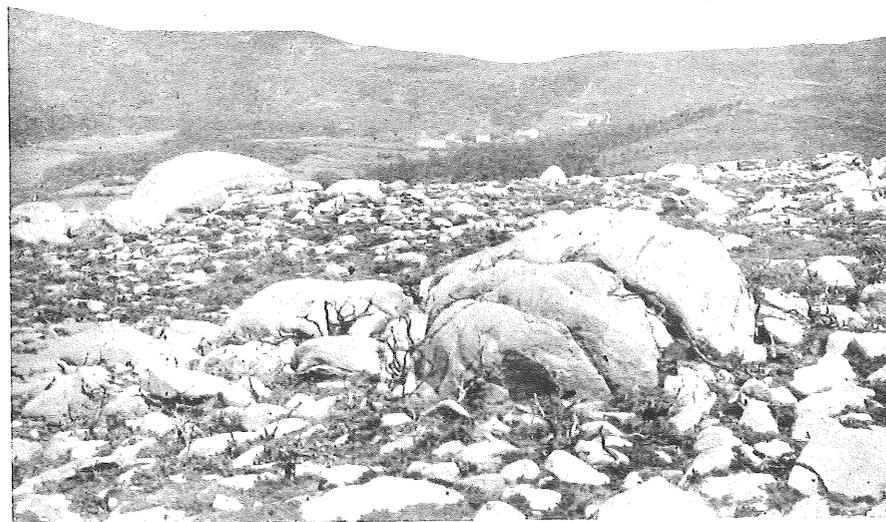


Foto E-3-1.—Aspecto de la superficie del terreno en el dique anular de sienita en Morquintián.

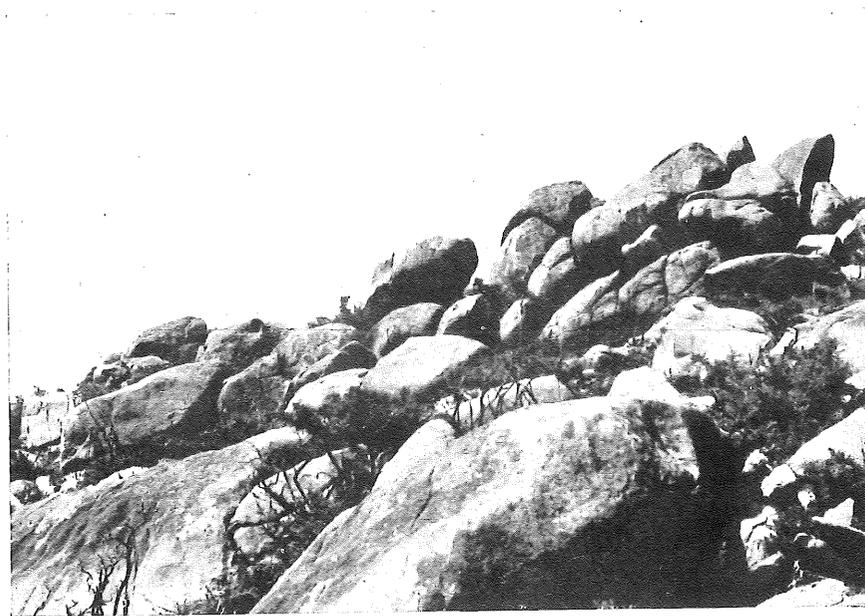


Foto E-4-6.—Otro aspecto del dique anular de sienita en Bardullas.

monitorio en que se halla edificada la torre del faro del Villano (E-1) y que se reproduce en la foto E-1-12, así como a su prolongación por el monte Pedroso y hacia el Este por las hojas de Camariñas y Lage.

Ya en la explicación geológica de las mencionadas hojas nos hemos referido ampliamente a las propiedades y modo de presentación de este granito, así como a las características que lo diferencian del granito gnéisico de Lage, y ahora se remite al lector a los detalles allí consignados.

Este granito, que llamamos *tipo Traba* por formar los famosos Serrajones de los Penedos de Traba, ya mencionados en 1835 por G. Schulz, constituye un extenso plutón con límites perfectamente definidos, pero que además da lugar a numerosos afloramientos exteriores que surgen a través de las formaciones graníticas más antiguas, o sean las del complejo de granitos gnéisico-migmatíticos de Lage y de los granitos palingénicos tipos La Ruña y Muros, debidos, como hemos indicado, a la refusión y regranitización de dicho complejo de Lage.

En esta Hoja de Mugía las influencias y manifestaciones del granito tipo Traba tienen gran significación, pues no dudamos en relacionar con él los afloramientos de rocas graníticas y sieníticas, generalmente con feldespatos rosados, que son bastante frecuentes en ciertas zonas de la Hoja y que se han tratado de representar en el mapa.

A continuación se da una referencia más concreta de los diversos afloramientos de este granito existentes en el ámbito de la Hoja, o sean:

- a) El granito intrusivo del cabo Villano.
- b) El granito del Facho de Lourido.
- c) Las sienitas de Morquintán y Touriñán.

a) **El granito intrusivo del cabo Villano.**—Forma este granito, como ya se ha indicado, el promontorio del cabo Villano y el monte Pedroso, en la parte norte de la Hoja, y que representamos en la foto E-1-22 y 23, obtenida desde la costa, del mismo granito, en la hoja de Lage, al NE. de dicho promontorio. En ella se ven perfectamente los islotes denominados Vilano de Fora, constituidos también por este granito. El monte Pedroso, que se ve a la izquierda de esta foto, forma precisamente el contacto de este granito con el del complejo de granito gnéisico de Lage, y en las fotos E 1-8 y 9 pueden verse con gran claridad el lugar de este contacto y la enorme diferencia que en el aspecto del roquedo y en el paisaje manifiestan estos dos tipos de granito tan distintos. Parga-Pondal y Torre Enciso (1954) se ocuparon ampliamente de estas diferencias, viendo en ellas una impronta de su historia geológico-tectónica.

En el mismo cabo Villano (véase foto E-1-12) el contacto o separación entre ambos granitos puede observarse con toda facilidad. La torre del faro se halla sobre granito tipo Traba y la casa del maquinista está construida sobre el granito tipo Lage, en el que es fácil observar la posterior influencia granitizante que hemos descrito. Este contacto es aquí probablemente debido a una falla, y lo abrupto del terreno no permite decidir claramente la cuestión. El típico granito del cabo Villano engloba algunos gabarros o enclaves básicos, que probablemente constituyen residuos de la digestión de un dique básico existente en el antiguo complejo de Lage en aquella zona. Pueden verse fácilmente estos gabarros en la plataforma de la base de la torre del faro.

b. El granito del Facho de Lourido.—Otro afloramiento de granito macizo que debe incluirse dentro de este tipo de granito de Traba lo constituye el que forma el llamado Monte Facho de Lourido o también Facho de Mugía, con cota 309 m., y situado unos cuatro kilómetros al Sur de la villa de Mugía. Constituye este afloramiento una amplia banda que se dirige con rumbo NE. hasta perderse en el mar por la punta del Corpiño de Chorente (E-2).

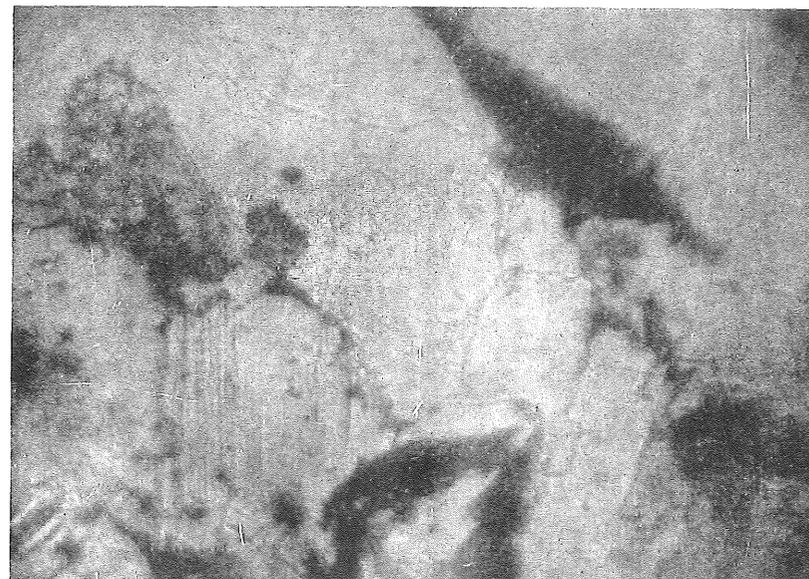
El contacto, con clara influencia del granito intrusivo sobre el más antiguo, se puede seguir por los lugares acaserados de Chorente, Casanovas (E-2), Orujo y Jurarantes (E-3), sigue después la vaguada del camino a Figueiroa (E-3) y en su parte más alta, donde aflora un potente dique de cuarzo y pegmatitas, tuerce hacia el Este de Cuño, pasando después por Lourido (E-3), ganando de nuevo el mar por la playa de Espiñaredo, al Este de Mugía. En realidad, esta parte occidental del límite señalado es difícil de comprobar y la damos sólo con reserva. Por toda ella, el paso al granito porfirioide tipo Ruña, descrito anteriormente, es poco claro.

Este afloramiento granítico ofrece una gran analogía con el granito tipo Traba. Sus feldespatos idiomorfos, generalmente de color asalmonado o rosado, así como el aspecto de su disyunción y la forma de erosión, no ofrecen duda a este respecto.

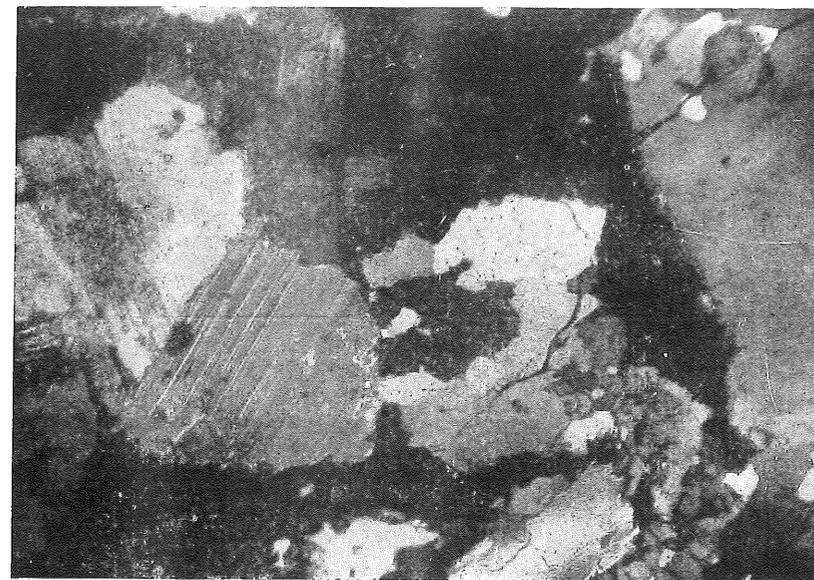
Al microscopio ofrece igualmente grandes analogías; los feldespatos son ortosas, en los que se observan incluidos pequeños cristales de micas y plagioclasas, como puede verse en la microfoto E-3-12. La mica principal es la biotita, con pleocroísmo amarillo-verde. Con paso a clorita.

La presencia de moscovita hace recordar el plutón análogo de Leis, descrito en la hoja de Camariñas, y que también hemos clasificado como de granito tipo Traba. Como minerales accesorios se encuentran apatitos y escaso circón e ilmenita.

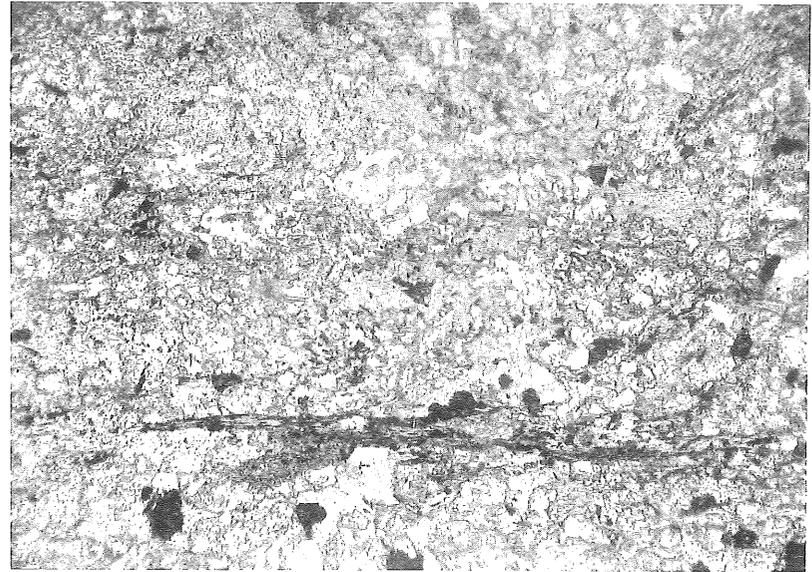
En general se diferencian del granito de la Ruña, con el que en una ligera observación podría confundirse, en el aspecto de los fenocristales, que en el



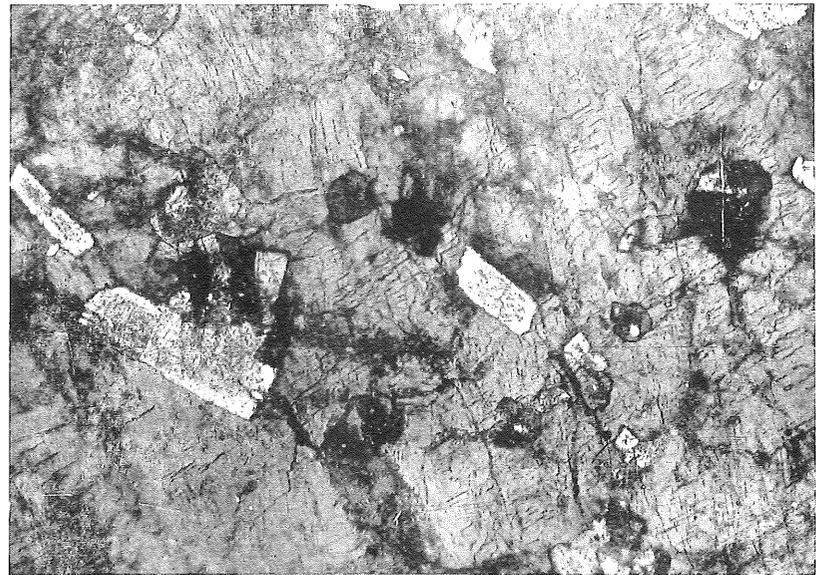
Microfoto E-2-13.—Granito porfirioide de dos micas del Monte Corpiño de Mugía, luz normal, 30 X.



Microfoto E-2-13.—El mismo granito con luz polarizada, 30 X.



Microfoto E-3-5.—Lamprófido porfirítico de Viseo, luz paralela, 30 X.



Microfoto E-3-12.—Granito tipo Traba, del Facho de Lourido, luz polarizada, 30 X.

tipo Ruña son siempre blancos y alargados y en este tipo Traba son más bien cuadrados y rosados. Al microscopio el granito Ruña tiene más plagioclasas y en el tipo Traba es más alcalino, siendo muy escasas las plagioclasas que pueden observarse en las preparaciones microscópicas.

c. Las sienitas de Morquintián y Touriñán.—En la parte más occidental de la Hoja, y atravesando las antiguas formaciones de granitos gnéissicos y granitos de enclaves, se presentan unas rocas de aspecto sienítico con abundancia de feldespatos rosados, que no dudamos en incluirlos en el grupo del granito de Traba que estamos describiendo.

En general forman como corridas intrusivas que se alargan de N. a S., formando bandas, sin duda con carácter intrusivo, pero que se adaptan a la disposición estructural de la geología del país, sin que tengan gran influencia en el paisaje o en la morfología, debido a su fácil desagregación.

Así, entre Morquintián y Viseo (E-3) el valle está ocupado por estas rocas sieníticas claramente discordantes, como se pone en evidencia por sus frecuentes intrusiones a través de las formaciones más antiguas de esquistos y gneises graníticos.

En Viseo (E-3) se observa, precisamente entre las casas del lugar, cómo un importante dique de roca básica, perteneciente al sistema de lamprófidos que rumbo E.-O. atraviesan también en esta Hoja al granito de Lage, es desorganizado, englobado y digerido por esta roca sienítica.

Aquí en Viseo se vuelve a ver la estructura orientada del granito esquistoso de Lage, pero algo más al Oeste vuelve la sienita. Luego, siempre siguiendo al Este, se cruza la gran corrida de rocas esquistosas que ya mencionamos y señalamos en el mapa, y pasada ésta vuelven a verse intrusiones de aspecto sienítico o de granito de feldespato rosado, antes de llegar a la iglesia de Touriñán. Pasado este lugar, hacia Campos (D-4), se encuentra la última banda de estas rocas sieníticas, que llega al mar por el Norte.

Todas estas bandas se prolongan hacia el Sur, como se indica en el mapa, llegando las más occidentales a ganar el mar en el NO. de la playa de Nemiña y por Talón (D-3).

Petrográficamente, como ya se ha indicado, pueden clasificarse como sienitas, y por la falta de biotita y presencia de anfíbol se ve que se trata de verdaderas sienitas de hornblenda, de grano más bien grueso y sin orientación. Se trata pues de rocas intrusivas muy modernas, que invaden espacios relativamente grandes de las formaciones más antiguas. Es lástima que en general se hallen muy alteradas, lo que dificulta su estudio micrográfico.

4. El volcanismo riolítico

La existencia en el ámbito de esta Hoja de numerosos diques y filones de rocas ácidas intrusivas, relacionadas genéticamente entre sí por su parentesco con los magmas graníticos, induce a pensar en la posibilidad de una actividad volcánica de características riolíticas que debió de alcanzar gran desarrollo durante una época relativamente reciente, aunque, sin duda, anterior a la formación de la penillanura gallega.

La variada composición petrográfica y estructural de estos diques intrusivos, así como el análisis tectónico de su distribución cartográfica, nos permitirán deducir importantes consecuencias que arrojen alguna luz sobre la todavía oscura historia de la geología gallega preterciaria, o mejor dicho inmediatamente anterior a la época de la formación de la penillanura de Galicia, la cual debemos suponer que alcanzó su nivelación erosiva hacia mediados del Terciario.

Es muy posible, por lo tanto, que los grandes acontecimientos tectónicos posteretáceos, que se desarrollaron en toda la región de la costa atlántica europea, hayan tenido relación con la emisión de importantes lavas riolíticas, cuyas raíces, puestas al descubierto por la ulterior erosión, constituyan los diques y filones que hoy contemplamos atravesando todas las formaciones graníticas y esquistas del occidente de Galicia, y que como vamos a ver adquieren un gran desarrollo y significación dentro de esta Hoja de Mugía.

La cartografía detallada de estas formaciones es muy difícil, debido a lo cubierto que se halla el terreno por una espesa vegetación de brezos y tojos, así como a la en general fácil erosión de este tipo de rocas. Por esta causa, y a pesar de que hemos dedicado especial atención a este problema, no podemos ofrecer una cartografía exhaustiva que permita deducir consecuencias definitivas. En este aspecto, como en otros muchos, debe considerarse este trabajo solamente como una iniciación al estudio de algunos de los problemas más interesantes que ofrece la geología gallega.

El problema del volcanismo riolítico ha adquirido en los últimos tiempos particular importancia, por hallarse relacionado con la calurosamente debatida cuestión del origen del granito. Precisamente uno de los argumentos que se utilizan frecuentemente en favor del origen metasomático de las formaciones graníticas, es la gran escasez de riolitas, dacitas y otros equivalentes efusivos de los granitos s. l., si se compara con la enorme abundancia de lavas basálticas,

El razonamiento es el siguiente: Si es un hecho que a niveles relativamente próximos a la superficie terrestre, se encuentran enormes masas ígneas de magmas graníticos que ocupan extensiones de cientos y miles de kilómetros cuadrados, ¿por qué no surgen al exterior a través de la superficie, inundando el área geosinclinal con mantos de riolitas y dacitas?

Este problema, planteado ya desde hace tiempo por la petrografía teórica (Barth, 1950, pág. 243), ha sido tratado recientemente por M. Walton (1955), quien ha indicado la posibilidad de su difícil observación, debido a la gran facilidad con que se alteran meteóricamente las masas riolíticas efusivas.

En realidad es un hecho digno de meditación la enorme cantidad de diques de rocas ácidas, como felsitas y pórfidos felsíticos, cuarcíferos, graníticos, sieníticos y dioríticos, que pueden cartografiarse en muchas de las regiones graníticas más conocidas, los cuales no se conocen con el suficiente detalle por la dificultad de su exacta cartografía y la poca importancia que hasta ahora se concedió a este problema.

En la Península Ibérica hay varias regiones en que se sabe que estos diques son sumamente abundantes, por ejemplo en la cadena costera catalana, como puede verse en la hoja geológica de Mataró, n.º 393, de escala 1:50.000 (1946), donde dicen los autores (págs. 28 y 29): «Estas erupciones posthercynianas, debieron alcanzar un valor insospechable, a juzgar por la enorme cantidad de diques y la gran longitud y espesor de muchos de ellos».

En la Hoja de Mugía, la presencia de estos diques ácidos tiene gran importancia, no solamente por su relativa abundancia sino también por las consecuencias que pueden deducirse del análisis tectónico de su cartografía.

Se dividen pues, para su estudio, los diques encontrados en dos grupos principales:

- a) Los diques radiales de felsitas, y
- b) El dique anular de microsienita y pórfidos riolíticos.

a) Los diques radiales de felsitas.—Justamente en las proximidades de la costa de la ensenada de Cuño, al Norte del cabo Touriñán (D-3 y E-3), y solamente en estas zonas se han encontrado unas rocas filonianas afaníticas, de color claro, casi blancas cuando están algo alteradas y gris muy claro cuando están frescas, que constituyen una interesante particularidad en la petrografía de la Hoja.

En realidad se presentan siempre en forma de diques rectilíneos, casi verticales, de un espesor de uno a varios metros. Su cartografía indica, según puede verse en el mapa, que se disponen en forma radial, convergiendo hacia un punto central que se hallaría situado en el mar, en la ensenada de Cuño a unos kilómetros de la costa actual,

En el mapa señalamos cinco de estos diques, pero seguramente ulteriores recorridos por estas zonas permitirán encontrar nuevos afloramientos análogos.

El más importante es el gran dique que sale al mar por la punta de la playa de Moreira, al Sur de la ribera de Viseo (D-3). Tiene una potencia de más de veinte metros y lleva rumbo N. 10°. Por el Este está en contacto con el granito de enclaves ya descrito, y por el Oeste limita con el granito porfídico palingénico con grandes fenocristales de feldespato blanco, también descrito.

Este gran dique se prolonga hacia el Sur y probablemente va a salir otra vez al mar por el Oeste de la playa de Nemiña (D-4), pues allí hemos encontrado, justamente al comenzar el roquedo, un gran dique de una roca blanca feldespática y con cuarzo de unos 20 m. de potencia. Aunque es difícil apreciar el rumbo de este afloramiento, es muy probable que se trate del dique que nos ocupa, pues también por el valle de Nemiña, un kilómetro al interior de la playa, hemos encontrado piedras sueltas de esta misma roca blanca afanítica.

Donde puede verse con gran claridad es al Este del lugar de Touriñán, o sea entre las casas del lugar y la iglesia. Aquí aflora en un alto del terreno y ofrece todas las características ya citadas en el primer afloramiento de punta de Moreira. No hay duda en representarlo tal como se hace en el mapa, o sea atravesando en línea recta y de N. a S. la que pudiéramos llamar península de Touriñán.

Vista al microscopio, esta roca afanítica ofrece una textura microfelsítica muy uniforme, en la que se observan elementos félicos difíciles de caracterizar, regularmente distribuidos entre la pasta cristalina feldespática. No se ven fenocristales de ninguna clase. En su clasificación no puede, pues, avanzarse más mientras no se disponga de un análisis químico que nos indique el grado de basicidad, pero nos inclinamos a considerarlo como una dacita hipoabisal.

En la pequeña ensenada del Coído de Cuño, y un poco más al Sur, salen al mar cortando la costa varios filones de diques felsíticos y de pórfidos felsíticos, muy análogos al que acabamos de describir.

Uno muy importante da lugar a la vaguada de Matamao, que va desde Martineto. Por toda esta vaguada se ven piedras sueltas de esta felsita, y también se ve aflorar, con un metro de potencia, cerca de Martineto, con rumbo N. 160° y atravesando el granito porfíroide palingénico. Su salida al mar da lugar a una profunda furna excavada en esta acantilada costa granítica.

Entre esta furna y el Coído de Cuño salen igualmente al mar varios de estos filones; de uno de ellos hemos recogido muestra y contiene algunos pe-

queños cristales porfídicos de feldespato, que destacan en la masa gris microfelsítica.

Ya en el mismo Coído de Cuño, y con la marea baja, se puede observar hacia el centro de la playa de bolos, un potente filón de felsitas de más de 10 metros de potencia, que se bifurca en otros dos de 7 y 3 m. de ancho. Su rumbo es, aproximadamente, N. 65°. El aspecto es también felsítico, pero posee fenocristales feldespáticos de un mm.² de sección y otros menos frecuentes que parecen de una hornblenda color negro. La pasta es de aspecto más cristalino que las anteriormente descritas y contiene numerosos cristallitos negros. Probablemente se trata de una dacita porfídica, pues la ausencia de cuarzo en los fenocristales así lo hace sospechar.

Otro importante dique de felsita muy análoga a la primeramente descrita de Touriñán, es uno que hemos visto al Oeste de Lourido y que cruza el camino que conduce a Cuño, en el punto de cota 149. Su rumbo es N. 50°, con disposición vertical y con unos 10 m. de potencia. También aquí parece que este filón se halla entre un granito de enclaves y el granito porfíroide. En la foto E-3-37, se reproduce un aspecto de este dique afanítico.

Visto al microscopio ofrece una textura microfelsítica muy uniforme, que se reproduce en la microfoto E-3-25. Probablemente se trata también de una dacita, pues sin duda el cuarzo es, si existe, un mineral muy subordinado en su composición.

En resumen, parece ser que nos encontramos ante un sistema bastante homogéneo de diques que podrían clasificarse provisionalmente como dacitas hipoabisales, que han rellenado un sistema de fracturas radiales con posible convergencia hacia un lugar situado en la ensenada de Cuño, a poca distancia de la costa.

b) El dique anular de microsienita y pórfidos riolíticos.—Finalmente se describe el accidente geológico más importante de esta Hoja y quizá también del occidente de Galicia, por lo menos en lo que se refiere al vulcanismo granítico.

Se trata del gran dique anular de sienitas y microsienitas de hornblenda, flanqueado por emisiones de felsitas y pórfidos felsíticos muy variados, que hace intrusión a través de todas las formaciones graníticas más antiguas, ya descritas, siendo por lo tanto, juntamente con los diques felsíticos anteriormente descritos, la más moderna manifestación magmática de la región.

La parte hasta ahora investigada abarca un arco de circunferencia de unos 120°, con una longitud de unos 10 kilómetros. Su ancho varía entre los 200 y 600 metros y se halla fallada por fracturas radiales con desplazamientos sinistralles que pueden llegar hasta los 700 m. de corrimiento horizontal.

La disposición general puede verse en el mapa objeto de esta descripción, así como en la hoja contigua de Camariñas, por donde se prolonga en varios kilómetros con las mismas características, si bien estrechándose hasta llegar a desaparecer.

Su complejidad petrográfica es bastante grande, sin que llegue a la que ofrecen otros diques anulares conocidos en la literatura geológica, pues como veremos faltan aquí las emisiones de rocas basálticas.

Si nos situamos en la cumbre del monte llamado Facho de Morquintían, de cota 287 m., situado entre Bardullas (E-4) y Morquintían (E-3), casi en el centro de la Hoja, nos encontramos rodeados de un verdadero caos de penedos o bolos de disyunción de aspecto granítico, tal como se representa en las fotos E-3-1 y E-4-6.

Una observación algo atenta de estas rocas hace ver que no se trata de un granito normal ni de ninguno de los granitos frecuentes en Galicia. Su aspecto es microgranudo, homogéneo, o sea con gran uniformidad de grano, de aproximadamente un mm.² de sección. Con la lente se observa que está formado por granos de feldespatos, que pueden ser rosados o blancos, y por un mineral negro que tiene el aspecto de ser hornblenda. No tiene moscovita y quizá haya algo de cuarzo y de biotita.

En resumen, nos encontramos ante una microsienita de hornblenda de composición muy uniforme.

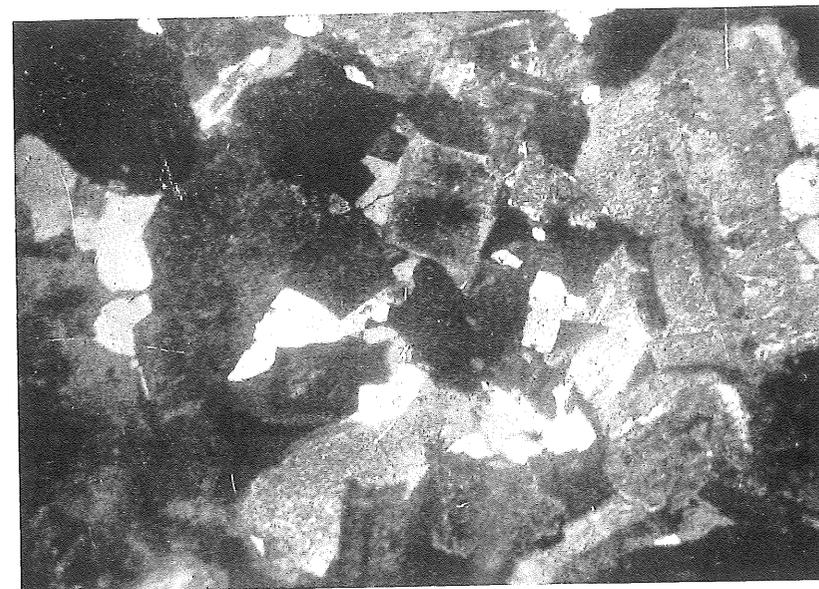
Vista al microscopio en lámina delgada se confirma la anterior clasificación.

En las dos microfotos E-3-2 se reproduce el aspecto de su textura cristalina.

Los feldespatos son, con mucho, el mineral dominante, y entre ellos la ortosa es el más abundante; en general está bastante bien conservada y sólo con ligera alteración caolínica, que no dificulta su determinación; presenta algunos cristales maclados, pero son escasos. La plagioclasa, de basicidad media con signo óptico positivo, se presenta en cristales más idiomorfos que la ortosa, pero son mucho menos abundantes.

El cuarzo siempre intersticial, o sea rellenando los espacios entre los anteriores minerales, es en general poco frecuente, no llegando seguramente al 5 % en volumen. Presenta extinción perfecta, lo que demuestra que la cristalización se efectuó sin grandes esfuerzos internos.

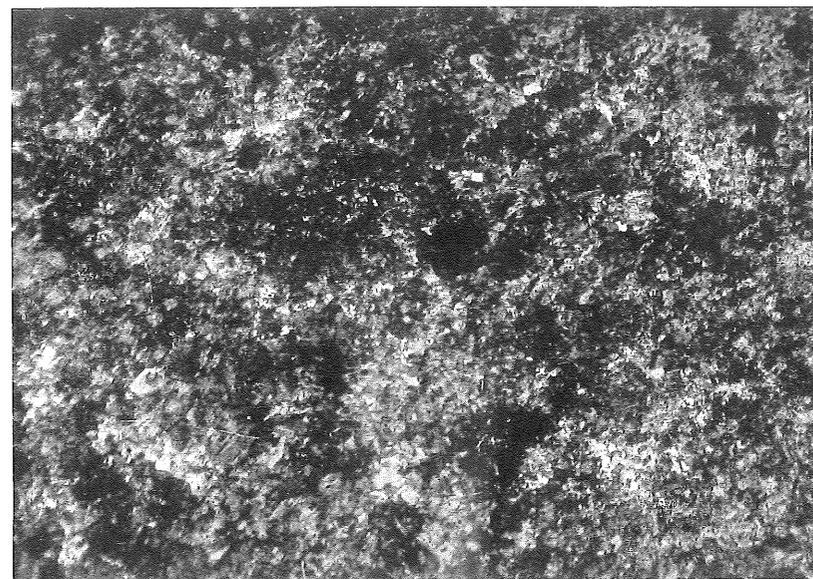
Entre los minerales félicos se destacan la hornblenda y la biotita, que se hallan casi en la misma proporción, aunque dominando algo más la hornblenda. Ésta se presenta en pequeños cristales idiomorfos, ofreciendo para su observación buenas secciones prismáticas y basales, con la característica exfoliación. Posee un fuerte pleocroísmo, amarillopardo oscuro-verde oscuro, y su ángulo de extinción V/c es de 26°; se trata, pues, de una hornblenda común



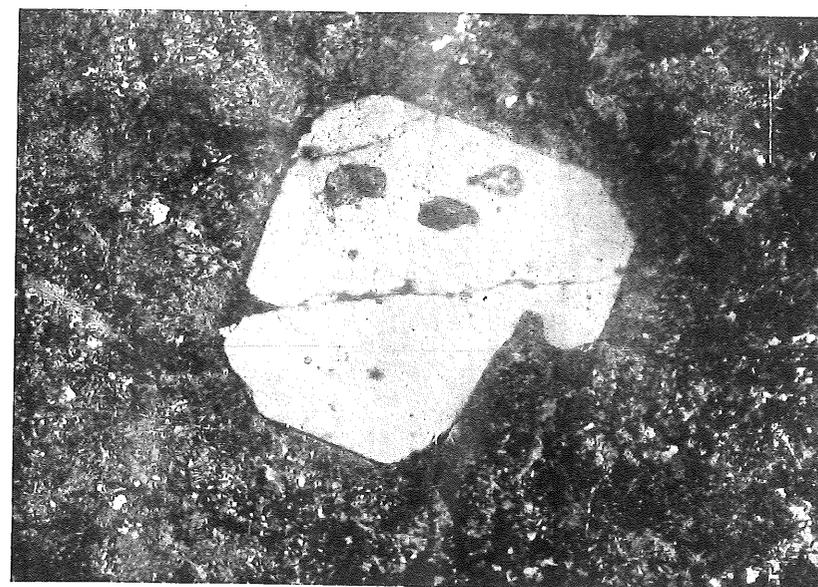
Microfoto E-3-2.—Sienita de hornblenda de Morquintían, luz paralela, 30 X.



Microfoto E-3-2.—Sienita de hornblenda de Morquintían, luz polarizada, 30 X.



Microfoto E-3-25.—Felsita de Lourido, luz polarizada, 30 X.



Microfoto E-4-14.—Cristal porfírico de sanidina en la riolita de Bardullas, luz polarizada, 30 X.

si bien con una gran intensidad de absorción en los colores, debido a su fuerte pleocroísmo.

La biotita es menos abundante y se presenta también en pequeños cristales con pleocroísmo pardo muy oscuro-amarillo oscuro; no tiene inclusiones pleocroicas.

Entre los minerales accesorios se ve la ilmenita o magnetita y la epidota, que probablemente debe su origen a acciones hidrotermales, pues macroscópicamente la hemos observado acumulada formando pequeños cristales en las grietas de las diclinas.

Se trata de una roca muy poco frecuente. Además, como ya se ha indicado, la disyunción y formas de alteración meteórica son también muy características y nada frecuentes en las demás rocas de la comarca, originando un caos de grandes piedras redondeadas, pero no de gran tamaño, pues alcanzan por término medio el metro cúbico.

Esta formación se extiende hacia el Norte y Sur, dando lugar a un potente dique, que aquí tiene unos 400 metros de ancho. Por el Norte se puede seguir sin interrupción hasta cerca del lugar de Vilela, y por el Sur hasta el lugar de Bardullas, o sea que forma una banda de unos 3 Km. de largo por 400 m. de ancho.

En los bordes, tanto al Este como al Oeste, se halla flanqueado por una roca riolítica porfídica, que puede tener más o menos espesor o potencia. Se puede observar *in situ* al NE. de la cota 287 y también entre las casas del lugar de Grixá, en Bardullas. Este pórfido riolítico es en general bastante variable en su aspecto, observándose zonas muy porfídicas y zonas completamente afaníticas y con variados colores, desde el claro agrisado cuando está fresco hasta el casi negro. Probablemente se trata de emisiones diferentes de magmas más o menos ácidos.

Visto al microscopio se observa que los fenocristales pueden ser, bien de cuarzo, con secciones exagonales y con claras señales de corrosión magmática, o también de sanidina, quizá más frecuente, con secciones octogonales, como el que reproducimos en la microfotografía E-4-14. Estos fenocristales de sanidina con hábito simétrico se presentan muy claros, transparentes, sin alteración. No presentan maclas y se caracterizan por su bajo relieve, su biaxialidad y signo óptico negativo.

La pasta es microfelsítica holocristalina y en ella se pueden caracterizar la biotita, en pequeñas laminillas con claro pleocroísmo amarillopardo. Como mineral característico se ha observado en la pasta la tridimita, en su forma β , rómbica, caracterizada por sus bajas refringencia y birrefringencia y por su típica macla triple. Se presenta en cristales microscópicos alargados

y entrecruzados, hallándose bastante distribuidos por toda la pasta, pero con tendencia a formar agrupaciones.

Se trata, pues, de una roca riolítica porfídica, probablemente de quimismo potásico por la presencia de biotita y la ausencia de hornblenda.

Estas emisiones de pórfidos riolíticos de los lados de la sienita del dique anular que estamos estudiando son, como ya hemos indicado, muy variables, tanto las de aspecto porfídico como las claramente felsíticas más o menos ácidas.

La disposición general de este dique anular es muy interesante. Si intentamos seguirlo hacia el Norte nos encontramos con que al llegar a la vaguada de Vilela (E-3) queda interrumpido bruscamente, y para encontrarlo de nuevo tenemos que desplazarnos varios cientos de metros hacia el occidente, donde se encuentra formando la loma entre Vilela y Aboy. Aquí se encuentra con las mismas características que se han descrito, o sea con la microsienita en el centro y las riolitas en los flancos. Se puede así reconocer por todo el monte hacia el Norte con una anchura de cerca de 600 metros, durante más de un kilómetro, hasta llegar a las mismas casas del lugar de Martineto, donde termina coincidiendo con un importante filón de cuarzo que lo limita por el Norte, perdiéndose definitivamente.

Si desde la cumbre del monte Facho de Morquintán, donde nos hemos situado al principio, nos dirigimos hacia el Sur, se puede continuar sin solución de continuidad hasta la vaguada situada al Sudeste de Grixa, donde otra vez se interrumpe para continuar unos cientos de metros al Este. Se puede entonces seguir por las cotas 165, 134, 148, señaladas en el mapa, y a la altura de San Tirso (E-4) vuelve a sufrir otra importante desviación sinistral, volviéndose a reconocer en la cota 189, continuado otro kilómetro y, por último, antes de salir de la Hoja de Mugía, sufre un último desplazamiento en la misma dirección y ya penetra en la hoja de Camariñas a la altura del paralelo correspondiente a $43^{\circ}1'40''$. Aquí el ancho del dique es ya solamente de unos 200 metros, pero conserva su estructura análoga, siempre flanqueado por las riolitas.

Los desplazamientos sinistral que hemos mencionado deben de considerarse como fallas radiales posteriores a la formación de la gran fractura anular rellenada por la sienita y por las riolitas.

Este múltiple relleno de la fractura anular indica una reactivación de la fractura y de la salida de magmas, y constituye una prueba de gran valor para la interpretación tectónica de la formación por subsidencias sucesivas de este importante anillo eruptivo que hasta ahora constituye un ejemplo único que conozcamos en la geología de la Península Ibérica.

IV

TECTÓNICA, INTERPRETACIÓN E HISTORIA GEOLÓGICA

Como se ha indicado al desarrollar el Capítulo I, se considera la existencia de dos épocas bien caracterizadas en que puede dividirse la historia geológica de las tierras de esta Hoja, y en general de toda Galicia. Son éstas, por un lado, el gran período que comprende desde los remotos orígenes hasta la formación de la penillanura y, por el otro, todo lo ocurrido desde que esta penillanura quedó establecida.

Al pretender efectuar el estudio de la Tectónica del país, consideramos igualmente muy conveniente adaptar ésta a la división mencionada.

No hay duda de que ambos períodos son enormemente desiguales y desproporcionados, tanto en el tiempo que abarcan como en lo referente a la intensidad, complejidad y consecuencia de los fenómenos que comprenden; pero si se considera que los acontecimientos del último período son los que han impuesto su sello al actual aspecto de las tierras que contemplamos, se comprende y justifica esta división.

Por otra parte, dicha división queda justificada si se considera que la primera, o sea la tectónica más antigua, corresponde indudablemente a una tectónica compleja, que afectó a las partes más profundas de la corteza durante los enormemente largos períodos en que estas zonas, actualmente superficiales, permanecieron a grandes profundidades, recubiertas por varios kilómetros de rocas, formando la llamada cobertera, en parte probablemente de origen sedimentario y de la que hoy no queda ni sus huellas.

La segunda parte, en cambio, corresponde a una tectónica moderna, donde los procesos epirogénicos, eustáticos y erosivos, se han manifestado más intensamente y aun podríamos decir de modo exclusivo. El estudio de esta

tectónica moderna, en realidad, ha sido hecho al tratar de la geomorfología en el Capítulo II, y allí se remite al lector que se interesa por estos problemas.

A continuación nos ocupamos de la tectónica y proceso evolutivo que tuvo lugar en época anterior a la formación de la penillanura, dividida en las siguientes secciones:

1. Tectónica preherciniana.
2. Tectónica herciniana.
3. Tectónica del Mesozoico.
4. Tectónica terciaria.

1. Tectónica preherciniana.—No hay duda de que las primeras formaciones de esta región se hallan constituidas por los residuos del complejo granítico-migmatítico que hemos llamado «complejo de Lage», formado por un conjunto de rocas graníticas y esquistosas caracterizadas por una deformación o gneisificación general, de origen regional, que ha sido descrita ampliamente al tratar de la explicación de la hoja de Lage. Su compleja textura, decíamos allí, debe interpretarse como la natural consecuencia de las numerosas acciones diastróficas sufridas por estos granitos anatexíticos y esquistos parametamórficos, acciones que dieron lugar a la gneisificación y milonitización de todo el conjunto.

También allí indicamos que mientras no se demuestre de modo indudable la edad de esta formación compleja, admitiremos para ella una edad nealigónica, o también infracambriana, estando en esto de acuerdo con la opinión del Prof. C. Teixeira (1955) para las formaciones análogas portuguesas.

2. Tectónica herciniana.—Por todo el ámbito de esta Hoja, y según se ha visto en el Capítulo III, la anterior formación de granito y esquistos migmatíticos se halla intensamente perturbada, deformada y desorganizada, según se observa en todas partes donde todavía se encuentran elementos de la misma capaces de ser reconocidos. En general, y según se ha expuesto, se halla asimilada, reformada y regranitizada más o menos intensamente. Constituye pues, en realidad, una nueva formación geológica, que hemos llamado «granito de enclaves» por los numerosos residuos esquistosos que todavía se conservan como reliquias de la antigua formación, pero que ya no poseen su primitiva orientación por haber sido desplazados y englobados por el proceso granitizante invasor.

Cuando la asimilación es más completa y se puede considerar, terminado el proceso palingénico regranitizante, que como hemos visto ocurre en gran-



Foto E-2-8.—La famosa Piedra de Abalar en la península de La Barca de Mugía.



Foto E-2-9.—La Pedra dos Cadrises, en el mismo lugar, ambas formadas por la erosión del granito porfiroide tipo «Ruña».

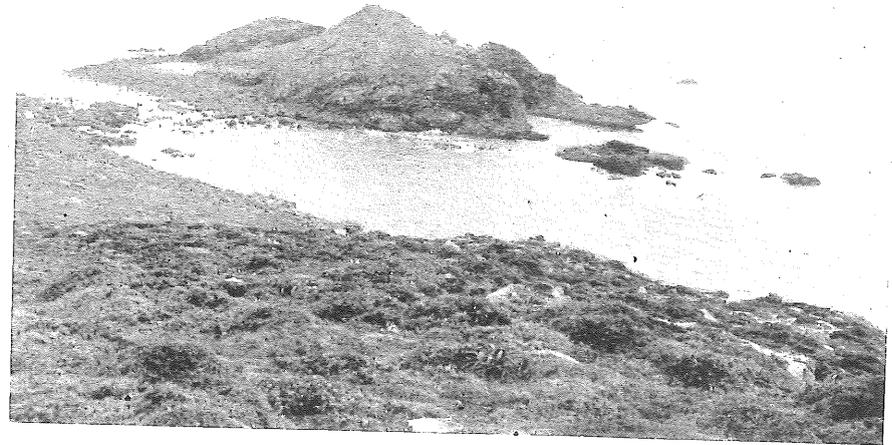


Foto D-3-12.—La Insua Castelo de Fora de Touriñán, de granito de enclaves, constituye el punto más occidental de las costas gallegas.

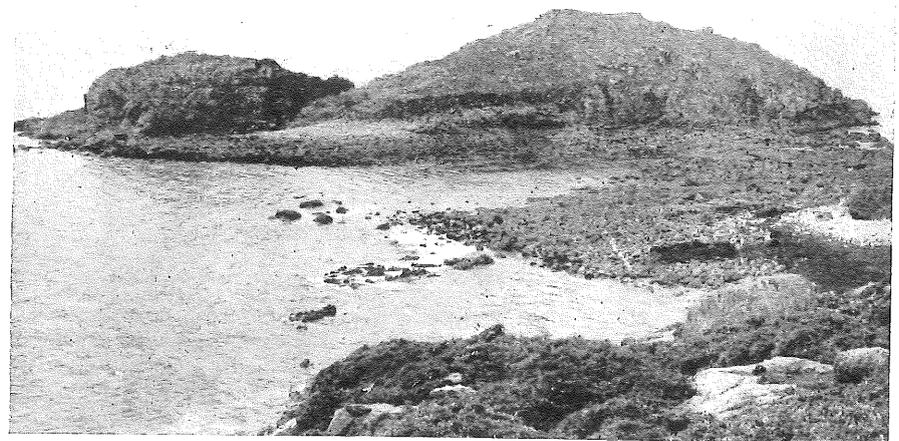


Foto D-3-11.—Otra vista de la Insua Castelo de Fora de Touriñán, unida a tierra por los restos de una terraza cuaternaria.

des espacios de la Hoja, se origina un granito bien caracterizado y que hemos definido como «granito tipo Ruña» cuando es porfídico, y «granito tipo Muros» cuando es de grano fino y uniforme.

No hay duda que esta palingénesis constituye un proceso de gran significación en la historia geológica gallega y en general de todo el espacio granítico del macizo peninsular, y si ahora no hacemos más que señalarla, en sucesivos estudios debe profundizarse en el conocimiento de su mecanismo formativo y precisar cronológicamente la época o momento del desarrollo de la Historia Geológica en que tuvo lugar.

En este aspecto, consideramos se trata de la regranitización de los elementos existentes, residuos de orogenias antiguas, al ser englobados en los procesos de refusión que tuvieron lugar en las zonas profundas del geosinclinal herciniano, que sin duda afectó los elementos geológicos que geográficamente constituyen hoy el occidente de Galicia y, en general, el macizo granítico peninsular. Se trata pues, según este punto de vista, de la formación de los primeros granitos hercinianos y deben, por lo tanto, considerarse como verdaderos granitos de anatexia, pues ellos se originarían al alcanzar grandes profundidades geosinclinales los sedimentos y antiguas formaciones existentes dentro del ámbito de la nueva orogenia naciente.

Los plegamientos hercinianos tuvieron sin duda que afectar estas partes profundas de la corteza, y aquí vemos sus huellas en estos granitos sincinemáticos, que en realidad ocupan todavía las posiciones anticlinales en los niveles profundos de las estructuras antiguas, que podemos reconocer todavía en el nivel actual de la morfología del occidente de Galicia, según veremos en la explicación de hojas sucesivas.

Este punto de vista confirma el carácter intrusivo de penetración o de invasión que en ciertos momentos se observa en el proceso palingénico descrito. Parece, efectivamente, que el nuevo magma va penetrando y englobando las rocas del complejo granítico-migmatítico más antiguo, y podría, por lo tanto, tratarse de explicar este fenómeno como un proceso definido por el «overhead stoping» de R. A. Daly, o sea que durante la intrusión, el magma haría poco a poco su penetración hacia las partes superiores de la corteza por caída continua de bloques de su techo, dando lugar a los xenolitos observados en el «granito de enclaves» que se extiende por toda la Hoja. Por disolución de estos enclaves en el seno del baño a mayores profundidades se originan los granitos más uniformes, tipo «Ruña» y «Muros», ya descritos.

Esta última forma intrusiva es la única explicación que da Carlé al observar fenómenos análogos en ciertas zonas de los granitos gallegos.

El proceso no es tan sencillo y probablemente se trata de un fenómeno

regional de granitización de carácter geosinclinal y que tiene lugar a niveles profundos de la corteza.

Esto no obsta para que nosotros mismos admitamos la existencia en Galicia y en el resto de la Península de importantes formaciones graníticas que presenten un claro carácter intrusivo, bien por su carácter reomórfico, o diapírico, o bien por su presentación discordante y disarmónica, como por ejemplo las trondhjenitas de Bayo, en la hoja de Camariñas, o el granito de La Coruña, que hemos descrito en el ángulo SE. de la hoja de Carballo, o también el de Porriño, en la hoja de Túa, y otros bien caracterizados por su aspecto (Parga-Pondal y Torre Enciso, 1952).

En general, a estos granitos intrusivos a que acabamos de referirnos se les asigna por los geólogos peninsulares una edad posttectónica herciniana (Parga-Pondal, 1935; Teixeira, 1954, etc.). Dentro de la Hoja que nos ocupa no existen granitos de este tipo.

3. Tectónica del Mesozoico.—Parece ser, pues, que a partir de la fase paroxismal de la orogenia herciniana las formaciones geológicas que ocupan esta Hoja entraron en una época de tranquilidad tectónica, que debió prolongarse bastante tiempo, incluso hasta adquirir un carácter cratónico. Los diques básicos que se observan atravesando al granito de enclaves debieron rellenar las fracturas y grietas producidas por las fallas, que en dirección aproximada N. 120° cruzan el ámbito de la Hoja, y que todavía pueden observarse en algunas zonas, según se indica en el mapa, en forma de diques lamprofídicos escasamente representados. No dudamos en atribuir a estos lamprofídicos la misma edad e idéntica significación que a los numerosísimos existentes en la ría de Lage, descritos en la explicación de la hoja de Lage. Allí indicamos que probablemente habrían sido emplazados durante el Mesozoico (véase explicación de la hoja de Lage, pág. 29).

Esta «tectónica de fractura», que sin duda dominó durante gran parte del final del Mesozoico en todo el zócalo ibérico, se halla todavía muy poco estudiada.

Consideramos de gran interés para realizar su estudio disponer de una buena cartografía de los diques lamprofídicos que atraviesan con bastante frecuencia la meseta peninsular, así como la de las erupciones ofíticas, tan abundantes en las zonas de cobertera de la meseta.

4. Tectónica terciaria.—Como se indicó en la descripción del Cap. III, existe en esta Hoja un conjunto de rocas intrusivas relacionadas con los magmas graníticos s. l., que sin duda alguna son posteriores a todas las formaciones y acciones mesozoicas y hercinianas que acabamos de describir.

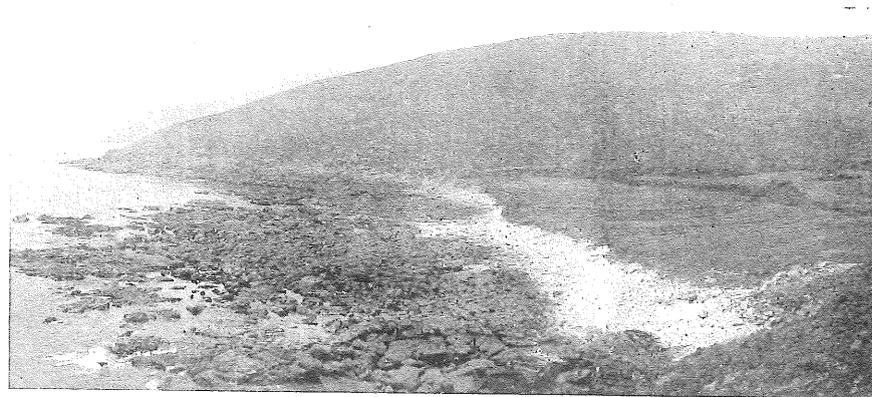


Foto E-3-27 y 28.—La terraza del Coído de Cuño, desde el Sur.

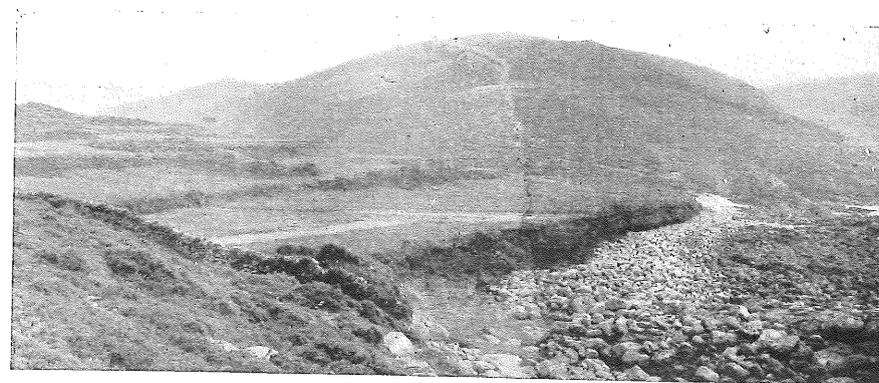


Foto E-3-32 y 33.—Otro aspecto de las terrazas del Coído de Cuño, vistas desde el Norte.



Foto D-4-7-8 y 9.—La playa de Nemiña, vista desde el SE.



Foto D-4-5.—Desembocadura del río del Castro.

Nos referimos al granito de biotita tipo Traba y a las sienitas y diques felsíticos y riolíticos con él relacionados.

Se ha visto que el emplazamiento de estas emisiones graníticas es, sin duda, posterior a los diques lamprofídicos que hemos supuesto mesozoicos, pues siempre que los encuentran son desplazados, englobados y, en parte, también asimilados por los nuevos magmas. Fenómenos de este tipo los hemos observado en Viseo y al NE. de Aboy. En el primer lugar hemos visto entre las mismas casas del poblado, cómo un importante dique lamprofídico es afectado y asimilado por la intrusión de la sienita de hornblenda que allí atraviesa todo el complejo de granitos y esquistos migmatíticos tipo Lage, y el mismo fenómeno hemos observado al NE. de Aboy, en las proximidades del dique anular.

El emplazamiento de estos granitos s. l. «tipo Traba» es claramente intrusivo, y ha tenido lugar en la fase cratónica del conjunto anterior. Nos induce a pensar así el carácter de los contactos tan bruscos entre ambos granitos, y sobre los cuales ya nos hemos ocupado en la explicación de las hojas de Lage y Camariñas, y que aquí en esta Hoja pueden verse en las inmediaciones del cabo Villano y en la costa situada enfrente, al Este (véase foto E-1- 8 y 9). Pero cuando no hay lugar a duda es al considerar las interesantes intrusiones en forma de diques radiales y anulares que hemos descrito en el Cap. III.

Las disposiciones radiales y anulares que presentan estos diques, su composición petrográfica con la presencia de sanidina y tridimita, el carácter compuesto del dique anular, así como su ulterior fracturación radial, son pruebas claras de que nos hallamos ante fenómenos de subsidencia de grandes focos magmáticos, las llamadas «calderas de subsidencia» en la literatura geológica. Estos mecanismos de emplazamiento de rocas volcánicas, más o menos relacionadas con los magmas graníticos, son hoy bien conocidos gracias a los estudios de J. E. Richey (1931 y 1932), E. M. Anderson (1942), H. Korn y H. Martin (1953) y otros, cuyas conclusiones pueden muy bien aplicarse al dique anular que hemos descrito en esta Hoja. El dique anular complejo de Slieve Gullion, en Irlanda, descrito por el primer autor, y los grandes plutones-volcanes graníticos del Karroo, del África sudoccidental, que describen los discípulos de H. Cloos, últimamente mencionados, son intrusiones graníticas que atraviesan discordantemente formaciones, también graníticas, más antiguas, caledonianas en Irlanda y precambrianas en Africa, en época terciaria, o sea muy posterior. En ambos casos la formación y hundimiento de grandes calderas intrusivas da lugar a la formación de fracturas anulares, que son rellenadas posteriormente por magmas riolíticos y graníticos. La semejanza con nuestro caso es completa.

De acuerdo con estos puntos de vista, para nosotros no existe duda de que

las zonas graníticas, cratonizadas desde el final del plegamiento herciniano, que formaban la parte que hoy abarca esta Hoja de Mugía, y en general de toda la costa atlántica gallega, han sufrido en época relativamente reciente, posiblemente posteretácea, una fracturación de gran envergadura, que dió lugar a la emisión de importantes plutones graníticos, cuyo mecanismo de emplazamiento, mediante subsidencias, comenzamos a conocer.

Entre estos plutones deben considerarse el bien estudiado petrográficamente de Sintra, al Oeste de Lisboa (Torre de Assunção y Brak Lamy, 1955), de edad posteretácea, y probablemente los de Traba y del Pindo, en las costas gallegas.

Un estudio detallado de estos últimos ofrecerá sin duda gran interés.

Sobre el origen de estas emisiones, mejor dicho, de su petrogénesis, o sea si se trata de una diferenciación de los magmas tholeíticos, según un proceso bien estudiado en ciertas regiones, o si se trata de productos de la fusión independiente de las partes más profundas del sial, considerado como producto final de una granitización, no vamos ahora a tratar aquí, pues no disponemos de los suficientes datos. De lo que no puede dudarse es que se trata de intrusiones de magmas graníticos que han sido inyectados y probablemente extruídos a través de hendiduras de la corteza y que dieron lugar a un intenso vulcanismo riolítico en época relativamente reciente, quizá posteretácea, de la historia geológica de Galicia, coincidiendo con el hundimiento, o desaparición por deriva, de extensas áreas continentales que aun durante el Cretáceo debían ocupar lo que hoy es el Atlántico en el NO. de Galicia.



Foto D-3-3.—La costa de la ribera de Viseo, de granito porfiroide de tipo Ruña, al fondo la punta de la Buitra.

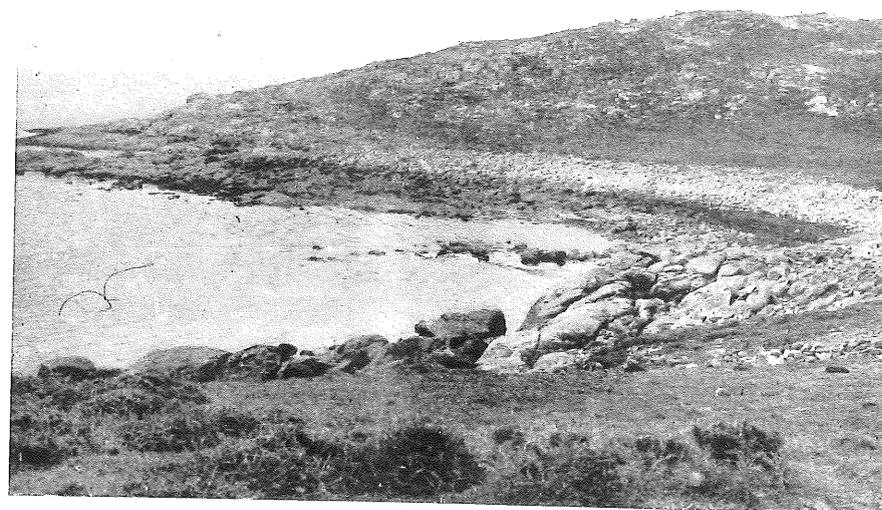


Foto D-3-7.—La punta Laxial y el Coído de Touriñán.

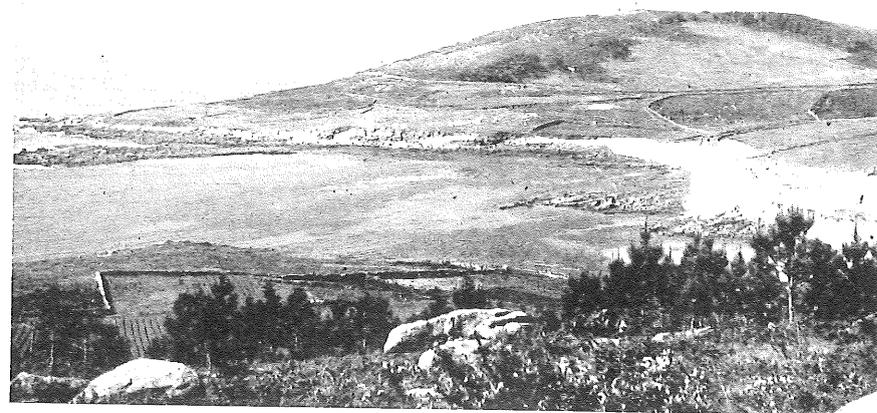


Foto E-1-2.—La playa del Lago y la capilla de la Virgen del Monte, en la orilla Norte de la ría de Camariñas.

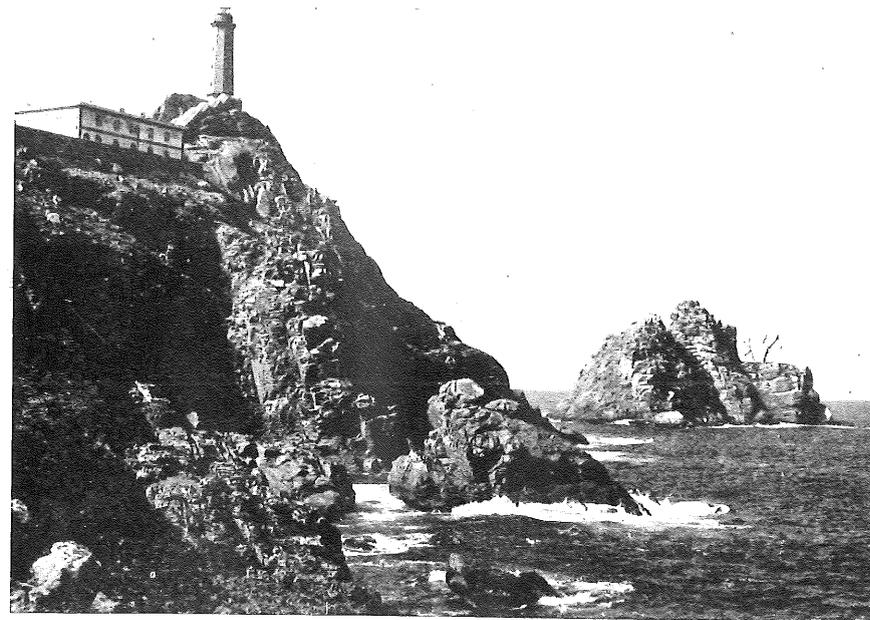


Foto E-1-12.—El faro Villano y los islotes llamados Vilan de Fora, de granito tipo Traba.

MINERÍA Y CANTERAS

En esta Hoja no existen explotaciones mineras ni de grandes canteras que ofrezcan algún interés.

Se ha investigado con gran minuciosidad, durante los últimos años, por los buscadores de volframio, la zona de la ensenada de Merejo (E-2) y su prolongación hacia el Sur, así como los altos de Morquintían (E-3), lugares éstos que constituyen posibles prolongaciones de los filones mineralizados con volframita y casiterita, que con rumbo sensiblemente N.-S. se encuentran en el borde occidental de la hoja de Camariñas. La prolongación de esta mineralización por el fondo de la ría, en el espacio comprendido entre las dos hojas, es un hecho bien conocido de los mineros de la región. Los escasos hallazgos realizados como consecuencia de las pesquisas mencionadas no justificaron las esperanzas que en un principio se habían puesto en la explotación de los arenales con volframita y casiterita de Los Molinos y Merejo, y que hoy se halla paralizada por agotamiento. Se ha intentado la explotación de la ilmenita de los arenales de la zona de Frije (E-4), pero los resultados de los lavados no fueron tan optimistas como esperaban los concesionarios.

Las corridas esquistasas que, si bien de modo discontinuo, atraviesan la Hoja, pueden presentar en ciertas zonas una mineralización de fibrolita, andalucita y mispíquel, pero siempre en tan escasa cantidad que no ofrece ninguna importancia económica.

Como se mencionaba en las memorias explicativas de las hojas geológicas de La Coruña y Carballo, uno de nosotros (López de Azcona) tenía en curso un trabajo sobre las arenas de las playas de la provincia de La Coruña. Con motivo del mismo se efectuaron desmuestres en los correspondientes arenales de esta Hoja, y entre ellos los que se estudiaron más detenidamente fueron los

de Merejo (E-2), Mugía (E-2), Lourido (E-2) y Nemiña (D-4). Como se ha indicado en publicaciones anteriores, la técnica seguida consistió en efectuar de cada muestra tres separaciones por densidades: pequeña, media y grande, y de cada porción tres subdivisiones según su magnetismo, obteniendo después los espectrogramas correspondientes de cada una de estas nueve fracciones.

En estos arenales, se ha observado en general una composición normal, con un enriquecimiento en titanio y estaño en Merejo y Nemiña, quizá por las aportaciones de los ríos inmediatos a ambas playas, así como de las rocas submarinas. También se ha encontrado, en cantidades superiores a las normales, el vanadio, donde las fracciones de densidades menor y media no magnéticas de la playa de Lourido llegan en algunas ocasiones al uno en mil; referente al níquel existen zonas en la playa de Nemiña donde la fracción menos densa no magnética alcanza el 1 %, lo que parece verdaderamente anómalo; el cromo se encuentra en proporciones cercanas al 1 % en las fracciones de la misma playa de magnetismo medio de las tres densidades, pero en mayor cantidad en la más densa. Se ha encontrado litio en proporciones superiores al uno en mil en las fracciones débilmente magnéticas de densidad media y baja de las playas de Nemiña y Mugía.

Además de estos elementos ha comprobado el mismo autor, con destellómetro, la existencia de radiactividad, debida al torio, en algunas zonas de la playa de Nemiña, de las cuales no ha podido comprobar espectralmente el contenido en tierras raras. En el estudio de los minerales densos de dicha playa, así como de la desembocadura del río Castro, que han efectuado Parga-Pondal y Pérez Mateos (en prensa), han comprobado la existencia de un contenido interesante de monacitas, principalmente en la playa, que podría considerarse como una posible reserva de torio. Esta diferencia cuantitativa de monacitas es debido a la influencia que tienen los vientos dominantes sobre la concentración natural producida por el oleaje.

La única explotación realizada en cierto volumen fué la de los grandes diques de cuarzo que se hallan atravesando el granito tipo Traba en el Norte de la Hoja, en las proximidades de la playa de Pedrosa (E-1); este cuarzo se utilizaba para la fabricación de ferrosilicio en la factoría de Brens, junto a Céo.

Dentro del ámbito de la Hoja son pocas las canteras que se explotan para arrancar granito, que se utiliza casi exclusivamente para la construcción rural y para el afirmado de carreteras. La mejor piedra es la que se obtiene en la cantera de granito que se halla a la entrada de Mugía y que se utilizó en la obra del puerto.

VI

BIBLIOGRAFÍA

1. ANDERSON, E. M. (1942): *The Dynamics of Faulting and Dike Formation with applications to Britain*.—Oliver and Boyd, Edimburgo.
2. BARTH, F. W. (1952): *Theoretical Petrology*.—J. Wiley, N. Y.
3. CARLÉ, W. (1945): *Ergebnisse geologischer Untersuchungen im Grundgebirge von Galicien (Nordwest Spanien)*.—Geotekt. Forsch. Heft 6, p. 13-36. (Hay una traducción española por J. M. Ríos. Publicaciones extranjeras sobre geología de España, t. V, Instituto Lucas Mallada, 1950.)
4. — (1947): *Die Westgalicischen Meeresbuchten*.—Natur und Volk, Frankfurt a. Main, 1.º febr. (Hay una traducción española por J. Gómez de Llarena. Estudios Geográficos, X, n.º 35, mayo 1949.)
5. KORN, H., u. MARTIN, H. (1953): *Der intrusionsmechanismus der Grossen Karoo-Plutone in Südwestafrika*.—Geologische Rundschau, 41, páginas 41 a 58.
6. MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA, a escala 1 : 50.000:

<i>Explicación de la hoja núm. 20, Sisargas.</i>		
—	—	— 43, Lage.
—	—	— 44, Carballo.
—	—	— 68, Camariñas.
—	—	— 260, Oya.
—	—	— 261, Tuy.
7. NIEMEIER, G. (1945): *Tipos de población rural en Galicia*.—Estudios Geográficos, VI, 19 pág. 301. Traducción de J. Gavira (el original de 1927).
8. OTERO PEDRAYO, R. (1954): *Guía de Galicia*.—Editorial Galaxia, Vigo.
9. PARGA-PONDAL, I. (1935): *Ensayo de clasificación cronológica de los granitos gallegos*.—Reseñas científicas, Soc. Esp. Hist. Nat., 10, pág. 27-34, Madrid, y An. Fac. Ciec. de Porto, 20. Porto.

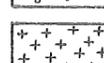
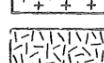
10. PARGA-PONDAL, I., y PÉREZ MATEOS, J.: *Los arenales costeros de Galicia. II, La costa de Finisterre.*—En prensa, en An. de Edaf. Madrid.
11. PARGA-PONDAL, I., y TORRE ENCISO, E. (1953): *Sobre una relación entre los tipos de disyunción de los granitos gallegos y su historia geológico-tectónica.*—Notas y Com. Inst. Geol. Min. de España, n.º 32.
12. FERRIN, R. (1954): *Granitization, metamorphism and volcanism.*—Am. Journal of Science, 252, págs. 449-465.
13. RICHEY, J. E. (1931): *The Tertiary Ring Complex of Slieve Gullion (Ireland).* The quarterly Journal of the Geological Society of London, 88. part. 4, págs. 776-849.
14. — (1932): *Tertiary Ring Structures in Britain.*—Trans. Geol. Soc. Glasgow, 19, págs. 42-140.
15. SCHULZ, G. (1834): *Mapa petrográfico del Reino de Galicia.*
16. — (1835): *Descripción geognóstica del Reino de Galicia.*—Herederos de Collado. Madrid.
17. TEIXEIRA, C. (1954): *Os conglomerados do complexo xisto granváquico ante-silurico. Sua importancia geologica e paleogeográfica.*—Com. Serv. Geol. Portugal, 25.
18. — (1955): *Geologia de Portugal. O complexo xisto-granváquico ante-ordoviciano.*—Lisboa.
19. TORRE DE ASSUNÇÃO, C. F., et BRAK-LAMY, J. (1952): *Geologie et petrographie du massif eruptif de Sintra (Portugal).*—Bol. da Soc. Geol. de Portugal, 10, págs. 23-57. Porto.
20. WALTON, M. (1955): *The emplacement of «Granite».*—Am. Journal of Science 253, págs. 1-18.

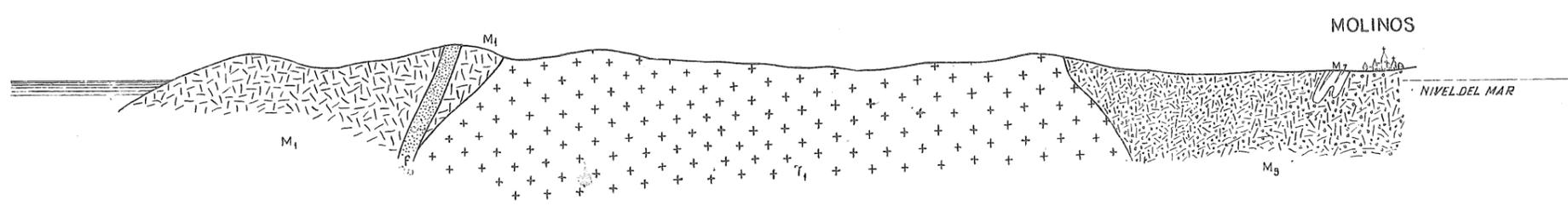
MUGIA

CORTES GEOLÓGICOS

Escalas horizontal y vertical: 1:25.000

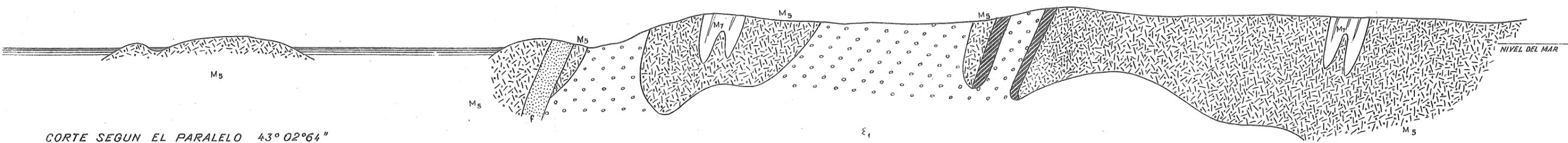
EXPLICACIÓN

-  n_0 Dique de pórfido riolítico
-  f Dique ácido felsítico
-  ϵ_2 Siénita de hornblenda
-  γ Granito de biotita
-  M_1 Granito porfidico no orientado
-  M_5 Granito palingénico
-  M_7 Enclaves de esquistos con filones de cuarzo



CORTE SEGUN EL PARALELO 43°05'

CORTE I-I



CORTE SEGUN EL PARALELO 43°02'64"

CORTE II-II