

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:25.000

PUNTA ANAGA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por ENADIMSA, bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en las mismas los siguientes técnicos superiores:

En *Cartografía y Memoria*: V. Araña, J. C. Carracedo, J. M. Caraballo, J. M. Fúster y L. García Cacho, del Departamento de Petrología y Geoquímica, CSIC, Departamento de Petrología. Universidad Complutense. R. Pignatelli, de ENADIMSA.

En *Petrografía*: M. J. Pellicer, del Departamento de Petrología. Universidad Complutense.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 37.654 - 1978

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

INTRODUCCION

La presente Hoja, a escala 1 : 25.000, del Mapa Geológico Nacional tiene como base la cartografía elaborada por miembros del Departamento de Petrología y Geoquímica del CSIC y publicada por el IGME a escala 1 : 50.000 (Hoja 1097). La cartografía de base ha sido modificada y actualizada con nuevos datos volcano-estratigráficos, paleomagnéticos y geocronológicos.

Las Islas Canarias constituyen la parte emergida de una importante formación emplazada en el límite oceánico-continental de la placa afro-atlántica.

En la isla de Tenerife sólo afloran materiales volcánicos de la serie alcalina, cuya génesis debe asociarse a una fase de la dinámica alpina que tuvo su máxima actividad en esta zona durante el Mioceno. En el área que hoy ocupa el Archipiélago Canario, esta dinámica provocó una serie de fracturas y desplazamientos verticales en la corteza que favorecieron la generación de magmas y su emisión según directrices regionales definidas.

Probablemente la máxima actividad eruptiva en el periodo citado tuvo carácter eminentemente fisural, formándose entonces el basamento volcánico submarino de la isla. A finales del Mioceno la actividad decreció, concentrándose sólo en algunos sectores de estas fracturas, por lo que las manifestaciones subaéreas constituyen edificios aislados que conservan en parte estructuras lineares. A partir de entonces las erupciones decrecieron en volumen, predominando los edificios aislados de menor envergadura y aumentando la emisión de productos diferenciados (fonolitas y traquitas) de la serie basáltica alcalina. La abundancia de estos productos y de los dife-

renciados intermedios en los últimos tres millones de años constituye una de las principales características del volcanismo canario, cuya actividad se prolonga hasta nuestros días.

La zona cartografiada en esta Hoja pertenece al Edificio Anaga, en el vértice NE. de la Isla, que junto a los de Teno, Adeje y parte de la Dorsal comprenden los materiales subaéreos más antiguos. Como hemos dicho, estos edificios responden, al menos en su base, a la acumulación de materiales emitidos a favor de importantes fracturas regionales. En el caso de Anaga, la dirección estructural dominante es la NE.-SO., que coincide con la línea de cumbres y la máxima inyección filoniana.

1 ESTRATIGRAFIA

VOLCANO-ESTRATIGRAFIA

La carencia de discontinuidades erosivas regionales y los escasos controles geocronológicos precisos contribuyen a la dificultad de establecer series volcano-estratigráficas bien definidas. No obstante, tradicionalmente se ha venido adoptando una separación en series volcánicas en las distintas islas, que responde a la necesaria división de un fenómeno volcánico complejo. En nuestro caso, tales subdivisiones o series responden a unidades volcanológicas que, a falta de datos paleontológicos, se han establecido con criterios empíricos apoyados en técnicas paleomagnéticas y dataciones absolutas.

Los contactos discordantes cartografiados representan los límites entre series, subseries y formaciones, o simplemente entre materiales de distinta litología o diferente estructura. Genéricamente indican también una interrupción temporal apreciable o significativa entre emisiones de distintas series, así como las discordancias angulares importantes dentro de una misma serie.

Las series establecidas en Tenerife, muy desiguales en el tiempo que abarcan y con las obligadas imprecisiones y solapamientos en sus límites, son las siguientes, ordenadas por su antigüedad relativa:

- Serie I (o Antigua).
- Serie II.
- Serie III (o Reciente).
- Serie IV (o Histórica).

El Edificio Anaga, considerado como unidad estructural, está constituido por materiales correspondientes a la Serie Antigua emitidos desde el Mioceno hasta hace unos 3 m.a. Este gran período de tiempo puede subdividirse dentro de la Península de Anaga en tres subseries (Inferior, Media y Supe-

rior) cuya delimitación se ha establecido en base a criterios paleomagnéticos, morfológicos y volcanológicos en general.

La Serie I Inferior se localiza exclusivamente en el arco de Taganana y está constituida por materiales basálticos ($\beta T\beta^{11}$) muy alterados y con una densa inyección filoniana ($F\beta$, $F\phi$), que se ha simplificado en la cartografía. En la base de esta formación unitaria y homogénea se ha identificado un pequeño afloramiento (Playa de Benijo) de rocas granudas (sienitas y gabros) que ha sido interpretado (GARCIA, 1975) como equivalente a los basamentos plutónicos de otras islas, si bien en este caso, dada su localización puntual, podría más fácilmente corresponder a una facies subvolcánica.

La Serie I Media está ampliamente representada en todo el Macizo de Anaga, predominando los materiales basálticos y su red filoniana asociada. Estos materiales se apoyan discordantemente sobre la subserie anterior y sus coladas buzan suavemente hacia el mar desde la zona de cumbres, constituida mayoritariamente en la Hoja por materiales piroclásticos (T_B^{12}).

En la Serie I Superior predominan las coladas basálticas tabulares (β^{12}) que conforman las típicas mesas; esta característica y la presencia de planchas fonolíticas (ϕ^{13}) permiten la separación de esta subserie, que en ocasiones se apoya sobre una clara discordancia erosiva que incluye algunos niveles sedimentarios. Esta formación se encuentra completa y bien definida en la Hoja 1.096-2; asimismo, sus manifestaciones basálticas parecen restringidas a la parte occidental del Macizo de Anaga, o al menos ésa es la única zona donde han podido delimitarse con claridad.

En esta Hoja, la Serie I Superior está representada casi exclusivamente por planchas fonolíticas, que tienen carácter aglomerático ($A\phi^{13}$) en la zona de cumbres, donde se deben localizar sus centros de emisión.

La Serie II no se encuentra representada en esta Hoja, ya que sus materiales fueron emitidos principalmente en la región central de la isla en un período que corresponde a la quiescencia eruptiva en Anaga.

Tampoco existen manifestaciones volcánicas más recientes en esta Hoja, ya que realmente puede decirse que la actividad efusiva cesó prácticamente en el Macizo de Anaga hace poco más de 3 m.a., aunque esporádicamente tal actividad se renovó al menos en dos erupciones basálticas, localizadas en las Hojas de Santa Cruz y Tejina (Montaña Guerra y Punta Hidalgo) de edad cuaternaria, que hemos incluido en la Serie III, representada en toda la isla por los materiales asociados a numerosos conos bien conservados ($T\beta^{13}$).

Mención especial merecen los diferentes episodios que constituyen la importante red filoniana, más intensa como es lógico en las subseries inferiores. Muchos de estos diques y en especial los pitones fonolíticos ($P\phi$) atraviesan toda la Serie I, por lo que deben ser considerados como los últimos diferenciados de los magmas que dieron origen al volcanismo del Edificio Anaga.

El carácter comagmático, que al menos en cada serie puede atribuirse a sus materiales básicos y sálicos, explica la alternancia de estos productos en breves intervalos de espacio y tiempo. Por esta razón, en la cartografía, cuando se expresa una determinada litología, ésta debe interpretarse como dominante, lo cual no excluye la existencia esporádica de pequeñas intercalaciones, de materiales comagmáticos de diferente litología o estructura, que no son representables a la escala del mapa.

2 LITOLOGIA Y ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES

BASALTOS

Estas rocas predominan sin duda en todos los edificios antiguos de las islas, y concretamente en el de Anaga, al que pertenece esta Hoja.

Los piroclastos abundan en los núcleos del macizo y están asociados en su mayoría a centros de emisión de la Serie I Media. Estos piroclastos están enrojecidos por fenómenos de oxidación y se encuentran frecuentemente muy soldados. En general son de tipo cinder y escoriáceos, englobando bombas de diferente tamaño. A veces pueden distinguirse cristales de olivino y augita en las fracciones más finas.

Las coladas presentan una amplia gama en cuanto a estructura y potencia, predominando las capas delgadas y escoriáceas, tipo aa, y las de carácter aglomerático. La misma variedad presentan en su textura, abundando las afaníticas, aunque son también frecuentes las porfídicas con grandes fenocristales de olivino y augita.

La alteración que presentan en la Serie I Inferior se debe tanto a su antigüedad y consiguiente meteorización como a los efectos de la inyección filoniana. Por esta razón no ha podido establecerse con precisión el carácter submarino, que podría deducirse de algunas estructuras en bolas que presentan sus coladas en determinados puntos.

Los diques y chimeneas están sin duda asociados a los materiales descritos de igual composición, encontrándose generalmente en un grado inferior de alteración.

A efectos cartográficos se incluyen en el grupo litológico de los basaltos algunas coladas cuyo quimismo y mineralogía indican un grado intermedio de diferenciación magmática, normal por otra parte en estas series basálticas alcalinas.

FONOLITAS

Estos materiales constituyen planchas de hasta 100 metros de potencia, que generalmente se localizan en el techo del macizo. Tales planchas tienen

carácter de derrames lávicos unitarios, aunque son frecuentes las de tipo aglomerático, caóticas y muy soldadas. Destacan por su color claro y se encuentran frecuentemente alteradas, distinguiéndose, sin embargo, fenocristales de feldespato, hornblenda y en algunos casos hauyna.

No se conservan apenas piroclastos de esta composición.

Son típicos los grandes pitones fonolíticos, muchos de los cuales presentan unas orientaciones y características comunes que nos obligan a suponerlos apófisis de un mismo cuerpo intrusivo.

ROCAS GRANUDAS: SIENITAS, GABROS, ANFIBOLITAS

Sólo aparecen masivamente en el citado afloramiento de la Playa de Benijos, cuyas escasas dimensiones lo hacen incartografiable. Se trata de rocas muy alteradas y caóticas interrelacionadas con basaltos de la Serie I Inferior.

Como xenolitos se encuentran esporádicamente y de manera especial en los pitones sálicos.

FORMACIONES SEDIMENTARIAS

Además de las típicas playas, muy escasas y depósitos de barranco, hay que destacar la importancia que adquieren en esta Hoja los derrubios de ladera (Q₂L), que están adosados a los acantilados de la costa Norte. Esta potente formación, que se encuentra actualmente colgada sobre el mar, da idea de una gran actividad erosiva en épocas relativamente recientes.

3 MORFOLOGIA

La dorsal de cumbres determinada por la alineación de los roques Bichuelo, Anambra, Chinobre (910 m.) y Pico Limante separa una vertiente Norte, de acusadas pendientes hacia el mar, de las vertientes meridionales ocupadas por valles de cabeceras abruptas y tramos angostos, que constituyen los típicos barrancos. Los principales barrancos se encajan entre elevados contrafuertes que mantienen alturas considerables hasta la costa, por lo que ésta es también acantilada en muchos tramos del Sur y Oeste de la Península.

La red de drenaje es muy densa y está condicionada por la heterogeneidad de los materiales, entre los que predominan los piroclastos, que facilitan una rápida formación y desarrollo de torrenteras. En ocasiones los diques y especialmente los pitones preservan de la erosión algunos cerros, observándose notables ejemplos de erosión diferencial; casos extremos de esta situación son los pequeños islotes que jalonan las costas y particularmente los Roques de Anaga.

4 TECTONICA

Aunque la disposición inclinada de los diques de la Serie I Inferior dan la impresión de un posible basculamiento en la base de Anaga, es más probable que los únicos movimientos en esta zona hayan sido los típicos deslizamientos y asentamientos locales, que no responden a una tectónica regional. Esta última sólo puede deducirse indirectamente como reflejo de fracturas profundas y antiguas por la dirección dominante (NE-SO.) de los grandes diques y por la clásica disposición en tejado del eje en el que se concentran los principales centros de emisión.

5 HISTORIA GEOLOGICA

Las primeras manifestaciones subaéreas de la Península de Anaga no podemos desligarlas de la actividad volcánica submarina que durante todo el Mioceno Medio había conformado los basamentos insulares. Parece evidente que esta actividad continuó sin grandes interrupciones ni variaciones en el Edificio Anaga hasta hace unos 3 m.a.

Esta versión simplista admite algunas precisiones, que pueden concretarse en un paulatino decrecimiento de la actividad volcánica asociado a la emisión cada vez más frecuente de diferenciados sálicos, que generalmente ocupan el techo de toda la formación.

La correlación entre las primeras erupciones basálticas de Anaga y las de otros edificios basálticos antiguos en Tenerife, se complica si aceptamos como válida una datación absoluta de ABDEL-MONEM et al. (1972), que implica una edad de 15.7 m.a. en la base de Anaga, lo que equivale a interpretar esta zona como la más antigua de la isla con mucha diferencia. Si se prescinde de esta datación, el resto de las edades absolutas obtenidas es más coherente con la homologación y contemporaneidad de la Serie I de Anaga con la misma serie en otras zonas de la isla, cuyas erupciones se iniciaron a finales del Mioceno.

6 PETROLOGIA

PETROGRAFIA

En esta Hoja encontramos exclusivamente materiales de Serie I. En ellos se han establecido dos grandes grupos, que corresponden a características petrográficas y geoquímicas distintas, representables cartográficamente: materiales básicos y materiales sálicos.

MATERIALES BASICOS

En los materiales básicos encontramos la seriación petrográfica: Basalto augítico-olivínico, basalto augítico, basalto anfibólico y basalto plagioclásico. Para su clasificación hemos tenido en cuenta los fenocristales más abundantes.

Es interesante destacar en esta Hoja la gran abundancia de basaltos anfibólicos y la ausencia de basaltos olivínicos (con olivino como fenocristal único), así como la relativa escasez de los basaltos augítico-olivínicos, muy abundantes en otras zonas de la isla.

Los basaltos anfibólicos se caracterizan por la presencia del anfíbol, hornblenda basáltica, como fenocristal fundamental; sus cristales son de color castaño fuertemente pleocroicos, generalmente están rodeados de una corona de oxidación formada por pequeños cristales de piroxeno, opacos y plagioclasa. En muchos casos el anfíbol está totalmente reabsorbido, quedando en su lugar pseudomorfos de pequeños cristales de opacos, fundamentalmente, y algunos de piroxeno.

Normalmente el fenocristal que acompaña al anfíbol en este tipo de basalto es la augita, que suele ser algo egirínica de color verdoso como consecuencia del mayor contenido en sodio que la augita cálcica de los basaltos augítico-olivínicos normales; aunque no todos los cristales de una roca parecen tener la misma composición ya que es frecuente ver cristales de augita egirínica verdosos al lado de otros de augita cálcica, o bien, encontrar cristales zonados de núcleo egirínico y borde castaño junto con otros que presentan este zonado invertido.

La matriz de estos basaltos está compuesta fundamentalmente por pequeños cristales tabulares de plagioclasa con augita y opacos. El olivino, como fenocristal, se encuentra con relativa frecuencia, así como formando parte de la matriz, pero no es un mineral que abunde en estos basaltos, en muchos de los cuales está ausente. En las rocas alteradas es normal que el olivino se encuentre total o parcialmente transformado en iddingsita e incluso en serpentina, siendo frecuentes también los carbonatos secundarios.

En los basaltos plagioclásicos destaca la plagioclasa como fenocristal, normalmente está maclada polisintéticamente y suele ser bastante variable en cuanto a su tamaño, llegando éste a ser relativamente grande en algunos casos. El tamaño mayor está relacionado con la composición algo más ácida, destacándose netamente en una matriz microcristalina de plagioclasa, piroxeno, olivino y opacos. Otras veces sólo consiguen destacarse algunos cristales algo mayores que el resto de los que constituyen la matriz. Estos fenocristales de plagioclasa generalmente suelen ir acompañados de otros fenocristales de los minerales componentes de la matriz.

MATERIALES SÁLICOS

En los materiales sálicos, que corresponden a los productos finales de la serie magmática alcalina, encontramos desde diferenciados intermedios hasta extremos, aunque todos pueden considerarse como fonolitas en los diagramas de clasificación, pues aunque a veces carecen de feldespatoides cristalizados, siempre existen en la norma CIPW.

La hauyna es el feldespatóide que los caracteriza, llegando a ser muy abundante en algunos casos. Generalmente se presenta alterada, frecuentemente zeolitizada, pero otras veces la encontramos totalmente fresca, destacando su nítido color azul y en secciones características. La nefelina es más rara en este tipo de rocas.

Por lo regular estas rocas suelen ser porfídicas, siendo el fenocristal más abundante la augita egirínica, que va disminuyendo en abundancia hasta llegar a las fonolitas típicas, en las que sólo se presenta como algún fenocristal aislado. El anfíbol es otro de los fenocristales importantes, siendo más abundante en las fonolitas oscuras. La anortosa, como fenocristal, es abundante en todos los materiales sálicos de Anaga.

La matriz, formada fundamentalmente por microlitos de plagioclasa, en los términos menos diferenciados pasa en las fonolitas a estar compuesta por feldespato alcalino y pequeños cristales prismáticos de augita egirínica, presentando orientación fluidal en la mayoría de los casos y pilotaxita en algunos.

Frecuentemente, en los tipos más diferenciados encontramos cristales de esfena perfectamente idiomórficos romboidales.

El apatito también es mineral secundario importante y lo encontramos en toda la seriación volcánica, siendo más abundante en las rocas sálicas, normalmente aparece en pequeños cristales prismáticos; no es raro que presente un color rosado, aunque generalmente es incoloro.

MATERIALES SUBVOLCANICOS

En esta Hoja encontramos un pitón con numerosos enclaves de rocas granudas subvolcánicas con características texturales totalmente distintas a las rocas volcánicas anteriormente descritas. Se encuentran en Los Organos y predominan los gabros essexíticos, holocristalinos de grano medio. Los minerales fundamentales son: plagioclasa, augita titanada, feldespato potásico y nefelina. Como minerales accesorios: opacos, analcima, apatito y zeolitas. Con menos frecuencia se puede encontrar como accesorio olivino, anfíbol y augita egirínica. La augita titanada y la plagioclasa son los minerales que condicionan la textura de la roca. Se encuentran muchas veces estos cristales intercrecidos en asociaciones gráficas o texturas ofíticas y subofíticas o gabrodiabásicas. La plagioclasa está maclada polisintéticamente y rodeada en las partes que no están en contacto con el piroxeno por fel-

despato alcalino, que aunque crece en la misma orientación que la plagioclasa se distingue de ella con luz polarizada, porque las maclas polisintéticas de la plagioclasa terminan al llegar al feldespato alcalino, o cuando la preparación está teñida con cobaltonitrito, por el distinto grado de tinción de uno u otro mineral.

El feldespato alcalino forma frecuentemente crecimientos micropegmáticos con la nefelina. En los huecos cristalizan agregados plumosos y radiales de zeolitas. Cuando se cortan transversalmente algunos de estos agregados pueden verse secciones cuadradas, en las que se distingue la macla de Perior, típica de la phillipsita.

Generalmente, en estas rocas granudas, plagioclasa, feldespato alcalino, nefelina, analcima y zeolitas forman un entrecruzado de minerales claros en el que sólo se destacan los cristales bien definidos de augita titanada y opacos, dando a la roca un aspecto porfídico.

En el afloramiento de rocas granudas subvolcánicas de la Playa de Benijo, frente al roque de este nombre, existen materiales, como los del enclave antes descrito, en un alto grado de alteración. Asimismo están presentes materiales de tipo sálico, que pueden clasificarse como sienitas. Son rocas granudas hipidiomorfas, formadas principalmente por feldespato potásico, que puede estar algo alterado. En los huecos intersticiales de los cristales de feldespato hay cristales de nefelina. Resaltan en esta matriz leucocrata abundantes cristales de augita egrínica que a primera vista parecen fenocristales por su color más oscuro en contraste con la matriz clara. Otro ferromagnesiano abundante es el anfíbol. Como secundarios existen carbonatos rellenando algunos huecos y sericita resultante de la alteración del feldespato.

7 QUIMISMO

En la Tabla 1 se incluyen dos análisis químicos de basaltos. El número 1 corresponde probablemente a un acumulado rico en fenocristales. El número 2 corresponde a un tipo normal, representativo de los productos menos diferenciados en una típica alcalina.

Los análisis números 3 y 4 corresponden a dos fenolitas de esta zona, que implican un diferente grado de diferenciación, mucho menos avanzado en la número 3, que presenta todavía una elevada proporción de máficos.

TABLA 1

Quimismo de las rocas de Punta de Anaga

	1	2	3	4
SiO ₂	39,25	43,40	54,42	58,31
Al ₂ O ₃	13,00	14,40	19,55	19,75
Fe ₂ O ₃	6,32	5,53	3,78	2,75
FeO	6,70	7,21	1,26	0,53
MnO	0,22	0,20	0,23	0,15
MgO	6,25	6,25	1,51	0,81
CaO	14,02	10,37	4,91	2,52
Na ₂ O	2,97	3,83	5,80	5,28
K ₂ O	1,44	1,44	3,73	4,77
TiO ₂	4,46	4,05	1,31	0,61
P ₂ O ₅	1,17	1,01	0,27	0,14
H ₂ O	3,89	2,04	2,71	3,95
TOTAL	100,09	100,09	99,81	99,57

1. Basalto ankaramítico anfibólico. pp-40-38-AD-VA-28.
2. Basalto olivínico-augítico. pp-40-38-AD-VA-64.
3. Fonolita máfica. pp-40-38-AD-VA-27.
4. Fonolita. pp-40-38-AD-VA-11.

8 GEOLOGIA ECONOMICA

En esta Hoja no existen explotaciones de interés económico, salvo las forestales en la zona de cumbres. Una excepción es la cantera para materiales de construcción —cimentación y firmes de carreteras— que aprovechan los basaltos del pitón de Los Organos.

Pequeños pozos y manantiales de bajo caudal abastecen los escasos núcleos de población en la zona. Los acuíferos se localizan en discordancias locales, a veces confinados por diques. Los principales recursos hidráulicos son las aguas basales, explotadas con intensidad en otros barrancos de Anaga más próximos a las áreas de consumo.

9 BIBLIOGRAFIA

- ABDEL-MONEN, A.; WATKINS, N. D., y GAST, P. W. (1972).—«Potassium-argon ages, volcanic stratigraphy and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Tenerife, La Palma and Hierro». *Am. J. Sci.*, 272, 805-825.

- CARRACEDO GOMEZ, J. C. (1976).—«Estudio paleomagnético de la isla de Tenerife». *Tesis Doctoral. Universidad Complutense*. Madrid (inédita).
- FUSTER, J. M.; ARAÑA, V.; BRANDLE, J. L.; NAVARRO, J. M.; ALONSO, U., y APARICIO, A. (1968).—«Geología y Volcanología de las Islas Canarias. Tenerife». *Instituto Lucas Mallada, C. S. I. C.* Madrid, 218 pp.
- GARCIA TALAVERA, F. (1976).—«Nota sobre el afloramiento de rocas granudas sieníticas en la Serie Basal de Tenerife, Canarias». *Est. Geol.*, v. 32, núm. 1, pp. 41-46.
- MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA (1968).—«Hoja 1.097. Punta de Anaga». *Instituto Geológico y Minero de España e Instituto Lucas Mallada, C. S. I. C.* Madrid.