



Instituto Geológico
y Minero de España

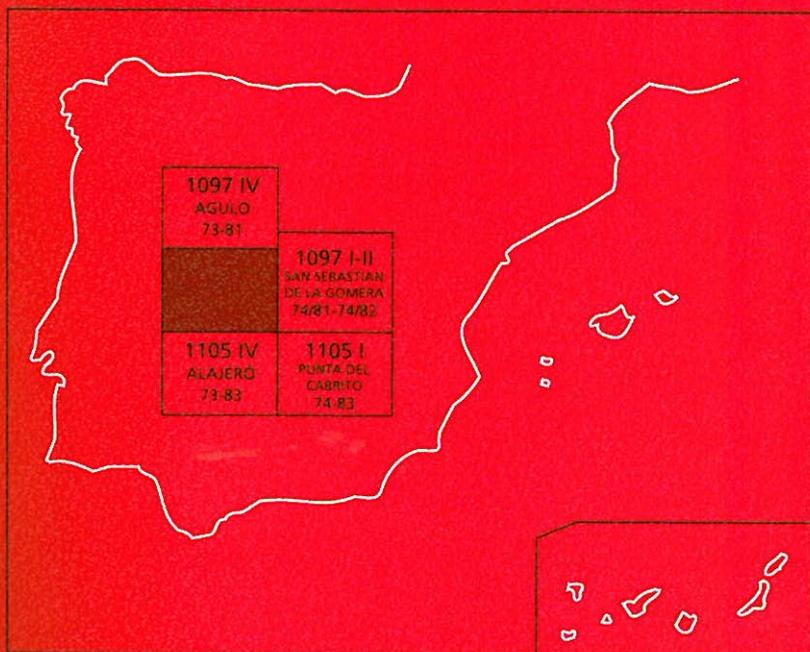
1097 III

73-82

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:25.000

Segunda serie-Primera edición



ISLA DE LA GOMERA

HERMIGUA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:25.000

Se incluye mapa geomorfológico a la misma escala

HERMIGUA

Ninguna parte de este libro y mapa puede ser reproducida o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluido fotocopias, grabación o por cualquier sistema de almacenar información, sin el previo permiso escrito del autor y editor.

© Instituto Geológico y Minero de España
Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid
NIPO: 40504-012-9
ISBN: 84-7840-531-3
Depósito legal: M-3924-2004



La presente hoja y memoria a escala 1:25.000, *Hermigua*, ha sido realizada por GEOPRIN, S. A., con normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en su realización los siguientes técnicos:

Dirección y supervisión del IGME

— Cueto Pascual, L. A. Ing. Téc. de Minas.

Realización de la cartografía

Equipo base:

- Balcells Herrera, R. (GEOPRIN, S. A.), Lic. C. Geológicas.
- Gómez Sainz de Aja, J. A. (GEOPRIN, S. A.), Lic. C. Geológicas.
- Barrera Morate, J. L. (GEOPRIN, S. A.), Lic. C. Geológicas.

Colaboradores:

- Pineda, A. Lic. C. Geológicas. Geomorfología.

Redacción de la memoria

Equipo base:

- Balcells Herrera, R. (GEOPRIN, S. A.), Lic. C. Geológicas.
- Barrera Morate, J. L. (GEOPRIN, S. A.), Lic. C. Geológicas.
- Gómez Sainz de Aja, J. A. (GEOPRIN, S. A.), Lic. C. Geológicas.
- Klein, E. (GEOPRIN, S. A.) Lic. C. Geológicas.
- Cerrato Mosqueda, M. (GEOPRIN, S. A.), Ing. Téc. de Minas.
- Ruiz García M^a T. (GEOPRIN, S. A.), Lic. C. Geológicas.

Colaboradores

- Brändle, J. L. (Inst. Geol. Econ, CSIC-Madrid). Dr. C. Geológicas. Geoquímica.
- Pineda, A. Lic. C. Geológicas. Geomorfología.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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

- Muestras de roca y su correspondiente preparación microscópica.
- Informes petrológicos y mapas de situación de muestras.
- Fichas resumen de los puntos de interés geológico.
- Fotografías de campo de las unidades ígneas y sedimentarias cartografiadas.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. SITUACIÓN Y ASPECTOS GEOGRÁFICOS	9
1.2. ANTECEDENTES GEOLÓGICOS	10
2. ESTRATIGRAFÍA	11
2.1. COMPLEJO BASAL	12
2.1.1. Lavas, tobas submarinas y rocas sedimentarias, indiferenciadas (3)	13
2.1.2. Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas: gabros, piroxenitas, etc. (4)	13
2.1.3. Malla filoniana	14
2.2. PRIMER CICLO VOLCÁNICO. EDIFICIO MIOCENO	16
2.2.1. Tramo inferior	16
2.2.1.1. Coladas basálticas con niveles de brechas subordinadas y conos de tefra basálticos (5 y 7)	16
2.2.1.2. Brechas basálticas (6)	17
2.2.2. Tramo medio	18
2.2.2.1. Brechas líticas polimícticas (“debris avalanche”) (8)	18
2.2.2.2. Alternancia de coladas basálticas y brechas, indiferenciadas (9)	19
2.2.2.3. Coladas basálticas (10)	20
2.2.2.4. Intrusivos basálticos y traquibasálticos (11)	21
2.2.3. Complejo Traquítico-Fonolítico	21
2.2.3.1. Depósitos piroclásticos indiferenciados, tobas, brechas, aglutinados, etc. (12)	21
2.2.3.2. Intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas (13)	22
2.2.3.3. Intrusivos fonolíticos (14)	23
2.2.4. Tramo superior	24
2.2.4.1. Coladas basálticas, conos de tefra y piroclastos de dispersión (15, 16 y 17)	25
2.2.4.2. Intrusivo traquítico anular de Benchijigua, brecha básica de intrusión y niveles de tobas traquíticas. (18, 19 y 20)	26
2.2.4.3. Intrusivos basálticos (21)	26
2.2.4.4. Intrusivos y coladas de traquitas máficas (22 y 23)	27
2.2.4.5. Intrusivos traquíticos, coladas, tobas piroclásticas y brechas básicas de intrusión (24, 25, 26 y 27)	28
2.2.5. Rocas filonianas (1 y 2)	29
2.2.5.1. Diques básicos (1)	29
2.2.5.2. Diques sálicos (2)	31
2.3. SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO	31
2.3.1. “Debris-avalanche” de Vallehermoso (28)	32
2.3.2. Brechas tipo “debris-avalanche” (29)	32

2.3.3.	Brechas y sedimentos indiferenciados (30)	33
2.3.4.	Sedimentos detríticos aluviales (31)	33
2.3.5.	Tobas y brechas sálicas y básicas (32)	34
2.3.6.	Alternancia de coladas y piroclastos basálticos (33)	34
2.3.7.	Intrusivos basálticos y traquibasálticos (34)	34
2.3.8.	Coladas basálticas y traquibasálticas, conos de tefra y piroclastos de dispersión. (35, 36 y 37)	35
2.3.9.	Conglomerado aluvial (38)	37
2.3.10.	Intrusivos traquíticos, tobas y brechas de borde, coladas de lava y depósitos piroclásticos (39, 40, 41 y 42)	37
2.3.11.	Depósitos hidromagmáticos (43)	39
2.3.12.	Episodios tardíos. Coladas basálticas "intracanyon" (44)	39
2.4.	FORMACIONES SEDIMENTARIAS RECIENTES	40
2.4.1.	Depósitos aluviales antiguos y terrazas (45)	40
2.4.2.	Depósitos de ladera indiferenciados y coladas de derrubios (46)	40
2.4.3.	Depósitos caóticos de desprendimientos y deslizamientos gravitacionales (47)	40
2.4.4.	Suelos (48)	41
2.4.5.	Depósitos aluviales y barrancos (49)	41
2.4.6.	Coluviones y depósitos de ladera (50)	42
2.4.7.	Playas de arenas y cantos (51)	42
3.	TECTÓNICA	42
4.	GEOMORFOLOGÍA	48
4.1.	DESCRIPCIÓN FISIAGRÁFICA	48
4.2.	ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO	48
4.2.1.	Estudio morfoestructural	48
4.2.2.	Estudio del modelado	49
4.2.2.1.	Formas volcánicas (acumulativas)	49
4.2.2.2.	Formas fluviales denudativas	49
4.2.2.3.	Formas fluviales (y formaciones superficiales) acumulativas	50
4.2.2.4.	Formas endorreicas (acumulativas)	50
4.2.2.5.	Formas de ladera denudativas	50
4.2.2.6.	Formas de ladera acumulativas	51
4.2.2.7.	Formas poligénicas (denudativas)	51
4.2.2.8.	Formas litorales denudativas	51
4.2.2.9.	Formas litorales acumulativas	51
4.2.2.10.	Formas estructurales estáticas	52
4.2.2.11.	Formas antrópicas	52
4.3.	EVOLUCIÓN DINÁMICA	52
4.3.1.	Historia geomorfológica	52
4.3.2.	Tendencias futuras	53
5.	PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA	53

5.1.	COMPLEJO BASAL	68
5.1.1.	Lavas, tobas submarinas y rocas sedimentarias indiferenciadas(3)	68
5.1.2.	Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas: gabros, piroxenitas, etc. (4)	69
5.1.3.	Complejo filoniano	70
5.2.	PRIMER CICLO VOLCÁNICO. PETROLOGÍA	70
5.2.1.	Tramo inferior	70
5.2.1.1.	Coladas con niveles de brechas subordinados (5 y 6)	70
5.2.2.	Tramo medio	72
5.2.2.1.	Coladas y brechas (8, 9 y 10)	72
5.2.2.2.	Intrusivos basálticos y traquibasálticos (11)	73
5.2.3.	Complejo Traquítico-Fonolítico	74
5.2.3.1.	Depósitos piroclásticos indiferenciados, tobas, brechas, aglutinados, etc. (12)	74
5.2.3.2.	Intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas. Diques del "cone-sheet" (13)	73
5.2.3.3.	Intrusivos fonolíticos (14)	74
5.2.4.	Tramo superior	75
5.2.4.1.	Coladas basálticas (15)	75
5.2.4.2.	Intrusivo traquítico anular de Benchijigua (18)	76
5.2.4.3.	Intrusivos basálticos (21)	76
5.2.4.4.	Intrusivos y coladas de traquitas máficas (22 y 23)	77
5.2.4.5.	Episodios sálicos (24 y 25)	77
5.2.5.	Red filoniana (1 y 2)	78
5.2.5.1.	Diques básicos (1)	78
5.2.5.2.	Diques sálicos (2)	79
5.3.	PRIMER CICLO VOLCÁNICO. GEOQUÍMICA	79
5.4.	SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO. PETROLOGÍA	81
5.4.1.	Brechas y sedimentos indiferenciados (30)	81
5.4.2.	Intrusivos basálticos y traquibasálticos (34)	81
5.4.3.	Coladas basálticas y traquibasálticas (35)	82
5.4.4.	Episodios sálicos (39 y 41)	83
5.5.	SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO. GEOQUÍMICA	83
6.	HISTORIA GEOLÓGICA	86
7.	HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	87
7.1.	HIDROLOGÍA	87
7.2.	HIDROGEOLOGÍA	90
7.3.	PIEZOMETRÍA	93
7.4.	CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA	93
8.	GEOTECNIA	94
8.1.	ZONACIÓN GEOTÉCNICA: CRITERIOS DE DIVISIÓN	94
8.2.	CARACTERÍSTICAS GENERALES Y GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES	94
8.3.	RIESGOS GEOLÓGICOS	98

8.4. VALORACIÓN GEOTÉCNICA.	98
8.4.1. Terrenos con características constructivas desfavorables o muy desfavorables.	98
8.4.2. Terrenos con características aceptables.	98
8.4.3. Terrenos con características constructivas favorables.	99
9. GEOLOGÍA ECONÓMICA. MINERÍA Y CANTERAS.	100
10. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO.	102
10.1. DESCRIPCIÓN Y TIPO DE INTERÉS DE LOS PIG.	103
11. BIBLIOGRAFÍA.	104

1. INTRODUCCIÓN

1.1. SITUACIÓN Y ASPECTOS GEOGRÁFICOS

La presente hoja y memoria del Mapa Geológico Nacional (MAGNA), a escala 1:25.000, corresponde a la hoja *Hermigua* (nº1097-II, 73-82 del MTN), localizada en la zona central de la isla de La Gomera, en el archipiélago canario.

Por el norte limita con la hoja geológica de Agulo y con la de Alajeró por el sur, mientras que al este se encuentra la hoja de San Sebastián de La Gomera. Su límite occidental es la línea de costa.

En esta hoja se encuentra representada prácticamente toda la estratigrafía de la isla. El Complejo Basal, la unidad estructural más antigua (Mioceno), aflora parcialmente en la zona norte, y consiste en una compleja unidad de rocas plutónicas básicas y lavas submarinas, atravesadas por una densa red de diques. Sobre él se apoya el primer edificio volcánico subaéreo, de edad mioceno medio-superior, que conforma el cuerpo principal de la isla. Está constituido por apilamientos de coladas basálticas con intercalaciones de niveles piroclásticos. En él se distinguen tres tramos que representan distintos estadios constructivos y destructivos del mismo. El último ciclo volcánico, mayoritariamente plioceno, tiene una amplia representación en esta área, tratándose de masivas emisiones de lavas que recubren en gran medida los materiales anteriores, siendo sus emisiones las últimas manifestaciones volcánicas ocurridas en la isla. El resto de materiales son depósitos detríticos de diverso origen, pero siempre subordinados a los de naturaleza volcánica.

El relieve existente en esta hoja es bastante abrupto en todos sus sectores, con numerosos y profundos barrancos, principalmente en sus zonas periféricas y costa acantilada en el borde occidental. Existe una zona central, que se extiende hacia el oeste, donde la topografía, sin dejar de ser, es más "regular", con lomas poco elevadas y sin barrancos profundos. Se encuentra en esta zona el Alto de Garajonay, que con 1487 m es la mayor altura de la isla. La red hidrográfica está definida por largos y profundos barrancos de paredes verticales, que siguen una pauta radial desde esta zona central hasta la costa. Destacan por su espectacularidad el de Valle Gran Rey, Ereses, Benchijigua y La Laja.

La costa es acantilada en gran parte de su recorrido, con paredes de gran altura y escaso desarrollo de playas, excepto en la desembocadura del barranco de Valle Gran Rey, donde existe una de arena y cierta extensión.

Esta área, principalmente la zona central, goza de una de las condiciones climáticas más húmedas de toda la isla, con la existencia de frecuente nubosidad y temperaturas frescas. La plu-

vioidad es considerable respecto a las zonas periféricas y costeras y es común la existencia de la llamada "lluvia horizontal". Estas condiciones climatológicas favorecen la formación de suelos, a veces con gran desarrollo y una gran masa vegetal arbórea y arbustiva de fayal-brezal, donde se incluye también la importante formación de laurilva. Esta corona vegetal de la isla queda en gran medida dentro de los límites del Parque Nacional de Garajonay. En las zonas bajas, próximas a la costa, la vegetación es predominantemente de tipo xerofítico, con abundancia de cardones, tabaibas, aulagas, etc.

En el área cartografiada se asientan varias poblaciones, siempre pequeñas y a veces dispersas, siendo las más importantes Hermigua (sólo una parte en esta hoja), Arure, Valle Gran Rey, Las Hayas, Chipude (El Cercado, Temocodá, Pavón...). Taguluche, Alojera, etc., y otros núcleos menores. La red de carreteras asfaltadas y pistas de tierra existentes llegan a gran parte de los lugares de la hoja, y junto con los numerosos caminos y veredas, permiten el acceso a prácticamente cualquier punto de la misma.

1.2. ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

Son varios los estudios geológicos anteriores que, aunque referidos en su mayoría al conjunto de la isla, hacen mención también a aspectos geológicos presentes en esta hoja.

Los primeros trabajos realizados en la isla son ya bastante antiguos, como los de FERNÁNDEZ NAVARRO (1918) y GAGEL (1925), los cuales resultan interesantes y plantean ya algunas cuestiones, como la de la posible existencia de una gran caldera en la zona central de la isla, tema tratado más adelante, aunque de manera breve, por otros autores posteriores.

La información cartográfica más importante son los mapas geológicos a escala 1:50.000 de BRAVO (1964) e IGME (1985). El primero forma parte de un amplio estudio de tesis doctoral realizada por dicho autor, en el que se establece la primera sucesión volcanoestratigráfica de la isla, incluyendo análisis petrográficos y geoquímicos de las distintas unidades volcánicas y plutónicas presentes. El otro mapa forma parte de un extenso trabajo hidrogeológico de la isla llevado a cabo por dicho organismo, y en él quedan actualizados los conocimientos geológicos que se tienen hasta ese momento, a partir de los estudios de BRAVO (*op. cit.*), CENDRERO, (1971) y CUBAS (1978a).

Otro mapa geológico más reciente y también de gran utilidad ha sido el realizado a escala 1:50.000 por el geólogo José Manuel Navarro, [NAVARRO (1992)], para el Plan Hidrológico de La Gomera.

Otros trabajos generales sobre la geología insular, además de los ya mencionados, son los de HAUSEN (1968) y HAUSEN (1971), quien toma como base el mapa geológico de BRAVO (1964).

El Complejo Basal es estudiado con gran detalle en su tesis doctoral por CENDRERO (1971), aportando un mapa geológico donde individualiza la mayoría de sus unidades constituyentes. Incluye también consideraciones generales sobre la geología de la isla. CUBAS (1978a) restringe su estudio de tesis a los domos y pitones sálicos que jalonan la isla, haciendo hincapié en sus aspectos volcanológicos morfológicos, petrológicos y geoquímicos. El Complejo Traquítico-Fonolítico, aflorante en la parte norte de la hoja, fue estudiado por RODRÍGUEZ LOSADA

(1988), el cual lo situó estratigráficamente, y por primera vez, dentro del primer edificio basáltico mioceno, al contrario que autores previos, quienes lo incluían en el Complejo Basal.

Los criterios cronoestratigráficos sobre el volcanismo de la isla son establecidos a partir de las dataciones radiométricas de ABDEL MONEM *et al.* (1971), FERAUD (1981) y CANTAGREL *et al.* (1984). Al finalizar la totalidad de la cartografía de la isla para el proyecto MAGNA, se tomaron nuevas muestras para dataciones absolutas (método ^{40}Ar - ^{39}Ar), algunas de ellas en esta hoja, que han contribuido a precisar aún más algunos episodios volcánicos y plutónicos insuficientemente conocidos.

2. ESTRATIGRAFÍA

La cronoestratigrafía de la isla se ha establecido con los criterios de campo (estratigrafía relativa, grado de conservación de los materiales, discordancias, etc.) y con los datos geocronológicos K-Ar.

A nivel global de la isla, se han distinguido estratigráficamente tres grandes unidades:

Complejo Basal. Tiene una edad miocena y está integrado por rocas plutónicas básicas y ultra-básicas (gabros-piroxenitas), un conjunto de lavas y piroclastos básicos, de aspecto submarino, y pequeños afloramientos de rocas sedimentarias. El conjunto constituye el sustrato (o zócalo) sobre el que se emite el Primer ciclo volcánico.

Primer ciclo volcánico. Comienza a emitirse en el mioceno superior. Está compuesto por tres tramos basálticos y un complejo sálico, mayoritariamente traquítico. El tramo inferior son coladas basálticas, con carácter submarino en la base. El tramo medio es de carácter brechoide básico ("debris avalanche"). Por encima se emplaza el Complejo Traquítico-Fonolítico, y superpuesto a todos, se encuentra el tramo superior con coladas basálticas.

Segundo ciclo volcánico. Aunque según algunas dataciones su comienzo está en el Mioceno superior, mayoritariamente su emisión tiene lugar durante el Plioceno. Está compuesto por una sucesión de coladas básicas e intermedias, con intercalaciones menores de intrusivos y lavas sálicas, que cubrieron casi todos los materiales del Primer ciclo. De manera discordante, al final del ciclo, se emiten las coladas basálticas de los *episodios tardíos*, que presentan un carácter "intracanyon" en muchos casos.

Esta hoja de Hermigua es la más completa de las cinco que componen la isla. Están representadas todas las unidades volcanoplutónicas que conforman la columna estratigráfica. Del Complejo Basal hay una amplia exposición de las rocas plutónicas básicas. Del Primer Ciclo Volcánico mioceno están aflorando los tres tramos y el Complejo Traquítico-Fonolítico. Es de destacar la gran variedad de intrusivos básicos y sálicos que se intercalan en el apilamiento basáltico de este ciclo. Del Segundo ciclo volcánico aflora prácticamente todas sus unidades, sobre todo extensas superficies de las coladas basálticas y traquibasálticas, (nº 35 de leyenda). Hay que destacar también en esta hoja la presencia masiva de los niveles sedimentarios y volcanosedimentarios que constituyen el llamado Episodio erosivo, localizado estratigráficamente entre el Primer y Segundo ciclo volcánico.

En la Tabla 2.1 se expone la correlación volcanoestratigráfica entre las unidades distinguidas en este proyecto MAGNA y las de autores anteriores.

Tabla 2.1. Correlación volcanoestratigráfica

BRAVO (1964)		CENDRERO (1971)	CUBAS (1978a) IGME (1985)	RODRIGUEZ LOSADA (1988)	PLAN MAGNA (año de realización 1994-1995)
Pítones y coladas sálicas	BASALTOS SUBRECIENTES BASALTOS HORIZONTALES	BASALTOS SUBRECIENTES	SERIE BASÁLTICA SUBRECIENTE con intercalaciones de domos y coladas sálicas	SERIE BASÁLTICA SUBRECIENTE con intercalaciones de domos y coladas sálicas	2º CICLO VOLCÁNICO Mio-plioceno -Episodios basálticos tardíos ~~~~~ -Coladas e intrusivos basálticos-trauibasálticos con intercalaciones de intrusivos y coladas sálicas.
	BASALTOS ANTIGUOS	SERIE DE LOS ROQUES SERIE BASÁLTICA ANTIGUA -Basaltos superiores -Aglomerado poligénico ~~~~~ -Basaltos inferiores	SERIE BASÁLTICA ANTIGUA -Basaltos superiores con intercalaciones de domos y coladas sálicas Aglomerado poligénico ~~~~~ -Basaltos inferiores	BASALTOS ANTIGUOS SUPERIORES COMPLEJO TRAUÍTICO-FONOLÍTICO AGLOMERADO POLIGÉNICO	1º CICLO VOLCÁNICO Mioceno - Tramo superior, coladas e intrusivos basálticos con intercalaciones de intrusivos y coladas sálicas. - Complejo trauítico-fonolítico - Tramo medio: coladas y brechas basálticas indiferenciadas, en parte submarinas y sedimentos -Tramo inferior: coladas basálticas
AGLOMERADO VOLCÁNICO	SERIE TRAUÍTICO-FONOLÍTICA COMPLEJO BASAL con malla de diques -Serie submarina y sedimentos ~~~~~ -Sienitas -Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas	SERIE TRAUÍTICO-FONOLÍTICA COMPLEJO BASAL -Enjambre de diques -Serie submarina y sedimentos ~~~~~ -Complejo de rocas plutónicas	SERIE TRAUÍTICO-FONOLÍTICA COMPLEJO BASAL con malla de diques	COMPLEJO BASAL con malla de diques	COMPLEJO BASAL -Rocas plutónicas -Coladas basálticas indiferenciadas, en parte submarinas y sedimentos
COMPLEJO DE ROCAS BASALES					

~~~~~ = DISCORDANCIA

## 2.1. COMPLEJO BASAL

Se trata del conjunto de materiales volcánicos, plutónicos y subvolcánicos más antiguos de la isla y que constituyen además la base sobre la que se asienta el resto de unidades posteriores. Los afloramientos existentes en esta hoja se prolongan ampliamente hacia el norte, dentro de la hoja de Agulo (siendo en esta hoja donde esta formación aparece mejor expuesta). Está constituida por un conjunto de rocas volcánicas, plutónicas y por restos de materiales sedimentarios que han quedado atrapados por las emisiones magmáticas posteriores. Todo este conjunto está intensamente afectado por un enjambre de diques, mayoritariamente basálticos y trauibasálticos, que llega casi a ocultar a la roca de caja.

Mientras en la isla de Fuerteventura la malla filoniana del Complejo Basal estaba muy bien definida y presentaba una orientación (NNE-SSO), en La Gomera existen varias directrices estructurales cruzadas. No obstante, se han observado dos mallas principales con orientación ENE-OSO y buzamientos suaves al SSE y NNO que coinciden con un sistema de fracturación importante, ya señalado por BOSSHARD y MACFARLANE (1970). Asimismo, estas directrices coinciden con las señaladas por HERNÁNDEZ PACHECO (1979) como "africanas", según la dirección marcada por la alineación de las islas de Tenerife-La Gomera-El Hierro. Curiosamente, se comprueba que en el Complejo Basal de Fuerteventura ocurría algo parecido, ya que las directrices de los diques coincidían con la alineación de las islas de Fuerteventura-Lanzarote, Banco de la Concepción.

Las primeras referencias bibliográficas que se conocen acerca de esta formación provienen de GAGEL (1925). Más adelante, BRAVO (1964) y HAUSEN (1968) también citan la existencia de un sustrato de rocas plutónicas, pero es CENDRERO en 1971 quien realiza un amplio estudio, cartografiando y definiendo las principales unidades. Además establece estrechas semejanzas entre el Complejo Basal de La Gomera y los de Fuerteventura y La Palma.

### **2.1.1. Lavas, tobas submarinas y rocas sedimentarias indiferenciadas (3)**

Estos materiales aparecen únicamente representados en pequeños afloramientos ("screem") entre la malla filoniana del Complejo Basal en la cabecera de los barrancos de la cuenca de Vallehermoso. Esta unidad es intruida masivamente por las rocas plutónicas (gabros y piroxenitas) y hacia el sur es cubierta por las coladas basálticas pliocenas que se apoyan discordantemente sobre ella.

En el corte de la carretera que desciende desde Los Chorros de Epina a Vallehermoso, debajo de la montaña de la Zarza, se observa que estos materiales son intruidos por los gabros. Estos últimos presentan ocasionalmente facies de borde microgabroideas. Se observan tobas finas de tonos vinosos y aspecto hialoclastítico, semejantes a las observadas en la zona de La Quilla (hoja de Agulo). Estas tobas se han muestreado también en algunos de los afloramientos de la Pista Forestal La Meseta. En este último afloramiento se han observado fragmentos de basaltos, traquitas, etc., mientras que en el primero predominan los de basaltos plagioclásicos. Los fragmentos son angulosos, subangulosos y con formas "cóncavas". En ambos afloramientos el contacto con las rocas plutónicas es brusco y en ocasiones parece estar tectonizado. Se observan diques triturados y tectonizados en las proximidades del contacto. Mayoritariamente aflora una malla de diques tendidos (antiguos), aunque aparecen también, sobrepuestos, diques sálicos subverticales. Dentro de esta hoja (realmente) no se han observado afloramientos que puedan corresponder a rocas sedimentarias. Ocasionalmente se han muestreado algunos "screem" entre los diques que podrían corresponder a coladas basálticas porfídicas de tipo olivínico-piroxénico o (piroxénico-olivínico). También se ha observado algún afloramiento de rocas de tendencia traquibasáltica. Ahora bien, en este caso podría tratarse de un antiguo dique alterado, ya que muchos de los diques del Complejo Basal se caracterizan por estos colores de alteración.

### **2.1.2. Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas: gabros, piroxenitas, etc. (4)**

Esta unidad es la que aparece mejor representada dentro del Dominio del Complejo Basal, si bien se encuentra intensamente atravesada por diques, y en ocasiones los afloramientos son pequeñas esquirlas ("screem") entre la malla filoniana. En esta hoja se han cartografiado dos afloramientos que se localizan, respectivamente en Bco. de Hermigua y Cabecera de los barrancos del sector de Vallehermoso. Este segundo afloramiento presenta una forma arqueada y se prolonga ampliamente dentro de la hoja de Agulo. Ambos afloramientos están separados por las coladas de basaltos pliocenos, pudiendo (probablemente) estar unidos en profundidad. En el barranco de Hermigua estos materiales están afectados por varias fracturas escalonadas de componente ENE-OSO. Además aparecen otras fracturas conjugadas norteadas que siguen el curso alto del barranco.

En el afloramiento de la cabecera de los barrancos de Vallehermoso ("Arco de Vallehermoso") estos materiales están intruyendo en las lavas y rocas fragmentarias del Complejo Basal, si bien el contacto es algo confuso. Afectando a estas rocas plutónicas se han señalado algunas fracturas supuestas de tendencia NO-SE conjugadas con otras ENE-OSO.

Mayoritariamente las rocas que aparecen más ampliamente representadas son gabros con distintas variaciones en el tamaño de grano. Se observan diferentes tipos texturales y composicionales. En la cartografía de CENDRERO (*op. cit.*) se individualizaron tres series de rocas plutónicas ( $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ ), que corresponden respectivamente, a werhlitas-piroxenitas, gabros olivínicos y gabros. En esta cartografía (MAGNA) no se han realizado estas divisiones ya que se ha considerado más práctico (a los efectos de este trabajo) agrupar todas las rocas plutónicas básicas. Además la intensa inyección filoniana dificulta esta individualización.

En el afloramiento de las cabeceras de barrancos de la cuenca de Vallehermoso se observa el tránsito entre zonas de gabros masivos con un porcentaje de diques del 10-20%, hasta puntos en que hay un 80-90% de diques. Hay tanto gabros de grano fino y medio como de grano grueso. En general predominan los gabros olivínicos y en menor medida los gabros ("s.s"). Más escasas son las rocas ultrabásicas.

### **2.1.3. Malla filoniana**

Una de las características propias del Dominio del Complejo Basal es la densa red de diques existente que en ocasiones llega a ocultar casi totalmente la roca de caja. Aunque en el mapa adjunto siempre se representa la roca caja, la realidad es que en muchos afloramientos los diques constituyen más del 90% del volumen y en otros se supera el 75%. Debido a esta gran densidad de diques, éstos son irrepresentables, ya que constituyen empaquetamientos muy apretados. De este modo sólo se han representado las pautas que siguen las mallas filonianas. Algo parecido al criterio seguido en la isla de Fuerteventura. Ahora bien, mientras en esta última isla los diques del Complejo Basal se alinean de modo casi perfecto con la directriz (NNE-SSO) de las islas de Fuerteventura-Lanzarote Banco de la Concepción. En la isla de La Gomera la orientación de los diques no sigue una pauta tan bien definida, observándose varias directrices. A pesar de todo, existe una directriz dominante, entre N-60-70°E, que coincide con la falla señalada por métodos geofísicos por DASH y BOSSHARD (1969). Esta fractura se extiende desde la península de Anaga (en Tenerife) hasta la isla de El Hierro, pasando por esta zona del norte de La Gomera. En el sector oriental de la hoja, área del barranco de Hermigua, se han señalado varias fracturas escalonadas (subparalelas) con esta orientación. Concretamente una de ellas es muy importante y presenta una banda de deformación de varios metros, extendiéndose hacia el ENE hasta la costa (Ermita de S. Juan). Según esto, puede inferirse que las inyecciones filonianas de los complejos basales se emplazan por un mecanismo de intrusión múltiple, a través de fisuras subparalelas en épocas de distensión lineal condicionadas por un régimen de esfuerzos regional de carácter cortical. Una de las anomalías detectadas en la isla de La Gomera es la existencia de mallas de diques con orientación similar pero con buzamientos contrarios. Así, mientras en la hoja de Agulo predominan los diques tendidos con suave buzamiento hacia el norte, en esta hoja se han observado diques con similar orientación pero con buzamientos hacia el sur. Esto puede ser debido a cambios en el régimen de esfuerzos o incluso a basculamientos postemplazamiento.

En cuanto a los edificios basálticos miocenos, se ha observado que presentan sistemas de diques radiales que obedecen a un campo de esfuerzos de compresión puntual vertical. En algunas islas además (caso de Gran Canaria y La Gomera) se superponen sistemas de diques cónicos ("cone-sheet") siguiendo este mismo empuje [tipo "pistón", FERRIZ y SCHMINCKE (1989)]. Esto indica que existe un cambio de régimen tectónico entre el Complejo Basal y las emisiones basálticas miocenas.

En el ámbito del Complejo Basal, el período de mayor penetración filoniana debió coincidir con las emisiones volcánicas submarinas, pero se fue prolongando en el tiempo y atenuando con la progresiva intrusión de las unidades plutónicas; de modo que se observan, por una parte, diques divagantes que intruyen en los materiales volcánicos (roca caja) y otros diques que aparecen afectados por un metamorfismo de contacto por las intrusiones de rocas plutónicas básicas y ultrabásicas. Un ejemplo de este tipo se ha señalado en la hoja de Agulo, en la carretera de Vallehermoso a la playa. En este afloramiento se observa un dique que ha sufrido un proceso de corneanización por la intrusión de masas plutónicas.

Dentro de este dominio aparecen también diques traquíticos aislados que cortan a las mallas filonianas, propias del Complejo Basal. Son diques subverticales que pueden cartografiarse y que destacan por su mayor potencia y sus tonos blanquecinos de alteración. Al observar la cartografía de conjunto de las hojas de Agulo y Hermigua se comprueba que marcan una pauta radial y que convergen hacia el núcleo del "cone-sheet". Asimismo, se han observado algunos diques básicos aislados y subverticales que pueden estar relacionados tanto con el edificio basáltico mioceno como con el plioceno. Se trata de diques tardíos que presentan bordes rectilíneos y cortan al resto. Composicionalmente son basaltos porfídicos. En ocasiones son anfibólicos y algunos corresponden geoquímicamente a tefritas-basanitas.

Los diques que constituyen las mallas filonianas son mayoritariamente de composición basáltica-traquibasáltica. Se trata de diques afaníticos que se caracterizan por sus colores marrón-caqui de alteración. En los afloramientos aparecen agrupados, formando paquetes muy apretados. Entre las láminas de los diques hay pequeños "ojales" de roca caja.

En la zona de cabecera del barranco de Los Loros se observa que predomina una malla que buza al sur y lleva una orientación N(75°-80°)E. Además hay diques subverticales con esta orientación y otros con orientación N-25°E, también subverticales. Sin embargo, en la zona comprendida entre la Banda de Las Rosas y Macayo (en las cercanías del contacto con el CTF), predominan diques que se adaptan a la pauta del "cone-sheet" y buzan hacia el norte, siguiendo la tendencia de estos diques sálicos. Se trata, por tanto, de diques más tardíos relacionados con los diferenciados sálicos del edificio mioceno.

En el corte efectuado a lo largo de la carretera Vallehermoso-Chorros de Epina se han realizado diversas medidas con valores comprendidos entre N-125°E y N165°E y buzamientos de 40-45° hacia el SO. Existe una familia conjugada con orientación N-45°E y buzamientos suaves hacia el norte (25-35°). Localmente también se han observado diques subverticales de tendencia nor-teada (N-30°E).

## 2.2. PRIMER CICLO VOLCÁNICO. EDIFICIO MIOCENO

Después del emplazamiento en superficie del Complejo Basal de la isla, comienza la construcción de un gran edificio basáltico subaéreo de morfología circular, que fue gradualmente edificando la isla en sí. En dicho edificio, actualmente muy erosionado, han podido establecerse varios tramos o episodios constructivos, separados por discordancias y depósitos brechoides correspondientes a etapas de destrucción y desmantelamiento del mismo.

### 2.2.1. Tramo inferior

Los materiales del tramo inferior del edificio basáltico mioceno están mayoritariamente constituidos por coladas basálticas alteradas con niveles de brechas subordinados y escasas intercalaciones piroclásticas. Todo este conjunto está intensamente atravesado por una red de diques básicos de tendencia subvertical. A escala insular se observa que estos diques definen, a *grosso modo*, una pauta radial con tres "haces" o ramas estructurales principales.

Concretamente, en esta hoja se puede observar el contacto entre estos materiales y los del Complejo Basal en el fondo del barranco de Hermigua y en las proximidades de la degollada de Epina. El contacto entre estas unidades es bastante confuso y aparece tectonizado. Las primeras coladas de este tramo tienen carácter submarino y han sido datadas por CUBAS *et al.* (1994) en el barranco de Hermigua en 9,3 y 10,8 m.a. Estos autores consideran que el rango de edades puede ser válido, pero dudan de la exactitud de las mismas, ya que el margen de variación que presentan está por encima de  $\pm 2$  m.a. Por otra parte, existen otras dataciones que confirman estos datos; así, CANTAGREL *et al.* (1984) han datado un dique-capa en la base de este tramo, en la Playa de Alojera, en 10,2 Mm.a. FERAUD *et al.* (1985) también dataron un dique en 10,5 m.a. Durante la realización de este proyecto (MAGNA) se ha datado un potente dique traquítico en las proximidades de Taguluche en 9,3 m.a.

Las dataciones en coladas de este tramo siempre presentan problemas debido al intenso grado de alteración de las rocas. No obstante se poseen dos datos que se mantienen dentro del rango de edades citadas. Se ha datado una colada basáltica (MAGNA) que constituye el encajante del dique traquítico mencionado anteriormente y resulta una edad de 9,53 m.a. CANTAGREL *et al.* (1984) dataron una colada en el fondo del Barranco de Erque en 9 M.a.

#### 2.2.1.1. Coladas basálticas con niveles de brechas subordinadas y conos de tefra basálticos. (5 y 7)

Los materiales de esta unidad afloran en el sector noroccidental de la hoja y en el extremo NE de la misma y se extienden hacia el norte dentro de las hojas vecinas. Asimismo aparecen como "ventanas" en el fondo de tres barrancos de la vertiente meridional de la isla, (Valle Gran Rey, Erque y Benchijigua). En conjunto estos materiales constituyen el sustrato de una gran parte de la hoja. El muro de esta unidad sólo se ha observado en el fondo del barranco de Hermigua en el cual se observa el contacto con los materiales del CB. Estos contactos son confusos y aparecen afectados por fracturas de componente norte y N60°E.

Las primeras coladas de esta unidad tienen carácter submarino y presentan las típicas estructuras almohadilladas ("pillow-lavas") y brechificadas (tobas hialoclastíficas). Estas estructuras han sido descritas por CUBAS *et al.* (1994). Estos autores han datado dos muestras de estas

coladas, obteniendo 9,3 m.a. para la colada submarina y 10,8 m.a. para una colada ligeramente superior. Estos datos son algo contradictorios entre sí, aunque son semejantes a los observados en otros sectores.

Las coladas están muy alteradas y aparecen intensamente atravesadas por diques. Estos son mayoritariamente basálticos y se reparten en dos familias: los más antiguos suelen ser diques-capa tendidos, que se interestratifican con las coladas de este tramo; los diques subverticales son posteriores a los anteriores y, en conjunto, definen una pauta radial. Algunos diques aislados tienen composición traquítica. En general, las coladas son delgadas y de composición basáltica olivínico-piroxénica. En las proximidades de Taguluche se han observado coladas "pahoehoe" de apenas 10-15 cm de espesor. Presentan estructuras cordadas muy llamativas y son de composición basáltica olivínico-piroxénico-plagioclásica. En las inmediaciones se observa un dique con estructuras de tipo hialoclastítico que sugiere una posible actividad hidromagmática. También se han muestreado coladas de tipo "aa", con bases y techos escoriáceos, y potencias algo mayores que las anteriores. Son frecuentes también las coladas de basaltos olivínicos. En las inmediaciones de las Casas de Taguluche se ha muestreado una colada de basaltos olivínico-piroxénicos con grandes fenocristales y textura intersecal.

De los afloramientos que aparecen en la vertiente sur de la isla, el del fondo del barranco de Benchijigua es el más dudoso, puesto que no se poseen datos de edades absolutas. Su asignación a este tramo se ha realizado por criterios de campo. Se trata de coladas basálticas muy alteradas de tipo "pahoehoe" en las que predominan los tipos plagioclásico-piroxénicos y olivínico-piroxénicos. Son anteriores a la intrusión anular de Benchijigua.

El afloramiento del fondo del barranco de Erque está también constituido por coladas basálticas "pahoehoe", muy vesiculares y alteradas. Además están intensamente atravesadas por diques basálticos, observándose que muchos de ellos no continúan en las coladas del tramo superior.

En el fondo del barranco de Valle Gran Rey afloran coladas de basaltos olivínico-piroxénicos algo vesiculares y escoriáceas. Se caracterizan por presentar una intensa alteración de color verdoso y por estar intensamente atravesadas por diques. Además las vesículas se encuentran rellenas de productos secundarios del tipo de las ceolitas. Tanto las coladas de este afloramiento como las del fondo del barranco de Erque se encuentran algo tectonizadas y brechificadas.

#### 2.2.1.2. Brechas basálticas (6)

Se trata de una unidad que tiene un escaso desarrollo areal y sólo han sido cartografiados dos afloramientos, localizados, respectivamente, en la ladera noroccidental del barranco de Valle Gran Rey y en las proximidades de Epina. Este último afloramiento es el más importante y se extiende hacia el norte, dentro de la hoja de Agulo, hasta las proximidades del cruce con la pista a Tazo-Arguamul.

Estas brechas están intensamente atravesadas por diques básicos subverticales de componente N30°-70°E (para el afloramiento de Valle Gran Rey) y entre N105° y N135°E (en el afloramiento de Epina). En este último afloramiento también se han observado algunos diques sálicos subverticales, con orientaciones variables entre N120°E y N150°E. Además, hay varias fracturas que afectan a estos materiales, una de ellas (hoja de Agulo) sirve de contacto entre esta unidad

y los materiales del CB. En general, los contactos con las unidades miocenas son bastante confusos y están enmascarados por el desarrollo de coluviones.

Los fragmentos son mayoritariamente de coladas basálticas, con tamaños comprendidos desde 2-4 cm hasta bloques de 60-80 cm; siendo estos últimos mucho más escasos. En el afloramiento de Epina se han observado también algunos fragmentos de rocas granudas y de traquibasaltos (probablemente correspondan a diques del CB). También hay facies de brechas con aspecto más "explosivo" (piroclástico) con pequeños fragmentos sálicos y atravesadas por diques traquíticos. En general presentan un aspecto compacto aunque son materiales relativamente deleznales.

### **2.2.2. Tramo medio**

Los materiales de este tramo aparecen representados fundamentalmente en el sector oriental de la hoja. Se trata de un tramo fundamentalmente brechoide que representa la destrucción parcial del primer tramo (inferior). A efectos cartográficos se han distinguido tres unidades: brechas líticas (8), coladas basálticas (10) y alternancia de coladas y brechas indiferenciadas (9).

Debido a la alteración de estos materiales y a su naturaleza brechoide, es el tramo que aparece peor datado. Además, estos niveles brechoides a veces aparecen a distinta altura de la columna estratigráfica, aunque se consideran todos de este mismo tramo. Este tramo aparece situado siempre debajo de los materiales del tramo superior. Con respecto a los materiales sálicos del CTF no existe relación espacial, pero, sin embargo, se ha considerado que pueden ser ligeramente posteriores a esta unidad, ya que se han observado diques sálicos (en la vecina hoja de Agulo) que cortan a estas brechas. En conjunto, este tramo se sitúa discordante sobre los materiales del tramo inferior, con un buzamiento general de unos 12-18° al SE. El contacto con los materiales del CB está tectonizado.

#### *2.2.2.1. Brechas líticas polimíctitas. "Debris avalanche" (8)*

Estos materiales se localizan preferentemente en el sector oriental de la hoja y en dos pequeños afloramientos del área NO. Estos últimos se sitúan en las proximidades de Epina y se extienden hacia el norte dentro de la hoja de Agulo. En el sector oriental estos materiales ocupan los fondos de los barrancos de Las Lajas, Monteforte y Cedro. En esta zona hay además otro afloramiento que se extiende desde las proximidades de las Casas El Moralito hasta la Cañada de la Barranca (en la hoja de S.S.).

A muro de esta unidad se localizan las coladas y brechas del tramo inferior. Ahora bien, en el Bco. del Cedro estos materiales entran en contacto por falla con las unidades del CB. A techo aparecen tanto las coladas basálticas de este tramo como la unidad de coladas y brechas (9). Estas brechas presentan, en general, aspecto caótico, pero muestran una gran diversidad de facies de unos afloramientos a otros. Así, se han observado tipos monomícticos que parecen corresponder a coladas rotas de basaltos olivínico-piroxénicos (de tipo "pahoehoe"). En este caso los fragmentos varían desde 1-2 cm hasta bloques de 30-60 cm, si bien la mayoría se sitúan entre 2,5 y 12 cm. Ocasionalmente engloban megabloques de coladas de este tipo "pahoehoe". Las brechas más típicas son polimícticas con diversidad de tipos litológicos, envueltos en una matriz areno-arcillosa. Los fragmentos varían en tamaño y composición, exis-

tiendo diversas modalidades de basaltos, traquibasaltos y algunos cantos de rocas granudas. En ciertos puntos de los afloramientos de Epina y El Rejo hay facies de brechas poco compactas que parecen corresponder a facies deslizadas de la propia brecha. En general, esta unidad está atravesada por la red de diques subverticales del edificio basáltico mioceno, y en el sector NE, además, está afectada por una malla de diques tendidos más antiguos.

#### 2.2.2.2. *Alternancia de coladas basálticas y brechas indiferenciadas (9)*

En esta unidad se han agrupado, a efectos cartográficos, las coladas y brechas del tramo medio que afloran ampliamente en el cuadrante NE de la hoja. Se disponen discordantes sobre los materiales del tramo inferior con un buzamiento general hacia el SE y con valores comprendidos entre 12 y 20°. Interestratificados entre las coladas y brechas hay numerosos diques-tendidos de composición basáltica ("sills"). Todo este conjunto alcanza una potencia de más de 250 m, medidos en las laderas del barranco de Monteforte. El contacto con el tramo superior no siempre es muy nítido (en general, se ha señalado cuando desaparecen los niveles brechoides y afloran masivamente coladas basálticas). Así, se ha observado en la cabecera del barranco de Aguajilva y en la Degollada del Bailadero. No existe, por tanto, una discordancia angular manifiesta, sino que los materiales del tramo superior se apilan sobre esta unidad, adoptando una disposición periclinal. En la zona comprendida entre los Altos de Enchereda y la cabecera del barranco de Monteforte, este contacto es más confuso y además en muchas ocasiones no existen accesos, ya que es una zona de gran relieve y bastante vegetación.

Las coladas son mayoritariamente de tipo "pahoehoe", de poco espesor y con estructuras cordadas. Composicionalmente, predominan los basaltos olivínico-piroxénico-plagioclásicos y olivínico-piroxénicos, ambos de carácter porfídico. Los paquetes de brechas presentan diversidad de facies de unos afloramientos a otros. Así, se han observado desde zonas monomícticas constituidas casi exclusivamente por coladas rotas y brechificadas, a brechas caóticas muy polimícticas con matriz de tipo areno-arcilloso y tonos de alteración marrón-rojizo. Los fragmentos son de composición basáltica con tamaños variables, desde 1-2 cm hasta 30-60 cm. Mayoritariamente predominan los fragmentos basálticos, que presumiblemente pertenecen a antiguas coladas y trozos de diques. También se han observado megabloques de gran tamaño, de composición basáltica y zonas con facies de aspecto deslizado.

En las proximidades del Km 13 de la carretera San Sebastián a Hermigua, a la salida del túnel de "La Cumbre", se observan brechas de tonos oscuros con cantos flotando en la matriz, que recuerdan a las brechas de la Formación Ampuyenta, en la isla de Fuerteventura. En algunos puntos parece una colada rota, ya que hay zonas casi totalmente monomícticas; sin embargo en otras zonas abundan los fragmentos subangulosos de color caqui con tamaños de hasta 40 cm. Estas brechas no presentan ningún tipo de estructuración interna y están atravesadas también por la malla de diques subverticales. En la vertiente hacia San Sebastián se ha observado un afloramiento que ocupa el fondo del barranco de Aguajilva. Estas mismas brechas presentan fragmentos de basaltos plagioclásicos, basaltos olivínicos, basaltos olivínico-piroxénicos y basaltos afaníticos. Tienen tamaños desde 2 cm hasta 20-30 cm, si bien esporádicamente alguno llega a superar esta medida. La matriz es arenosa, con cristales aislados de olivino y piroxeno y pequeños fragmentos líticos. Ocasionalmente, en esta zona de Aguajilva, se han observado "puntos aislados" que parecen fragmentos de pómez alterados. Otra de las diferen-

cias de los afloramientos de la vertiente de San Sebastián (Aguajilva y Las Lajas) es la ausencia de los diques tendidos que afloraban ampliamente en el otro sector (Moralito, Casas del Alamo y laderas del barranco de Hermigua). Este hecho puede deberse a dos causas: 1) que los afloramientos de la vertiente de San Sebastián se encuentren más altos en la serie estratigráfica, y por ello no esten afectados por estos "sills"; 2) que los diques tendidos y "sills" se circunscriban al área más interna del edificio y no afloren en las zonas periféricas más alejadas del centro de emisión. Ambas hipótesis pueden ser verdaderas y además no son excluyentes entre sí.

#### 2.2.2.3. *Coladas basálticas* (10)

Dentro del tramo medio, de carácter brechoide, se han distinguido algunos afloramientos que están constituidos por coladas basálticas. Se trata de unos afloramientos que aparecen exclusivamente en el extremo NE de la hoja. Estas coladas se encuentran bastante alteradas y se caracterizan por presentar tipos "aa" y "pahoehoe". Las primeras son más masivas y potentes, con bases y techos escoriáceos bien desarrollados. Las segundas son delgadas y vacuolares; generalmente, estas vesículas aparecen rellenas de ceolitas y/o carbonatos. Composicionalmente, predominan las coladas basálticas olivínico-piroxénicas, de carácter porfídico. También se han muestreado algunas coladas de basaltos olivínico-piroxénico-plagioclásicos y de basaltos afaníticos. Una de las características de estas coladas es la presencia de numerosos diques-capa y diques tendidos que se interestratifican a modo de "sills", con potencias <1 m. Estas coladas están además atravesadas por la red de diques subverticales que en este sector presentan orientaciones NO-SE. Los contactos entre esta unidad y las brechas de la unidad (8) son algo confusos y (en ocasiones) aparecen mecanizados. Como ejemplo puede citarse el observado en el camino a la Presa de Los Tiles. En esta zona se ha comprobado que existe una banda de trituración con orientación N120°E que constituye el contacto entre estas coladas y la unidad de coladas y brechas indiferenciadas (9). Asimismo, en esta área, en la carretera de bajada hacia Hermigua, se observa que los contactos de las brechas con estas coladas son muy bruscos y podrían corresponder a planos de deslizamiento. No en vano el origen de estas brechas parece relacionarse con grandes "debris-avalanche".

El afloramiento existente en el extremo NE, en las proximidades de El Moralito, se ha señalado en el mapa con contacto supuesto, ya que es una zona de intensa vegetación y muy malos accesos, en la cual no se puede precisar bien el contacto entre estas coladas y la unidad indiferenciada de este mismo tramo.

#### 2.2.2.4. *Intrusivos basálticos y traquibasálticos* (11)

Se incluyen en este apartado unos pequeños cuerpos intrusivos que aparecen perforando los materiales del tramo medio del edificio basáltico mioceno, en el sector NE de la hoja. Estos afloramientos de El Rejo y Roques Gemelos de Hermigua ya fueron descritos por CUBAS (1978a). Se trata de unos cuerpos intrusivos muy prominentes que destacan por erosión diferencial y presentan paredes casi verticales. Han sido clasificados por esta autora como agujas volcánicas, según la clasificación de GIROD (1971). Composicionalmente son traquibasaltos. En los Roques Gemelos se observa el conducto de alimentación y una brecha de borde. En muestra de mano la roca es afanítica, de color gris, con pátina de alteración marrónácea. Al sur de este afloramiento, en el camino a la Presa de los Tiles, se ha observado un cuerpo intrusivo que penetra

en las brechas y presenta una disyunción abierta hacia arriba. Es una roca fresca de composición basáltica olivínico-piroxénica.

En las proximidades del muro de La Presa de Los Tiles afloran también unas rocas muy masivas, de color oscuro, con textura intergranular que provocan una morfología parecida a la de las rocas granudas. Se trata de un basalto olivínico porfídico muy fresco. Este último afloramiento no tiene una morfología domática muy característica, ya que tiene unas dimensiones muy reducidas, pero parece corresponder a una intrusión.

### **2.2.3. Complejo Traquítico-Fonolítico**

Esta unidad aflora en el extremo norte de la hoja (en su parte central) y se prolonga hacia el norte dentro de la hoja de Agulo. Se trata de una de las unidades más características de la isla de La Gomera y ha sido ampliamente estudiada por CENDRERO (1971) y más especialmente por RODRÍGUEZ LOSADA (1988). Este último autor es el primero que sitúa estratigráficamente esta unidad dentro del edificio basáltico mioceno, considerándola coetánea o ligeramente posterior al "Aglomerado poligénico" (equivalente de las brechas del tramo medio de la cartografía MAGNA). Este posicionamiento estratigráfico es difícil de realizar, pues no existe relación espacial entre las unidades del CTF y los materiales basálticos miocenos. En este trabajo se ha seguido esta hipótesis y se ha efectuado un estudio detallado de los diques sálicos subverticales que sí atraviesan las coladas basálticas miocenas, comprobando que se orientan de forma radial hacia el núcleo del CTF. Asimismo, se ha datado un dique de estas características en las proximidades de Taguluche en 9,3 m.a. y otro dentro del CTF. en 7,6 m.a. Este último constituye el encajante del Intrusivo fonolítico de Macayo.

Dentro del CTF se han distinguido varias unidades cartográficas, para esta hoja:

- Diques sálicos subverticales de pauta radial (2).
- Depósitos piroclásticos indiferenciados (12).
- Intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas (13).
- Intrusivos fonolíticos (14).

El "debris-avalanche" que rellena la depresión de Vallehermoso [CUETO *et al.* (1994)] está relacionado con esta unidad pero no se incluye aquí puesto que se considera posterior.

Existen ciertas analogías entre el CTF y la Caldera de Tejada (Gran Canaria); tales como la existencia de un cortejo de diques radial, orla de domos fonolíticos, desarrollo de una estructura de diques cónicos, etc. Por el contrario, hay que mencionar la escasa proporción de ignimbritas en la isla de La Gomera. No obstante habría que considerar que una gran parte de estos materiales se han incorporado al "debris-avalanche". Además, el volumen de ignimbritas existente en Gran Canaria es atípico y uno de los mayores del mundo para una isla oceánica.

#### *2.2.3.1. Depósitos piroclásticos indiferenciados, tobas, brechas, aglutinados, etc. (12)*

Esta unidad aparece muy escasamente representada en esta hoja, habiéndose cartografiado solamente pequeños asomos en las inmediaciones del Embalse de la Encantadora. Estos materiales constituyen el encajante de los diques y domos del CTF, en la zona central del mismo. Ahora bien, esta zona, al haber sufrido una intensa tectonización y deslizamientos (con desa-

rollo de depósitos de tipo "debris-avalanche"), ha provocado que estos materiales piroclásticos queden reducidos a pequeñas ventanas o incluso megabloques dentro del "debris-avalanche". Asimismo, se supone que estos materiales se extienden dentro de la zona de intensa intrusión filoniana, pero el propio desarrollo de esta malla filoniana dificulta la observación de la roca caja.

Debido a estos condicionantes, en esta unidad se agrupan varios tipos de depósitos piroclásticos. Se han observado distintas facies de brechas piroclásticas. Ya que los "debris" y brechas tectónicas no se incluyen en este apartado. RODRÍGUEZ LOSADA (1988) ya señala la existencia de una gran diversidad de brechas. En general presentan matriz cinerítica de composición traquítica, con fragmentos de roca y cristales individuales de sanidina y anortoclasa. Los fragmentos son mayoritariamente de traquitas, aunque también se ha observado alguno aislado de fonolitas y/o basaltos. Los colores de estas tobas son variables, desde tonos cremas a violáceos, y en ocasiones se observan facies de aspecto retrabajado, con pasadas de sedimentos.

#### 2.2.3.2. *Intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas (13)*

Esta unidad aflora en la zona septentrional de la hoja desde las proximidades de Macayo hasta la cabecera del barranco de las Rosas, constituye un arco que se prolonga hacia el norte en la hoja de Agulo. Al norte de este arco queda la depresión de Vallehermoso, ocupada por diferentes tipos de materiales brechoides y en parte compartimentada por fracturas [CUETO *et al.* (1994)]. Hacia el este y sureste esta unidad queda cubierta por las coladas de basaltos pliocenos que se apoyan discordantemente sobre ella. Sin embargo, hacia el O y SO estos materiales están intruyendo en las rocas del CB y, aunque el contacto no siempre es nítido, se observa que sigue una pauta arqueada. Por otra parte, dentro del CB se observan algunos diques sálicos aislados, pero la malla filoniana "entra" de forma relativamente repentina y cambia el encajante (rocas plutónicas en el CB y rocas fragmentarias sálicas en el CTF). En este sector los diques siguen direcciones norteadas (en las proximidades de Macayo), y van girando hasta tomar orientaciones N120°-N130°E, en la zona sur (Banda de las Rosas), en ambos casos con buzamientos subverticales o bastante inclinados hacia el norte. Los domos fonolíticos también constituyen una "orla" con respecto al núcleo del complejo filoniano. RODRÍGUEZ LOSADA (1988) realizó un estudio de detalle del CTF y puso de manifiesto la existencia de una estructura de diques según una pauta cónica ("cone-sheet-complex") similar a la descrita por SCHMINCKE (1967) y HERNÁN (1976) en la Caldera de Tejada, en la isla de Gran Canaria. No obstante, este mismo autor (RODRÍGUEZ LOSADA) reconoce que existen algunas diferencias entre ambos "cone-sheets". Así, mientras en la isla de La Gomera esta unidad ocupa apenas 15 km<sup>2</sup>, en la isla de Gran Canaria se extiende unos 112 km<sup>2</sup>, según el estudio realizado por HERNAN y VÉLEZ (1980). De igual modo, la estructura cónica en Gran Canaria es mucho más patente y completa que en La Gomera. En esta última isla falta todo el arco norte del complejo, y además, debido a la intensa tectonización y en parte por erosión, los diques muestran buzamientos anómalos y en general más verticalizados. En Gran Canaria predominan los diques con buzamientos comprendidos entre 30 y 45° y en La Gomera suelen sobrepasar los 50°. Esta diferencia de inclinación podría deberse al distinto grado de erosión que existe entre estas islas.

En general, los diques se caracterizan por presentar una intensa alteración con colores blanquecinos y cremosos. Mayoritariamente son afaníticos y de composición traquítica. Tienen po-

tencias variables entre 1,2-2,5 m con bordes de enfriamiento. Es frecuente encontrar intrusiones múltiples con bordes de enfriamiento de dique sobre dique. Los diques fonolíticos son menos numerosos y suelen corresponder a los más tardíos. En general son rocas frescas, de color verdoso, con potencias superiores a 3 m. Con carácter local se han encontrado también algunos diques basálticos. Concretamente, RODRÍGUEZ LOSADA (1988) ha medido, para el conjunto de la formación, un total de 57 diques basálticos que se orientan según directrices NE-SO y NNE-SSO con buzamientos subverticales y verticales al N. En la cartografía MAGNA estos diques no se han señalado, ya que no siguen la pauta estructural del complejo. Por otra parte, RODRÍGUEZ LOSADA (*op. cit.*) ha señalado la existencia de campos magnéticos locales aproximadamente perpendiculares a la superficie de los diques que provocan desviaciones en la brújula superiores a los 30°. Este último autor ha realizado un estudio estructural de las medidas de los diques del complejo, separándolo por sectores y observando que en cada sector individualizado predominan orientaciones acordes con la pauta cónica. No obstante, hay algunas medidas anómalas, tales como las observadas en el sector noreste, con dirección normal a la mayoritaria para este sector (NO-SE). Se trata de diques algo anteriores que presentan rumbo NE-SO y son subverticales al N.

La densidad de la intrusión filoniana es tal que en muchas ocasiones resulta muy complicado reconocer la naturaleza de la roca de caja. En algunos afloramientos se observan pequeñas esquivas entre los diques de una roca muy alterada que parece corresponder a coladas. Además, éstas tienen una composición similar a la de los diques, con lo cual es casi imposible su distinción, únicamente la presencia de bordes de enfriamiento permite reconocer los diques. En otras ocasiones se han observado rocas fragmentarias, si bien éstas son más abundantes hacia la zona interna del "cone-sheet". Fuera de esta hoja, en los sectores E y NE de esta unidad, se han muestreado coladas que pueden corresponder a ignimbritas muy soldadas con texturas de desvitrificación.

### 2.2.3.3. Intrusivos fonolíticos (14)

En este apartado se incluyen los intrusivos fonolíticos que aparecen atravesando a los materiales del CTF en el sector norte de la hoja. Muchos de ellos aparecen relacionados con los diques fonolíticos que atraviesan esta unidad y en cierto modo se orientan constituyendo una orla periférica al centro del "cone-sheet". Algo similar a lo observado en la Caldera de Tejada en Gran Canaria. La mayoría de estos afloramientos han sido ya descritos por RODRÍGUEZ LOSADA (1988) en su tesis doctoral sobre el CTF. HERNÁN *et al.* (1988) clasifican estos intrusivos como diques-domo, si bien este hecho es más patente en algunos afloramientos que en otros.

Toda la zona interna del CTF aparece profundamente afectada por fracturas. Estas fracturas son de edad variada y en algunos casos pueden haber condicionado la disposición de estos cuerpos intrusivos. Tal es el caso de la alineación observada en la hoja de Agulo (R. Cano-Buenavista-Madroñeros), que en parte coincide con una banda de fracturación de dirección NO-SE. A continuación se describen los cuerpos intrusivos cartografiados y su equivalencia con la cartografía de RODRÍGUEZ LOSADA (*op. cit.*) ya que en muchos casos los topónimos del mapa topográfico militar están equivocados y pueden dar lugar a interpretaciones erróneas.

- *Banda de Las Rosas*. Se localiza en un paraje conocido como Los Loros.
- *Cañada de la Parra*. Se sitúa al sur del Roque El Cabezó.

- *Garabato*. Se sitúa al SO del Embalse de la Encantadora.
- *El Cabezo*. Se localiza al SE del Embalse de la Encantadora.
- *Roque Blanco*. Se trata de un grupo de afloramientos localizados al E y ESE del Embalse de la Encantadora.
- *Afloramientos al SE de Macayo*.

*Banda de las Rosas*. Este cuerpo se sitúa al E de las Casas de Banda de las Rosas en un paraje conocido como Los Loros, en el contacto entre el CB. y la unidad del CTF. Tiene una forma en planta alargada en sentido ENE-OSO con una longitud de unos 275 m. En muestra de mano se observa que es una roca grisácea y afanítica con aspecto fonolítico. Ha sido clasificado por RODRÍGUEZ (1988) como traquita peralcalina.

*Cañada de La Parra*. Se trata de un afloramiento compartimentado por una fractura arqueada de componente ONO-ESE que se sitúa al sur del Roque El Cabezo. Presenta una forma en planta alargada en sentido NNO-SSE con una longitud total de 300 m. Tiene una marcada disyunción que provoca un gran resalte. Composicionalmente son traquitas peralcalinas.

*Garabato*. Es un gran cuerpo intrusivo situado al SE del Embalse de la Encantadora. Se encuentra afectado por fracturas de componente NO-SE y está constituido por varios diques-domo que forman un paquete. Se trata de una roca jaspeada de color verde-marrónáceo que puede clasificarse como fonolita.

*El Cabezo*. Se sitúa al SE del Embalse de la Encantadora e inmediatamente al E de las Casas El Cabezo. Tiene una forma en planta algo irregular y alargada en sentido NO-SE con una longitud de 550 m y una anchura máxima de 250 m. Está constituido por paquetes de diques anchos a modo de diques-domo con orientación entre N110° y N140°E. Composicionalmente es una fonolita jaspeada de tonos verdosos y marrónáceos, por alteración.

*Roque Blanco*. Como se ha comentado anteriormente, se trata de unos afloramientos que se localizan al E y ESE del Embalse de la Encantadora y que están constituidos por diques-domo. Es una zona afectada por varias fracturas de distinta orientación, en la cual existen numerosas rocas fragmentarias (brechas de falla, tobos piroclásticas y depósitos de "debris-avalanche"). En muestra de mano se han observado rocas jaspeadas de composición traquítica y fonolítica.

*Afloramientos al SE de Macayo*. Se trata de unos diques anchos alargados según la pauta del "cone-sheet" con orientación NO-SE que no tienen ningún topónimo que los defina. Se han tomado dos muestras de estos afloramientos, una en las proximidades de Macayo y otra en el dique más cercano al Roque Garabato. En ambos casos se observa que se trata de fonolitas con aspecto jaspeado, si bien la muestra tomada en el afloramiento sur tiene un anubarramiento muy característico.

#### **2.2.4. Tramo superior**

El tramo superior del edificio mioceno es el que mayor superficie ocupa en la isla, alcanzando también en esta hoja una representación considerable, debajo de las masivas emisiones basálticas del segundo ciclo volcánico. Está compuesto básicamente por coladas basálticas, con intercalaciones de niveles y conos piroclásticos, al mismo tiempo que son intruidos por rocas sálicas.

#### 2.2.4.1. Coladas basálticas, conos de tefra y piroclastos de dispersión (15, 16 y 17)

Se apoyan discordantemente sobre las coladas y brechas de los tramos anteriores (inferior y medio), constituyendo acumulaciones o apilamientos visibles en esta área de más de 450-550 m de altura y superiores a los 800 m en áreas más occidentales. Presentan buzamientos periclinales de 10-15°, desde la zona central de la isla hacia la periferia, evidenciando así un primitivo edificio circular original.

El contacto con las lavas del segundo ciclo volcánico es también discordante, y en algunos lugares se observa cómo las superiores se adaptan ya a un paleorrelieve no muy acusado excavado en el edificio mioceno. A menudo, sin embargo, no existe o no se observa discordancia entre ambos ciclos eruptivos, siendo entonces dudoso el trazado del contacto, como puede ocurrir en algunos sectores de la ladera oeste de Valle Gran Rey, en el barranco de Argaga, Iguala, Erque o en el de Benchijigua. La similitud del tipo y composición de las coladas tampoco permiten en muchos casos establecer un límite preciso.

El volumen principal de materiales lávicos es de composición basáltica olivínica u olivínica-piroxénica, existiendo con frecuencia una marcada tendencia a la presencia de términos muy ricos en piroxenos (ankaramitas). Aparecen también tipos intercalados de carácter afanítico o muy pobres en fenocristales, parte de los cuales corresponden a traquibasaltos o incluso a traquitas máficas, si bien casi siempre subordinadas respecto a los basaltos s.s. Son lavas generalmente de tipo "aa", potentes (1-6 m, a veces hasta 10 m) y con disyunción columnar en su parte interna, donde se desarrollan notables columnas verticales en algunos casos. Intercaladas se encuentran frecuentemente emisiones "pahoehoe", más delgadas y vesiculares que aquéllas, formando apilamientos de varias unidades. A poca distancia, al norte de la playa del Inglés, en Valle Gran Rey, se observa, en la base del acantilado, una sucesión de coladas "pahoehoe" muy delgadas y con formas lobuladas, tabulares o subredondeadas, fuertemente inclinadas hacia la línea de costa, que parecen evidenciar que llegaron a entrar en el agua, a tenor de la matriz tobácea palagonitizada (coloración amarillenta-anaranjada) que los envuelve en algunas zonas. Esta matriz palagonítica está formada por fragmentos milimétricos y centimétricos de roca oscura y abundantes esquirlas de vidrio y minerales sueltos. Aunque no se observan claramente estructuras de tipo "pillow-lava" (se ve a veces fracturación radial poco desarrollada), parecen evidenciar que la emisión debió caer por un pronunciado talud hacia el mar.

Entre la sucesión lávica se intercalan también almagres de escasa potencia y desarrollo. En algún caso se encuentra un pequeño depósito oxidado de cantos y fragmentos subredondeados, con signos de retrabajamiento erosivo, pero de escasa continuidad lateral.

Los conos de piroclastos son abundantes y se encuentran enterrados por las propias coladas de este mismo edificio. Generalmente están expuestos en las laderas de los barrancos y siempre muy desmantelados, mostrando a veces buzamientos periclinales que permiten reconstruir en parte su morfología original. Atravesándolos suele haber varios diques, los cuales forman parte de su sistema alimentador. Están constituidos por lapilli y escorias muy oxidados (color rojizo), con abundante proporción de bombas, en conjunto todo muy apelmazado. Entre el piroclasto destacan coladas y rocas lávicas masivas que a veces resaltan como espigones. En otros casos los depósitos piroclásticos se presentan como delgados niveles más o menos continuos y de granulometría más fina que la de los conos.

#### 2.2.4.2. *Intrusivo traquítico anular de Benchijigua, brecha básica de intrusión y niveles de tobas traquíticas* (18, 19 y 20).

El Roque Benchijigua es el mejor ejemplo de intrusión anular de La Gomera. Está situado en el fondo del barranco de Benchijigua, en el borde meridional de la hoja. Intruye en toda la serie basáltica miocena, tal y como se desprende de la presencia de tobas traquíticas, relacionadas con él, adosadas a las coladas del tramo superior en las laderas del barranco, e incluso llegó a extruir. Actualmente sólo se le observa en contacto con las coladas que se han cartografiado como del tramo inferior.

CUBAS (1978a), en su trabajo sobre los domos sálicos de la isla, presenta una cartografía detallada sobre esta extrusión y analiza además sus características, modo de extrusión y su génesis.

El Roque Benchijigua, de composición traquítica, tiene forma de anillo ovalado, con su eje mayor orientado N-S, aflorando en su parte central la roca encajante. La erosión diferencial entre los materiales traquíticos del roque y las lavas basálticas encajantes ha originado en los primeros un fuerte escarpe de paredes verticales de gran altura, principalmente en el borde oriental, tanto en el borde externo como interno, en los que se observa igualmente, disyunción columnar bien desarrollada. La roca es de color verdoso, masiva y bastante afanítica. En el sector oriental se observan varios diques, subparalelos a la intrusión, que forman parte del cortejo filoniano acompañante. Algunos de estos diques son de largo recorrido y muy potentes (10-15 m), dando resaltes topográficos, también con paredes verticales y de gran altura. Uno de ellos se prolonga hacia el sur hasta que desaparece en la masa basáltica encajante. Según CUBAS (1978a), este dique es cortado por la extrusión anular, continuándose en su parte interna.

La penetración forzada de este domo provoca la brechificación de la roca basáltica encajante en la zona inmediata al contacto, desapareciendo este carácter brechoide conforme se aleja de él. Igualmente se observa en las paredes de la intrusión espejos de falla con estrías verticales señalando la dirección de intrusión. Donde mejor se observa el material brechoide es en el interior del anillo, apareciendo como una masa caótica de fragmentos basálticos angulosos y subangulosos, heterométricos (5-60 cm), todo muy compactado y consolidado. Entre los fragmentos se observan tipos basaltos olivínico-piroxénicos, basaltos plagioclásicos y fragmentos traquíticos similares a la roca intrusiva del anillo. Englobados entre la masa traquítica aparecen también fragmentos métricos o "screens" de coladas basálticas.

En las laderas occidentales del barranco se encuentran tobas traquíticas que deben estar relacionadas con la extrusión de Benchijigua. Son depósitos piroclásticos tobáceos, de color blanquizco y muy alterados, con abundantes líticos subangulosos traquíticos de tamaños centimétricos y decimétricos y líticos basálticos (olivino-piroxénicos) en menor cuantía. La matriz es fragmentaria y no se observa abundante pómez.

#### 2.2.4.3. *Intrusivos basálticos* (21)

Las coladas basálticas están, frecuentemente, intruidas por cuerpos intrusivos de composición basáltica, los cuales en su mayoría, al no ser tan espectaculares y llamativos como los clásicos roques traquíticos pasan a menudo inadvertidos. Algunos de ellos llegaron a extruir y muestran

derrames lávicos. Los más llamativos son el del barranco de Argaga (sólo aflora una parte en esta hoja), el de la ladera E del barranco de Erque (el más espectacular) y otros pequeños en la ladera E del barranco de Benchijigua y en la carretera de la cumbre a Las Rosas por el Rejo. Presentan fuerte disyunción columnar, con grandes columnas verticales, a veces muy potentes. La roca suele ser muy masiva y coherente y generalmente afanítica o poco porfídica. Están asociados espacialmente a depósitos piroclásticos correspondientes a episodios explosivos previos a la intrusión del magma.

#### 2.2.4.4. *Intrusivos y coladas de traquitas máficas (22 y 23)*

Además del Roque Benchijigua, existen otros intrusivos sálicos que perforan las coladas basálticas del tramo superior del edificio mioceno. Se trata del intrusivo Roque del Paso y una colada adyacente, situado en la parte centro-meridional de la hoja, y el intrusivo y coladas de Magro o Ancón de Minguama, localizado en la esquina suroriental.

*Roque de El Paso.* Se trata realmente de un domo-colada que surge intruyendo en un depósito piroclástico basáltico, correspondiente a un centro de emisión. Intruye en las coladas basálticas (ladera oriental) y muestra cierto derrame o flujo hacia el suroeste. En la parte superior se halla cubierto por coladas basálticas del segundo ciclo volcánico que en su emplazamiento fosilizan un pequeño paleorrelieve ya excavado en el domo-colada. Presenta una potente disyunción columnar y una base escoriácea debido al flujo. Composicionalmente son rocas traquíticas, afaníticas con algún que otro fenocristal de feldespato, y en general están bastante alteradas superficialmente.

Al este, sobre el caserío de Imada, se encuentra un pequeño afloramiento que corresponde a una colada traquítica bastante alterada y ocupa una posición estratigráfica similar a la de El Paso, estando cubierta por las mismas coladas basálticas pliocenas. La roca está también muy alterada y en ella destacan abundantes cristales de feldespato. Aparentemente puede tratarse de una emisión del Roque de El Paso, si bien junto al afloramiento hay un dique, de igual composición, del que parece surgir. Dicho dique se prolonga hasta el Roque de Imada (aunque sin llegar a él) indicando quizás que es un salidero adventicio de la masa extrusiva de Imada.

*Roque Magro o Ancón de Minguama.* Está situado en el lugar denominado Casas Blancas, entre el PK-13 y 14 de la carretera general San Sebastián-Degollada de Peraza y es con este nombre como aparece en el trabajo de CUBAS (1978a). Esta autora expresa sus dudas a la hora de clasificarlo como un cúmulo-domo o un cripto-domo, debido a las analogías que presentan ambas formas extrusivas. Es una masa intrusiva en las coladas basálticas del edificio mioceno, también con fuerte disyunción columnar y un grado de alteración acusado. Queda cubierto por coladas basálticas del segundo ciclo volcánico que proceden de la zona de Tagamiche, aislando el centro emisor de las potentes coladas que se extienden más al sur, entre el barranco de La Guancha y el del Cabrito (hoja de San Sebastián de La Gomera). Estas coladas se apoyan más o menos concordantemente sobre las basálticas y muestran un espesor del orden de los 200 m. En la base se observa un depósito piroclástico sálico y en otros puntos, una base brechoide de cascajo. Algunos diques basálticos atraviesan las coladas, mientras que otros quedan interrumpidos por ellas. Son rocas fonolíticas verdosas, algo grisáceas, poco porfídicas y están bastante alteradas.

#### 2.2.4.5. *Intrusivos traquíticos, coladas, tobas piroclásticas y brechas básicas de intrusión (24, 25, 26 y 27)*

Este grupo de materiales aflora en el extremo suroriental de la hoja, en el área entre el Roque de Agando y la Degollada de Peraza. Sus edades están comprendidas entre los 4,3 y 4,6 m.a, [CANTAGREL *et al.* (1984)], hecho éste que ha llevado a individualizar estos intrusivos de otros materiales similares y en semejante posición estratigráfica. Deben corresponder a emisiones del final de la construcción del edificio mioceno o quizás ya a episodios del segundo, por la edad que tienen. Los cuerpos intrusivos perforan las coladas miocenas y parece que están cubiertos por los del segundo ciclo, si bien no está claro.

A este conjunto pertenecen varios de los roques más famosos del paisaje de La Gomera, Los Roques de Agando, La Zarcita, La Ojila y Las Lajas o Carmona.

Todos estos roques tienen una morfología similar, tratándose de formas monolíticas de tipo aguja, con una relación de aspecto siempre mayor de la unidad, en los que se observan (aunque en unos mejor que en otros) fracturas concéntricas y radiales originadas durante el proceso de crecimiento endógeno. Son de composición traquítica, y la roca coherente, afanítica, verdosa cuando está fresca y blanca cuando está alterada. Presentan habitualmente paredes lisas muy verticales, a veces con estrías, y suelen estar rodeados de brechas de borde, bien de la misma composición o de la roca basáltica encajante. En Agando y La Zarcita se observan brechas traquíticas en el borde, con grandes fragmentos, ocasionados por la fractura y rotura del exterior del domo a medida que crece y que CUBAS (1978a) denomina "brechas de autointrusión". En el Roque de Carmona se observa asimismo una brecha basáltica originada por la rotura del encajante durante la intrusión. También en Agando, junto a la carretera, quedan restos de la roca basáltica muy rota, pegadas a las paredes del roque.

Desde el Roque de Agando hacia el este, por la divisoria de dos cuencas hidrográficas, se extiende una masa de rocas traquíticas y traquibasálticas que parecen surgir de un gran domo o cúmulo-domo, aunque su verdadera naturaleza no es fácilmente reconocible. En Vegaipala sí parece que se trata de una masa intrusiva en las rocas basálticas miocenas, mientras que conforme se extiende hacia el este son claramente coladas de lava. Por tanto, este afloramiento puede corresponder a un cúmulo-domo, como ya interpreta CUBAS (1978a), con fuerte apilamiento de coladas sobre el centro de emisión, que derramaron hacia el este. Un caso similar ocurre en Montaña Destene, en cuya periferia parece observarse un carácter intrusivo, coronado por coladas traquíticas y finalmente por otras basálticas. Se trata de potentes lavas masivas y coherentes de composición traquibasáltica o traquítica máfica, muy afaníticas y bastante frescas. Se ha realizado en ellas una datación absoluta con un resultado de 4,5 m.a, [CANTAGREL *et al.* (1984)], que las situaría, por tanto, en el Plioceno.

En el extremo oriental (Degollada de Peraza) las coladas son traquíticas, también afaníticas, pero con algún fenocristal de feldespato y piroxeno visible y muestran potencias de varios metros. Lateralmente la roca deja de ser coherente y con disyunción columnar y pasa a ser caótica y escoriácea, con grandes bloques sueltos de roca, que en algún caso se han desprendido y han caído a la carretera, ocasionando el consiguiente peligro para el tráfico.

En toda la zona, cerca de los roques y bajo las potentes coladas, a lo largo de la carretera desde la Degollada de Peraza a los roques, existen depósitos piroclásticos, a veces cortados por di-

ques, que corresponden a episodios explosivos previos a la extrusión de las lavas. Presentan una zona basal de brechas líticas, en unos casos con mayor predominio de líticos traquíticos sobre los básicos, y en otros con una proporción inversa de esas litologías. Sus formas son angulosas y subredondeadas y con tamaños desde escasos milímetros hasta 60-80 cm, pudiendo llegar al metro. Hacia arriba el depósito es de tipo "ash-flow", con una parte basal erosiva o canalizada sobre la zona brechoide. Está formado mayoritariamente por fragmentos de pómez, de color claro, que engloban líticos cognatos (traquíticos) y accesorios (basálticos), en una proporción inferior al 40-60%. Existen zonas donde hay concentración de líticos básicos, formando pequeños niveles de cierta continuidad lateral. Los tamaños de estos fragmentos líticos pueden llegar a 20-40 cm y son subangulosos o subredondeados.

En algún afloramiento aparece, hacia la parte superior, un nivel decimétrico de granulometría fina y con laminaciones paralelas y onduladas, que pueden corresponder a pequeños episodios freatomagmáticos, si bien no se descarta que correspondan a depósitos de tipo "ash cloud surges", acompañantes de estos depósitos piroclásticos.

### **2.2.5. Rocas filonianas**

En este apartado se describe conjuntamente la red filoniana que intruye tanto en los materiales basálticos del edificio mioceno como en los del segundo ciclo (Plioceno). Mayoritariamente son diques basálticos y en un alto porcentaje afloran exclusivamente sobre las coladas basálticas miocenas. En otras ocasiones se observan diques que deben corresponder a salideros del segundo ciclo volcánico (Plioceno), ya que se continúan hacia la zona central de la isla ocupada por estas coladas. Por este motivo, resulta más complicado definir las pautas en esta hoja que en otras adyacentes. Han sido señalados en la cartografía con los números 1 y 2 según sea su composición básica o sílica. Estos últimos son muy escasos y representan un reducido porcentaje del total.

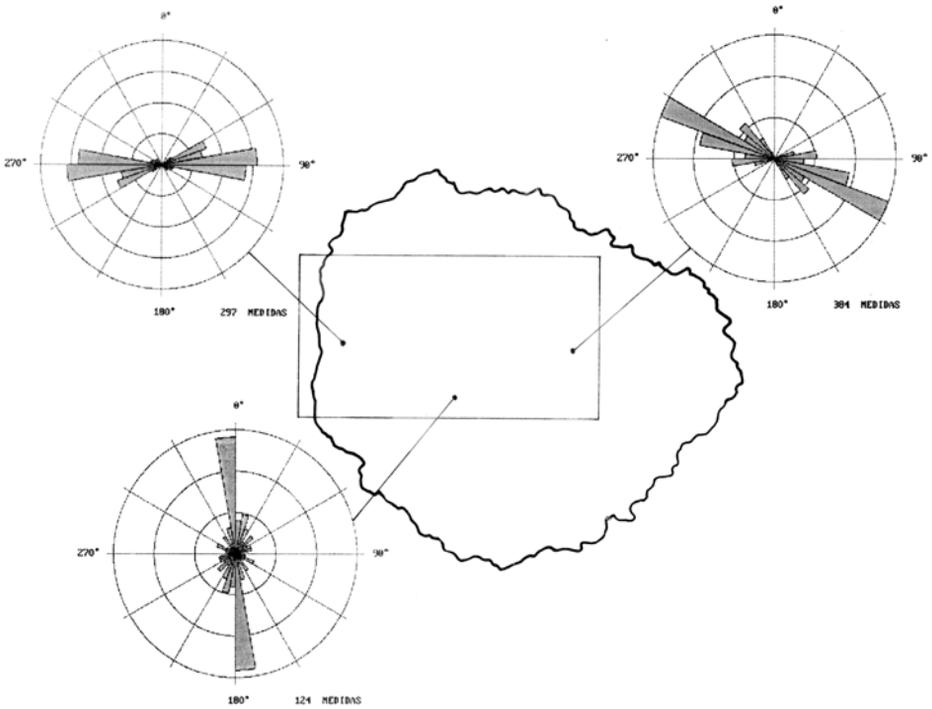
#### *2.2.5.1. Diques básicos (1)*

Los diques cartografiados corresponden a diques subverticales que en conjunto muestran, a *grosso modo*, una cierta orientación radial. Esta orientación es más patente si se tienen en cuenta solamente los diques que aparecen sobre los materiales miocenos. Así, se han efectuado tres diagramas según los sectores en que afloran estos materiales (oriental, sur y occidental). En conjunto se han medido más de 800 diques, repartidos en 384 (sector E), 124 (sector S) y 297 (sector O), (Fig. 2.1).

En el sector occidental se observa una gran concentración de medidas entre N60°E y N100°E, con un máximo muy acentuado entre N80° y N100°E, que supone casi un 60%. Aproximadamente un 30% se orienta según N60-N80°E.

En el sector sur existe una cierta dispersión de medidas, con un máximo cercano al 30%, entre N170°-N180°E. Entre N-S y N30°E hay un porcentaje del orden del 25%. Esta dispersión puede deberse a que dentro de este sector los afloramientos considerados se encuentran bastante separados entre sí (Valle Gran Rey, Erque, Benchijigua).

En el estudio realizado en campo, se ha observado, dentro del sector oriental, la existencia de dos directrices principales algo cruzadas entre sí. Parece intuirse que los diques más modernos



**Fig. 2.1. Rosa de diques básicos del edificio mioceno en la hoja.**

(probablemente relacionados con el segundo ciclo) son los que se orientan aquí en torno a N60-70°E, mientras que los propios del ciclo mioceno mantienen orientaciones en torno a N120°E. En el diagrama de la Figura 2.1 se han representado todos los diques medidos en este sector (384) y se observa un máximo entre N100°-120°E (50%). Los restantes se orientan en un abanico entre N60° y N150°E. Al superponer todos los diagramas citados y filtrando algunos datos (según las consideraciones que se acaban de mencionar), se puede concluir que estos diques adoptan una pauta radial con un foco muy bien localizado en el sector norte de la hoja, justo al sur de Vallehermoso. Esta zona curiosamente coincide con el núcleo del CTF y con una zona de resurgencia donde hay una gran densidad de domos e intrusivos fonolíticos.

Composicionalmente predominan los tipos basálticos olivínicos y olivínico-piroxénicos, aunque también se han observado muchos diques afaníticos de tendencia traquibasáltica y algunos, más escasos, de basaltos plagioclásico-olivínico-piroxénicos. En general tienen bordes rectilíneos y presentan las clásicas texturas con borde de enfriamiento y mayor grado de cristalinidad hacia el centro. La mayoría son verticales o subverticales con potencias variables, entre 0,5 y 2 m. Excepcionalmente hay algunos diques de mayor potencia, como el observado en las proximidades de Hermigua, que tiene unos 5,5 m. En algunas ocasiones se han observado algunos

diques dobles con bordes divagantes y terminaciones digitadas. Estos últimos son más frecuentes en los tramos inferiores de la serie. Asimismo, relacionado principalmente con el tramo inferior del edificio basáltico mioceno, aparecen diques tendidos que se interestratifican con las coladas a modo de diques-capas. Estos diques no se han representado en el mapa, ya que constituyen una densa malla en los extremos NE y NO del área estudiada, y sólo se ha señalado un símbolo para dar idea de la pauta que siguen (N10°E y buzamiento 20°-25°O (en el sector NO) y buzamientos hacia el este y SSE (en el cuadrante NE). Como puede deducirse de estas orientaciones, parece que estos diques tendidos adoptan una disposición periclinal con respecto al núcleo del edificio.

En el sector central de la hoja, ocupado por las coladas basálticas pliocenas, la densidad de diques es mucho menor y no siguen una pauta muy definida, aunque hay dos directrices dominantes (N120°E y norteada). Esta zona coincide además con la presencia de cuerpos intrusivos básicos y sálicos. Por otra parte, esta área presenta una espesa vegetación (laurisilva) que dificulta la observación de la naturaleza de la roca e impide realizar un estudio fotogeológico mínimo para conocer la estructura geológica. No obstante, se han efectuado numerosos recorridos por carreteras, pistas y sendas, y sólo en esa zona central aparece una densidad algo mayor de diques, existiendo zonas totalmente desprovistas de ellos (por ejemplo, sectores de Agulo y Arure). Por último se han observado algunos diques aislados relacionados con centros de emisión de esta unidad (Casas de Acardede y Arure). Son diques basálticos y traquibasálticos de corto recorrido.

#### 2.2.5.2. *Diques sálicos (2)*

Como se ha comentado en el apartado anterior, estos diques son poco abundantes, estando relacionados, en muchas ocasiones, con cuerpos intrusivos adyacentes; tal es el caso de algunos diques próximos a la Ermita de Nuestra Señora del Buen Paso, Alto de Cherelepín, Benchijigua, etc.

En otras ocasiones se observan algunos diques aislados inyectándose en los tramos inferior y medio del edificio basáltico mioceno que pueden corresponder al cortejo radial del CTF. Esta disposición estructural se hace patente al analizar conjuntamente las hojas de Agulo y Hermigua. A este segundo grupo pertenecen los diques observados en el área NO (Alojera-Taguluche). Concretamente se ha datado un dique en las proximidades de Taguluche en 9,3 m.a. Se trata de un dique traquítico alterado, muy ancho, que presenta una orientación próxima a E-O con un recorrido de unos 1.000 m. En la zona de Cueva de las Palomas hay otro dique con un recorrido de unos 1.400 m y una orientación entre N90° y N100°E. En el Lomo del Viento se observa un dique sálico que atraviesa al tramo inferior y queda truncado bajo las coladas del tramo superior. En general son diques subverticales de color blanquecino o cremoso, que resaltan entre las coladas basálticas. Tienen potencias variables entre 1,5 y 4 m, si bien suelen ser algo más potentes que los básicos. Composicionalmente se han muestreado tipos traquíticos, afaníticos y porfídicos, aunque no se descarta la existencia de algunas fonolitas.

### 2.3. SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO

El primer ciclo volcánico finaliza hacia los 6,8 m.a (Mioceno superior), comenzando entonces un breve período de erosión antes de las emisiones del segundo ciclo. El paso entre uno y otro

ciclo eruptivo está reflejado, en algunas zonas de la isla, por la presencia de discordancias erosivas angulares, si bien en otras el tránsito es más gradual, y la ausencia de un paleorrelieve acusado entre ellos, así como la similitud de las emisiones, dificulta su cartografía. Este ciclo, aunque parece comenzar aún en el Mioceno (a finales), es mayoritariamente plioceno, concentrándose la actividad volcánica entre los 5 y los 4 m.a. Existe, tras un paréntesis erosivo de 1,25 m.a. (hoja de Punta del Cabrito), un último pulso magmático hacia los 2,8 m.a. (en esta hoja) y los 2,3 m.a que culminan el proceso de construcción volcánica de La Gomera.

### **2.3.1. "Debris-avalanche" de Vallehermoso (28)**

Esta unidad aparece representada en los alrededores del Embalse de La Encantadora, al norte de la hoja, y se extiende en la hoja de Agulo hasta las proximidades de Vallehermoso. En conjunto está ocupando la zona del núcleo del CTF y en ella se observan diversos tipos de materiales brechoides y tobáceos. Como se ha comentado anteriormente, esta área de la Encantadora coincide con el hipotético centro del sistema radial de diques sálicos y también con el centro del "cone-sheet" [RODRÍGUEZ LOSADA, (1988)]. Se trata de una zona en la que se han producido diversos fenómenos volcánicos y tectónicos. Concretamente, los límites de esta unidad están constituidos por fracturas que han dado lugar a importantes deslizamientos y al desarrollo de brechas tectónicas y de brechas tipo "debris-avalanche". Ocasionalmente se han observado depósitos monomíticos que pueden corresponder a domos colapsados.

En las inmediaciones del estribo oriental de la presa se observan distintos tipos de brechas con contactos muy bruscos entre ellas que parecen megabloques tectónicos. Hay planos de cizallamiento y diques de color blanquecino que se encuentran triturados y brechificados. Sin embargo hay otros diques de color gris-verdoso que no están afectados por la tectonización y pueden relacionarse con los intrusivos sálicos tardíos del segundo ciclo volcánico. Hay brechas con tonos oscuros (marrones y rojizos), constituidas por fragmentos heterométricos, desde unos pocos centímetros hasta bloques de 60-80 cm. Se trata de una brecha coherente y compacta, aunque lateralmente se pasa a otras facies de brechas más sueltas y con mayor predominio de matriz arenosa. Estas últimas presentan una alteración alveolar muy característica y dan lugar a relieves convexos y "panzudos" similares a los observados en las facies deslizadas de la BRN, en la isla de Gran Canaria. Se han establecido ciertas analogías entre ambos depósitos, si bien en el caso del "debris-avalanche" del estratovolcán R.N. fue de mucha mayor entidad y se produjo un gran deslizamiento que llegó a alcanzar la costa SO de la isla de Gran Canaria, con un recorrido de unos 20 km [similar al observado por TILLING *et al.* (1984), en el Mt. St. Helens]. Sin embargo, en la isla de La Gomera el deslizamiento es mucho menor y sólo se observan las facies proximales, con megabloques, que rellenan esta depresión.

### **2.3.2. Brechas tipo "debris-avalanche" (29)**

Estas brechas aparecen en la base del escarpe lávico de Tajaque, frente al roque de Agando, donde alcanzan un espesor entre 20 y 40 m. Están apoyadas sobre las coladas basálticas del tramo superior del edificio mioceno y deben corresponder a depósitos ocasionados por la destrucción del mismo. Son brechas basálticas polimícticas, en cuanto que engloba fragmentos basálticos olivínico-piroxénicos, tipos afaníticos y en menor cuantía fragmentos sálicos, generalmente todos ellos angulosos o subredondeados. Sus tamaños son mayoritariamente centi-

métricos, entre 2 y 10 cm, alcanzando algunos hasta 30-60 cm. La matriz es arenosa y de color marrón. El conjunto está bastante consolidado y no se observa estructuración interna alguna, sino una distribución caótica de sus componentes. Hacia arriba el depósito pasa a materiales ya retrabajados, de carácter sedimentario (apartado 2.3.4).

### **2.3.3. Brechas y sedimentos indiferenciados (30)**

En la zona occidental de la hoja sobre los materiales basálticos del primer ciclo volcánico aparece un conjunto de materiales muy heterogéneo, que a efectos cartográficos se ha considerado como una sola unidad. Constituyen, en este sector, la base de las coladas basálticas y traquibasálticas pliocenas que dan lugar al potente escarpe, desde La Mérica hasta los Chorros de Epina.

Toda esta unidad (30) presenta un fuerte buzamiento hacia el sureste lo que sugiere la existencia de un basculamiento o falla que podría condicionar el desarrollo de una depresión central.

Aunque esta unidad presenta ligeras diferencias en potencia y naturaleza de unos afloramientos a otros, se pueden sintetizar tres tramos o niveles. Un nivel basal de naturaleza fanglomerática, constituido por arenas, cantos y bloques de hasta 1,5 m de diámetro. La matriz está constituida por arenas, pequeños cantos y cristales aislados de piroxeno. La potencia de este nivel varía entre 3 y 20 m.

El tramo intermedio está constituido por varios niveles de piroclastos y brechas, en los que alternan capas de piroclastos de caída con tonos rojizos y secuencias hidromagmáticas de tonos grises, con gran abundancia de líticos. Tiene también una potencia variable, desde 4 a 18 m.

El tramo superior (puede faltar) está integrado por sedimentos de tipo aluvial, constituidos por cantos rodados de naturaleza basáltica empastados en una matriz arenosa. Tiene una potencia máxima de hasta 6-8 m.

### **2.3.4. Sedimentos detríticos aluviales (31)**

Estos depósitos afloran debajo de las coladas del segundo ciclo volcánico, en la base de los apilamientos lávicos de Tajaque y en la ladera oeste del barranco de Hermigua.

En el primer lugar se apoyan sobre brechas basálticas y buzan unos 10-12° hacia el oeste. Están formados por niveles de arenas muy finas, intercalados con niveles o pasadas de cantitos milimétricos, definiendo laminaciones paralelas muy continuas. Engloban cantos básicos angulosos y subangulosos, generalmente inferiores a 10 cm. La base es plana, si bien en alguna zona se observan cicatrices erosivas. El espesor de esta unidad es del orden de 10-20 m.

En la ladera occidental del barranco de Hermigua estos materiales constituyen un afloramiento bastante continuo, que se prolonga desde Monteforte hasta las proximidades de Las Hoyetas. El depósito es muy heterométrico, con cantos desde 3-4 cm hasta bloques de más de 80 cm. La naturaleza de los cantos es muy diversa, pues hay basaltos, traquitas y rocas plutónicas del Complejo Basal, con predominio general de los subangulosos. Asociado a este nivel se han observado algunos nacientes.

### **2.3.5. Tobas y brechas sálicas y básicas (32)**

En este apartado se describe un conjunto de materiales brechoides que afloran en el Mirador del Bailadero, junto a la entrada al Monte del Cedro. Ocupan una posición estratigráfica similar a las brechas de Tajaque (29), ya que en ambos casos aparecen en la base de las coladas basálticas del ciclo plioceno. Sin embargo en la cartografía se han separado, ya que en el afloramiento aquí descrito hay una gran variedad de materiales.

En la base se observan brechas monomíticas que recuerdan a coladas que hubieran entrado en agua, presentan estructuras "pseudopillow" con bordes algo redondeados. Sobre ellas hay un contacto nítido y aparecen unas tobas-brechas de tipo hidrovolcánico con líticos de color gris muy abundantes de pequeño tamaño. En general son básicos, con tamaños desde 1 a 4 cm. Hacia arriba aparecen algunos de mayor tamaño con colores de alteración más claros que recuerdan a rocas sálicas. Lateralmente y hacia el techo se observan brechas de tipo "debris-avalanche" con grandes fragmentos de diferente composición.

### **2.3.6. Alternancia de coladas y piroclastos basálticos (33)**

En la zona de cabecera de los barrancos del Cedro y de Monteforte (Hermigua) se ha distinguido, a efectos cartográficos, una unidad que constituye la parte basal del ciclo plioceno. Está constituida por un apilamiento de coladas basálticas, entre las que se intercalan numerosas capas de escorias y piroclastos basálticos de caída. Presentan colores rojizos y dan lugar a un relieve con formas oquerosas características. Las coladas son de composición basáltica y traquibasáltica de carácter afanítico o débilmente porfídicas, similares a las descritas en el apartado 2.3.8.

### **2.3.7. Intrusivos basálticos y traquibasálticos (34)**

Los principales centros volcánicos de las masivas emisiones volcánicas de este ciclo se encuentran localizados en esta área central. Algunos de estos centros eruptivos quedan actualmente como grandes masas intrusivas subvolcánicas aisladas, una vez desmontada la cobertera lávica y piroclástica que las recubriría. Su presencia pasa fácilmente inadvertida, debido a la espesa masa vegetal, y de ahí la aparente ausencia de centros de emisión de los materiales de este ciclo. Se han cartografiado varios centros eruptivos de este tipo en la zona central (Cabezo Cruz de las Animas, Cabezo de Amaga, Los Helechos, Cruz de María, montaña Igualeto, etc.), habiéndose identificado por su morfología abrupta y elevada, de paredes y contactos verticales, con fuerte disyunción columnar. Las condiciones de observación son deficientes casi siempre, y a veces la identificación de su verdadera naturaleza no es fácil. Sólo se ha observado el material encajante en el intrusivo de Cabezo Cruz de las Animas y en el pequeño cuerpo que aparece al NO del mismo. En ambos casos están atravesando los materiales del Complejo Basal.

Uno de estos cuerpos intrusivos ha sido datado por Ar/Ar (PLAN MAGNA), dando un resultado de 5.61 m.a.

Desde el punto de vista composicional, son mayoritariamente rocas basálticas y traquibasálticas, porfídicas las primeras y menos, o incluso afaníticas, las segundas. El afloramiento de montaña Igualeto presenta muy malas condiciones de observación y se reduce prácticamente a

grandes bloques y piedras aparentemente *in situ*, de rocas básicas granudas de tipo dolerítico. Ya HAUSEN (1971) consideraba este afloramiento como un probable centro de emisión de los basaltos de "cobertera". El pequeño afloramiento existente al NO de la Cruz de las Animas está constituido por un traquibasalto anfibólico con textura afanítica. En muestra de mano es una roca gris brillante que puede recordar a una fonolita.

### **2.3.8. Coladas basálticas y traquibasálticas, conos de tefra y piroclastos de dispersión (35,36 y 37)**

Las emisiones de estos materiales tienen una amplia representación en la hoja, ocupando mayoritariamente su zona central, la cual se corresponde también con la parte central de la isla. Se extienden aún más hacia el norte (hoja de Agulo), pero fundamentalmente hacia el sur, hasta alcanzar la costa. Corresponden a lo que BRAVO (1964) denominó separadamente Basaltos Horizontales y Basaltos Subrecientes y a Basaltos de Andén de FERNÁNDEZ NAVARRO (1918).

Se apoyan discordinadamente sobre los basaltos del edificio mioceno, si bien, como ya se dijo, estas discordancias en la mayoría de los casos tienen carácter paraconcordante. La discordancia más evidente y espectacular es la que existe en la parte superior de la ladera este del barranco de Valle Gran Rey, donde los materiales del segundo ciclo se apoyan en discordancia angular sobre los miocenos.

En las laderas de los barrancos y en los impresionantes escarpes que las seccionan es donde mejor se aprecia su estructura. Constituyen monótonas sucesiones tabulares de coladas apiladas unas sobre otras, hasta formar, en algunas zonas, potencias de más de 300 m de altura, tal y como se observa en los escarpes occidentales de la hoja, cerca de Alojera y Tagulucho, en Valle Gran Rey, barranco de Erques, escarpes de Tajaque, en la cabecera del barranco de Benchijigua, etc. Individualmente las coladas tienen espesores que varían entre 1 y 6 m como media, llegando a veces hasta 10 o 15 m. Este mayor espesor de las coladas puede servir en ocasiones como criterio para separar esta unidad de las del primer edificio.

La sucesión de coladas adopta una disposición horizontal o subhorizontal en algunos sectores meridionales, con suaves buzamientos hacia el sur. El fuerte espesor y esta horizontalidad generalizada han inducido a pensar a algunos autores que pueden estar rellenando una antigua depresión central calderiforme [GAGEL (1925), BRAVO (1964), IGME (1985)]. Según BRAVO (*op. cit.*) esta supuesta caldera tendría dos grandes zonas de desagüe, uno en el norte, en la zona de Agulo, donde se observa un impresionante escarpe vertical de estas coladas, y otro por el sur, en la zona de Valle Gran Rey.

Son varios los elementos que apuntan, efectivamente, a la posible existencia de una "caldera", o mejor, a la existencia una gran depresión en esta zona central, si bien no son suficientes para tener una mayor certeza. Además del espesor y la horizontalidad de los apilamientos basálticos, existen elementos tectónicos, como son el fuerte buzamiento de 45° de los sedimentos del escarpe occidental de Arure, hacia el interior de la depresión, que indicarían la existencia de una falla con el labio hundido hacia el interior de la misma. Estos sedimentos, aunque con mucho menor buzamiento (10-12°) aparecen también en el extremo opuesto (escarpe de Tajaque). En este sentido, también los valles de aparente origen tectónico, Hermigua en el NE y Valle Gran Rey en el SO, con orientaciones paralelas a dicha falla, así como la similar orienta-

ción del lineamiento del escarpe oriental de la hoja (Tajaque El Cedro), estarían apoyando un control tectónico (fosa tectónica) para esta depresión. Por otro lado, en la zona meridional (hoja de Alajeró), estos mismos materiales presentan mayores buzamientos [basaltos subcrecientes de BRAVO (1964)] iniciando quizás también un desbordamiento desde dicha depresión, como si representaran "facies extracaldera". El relleno de la depresión ocasiona actualmente un relieve invertido (positivo) hecho bastante típico en algunas calderas volcánicas, como por ejemplo la de Tejeda, en Gran Canaria.

Los salideros o centros de emisión de estos materiales no están representados mayoritariamente por los típicos conos de tefra, tan habituales en otras islas, y por ello pasan inadvertidas fácilmente. Deben haber surgido por fisuras y diques (apartado 2.3.7), pero también por los frecuentes salideros que quedan hoy como masas subvolcánicas en forma de intrusivos localizados en esta zona central, (como también se ha visto en otras zonas de la isla (hoja de San Sebastián, Alajeró, etc.). La cobertera vegetal está cubriendo otros puntos de emisión, que seguramente deben existir en la zona.

Los centros de emisión piroclásticos están también presentes, aunque no tienen la expresión morfológica característica de los conos de tefra, pues o bien están muy erosionados o enterrados por emisiones de lava. Los más sobresalientes son los de las inmediaciones de Arure, el de la carretera de Arure a Valle Gran Rey, el de la zona del vértice La Mérica, que debió, ser un edificio de grandes dimensiones, en la carretera a La Dama, etc. En la parte central de la hoja aparecen igualmente depósitos piroclásticos, algunos de los cuales deben corresponder a bocas eruptivas, pero es habitual que estén muy alterados y descompuestos. Generalmente todos estos depósitos están formados por fracciones tipo lapilli con abundantes escorias, bloques y bombas basálticas, siempre oxidadas (color rojizo) y muy apelmazadas. Intercalados en las coladas de lava aparecen también niveles piroclásticos poco potentes y de granulometría fina (0,5-1 cm), que corresponden a depósitos de dispersión.

La red filoniana que atraviesa estos materiales es considerablemente inferior a la que se observa en el edificio mioceno. Los diques tienen orientaciones variables y la mayoría se encuentra en la zona central, próximos a los salideros, indicando que, efectivamente, es esta zona donde se localizaban los principales puntos de emisión. La mayoría de los diques cartografiados se observan en las trincheras de las carreteras y pistas, pues fuera de ellas la masa vegetal impide su apreciación, por lo que existen amplias zonas aparentemente carentes de diques. Composicionalmente son diques basálticos olivínico-piroxénicos, a menudo afaníticos y traquibasálticos, subverticales y con espesores de 1 a 2 m.

En la zona central, la espesa vegetación impide su observación y lo más frecuente es que estén tan alterados que incluso a veces es imposible apreciar su verdadera naturaleza.

La formación de suelos ferralíticos, a veces bien desarrollados, es frecuente en esta zona y da idea del grado de alteración y descomposición que han sufrido estos materiales.

Composicionalmente son rocas basálticas y traquibasálticas intercaladas unas con otras. Las primeras suelen ser porfídicas, con tipos olivínicos y olivínico-piroxénicos, mientras que las segundas son más grisáceas, algo verdosas y habitualmente afaníticas o débilmente porfídicas. Son coladas escoriáceas en la base y techo y masivas, coherentes, poco vesiculares y con

disyunción columnar en el interior. Es frecuente, sobre todo en los tipos traquibasálticos, que exhiban además un lajeado característico.

### **2.3.9. Conglomerado aluvial (38)**

Se ha cartografiado un pequeño depósito detrítico de rocas traquíticas, entre el km 13 y 14 de la carretera general San Sebastián-Playa Santiago, que, aunque de escasa importancia cartográfica y extensión areal, sirve para evidenciar procesos erosivos locales. Está constituido por fragmentos redondeados y subredondeados heterométricos, a veces con tamaños superiores, al metro, en el que además se encuentran cantos basálticos. Está bastante cementado por una matriz arenosa. El depósito se apoya sobre niveles pumíticos y parece rellenar un pequeño paleocanal.

### **2.3.10. Intrusivos traquíticos, tobas y brechas de borde, coladas de lava y depósitos piroclásticos (39,40,41 y 42)**

Entre las emisiones básicas de este segundo ciclo aparecen intercalaciones de coladas y depósitos piroclásticos sálicos, fundamentalmente traquíticos, los cuales surgen de cuerpos intrusivos que atraviesan la serie basáltica y con frecuencia resaltan topográficamente por encima de ella, dando lugar a alguno de los típicos roques de La Gomera. En esta área las emisiones traquíticas aparecen dispersas y generalmente tienen escasa extensión superficial.

*Intrusivos.* Representan las chimeneas o salideros de los materiales lávicos traquíticos, y afloran actualmente en forma de masas, a veces monolíticas, de gran altura y paredes verticales escarpadas, dominantes sobre el entorno. Son varios los presentes en la hoja, y siempre intruyen en los materiales basálticos, mostrando, en algún caso, una clara morfología extrusiva al derramarse en forma de coladas de lava sobre ellos.

*Montaña de la Zarza.* Se encuentra en la parte norte de la hoja, donde aparece prácticamente cubierto por vegetación, siendo visible a lo largo de la carretera que lo corta. Presenta una morfología domática alargada, probablemente como consecuencia de haber emitido coladas. Atendiendo a esta morfología, CUBAS (1978a) lo clasifica como un cúmulo-domo. Está compuesto por una roca traquítica masiva, coherente, algo verdosa pero alterada y blanquecina en superficie, debido a la alteración.

En los bordes pueden observarse a veces las brechas originadas durante la intrusión forzada a través del encajante, apareciendo fragmentos traquíticos angulosos heterométricos muy caóticos. En la pista forestal de La Meseta se aprecian igualmente brechas de tipo "block and ash", atravesados por diques alimentadores de la intrusión, compuestos por fragmentos de lava y matriz pumítica, originados por colapsos locales del domo al extruir.

Junto a la pista forestal, existe también una pequeña aguja traquítica, relacionada con la misma intrusión de montaña de la Zarza.

*Alto de Cherelepín.* Está localizado en la zona central de la hoja, donde está expuesto únicamente a lo largo de la trinchera de la carretera general, al quedar prácticamente cubierto por la vegetación. Presenta también una morfología domática, de gran altura, y está formado por grandes columnas verticales de lavas traquíticas masivas, superficialmente muy alteradas a una

roca blanquecina pastosa. En los bordes se observa una brecha tobácea de esta misma composición, con líticos traquíticos comagmáticos y otros básicos accesorios (basaltos olivínico-piroxénicos y traquibasálticos), que recuerden a un depósito de origen freatomagmático. El depósito está apoyado sobre piroclastos basálticos, siendo un hecho bastante común en la isla la aparición de edificios sálicos perforando edificios piroclásticos basálticos anteriores. Este domo es clasificado también por CUBAS (*op. cit.*) como un cúmulo-domo.

*Fortaleza de Chipude.* Es uno de los míticos roques de La Gomera, encontrándose en la loma que separa los barrancos de Erque e Iguala, al sur de la hoja. El encajamiento del barranco de Erque ha dejado al descubierto su estructura interna en el borde oriental, poniendo de manifiesto que se trata de un domo cupuliforme que intruye en las coladas basálticas miocenas y pliocenas, derramándose lateralmente hacia el sur sobre ellas, en forma de una potente colada. La morfología alargada y amesetada que presenta, con un fuerte escarpe vertical en todo su contorno, hacen de este afloramiento un lugar casi inexpugnable y de difícil acceso, y de ahí el nombre de fortaleza. En la parte interna, intrusiva, se observa su estructura en capas concéntricas, a modo de escamas de cebolla, como bien indica CUBAS (1978a), tan características de este tipo de edificios. En todo su perímetro muestra un diaclasado columnar vertical muy espectacular. La roca es una traquita masiva y coherente, de color verdoso cuando está fresca y blanquecina cuando está alterada, como ocurre en los bordes. Este roque fue datado por CANTAGREL *et al.* (1984) en 4,4 m.a.

Alrededor de la extrusión, principalmente en sus bordes oeste y sur, aparece una brecha monomítica traquítica de extrusión, formada por abundantes líticos traquíticos, angulosos y subangulosos, de tamaños centimétricos y decimétricos, y fragmentos de pómez. La matriz es tobácea de carácter pumítico y en conjunto el depósito está bastante consolidado.

*Roque Teremoche.* Se encuentra en la cabecera del barranco de Erque, al este de la Fortaleza de Chipude. El nombre de este roque ha sido tomado del trabajo de CUBAS (1978a), figurando en el mapa topográfico de base el topónimo de Orilla de Amagra. Es un cuerpo intrusivo traquítico, con morfología de aguja alargada hacia el noreste que atraviesa las coladas basálticas miocenas. Está constituido por una roca verdosa porfídica con fenocristales de feldespato que destacan más en las zonas más alteradas.

*Roque de Acanabre.* Es un pequeño apuntamiento en forma de aguja intrusiva en los materiales basálticos pliocenos. Está localizado al oeste del vértice Eretos, junto a la carretera del Alto de Garajonay a Alajeró. Es de composición traquítica y la roca está muy alterada a tonalidades blanquecinas. El afloramiento traquítico del vértice Eretos parece estar en relación con él.

*Roque de la Berruga.* Recibe este nombre un pequeño relieve de morfología monolítica, localizado al sureste del vértice Tagamiche, en la esquina suroriental de la hoja.

Parece que se trata de un cuerpo intrusivo de composición traquítica, que intruye en las coladas basálticas pliocenas, mostrando una ligera inclinación hacia el sur. En el borde oriental, en el contacto con los materiales basálticos, existe un almagra y unas brechas sálicas asociadas a él. En el extremo este, en su base, existe una potente brecha muy caótica con grandes fragmentos angulosos de lava, que parece indicar que esta masa debió, sufrir un pequeño derrame sobre el material basáltico. En la periferia se encuentran algunos diques de igual composición, que

en algún caso lo atraviesan. La roca traquítica es masiva y coherente, de color verdoso, con cierta disyunción columnar y lajeado característico. Se presenta bastante fresca, lo que ha permitido realizar en ella una datación radiométrica Ar/Ar (PLAN MAGNA), la cual ha dado un resultado de 5,68 m.a.

*Coladas de lava.* Los afloramientos lávicos de composición sálica aparecen a menudo aislados o desconectados, aparentemente, de algún centro de emisión cercano a ellos, salvo el del vértice Eretos, que parece relacionarse con el roque Acanabre.

En la parte central de la hoja, en la zona de las Hayas, barranco del Revolcadero, del Agua y de las Lagunetas, existen varios afloramientos, posiblemente relacionados entre sí por su proximidad, si bien no se observa el centro de emisión. Estas coladas se intercalan entre las emisiones basálticas, destacando de ellos por su color más claro, potencia y a veces el lajeado característico de estas rocas sálicas. Las coladas basálticas que las recubren son en algunos lugares claramente discordantes con ellas, tal y como se observa al final del barranco del Revolcadero y en la ladera norte del barranco de las Lagunetas. La cartografía de estos materiales en esta zona se ve dificultada por la enorme masa boscosa que existe en la zona, por lo que es posible que alcancen mayor extensión aún que la cartografiada.

Son coladas traquíticas, poco porfídicas y con disyunción columnar en su parte interior. En algunas zonas están muy alteradas a un material blanquecino. En los afloramientos del barranco de las Lagunetas y en el del Revolcadero van asociadas a depósitos piroclásticos tobáceos y en algunos casos brechoides de la misma composición.

### **2.3.11. Depósitos hidromagmáticos (43)**

Se trata de un pequeño afloramiento localizado en el cuadrante SE de la hoja, en las proximidades de la Casa Forestal de montaña Yerta. Está constituido por un depósito piroclástico hidromagmático con abundantes líticos sálicos (traquitas) y en menor medida basálticos. Tienen tamaños variables entre 1 y 8 cm. Ocasionalmente se ha observado alguno de hasta 20 cm. Hay niveles finos de tipo cinerítico, con estratificación planar, que están constituidos por fragmentitos muy pequeños. Hacia el techo el depósito es algo más grueso y de carácter estromboliano, con mayor proporción de material magmático. Localmente se han observado dos diques de tendencia E-O (N-80°E) que atraviesan este depósito.

### **2.3.12. Episodios tardíos. Coladas basálticas "intracanyon" (44)**

Se han detectado en la serie basáltica del segundo ciclo volcánico emisiones lávicas discordantes dentro del conjunto, las cuales parecen representar episodios finales o más tardíos con respecto al resto. En algún caso se han realizado dataciones radiométricas en ellas, confirmando el resultado este carácter tardío. En el área cartografiada se han reconocido dos afloramientos pertenecientes a la misma emisión, situados en la ladera oeste del barranco de Arure. Se trata de una sucesión de varias coladas de lava basáltica, que debieron canalizarse por el fondo de dicho barranco, cuando aún presentaba un nivel menor de incisión, quedando ahora "colgadas" o adosadas a la ladera. No se dispone de ninguna datación absoluta de ellas, pero un poco más arriba, en las coladas junto al mirador de Arure, CANTAGREL *et al.* (1984) obtienen una edad de 2,8 m.a. Aunque en ese lugar la aparente discordancia no es tan visible, puede que

tengan relación con las cartografiadas en la hoja. Por otra parte, en la hoja de Punta del Cabrito se ha datado una potente colada basáltica en 2,35 m.a. (PLAN MAGNA), que representa, hasta el momento, la emisión más reciente ocurrida en la isla.

## 2.4. FORMACIONES SEDIMENTARIAS RECIENTES

### 2.4.1. Depósitos aluviales antiguos y terrazas (45)

Estos depósitos donde mayor representación adquieren es en la desembocadura del barranco de Valle Gran Rey, donde forman una extensa terraza aluvial en forma de delta. También a lo largo del barranco de Hermigua aparecen varias terrazas, si bien en el sector comprendido en esta hoja la entidad de los afloramientos es menor que la de los que aparecen ya en la hoja de Agulo. Otros menores se encuentran en algunos barrancos próximos a Taguluche y en el barranco de Argaga.

La constitución de estos depósitos aluviales es de arenas y gravas basálticas heterométricas, con fragmentos redondeados y subredondeados y tamaños desde escasos milímetros o centímetros hasta mayor de 1m<sup>3</sup>, si bien los más frecuentes se encuentran entre 8-2 y 20-40 cm. La matriz es arenosa y suele ser muy abundante. Está formada por finos cantitos, que quedan flotando en la arena. Existen zonas puntuales donde la concentración de finos es importante. La estructuración de los depósitos en Valle Gran Rey es grosera, aunque a veces se observa cierta alternancia de niveles de cantos gruesos y pequeños. Los espesores visibles pueden llegar a 3 m en Valle Gran Rey, donde son explotados como graveras. En el barranco de Hermigua, algunas terrazas pueden alcanzar hasta 10-12 m de espesor visible (hoja de Agulo).

### 2.4.2. Depósitos de ladera indiferenciados y coladas de derrubios (46)

En este apartado se describen unos depósitos que aparecen adosados a los relieves del "arco de Alojera-Taguluche". Esta zona presenta un fuerte relieve, ya que en las coladas de basaltos pliocenos se ha labrado un escarpe, casi vertical, de varios centenares de metros. Aproximadamente en el contacto entre esta unidad y las coladas basálticas miocenas del tramo inferior se produce una brusca ruptura de pendiente, que ocasiona la aparición de estos depósitos. Estos materiales en la zona próxima a la cabecera presentan un carácter más caótico y están constituidos fundamentalmente por arenas, cantos y bloques angulosos. A medida que se desciende hacia las zonas más próximas a la costa, los depósitos se canalizan por las barranqueras y presentan mayor proporción de material fino. Además, mientras en las zonas de cabecera el depósito es totalmente caótico, en estas zonas bajas se observa cierta estructuración y ordenación de cantos. Hay pasadas que recuerdan a depósitos aluviales, constituidas por arenas y cantos basálticos con tamaños comprendidos entre 2 y 15 cm.

### 2.4.3. Depósitos caóticos de desprendimientos y deslizamientos gravitacionales (47)

En este apartado se describe un conjunto de depósitos caóticos que, aunque presentan algunas características comunes, pueden tener un origen diverso. Así, se han cartografiado varios afloramientos en la zona costera de Valle Gran Rey, que pueden corresponder a desplomes costeros, mientras que en el sector NE de la hoja, en la zona de las Cabezadas, hay unos de-

pósitos caóticos procedentes de antiguos deslizamientos. Por último, hay que mencionar dos afloramientos aislados, localizados, respectivamente, en las inmediaciones de los domos de Garabato y montaña de la Zarza, ambos al norte de la hoja.

Como se acaba de mencionar, la edad de estos depósitos puede ser muy diferente de unos afloramientos a otros. Según las observaciones de campo, parece que los más antiguos corresponden a los afloramientos del sector NE. Están constituidos por arenas, cantos y bloques muy heterométricos empastados en una matriz areno-arcillosa. Se observa que han sido seccionados por el barranco de Hermigua y además la parte superior da lugar a una superficie de erosión muy característica. Sin embargo, los desplomes costeros de Valle Gran Rey parecen mucho más recientes, ya que fosilizan la terraza que aparece en la desembocadura del barranco. No obstante, son anteriores al desarrollo de los coluviones.

El afloramiento del Roque de Garabato es también anterior a los coluviones y está seccionado por el barranco de Ingenio y puede tener una edad más parecida a la de los afloramientos de Valle Gran Rey. En el corte de la carretera se observa que está constituido por arenas, cantos y bloques de hasta 1 m de diámetro, empastados en una matriz arenosa. Predominan los componentes sálicos, debido a la naturaleza de las rocas del entorno.

#### **2.4.4. Suelos (48)**

Estos depósitos sólo aparecen representados en dos pequeños afloramientos del sector norte de la hoja, en las proximidades de la carretera de Las Rosas a Laguna Grande (Cabeza de los Perros). Ocupan zonas de morfología suave y aplanada, y constituyen un delgado recubrimiento sobre las coladas basálticas pliocenas. Se trata de un depósito detrítico de granulometría fina, constituido por arenas y cantos de composición basáltica, con potencias en general inferiores a 1-2 m. El desarrollo de estos depósitos muchas veces se ve favorecido por la existencia de depósitos piroclásticos o zonas de coladas escoriáceas más fácilmente erosionables. Otro factor favorable es el clima húmedo existente en estas zonas altas de la isla, con gran influencia del alisio y de la "lluvia horizontal".

#### **2.4.5. Depósitos aluviales y barrancos (49)**

Estos materiales ocupan el fondo de algunos de los barrancos principales de la hoja. Entre otros, caben destacar los de Monteforte o Hermigua, Liria, Sobre Agulo, Ingenio, Iguala y Valle Gran Rey. De todos ellos, los más importantes son los citados en primero y último lugares, ya que presentan depósitos continuos a lo largo de varios kilómetros de recorrido. Además, en ambos se han distinguido antiguos depósitos aluviales, que constituyen pequeñas terrazas en el barranco de Hermigua y una gran plataforma a modo de "delta" en la zona de desembocadura del barranco de Valle Gran Rey.

Están constituidos por arenas y gravas heterométricas de composición mayoritariamente basáltica. En menor medida existe una fracción de naturaleza limo-arcillosa. La potencia del depósito es variable de unos afloramientos a otros, desde 0,5 m hasta 4-5 m en los aluviales del fondo de los cauces de Hermigua y Valle Gran Rey.

#### **2.4.6. Coluviones y depósitos de ladera (50)**

Estos depósitos aparecen fundamentalmente tapizando las laderas de los principales barrancos de la hoja, destacando entre todos ellos el de Valle Gran Rey por la cantidad de afloramientos que se han cartografiado. También afloran estos materiales en las laderas de los barrancos de Iguala, Benchijigua, Sobre Agulo y Hermigua o Monteforte, entre otros. Además hay afloramientos aislados en los barrancos que drenan la zona del Complejo Basal en el "arco de Vallehermoso".

Los depósitos están constituidos por material detrítico grueso, arenas, cantos y bloques angulosos y subangulosos, muy heterométricos, de composición mayoritariamente basáltica. Solamente en el área de Vallehermoso aparece una litología más diversa, con gran abundancia de fragmentos sálicos, así como de rocas plutónicas. En general no presentan ordenación ni estructuración interna, estando los cantos englobados por una matriz arenosa.

Los afloramientos que presentan mayor continuidad lateral son los que aparecen en Valle Gran Rey. En esta zona estos depósitos se imbrican, formando conos o abanicos coalescentes muy característicos.

#### **2.4.7. Playas de arenas y cantos (51)**

Las playas más importantes de esta zona de La Gomera son la de Valle Gran Rey y la del Inglés, localizadas muy próximas la una a la otra. Son playas de arena gris-oscura, de granulometría fina, formadas por la fragmentación y trituración de rocas basálticas, encontrándose frecuentemente diminutos cristales sueltos de piroxeno, olivino, etc. Engloban algunos cantos basálticos, si bien también en proporciones muy bajas.

Otros depósitos de playa se encuentran en la desembocadura de barrancos menores (playa de Heredia, en Alojera), donde predominan las gravas (callaos) sobre la arena fina.

### **3. TECTÓNICA**

La historia tectónica de La Gomera es la historia misma del emplazamiento y desarrollo de las cuatro megaestructuras geológicas de la isla: el Complejo Basal, el edificio basáltico mioceno, el Complejo Traquítico-Fonolítico y el edificio basáltico plioceno. Su construcción y emplazamiento va estrechamente ligado con la producción de un campo de esfuerzos local propio, que provoca la fracturación radial y/o circular del material encajante. Por estas fracturas se inyecta el magma para dar origen a uno de los elementos volcano-estructurales más típicos: los enjambres de diques. Con ellos se asocian también varios de los intrusivos y edificios estrombolianos sepultados presentes en la isla. Con carácter regional sólo se manifiesta una importante fracturación en los materiales rígidos del Complejo Basal y en las áreas centrales (tramo inferior, sobre todo) del edificio mioceno. La falla de dirección N70°E que entra por la zona del barranco de Hermigua y sale por la Punta del Viento es el exponente de esa tectónica de ámbito regional que afecta a La Gomera.

La localización espacial de los centros geométricos correspondientes a los campos de esfuerzos locales de las megaestructuras se sitúan alineados a lo largo de un pasillo norteado, que va des-

de la costa de Vallehermoso hasta la costa sur de Alajeró. Este pasillo, de unos 6 km de anchura, divide a la isla en dos partes.

Las dos importantes supraestructuras volcánicas (edificios mioceno y plioceno) definen unos grandes aparatos centrales superpuestos, desde los que se emiten coladas en direcciones radiales periclinales (sobre todo en el edificio mioceno) que ha configurado la forma subredondeada que presenta hoy en día la isla. Sólo el cierre del arco por el norte está incompleto, por impedirlo la gran superficie aflorante del Complejo Basal, que actuó de pantalla. Esta situación es similar a la que se presenta en Fuerteventura en los edificios miocenos de Tetir y Gran Tarajal, que se encuentran apantallados por los materiales rígidos del Complejo Basal. Por tanto, el desarrollo espacial de los edificios mioceno y plioceno de La Gomera se hizo hacia el sur, siguiendo la directriz estructural del pasillo norteado mencionado, desde las estribaciones meridionales del Complejo Basal.

La hoja de Hermigua comprende una amplia superficie del sector central de la isla. Dada la naturaleza de "macroestructura central" que presenta la evolución volcano-estructural de La Gomera, se comprende que en esta hoja estén representados muchos de los elementos tectónicos que configuran dicha evolución. Todas las unidades volcano-plutónicas se encuentran presentes, sobre todo las lavas pliocenas del último ciclo volcánico.

Debido a que algunas estructuras condicionan la aparición posterior de otras, la descripción de los elementos tectónicos principales se hará de manera cronológica.

La tectónica del Complejo Basal se encuentra expuesta en los dos afloramientos presentes. Evidentemente, algunas de las características tectónicas —como puede ser efectos de fracturación frágil o alguna familia de diques— no son sincrónicas con su génesis o emplazamiento y, por tanto, se obvian. En el área que actúa de encajante del Complejo Traquítico-Fonolítico, la parte sur de la depresión de Vallehermoso, los gabros, lavas y otros materiales, presentan una red filoniana básica sin duda anterior, a la que acompaña el desarrollo del edificio volcánico mioceno. Es un encajante denso, que aflora prácticamente en toda el área del Complejo Basal, y que se caracteriza por estar moderadamente desestructurado, lo que dificulta la reconstrucción del modelo de fisuración que supone. Sin embargo, se aprecian aún algunas pautas de su geometría. En el área citada del sur de las Casas del Garabato, estos diques se disponen con direcciones preferentes entre N70°E y N130°E, siempre buzantes hacia el sur, de 20 a 60°, es decir no están subverticales. Hay algunos valores de orientación menores de N60°E, aunque son minoritarios. Todas estas características estructurales expuestas tienen una difícil reconstrucción, no sólo por la intensa fracturación de los materiales, sino también por los encajantes de diques posteriores que los atraviesan.

En el barranco de Hermigua, los materiales del Complejo Basal (principalmente gabros con diques) se caracterizan tectónicamente por una intensa deformación frágil producida en diversos episodios sucesivos de la historia geológica de la isla. Una profunda fisuración y diaclasado afecta a los gabros, que han sido los canales de acceso utilizados por los procesos de alteración para meteorizar toda la roca.

Actuando de núcleo el Complejo Basal, todo el edificio volcánico mioceno se emitió a su alrededor. Macroestructuralmente sus coladas se disponen periclinamente, rodeándolo. En esta hoja de Hermigua se tiene la ocasión de presenciar la tectónica particular de los tres tramos

que componen el Edificio mioceno, tanto en su aspecto espacial (áreas proximales y distales al área central de emisión) como temporal. En la costa oeste de Alojera, el apilamiento lávico presenta buzamientos ligeros (menores de 20°) siempre dirigidos hacia el mar. En los barrancos del sur de la hoja, la dirección de las coladas va girando suavemente, adoptando valores cercanos a los E-O, aunque manteniendo el buzamiento en sentido sur y con valores suaves de 10-15°. Siguiendo hacia el este, los potentes apilamientos lávicos aflorantes de los tramos basálticos miocenos, se disponen según una dirección más girada hacia el norte, entre N45°E y N20°E, completando la geometría semicircular propia de un gran aparato o estratovolcán central. Los buzamientos de las coladas en este último sector de Hermigua varían entre 20° en sus tramos inferiores proximales (pared este del barranco de Hermigua) hasta 15 y 12° en los tramos altos y más distales de la hoja. En todos los casos la inclinación es hacia el mar. Esta suavización progresiva en los buzamientos de las coladas continúa hacia el este, dentro de la hoja de San Sebastián, hasta llegar a la costa con valores de 5° y menores.

Importantes deslizamientos y/o explosiones sumitales en el edificio mioceno dieron como origen los grandes depósitos de brechas líticas que cubren el tramo inferior y que, en sí, constituyen el tramo medio del primer ciclo. En ambos flancos del edificio se extendieron las brechas de los "debris avalanche", cuyo alcance espacial se desconoce, al estar ocultas por las coladas posteriores. Sin embargo, hay que pensar que su presencia conlleva la creación de una depresión múltiple en el área central de emisión del edificio. Grandes superficies de dicha área ("volvieron" y/o se "deslizaron", generándose una depresión "caldera") en la zona sur de Vallehermoso. Reconstruir el límite geométrico de dicha "caldera" resulta difícil. Si se toma como referencia para ello el frente interno de los afloramientos brechoides, la línea de delimitación adopta la forma de un arco (desde la zona de Epina, en la hoja de Agulo, hasta el barranco de Hermigua), cuyo sector sur pasa por esta hoja, oculto bajo el apilamiento lávico del ciclo plioceno en la zona de Las Hayas y norte de El Cercado.

Es posible sugerir, que el emplazamiento del Complejo Traquítico-Fonolítico haya sido uno de los detonantes de las explosiones habidas en la cumbre. Presión de volátiles alta, empuje físico vertical del magma ascendente, sismicidad asociada, etc., son algunas de las causas principales que desataron tan violentos episodios. La depresión así surgida fue ocupada por el complejo sálico en su parte central y muy probablemente un sector del área central de emisión del volcanismo plioceno.

Otro de los elementos volcánico-estructurales más característicos del edificio mioceno es el enjambre de diques básicos. Aflora en los tres sectores miocenos principales de la hoja: en el oeste, costa de Alojera; en el sur, barrancos del Valle de Gran Rey, Iguala y Erque y en el sector este, barranco de Hermigua y zonas más orientales. La densidad de estas fracturas eruptivas es mayor en el tramo inferior del edificio (véase sector de Alojera), lo que parece bastante lógico, ya que, debido a su mayor antigüedad, tiene superpuestos todos los diques surgidos en el proceso evolutivo posterior del edificio. También hay que considerar que, tal vez, algunos diques de todo el conjunto sean incluso pliocenos. En la Fig. 2.1 están representados los diagramas de orientación de los diques básicos, en los tres sectores principales de la hoja. En el sector a) de Alojera, la orientación principal está entre N80°E y N110°E, apuntando al área del vértice Quemado y Banda de las Rosas. Una segunda familia es más nordestada, con direcciones N60°-70°E, que apuntan algo más al norte que las anteriores, hacia el Complejo Traquítico-Fonolítico.

co. El conjunto define una hipotética banda central de emisión noroesteada, desde el Complejo sálico hasta el Quemado. Por su parte, en el sector central b), la dirección preferente y muy dominante de los diques es la noroesteada, que intersecta a las anteriores, en las zonas indicadas del Complejo sálico. Por último, en el sector oriental c) hay una orientación principal a N100°-120°E con una secundaria N100°-110°E. Su prolongación vuelve a intersectar a las anteriores, en la zona sur de Vallehermoso (en la hoja de Agulo). Por tanto, y a modo de síntesis, se puede afirmar que el enjambre de diques básicos dibuja una estructura de fracturación radial, cuyo centro hipotético de convergencia resulta ser una zona oval elongada en sentido N-S, desde Vallehermoso hasta La Banda de las Rosas. Esta área se constituye así en el lugar de ascenso central del magma durante la emisión del edificio mioceno. Si se retoma el lugar geométrico donde se situaba la depresión calderiforme definida por los depósitos brechoides del tramo medio, se puede observar que corresponde al mismo sitio.

El Complejo Traquítico-Fonolítico (mitad sur en esta hoja y mitad norte en la de Agulo) tiene unos rasgos tectónicos bastante acusados. El principal factor a considerar es el carácter geométrico semicircular de muchos de sus elementos estructurales, así como de la distribución cartográfica de sus materiales. Esto indica claramente la presencia de un campo de esfuerzos de empuje vertical sobre una cobertera rígida, como debió de ser los gabros del Complejo Basal. Este empuje ascendente fractura la roca encajante suprayacente, siguiendo un modelo semicircular por el que se inyecta el magma sálico en forma de fisuras eruptivas lávicas, diques, otros intrusivos, etc. La presencia masiva de brechas diversas (de explosión, de deslizamientos, tectónicos, etc.) en el sector central sugiere una historia tectónica continua desde los primeros momentos de la emisión. Importantes deslizamientos se produjeron, rellenando una probable depresión cratérica central, en la que se acumularon depósitos brechoides. De todos los diques sálicos que acompañaron la erupción, una familia de potentes diques traquíticos (y en menor medida fonolíticos) dibuja una estructura arqueada semicircular, de tipo "cone-sheet". Aunque la estructura no está del todo completa, ya que en la parte norte no se desarrolla (hoja de Agulo), el carácter giratorio que van adoptando las direcciones de los diques, así como el predominio de los buzamientos subverticales dirigidos hacia el interior del complejo, marcan el comienzo de una estructura cónica, abortada en su sector norte. Los intrusivos sálicos asociados al complejo dibujan, igualmente, esa geometría circular, adoptando una disposición a modo de orla, principalmente en este sector sur del CTF. Otros, sin embargo, intruyen, a modo de resurgencias, en la parte central-interior, contribuyendo a evidenciar positivamente que esa es la zona preferente de emisión del Complejo-Traquítico-Fonolítico. Por último, hay que destacar varios contactos mecánicos entre algunos de los materiales o unidades, que sugieren una tectónica frágil generalizada en todo el complejo, que ha debido actuar de manera continua desde el Mioceno hasta el Cuaternario.

Una estructura de primer orden aflora en esta hoja, deducida de dos importantes fallas supuestas que delimitan lateralmente (por el este y oeste) las coladas centrales del Edificio plioceno. El contacto entre este edificio y el mioceno (anterior) es claramente discordante, no sólo por el choque angular de buzamientos, sino por la presencia intercalada de una formación brechoide con niveles epiclásticos y sedimentarios que buza hacia el interior de la isla. Esta formación fragmentaria, que de alguna manera delimita la existencia de fracturas exteriores al sector plioceno central, aflora a ambos lados de éste. Las dos fracturas son semiparalelas de largo recorrido, con direcciones N30°E para el límite occidental y N20°E para el oriental. La primera dis-

curre por el escarpe del oeste de Arure y la segunda por la zona de los roques de la Zarzita y Ojila, en dirección hacia el barranco de Hermigua, con el cual parece alinearse. Este pasillo, delimitado entre estas dos fracturas, parece corresponder con la existencia de una depresión múltiple (agrupación de varias depresiones parciales poligénicas y diacrónicas) que posteriormente ha sido rellenada por las lavas pliocenas horizontales. A gran escala, esta franja estructural presenta casi los mismos límites que el del importante eje estructural que engloba, a nivel total de la isla, las diferentes áreas centrales de emisión del Edificio mioceno, Complejo Traquítico-Folnolítico y Edificio plioceno.

Aunque esta gran depresión ha quedado oculta por emisiones volcánicas posteriores, su contorno puede estar marcado por el perímetro que delimita el área de basaltos pliocenos horizontales del resto de las lavas pliocenas que, suavemente inclinadas, se deslizan periclinalmente hacia el mar.

La macroestructura del Edificio plioceno ya ha quedado expuesta, prácticamente, en el comentario anterior. Desde la zona central de la isla, que coincide más o menos con la zona central de esta hoja, se emitieron las abundantes coladas básicas e intermedias que fueron "rellenando" las partes deprimidas talladas (supuestamente por causas tectónicas) en el Edificio mioceno. En estos lugares, las coladas van adoptando disposiciones horizontales en un apilamiento sucesivo hasta que, una vez rebasado el umbral del paleorrelieve, se deslizan suavemente, y de manera paraconcordante, por las laderas del macroedificio mioceno anterior. En el primer caso, la presencia de discordancias angulares entre mioceno-plioceno es evidente, mientras que en el segundo caso no tanto. La inclinación de las coladas pliocenas hacia el mar es siempre menor de 15°, adaptándose al modelo geométrico periclinal del Edificio mioceno infrayacente. Sólo las dos grandes salidas encauzadas al mar desde la parte central de emisión son los apilamientos que corren hacia Agulo por el paleovalle de Hermigua y el que se extiende por el paleovalle de Valle de Gran Rey. En ambos casos, la horizontalidad de las coladas se mantiene de manera constante desde el centro de la isla hasta las zonas distales más costeras.

El Edificio plioceno no presenta un enjambre de diques tan denso como el mioceno. Se han cartografiado varios en las zonas centrales, desde el vértice Garajonay hacia el norte, con direcciones cambiantes, que no permiten definir orientaciones preferentes. Sin embargo, parece apuntarse una ligera tendencia nordestada (NO-SE) en dirección al centro geométrico, donde mayor cantidad de intrusivos pliocenos existen. Evidentemente, el número de diques tiene que ser más alto, pero el bosque de Laurisilva oculta la mayoría de los afloramientos. También en las partes más externas de la amplia superficie lávica aparecen diques básicos cortando a las coladas, que no se dirigen hacia el centro anterior. Especialmente significativo resulta el pasillo de diques con dirección N110°-120°E definido en varios puntos donde aparecen, más o menos prolongándose, uno o más diques con esa dirección. Este pasillo, de oeste a este, comenzaría en el área de la carretera de bajada a Valle de Gran Rey, seguiría por la zona sur del vértice de Garajonay y acabaría en el pequeño enjambre de diques, algo más largos que los anteriores, que cortan las lavas traquíticas del este de Roque de Agando. Tanto en los extremos externos de esta alineación filoniana como en los espacios intermedios (fondos de barrancos) donde asoman las lavas basálticas del mioceno infrayacente se observa la presencia de diques (a veces en enjambres paralelos) con idéntica orientación. Así, en la costa oeste, en el Roque de los Marroyos, en la parte media del barranco de Arure, en el Hornillo (Valle de Gran Rey), en el arroyo

afluente del barranco de Erque y en toda la franja miocena desde el Roque de Agando hasta el Roque del Berrugo se encuentran diques que, sin duda, deben considerarse parte del pasillo plioceno. Se da la circunstancia además de que la orientación que tienen esos diques aflorantes en las lavas miocenas no participan del modelo geométrico radial del enjambre principal filoniano del Edificio mioceno. Todos estos datos, considerados en su conjunto, parecen abonar la idea de que existe una tenue zona de debilidad estructural con dirección N120°E que recorre la isla de costa a costa, y que ha sido aprovechada por el magma plioceno para inyectarse en forma de diques.

Los intrusivos básicos pliocenos se caracterizan por aflorar principalmente en la parte central de la parte alta de la isla. Estructuralmente, su localización en esa zona no es casual, ya que corresponde con el área principal de emisión del volcanismo plioceno. Por tanto, la línea envolvente de ellos marcaría, de manera esquemática, la localización de las cámaras ascendentes. Hay otros intrusivos menores más periféricos a ese sector. Algunos de ellos presentan una elongación que se dirige hacia el área central, como si fueran indicadores de una fisuración radial ligera.

Por su parte, los intrusivos sálicos de este ciclo afloran mayoritariamente más hacia el sur. Las cámaras magmáticas parecen haber emigrado hacia el sur a través del eje estructural volcano-tectónico norteado que progresa desde Vallehermoso. A escala de la isla, estos intrusivos se localizan en un pasillo de unos 6 km de ancho con dirección N160°-170°E. Los diques sálicos atribuidos al ciclo plioceno participan generalmente de esta misma dirección y se encuentran muchos de ellos dentro del pasillo. Los que se encuentran fuera, se orientan hacia el centro de la isla; dibujando un esquema de concentración convergente hacia esa área, producto del campo de esfuerzos puntual del ascenso magmático.

Las coladas de derrubios y los deslizamientos costeros son una constante a lo largo de la costa occidental de La Gomera. Los hay de distintas edades y de diversa magnitud. El más espectacular es, sin duda, el gran escarpe occidental de Arure, que marca la cicatriz de continuos deslizamientos y desplomes costeros desde al menos el final del Plioceno. Todavía permanecen hoy visibles los afloramientos de las coladas de derrubios de todo el sector norte del escarpe. El socavamiento continuo de la base del acantilado por la acción marina ha sido una de las causas principales de este continuo desplome del relieve que continúa sin encontrar su perfil de equilibrio. De acción más reciente, se puede observar un "rock-fall" de pequeña magnitud, como el de la Punta del Guincho. También se encuentran en zonas interiores desprendimientos de este tipo, como los del barranco de Hermigua, cuyo origen está igualmente en el desequilibrio de la margen derecha de dicho barranco. Por último, otro desplome costero, ahora de mayor magnitud, es el que se produjo en la desembocadura de Valle de Gran Rey. A ambos lados de la desembocadura puede apreciarse el gran depósito brechoide que, en forma de espigones, se interna en el mar. Grandes masas del apilamiento lávico mioceno y plioceno se desplomaron, dejando sendas cicatrices arqueadas en lo alto.

La fracturación frágil más reciente se puede apreciar bien en el área del Complejo Traquítico-Fonolítico. Varias fracturas (algunas supuestas) cruzan en diversas direcciones los materiales, con formas rectilíneas y ligeramente curvadas. Una fase de fracturación tardía parece apreciarse también en el barranco de Hermigua. Trituración de materiales y adaptación de parte de la

red hidrográfica a un esquema geométrico rectilíneo pueden ser algunas de las respuestas a esa fracturación.

## **4. GEOMORFOLOGÍA**

### **4.1. DESCRIPCIÓN FISIOGRAFICA**

La hoja de Hermigua ocupa el centro y la costa oeste de La Gomera, isla de forma sensiblemente redondeada. Contiene el vértice de máxima altitud de la isla (Garajonay: 1487 m), desde el que se organiza una red radial de barrancos hacia el mar.

Desde el punto de vista morfológico y topográfico, se distinguen dos zonas bien diferenciadas en la hoja:

1. La parte central, de forma irregular, y topografía relativamente suave, situada a más de 650 m de altitud. Forman las "tierras altas" insulares que se prolongan hacia el NE en la vecina hoja de Agulo.
2. La parte periférica, hasta el mar, de topografía abrupta y grandes desniveles.

El límite entre ambas zonas suele venir marcado por un escarpe erosivo y por una inflexión en el perfil longitudinal de los barrancos, para los que pasan de una zona a la otra (son más tendidos en la primera, haciéndose más abruptos en el paso a la segunda), inflexión asociada frecuentemente a cambios de dirección.

Los barrancos más importantes del área periférica son: el de Ingenio (Vallehermoso), que fluye hacia el norte; el de Monteforte (Hermigua), hacia el noreste, y el de Valle Gran Rey, hacia el suroeste. También cabe destacar, en el sur de la hoja, las cabeceras de los de Erque y Benchijuga, y en el este, los de Aguajilva y Lajas (que vierten hacia San Sebastián de La Gomera). Por el contrario, en la parte oeste, los barrancos son cortos y de alta pendiente, siendo los más importantes los del Mono (Alojera), Guarañel y Taguluche.

En las "tierras altas", los interfluvios corresponden a lomas suaves, a veces con resaltes estructurales. Por el contrario, en la zona periférica, suelen ser cresterías agudas ("cuchillos" o "degolladas" en el lenguaje local), salvo en la parte suroeste de la hoja, donde hay a veces formas planas (lomas y paleovertientes) con pendiente hacia la costa.

La costa es abrupta y predominantemente acantilada, salvo en las desembocaduras de algunos barrancos, donde suele haber pequeñas playas de cantos. Casi todas las barranqueras pequeñas tienen desembocaduras "colgadas", vertiendo al mar sobre el acantilado.

Se incluye un mapa geomorfológico de la hoja, realizado a escala 1:25.000.

### **4.2. ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO**

#### **4.2.1. Estudio morfoestructural**

Según los datos geológicos, La Gomera es una isla oceánica, construida en sucesivas fases de apilamiento volcánico, separadas por lapsos de tiempo, más o menos importantes, según se

deduce de la existencia de discordancias (a las que deben asociarse paleorrelieves) que separan las distintas unidades litológico-geológicas.

En la hoja de Hermigua están presentes básicamente dos de estas unidades —una miocena y otra pliocena— constituidas por sucesiones de coladas basálticas y niveles piroclásticos, inclinados hacia la costa. La mayor resistencia a la erosión (más potencia y mayor proporción de coladas basálticas) de la unidad pliocena respecto a la miocena hace que no se conserve el paleorrelieve mioceno, al ser exhumado por la erosión, y que sí, en cambio, esté preservada la parte alta o superficie "final" del apilamiento plioceno, representada por las lomas de los interfluvios.

Desde el Plioceno superior, la red radial de barrancos se ha ido encajando en los apilamientos volcánicos, descubriendo incluso sus conductos de emisión (diques, domos...), hasta llegar a la configuración actual. Simultáneamente, ha ido actuando la erosión litoral, reduciendo el perímetro insular y creando la costa acantilada.

Así pues, la hoja de Hermigua presenta una disposición morfoestructural típica de muchas islas volcánicas: un "escudo" de apilamientos volcánicos, con pendiente original hacia la costa, hendido por una red de barrancos radiales.

#### **4.2.2. Estudio del modelado**

La disposición morfoestructural citada es fruto de un modelado de construcción insular, acumulativo, con formas volcánicas, y un modelado básicamente denudativo fluvial (barrancos), de ladera (gravitacional) y litoral, con algunas formas (y formaciones superficiales) acumulativas, a las que cabe considerar como efímeras en términos de tiempo geológico futuro. Esta acción denudativa descubre y resalta (por erosión diferencial) la estructura interna del edificio insular, dando lugar a un modelado estructural estático. Hay por último, y muy puntual, un modelado de origen antrópico, tanto acumulativo como denudativo.

##### *4.2.2.1. Formas volcánicas (acumulativas)*

La superficie culminante de apilamiento volcánico ( $S_1$ ) se presenta en las lomas de los interfluvios del SO de la hoja y puede ser considerada como una superficie de colada, con procesos erosivos y, sobre todo, edáficos, sobreimpuestos, que han solido borrar sus características morfológicas originales.

##### *4.2.2.2. Formas fluviales denudativas.*

En el mapa geomorfológico de la hoja se ha marcado la red de barrancos, con incisión vertical, según la cual se organiza la escorrentía superficial y su encajamiento en la pila volcánica.

La progresión en el encajamiento, más importante en unos barrancos respecto a otros vecinos, puede provocar capturas hidrográficas. Esto es particularmente patente en el perímetro de las "tierras altas", debido a la intensa erosión remontante de los barrancos periféricos.

Salto de agua y rápidos ("caideros" en el lenguaje local) existen en relación con niveles duros aflorantes en el cauce de los barrancos, y sobre todo en su paso de zona periférica a "tierras altas", donde a lo anterior se unen procesos de erosión remontante.

También se originan en las desembocaduras al mar de las barranqueras poco importantes, lo que testimonia una mayor velocidad de retroceso litoral respecto a la de incisión vertical.

En la esquina noroeste de la hoja se reconocen inicios de cárcavas, de no mucha importancia, que guardan relación con una mayor delezabilidad y/o tectonización (fracturación) de las rocas.

#### 4.2.2.3. *Formas fluviales (y formaciones superficiales) acumulativas*

Los barrancos principales de la hoja (el de Ingenio-Vallehermoso, el de Valle Gran Rey, y el de Monteforte-Hermigua) presentan en sus tramos medios, y sobre todo, bajos, depósitos de fondo de barranco, aluviones constituidos por bloques y cantos de rocas volcánicas y plutónicas.

Depósitos de terraza fluvial, de similares características granulométricas y litológicas a los anteriores se presentan sólo cerca de la desembocadura del barranco de Valle Gran Rey y en el barranco del Mono (Alojera), en el NO de la hoja.

Depósitos de conos de deyección existen en la confluencia de algunos barrancos afluentes importantes a los de Valle Gran Rey y Monteforte, y depósitos de abanico aluvial se presentan en la desembocadura del primero de ellos. Ambos tipos de depósitos son granulométrica y litológicamente similares a los de fondo de barranco.

Es especialmente interesante el meandro abandonado localizado cerca del borde este de la hoja, en el barranco de las Lajas, junto a la localidad de Chejelipes. Responde a una divagación epigénica del cauce (en relación probable con un cambio de pendiente del perfil logitudinal del barranco, debido a la presencia de algún resalte duro en el cauce, dique) y a un estrangulamiento posterior, relacionado con la fuerte incisión o encajamiento.

#### 4.2.2.4. *Formas endorreicas (acumulativas)*

Inmediatamente al sur de la desembocadura del barranco de Valle Gran Rey se ha creado una pequeña depresión por la acumulación de materiales del abanico aluvial del barranco junto a depósitos de deslizamiento de ladera. En ella se instalan charcas efímeras, con depósitos limoarcillosos.

#### 4.2.2.5. *Formas de ladera denudativas*

En algunos interfluvios y cabeceras de la red de barrancos periféricos, al SO y NE de la hoja, se reconocen restos de paleovertientes de menor pendiente y de formas más avanzadas que las laderas de los barrancos actuales. Deben guardar relación con una antigua morfología de encajamiento hidrográfico, a mayor nivel que la actual.

También se reconocen paleovertientes, más modernas que las anteriores dada su mayor relación con la red actual, al NO de la hoja, en afluentes izquierdos del barranco de Tazo (localizado en la vecina hoja septentrional de Agulo).

La desestabilización creada en las laderas por la rapidez en el encajamiento hidrográfico de la red de barrancos genera a veces deslizamientos de ladera, correspondiendo generalmente a flujos de materiales (coluviones o rocas alteradas). Son especialmente abundantes en la fachada noroccidental de la hoja, área precisamente en que el fuerte encajamiento está siempre permanentemente forzado por el alto grado de retroceso litoral, reconociéndose flujos antiguos (con la red hidrográfica incidida sobre ellos).

Asimismo, la desestabilización en los acantilados creada por la erosión litoral genera fenómenos idénticos. Las cicatrices de desplomes costeros son frecuentes en toda la costa de la hoja. La deriva litoral redistribuye rápidamente las masas deslizadas y hace que, por lo general, no se encuentren preservadas al pie de las cicatrices, salvo a ambos lados de la desembocadura del barranco del Valle Gran Rey, circunstancia que ha permitido incluso la acumulación de materiales de su abanico aluvial, al protegerlos de la deriva litoral.

Inmediatamente al sur de Alojera (NO de la hoja) existe un deslizamiento rotacional (en el que el bloque deslizado no pierde totalmente su estructura interna).

#### 4.2.2.6. *Formas de ladera acumulativas*

Generalmente en las laderas de los tramos medios y bajos de muchos barrancos hay depósitos de coluviones, constituidos por bloques y cantos angulosos o subredondeados. A veces se reconocen más de una generación (unos encajados en otros, o que actualmente están siendo evacuados por erosión). Al pie de altos escarpes, y motivados por erosión remontante de los barrancos adyacentes, hay acumulaciones de derrubios. Las distintas generaciones de coluviones y derrubios no han sido diferenciadas en el mapa geomorfológico.

#### 4.2.2.7. *Formas poligénicas (denudativas)*

Las encontradas en la hoja tienen un origen mixto, fluvial y de ladera.

El borde de las "tierras altas" de paleovertientes y de lomas suele estar marcado por un escarpe erosivo, resultante del retroceso de las altas superficies por la erosión de los barrancos próximos.

Cuando esas superficies han desaparecido por erosión, el límite entre barrancos vecinos está materializado por interfluvios agudos ("cuchillos" y "degolladas" en el lenguaje local).

#### 4.2.2.8. *Formas litorales denudativas*

El acantilado es la forma morfológica litoral predominante en la hoja. En el mapa geomorfológico se han marcado su escarpe (en la parte alta) y su base.

En la parte noroeste del perímetro costero de la hoja se reconoce una plataforma de abrasión marina, de anchura decamétrica.

#### 4.2.2.9. *Formas litorales acumulativas*

En las desembocaduras de los barrancos más importantes hay pequeñas playas de gravas que en realidad representan un pequeño retrabajamiento litoral de los depósitos de fondo de barranco.

#### 4.2.2.10. *Formas estructurales estáticas*

Corresponden al resalte, por erosión diferencial, de las distintas litologías que constituyen el edificio insular, y su disposición estructural.

Las trazas de coladas apiladas (y niveles tobáceos) indican la disposición insular de crecimiento volcánico superpuesto. Algunas de estas coladas más importantes pueden originar un replano estructural, con escarpe asociado.

Asimismo, la erosión descubre los antiguos conductos de alimentación de la pila volcánica, sean puntuales o equidimensionales (pitones) o direccionales (resaltes de diques).

En el SE de la hoja se reconoce la morfología exhumada de los pitones más espectaculares de toda la isla (Agando, Ojila, La Zarcita y otros próximos). Al sur de la hoja, el roque de la Fortaleza de Chipude corresponde a una masa extrusiva, parcialmente erosionada por afluentes del barranco de Erque.

Los resaltes de diques más importantes se localizan en los bordes oeste y este de la hoja. Corresponden a direcciones E-O o próximas a ésta.

#### 4.2.2.11. *Formas antrópicas*

Las denudativas más importantes corresponden a frentes de cantera y excavaciones en general.

En los tramos medios-altos de varios barrancos se han construido embalses, y en los bajos, muros de contención y gaviones para proteger las labores agrícolas de las riadas.

### 4.3. EVOLUCIÓN DINÁMICA

#### 4.3.1. **Historia geomorfológica**

Según se ha ido viendo anteriormente, el ámbito de la hoja de Hermigua y en conjunto de la isla de La Gomera es el resultado de dos fases de evolución morfológica sucesivas en el tiempo, aunque contrapuestas:

- La fase de crecimiento insular (tanto en extensión como en altura), fundamentalmente por apilamiento de materiales volcánicos extruidos. Hasta el Plioceno superior.
- La fase de degradación erosiva en altura (por erosión fluvial y de laderas) y en extensión (retroceso del perímetro insular por erosión litoral). Desde el Plioceno superior y hasta la actualidad.

Cabe, no obstante, hacer varias precisiones a este esquema evolutivo general:

1. Fases similares y también sucesivas de crecimiento volcánico-degradación erosiva han podido (y probablemente debido) ocurrir con anterioridad al Plioceno, como lo testimoniaría la existencia de discordancias importantes que limitan las grandes unidades litoestratigráficas insulares. No obstante, estas fases antiguas no son hoy día reconocibles geomorfológicamente.

2. Durante la fase pliocena de crecimiento por apilamiento volcánico, debieron, lógicamente, actuar también procesos erosivos subaéreos y litorales, reconocibles por la presencia de paleosuelos (almagres) y acuñamientos de coladas, etc. Sin embargo, la rapidez, en términos de tiempo geológico, de las emisiones, y el volumen total de material extruido, debieron de ser tales que, en conjunto, predominó un balance de crecimiento insular.
3. Asimismo, el límite entre ambas fases debe de ser gradual en el tiempo: las coladas "intra-canyon" (de las más recientes en la isla, aunque poco reconocibles en la hoja) se disponen sobre valles ya de una cierta importancia.

Las "tierras altas", representan una topografía antigua relacionada con los primeros estadios de encajamiento hidrográfico, cuando la isla tenía una extensión mayor.

#### **4.3.2. Tendencias futuras**

En el futuro geológico, y si no hay una nueva fase de crecimiento insular por apilamiento volcánico, la actuación es exclusiva, de degradación erosiva, y conducirá a:

- Una mayor reducción del perímetro insular por erosión litoral, acantilamiento y desplomes asociados. Este fenómeno conlleva una incisión hidrográfica siempre permanente, al estar acercando continuamente los niveles de base a las cabeceras de los barrancos.
- Una prosecución en la incisión de la red de barrancos, más acentuada en los tramos medios y altos, debido a su mayor pendiente y a la tendencia hacia el perfil de equilibrio. La erosión remontante asociada llevará aparejada la reducción paulatina en la superficie de las "tierras altas" y paleovertientes, y su conversión futura a interfluvios agudos.

### **5. PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA**

En este capítulo se describen las características petrológicas y geoquímicas generales de los distintos episodios volcánicos representados en la hoja.

La caracterización petrológica parte del muestreo sistemático llevado a cabo en los episodios presentes en la hoja, completado con el realizado del mismo episodio en áreas adyacentes. El resultado del estudio petrográfico de cada muestra, así como su localización geográfica, figura en la ficha individual de cada una y en el mapa de muestras de la hoja, que se adjuntan a la información complementaria de la misma.

El estudio geoquímico incluye los análisis químicos realizados paralelamente, a los que se han añadido los disponibles en la bibliografía. Como un estudio de este tipo se sale fuera de los límites de una sola hoja, se hace primero un comentario de las características generales de los ciclos representados y a continuación una referencia particular y comparativa en los episodios cartografiados en esta área.

En la Tabla 5.1 aparecen listados todos los análisis de elementos mayores, menores y la norma CIPW y en la Tabla 5.2 los elementos menores. La clasificación tipológica de las muestras se ha llevado a cabo mediante el diagrama TAS de clasificación de rocas volcánicas de la IUGS, [LE BAS *et al.* (1986)]. La línea MD-K del diagrama TAS indica la separación entre los campos alcalino y toleítico de MACDONALD y KATSURA (1964). La denominación de las rocas, obtenida en dicho diagrama, aparece al pie de la tabla, junto con la localización geográfica de las mues-

tras y su procedencia bibliográfica. Algunas diferencias que puedan encontrarse en los contenidos de algunos elementos de rocas similares pueden deberse, en parte, a la diversidad de procedencia de los análisis, principalmente a las técnicas analíticas empleadas.

**Tabla 5.1. Análisis químicos, norma CIPW y parámetros geoquímicos de las muestras de la hoja. Complejo basal**

| Muestra                        | 24744         | Muestra | 24744 | Muestra | 24744 |
|--------------------------------|---------------|---------|-------|---------|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | 46.40         | OR      | 3.07  | ID      | 18.30 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16.16         | AB      | 15.23 | FEMG    | 0.10  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3.94          | AN      | 34.48 | IP      | 0.22  |
| FeO                            | 4.85          | DI      | 28.72 |         |       |
| MgO                            | 8.47          | HY      | 0.87  |         |       |
| CaO                            | 14.49         | OL      | 6.93  |         |       |
| Na <sub>2</sub> O              | 1.80          | MT      | 5.71  |         |       |
| K <sub>2</sub> O               | 0.52          | IL      | 3.17  |         |       |
| MnO                            | 0.10          | AP      | 0.37  |         |       |
| TiO <sub>2</sub>               | 1.67          |         |       |         |       |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.16          |         |       |         |       |
| H <sub>2</sub> O               | 1.79          |         |       |         |       |
| <b>Total</b>                   | <b>100.36</b> |         |       |         |       |

24744. Gabro olivínico. Epina. CENDRERO (1971).

**Tabla 5.1. (Continuación)**  
**Primer ciclo (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>G-29</b>  | <b>G-30</b>   | <b>AG-1637</b> | <b>TB-26</b> | <b>47987</b>  | <b>47879</b> | <b>47990</b>  | <b>47983</b> |
|--------------------------------|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 43.23        | 44.60         | 45.01          | 55.20        | 40.50         | 43.50        | 43.70         | 44.60        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 13.44        | 8.89          | 13.72          | 18.66        | 13.01         | 12.70        | 15.22         | 16.39        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3.81         | 3.95          | 1.60           | 2.40         | 6.26          | 5.35         | 5.07          | 5.26         |
| FeO                            | 8.52         | 8.83          | 10.66          | 3.97         | 7.68          | 6.94         | 7.22          | 5.87         |
| MgO                            | 7.48         | 15.25         | 6.12           | 1.77         | 7.13          | 9.17         | 6.25          | 5.23         |
| CaO                            | 12.06        | 11.33         | 10.89          | 4.67         | 13.46         | 12.76        | 11.22         | 10.46        |
| Na <sub>2</sub> O              | 1.90         | 1.88          | 2.78           | 6.20         | 2.80          | 2.75         | 3.61          | 3.69         |
| K <sub>2</sub> O               | 0.70         | 0.45          | 1.64           | 2.44         | 1.47          | 1.05         | 1.32          | 1.64         |
| MnO                            | 0.10         | 0.20          | 0.19           | 0.25         | 0.21          | 0.21         | 0.20          | 0.22         |
| TiO <sub>2</sub>               | 3.85         | 2.43          | 4.00           | 1.12         | 5.40          | 3.14         | 4.48          | 3.90         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.62         | 0.32          | 0.65           | 0.66         | 0.90          | 0.62         | 0.73          | 1.16         |
| H <sub>2</sub> O               | 3.91         | 1.87          | 1.31           | 1.09         | 1.38          | 1.41         | 1.13          | 1.26         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.70</b> | <b>100.00</b> | <b>98.57</b>   | <b>99.63</b> | <b>100.20</b> | <b>99.63</b> | <b>100.15</b> | <b>99.69</b> |
| OR                             | 4.14         | 2.66          | 9.69           | 14.42        | 8.69          | 6.21         | 7.80          | 9.69         |
| AB                             | 16.08        | 14.51         | 16.91          | 51.94        | 5.02          | 11.43        | 16.85         | 22.48        |
| AN                             | 26.08        | 14.49         | 20.12          | 15.88        | 18.59         | 19.21        | 21.43         | 23.32        |
| NE                             |              | 0.76          | 3.58           | 0.29         | 10.12         | 6.41         | 7.42          | 4.74         |
| DI                             | 23.82        | 31.56         | 24.36          | 2.46         | 33.02         | 31.65        | 23.25         | 16.41        |
| HY                             | 5.68         |               |                |              |               |              |               |              |
| OL                             | 5.65         | 23.07         | 11.19          | 5.23         | 1.97          | 8.12         | 4.73          | 4.07         |
| MT                             | 5.52         | 5.73          | 2.32           | 3.48         | 9.08          | 7.76         | 7.35          | 7.63         |
| IL                             | 7.31         | 4.62          | 7.60           | 2.13         | 10.26         | 5.96         | 8.51          | 7.41         |
| AP                             | 1.44         | 0.74          | 1.51           | 1.53         | 2.09          | 1.44         | 1.69          | 2.69         |
| ID                             | 20.21        | 17.93         | 30.18          | 66.64        | 23.82         | 24.05        | 32.07         | 36.91        |
| FEMG                           | 0.21         | 0.16          | 0.37           | 0.40         | 0.02          | 0.11         | 0.09          | 0.02         |
| IP                             | 0.29         | 0.40          | 0.46           | 0.69         | 0.48          | 0.45         | 0.48          | 0.48         |

G-29 Basalto. Colada de lava "pillow-lava" en la ladera E del barranco de Hermigua. CUBAS *et al.* (1994).  
G-30 Basalto alcalino. Colada de lava en la ladera E del bco. de Hermigua. CUBAS *et al.* (1994).  
AG-1637 Basalto alcalino. Sill entre las coladas miocenas, en la playa de Alojera. MAGNA.  
TB-26 Benmoreita. Fortaleza del Cabrito. BRAVO (1964).  
47987 Foidita. Jerduñe. Debajo de la montaña de Destene. CUBAS (1978b).  
47879 Tefrita. Cañadas de Peraza. CUBAS (1978b).  
47990 Tefrita. Al SO de Vegaipala. CUBAS (1978b).  
47983 Tefrita. Camino de Degollada de Peraza a la Laja. CUBAS (1978b).

**Tabla 5.1. (Continuación)**  
**Primer ciclo (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>47938</b>  | <b>43474</b> | <b>51751</b> | <b>43468</b> | <b>47980</b> | <b>48027</b> | <b>47978</b> | <b>48032</b> |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 45.00         | 52.45        | 60.90        | 60.10        | 60.70        | 60.90        | 61.70        | 61.70        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16.08         | 18.09        | 18.73        | 18.61        | 17.97        | 18.45        | 18.22        | 18.48        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4.96          | 3.20         | 2.26         | 2.06         | 1.85         | 3.50         | 2.44         | 3.68         |
| FeO                            | 6.90          | 4.14         | 0.94         | 1.43         | 0.89         | 1.01         | 1.29         | 0.17         |
| MgO                            | 6.65          | 3.22         | 1.01         | 1.11         | 0.71         | 0.60         | 0.90         | 1.00         |
| CaO                            | 9.25          | 6.45         | 2.66         | 1.82         | 2.09         | 1.82         | 1.96         | 1.82         |
| Na <sub>2</sub> O              | 3.93          | 7.12         | 7.06         | 8.52         | 7.82         | 7.87         | 7.87         | 7.60         |
| K <sub>2</sub> O               | 1.58          | 2.65         | 3.75         | 4.38         | 5.01         | 4.33         | 4.04         | 3.94         |
| MnO                            | 0.21          | 0.24         | 0.23         | 0.24         | 0.20         | 0.20         | 0.25         | 0.19         |
| TiO <sub>2</sub>               | 3.26          | 0.92         | 0.58         | 0.51         | 0.50         | 0.49         | 0.62         | 0.72         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 1.23          | 0.07         | 0.08         | 0.22         | 0.10         | 0.19         | 0.24         | 0.26         |
| H <sub>2</sub> O               | 1.03          | 1.30         | 1.70         | 0.93         | 2.03         | 0.43         | 0.40         | 0.42         |
| <b>Total</b>                   | <b>100.08</b> | <b>99.85</b> | <b>99.91</b> | <b>99.93</b> | <b>99.88</b> | <b>99.64</b> | <b>99.93</b> | <b>99.98</b> |
| OR                             | 9.34          | 15.66        | 22.16        | 25.88        | 29.61        | 25.59        | 23.88        | 23.28        |
| AB                             | 23.93         | 30.47        | 59.13        | 50.61        | 49.72        | 56.88        | 59.79        | 62.44        |
| AN                             | 21.57         | 9.57         | 8.34         |              |              | 1.96         | 2.43         | 4.67         |
| NE                             | 5.05          | 16.13        | 0.33         | 11.23        | 8.00         | 5.26         | 3.69         | 1.01         |
| AC                             |               |              |              | 0.66         | 1.48         |              |              |              |
| DI                             | 12.94         | 17.77        | 3.37         | 6.05         | 3.96         | 3.22         | 4.46         | 1.21         |
| WO                             |               |              |              |              | 1.94         | 0.71         |              |              |
| OL                             | 9.99          | 2.39         | 0.67         | 0.43         | 0.12         | 1.35         |              |              |
| HE                             |               |              | 0.81         |              |              | 1.78         | 0.25         | 3.69         |
| MT                             | 7.19          | 4.64         | 2.10         | 2.65         | 1.94         | 2.49         | 3.18         |              |
| IL                             | 6.19          | 1.75         | 1.10         | 0.97         | 0.95         | 0.93         | 1.18         | 0.77         |
| PF                             |               |              |              |              |              |              |              | 0.54         |
| AP                             | 2.85          | 0.16         | 0.19         | 0.51         | 0.23         | 0.44         | 0.56         | 0.60         |
| ID                             | 38.32         | 62.26        | 81.62        | 87.72        | 87.33        | 87.73        | 87.35        | 86.74        |
| FEMG                           | 0.14          | 0.27         | 0.00         | 0.17         | 0.03         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| IP                             | 0.51          | 0.81         | 0.84         | 1.01         | 1.02         | 0.96         | 0.95         | 0.91         |

47938. Basanita. Al N de Roque Blanco. CUBAS (1978b).  
43474. Fonolita tefrítica. Aguja del Rejo. CUBAS (1978b).  
51751. Traquita. Roque de Imada. CUBAS (1978b).  
43468. Traquita peralcalina. Roque de Benchijigua, borde N. CUBAS (1978b).  
47980. Traquita peralcalina. Roque de Benchijigua, borde interior N. CUBAS (1978b).  
48027. Traquita. Dique al S del Roque de Benchijigua. CUBAS (1978b).  
47978. Traquita. Roque de Benchijigua, parte central por el lado oeste. CUBAS (1978b).  
48032. Traquita. Cerca de la casa de los Castaños. CUBAS (1978b).

**Tabla 5.1. (Continuación).  
Primer ciclo (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>47977</b> | <b>47975</b> | <b>Muestra</b> | <b>47977</b> | <b>47975</b> | <b>Muestra</b> | <b>47977</b> | <b>47975</b> |
|--------------------------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 62.30        | 63.20        | Q              | 0.51         |              | ID             | 85.52        | 85.08        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18.35        | 16.57        | OR             | 21.63        | 25.35        | FEMG           | 0.00         | 0.50         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2.45         | 1.81         | AB             | 63.38        | 57.81        | IP             | 0.89         | 1.06         |
| FeO                            | 1.10         | 1.57         | AN             | 5.64         |              |                |              |              |
| MgO                            | 0.81         | 0.71         | NE             | 1.92         |              |                |              |              |
| CaO                            | 1.96         | 1.96         | AC             | 4.70         |              |                |              |              |
| Na <sub>2</sub> O              | 7.49         | 7.88         | DI             | 2.06         | 7.03         |                |              |              |
| K <sub>2</sub> O               | 3.66         | 4.29         | HY             | 1.06         |              |                |              |              |
| MnO                            | 0.24         | 0.21         | OL             | 0.43         |              |                |              |              |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.55         | 0.48         | HE             | 0.56         |              |                |              |              |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.22         | 0.20         | MT             | 2.73         | 0.27         |                |              |              |
| H <sub>2</sub> O               | 0.52         | 0.84         | IL             | 1.04         | 0.91         |                |              |              |
| <b>Total</b>                   | <b>99.65</b> | <b>99.72</b> | AP             | 0.51         | 0.46         |                |              |              |

47977. Traquita. Roque de Benchijigua, parte central por el sur. CUBAS (1978b).

47975. Traquita peralcalina. Roque de Benchijigua, trozo separado al oeste. CUBAS (1978b).

**Tabla 5.1. (Continuación).  
Primer ciclo. Complejo Traquítico-Fonolítico (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>5234</b>  | <b>5416</b>  | <b>5392</b>  | <b>5429</b>  | <b>5387</b>  | <b>5217</b>  | <b>5469</b>   |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 60.05        | 60.45        | 60.62        | 61.10        | 61.63        | 61.70        | 62.95         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.85        | 17.62        | 19.68        | 19.95        | 17.34        | 17.50        | 18.50         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3.57         | 2.79         | 1.70         | 2.15         | 1.21         | 3.22         | 2.40          |
| FeO                            | 0.70         | 1.73         | 0.55         | 1.24         | 1.93         | 0.30         | 0.43          |
| MgO                            | 0.58         | 0.38         | 0.35         | 0.55         | 0.31         | 0.81         | 0.05          |
| CaO                            | 0.44         | 0.99         | 0.17         | 0.89         | 0.76         | 0.24         | 0.12          |
| Na <sub>2</sub> O              | 7.90         | 7.65         | 8.14         | 7.35         | 8.16         | 6.44         | 8.75          |
| K <sub>2</sub> O               | 5.80         | 5.21         | 5.56         | 5.45         | 4.80         | 5.24         | 5.05          |
| MnO                            | 0.15         | 0.27         | 0.05         | 0.21         | 0.32         | 0.05         | 0.02          |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.34         | 0.32         | 0.51         | 0.42         | 0.46         | 0.44         | 0.28          |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.04         | 0.07         | 0.02         | 0.05         | 0.07         | 0.03         | 0.01          |
| H <sub>2</sub> O               | 2.34         | 2.18         | 2.05         | 0.66         | 2.42         | 3.58         | 1.48          |
| <b>Total</b>                   | <b>99.77</b> | <b>99.66</b> | <b>99.41</b> | <b>99.52</b> | <b>99.41</b> | <b>99.55</b> | <b>100.04</b> |
| Q                              |              |              |              |              |              | 2.55         |               |
| OR                             | 34.28        | 30.79        | 32.86        | 32.21        | 28.37        | 30.97        | 29.84         |
| AB                             | 43.20        | 49.90        | 50.16        | 51.86        | 54.01        | 54.50        | 54.14         |
| AN                             |              |              | 0.71         | 4.09         |              | 0.99         |               |
| NE                             | 8.84         | 6.35         | 10.14        | 5.60         | 4.59         | 6.99         |               |
| AC                             | 6.45         | 2.74         |              |              | 3.50         |              | 6.16          |
| NS                             |              |              |              |              | 0.61         |              |               |
| DI                             | 1.50         | 3.75         |              |              | 2.87         |              | 0.44          |
| HY                             |              |              |              |              |              | 2.02         |               |
| OL                             | 0.53         | 0.51         | 0.61         | 1.11         | 2.02         |              | 0.03          |
| HE                             | 0.13         | 1.38         |              |              |              | 3.22         |               |
| MT                             | 1.76         | 2.67         | 0.46         | 3.12         |              |              | 0.39          |
| IL                             | 0.65         | 0.61         | 0.97         | 0.80         | 0.87         | 0.74         | 0.53          |
| RU                             |              |              |              |              |              | 0.05         |               |
| AP                             | 0.09         | 0.16         | 0.05         | 0.12         | 0.16         | 0.07         | 0.02          |
| C                              |              |              | 0.01         | 0.46         |              | 0.87         |               |
| ID                             | 86.32        | 87.04        | 93.16        | 89.67        | 86.96        | 88.01        | 90.98         |
| FEMG                           | 0.00         | 0.57         | 0.00         | 0.10         | 0.77         | 0.00         | 0.46          |
| IP                             | 1.08         | 1.03         | 0.99         | 0.90         | 1.07         | 0.93         | 1.07          |

5234 Fonolita. Roque del Garabato. RODRIGUEZ LOSADA (1988).  
5416 Traquita peralcalina. Roque Banda de las Rosas. RODRIGUEZ LOSADA (1988).  
5392 Traquita. Roque Blanco. RODRIGUEZ LOSADA (1988).  
5429 Traquita peralcalina. Roque de los Madroñeros. RODRIGUEZ LOSADA (1988).  
5387 Traquita. Roque Banda de las Rosas. RODRIGUEZ LOSADA (1988).  
5217 Traquita. Roque del Garabato. RODRIGUEZ LOSADA (1988).  
5469 Traquita peralcalina. Roque Blanco. RODRIGUEZ LOSADA (1988).

**Tabla 5.1. (Continuación).  
Primer ciclo. Complejo Traquítico-Fonolítico (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>5393</b>  | <b>48361</b>  | <b>47918</b> | <b>47920</b> | <b>5417</b>  | <b>48364</b> |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 52.80        | 58.55         | 59.78        | 59.80        | 59.85        | 59.96        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.00        | 19.52         | 18.85        | 18.36        | 19.29        | 18.85        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1.00         | 2.06          | 1.25         | 2.98         | 1.70         | 1.95         |
| FeO                            | 4.08         | 1.01          | 1.46         | 1.82         | 1.25         | 1.24         |
| MgO                            | 1.54         | 0.32          | 0.21         | 0.50         | 0.16         | 0.42         |
| CaO                            | 3.40         | 0.40          | 0.60         | 0.44         | 0.38         | 0.48         |
| Na <sub>2</sub> O              | 6.40         | 9.70          | 9.93         | 8.37         | 7.95         | 6.60         |
| K <sub>2</sub> O               | 3.90         | 5.70          | 5.56         | 4.94         | 5.46         | 5.12         |
| MnO                            | 0.17         | 0.13          | 0.21         |              | 0.18         | 0.22         |
| TiO <sub>2</sub>               | 1.30         | 0.40          | 0.32         | 0.64         | 0.31         | 0.18         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.30         | 0.01          | 0.01         | 0.01         | 0.02         |              |
| H <sub>2</sub> O               | 7.55         | 2.28          | 1.47         | 1.30         | 2.51         | 4.57         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.44</b> | <b>100.07</b> | <b>99.65</b> | <b>99.43</b> | <b>99.05</b> | <b>99.61</b> |
| Q                              |              |               |              |              |              | 0.02         |
| OR                             | 23.05        | 33.69         | 34.28        | 29.19        | 32.27        | 30.26        |
| AB                             | 38.67        | 34.76         | 41.21        | 49.16        | 49.26        | 55.85        |
| AN                             | 6.14         |               |              |              | 0.82         | 2.25         |
| NE                             | 8.39         | 18.37         | 8.53         | 9.63         | 9.76         |              |
| AC                             |              | 5.96          | 7.18         | 3.43         |              |              |
| NS                             |              | 1.55          | 0.31         |              |              |              |
| DI                             | 7.31         | 1.67          | 2.00         | 1.73         | 0.84         |              |
| HY                             |              |               |              |              |              | 1.82         |
| OL                             | 3.72         | 1.04          | 2.27         | 0.88         | 0.51         |              |
| HE                             |              |               |              |              |              |              |
| MT                             | 1.45         |               |              | 2.60         | 2.46         | 2.83         |
| IL                             | 2.47         | 0.76          | 0.80         | 1.22         | 0.59         | 0.34         |
| AP                             | 0.70         | 0.02          | 0.02         | 0.02         | 0.05         |              |
| C                              |              |               |              |              |              | 1.63         |
| ID                             | 70.11        | 86.82         | 84.02        | 87.99        | 91.29        | 86.13        |
| FEMG                           | 0.49         | 0.58          | 0.73         | 0.33         | 0.58         | 0.36         |
| IP                             | 0.87         | 1.13          | 1.11         | 1.04         | 0.98         | 0.87         |

- 5393 Fonolita. Depósito fragmentario de origen explosivo. Camino de Vallehermoso al Caserío, del Garabato. RODRÍGUEZ LOSADA (1988).  
48361 Fonolita. Sondeo n° 2 a 33 m de la superficie, en la Encantada. RODRÍGUEZ LOSADA (1988).  
47918 Fonolita. Dique 50 m al O de la Cañada de la Parra. RODRÍGUEZ LOSADA (1988).  
47920. Fonolita. Dique situado equidistante entre Cañada de la Parra y Roque del Garabato. RODRÍGUEZ LOSADA (1988).  
5417 Traquita. Sill situado a la altura del Caserío del Garabato. RODRÍGUEZ LOSADA (1988).  
48364 Traquita. Sondeo n° 1 a 13 m de la superficie, en la Encantadora. RODRÍGUEZ LOSADA (1988).

**Tabla 5.1. (Continuación).  
Primer ciclo. Complejo Traquítico-Fonolítico (Mioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>5404</b>  | <b>5415b</b>  | <b>5441</b>  | <b>47863</b> |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 60.40        | 60.62         | 60.98        | 63.10        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.43        | 19.21         | 18.95        | 17.27        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2.55         | 1.89          | 1.73         | 2.31         |
| FeO                            | 2.16         | 1.29          | 1.46         | 1.56         |
| MgO                            | 0.31         | 0.31          | 0.28         | 0.40         |
| CaO                            | 0.52         | 0.56          | 1.13         | 0.50         |
| Na <sub>2</sub> O              | 8.55         | 7.81          | 7.73         | 7.10         |
| K <sub>2</sub> O               | 5.36         | 5.91          | 4.81         | 5.21         |
| MnO                            | 0.27         | 0.18          | 0.21         | 0.19         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.34         | 0.32          | 0.39         | 0.37         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.02         | 0.02          | 0.01         | 0.02         |
| H <sub>2</sub> O               | 1.98         | 2.32          | 1.79         | 1.74         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.89</b> | <b>100.45</b> | <b>99.47</b> | <b>99.77</b> |
| Q                              |              |               |              | 0.47         |
| OR                             | 31.68        | 34.93         | 28.43        | 30.79        |
| AB                             | 43.53        | 47.08         | 54.66        | 59.83        |
| AN                             |              |               | 2.80         |              |
| NE                             | 8.82         | 10.20         | 5.83         | 3.06         |
| AC                             | 7.38         | 0.16          |              | 0.22         |
| NS                             | 0.97         |               |              |              |
| DI                             | 2.13         | 2.18          | 2.29         | 1.93         |
| HY                             |              |               |              | 0.81         |
| OL                             | 2.72         | 0.26          | 0.41         |              |
| MT                             |              | 2.66          | 2.51         | 3.24         |
| IL                             | 0.65         | 0.61          | 0.74         | 0.70         |
| AP                             | 0.05         | 0.05          | 0.02         | 0.05         |
| ID                             | 84.03        | 92.21         | 88.91        | 91.08        |
| FEMG                           | 0.79         | 0.39          | 0.52         | 0.37         |
| IP                             | 1.14         | 1.00          | 0.95         | 1.00         |

5404 Fonolita. Dique 50 m al NE del Roque de los Madroñeros. RODRÍGUEZ LOSADA (1988).

5415b. Fonolita. Dique 350 m al E de la Encantadora. RODRÍGUEZ LOSADA (1988).

5441 . Traquita. Dique en la Encantadora. RODRÍGUEZ LOSADA (1988).

47863. Traquita. Ladera S del Roque del Garabato (probable prolongación del domo hacia el SSE).RODRÍGUEZ LOSADA (1988).

**Tabla 5.1. (Continuación).  
Segundo ciclo (Plioceno)**

| Muestra                        | TB-11        | 20305        | 20310         | 20313        | RB-635       | TB-28        | 47999        |
|--------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 42.95        | 44.40        | 44.70         | 44.75        | 57.23        | 60.55        | 45.70        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 14.76        | 17.05        | 17.20         | 16.80        | 18.71        | 18.79        | 15.56        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5.17         | 3.04         | 3.02          | 4.91         | 0.89         | 1.89         | 3.55         |
| FeO                            | 7.60         | 7.71         | 8.00          | 5.84         | 5.95         | 2.06         | 7.39         |
| MgO                            | 7.59         | 5.36         | 5.48          | 4.53         | 1.68         | 0.75         | 6.15         |
| CaO                            | 10.10        | 9.84         | 9.24          | 9.81         | 4.67         | 3.69         | 9.10         |
| Na <sub>2</sub> O              | 3.20         | 3.96         | 4.42          | 4.40         | 4.84         | 7.00         | 4.31         |
| K <sub>2</sub> O               | 1.27         | 1.90         | 2.99          | 2.03         | 2.59         | 3.25         | 1.88         |
| MnO                            | 0.21         | 0.17         | 0.18          | 0.18         | 0.27         | 0.20         | 0.20         |
| TiO <sub>2</sub>               | 3.80         | 3.50         | 3.65          | 3.76         | 1.19         | 0.82         | 3.56         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 1.15         | 1.03         | 1.13          | 1.25         | 0.60         | 0.25         | 0.88         |
| H <sub>2</sub> O               | 1.28         | 1.75         | 1.16          | 1.29         | 0.72         | 0.50         | 1.69         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.88</b> | <b>99.78</b> | <b>100.19</b> | <b>99.65</b> | <b>99.34</b> | <b>99.75</b> | <b>99.98</b> |
| Q                              |              |              |               |              | 4.37         |              |              |
| OR                             | 7.51         | 11.23        | 17.67         | 12.00        | 15.31        | 19.21        | 11.11        |
| AB                             | 20.01        | 17.27        | 10.23         | 20.95        | 40.96        | 59.23        | 21.24        |
| AN                             | 22.16        | 23.11        | 18.26         | 20.07        | 19.25        | 10.25        | 17.56        |
| NE                             | 3.83         | 8.80         | 14.72         | 8.82         |              |              | 8.25         |
| DI                             | 16.22        | 15.34        | 16.34         | 16.03        |              | 5.24         | 17.51        |
| HY                             |              |              |               |              | 12.91        | 0.15         |              |
| OL                             | 10.70        | 8.77         | 8.87          | 3.23         | 0.29         | 8.67         |              |
| MT                             | 7.50         | 4.41         | 4.38          | 7.12         | 1.29         | 2.74         | 5.15         |
| IL                             | 7.22         | 6.65         | 6.93          | 7.14         | 2.26         | 1.56         | 6.76         |
| AP                             | 2.66         | 2.39         | 2.62          | 2.90         | 1.39         | 0.58         | 2.04         |
| C                              |              |              |               |              | 0.88         |              |              |
| ID                             | 31.34        | 37.30        | 42.62         | 41.77        | 60.63        | 78.44        | 40.60        |
| FEMG                           | 0.13         | 0.26         | 0.27          | 0.05         | 0.61         | 0.34         | 0.20         |
| IP                             | 0.45         | 0.50         | 0.61          | 0.56         | 0.58         | 0.80         | 0.59         |

TB-11 Basanita. Igualero. BRAVO (1964).

20305 Tefrita. Montaña de Igualero. IBARROLA (1970).

20310 Tefrita. Montaña de Igualero. IBARROLA (1970).

20313 Tefrita. Montaña de Igualero. IBARROLA (1970).

RB-635. Benmoreita. Colada en la carretera Degollada de Peraza-Playa Santiago, a unos 800 m al sur de Vegaipala. MAGNA.

TB-28 Traquita. Fortaleza de Chipude. BRAVO (1964).

47999 Tefrita. El Cedro. Al NE de la montaña de Agando. CUBAS (1978b).

**Tabla 5.1. (Continuación).  
Segundo ciclo (Plioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>48000</b> | <b>47995</b> | <b>47955</b> | <b>47997</b> | <b>47981</b> | <b>47971</b> | <b>43149</b> | <b>47935</b> |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 46.70        | 48.80        | 50.20        | 50.50        | 52.30        | 53.20        | 53.30        | 54.50        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16.34        | 14.00        | 17.71        | 17.59        | 17.59        | 17.33        | 18.35        | 18.86        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3.66         | 4.59         | 5.19         | 4.01         | 4.56         | 6.69         | 4.37         | 2.84         |
| FeO                            | 6.49         | 5.07         | 3.56         | 4.95         | 3.12         | 0.36         | 2.62         | 4.00         |
| MgO                            | 3.53         | 9.27         | 3.53         | 4.13         | 2.92         | 2.92         | 2.42         | 2.52         |
| CaO                            | 10.80        | 6.16         | 7.71         | 6.87         | 6.17         | 6.45         | 5.61         | 4.91         |
| NA <sub>a2</sub> O             | 3.82         | 4.09         | 5.66         | 4.96         | 5.39         | 5.82         | 5.77         | 6.76         |
| K <sub>2</sub> O               | 1.73         | 2.02         | 2.17         | 2.41         | 2.94         | 2.60         | 2.99         | 2.89         |
| MnO                            | 0.22         | 0.14         | 0.21         | 0.30         | 0.15         | 0.21         | 0.18         | 0.26         |
| TiO <sub>2</sub>               | 2.95         | 2.66         | 2.20         | 2.48         | 1.98         | 2.03         | 1.72         | 1.26         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 1.04         | 0.96         | 0.94         | 1.01         | 0.80         | 0.78         | 0.57         | 0.68         |
| H <sub>2</sub> O               | 2.66         | 2.11         | 0.66         | 0.78         | 1.68         | 1.33         | 1.93         | 0.39         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.95</b> | <b>99.88</b> | <b>99.75</b> | <b>99.89</b> | <b>99.60</b> | <b>99.72</b> | <b>99.83</b> | <b>99.90</b> |
| OR                             | 10.22        | 11.94        | 12.82        | 14.24        | 17.37        | 15.37        | 17.67        | 17.08        |
| AB                             | 25.01        | 34.61        | 35.14        | 37.44        | 40.50        | 46.23        | 42.32        | 43.35        |
| AN                             | 22.33        | 13.88        | 16.51        | 18.62        | 15.12        | 13.48        | 15.34        | 12.58        |
| NE                             | 3.96         |              | 6.91         | 2.45         | 2.77         | 1.64         | 3.52         | 7.51         |
| DI                             | 19.81        | 8.16         | 12.15        | 7.05         | 7.99         | 6.67         | 6.83         | 5.95         |
| HY                             |              | 2.32         |              |              |              |              |              |              |
| OL                             | 2.63         | 12.93        | 2.21         | 6.54         | 2.50         | 2.93         | 2.00         | 4.93         |
| HE                             |              |              | 1.20         |              | 1.25         | 6.69         | 1.58         |              |
| MT                             | 5.31         | 6.66         | 5.78         | 5.81         | 4.81         |              | 4.05         | 4.12         |
| IL                             | 5.60         | 5.05         | 4.18         | 4.71         | 3.76         | 1.21         | 3.27         | 2.39         |
| PF                             |              |              |              |              |              | 2.37         |              |              |
| AP                             | 2.41         | 2.22         | 2.18         | 2.34         | 1.85         | 1.81         | 1.32         | 1.58         |
| ID                             | 39.20        | 46.55        | 54.87        | 54.14        | 60.65        | 63.23        | 63.52        | 67.93        |
| FEMG                           | 0.28         | 0.04         | 0.00         | 0.14         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.29         |
| IP                             | 0.50         | 0.64         | 0.66         | 0.61         | 0.68         | 0.71         | 0.69         | 0.76         |

48000. Traquibasalto (Hawaiiita). Al O del Roque de La Zarcita. CUBAS (1978b).  
47995. Traquibasalto (Hawaiiita). Montaña de Yerta. CUBAS (1978b).  
47955. Mugarita. Al S de Vegaipala. CUBAS (1978b).  
47997. Mugarita. Montaña de Agando, al lado de la fuente. CUBAS (1978b).  
47981. Mugarita. Al NO de Benchijigua, dique. CUBAS (1978b).  
47971. Benmoreita. Carretera de Benchijigua. CUBAS (1978b).  
43149. Benmoreita. Fuente de Agando. CUBAS (1978b).  
47935. Benmoreita. Camino de Seima, al O del alto de Tacalcuse. CUBAS (1978b).

**Tabla 5.1.(Continuación).  
Segundo ciclo (Plioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>47878</b> | <b>47954</b> | <b>47875</b> | <b>48296</b> | <b>47933</b> | <b>47968</b> | <b>47965</b> | <b>48294</b> |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 54.90        | 55.30        | 55.40        | 55.40        | 55.60        | 56.58        | 56.60        | 56.80        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18.23        | 18.48        | 18.35        | 18.42        | 17.50        | 18.48        | 18.60        | 18.10        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4.41         | 3.01         | 4.86         | 4.59         | 3.04         | 5.27         | 4.01         | 2.76         |
| FeO                            | 2.53         | 3.40         | 2.21         | 1.88         | 3.39         | 1.39         | 2.61         | 2.51         |
| MgO                            | 2.82         | 2.11         | 1.92         | 2.02         | 3.02         | 2.01         | 1.91         | 1.81         |
| CaO                            | 4.91         | 4.63         | 4.91         | 5.04         | 4.76         | 4.21         | 4.21         | 3.64         |
| Na <sub>2</sub> O              | 6.09         | 6.85         | 6.30         | 5.39         | 6.03         | 6.85         | 7.12         | 6.74         |
| K <sub>2</sub> O               | 2.70         | 2.84         | 2.46         | 2.94         | 2.98         | 2.50         | 2.69         | 4.09         |
| MnO                            | 0.26         | 0.25         |              | 0.23         | 0.22         | 0.26         | 0.03         | 0.20         |
| TiO <sub>2</sub>               | 1.26         | 1.22         | 1.25         | 1.49         | 1.46         | 1.19         | 1.15         | 1.26         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.70         | 0.63         | 0.71         | 0.51         | 0.49         | 0.60         | 0.64         | 0.37         |
| H <sub>2</sub> O               | 1.07         | 0.87         | 1.53         | 1.65         | 1.43         | 0.57         | 0.34         | 1.67         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.88</b> | <b>99.60</b> | <b>99.90</b> | <b>99.55</b> | <b>99.92</b> | <b>99.90</b> | <b>99.91</b> | <b>99.95</b> |
| Q                              |              |              |              | 1.35         |              |              |              |              |
| OR                             | 15.96        | 16.78        | 14.54        | 17.37        | 17.61        | 14.77        | 15.90        | 24.17        |
| AB                             | 49.50        | 47.45        | 53.20        | 45.61        | 47.93        | 55.44        | 53.44        | 45.29        |
| AN                             | 14.43        | 11.29        | 14.53        | 17.38        | 11.88        | 12.29        | 10.85        | 7.05         |
| NE                             | 1.10         | 5.70         | 0.06         |              | 1.68         | 1.37         | 3.69         | 6.36         |
| DI                             | 4.17         | 6.10         | 4.05         | 3.34         | 6.79         | 3.64         | 4.56         | 6.78         |
| HY                             |              |              |              | 3.48         |              |              |              |              |
| OL                             | 3.57         | 3.26         | 2.04         |              | 4.29         | 2.33         | 1.85         | 1.37         |
| HE                             | 0.72         |              | 2.45         | 2.87         |              | 3.97         | 0.44         |              |
| MT                             | 5.35         | 4.36         | 3.50         | 2.49         | 4.41         | 1.88         | 5.18         | 4.00         |
| IL                             | 2.39         | 2.32         | 2.37         | 2.83         | 2.77         | 2.26         | 2.18         | 2.39         |
| AP                             | 1.62         | 1.46         | 1.64         | 1.18         | 1.14         | 1.39         | 1.48         | 0.86         |
| ID                             | 66.56        | 69.93        | 67.80        | 64.33        | 67.22        | 71.58        | 73.03        | 75.82        |
| FEMG                           | 0.00         | 0.24         | 0.00         | 0.00         | 0.15         | 0.00         | 0.00         | 0.09         |
| IP                             | 0.71         | 0.78         | 0.71         | 0.65         | 0.75         | 0.76         | 0.79         | 0.86         |

47878 Benmoreita. Degollada de Peraza. CUBAS (1978b).  
47954 Benmoreita. Al N de Roque Blanco. CUBAS (1978b).  
47875 Benmoreita. Degollada de Peraza, parte este. CUBAS (1978b).  
48296 Benmoreita. Al S del Roque de Agando. CUBAS (1978b).  
47933 Benmoreita. Al N de Vegaipala ¿domo? CUBAS (1978b).  
47968. Benmoreita. Al NE de Roque Blanco. CUBAS (1978b).  
47965 Benmoreita. Al S de Jerduña, La Montañeta. CUBAS (1978b).  
48294 Benmoreita. Al E del Roque de Agando. CUBAS (1978b).

**Tabla 5.1. (Continuación).  
Segundo ciclo (Plioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>43147</b> | <b>47957</b> | <b>51713</b> | <b>51726</b> | <b>43176</b> | <b>51729</b> | <b>51740</b> | <b>43154</b> |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 57.10        | 62.20        | 52.20        | 61.00        | 61.20        | 50.95        | 57.80        | 58.30        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18.21        | 18.35        | 18.86        | 19.77        | 19.62        | 17.95        | 19.24        | 18.48        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2.76         | 1.82         | 6.31         | 1.53         | 1.58         | 4.38         | 2.85         | 2.04         |
| FeO                            | 3.60         | 0.85         | 1.25         | 1.02         | 1.11         | 3.97         | 1.12         | 2.30         |
| MgO                            | 1.92         | 0.81         | 2.82         | 0.70         | 0.60         | 3.32         | 1.51         | 1.81         |
| CaO                            | 4.48         | 1.68         | 6.87         | 3.08         | 2.80         | 7.29         | 3.22         | 3.50         |
| Na <sub>2</sub> O              | 6.30         | 7.49         | 4.73         | 7.54         | 7.54         | 5.44         | 6.52         | 7.60         |
| K <sub>2</sub> O               | 2.69         | 5.20         | 1.73         | 3.32         | 3.61         | 1.87         | 3.94         | 3.66         |
| MnO                            | 0.21         | 0.20         | 0.22         | 0.12         | 0.18         | 0.24         | 0.21         | 0.21         |
| TiO <sub>2</sub>               | 1.16         | 0.46         | 1.83         | 0.67         | 0.61         | 2.03         | 0.88         | 0.98         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.63         |              | 0.66         | 0.13         | 0.14         | 0.84         | 0.16         | 0.23         |
| H <sub>2</sub> O               | 0.91         | 0.77         | 2.34         | 1.04         | 0.64         | 1.66         | 2.54         | 0.63         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.98</b> | <b>99.89</b> | <b>99.84</b> | <b>99.90</b> | <b>99.64</b> | <b>99.94</b> | <b>99.99</b> | <b>99.74</b> |
| Q                              |              |              | 2.00         |              |              |              |              |              |
| OR                             | 15.90        | 30.73        | 10.22        | 19.62        | 21.33        | 11.05        | 23.28        | 21.63        |
| AB                             | 53.31        | 53.53        | 40.03        | 59.71        | 59.18        | 40.59        | 49.89        | 48.39        |
| AN                             | 13.47        | 1.09         | 25.12        | 10.30        | 9.03         | 19.04        | 11.60        | 5.50         |
| NE                             |              | 5.34         |              | 2.22         | 2.50         | 2.95         | 2.86         | 8.63         |
| DI                             | 3.78         | 4.35         | 3.10         | 3.22         | 3.09         | 9.15         | 2.60         | 8.28         |
| WO                             |              | 0.69         |              |              |              |              |              |              |
| HY                             | 2.80         |              | 5.58         |              |              |              |              |              |
| OL                             | 2.14         |              |              | 0.18         | 0.08         | 3.35         | 1.79         | 1.34         |
| HE                             |              | 0.40         | 6.31         | 0.33         |              |              | 1.65         |              |
| MT                             | 4.00         | 2.06         |              | 1.74         | 2.29         | 6.35         | 1.74         | 2.96         |
| IL                             | 2.20         | 0.87         | 3.11         | 1.27         | 1.16         | 3.86         | 1.67         | 1.86         |
| TN                             |              |              | 0.47         |              |              |              |              |              |
| AP                             | 1.46         |              | 1.53         | 0.30         | 0.32         | 1.95         | 0.37         | 0.53         |
| ID                             | 69.21        | 89.60        | 52.25        | 81.55        | 83.02        | 54.59        | 76.04        | 78.64        |
| FEMG                           | 0.31         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.03         | 0.07         | 0.00         | 0.18         |
| IP                             | 0.73         | 0.98         | 0.51         | 0.81         | 0.83         | 0.61         | 0.78         | 0.89         |

43147 Benmoreita. Dique en la ctra. de Benchijigua. CUBAS (1978b).  
47957 Traquita. Al N de Roque Blanco. CUBAS (1978b).  
51713 Mugarita. Los Risquitos. CUBAS (1978b).  
51726 Traquita. Pico del Plan. CUBAS (1978b).  
43176 Traquita. Pico del Plan, borde. CUBAS (1978b).  
51729 Mugarita. Fortaleza de Chipude, zona central. CUBAS (1978b).  
51740 Traquita. Roque de Teremoche. CUBAS (1978b).  
43154 Traquita. Fortaleza de Chipude. CUBAS (1978b).

**Tabla 5.1. (Continuación).  
Segundo ciclo (Plioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>43155</b> | <b>43173</b> | <b>51728</b> | <b>51734</b> | <b>51826</b> | <b>51742</b> | <b>51741</b> | <b>43152</b> |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 58.80        | 59.05        | 59.20        | 59.50        | 62.40        | 59.75        | 60.70        | 48.59        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18.60        | 19.37        | 20.81        | 18.74        | 18.61        | 18.86        | 19.24        | 18.21        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3.65         | 2.16         | 2.13         | 2.11         | 3.04         | 2.61         | 1.51         | 4.44         |
| FeO                            | 0.78         | 1.52         | 1.57         | 2.41         | 0.69         | 1.53         | 0.66         | 4.76         |
| MgO                            | 1.41         | 1.71         | 0.91         | 1.51         | 0.08         | 1.61         | 1.21         | 3.02         |
| CaO                            | 3.36         | 3.78         | 2.52         | 3.78         | 2.24         | 3.50         | 3.08         | 8.41         |
| Na <sub>2</sub> O              | 6.90         | 7.76         | 6.47         | 6.68         | 7.49         | 7.29         | 6.74         | 4.80         |
| K <sub>2</sub> O               | 3.58         | 3.18         | 3.13         | 2.93         | 3.46         | 3.13         | 3.49         | 1.97         |
| MnO                            | 0.23         | 0.19         | 0.15         | 0.22         | 0.12         | 0.22         | 0.66         | 0.23         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.91         | 0.64         | 0.75         | 0.99         | 0.70         | 0.81         | 0.87         | 3.07         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.24         | 0.13         | 0.12         | 0.27         | 0.54         | 0.18         | 0.14         | 1.03         |
| H <sub>2</sub> O               | 1.48         | 0.47         | 2.15         | 0.80         | 0.55         | 0.49         | 2.03         | 1.29         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.94</b> | <b>99.96</b> | <b>99.91</b> | <b>99.94</b> | <b>99.92</b> | <b>99.98</b> | <b>99.89</b> | <b>99.83</b> |
| Q                              |              |              | 3.09         | 0.14         | 2.57         |              | 0.65         |              |
| OR                             | 21.16        | 18.79        | 18.50        | 17.32        | 20.45        | 18.50        | 20.63        | 11.64        |
| AB                             | 54.07        | 51.84        | 54.75        | 56.53        | 63.38        | 57.09        | 57.03        | 34.14        |
| AN                             | 9.21         | 8.63         | 11.72        | 12.50        | 6.94         | 9.50         | 11.94        | 22.32        |
| NE                             | 2.34         | 7.49         |              |              |              | 2.49         |              | 3.51         |
| DI                             | 4.59         | 7.27         |              | 3.61         | 0.50         | 5.21         | 1.89         | 9.93         |
| HY                             |              |              | 2.43         | 3.49         | 0.07         |              | 2.14         |              |
| OL                             | 0.97         | 0.82         |              |              |              | 1.12         |              | 2.34         |
| HE                             | 3.22         |              |              |              | 2.64         | 0.33         | 0.30         |              |
| MT                             | 0.63         | 3.13         | 3.09         | 3.04         | 0.59         | 3.30         | 1.76         | 6.44         |
| IL                             | 1.73         | 1.22         | 1.42         | 1.88         | 1.33         | 1.54         | 1.65         | 5.83         |
| AP                             | 0.56         | 0.30         | 0.28         | 0.63         | 1.25         | 0.42         | 0.32         | 2.39         |
| C                              |              |              | 2.48         |              |              |              |              |              |
| ID                             | 77.57        | 78.12        | 76.34        | 73.98        | 86.40        | 78.08        | 78.31        | 49.29        |
| FEMG                           | 0.00         | 0.05         | 0.05         | 0.23         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.04         |
| IP                             | 0.82         | 0.84         | 0.67         | 0.76         | 0.86         | 0.82         | 0.77         | 0.55         |

43155 Traquita. Fortaleza de Chipude. CUBAS (1978b).  
43173 Traquita. Montaña de la Zarza, pequeño afloramiento al E. CUBAS (1978b).  
51728 Traquita. Montaña de la Zarza, borde S del domo. CUBAS (1978b).  
51734 Traquita. Fortaleza de Chipude, extremo S. CUBAS (1978b).  
51826 Traquita. Alto de Cherelepin. CUBAS (1978b).  
51742 Traquita. Colada del Paso. CUBAS (1978b).  
51741 Traquita. Roque de Acanabre. CUBAS (1978b).  
43152 Traquibasalto (Hawaita). Domo al SE del Roque de Agando. CUBAS (1978b).

**Tabla 5.1. (Continuación).  
Segundo ciclo (Plioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>43148</b> | <b>47994</b> | <b>48024</b> | <b>48020</b> | <b>43151</b> | <b>48008</b>  | <b>43153</b> | <b>48012</b>  |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 54.59        | 55.30        | 56.10        | 56.10        | 59.50        | 60.50         | 60.60        | 61.00         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18.10        | 18.35        | 18.48        | 18.61        | 18.61        | 18.73         | 18.86        | 18.73         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3.13         | 4.58         | 4.75         | 3.95         | 1.78         | 1.89          | 1.57         | 1.74          |
| FeO                            | 3.16         | 1.77         | 1.64         | 2.14         | 0.96         | 1.17          | 1.03         | 1.35          |
| MgO                            | 2.42         | 1.61         | 2.01         | 2.02         | 1.21         | 0.90          | 0.20         | 0.60          |
| CaO                            | 5.05         | 5.75         | 5.07         | 4.91         | 2.52         | 1.96          | 1.96         | 2.24          |
| Na <sub>2</sub> O              | 5.66         | 6.04         | 5.93         | 6.31         | 8.97         | 7.81          | 8.79         | 8.03          |
| K <sub>2</sub> O               | 3.03         | 3.23         | 2.84         | 2.99         | 4.91         | 4.86          | 5.25         | 4.71          |
| MnO                            | 0.22         | 0.24         | 0.22         | 0.23         | 0.21         | 0.20          | 0.20         | 0.21          |
| TiO <sub>2</sub>               | 1.48         | 1.47         | 1.48         | 1.49         | 0.50         | 0.68          | 0.45         | 0.65          |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.50         | 0.50         | 0.52         | 0.51         | 0.07         | 0.17          | 0.05         | 0.13          |
| H <sub>2</sub> O               | 2.54         | 1.05         | 0.97         | 0.43         | 1.31         | 1.15          | 0.62         | 0.72          |
| <b>Total</b>                   | <b>99.88</b> | <b>99.90</b> | <b>99.98</b> | <b>99.69</b> | <b>99.85</b> | <b>100.03</b> | <b>99.58</b> | <b>100.11</b> |
| Q                              |              |              |              |              | 35.41        |               |              |               |
| OR                             | 17.91        | 19.09        | 16.78        | 17.67        | 9.72         | 28.72         | 31.03        | 27.84         |
| AB                             | 46.40        | 44.67        | 50.18        | 49.38        |              | 50.60         | 42.39        | 52.11         |
| AN                             | 15.03        | 13.42        | 15.42        | 13.63        |              | 1.70          |              | 1.15          |
| NE                             | 0.81         | 3.49         |              | 2.17         |              | 8.39          | 13.76        | 8.58          |
| AC                             |              |              |              |              | 5.15         |               | 4.54         |               |
| NS                             |              |              |              |              | 16.31        |               | 0.34         |               |
| DI                             | 5.36         | 8.65         | 4.93         | 5.76         | 9.00         | 4.83          | 3.93         | 3.90          |
| WO                             |              | 0.31         |              |              | 0.37         | 0.30          | 2.01         | 1.76          |
| HY                             |              |              | 1.75         |              |              |               |              |               |
| OL                             | 3.33         |              | 0.68         | 1.65         |              |               |              |               |
| HE                             |              | 3.04         | 3.57         | 1.65         |              | 0.20          |              |               |
| MT                             | 4.54         | 2.23         | 1.71         | 3.33         |              | 2.45          |              | 2.52          |
| IL                             | 2.81         | 2.79         | 2.81         | 2.83         | 0.95         | 1.29          | 0.85         | 1.23          |
| AP                             | 1.16         | 1.16         | 1.20         | 1.18         | 0.16         | 0.39          | 0.12         | 0.30          |
| KS                             |              |              |              |              | 5.35         |               |              |               |
| ID                             | 65.12        | 67.25        | 66.96        | 69.23        | 45.13        | 87.71         | 87.17        | 88.52         |
| FEMG                           | 0.13         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.25         | 0.00          | 0.70         | 0.15          |
| IP                             | 0.70         | 0.73         | 0.69         | 0.73         | 1.08         | 0.97          | 1.07         | 0.98          |

43148 Benmoreita. Domo al SE del Roque de Agando. CUBAS (1978b).  
47994 Benmoreita. Domo al SE del Roque de Agando. CUBAS (1978b).  
48024 Benmoreita. Domo al SE del Roque de Agando. CUBAS (1978b).  
48020 Benmoreita. Domo al SE del Roque de Agando. CUBAS (1978b).  
43151 Fonolita. Roque de Agando, zona periférica. CUBAS (1978b).  
48008 Traquita. Roque de la Laja, zona central. CUBAS (1978b).  
43153 Fonolita. Roque de la Zarcita. CUBAS (1978b).  
48012 Traquita. Roque de Ojila. CUBAS (1978b).

**Tabla 5.1. (Continuación).  
Segundo ciclo (Plioceno)**

| <b>Muestra</b>                 | <b>48010</b> | <b>43466</b> | <b>48011</b> | <b>48026</b> | <b>48004</b> | <b>48295</b> | <b>48014</b> |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 61.20        | 61.56        | 61.90        | 62.00        | 62.50        | 63.20        | 64.30        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.96        | 17.71        | 18.73        | 18.35        | 18.21        | 18.22        | 17.21        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2.09         | 1.59         | 1.69         | 1.89         | 1.91         | 1.79         | 1.97         |
| FeO                            | 0.90         | 1.10         | 0.87         | 0.83         | 0.88         | 0.70         | 1.20         |
| MgO                            | 0.80         | 1.01         | 0.40         | 0.50         | 0.91         | 0.60         | 0.60         |
| CaO                            | 2.09         | 1.54         | 1.40         | 1.68         | 1.54         | 0.98         | 0.98         |
| Na <sub>2</sub> O              | 7.11         | 6.98         | 8.41         | 8.14         | 7.76         | 8.22         | 7.71         |
| K <sub>2</sub> O               | 5.25         | 4.71         | 4.96         | 4.96         | 4.53         | 4.96         | 4.67         |
| MnO                            | 0.22         | 0.23         | 0.20         | 0.21         | 0.22         | 0.26         | 0.28         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0.57         | 0.51         | 0.44         | 0.48         | 0.50         | 0.32         | 0.31         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.12         | 0.07         | 0.07         | 0.10         | 0.09         | 0.04         | 0.06         |
| H <sub>2</sub> O               | 1.62         | 2.65         | 0.65         | 0.82         | 0.60         | 0.49         | 0.22         |
| <b>Total</b>                   | <b>99.92</b> | <b>99.68</b> | <b>99.72</b> | <b>99.96</b> | <b>99.66</b> | <b>99.79</b> | <b>99.71</b> |
| OR                             | 31.03        | 27.84        | 29.31        | 29.31        | 26.77        | 29.31        | 27.60        |
| AB                             | 51.75        | 57.87        | 52.03        | 53.03        | 58.90        | 55.40        | 62.48        |
| AN                             | 1.59         | 3.08         |              |              | 1.48         |              |              |
| NE                             | 4.56         | 0.65         | 9.05         | 7.44         | 3.67         | 5.77         |              |
| AC                             |              |              | 2.15         | 1.85         |              | 3.09         | 2.44         |
| DI                             | 4.30         | 3.23         | 3.01         | 2.86         | 4.34         | 3.71         | 3.68         |
| WO                             | 1.04         |              | 1.15         | 1.69         |              |              |              |
| HY                             |              |              |              |              |              |              | 0.09         |
| OL                             |              | 0.91         |              |              | 0.18         | 0.25         | 0.64         |
| HE                             | 0.72         |              |              |              | 0.46         |              |              |
| MT                             | 1.97         | 2.31         | 1.38         | 1.81         | 2.11         | 1.05         | 1.63         |
| IL                             | 1.08         | 0.97         | 0.84         | 0.91         | 0.95         | 0.61         | 0.59         |
| AP                             | 0.28         | 0.16         | 0.16         | 0.23         | 0.21         | 0.09         | 0.14         |
| ID                             | 87.33        | 86.35        | 90.39        | 89.79        | 89.34        | 90.49        | 90.07        |
| FEMG                           | 0.00         | 0.08         | 0.26         | 0.05         | 0.00         | 0.25         | 0.39         |
| IP                             | 0.97         | 0.94         | 1.03         | 1.02         | 0.97         | 1.04         | 1.03         |

48010 Traquita. Roque de la Zarcita, zona central. CUBAS (1978b).  
43466 Traquita. Roque de Agando, zona intermedia. CUBAS (1978b).  
48011 Traquita peralcalina. Pequeño domo al O del Roque de la Zarcita, zona central. CUBAS (1978b).  
48026 Traquita peralcalina. Roque de Agando. CUBAS (1978b).  
48004 Traquita. Dique del domo que está al O del Roque de la Zarcita. CUBAS (1978b).  
48295 Traquita peralcalina. Roque de Agando. CUBAS (1978b).  
48014 Traquita peralcalina. Roque de Ojila. CUBAS (1978b).

**Tabla 5.2. Análisis de elementos menores.**

| Muestra | G-29 | G-30 | RB-635 | AG-1637 |
|---------|------|------|--------|---------|
| Ba      | 918  | 380  | -      | 376     |
| Ce      | 140  | 65   | 232    | 84      |
| Cr      | 16   | 918  | 29     | 106     |
| La      | 100  | 28   | 123    | 42      |
| Nb      | 29   | 16   | 160    | 53      |
| Ni      | 98   | 347  | 8      | 63      |
| Nd      | 53   | 30   | -      | -       |
| Rb      | 10   | 10   | 57     | 30      |
| Sr      | 586  | 278  | 1633   | 729     |
| Th      | 18   | 10   | -      | 10      |
| V       | -    | -    | 9      | 310     |
| Y       | 16   | 13   | 36     | 31      |
| Zrs     | 220  | 144  | 704    | 292     |

## 5.1. COMPLEJO BASAL

### 5.1.1. Lavas, tobas submarinas y rocas sedimentarias indiferenciadas (3)

Las muestras de rocas lávicas de este conjunto corresponden a rocas traquibasálticas-basálticas. Su tamaño de grano varía de fino a muy fino y su textura de prácticamente afírica a porfídica con hasta 10% de fenocristales y microfenocristales subidiomorfos-xenomorfos y, en parte, corroídos, de augita, algo titanífera, débilmente microzonada, algunos fenocristales de olivino subidiomorfos y plagioclasa xenomorfa. Además se observa una proporción de olivino subidiomorfo y plagioclasa xenomorfa, junto con una proporción muy pequeña de microfenocristales xenomorfos de opacos. Los (micro)fenocristales pueden formar pequeños grumos.

En la matriz, de textura intergranular, se encuentran plagioclasa, opacos y augita titanífera débilmente violácea, siendo posible que aparezcan también cantidades muy pequeñas (1%) de anfíbol marrón subidiomorfo en cristales libres. En la matriz, el olivino parece ser escaso o faltar.

Estas rocas suelen estar afectadas por fuertes alteraciones, como consecuencia de las cuales los minerales ferromagnesianos magmáticos pueden haber desaparecido por completo y la clasificación precisa de las rocas resulta imposible. Entre los productos secundarios abundan la clorita, carbonato y semiopacos. Se presenta también serpentina, que pseudomorfiza a fenocristales de olivino.

Algunas de estas rocas muy alteradas de probable composición traquibasáltica muestran texturas microcristalinas amigdalares, en las que las vesículas más o menos circulares y las pequeñas oquedades aparecen rellenas por calcita cristalina y en mucha menor medida por una variedad de cuarzo. En estas mismas rocas se observa un comienzo de brechificación auto-clástica.

Atravesando a esta unidad afloran también pequeñas venas de rocas carbonatadas. Una muestra procedente de estas vetas corresponde a una roca casi monomineral, con más del 95% de carbonato, algo de clorita y óxidos de hierro. Es de textura granuda, no orientada, panalotriomorfa y marcadamente inequigranular. Es muy parecida a las rocas descritas en la Hoja 1.25.000 de Agulo (73-81), en la que afloran con más abundancia. En dicha hoja se clasificaron como rocas hidrotermales de baja temperatura, depositadas, al menos en parte, en grietas abiertas, considerándose como muy poco probable que representen carbonatitas o carbonatitas removilizadas.

### **5.1.2. Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas: gabros, piroxenitas, etc. (4)**

Son rocas básicas o ultramáficas de textura granuda y holocristalina, mayoritariamente de grano medio-grueso y naturaleza plutónica, pero con algunos miembros de grano fino y de posible carácter hipoabisal (microgabros y microgabros transicionales a basaltos).

Desde el punto de vista composicional, se trata de gabros, melagabros y alguna ultramafita con una composición de clinopiroxena olivínico-plagioclásica transicional a una werhlita plagioclásica.

Como minerales principales aparecen siempre la augita titanífera, idiomorfa o, más a menudo, subidiomorfa-xenomorfa, con zonación a veces muy patente; plagioclasa (subidiomorfa, en parte con secciones alargadas) y opacos (normalmente xenomorfos). El olivino (subidiomorfo-xenomorfo, con golfos de corrosión magmática) es en casi todas las muestras otro constituyente principal y también el anfíbol marrón (xenomorfo) puede jugar este papel. Como minerales accesorios de origen magmático o tardimagmático pueden aparecer el olivino, anfíbol marrón, biotita (muy xenomorfa), apatito (idiomorfo-subidiomorfo, alargado a subacicular) y feldespato potásico (xenomorfo, enturbiado). El anfíbol marrón y la biotita son de origen tardío. Su hábito suele ser marcadamente xenomorfo y en ocasiones se observa que crecen sobre o dentro de opacos y augita titanífera, formando, por ejemplo, cristales intersticiales u orlas imperfectas.

Texturalmente, las rocas de esta unidad son bastante variadas. Pueden ser hipidiomorfas o casi panalotriomorfas y variar de prácticamente equigranulares a manifiestamente inequigranulares. Aparecen texturas porfídicas en los microgabros, mientras que en los gabros la plagioclasa es frecuentemente de grano considerablemente más fino que la augita y olivino, rellenando los espacios que quedan entre estos minerales. En otras ocasiones no existe tal contraste, sino que la plagioclasa es de tamaño relativamente grande y de hábito alargado, lo que puede determinar una textura algo intergranular, con los cristales de augita atrapados en los espacios dejados por el entramado de los cristales de plagioclasa. En algunas muestras se observa una ligera tendencia al desarrollo de una textura (sub)ofítica, cuando aparecen cristales xenomorfos y relativamente grandes de augita titanífera, anfíbol marrón u opacos que incluyen total o parcialmente a pequeños cristales subidiomorfos de plagioclasa.

Las rocas de esta unidad suelen estar muy alteradas, lo que en varias ocasiones origina la destrucción casi total de sus rasgos originales. Se observa, en general, una gran profusión de minerales secundarios, como opacos alistonados o dendríticos o un anfíbol actinolítico (en placas grandes o en agregados fibrorradiados), esfena, granate (muy poco frecuente, algo amarillen-

to, isótopo, dentro de masas de clorita, "biotita" verde, sericita y otros) y probablemente un silicato níquelífero que tiene de un verde muy intenso a otros productos secundarios.

### 5.1.3. Complejo filoniano

Las muestras estudiadas de este conjunto están todas afectadas por una fuerte alteración, que puede llegar a ser tan intensa que la determinación de la naturaleza original de la roca sólo puede realizarse de modo muy aproximado. Corresponden, en su gran mayoría, a *basaltos* y *basaltos transicionales a traquibasaltos*, siendo probable que el conjunto comprenda también a traquibasaltos y alguna roca rica en feldespato próxima a una traquita máfica.

Son rocas afaníticas, en parte de grano notablemente fino, y de textura afírica o rocas (micro) porfídicas. Las proporciones de los (micro)fenocristales suelen ser bajas (<5%) y raras veces alcanzan 25% del volumen de la roca. Los tamaños de los fenocristales apenas sobrepasan 3 mm. La textura puede ser también (micro)amigdaloides algo glomeroporfídica. Como (micro) fenocristales se presentan el feldespato, augita titanífera, olivino y/u opacos. Son subidiomorfos-xenomorfos y sobre todo los de feldespato pueden unirse en glomérulos.

En la matriz de los basaltos y basaltos transicionales a traquitas aparecen feldespato, augita titanífera, opacos y/u olivino. Es de textura hipidiomorfa, intergranular y en ocasiones algo orientada. El feldespato se presenta en forma de finos microlitos subidiomorfos alistonados. El clinopiroxeno puede mostrar tonos violáceos intensos. Constituyen algún grumo de cristales arrosados y los cristales de mayores dimensiones pueden mostrar texturas "Frasl", indicadas por diminutos microlitos de plagioclasa. El olivino presenta secciones alistonadas en "yunque" ("X") o en "rombo" con "hueco" central.

En algunas de las muestras que parecen corresponder a traquibasaltos muy alterados apenas quedan restos de los constituyentes máficos originales. El feldespato de estas rocas de grano más grueso y hábito menos alistonado define una textura intergranular transicional o traquítica o afieltrada.

Como ya se ha señalado con anterioridad, las rocas de esta unidad se caracterizan por una fuerte alteración. La plagioclasa está en gran parte albitizada y homogeneizada, y en no pocas muestras, los minerales ferromagnesianos ígneos han desaparecido por completo. Los minerales secundarios son abundantes y entre ellos se reconocen carbonato, opacos de hábito alistonado o dendrítico, clorita, sericita, esfena-leucoxeno, pirita, epidota, cuarzo, productos de grano muy fino de colores verdosos-marrones y óxidos de hierro, que pueden teñir a otros productos secundarios. El relleno de las (micro)amígdalas consta de carbonato, clorita y/o cuarzo.

## 5.2. PRIMER CICLO VOLCÁNICO. PETROLOGÍA

### 5.2.1. Tramo inferior

#### 5.2.1.1. Coladas con niveles de brechas subordinadas (5 y 6)

Las coladas de esta formación constituyen un grupo homogéneo desde el punto de vista composicional, ya que constan de basaltos y, en cuantía netamente subordinada, de basaltos tran-

sicionales a traquibasaltos. Algunos basaltos son muy ricos en augita titanífera y tienden a ser ankaramíticos. Todos los basaltos y rocas transicionales a traquibasaltos son olivínicos, pero la cantidad de olivino es por lo general baja (<15%) y puede incluso ser inferior a 5%.

Son rocas de textura afanítica y afírica o de textura (micro)porfídica. Otras texturas observadas son la amigdaloides y la vesicular. Especialmente la última no es rara y puede ser muy patente, ocupando las vesículas (de forma casi perfectamente redondas) hasta 30% del volumen de la roca.

Como (micro)fenocristales aparecen la augita titanífera, plagioclasa, olivino y opacos. En la mayoría de los casos existe un claro predominio de los de piroxeno (rocas piroxénico-olivínicas y piroxénico-olivínico-plagioclásicas), pero no son raras las rocas que muestran un predominio de fenocristales de plagioclasa (rocas plagioclásico-piroxénico-olivínicas). Es bastante frecuente que los (micro)fenocristales tiendan a juntarse en glomérulos, una tendencia que se observa más en particular en los de clinopiroxeno y plagioclasa. Los grumos, tanto monominerales como de tipo mixto, definen (en parte de las rocas) una textura glomeroporfídica más o menos bien desarrollada.

Los (micro)fenocristales pueden ser idiomorfos pero, la mayoría de las veces son subidiomorfos-xenomorfos, observándose golfos de corrosión en los del clinopiroxeno y olivino. Los de augita titanífera pueden mostrar tonos netamente violáceos, zonaciones de distintos tipos (idiomorfos, oscilatorio, en reloj de arena e irregular), así como texturas de "Frasl". Los de plagioclasa son, a veces, algo cribosos.

La *matriz*, de textura intergranular e hipidiomorfa, está constituida de plagioclasa, en microlitos subidiomorfos de hábito más o menos alistonado, augita titanífera, en microlitos subidiomorfos, en parte de hábito bastante alistonado, o de tonos intensamente violáceos, opacos granulares subidiomorfos-xenomorfos, normalmente de grano muy fino y olivino. Este último mineral suele ser escaso en la matriz (<5%). Raras veces presenta secciones alargadas en "yunque" ("X") o en rombo, con inclusión central. Los microlitos de plagioclasa indican a menudo una orientación de flujo magmático. Muy escasos y muy poco frecuentes son el anfíbol marrón (pequeñas manchitas dentro de fenocristales de augita titanífera) y biotita (pequeños cristales totalmente xenomorfos en la matriz).

La alteración de las rocas puede ser fuerte y afecta sobre todo al olivino.

Entre los productos secundarios, aparecen carbonato, opacos dendríticos, esqueléticos o alistonados, iddingsita, óxidos de hierro, leucóxeno y otros semiopacos, además de filosilicatos [talco (?), serpentina, clorita]. Son frecuentes las manchitas de productos de grano muy fino-ultrafino, de tonos amarillos, marrones, verdosos o anaranjados. Son en parte intersticiales y podrían representar vidrio desvitrificado y/o microamigdalas. Existen amígdalas con rellenos de carbonato, óxidos de hierro, adularia y/o otros productos, que pueden mostrar estructuras en capas concéntricas. Los mismos minerales pueden también tapizar las paredes de vesículas.

Se ha tomado una muestra en la senda de Taguluche a Arure de una toba hialoclastítica basáltica, con una textura bandeada, que está constituida por fragmentos circulares o alargados de vidrio hialino, a menudo aplastados y empastados en una matriz también de vidrio hialino. El vidrio está en gran parte oxidado, y en algunas zonas se altera a palagonita.

## 5.2.2. Tramo medio

### 5.2.2.1. Coladas y brechas (8, 9 y 10)

#### *Coladas*

Las muestras estudiadas de las coladas corresponden a basaltos olivínicos, por lo general, muy parecidos a los del apartado anterior. Algunos son muy ricos en clinopiroxeno, de tendencia ankaramítica, y el contenido en olivino es inferior al 15% (a menudo <10%). La mayoría tiene textura (micro)porfídica o (micro)glomeroporfídica, aunque unos pocos son afíricos. Se presentan también basaltos con textura amigdaloides o vesicular (con hasta 30% del volumen de la roca ocupada por vacuolas). La textura porfídica es a menudo patente, alcanzando los fenocristales dimensiones de hasta 10 mm de largo, mientras que sus proporciones llegan a valores de 45/50% del volumen de los basaltos. La matriz es de grano muy fino y el porfidismo suele ser de tipo contrastado.

Como (micro)fenocristales aparecen la augita titanífera, olivino, plagioclasa y opacos. El predominio de los (micro)fenocristales de piroxeno sobre los de olivino suele ser fuerte (basaltos piroxénico-olivínicos y piroxénicos-olivínico-plagioclásico en la clasificación según la abundancia de sus microfenocristales y fenocristales). En algunos, los (micro)fenocristales más abundantes son de plagioclasa (basaltos plagioclásicos y plagioclásico-piroxénicos).

Los (micro)fenocristales de augita titanífera varían de idiomorfos a xenomorfos. Muestran, en parte, intensos tonos violáceos y a menudo un microzonado idiomorfo oscilatorio concéntrico o sectorial bien definido. Suelen estar corroídos por la matriz y en algún caso se observa que la corrosión se produce a lo largo de microfracturas de fenocristales mecánicamente fragmentados. Es frecuente que contengan manchitas irregulares rellenas de matriz, plagioclasa, vidrio (?) o productos secundarios, siendo muy rara la presencia de cantidades muy pequeñas de un anfíbol marrón en las manchitas. En contados casos, las manchitas se presentan en enjambres, definiendo una textura cribosa de tipo casi gráfico. Los (micro)fenocristales de olivino y plagioclasa suelen ser subidiomorfos y los microfenocristales de opacos xenomorfos. Los (micro)fenocristales pueden formar glomérulos, monominerales o mixtos, que, si llegan a ser numerosos, definen una textura (micro)glomeroporfídica.

La matriz es de textura intergranular, hipidiomorfa y no suele mostrar orientación de flujo magmático. Consta de plagioclasa, augita titanífera, olivino (a veces, muy escaso), opacos y, posiblemente, pequeñas cantidades de vidrio desvitrificado. Los cristales de augita de dimensiones algo mayores forman a veces grumos densos o rosetas.

La alteración de las rocas suele ser débil a moderada y afecta principalmente al olivino, que se encuentra a menudo total o parcialmente transformado en productos secundarios, como carbonato, material parecido a iddingsita o bowlingita, talco (?) y filosilicatos de distintos colores con birrefringencia muy variable. Es frecuente la presencia de manchitas de productos de grano ultrafino-criptocristalinas de tonos verdes, marrones o amarillentos, de birrefringencia e índices de refracción muy variados. Sustituyen a veces a la plagioclasa, aparece en microamígdalas y podrían también representar a vidrio desvitrificado. En las amígdalas se presentan carbonato, óxidos de hierro, ceolitas, analcima (?), adularia y los productos de grano muy fino-ultrafino ya señalados.

Se han tomado dos muestras en la senda que va desde el Mirador hacia el bosque de Tejos de los basaltos olivínico-piroxénicos, con una textura porfídica vitrofídica y una de ellas bastante vesicular.

Los fenocristales presentan una proporción alta, en un caso del 30% y en el otro del 45%. Son fundamentalmente de olivino y augita más o menos titanífera. Sus cristales son subidiomorfos o idiomorfos, con tamaños que oscilan entre los 0,2 mm y los 4 mm estando su mayoría entre 2 y 4 mm. El olivino se presenta muy agrietado y serpentizado y el piroxeno muestra numerosos golfos de corrosión que le dan un aspecto criboso. También aparecen algunos fenocristales de minerales opacos.

El vidrio de la matriz es de color castaño, en un caso es muy vesicular, con pequeñas vesículas circulares, y en el otro caso presenta en parte una textura perlítica. El vidrio puede estar fragmentado y también los cristales que son nuevamente englobados por vidrio, a modo de brecha autoclástica.

### *Brechas*

Los fragmentos lávicos estudiados constan también de basaltos olivínicos, pero son de textura afírica o apenas microporfídica. Uno de los basaltos, de naturaleza bastante leucocrática, es de un tamaño de grano relativamente grueso y representa probablemente a una roca intrusiva. Las otras muestras son, al parecer, microamigdaloides. Las microamígdalas, con relleno de productos secundarios de grano ultrafino (adularia) (+ óxidos de hierro) o analcima (?) (+ carbonato). Tienen en parte bordes rectos y secciones vagamente hexagonales u octagonales, sugiriendo a veces que podría tratarse de pseudomorfosis según pequeños microfenocristales de feldespatoideos subidiomorfos de cristalización magmática y que estas rocas básicas podrían corresponder a basanitoides.

### *5.2.2.2. Intrusivos basálticos y traquibasálticos (11)*

Son basaltos y traquibasaltos porfídicos con una proporción de hasta 40% de (micro)fenocristales de augita titanífera zonada, olivino y plagioclasa. Los (micro)fenocristales de augita y olivino varían de idiomorfos a xenomorfos y pueden mostrar golfos de corrosión bien desarrollados. En una de las muestras, los fenocristales de plagioclasa son notablemente xenomorfos. Están cargados de microlitos subidiomorfos de augita titanífera y opacos idénticos a los de la matriz y muestran un maclado complejo. Definen una textura algo poiquilítica.

La matriz, de textura intergranular, hipidiomorfa, holocristalina y no orientada, contiene plagioclasa (en gran parte xenomorfa y aproximadamente isométrica), augita titanífera (microlitos que varían de idiomorfos a xenomorfos), opacos y olivino. Pueden presentarse también cantidades exiguas de biotita (xenomorfa) y apatito (cristales subidiomorfos casi aciculares de tamaño relativamente grande). En una de las muestras, con matriz muy rica en augita titanífera, aparecen microenclaves de un microgabro porfídico (piroxénico-olivínico-plagioclásico). Gran parte de los (micro)fenocristales presentes en este basalto parecen ser xenocristales procedentes del microgabro (¿intrusión autobrechificada?).

### 5.2.3. Complejo Traquítico-Fonolítico

#### 5.2.3.1. Depósitos piroclásticos indiferenciados, tobas, brechas, aglutinados, etc. (12)

Las muestras estudiadas corresponden todas ellas a tobas lítico-cristalinas traquíticas formadas por abundantes fragmentos tanto líticos como cristalinos empastados en una matriz criptocristalina, de carácter feldespático, con algún retazo de pómez desvitrificado.

Los fragmentos líticos son de formas irregulares, de bordes angulosos y subangulosos, con tamaños generalmente entre 1 y 4 mm. Son en su gran mayoría de traquitas de diferentes texturas y tamaños de grano. También se encuentran fragmentos de microsienitas y tobas sálicas, pero en una proporción muy inferior. Los fragmentos cristalinos son casi en su totalidad de anortoclasa, aunque también los hay de plagioclasa ácida y opacos. Son de menor tamaño que los líticos (<2 mm), rotos, de aspecto criboso, muy corroídos por la matriz y casi todos ellos transformados a óxidos de hierro.

#### 5.2.3.2. Intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas. Diques del "cone-sheet" (13)

Las muestras estudiadas corresponden a rocas sálicas alcalinas, entre las cuales hay fonolitas nefelínicas y otras tan alteradas que resulta imposible determinar si derivan de fonolitas o traquitas.

Son rocas muy ricas en feldespato alcalino, aunque las fonolitas pueden ser relativamente máficas, con abundancia de microlitos subidiomorfos de feldespato, que puede variar de grano notablemente fino a fino y de hábito muy alistonado a prismático moderadamente alargado. Suelen tener maclado polisintético y extinciones oblicuas. Definen una textura que puede ser traquítica, afieltrada o esferulítica.

Las rocas son de textura afírica o microporfídica, siendo la proporción de los microfenocristales muy baja (<1%-3%). Como microfenocristales, aparecen el feldespato alcalino (anortoclasa y, posiblemente sanidina con micropertita de albita de alta temperatura), anfíbol marrón y/o biotita anaranjada. Son subidiomorfos o xenomorfos (fragmentos) y se presentan dispersos a través de la roca.

En la matriz se observa egirina (subidiomorfa-xenomorfa, normalmente de grano muy fino y de hábito prismático alargado a acicular), enigmatita (muy parecida a la egirina en cuanto a hábito), opacos y/o nefelina subidiomorfa.

La alteración de las rocas puede llegar a ser fuerte. Afecta más en particular a los componentes ferromagnesianos y a la nefelina, pero en ocasiones también al feldespato. Entre los productos secundarios suelen abundar el carbonato y un mineral sericítico, pero se observan también semiopacos, esfena, clorita, pistacita y óxidos de hierro. En ocasiones, estos productos aparecen en manchas que parecen ser amígdalas. Existen también manchas con analcima (?) y egirina subidiomorfa de grano relativamente grande, que podrían corresponder a microbolsadas de cristalización tardía.

#### 5.2.3.3. Intrusivos fonolíticos (14)

Son fonolitas nefelínicas (micro)porfídicas, con 1-8% de (micro)fenocristales subidiomorfos-xenomorfos de anortoclasa, pequeños microfenocristales idiomorfos-subidiomorfos de nefelina

ya transicionales a la matriz, en cuanto a su tamaño de grano. Además hay esporádicos microfenocristales de biotita y/o augita egirínica. El porfidismo es de tipo seriado. Los microfenocristales de nefelina muestran sinneusis. Los de augita egirínica son totalmente xenomorfos, de hábito esponjoso o esquelético y engloban total o parcialmente a microlitos alistonados de feldespatos, a modo de oiocristales de rocas con textura (sub)ofítica. Los de biotita son subidiomorfos y presentan secciones muy alargadas.

En la matriz abundan los microlitos subidiomorfos alistonados de feldespatos alcalinos. Tienen un maclado polisintético y corresponden, al menos en parte, a anortoclasa. Definen una textura traquítica. Se presentan, además, nefelina idiomorfa-subidiomorfa, augita egirínica o egirina, enigmatita y/o biotita, todas por los general de grano muy fino y de hábito muy xenomorfo. Los contornos de la nefelina están a menudo resaltados por los minerales ferromagnesianos, que tienden a disponerse en gavillas.

La alteración puede ser fuerte, y entre los minerales secundarios se observan carbonato, leucóxeno, esfena, cancrinita (?), ceolitas (?) y óxidos de hierro.

#### **5.2.4. Tramo superior**

##### *5.2.4.1. Coladas basálticas (15)*

Las muestras de esta unidad corresponden en su mayoría a basaltos y en menor cuantía a traquibasaltos, algunos de los cuales pertenecen a la parte más alcalina del espectro composicional de este tipo de rocas. Todos contienen olivino, aunque a veces en cantidades mínimas ( $\leq 1\%$ ). Son rocas casi siempre (micro)porfídicas, con proporciones muy variadas de microfenocristales o fenocristales (1-45%), alcanzando los últimos tamaños de hasta 6 mm de diámetro. Los basaltos suelen caracterizarse por un porfidismo patente (10-45%), mientras que los traquibasaltos suelen tener una textura microporfídica poco desarrollada ( $\leq 5\%$  de pequeños microfenocristales). Otras texturas observadas son la (micro) amigdaloidal y (micro)vesicular (hasta 30% del volumen de la roca ocupado por vacuolas).

Los minerales que aparecen con (micro)fenocristales son, en orden de abundancia decreciente, la augita titanífera, olivino, plagioclasa, opacos y anfíbol marrón, el último sólo observado en traquibasaltos. En la mayoría de los casos se trata de basaltos y traquibasaltos piroxénico-olivínicos, pero también hay rocas en las que predominan los (micro)fenocristales de plagioclasa olivino.

Los (micro)fenocristales de augita y olivino, aunque a menudo presentes en forma de algunos ejemplares idiomorfos, son en gran parte subidiomorfos-xenomorfos. Su hábito es con frecuencia manifiestamente xenomorfo, lo que se debe en una parte considerable a corrosión magmática. Sobre todo entre los (micro)fenocristales del piroxeno se observan numerosos ejemplares esponjosos o con golfos de corrosión. Suelen mostrar una zonación bien definida y/o bordes más intensamente coloreados de violáceo. Los (micro)fenocristales de opacos son xenomorfos y los de plagioclasa y anfíbol marrón subidiomorfos. Los últimos muestran señales de desestabilización, con desarrollo de aureolas de grano muy fino enriquecidas en opacos, ilmenita, semiopacos, piroxeno verde claro y/o feldespatos.

Los (micro)fenocristales de todos los minerales señalados forman a veces grumos, o bien monominerales o bien mixtos, y en varias ocasiones las rocas poseen una textura glomeroporfídica, más en particular en aquellas que tienen como fenocristales más abundantes los de plagioclasa.

La matriz es invariablemente de grano muy fino y textura intergranular, aunque en los traquibasaltos más sálicos ya se presentan transiciones a una textura traquítica o afieltrada. Los minerales encontrados en la matriz son plagioclasa, clinopiroxeno, opacos, olivino, biotita, apatito, feldespató alcalino y anfíbol marrón, (los tres últimos únicamente en los traquibasaltos).

La plagioclasa forma microlitos subidiomorfos, de hábito más alistonado en los traquibasaltos, definen, a menudo, orientaciones de flujo magmático. El clinopiroxeno es, por lo general, violáceo y titanífero, pero puede ser ligeramente verdoso en los traquibasaltos. Tanto este mineral como los opacos suelen ser de grano extremadamente fino. El olivino es también escaso o muy escaso en la matriz, y la biotita, en forma de diminutos cristales xenomorfos, sólo aparece en contados casos y en cantidades mínimas. El apatito forma cristales subidiomorfos relativamente grandes con núcleos fuertemente anubarrados y tiende a asociarse con grumos de (micro) fenocristales. El feldespató alcalino es intersticial.

El olivino suele estar muy transformado (frecuentemente en carbonato y/o productos parecidos a iddingsita o bowlingita; pocas veces en filosilicatos, entre los que aparecen ¿talco?, ¿serpentina? y uno parecido a biotita).

Otros productos secundarios o de cristalización tardía son uralita, adularia, opacos alistonados, ceolitas (?), analcima (?), óxidos de hierro y productos criptocristalinos-ultrafinos. Pueden constituir el relleno de (micro)amígdalas y tapizar las paredes de (micro)vesículas.

#### 5.2.4.2. *Intrusivo traquítico anular de Benchijigua (18)*

En este edificio aparecen traquitas muy leucocráticas, de textura afanítica y algo inequigranular o microporfídica, caracterizadas por su gran riqueza en microlitos subidiomorfos y extinciones normalmente oblicuas. Una pequeña proporción del feldespató suele ser de tamaño relativamente grande o formar pequeños microfenocristales subidiomorfos. Tanto el feldespató de la matriz como de los microfenocristales consta, al menos en gran parte, de anortoclasa.

Los minerales accesorios (en total  $\leq 10\%$  del volumen de las rocas) son opacos, clinopiroxeno, apatito y circón (?). El clinopiroxeno, de composición augítica poco egirínica, se presenta en cristales subidiomorfos o xenomorfos de color verde muy claro, verde claro o marrón amarillento (augita egirínica oxidada). El apatito forma tanto cristales subidiomorfos relativamente grandes y muy anubarrados como microlitos diminutos. Los opacos son xenomorfos. En una de las muestras parece haber algo de nefelina subidiomorfa de grano muy fino y es posible que se trate de una traquita algo subsaturada.

#### 5.2.4.3. *Intrusivos basálticos (21)*

La muestra procedente de esta unidad consta de un basalto olivínico-piroxénico de textura porfídica seriada, con aproximadamente 10% de fenocristales de olivino y augita titanífera micro-

zonada. Estos varían de idiomorfos a totalmente xenomorfos y fuertemente corroídos por la matriz. Se encuentran mayoritariamente dispersos a través de la roca, aunque se observa también algún grumo de microfencristales de piroxeno, más algún grupo compuesto por unos pocos fenocristales de olivino intercrecidos paralelamente.

La matriz, de textura intergranular, hipidiomorfa, holocristalina y masiva, es rica en augita tita-nífera y pobre en olivino.

#### 5.2.4.4. *Intrusivos y coladas de traquitas máficas (22 y 23)*

Las muestras estudiadas que proceden de esta unidad corresponden a rocas sálicas de composición traquítica o fonolítica, algunas de carácter muy leucocrático.

Son rocas de textura (micro)porfídica, con una baja proporción ( $\leq 10\%$ ) de (micro)fenocristales subidiomorfos de feldespato, en algunos casos de anortoclasa y en otros de plagioclasa con zonación patente, de tipo idiomorfo o irregular, más o menos corroídos por dentro por feldespato alcalino (¿pertita de sustitución?) y con un maclado complejo. Pueden unirse para formar glomérulos, por lo que la textura puede clasificarse a veces como glomeroporfídica.

La matriz está constituida por abundantes microlitos subidiomorfos de feldespato alcalino, de hábito alargado o alistonado, débilmente zonados y maclados polisintéticamente. Definen una textura traquítica muy bien desarrollada.

En cantidades accesorias se presentan opacos xenomorfos, apatitos subidiomorfos anubarrados, esfena en cristales que varían de subidiomorfos a muy xenomorfos, nefelina, en pequeños cristales idiomorfos (sólo en las fonolitas) y augita egirínica, que puede ser muy xenomorfa en cristales pequeños y subidiomorfa en cristales de tamaños mayores. La augita egirínica está en gran parte transformada (¿oxidada?) en un mineral de color marrón amarillento, marrón rojizo o amarillo y con un pleocroísmo más débil que el clinopiroxeno no alterado.

El clinopiroxeno, apatito y opacos pueden también aparecer en escasos cristales de dimensiones algo mayores que la media de la matriz y formar pequeñas aglomeraciones de sinneusis.

Algunas rocas parecen contener proporciones relativamente altas de feldespato no alcalino, y aunque leucocráticas, podrían estar a caballo entre traquitas y los términos más alcalinos de los traquibasaltos (¿composición benmoreítica?).

#### 5.2.4.5. *Episodios sálicos (24 y 25)*

Las manifestaciones sálicas ocurridas hacia las etapas finales del edificio mioceno, están representadas por coladas e intrusivos traquíticos y fonolíticos, y en menor medida por términos traquibasálticos ya bastante evolucionados.

Los roques de la Ojila, Agando y Carmona son de composición traquítica, mientras que el roque de La Zarcita es fonolítico. Son rocas de textura traquítica microporfídicas o afíricas, generalmente afieltradas, con fenocristales escasos de feldespato alcalino como mineral más abundante, y con secciones rectangulares, zonado y maclado. La augita aegirínica aparece en diminutos cristallitos agregados y a veces de carácter esquelético. Los opacos son abundantes, y en muchos casos tienen grandes tamaños. En el roque Carmona aparecen algunos fenocristales

de anfíbol alotriomorfo, con intenso pleocroísmo marrón. El apatito es subidiomorfo y los cristales suelen estar anubarrados. La esfena no está presente en todos los roques estudiados y cuando aparece suele ser abundante, como ocurre en roque Carmona.

La matriz está formada por microlitos de feldespatos alcalinos orientados según el flujo magmático, y entre ellos se encuentran diminutos cristales de augita.

En el caso de las coladas muestreadas, se han observado composiciones de tipo traquita máfica y traquibasalto, con texturas porfídicas afíricas o débilmente porfídicas y matriz microcristalina intergranular. Los fenocristales más abundantes son de feldespatos alcalinos, con hábitos alistonados y zonado y maclado frecuente. En algunas muestras destaca por su abundancia con respecto a la escasez generalizada de fenocristales en la mayoría de ellas. En menor proporción aparecen apatito, augita y opacos, estos últimos a veces de gran tamaño.

De manera intersticial, entre los microlitos de la matriz aparecen ceolitas y algunos productos criptocristalinos tardíos, vidrio desvitrificado y posiblemente pequeños cristales de nefelina. Se han encontrado, asimismo, débiles manchas de alteraciones rojizas, óxidos de hierro y de posibles filosilicatos indeterminados.

### **5.2.5. Red filoniana (1 y 2)**

Se describen a continuación las rocas filonianas que aparecen atravesando mayoritariamente el edificio mioceno. No obstante algunos de los diques básicos llegan a afectar a los materiales del segundo ciclo volcánico.

#### *5.2.5.1. Diques básicos (1)*

Los diques básicos están constituidos mayoritariamente por basaltos y traquibasaltos. Según la abundancia de sus (micro)fenocristales se clasifican como olivínicos, piroxénico-olivínicos y olivínico-piroxénicos. Se ha realizado un muestreo de 42 diques, de los que 21 corresponden a basaltos, 13 son traquibasaltos y 8 son rocas de composición intermedia (basaltos-traquibasaltos). Raramente se ha muestreado algún dique de traquibasalto que pueda clasificarse como traquibasalto-traquita máfica. En estas muestras se ha detectado la presencia de anfíbol marrón con fuerte pleocroísmo.

La matriz suele ser de textura intergranular con flujo muy marcado. En algunas ocasiones se han observado tipos con texturas intersertal, holocristalina e incluso de tendencia afírica. En general, la matriz está constituida por plagioclasa, augita titanada, olivino y opacos. Estos últimos suelen ser bastante alotriomorfos y en ocasiones esqueléticos. Además hay pequeñas cantidades de apatito e ilmenita.

Se han observado productos de cristalización tardía que se caracterizan por sus tonos verde-amarillentos. Tienen grano muy fino, incluso ultrafino y a menudo textura fibrorradiada y se estima que muchos de ellos pueden corresponder a vidrio desvitrificado y/o microamgdalar. La biotita aparece en pequeños cristales de cristalización tardía con colores marrones y en ocasiones verdosos. Otros minerales presentes en la matriz son esfena, leucóxeno, talco y óxidos de hierro.

Los (micro)fenocristales presentan proporciones variables, en general con valores comprendidos entre 5 y 12%. Un caso excepcional es el de la muestra RB-694, en la que pueden llegar a un 50% de fenocristales. Asimismo, en la muestra AG-1663 (que corresponde a un sill) se han observado fenocristales del orden de un 30-35% del volumen total. Presentan hábitos que van desde idiomorfos a xenomorfos. Los olivinos pueden mostrar golfos de corrosión magmática y sufren alteraciones a iddingsita o a filosilicatos de grano muy fino y de colores verde-amarillentos (¿clorita?, y en ocasiones serpentina). En algunas muestras se ha observado una cierta carbonatación, con numerosas manchas de carbonato muy pequeñas y alotriomorfas, dispersas. Los (micro)fenocristales de clinopiroxeno son de augita titanada con microzonado, a menudo irregular.

Algunas muestras tienen un carácter hipoabisal, con texturas subofíticas, de tipo dolerítico.

#### 5.2.5.2. *Diques sálicos (2)*

Las muestras tomadas corresponden a traquibasaltos anfibólicos-traquitas máficas, traquitas y fonolitas. Se caracterizan por presentar textura traquítica microporfídica, y en algún caso con seriación de tamaños de los fenocristales de feldespato. Los fenocristales son mayoritariamente de feldespato alcalino, salvo en la muestra BM-2602, en que parecen ser plagioclasa. Son de tipo idiomorfo-subidiomorfo y ocasionalmente presentan zonado oscilatorio. Además hay fenocristales de anfíbol marrón, clinopiroxeno y opacos. Los piroxenos suelen ser más equidimensionales y presentan pleocroísmo débil, mientras que los de anfíbol tienen fuerte pleocroísmo. Todos estos fenocristales de las tres principales especies minerales pueden llegar a formar grumos.

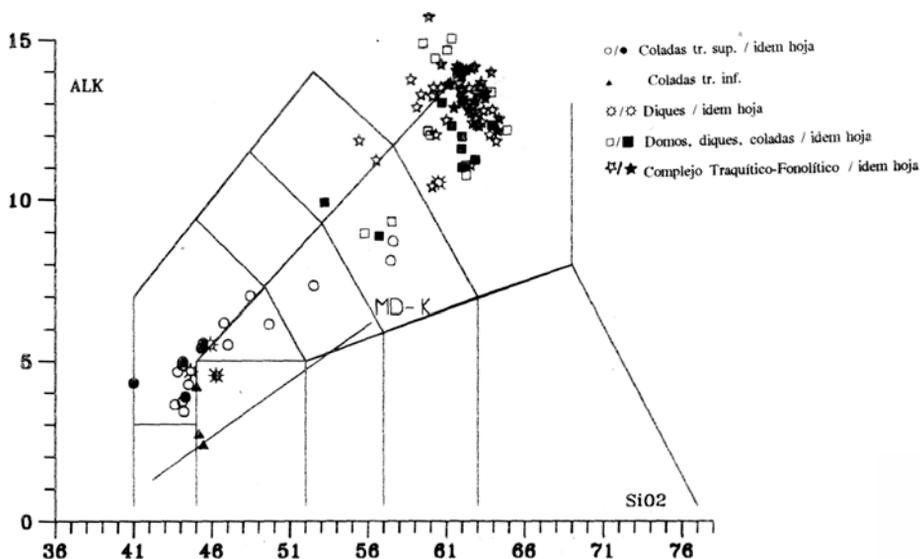
La matriz es rica en microlitos subidiomorfos de feldespato alcalino. Este suele estar enturbiado y en ocasiones resulta difícil conocer cuáles son los minerales originalmente presentes. Otros constituyentes de la matriz son clinopiroxeno, opacos, óxidos de hierro, apatito, anfíbol e ilmenita. El anfíbol presenta un fuerte pleocroísmo con tono marrón-verdoso y está presente sólo en los traquibasaltos de tendencia traquítica. La biotita es escasa y sólo se ha observado en algunas muestras, presentándose en granos dispersos de color marrón-rojizo.

### 5.3. PRIMER CICLO VOLCÁNICO. GEOQUÍMICA

El conjunto de análisis químicos disponibles del Edificio mioceno se ha proyectado en el diagrama TAS de la Figura 5.1. En él se pueden observar que abarca un amplio espectro litológico, en el que se incluyen términos muy básicos (basaltos, basanitas, foiditas), términos intermedios (traquibasaltos) y tipos ya altamente diferenciados y alcalinos, traquitas y fonolitas.

En el área de la hoja, los materiales analizados se proyectan en el campo de los basaltos y basanitas, siendo los términos traquíticos los más diferenciados. El tramo inferior del edificio se caracteriza, considerando los cuatro análisis disponibles, por su composición basáltica alcalina, con afinidades incluso de basaltos picríticos (muestras G-29 y G-30).

El Complejo Traquítico-Fonolítico fue estudiado con gran detalle por RODRÍGUEZ LOSADA (1988) y de su trabajo proceden la mayoría de los análisis mostrados en la Tabla 5.1 (aunque sólo los localizados en esta hoja, ya que el resto está en la de Agulo). En el diagrama TAS de la



**Fig. 5.1. Diagrama TAS del primer ciclo volcánico.**

Figura 5.1 se han proyectado, sin embargo, todos los análisis disponibles, observándose que la gran mayoría de ellos pertenecen a rocas de composición traquítica y fonolítica.

Los diques son mayoritariamente fonolíticos, con una proporción de  $\text{SiO}_2$  entre 59 y 61% en peso, lo que se traduce en pequeñas variaciones significativas en los contenidos de nefelina normativa y de otros feldespatoides, como acmita y noseana. Tienen un índice de diferenciación alto y en general son rocas saturadas o próximas a la saturación en álcalis, alcanzando alguna de ellas la peralcalinidad.

Los domos e intrusivos en general constituyen un grupo numeroso de rocas en el complejo, mostrando, como ya señala RODRÍGUEZ LOSADA (1988), dos tipos: uno dado por fonolitas y fonolitas haüynicas y otro por traquitas y traquitas peralcalinas, todas ellas subsaturadas en  $\text{SiO}_2$ , salvo dos que presentan pequeñas cantidades de cuarzo normativo, mineral que en el estudio petrográfico ha sido observado en algún caso como producto secundario. Sus contenidos en álcalis son siempre abundantes, reflejando así relativa riqueza en feldespatoides. Los tipos peralcalinos son explicados por RODRÍGUEZ LOSADA (*op. cit.*) como generados por mecanismos de transferencia gaseosa.

El tramo medio está representado mayormente por materiales brechoides y no se dispone de datos analíticos, y además no está muy bien definido, en cuanto a que no parece presentar un carácter isocrono en toda la isla.

El resto de análisis disponibles corresponde a materiales del tramo superior, tanto lávicos como intrusivos. Los más básicos son basanitas y tefritas de carácter subsaturado y con una alcalini-

dad generalizada, pero más acentuada en unos casos que en otros, como se observa en los contenidos de nefelina normativa, Tabla 5.1.

Aparte de los materiales sálicos del Complejo Traquítico-Fonolítico, existen otros diferenciados de igual composición, que corresponden a los cuerpos intrusivos, roques y coladas asociadas, como es el caso del roque de Imada, aguja del Rejo y el roque Benchijigua. Este último es de composición traquítica, con contenidos en  $\text{SiO}_2$  entre 60 y 63% en peso, altos contenidos en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  y en álcalis, y en general siempre un alto grado de diferenciación, así como una marcada tendencia hacia la peralcalinidad, carácter que se alcanza en algún caso, como ya señala CUBAS (1978b). En el roque de Imada se observa también un elevado contenido en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  y álcalis y también un grado de alcalinidad importante. Existe, sin embargo, más variación composicional, pues se presentan términos traquíticos y benmoreíticos (hoja de Alajeró).

#### 5.4. SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO. PETROLOGÍA

##### 5.4.1. Brechas y sedimentos indiferenciados (30)

Se ha recogido una muestra de un fragmento de brecha en el mirador del Bailadero. Se trata de una toba lítica traquibasáltica formada por un 25-30% de fragmentos de diferentes tipos de traquibasalto, y alguno aislado de basalto y de vidrio. Los fragmentos muestran tamaños seriados desde 1 cm hasta confundirse con la matriz, de bordes subangulosos y subredondeados. La mayoría de los fragmentos presentan una fina textura microcristalina.

La matriz está constituida por vidrio de tono claro que ha comenzado una muy incipiente y fina desvitrificación.

##### 5.4.2. Intrusivos basálticos y traquibasálticos (34)

Corresponden a los centros de emisión de las coladas de lava que ocupan gran parte de la hoja. Sus composiciones dominantes son las traquibasálticas, a las que le siguen las de tipo basáltico olivínico-piroxénico.

*Traquibasaltos.* Tienen texturas traquíticas intergranulares africanas, en algunos casos algo microporfídicas, con orientaciones fluidales muy marcadas. Los fenocristales o microfenocristales, cuando están presentes, suelen ser de plagioclasa, augita y más escasamente de anfíbol. En la matriz, además de estos mismos minerales, se encuentran apatito, opacos y diminutos olivinos.

Existen también variedades traquibasálticas piroxénicas y olivínicas. En algún caso se ha encontrado algún intrusivo de composición traquítica, pero con un carácter máfico importante.

*Basaltos olivínicos.* Suelen ser de textura porfídica y matriz intergranular, con relativa abundancia de fenocristales, excepto algunos ejemplares prácticamente afíricos.

*Microgabro olivínico.* Esta roca pertenece a un afloramiento de rocas microgranudas hipoabissales o subvolcánicas, localizadas en lo alto de la Montaña de Igualero, junto a las antenas de telefonía. Tienen una textura hipidiomorfa-holocristalina, bastante equigranular, con cristales de plagioclasa, augita titanífera y olivino, que tienden a formar grumos, así como de opacos

subidiomorfos. La biotita es relativamente abundante en cristales alotriomorfos y de carácter tardío.

### 5.4.3. Coladas basálticas y traquibasálticas (35)

Dentro de este grupo de emisiones dominan los términos basálticos y los traquibasálticos. Entre los primeros, las tipologías petrográficas más características son basaltos olivínicos y basaltos olivínico-piroxénicos, pudiéndose encontrar variedades diferentes de acuerdo con los contenidos en los minerales principales. Además de los traquibasaltos, que son muy abundantes, existen términos intermedios o transicionales entre ellos y las típicas traquitas.

*Basaltos olivínicos.* Son rocas predominantemente de textura porfídica, con matriz micro-crip-tocristalina, a veces intergranular. Aparecen también, aunque en menor cuantía, tipos afíricos o con muy escasos fenocristales. Estos son de olivino idiomorfo-subidiomorfo, con golfos de corrosión en muchos casos. La augita, cuando está presente, es más escasa que el olivino y suele presentarse como microfenocristal zonado y maclado, con coloraciones rosáceas, típicas de composiciones titaníferas.

La matriz, de grano fino, está constituida por microlitos de plagioclasa, augita, a veces formando glomérulos, diminutos olivinos, opacos muy abundantes y dispersos, y en menor medida, apatito acicular y biotita tardía, en ocasiones poiquilítica.

Las alteraciones más llamativas son las del olivino, que suele encontrarse totalmente iddingsitizado en los fenocristales. Existen, en menor cuantía, alteraciones producidas por productos ferruginosos.

*Basaltos olivínico-piroxénicos.* Presentan una amplia variedad de tipos texturales, desde texturas porfídicas intergranulares y variedades hipocristalinas y holocristalinas hasta tipos glomero-porfídicos intergranulares. Se han observado incluso rocas porfídicas seriadas.

La mineralogía dominante está compuesta por olivino (iddingsitizados) y augita, como fenocristales, y en algún caso anfíbol marrón, aunque siempre más escaso que aquéllos. La matriz consta fundamentalmente de microlitos de plagioclasa, en ocasiones marcando el flujo.

*Traquibasaltos.* Son rocas muy comunes en estas emisiones volcánicas del segundo ciclo. Se caracterizan por sus texturas intergranulares afíricas orientadas, o incluso traquíticas afieltradas, con una cantidad de fenocristales generalmente escasa, los cuales, cuando están presentes, suelen ser de plagioclasa y augita. La matriz está constituida por microlitos de plagioclasa, augita verdosa, opacos, apatito, escaso olivino y en ocasiones pequeñas plaquitas de biotita.

Existen, asimismo, términos intermedios que pueden clasificarse petrográficamente, como basaltos-traquibasaltos.

*Traquibasaltos-traquitas máficas.* Son rocas de composición intermedia, también bastante típicas y frecuentes en estas emisiones lávicas. Tienen texturas traquíticas afieltradas, algo intergranulares y carecen de fenocristales o son muy escasos. La mineralogía está representada por feldespato idiomorfo-subidiomorfo, con formas cristalinas alistonadas y macladas, y en menor proporción, augita, apatito, opacos, escaso anfíbol, y algunas pequeñas cantidades de hidróxido de hierro.

#### 5.4.4. Episodios sálicos (39 y 41)

Al igual que en el Edificio mioceno, los episodios sálicos en el segundo ciclo volcánico están representados por coladas de lava traquíticas y numerosos domos y pitones de esta misma composición. Igualmente, en este grupo aparecen rocas de tipo intermedio, como traquibasaltos y traquitas máficas.

*Traquitas-traquitas máficas.* Tienen esta composición el roque de la Fortaleza, Orilla de Amarga, Cherelepín y coladas de lava del área de Las Hayas. Son rocas de textura traquítica, generalmente bien definida por la orientación de los microlitos de la matriz y de carácter porfídico o microporfídico, pero con escasez de fenocristales. Frecuentemente, sin embargo, el carácter de estas rocas es afirico. Los fenocristales suelen ser de feldespatos alcalino subidiomorfo y de tamaño pequeño, y junto a ellos se encuentran cantidades variables, pero generalmente pequeñas, de augita aegirínica alotriomorfa o subidiomorfa y con pleocroísmo verde marrón, apatito acicular anubarrado y opacos finos. En algunas muestras aparecen restos de anfíbol marrón y fuertemente pleocroico, el cual suele estar transformado a piroxenos y opacos. Pueden existir, igualmente, pequeñas plaquitas de biotita intersticial de cristalización tardía.

La matriz está constituida fundamentalmente por finos microlitos de feldespatos orientado y diminutos cristallitos de piroxeno, opacos, apatito, etc. Las alteraciones más frecuentes se presentan como manchas de óxidos de hierro.

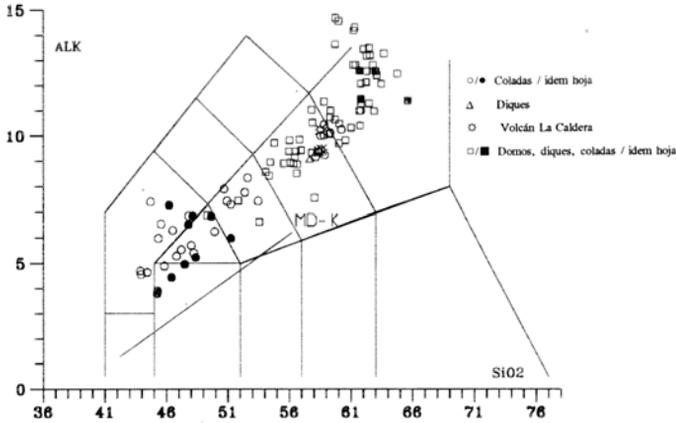
*Traquitas-fonolitas.* Tienen esta composición las muestras de Montaña La Zarza y la aguja cercana a ellas. Sus características petrográficas y mineralógicas son idénticas a las anteriores, destacando la presencia de pequeños cristales, aunque poco definidos, de nefelina.

*Traquibasaltos.* Estas rocas suelen presentar un carácter más evolucionado y diferenciado que un traquibasalto s.s., de tal manera que aunque se les clasifique como tales, están ya más próximos a traquitas máficas. En los análisis químicos de la Tabla 5.1 se ve que corresponden a rocas de tipo benmoreítico y mugearítico. Tienen texturas porfídicas o microporfídicas, a veces casi afiricas, y con matriz microcristalina, destacando en ella algún cristal de feldespatos, augita y opacos.

#### 5.5. SEGUNDO CICLO VOLCÁNICO. GEOQUÍMICA

Durante este ciclo se emite también un amplio espectro composicional de rocas volcánicas alcalinas, que incluye toda una sucesión de términos, desde basaltos, basanitas y tefritas, hasta traquitas y fonolitas, presentando, igualmente, un buen número de tipos traquibasálticos y otros intermedios, (Tabla 5.1) (como se acaba de ver en el estudio petrográfico). En general, la tendencia evolutiva del conjunto es similar a la anterior, si bien se observa en este ciclo un mayor grado de alcalinidad. Asimismo, las relaciones Y/Nb presentes en el conjunto de rocas son propias de series alcalinas.

En el área cartografiada están representados ejemplares de todos estos tipos litológicos, como se observa en el diagrama de clasificación TAS, (Fig. 5.2). Los materiales más básicos son basanitas y tefritas, todos con un grado de alcalinidad bastante notable, pero sin llegar a ser muy acentuado, y siempre con valores característicos de nefelina y albita normativas. A nivel insular,



**Fig. 5.2. Diagrama TAS del segundo ciclo volcánico.**

es de resaltar la escasa presencia de términos basálticos ("s.s."), si bien esto puede deberse a defectos de muestreo.

La abundante presencia de emisiones traquibasálticas ("s.l.") ha sido puesta de manifiesto durante la realización de la cartografía, siendo confirmada posteriormente en el estudio petrográfico. Igualmente son frecuentes otros tipos, también intermedios pero con mayor grado de diferenciación que las hawaiitas, como son las mugearitas y benmoreitas, las cuales conservan aún un carácter máfico muy evidente (traquitas máficas). Muchos de estos últimos términos aparecen como coladas de lava emitidas por domos e intrusivos más o menos cercanos.

Las rocas sálicas de las emisiones pliocenas están representadas mayormente por los típicos domos y pitones (roques), que tan abundantes son en la hoja. Desde el punto de vista geoquímico son traquitas y fonolitas, composición coincidente con lo observado en el estudio petrográfico. Sus características más sobresalientes son su carácter subsaturado en SiO<sub>2</sub> y la presencia de cantidades, a veces importantes de nefelina, acmita y noseana normativas. Aparecen en menor medida tipos saturados en SiO<sub>2</sub> (montaña La Zarza, Fortaleza de Chipude, Cherelepín, etc.), con Q e Hy normativos. Existen variaciones en el grado de alcalinidad y saturación en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, apareciendo tipos de alcalinidad normal y términos peralcalinos muy marcados.

En el diagrama de variación óxidos/SiO<sub>2</sub>, (Fig. 5.3), se observa la sucesión evolutiva seguida en ambos ciclos volcánicos, apreciándose inmediatamente el paralelismo seguido por los dos. En general, el comportamiento es típico de series oceánicas alcalinas, en el que el proceso de cristalización fraccionada ha sido dominante. Óxidos como MgO, CaO, TiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y Fe total muestran una tendencia claramente descendente según progresa el proceso de diferenciación, de manera que se encuentra en proporciones muy reducidas en los tipos traquíticos y fonolíticos. Contrariamente, estos términos altamente diferenciados muestran ya contenidos elevados en Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O y Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

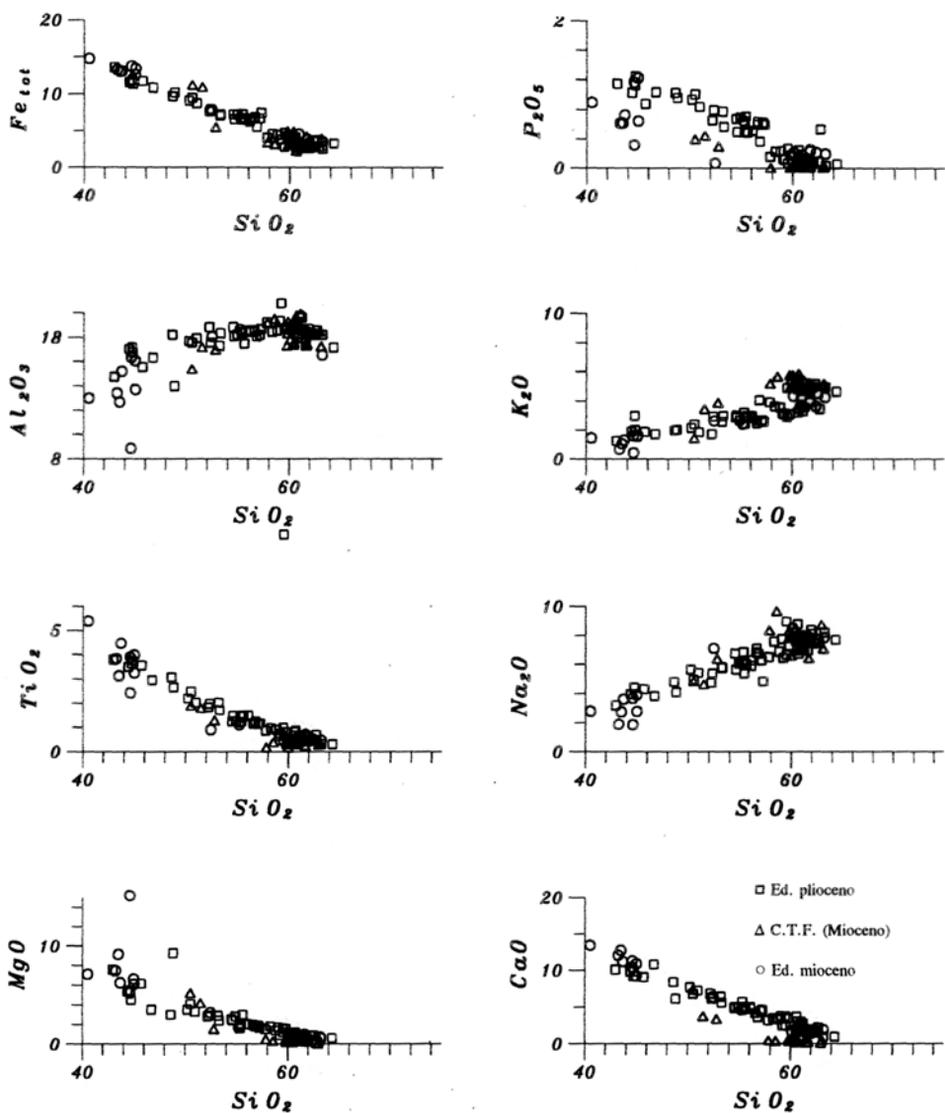


Fig. 5.3. Diagrama de variación de óxidos/ $SiO_2$ .

## 6. HISTORIA GEOLÓGICA

Los comienzos de la actividad magmática en la isla de La Gomera tuvieron lugar durante el Mioceno con la emisión de lavas submarinas de basaltos y traquibasaltos alcalinos. La intensa malla de diques impide, en la mayoría de las ocasiones, la observación de las características estructurales y texturales propias de ellas. En términos generales, se trata de coladas afaníticas o débilmente porfídicas, que se caracterizan por presentar una intensa alteración de tonos verdosos que en algunos casos llega a alcanzar un metamorfismo en facies de esquistos verdes. Aunque no se han observado propiamente estructuras submarinas (pillows), sí se han reconocido otras de tipo fragmentario (tobas y brechas hialocásticas). Acompañando a estas emisiones aparece una densa malla filoniana que corresponde a diversos momentos de ascenso e intrusión de los macizos plutónicos aflorantes en la isla.

Todo este conjunto de rocas plutónicas y volcánicas intensamente atravesadas por diques ha sido denominado genéricamente como Complejo Basal. Ocupa una pequeña parte del sector septentrional de la hoja y se extiende ampliamente en la hoja de Agulo. Concretamente para la hoja de Agulo se poseen dos datos de edades absolutas de los gabros: 15,5 m.a. [CANTAGREL *et al.* (1984)] y 11,87 m.a. (Plan MAGNA, ITGE). En conjunto, el CB constituye el sustrato sobre el que se va a desarrollar la isla. Así durante el Mioceno comienza la construcción de un gran edificio basáltico cuyas primeras emisiones son aún de carácter submarino. El tránsito del medio submarino al subaéreo se observa muy bien en el fondo del barranco de Hermigua. En este afloramiento se han reconocido estructuras "pillow" en las coladas de la base del tramo inferior y hacia el techo se continúan coladas basálticas de tipo "pahoehoe". Estas primeras unidades del tramo inferior han sido datadas en 10,5-12 m.a.

La rápida construcción del tramo inferior debió provocar inestabilidades en las laderas del edificio que dieron lugar al desarrollo de depósitos brechoides de tipo "debris-avalanche". No obstante, la actividad magmática debía de continuar, de modo que actualmente se observan intercalaciones de brechas y coladas que constituyen mayoritariamente el tramo medio. Este tramo está pobremente datado, pero se estima que su emisión debió de producirse entre 8,7 y 6,5 m.a. Coincidiendo probablemente con estos episodios de destrucción, se produce en la zona de Vallehermoso una fase explosiva de intensa actividad magmática, en la que se origina una gran cantidad de depósitos piroclásticos sálicos (tobas, brechas, aglutinados, etc.). A continuación tiene lugar una actividad resurgente que provoca la inyección filoniana sálica radial y la del "cone-sheet" en su parte central. En los estadios finales del desarrollo de este "cone-sheet" se produce una intrusión de diques-domo y domos fonolíticos que dan lugar a una orla externa al núcleo del CS. Parece muy probable que coincidiendo con esta actividad sálica se iniciaran las emisiones basálticas del tramo superior ya que las dataciones absolutas así parecen confirmarlo. Ahora bien, estas coladas basálticas constituyen un gran apilamiento que contribuyen a ampliar la isla fundamentalmente por el este, no existiendo una relación espacial entre ambas unidades que permita precisar mejor su posición estratigráfica. Asociados con estas emisiones basálticas, se produce una inyección de diques básicos que adoptan una pauta radial.

Asimismo, hacia las etapas finales de este tramo comienzan a aparecer rocas más diferenciadas que corresponden a traquitas máficas, traquitas y fonolitas. Se han observado tanto coladas de

lava como domos e intrusivos y coladas piroclásticas. Concretamente en esta hoja, estos materiales afloran preferentemente en el cuadrante suroriental. En general, se ha observado que mientras el "cone-sheet" se sitúa justo en el hipotético centro del edificio basáltico mioceno, estos otros intrusivos sálicos (más tardíos), relacionados con el tramo superior, no siguen una pauta definida, pero en cualquier caso parecen edificios periféricos adventicios al estratovolcán. En el caso concreto de los intrusivos del "grupo del Roque Agando" y Edificio Benchijigua se alinean según una directriz norteada coincidente con el barranco de Hermigua. Por otra parte, esta orientación parece que va a condicionar los límites de la "fosa" existente en el sector central de la isla y que está delimitada en el sector occidental por una fractura subparalela al escarpe de Alojera-Taguluche. Esta "hipotética fosa" es rellenada por las emisiones del segundo ciclo volcánico que se prolongan desde los inicios del Plioceno hasta hace unos 3 m.a. Se trata de emisiones de carácter efusivo que provocan grandes apilamientos de coladas basálticas-trauibasálticas en un corto espacio de tiempo. En el sector central de la hoja se observan varios intrusivos de composición similar a la de las coladas que contrastan por erosión diferencial, y que pueden corresponder a salideros de las mismas, localizados en zonas intracráticas.

Asimismo, en los estadios finales de este ciclo se observan rocas más diferenciadas que aparecen representadas tanto como coladas de lava como por intrusivos.

Por último, después de un corto período de calma eruptiva (entre 3,9 y 2,8 m.a.), se emiten algunas coladas que, con carácter local, se canalizan por los valles abiertos durante esa época de inactividad. A este episodio sólo se han asignado dos pequeños afloramientos que constituyen "hombreras" en el barranco de Valle Gran Rey. Estas emisiones de carácter puntual que han rellenado barrancos, aparecen mejor expuestas en el sector SE de la isla, (Hojas de Alajeró y Punta del Cabrito).

Durante el Cuaternario no existen manifestaciones volcánicas y sólo se continúan los procesos erosivos, con encajamiento de la red de drenaje y desarrollo de algunos deslizamientos y depósitos de vertiente que tapizan las laderas de los relieves occidentales y de los barrancos.

## **7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA**

Los conocimientos sobre las características hidrológicas e hidrogeológicas de La Gomera se han ido obteniendo a partir de la realización de varios estudios, como son el SPA/15 (1975), los de IGME (1985) e ITGE (1991), y últimamente el del PLAN HIDROLÓGICO INSULAR (1992), que ha actualizado datos anteriores y ha profundizado aún más en el conocimiento que se tenía. Además, existen otros trabajos parciales o referidos a temas concretos que aportan también información sobre determinados aspectos relacionados con el agua. Muchos de estos trabajos abarcan el conjunto de la isla, por lo que parte de los datos que se citan aquí pueden estar referidos a áreas más amplias que la representada en esta hoja.

### **7.1. HIDROLOGÍA**

#### *Climatología*

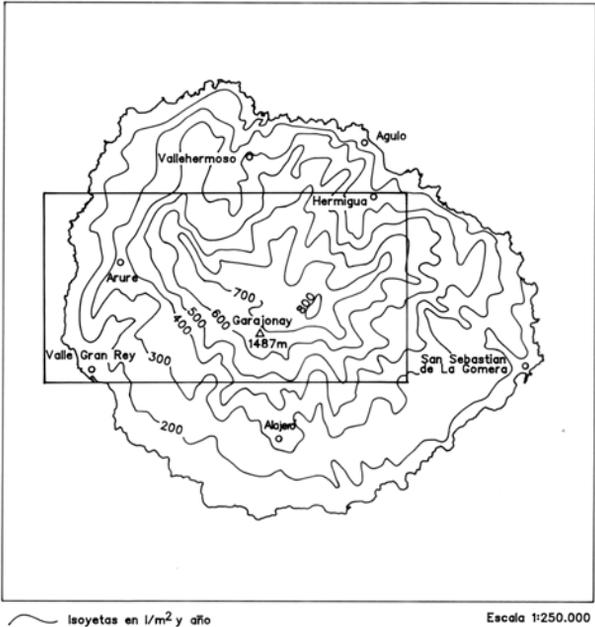
El clima de La Gomera depende de varios factores, entre los que destacan fundamentalmente la incidencia favorable de los vientos alisios del NE, la corriente fría oceánica, su proximidad a

África y también, como factor particular, su elevado relieve. Los alisios, al encontrarse la barrera montañosa, ocasionan en esa zona y en la septentrional unas condiciones húmedas y frescas, a veces con lluvias y lloviznas persistentes, al mismo tiempo que una exuberante vegetación. El área cartografiada, al encontrarse en ese sector beneficiado por los alisios, participa así de lleno del mar de nubes y de frecuentes nieblas que suelen ocurrir por encima de los 950 m y por tanto de una insolación moderada. Las temperaturas son suaves y pueden ofrecer variaciones de un sector a otro, oscilando las medias anuales entre los 18 y 24°C. En esta zona de cumbres es frecuente que se den días bastante frescos.

*Pluviometría*

Las lluvias en esta zona de La Gomera son más frecuentes y regulares que en zonas más meridionales, donde se caracterizan por su escasez e irregularidad. El mapa de isoyetas de la Figura 7.1 pone de manifiesto que esta área es donde se dan los máximos pluviométricos de la isla (800 l/m<sup>2</sup> al año), observándose, no obstante, una cierta disimetría en cuanto a la distribución de la lluvia, con un desplazamiento de los mayores valores hacia el este. En general, y a escala insular, se aprecia una estrecha correlación entre valores pluviométricos y alturas topográficas, así como entre ellos y la orientación de las vertientes a los alisios del noreste.

La pluviometría de la isla es de 373 mm, equivalente a 140 hm<sup>3</sup>/año de lluvia convencional.



**Fig. 7.1. Esquema de isoyetas de la isla de La Gomera, [Plan Hidrológico (1992)].**

Un factor importante en el balance pluviométrico en esta zona central es la aportación de la llamada lluvia horizontal o precipitación de niebla, producida por el efecto de condensación del vapor de agua de las nubes al chocar contra la masa vegetal. Su aportación real, y por tanto su contribución al ciclo hidrológico de la isla, sin embargo, es difícil de cuantificar, pues la recepción no es homogénea, al depender de varios factores. En las zonas más favorables donde se produce supone un aporte complementario de agua a la de lluvia convencional, y en algunos casos puede ser superior a 100 mm, si se toma un valor medio sobre el total de la superficie afectada [COPVA (1992)], Como su afección será muy importante a la zona inmediata a la vegetación, ésta la empleará en su propio consumo, y así el volumen de agua que realmente llega a profundizar hasta los niveles saturados será pequeño.

Su aportación a la escorrentía también es pequeña, si bien puede incidir a favor de ella. Independientemente de estos hechos, este tipo de precipitaciones es de incuestionable valor para el mantenimiento de la gran masa forestal que se asienta sobre la corona de la isla.

Del total de lluvia caída en la isla (140 hm<sup>3</sup>/año), 69 hm<sup>3</sup>/año se evaporan, quedando aprovechables 71 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales, a su vez, se infiltran en el terreno 63 hm<sup>3</sup>/año, [PLAN HIDROLOGICO (1992)]. Los mayores niveles de infiltración corresponden a los materiales basálticos pliocenos, es decir, a aquellos que ocupan la porción central de la hoja.

En la Tabla 7.1 se incluyen los principales datos de las características hidrológicas de la isla.

**Tabla 7.1. Balance hídrico [Plan Hidrológico (1992)]**

|                         | mm  | Hm <sup>3</sup> /año | % (P) |
|-------------------------|-----|----------------------|-------|
| Precipitación (P)       | 373 | 140                  | --    |
| Evapotranspiración      | 184 | 69                   | 49    |
| Infiltración            | 168 | 63                   | 45    |
| Escorrentía superficial | 21  | 8                    | 6     |

#### *Red hidrográfica: cuencas y cauces principales*

La morfología circular y elevada en la zona central de una isla volcánica como La Gomera determina que la red hidrográfica se articule de forma radial, con largos y profundos barrancos que tienen sus cabeceras en la zona central. En esta área precisamente es donde se encuentran las cabeceras de los barrancos más importantes de la isla: Ingenio-Vallehermoso, Monteforte-Hermigua, Aguajilva-La Villa y Las Lajas-La Villa, El Cabrito, Chinguarime, Benchijigua, Santiago, Erque, Iguala, Valle Gran Rey, etc., y otros menores en el sector occidental. De todos los principales sólo el de Valle Gran Rey se encuentra íntegramente en la hoja. La gran superficie de las cuencas vertientes de estos barrancos, el tener su cabecera a cotas altas y en una zona de precipitaciones favorables, hace que algunos de ellos sean barrancos de gran interés hidráulico, al ser receptores de importantes aportaciones de escorrentía aprovechable. Aunque en esto intervienen también otros factores, barrancos como Vallehermoso, Hermigua, La Villa y Valle

Gran Rey (que son los que tienen las mayores superficies de cuenca vertientes), son los que generan mayores cantidades de agua de escorrentía (2-0,5 hm<sup>3</sup>/año), [COPVA (1992)].

### *Aprovechamiento de los recursos superficiales e infraestructuras hidráulicas*

Las aportaciones que captan estos barrancos son recogidas mediante presas situadas en el curso de los barrancos más importantes. Dentro de esta área es de destacar la presa de Amalahuiques también conocida por la Encantadora (1 hm<sup>3</sup>) la presa de Mulagua, en el barranco de Hermigua (0,7 hm<sup>3</sup>), las de Izcagüe (0,125 hm<sup>3</sup>), Chejelipes (0,7 hm<sup>3</sup>) y Palacios (0,125 hm<sup>3</sup>), en el barranco de Los Lajas-La Villa. Arure-Quintana (0,125 hm<sup>3</sup>), Benchijigua (0,04 hm<sup>3</sup>), y otras de menor capacidad [datos de capacidad tomados de COPVA (1992) y MOPU (1986)].

Además de estos sistemas de aprovechamiento de la escorrentía superficial, existen numerosos estanques y tomaderos dispersos por el área para recoger el agua de lluvia y el agua procedente de nacientes. La red de tuberías y canalizaciones desde estos sistemas de embalse de agua a los lugares consumidores aparece reflejada en el mapa correspondiente de IGME (1985), si bien es posible que desde entonces hasta ahora haya sido aumentada.

## 7.2. HIDROGEOLOGÍA

Las aguas subterráneas de La Gomera se distribuyen en un sistema hidráulico complejo, condicionado tanto por la estructura geológica como por la heterogeneidad de los materiales volcánicos.

### *Características hidrogeológicas generales de los materiales volcánicos*

En general, la sucesión e imbricación de coladas de lava, depósitos piroclásticos, sedimentos, almogres, intrusivos y diques hacen que cada unidad estratigráfica generada a partir de los sucesivos ciclos volcánicos se comporte, a grandes rasgos, como una unidad hidrogeológica, cada una con características hidrogeológicas particulares. Al encontrarse con toda esa diversidad de productos y formas de yacimiento de los materiales volcánicos, el flujo y almacenamiento del agua subterránea estará muy condicionado. A menor escala, la permeabilidad por fracturación y la porosidad de estos materiales va asociada, en las coladas de lava, a la zona afectada por disyunción columnar y a los tramos escoriáceos de sus bases y techos. Los tramos impermeables o poco permeables se deben mayormente a la presencia de rocas compactas o coherentes sin fisurar y sin conexión de vesículas, así como también a la presencia de almogres y depósitos piroclásticos alterados. Todos estos factores condicionan y afectan al movimiento del agua en sentido vertical. Por otro lado, los diques y cuerpos intrusivos que cortan las lavas y piroclastos y que son numerosos y frecuentes en esta isla representan barreras a la circulación horizontal, si bien en los casos en que están fisurados pueden constituir zonas de flujo preferente. Además de estas características, influye también la edad de las formaciones volcánicas, ya que los procesos de alteración, el relleno de huecos y fisuras y la compactación de los materiales por apilamiento sucesivo de nuevos materiales emitidos hacen que la elevada permeabilidad primaria de los materiales volcánicos vaya reduciéndose progresivamente.

### *Formaciones acuíferas*

Las distintas unidades estratigráficas definidas presentan, por los factores mencionados, diferente comportamiento hidrogeológico, frente al paso del agua a través de ellos y en cuanto a la capacidad de almacenamiento del agua subterránea.

*Complejo Basal y Complejo Traquítico-Fonolítico.* Afloran únicamente en la zona norte de La Gomera, siendo desconocida su extensión hacia el sur bajo la cobertera de los materiales posteriores.

Pese a estar compuestos de materiales tan diversos (rocas plutónicas, diques, lavas, etc.), tienen un comportamiento bastante homogéneo desde el punto de vista hidrogeológico, siendo generalmente bastante impermeables y realmente constituyen un zócalo impermeable.

La baja o nula porosidad primaria, debido al carácter masivo y coherente de los materiales que lo constituyen, hace que sean entancos frente al paso del agua. La fracturación y fisuración superficial puede permitir, no obstante, el paso del agua.

### *Basaltos miocenos*

En esta unidad se han distinguido varios tramos que representan diferentes episodios en la evolución del Edificio mioceno. Desde el punto de vista hidrogeológico, su comportamiento es diferente, como consecuencia del grado de alteración que les afecta, mayor compactación litostática de unos con respecto a otros, diferente densidad de intrusión filoniana, etc.

*Tramo inferior y medio.* Afloran en el extremo NE y NO de la isla, y el primero también en el fondo de algunos barrancos de la zona sur (Benchijigua, Erque), por lo que es de suponer que en profundidad tiene mayor extensión.

Se les puede considerar como unidades básicamente impermeables, constituyendo, junto con el Complejo Basal y el Complejo Traquítico-Fonolítico, el sustrato impermeable de la isla. En detalle, sin embargo, no se comportan por igual en todo su conjunto, debido a que el grado de alteración y de erosión no es homogéneo. En la zona norte, más beneficiada por la pluvio-metría, aparecen más alterados y transformados a productos arcillosos, con gran reducción de sus características hidrogeológicas primarias, comportándose de manera bastante impermeable en toda esta zona. En la zona sur, la alteración es menor y la roca conserva aún cierta permeabilidad residual. A pesar de todo, la baja permeabilidad y capacidad de almacenamiento hace que los caudales proporcionados sean pequeños, y por tanto, las captaciones de agua en estos materiales serán poco rentables al proporcionar bajos volúmenes.

*Tramo superior.* Presenta menor grado de alteración y compactación que los materiales anteriores, por lo que conservan aún, en gran medida, su permeabilidad y capacidad de almacenamiento. Al estar compuesto por sucesiones de coladas y piroclastos y estar intruido por una densa red de diques, su comportamiento hidrogeológico es variable, tanto en la vertical como en la horizontal. Hacia los niveles más bajos disminuye la permeabilidad.

Las transmisividades y el coeficiente de almacenamiento en estos materiales han sido determinados en  $100 \text{ m}^2/\text{día}$  y  $5,5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{día}$ , respectivamente, [IGME (1985)], aunque se han medido, localmente, transmisividades de  $1.000 \text{ m}^2/\text{día}$ .

Los materiales lávicos e intrusivos traquíticos que aparecen intercalados en este tramo suelen ser en general impermeables y tienen poca importancia hidrogeológica. Tienen escaso espesor y además suelen ocupar una posición estratigráfica alta en la serie, quedando así fuera de la zona saturada.

A pesar de la heterogeneidad del conjunto, este tramo es el que mejores condiciones acuíferas presenta y alberga la principal zona de saturación del agua subterránea (nivel de saturación basal). La mayor parte de los pozos existentes en la isla intersectan estos materiales y suelen ser los más productivos.

*Basaltos pliocenos.* Constituyen la formación volcánica más reciente de la isla, ocupando una amplia extensión, principalmente en la zona central y meridional, donde se apoyan discordantemente sobre todos los materiales anteriores. Están constituidos por coladas basálticas y traquibasálticas, con intercalaciones de piroclastos, así como de materiales traquíticos.

Desde el punto de vista hidrogeológico, el conjunto se comporta de manera heterogénea, con permeabilidad alta o moderada en los materiales lávicos y baja en los piroclásticos, que se comportarán como horizontes impermeables. IGME (1985) ha obtenido valores de transmisividad de 1600 m<sup>2</sup>/día en estos materiales. En el estudio geotécnico de la presa de Orone (Arure), MO-PU (1987), se concluía que su permeabilidad era demasiado elevada y no aseguraría la estanqueidad del vaso para el almacenamiento de agua proyectado. En los sondeos realizados obtuvieron una permeabilidad media de 0,7 m/día, en los primeros 25 m. El agua al infiltrarse a través de grietas y fisuras de las coladas seguirá un recorrido horizontal al llegar a los depósitos piroclásticos, hasta que nuevamente pueda seguir profundizando y alcanzar el siguiente nivel impermeable. Si la superficie topográfica intersecta estos niveles, se producirá alumbramiento del agua en forma de nacientes, los cuales son muy abundantes en esta unidad, como puede comprobarse en esta zona. En los mapas de IGME (1985) puede verse la situación de un gran número de nacientes de la isla. Además de estos nacientes que aparecen en la propia unidad, son importantes también los que aparecen en el contacto con los materiales miocenos y con los niveles de brechas y sedimentos que aparecen en la base, como consecuencia del contraste de permeabilidades entre ellos. Este es el caso de los nacientes del escarpe de Alojera, los de la ladera oeste del barranco de Hermigua, los nacientes de Guadá (en Valle Gran Rey), los cuales se encuentran en el contacto con los materiales basálticos del tramo inferior, al igual que los nacientes de Chorros de Epina, o los del barranco de Erque, en el contacto con el tramo superior mioceno.

*Depósitos detríticos.* Los depósitos aluviales, volumétricamente importantes en el fondo de los cauces de los barrancos principales (Hermigua, Valle Gran Rey, en este área), al ser granulares, heterométricos y estar poco cementados, tienen una porosidad intersticial alta y buena permeabilidad. Pueden retener agua, a veces volúmenes considerables, y de hecho es explotada por pozos emplazados en los cauces de esos barrancos. Por medio de represas subterráneas puede aprovecharse también la escorrentía subálvea cuyas aportaciones, según el PLAN HIDROLOGICO (1992) son cuantiosas.

#### *Aprovechamiento de los recursos subterráneos*

El aprovechamiento de las aguas subterráneas se realiza a partir de nacientes, pozos y galerías.

*Nacientes.* En esta área son muy numerosos, como ya se dijo, fundamentalmente ligados al multiacuífero superior y en menor medida al nivel de saturación basal. Sus caudales suelen ser exigüos, y sobre todo los relacionados con los basaltos pliocenos, suelen mostrar variaciones estacionales muy notables. Los más importantes y conocidos son los de Guadá, Erques y Chorros de Epina. Considerados en su conjunto, a nivel insular, los recursos que proporcionan se

cifran en unos 13 hm<sup>3</sup>/año, siendo de ellos unos 6,6 hm<sup>3</sup>/año, lo que suponen los incrementos estacionales, [PLAN HIDROLOGICO (1992)].

*Pozos.* En esta área la mayoría de los pozos están próximos a la desembocadura del barranco de Valle Gran Rey, donde explotan el acuífero inferior basal o incluso el agua alojada en los depósitos aluviales del fondo del barranco. Los recursos obtenidos mediante pozos en toda la isla, alcanzan 3,72 Hm<sup>3</sup>/año, [PLAN HIDROLOGICO (1992)]. En el área hay emplazados también algunos sondeos.

El uso más habitual del agua captada es para agricultura.

*Galerías.* Son poco numerosas en la isla (unas 6); en la hoja se encuentran las más importantes por su longitud, en Imada, debajo de la degollada de Agando y otra más pequeña al NE de Arure [IGME (1985)]. Las dos primeras explotan el acuífero inferior basal y la tercera parece que extrae agua del acuífero superior. La producción total de agua de las galerías de la isla es de unos 0,31 hm<sup>3</sup>/año, [PLAN HIDROLOGICO (1992)].

### 7.3. PIEZOMETRÍA

La superficie piezométrica, aunque en detalle poco conocida a nivel insular ante la escasez de puntos de control, debe adaptarse, no obstante, a la morfología insular. Esta superficie, que marca la parte superior del acuífero basal, desciende desde la parte central, donde se encuentra a gran altura, hacia la costa. El afloramiento en superficie del zócalo impermeable en barrancos profundos de la zona meridional y a cotas relativamente altas hace pensar que ésta no se encontrará a gran profundidad bajo sus cauces. Además la compartimentación del acuífero basal impuesta por la red de diques hace elevar su espesor saturado, por lo que la superficie freática en la isla alcanza una altura considerable, [COPVA (1992)].

### 7.4. CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA

Según la procedencia del agua subterránea, (nacientes, pozos, etc.), su calidad será diferente.

El agua de mejor calidad es la de los nacientes y galerías, pudiéndose considerar como buena e incluso excelente, sobre todo la de los nacientes del acuífero superior. Son aguas de tipo cloruradas-bicarbonatadas sódicas y bicarbonatadas-cloruradas sódico-cálcicas, [IGME (1985)]. Las conductividades en los nacientes de la formación acuífera superior son del orden de 400 µs/cm, aumentando a 500-1.200 µs/cm en los del tramo superior mioceno, hasta llegar a alrededor de 2.000 µs/cm en los del Complejo Basal y basaltos miocenos inferiores.

El agua de los pozos es la de peor calidad, debido a su contaminación por productos de actividades agrícolas acompañantes a los retornos de riego y por fenómenos de intrusión marina. El mayor tiempo de permanencia del agua en la zona basal saturada hace también que aumente su contenido en sales.

La intrusión marina en los pozos que captan agua del acuífero próximo a la costa, es un proceso avanzado en los del barranco de Valle Gran Rey, [IGME (1985), SOLER (1988)]. Para evitar su progradación hacia el interior, sería conveniente, [SOLER (*op. cit.*)] dejar de extraer en ese tramo del barranco y explotar el agua más arriba. Una represa subterránea en el aluvial de dicho barranco captando las aportaciones subálveas que circulan bajo los aluviales hacia el mar.

## 8. GEOTECNIA

En este capítulo se consideran los diferentes materiales representados en la hoja según su comportamiento mecánico, con el objeto de realizar una aproximación a posibles problemas geotécnicos que puedan presentarse ante acciones constructivas o causas naturales. Con respecto a esto último, se hace también una breve descripción de los riesgos geológicos que pueden tener cierta incidencia en esta área.

No se han realizado ensayos ni otro tipo de pruebas geotécnicas que proporcionen datos cuantitativos de las propiedades resistentes de los terrenos, por lo que su estimación es sólo cualitativa. Se trata, por tanto, de un estudio orientativo, siendo necesario realizar estudios más detallados cuando haya que proyectar obras de cierta importancia. De manera orientativa ha servido para la redacción del capítulo el mapa geotécnico general de la isla, IGME (1976a).

### 8.1. ZONACIÓN GEOTÉCNICA: CRITERIOS DE DIVISIÓN

Atendiendo a criterios de tipo geológico, en los que se recogen aspectos principalmente litológicos y de edades de los materiales, criterios hidrogeológicos y geomorfológicos, se ha dividido la superficie cartografiada en áreas de comportamiento geotécnico diferente. A su vez, estas áreas se han subdividido en zonas que representan recintos relativamente homogéneos frente a características geotécnicas determinadas.

En la hoja se han distinguido tres áreas y ocho zonas.

### 8.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

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

Comprende todos los materiales que conforman el Complejo Basal (CB) y el Complejo Traquítico-Fonolítico (CTF).

*Zona I<sub>1</sub>*. Rocas plutónicas básicas y ultrabásicas e intrusión masiva de diques sálicos y lavas subordinadas.

*Características litológicas y estructurales.* Se trata mayoritariamente de rocas compactas de tipo subvolcánico de textura granuda o microgranuda, muy alteradas, atravesadas por una densa red de diques, a veces entrecruzados, pudiendo llegar a superar el 90% de la masa total. La unidad que corresponde al CTF está constituida casi exclusivamente por paquetes de diques.

*Características geomorfológicas.* Dan relieves abruptos con laderas de gran inclinación que por la fuerte pendiente de su perfil longitudinal han sufrido una intensa acción erosiva remontante, sobre todo en su tramo medio bajo.

*Características hidrogeológicas.* Son materiales semiimpermeables debido al diaclasado y la fisuración, pudiendo existir pequeños acuíferos colgados no muy profundos, actuando en su favor el gran número de diques que atraviesan esta unidad. En algunas zonas masivas de gabros (donde no existen diaclasas y diques) se comporta como impermeable. El drenaje es por escorrentía favorecido por sus fuertes pendientes.

*Características geotécnicas.* Debido al carácter general competente de estas rocas, no es probable la existencia de asientos, admitiendo una capacidad de carga alta. A pesar de estas condiciones, hay que tener en consideración el riesgo de desprendimientos a favor de los planos de fractura y diaclasado de las rocas, así como su relieve escarpado.

*Zona I<sub>2</sub>.* Está constituida por las lavas, tobas y rocas sedimentarias indiferenciadas del CB y por las tobas del CTF.

*Características litológicas y estructurales.* Son rocas fragmentarias y lávicas atravesadas por diques y que constituyen pequeños afloramientos. Composicionalmente hay materiales básicos y sálicos.

*Características geomorfológicas.* En general, la morfología es abrupta y presentan laderas de fuerte pendiente.

*Características hidrogeológicas.* Estos materiales son semiimpermeables por fisuración y diaclasado, ya que están afectados por una gran densidad de diques. Se produce también drenaje por escorrentía superficial, favorecido por sus fuertes pendientes.

*Características geotécnicas.* Se trata de rocas con alta capacidad de carga pero con problemas de desprendimientos y/o deslizamientos a favor de los planos de diaclasas y de discontinuidad de los diques.

## Área II

Comprende todos los materiales basálticos miocenos y las brechas que aparecen intercaladas entre estas coladas.

*Zona II<sub>1</sub>.* La conforman los materiales pertenecientes a las coladas basálticas miocenas, brechas y diques.

*Características litológicas y estructurales.* Estos materiales están formados por apilamientos basálticos con suaves buzamientos hacia la costa y con dirección radial. La potencia es generalmente de uno o varios metros, aunque de forma extraordinaria puede ser de hasta 10 m. Presentan una cierta alteración, aunque su aspecto es de roca compacta, tienen ocasionalmente disyunción columnar. Entre estas coladas pueden aparecer niveles de brechas y/o piroclastos. Existe una densa red de diques generalmente básicos, por lo general subverticales, y algo orientados.

*Características geomorfológicas.* La morfología es pronunciada, encontrándose incididos por profundos valles. Generalmente todos alcanzan la playa, dando lugar a pronunciados acantilados.

*Características hidrogeológicas.* Son rocas permeables por fisuración, aunque ganan impermeabilidad en profundidad cuando superan la zona alterada.

*Características geotécnicas.* Son materiales de alta capacidad de carga y resistencia mecánica. La alteración de la capa superior hace aconsejable la limpieza de esta parte alterada. Son difícilmente excavables, aunque se puede cimentar directamente. La estabilidad de sus taludes es

buena incluso siendo verticales, no obstante pueden aparecer problemas de desprendimiento por la socavación de la base.

### *Área III*

Esta área se encuentra representada por los materiales volcánicos emitidos durante el Segundo ciclo (Plioceno) y los depósitos sedimentarios detríticos, mayoritariamente cuaternarios.

*Zona III<sub>1</sub>*. Coladas basálticas, traquibasálticas y traquíticas (s.l.) de edad pliocena.

*Características litológicas y estructurales.* Estos materiales están formados por apilamientos de lavas de carácter basáltico y traquibasáltico con intercalaciones traquíticas. De forma ocasional pueden aparecer intercalaciones piroclásticas. Como en toda la isla, tienen un suave buzamiento hacia la costa. Su potencia puede alcanzar varios cientos de metros y en su estructura se aprecia una fuerte disyunción columnar.

*Características geomorfológicas.* Son superficies aplanadas con leve inclinación hacia la costa, las que llegan a alcanzarla se ven bruscamente interrumpidas, dando lugar a potentes acantilados. Asimismo se encuentran incididas por profundos valles.

*Características hidrogeológicas.* Estas coladas tienen una alta permeabilidad por fisuración; no obstante, dependiendo del nivel que nos encontramos, puede haber variación de este parámetro.

*Características geotécnicas.* Son materiales con alta capacidad de carga, sin asientos previsibles. Son difícilmente excavables, lo cual implica la utilización de métodos contundentes para llevarlas a cabo. El comportamiento de los taludes es bueno, salvo el pequeño matiz de posibles desprendimientos por la fisuración y disyunción.

*Zona III<sub>2</sub>*. Los materiales que la componen son los intrusivos traquíticos (roques sálicos).

*Características litológicas y estructurales.* Son materiales duros y coherentes, con fuerte disyunción columnar vertical, que aparecen intruyendo en las rocas basálticas, a las cuales suelen brechificar y fracturar.

*Características geomorfológicas.* Provocan en el paisaje accidentes topográficos muy llamativos, de formas cilíndricas abombadas y redondeadas de paredes verticales, a veces de formas aplanadas.

*Características hidrogeológicas.* Son totalmente impermeables; sólo puede haber escorrentía por la fisuración vertical.

*Características geotécnicas.* Su elevada dureza y coherencia les confiere una elevada capacidad de carga y una fuerte resistencia mecánica. Aunque su parte superior se encuentra algo alterada, hay que recurrir a sistemas contundentes para su excavación, aunque sería mínima, ya que permite la cimentación directa. Los taludes se comportan bien, incluso en vertical, aunque debe tenerse en cuenta la disyunción columnar, que podría provocar desprendimientos de las.

*Zona III<sub>3</sub>*. Depósitos piroclásticos miocenos y pliocenos.

*Características litológicas y estructurales.* Son depósitos granulares, de composición basáltica, a veces sueltos, a veces apelmazados, de granulometría muy variada, generalmente son centimétricos. Aparecen estratificados según paquetes de diferente granulometría, y con una potencia variable de uno a varios metros, estos aparecen, generalmente entre coladas de lava.

*Características geomorfológicas.* Dan morfologías aplanadas si acaso con una ligera pendiente hacia la costa. Pueden presentar relieves algo más significativos cuando representan centros de emisión.

*Características hidrogeológicas.* Son materiales muy permeables dada su estructura granular constituyendo zonas de infiltración hacia áreas más profundas.

*Características geotécnicas.* Son materiales con capacidad de carga de media a baja dependiendo del grado de compactación. La excavación en los mismos no reviste dificultad alguna. En los taludes hay que ir normalmente al de equilibrio.

*Zona III<sub>4</sub>.* Depósitos aluviales, cauces actuales y terrazas.

*Características litológicas y estructurales.* Están formados estos materiales por un conjunto de arenas y gravas con algo de arcilla, mal clasificada, heterométricas y de potencia variable (de uno a varios metros). Se encuentran ocupando el fondo de los barrancos radiales, Valle Gran Rey y el Barranco de Hermigua.

*Características geomorfológicas.* Son depósitos aplanados, generalmente subhorizontales.

*Características hidrogeológicas.* Como son de naturaleza granular y poco consolidada, son muy permeables.

*Características geotécnicas.* Al estar formados por elementos granulares sueltos o poco consolidados, poseen una baja capacidad de carga y pueden producir grandes asentamientos, son fácilmente excavables y pueden dar lugar a deslizamientos.

*Zona III<sub>5</sub>* Coluviones, depósitos de deslizamientos gravitacionales, desprendimientos costeros, y "debris-avalanche" de Vallehermoso.

*Características litológicas y estructurales.* En general, estos depósitos están formados por arenas, cantos, bloques y megabloques, están poco clasificados y son heterométricos. Los desprendimientos costeros están constituidos por megabloques acumulados al pie de los escarpes costeros que se han formado por socavación de la base en los acantilados.

*Características geomorfológicas.* Dan morfologías abruptas y caóticas, con pendientes generalmente pronunciadas.

*Características hidrogeológicas.* No se puede hablar de características hidrogeológicas en estos materiales, sólo comentar que son altamente permeables al tratarse de materiales sueltos.

*Características geotécnicas.* Los depósitos coluviales y de deslizamientos gravitacionales son materiales de baja capacidad de carga y resistencia, produciéndose en estos terrenos grandes asentamientos. Se trata de materiales fácilmente excavables, sus taludes, aunque son estables, incluso en la vertical, son muy vulnerables.

### 8.3. RIESGOS GEOLÓGICOS

La isla de La Gomera es la única del archipiélago en la que no existen manifestaciones volcánicas cuaternarias, por tanto, aunque nunca se puede descartar la probabilidad de repetición de un fenómeno volcánico, esto parece muy poco probable. Sin embargo, los riesgos de desprendimientos y/o deslizamientos son relativamente importantes. Ya en épocas miocenas se debieron producir grandes deslizamientos en el edificio basáltico mioceno que originaron los depósitos brechoides del tramo medio. Además, durante el Plioceno, en el sector N de la hoja, se originan los depósitos del "debris avalanche" de Vallehermoso. En el sector costero, principalmente en la zona próxima a Valle Gran Rey, se han producido grandes desprendimientos.

Coincidiendo con épocas, de lluvias, se observan numerosas caídas de piedras que representan un grave riesgo al tráfico rodado. Estas son especialmente notables en la carretera a El Rejo; en el tramo de Hermigua-San Sebastián; entre Arure y Valle Gran Rey; en el tramo Vallehermoso-Épina, y en las proximidades de la Degollada de Peraza.

Algunos de estos deslizamientos coinciden con trincheras excavadas en coladas de tipo "aa", con bases de cascajo muy desarrolladas que dan lugar a erosión diferencial. En otras ocasiones se ha observado que las superficies de discontinuidad de los diques del CTF también dan lugar a pequeños deslizamientos, ya que al coincidir dos direcciones cruzadas pueden originar "cuñas" inestables.

En el sector noroccidental de la hoja (Alojera-Taguluche) alcanzan un gran desarrollo los depósitos de vertiente, algunos de éstos constituyen auténticas coladas de derrubios. Se trata de depósitos muy heterométricos e inestables que se canalizan por las barranqueras y pueden dar lugar a riesgos principalmente en época de lluvias intensas.

### 8.4. VALORACIÓN GEOTÉCNICA

Las características expuestas anteriormente permiten realizar una valoración geotécnica provisional de los materiales representados en la hoja, en cuanto a su idoneidad constructiva. Para ello se han dividido los terrenos en tres grupos, designados con el calificativo más apropiado según sus condiciones constructivas: desfavorables, aceptables y favorables.

#### 8.4.1. Terrenos con características constructivas desfavorables

Dentro de este epígrafe se encuentran los materiales agrupados en las zonas III<sub>4</sub>, y III<sub>5</sub>.

Los problemas que se presentan en ellos son principalmente de carácter geotécnico, debido a la baja capacidad portante que limita considerablemente las cargas de trabajo.

Incluiremos también dentro de este grupo la zona III<sub>2</sub> (roques). Aunque por sus condiciones físicas habría que incluirla en las favorables, sus condiciones morfológicas la excluirían.

#### 8.4.2. Terrenos con características constructivas aceptables

Se consideran bajo este epígrafe los terrenos incluidos en la zona III<sub>3</sub>. Al estar conformada esta zona por los depósitos piroclásticos que son elementos granulares sueltos o poco apelmaza-

dos, son materiales de baja a media capacidad mecánica. Además, otro elemento negativo es su heterogeneidad granulométrica.

### 8.4.3. Terrenos con características constructivas favorables

Se incluyen dentro de estas características los terrenos agrupados en las zonas I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, II<sub>1</sub>, y III<sub>1</sub>.

Los materiales que conforman estas zonas presentan buenas características en cuanto a alta resistencia mecánica, elevada capacidad de carga, estabilidad de taludes, etc. La excavación hay que hacerla con medios contundentes.

En la Tabla 8.1, se expone el resumen con las características geotécnicas y riesgos geológicos en la hoja.

**Tabla 8.1. Resumen de las características geotécnicas y riesgos geológicos en la hoja.**

| Área | Zona | Unidad cartográfica                                                       | Litología Estructura                                                           | Hidrogeología                                           | Características geotécnicas                                  | Características constructivas | Riesgos geológicos |
|------|------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| I    | 1    | Rocas compactas de tipo subvolcánico atravesadas por densa red de diques. | Relieves abruptos con fuertes pendientes.                                      | Semiimpermeables por el diaclasado y fisuración.        | CP = Alta<br>FE = Baja<br>ET = Alta                          | Favorables                    | V = Bajo           |
|      | 2    | Lavas y tobas del CB y tobas del CTF atravesadas por mallas filonianas.   | Rocas fragmentarias en relieves abruptos y de fuerte pendiente.                | Semiimpermeables por fisuración y diaclasado.           | CP = Alta<br>FE = Baja<br>ET = Media                         | Favorables                    | IL = Alto          |
| II   | 1    | Coladas basálticas e intrusivos, brechas y diques miocenos.               | Apilamiento de coladas con intercalaciones traquíticas con suaves buzamientos. | Permeables por fisuración. Impermeables en profundidad. | CP = Alta<br>FE = Baja<br>ET = Alta                          | Favorables                    |                    |
| III  | 1    | Coladas basálticas y traquíticas pliocenas.                               | Apilamientos subhorizontales. Morfología plana interrumpida por acantilados.   | Permeabilidad alta por fisuración.                      | CP = Alta<br>FE = Baja<br>ET = Alta                          | Favorables                    |                    |
|      | 2    | Intrusivos traquíticos (roques).                                          | Duros y coherentes, disyunción columnar, morfología cilíndrica redondeada.     | Impermeabilidad.                                        | CP = Alta<br>FE = Baja<br>ET = Alta                          | Favorables/<br>Desfavorables  |                    |
|      | 3    | Depósitos piroclásticos miocenos y pliocenos.                             | Depósitos granulares. Estratificación plana, sueltos o apelmazados.            | Permeables los sueltos. Medio los apelmazados.          | CP = Media-baja<br>FE = según consolidación<br>ET = Precaria | Aceptables                    |                    |
|      | 4    | Depósitos aluviales cuaternarios.                                         | Depósitos granulares heterométricos con matriz arenosa.                        | Permeabilidad alta.                                     | CP = Baja<br>FE = Alta<br>ET = Baja                          | Desfavorables                 |                    |
|      | 5    | Depósitos coluviales y de desprendimientos costeros cuaternarios.         | Depósitos granulares heterométricos poco clasificados.                         | Permeabilidad alta.                                     | CP = Baja<br>FE = Alta<br>ET = Baja                          | Desfavorables                 |                    |

CP = Capacidad portante; FE = Facilidad de excavación; ET = Estabilidad de taludes; IL = Inestabilidad de laderas; V = Riesgo volcánico.

## 9. GEOLOGÍA ECONÓMICA. MINERÍA Y CANTERAS

Dentro del ámbito de la hoja no se ha detectado ningún tipo de actividad en cuanto a minería metálica se refiere. Sí se ha encontrado actividad en cuanto a la explotación de canteras de áridos para suministrar al sector de la construcción.

No obstante, en las rocas plutónicas del Complejo Basal se ha detectado en los análisis petrográficos indicios de sulfuros. Sería conveniente conocer con más profundidad el alcance de los mismos.

Existe ya un estudio elaborado por el Instituto Tecnológico Geominero de España (1992) y con el título de "Estudio para el Aprovechamiento Industrial de las Rocas y Minerales Industriales de las Islas de Fuerteventura y La Gomera", [ITGE (1992)], que trata de profundizar en la investigación de rocas y minerales industriales existente en ambas islas. Su objetivo fundamental fue delimitar y definir las características geológico-mineras de las explotaciones que tanto activas como abandonadas puedan tener interés, así como investigar algunos afloramientos como posibles nuevos yacimientos.

En la Tabla 9.1 se expone la relación de puntos inventariados en la hoja, tanto los mencionados en aquel estudio como otros observados durante la realización de la cartografía, indicando su número de orden, formación a la que pertenecen, coordenadas UTM y estado en el que se encuentran.

De los 21 puntos inventariados, sólo se encuentran activos dos (14, 15). Estas canteras se encuentran situadas en Valle Gran Rey y una intermitente (18) próxima al embalse de Izcagüe, el resto está abandonada. Se anotan tres indicios de arcilla (1, 2, 5) sobre los cuales habría que profundizar más en su estudio.

A continuación se describen los puntos inventariados por sustancias:

*Arcilla.* Generalmente, todos los materiales arcillosos que se han inventariado en la isla de La Gomera provienen de la descomposición de los piroclastos. Tienen unos colores pardo-amariillentos a rojizos y plasticidad media, con alto contenido en hierro.

En el ámbito territorial de esta hoja se ha inventariado un total de cinco puntos. Estos se encuentran situados en Cabeza de la Vizcaína, a unos 400 m al N de Las Hayas (1) Alto de Cherelepin, a 1,5 km al N del Alto de Garajonay (2); Temocodá-El Cercado (3, 4) y Lomo de los Cardos, 500 m al sur del pueblo de Igualero.

Existen resultados analíticos de estos materiales, tanto en el documento anteriormente citado, ITGE (1992), como en el de IGME (1985). La utilización de estos materiales se deberá limitar a cerámica estructural o a la fabricación de cerámica regional (alfarería). En el Cercado (Chipude) y en Arure es habitual la venta de objetos de cerámica (cazuelas, vasijas, bernegales, etc.) realizados con ellos a la manera tradicional.

*Basalto.* Se incluyen bajo esta denominación los materiales rocosos (mayoritariamente lavas e intrusivos) de esta composición. De los ocho puntos inventariados de explotaciones de basalto no se encuentra actualmente ninguno en actividad en la hoja. Han sido explotaciones de pequeño tamaño y que se pusieron en explotación para la realización de alguna obra en las proxi-

midades. Se han utilizado estos materiales como áridos de machaqueo, por la gran calidad de sus propiedades físicas.

*Grava y arena.* Dos puntos se han inventariado en el ámbito de la hoja (14, 15), los dos activos, y se encuentran situados en Valle Gran Rey.

**Tabla 9.1. Relación de explotaciones en la hoja. [ITGE. (1992)]**

| Nº ORDEN | FORMACION           | SUSTANCIA   | UTM X   | UTM Y     | ESTADO |
|----------|---------------------|-------------|---------|-----------|--------|
| 1        | B.pliocenos         | Arcilla     | 274.790 | 3.114.070 | IN     |
| 2        | B.pliocenos         | Arcilla     | 278.830 | 3.112.740 | IN     |
| 3        | B.pliocenos         | Arcilla     | 276.250 | 3.112.000 | EB     |
| 4        | B.pliocenos         | Arcilla     | 276.280 | 3.111.900 | EB     |
| 5        | B.pliocenos         | Arcilla     | 279.280 | 3.109.890 | IN     |
| 6        | B.pliocenos         | Basalto     | 273.350 | 3.114.690 | EB     |
| 7        | B.pliocenos         | Basalto     | 272.320 | 3.113.790 | EB     |
| 8        | B.pliocenos         | Basalto     | 276.080 | 3.111.150 | EB     |
| 9        | B.pliocenos         | Basalto     | 283.700 | 3.110.100 | EB     |
| 10       | B.pliocenos         | Basalto     | 275.560 | 3.109.680 | EB     |
| 11       | B.pliocenos         | Basalto     | 275.930 | 3.109.320 | EB     |
| 12       | B.pliocenos         | Basalto     | 275.670 | 3.109.090 | EB     |
| 13       | B.pliocenos         | Basalto     | 283.060 | 3.110.080 | EB     |
| 14       | Depósitos aluviales | Grava/arena | 271.380 | 3.110.560 | EA     |
| 15       | Depósitos aluviales | Grava/arena | 270.280 | 3.109.550 | EA     |
| 16       | B.pliocenos         | Piroclastos | 275.670 | 3.112.450 | EB     |
| 17       | B.pliocenos         | Piroclastos | 272.120 | 3.112.400 | EB     |
| 18       | B.miocenos          | Piroclastos | 286.770 | 3.111.670 | EI     |
| 19       | B.pliocenos         | Piroclastos | 276.030 | 3.111.230 | EB     |
| 20       | B.pliocenos         | Traquita    | 281.400 | 3.117.120 | EB     |
| 21       | B.pliocenos         | Traquita    | 279.750 | 3.109.550 | EB     |

ESTADO: EA-Activa, EI-Intermitente, IN-Indicio, EB-Abandonada.

Se trata de materiales que ocupan los fondos de los barrancos y están formados por cantos rodados de distintos tamaños y composición basáltica (generalmente).

Las explotaciones tienen instalaciones de machaqueo y clasificación.

*Piroclastos.* Cuatro han sido los puntos inventariados, uno (18) de actividad intermitente y tres (16, 17 y 19) abandonados. Son depósitos granulares, a veces sueltos, de granulometría fina y homogénea (lapilli) de tonos rojizos y a veces consolidados (tobas).

Esta toba, de composición basáltica (piroxénico-olivínica), es una roca formada por fenocristales de olivino, piroxeno (augita) y fragmentos vítreos, englobados en una matriz muy vacuolar, con pequeños cristales de piroxeno y plagioclasa. En la isla se denomina "tosca" o "piedra roja" de La Gomera, y se ha venido labrando como piedra para construcción de diversos edificios de la isla (Parador Nacional de San Sebastián de La Gomera, varias casas en San Sebastián, la estación del ferry del muelle, etc.). Los materiales sueltos se emplean como áridos naturales.

Los productos piroclásticos se encuentran intercalados tanto en el tramo superior de los basaltos miocenos como en los basaltos pliocenos, siendo más frecuentes en estos últimos.

En la explotación del embalse de Izcagüe se ha tomado una muestra 73-82 en la que se ha efectuado estudio petrográfico de lámina delgada y una plaqueta pulida sobre la que se ha realizado un ensayo de resistencia a los cambios térmicos, observándose una pérdida en peso en 0,77%, [ITGE (1992)]. A la vista de la plaqueta, esta roca presenta un aspecto bastante deleznable, no pulible y utilizable, preferentemente en jardinería, bordillos, etc., aunque en La Gomera se emplea como roca de construcción.

*Traquita.* En toda la isla existen abundantes rocas sálicas, que son las que suelen formar los típicos roques y fortalezas, en terminología local. Se han inventariado dos puntos (20, 21), que actualmente se encuentran abandonados.

Estas traquitas, situadas al sur de Vegaipala (Roque Blanco), son de color blanquecino a muy blanco, de textura porfídica con matriz microcristalina.

Del punto 20 fue tomada una muestra en el estudio de ITGE (1992), en cuyo estudio petrográfico se observó un 25% de fenocristales, de los cuales el 95% son grandes placas de feldespato alcalino y el resto (5%) de augita. Se ha hecho también una plaqueta pulida, sobre la que se ha ensayado la resistencia a los cambios térmicos, con un resultado de 0,78% de pérdida en peso, un aspecto mate y alteraciones generales (óxidos).

## **10. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO**

El patrimonio geológico de un país es un recurso natural, igual o tan importante como cualquier otro elemento cultural, ya que proporciona una información básica de la historia de la Tierra y de la vida que en ella se ha desarrollado. Además, es el medio natural donde el hombre realiza su actividad y por ello debe cuidarlo. En este sentido, un punto de interés geológico (PIG) se puede definir como un recurso no renovable en donde se reconocen características de gran interés para interpretar y evaluar los procesos geológicos que han actuado en una zona desde épocas lejanas. Su deterioro o desaparición supone un daño irreparable al patrimonio de la humanidad, por lo que es necesario preservarlo para las generaciones venideras.

En la hoja de Hermigua se han seleccionado tres PIG, cuya singularidad, es decir, contenido, calidad de afloramiento, interés científico, educativo, turístico, etc., les hace digno de consideración, y en su caso, de medidas de protección.

## 10.1. DESCRIPCIÓN Y TIPO DE INTERÉS DE LOS PIG

Se hace una breve descripción de los PIG seleccionados, indicando su contenido, posible utilización y su nivel de significación. Mayores detalles sobre ellos pueden encontrarse en otros apartados de la presente memoria y en algunos trabajos específicos.

### *Domos sálicas (roques)*

Los afloramientos de rocas sálicas tienen en La Gomera una relevancia particular, por la morfología monolítica y sobresaliente en el paisaje que presentan algunos de ellos, y a los que se les conoce como "roques". Muchos de estos roques corresponden a las raíces, las chimeneas o los conductos volcánicos de antiguos edificios sálicos ya parcialmente exhumados y que ahora por la mayor resistencia de la roca constituyente resaltan de forma diferencial sobre el terreno.

Otras formas de este tipo pueden ser simplemente coladas o apilamientos de coladas (sálicas o básicas), que al quedarse aislados y destacar topográficamente, también reciben el nombre local de roques.

En La Gomera, los típicos roques corresponden en su mayoría a diques, domos, pitones, agujas o centros de emisión de composición traquítica y fonolítica. En esta hoja están bien representados por varios ejemplares, todos ellos intrusivos en los materiales basálticos y en diferentes posiciones estratigráficas. Los roques más significativos son los de Agando, Ojila, Zarcita, Carmona, Benchijigua, Fortaleza de Chipude, Cherelepin, Berruga, los del área del Garabato, Banda de las Rosas, Macayo, etc. En conjunto presentan una amplia variedad de morfologías, a veces complejas o mixtas entre uno y otro tipo. Las más comunes son agujas, cúmulo-domos, criptodomas, domos-colada, domos anulares, formas laminares, etc. En ocasiones, sin embargo, la forma no está muy definida y aparecen como acumulaciones lávicas.

Asociadas a estas formas volcánicas, aparecen depósitos piroclásticos, brechas de tipo intrusivo y extrusivo, cortejo de diques acompañantes, familias de fracturas, coladas de lava, etc. Un extenso trabajo sobre los domos sálicos de La Gomera fue realizado por CUBAS (1978a y b), quien los analizó desde el punto de vista volcanológico (morfología, proceso de crecimiento y factores que determinaron su emplazamiento, etc.), petrología y geoquímica.

En el área de esta hoja existen además otros roques (intrusivos) de composición traquibasáltica, menos llamativos, por encontrarse semicubiertos por la gran masa vegetal, ser de dimensiones menores y encontrarse en lugares donde no tienen gran resalte sobre su entorno: Aguja del Rejo, Roques Gemelos de Hermigua, Cabezo de la Cruz de las Animas, Degollada de los Helechos, etc.).

Por el contenido que encierra este tipo de interés geológico, se le puede considerar como de interés volcanológico y geomorfológico. Por su posible utilización, tiene valor científico, didáctico y en algún caso turístico-paisajístico. En cuanto a su influencia, tiene interés local (insular) y regional.

Como punto de interés geológico, sería interesante considerar conjuntamente todos los roques de la isla. En esta hoja, muchos de estos roques, los más llamativos y conocidos (roques

de Agando, Ojila, la Zarcita, Carmona y la Fortaleza), han sido declarados "Monumentos Naturales", según la Ley 12/1994 de Espacios Naturales de Canarias", BOC (157, 24/12/1994).

*"Cone-sheet" y "Debris-avalanche" de Vallehermoso*

En la zona norte de la hoja, en la cabecera del barranco del Ingenio, afloran estos materiales que se extienden hacia el norte en la hoja de Agulo. Se describen aquí conjuntamente estas dos unidades, ya que geográficamente están íntimamente relacionadas. Los depósitos del "debris avalanche" aparecen rellenando una zona deprimida en los alrededores de Vallehermoso y ocupan el núcleo del CTF. Dentro de esta unidad (CTF).

RODRÍGUEZ LOSADA (1988) reconoció la existencia de una estructura de diques cónicos ("cone-sheet") que buzcan de forma convergente hacia el núcleo del mismo. Aunque este cone-sheet no es ni tan completo ni tan llamativo como el de Gran Canaria, se trata de una unidad interesante y poco común en España.

Los diques son mayoritariamente de composición traquítica y han intruido en diversas etapas o episodios, resultando en conjunto una malla muy apretada, en la cual es muy difícil reconocer la roca caja.

Tanto el "cone-sheet" como el "debris-avalanche" destacan por su interés volcanológico, geomorfológico y científico en general. Además, en el caso del "cone-sheet", dada la poca frecuencia con que aparecen este tipo de estructuras, aumenta su valor, ya que permite contemplar y estudiar diversos aspectos relacionados con los mecanismos de emplazamiento, etapas de intrusión, etc. Todas estas zonas tienen, además, un gran valor paisajístico, turístico y didáctico. En cuanto a su influencia, tienen interés local y regional.

*"Pillow-lavas" en el barranco de Hermigua*

En el tramo inferior del edificio basáltico mioceno, en las proximidades del contacto con el C.B., se han observado unas "pillow" y brechas hialoclastíticas en la base de un tramo de coladas "pahoehoe". Este afloramiento se localiza en la ladera oriental del barranco de Hermigua, al sur del Cementerio, y fue descrito por CUBAS *et al.* (1994). Estos autores realizaron dos dataciones en estos materiales obteniendo edades algo contradictorias, con valores de 9,3 m.a. para las "pillows" y 10,8 m.a. para las coladas suprayacentes.

Destacan por su interés volcanológico, petrológico y científico en general. En cuanto a su influencia, tiene interés local y regional.

## **11. BIBLIOGRAFÍA**

ABDEL-MONEM, A; WATKINS, N. D. y GAST, P. W. (1971): "Potassium-Argon ages, volcanic stratigraphy and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria and La Gomera". *Am. Jour. Sc.*, 271, pp. 490-521.

BOC (1994). "Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias". *Boc nº 157*, pp. 9629-9879.

- BOSSHARD, E; Y MACFARLANE, D. J. (1970): "Crustal structure of the western Canary Islands from seismic refraction and gravity data". *J. Geophys. Res*, 75, pp. 4901-4918.
- BRAVO, T. (1964): "Estudio geológico y petrográfico de la isla de La Gomera". *Est. Geol*, 20, pp. 1-56. (Incluye mapa geológico a escala 1:50.000).
- CABILDO INSULAR DE LA GOMERA Y GOBIERNO DE CANARIAS (1992). "Plan Hidrológico Insular de La Gomera". *Cabildo Insular de La Gomera-Consejería de Obras Publicas, Vivienda y Aguas del Gobierno de Canarias*.
- CANTAGREL, J. M; CENDREDRO, A; FUSTER, J. M<sup>a</sup>, IBARROLA, E; JAMOND, C. (1984): "K-Ar chronology of the volcanic eruptions in the Canarian Archipelago: Island of La Gomera". *Bull. Volcanol*, 47-3, pp. 597-609.
- CENDRERO, A. (1971). "Estudio geológico y petrológico del Complejo Basal de la isla de La Gomera (Canarias)". *Est. Geol*, 27, pp. 3-73. (Incluye mapa geológico a escala 1:50.000).
- COPVA (Consejería de obras publicas, vivienda y aguas del gobierno de Canarias). (1992): "Estudio de regulación de las aguas superficiales del norte de La Gomera". Memoria y planos. *Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas*. (Inédito).
- CUBAS, C. R. (1978a): "Estudio de los domos sálicos de la isla de La Gomera (Islas Canarias)". I. Vulcanología. *Est. Geol*, 34, pp. 53-70.
- CUBAS, C. R. (1978b): "Estudio de los domos sálicos de la isla de Gomera (Islas Canarias)". II. Geoquímica. *Est. Geol*, 34, pp. 107-128.
- CUETO, L; BARRERA, J. L. y GOMEZ, J. A. (1994): "La caldera de hundimiento de Vallehermoso, La Gomera, Islas Canarias". *Bol. Geol. Min. España*, 105, 4, pp. 329-334.
- DASH B. y BOSSHARD, E. (1969): "Seismic and gravity investigations around the western Canry Islands". *Earth Planet. Sci. Lett*, 7, pp. 169-177.
- FERAUD, G.; SCHMINCKE, H-U.; LIETZ, J.; GASTAUD, J.; PRITCHARD, G. y BLEIL, U. (1981): "New K-Ar ages, chemical analyses and magnetic data of rocks from the Islands of Santa María (Azores), Porto Santo and Madeira (Madeira Archipelago) and Gran Canaria (C. Islands)". *Bull. Volcanol*, 44-3, pp 360-375.
- FERAUD, G, GIANNERINI, G, CAMPREDON, R. Y STILLMAN, C.J. (1985). "Geochronology of some canarian dike swarms: Contribution the volcano-tectonic evolution of the archipelago". *Jour. Volcanol. Geotherm. Res*, 25, pp. 29-52.
- FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1918). "Observaciones geológicas en la isla de La Gomera". *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat, Serie geológica*, 23, pp. 1-89.
- FERRIZ, H. y SCHMINCKE, H-U. (1989): "The miocene cone-sheet dike swarm of Gran Canaria, Canary Islands, Spain". (Abstract). En *ESF, Meeting on Canarian Volcanism, Lanzarote Nov-Dic, 1989*, pp. 142-144.

- GAGEL, C. (1925): "Begleiworte zu der Karte von La Gomera mit einem Anhang über die Calderagrabe". *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. A. Ab, 77, 5*, pp. 551-574 (Incluye mapa geológico a escala 1:125.000).
- GIROD, H. (1971): "Le massif volcanique de l'Atakor (Hoggar, Sahara Algérie)". *C.N.R.S Paris*, 158 pp.
- HAUSEN, H. (1968): "Algunos aspectos geológicos de la isla de La Gomera". *An. Est. Atlánticos*, 14, pp. 11-37.
- HAUSEN, H. (1971): "Outlines of the geology of La Gomera, in relations to its surface forms". *Comments Phys. Math*, 41.
- HERNAN, F. (1976): "Estudio petrológico y estructural del complejo traquítico-sienítico de Gran Canaria". *Est. Geol*, 32, 279-324.
- HERNÁN, F. y VELEZ, R. (1980): "El sistema de diques cónicos de Gran Canaria y la estimación estadística de sus características". *Est. Geol*, 36, pp. 65-73.
- HERNAN, F.; HERNÁNDEZ-PACHECO, A.; DE LA NUEZ, J. y CUBAS, C. R. (1988): "Morfología y clasificación de los domos sálicos de las Islas Canarias". *II Congreso Geol. España, Granada*, Tomo Simp. sobre volcanismo, pp. 349-358.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, A. (1979): "Lineaciones estructurales y vulcanismo en el archipiélago canario". *III Asamb. Nac. Geod. y Geofísica*, Tomo III, pp. 1565-1590.
- IBARROLA, E. (1970): "Variabilidad de los magmas basálticos en las Canarias orientales y centrales". *Est. Geol*, 26 (4), pp. 337-399.
- IGME (1985): "Estudio hidrogeológico general de la isla de La Gomera (Canarias)". Tomo I: Memoria, 170 pp. Tomo II: Planos. *IGME*.
- ITGE (1991): "Proyecto para la actualización del inventario de nacientes de la isla de La Gomera. Documento N°36.538". ITGE, *Servicio Documentación*.
- ITGE (1992): *Estudio para el aprovechamiento industrial de las rocas y minerales industriales de la isla de Fuerteventura y La Gomera*. ITGE, Servicio Documentación, 186 p.
- LE BAS, M. J.; REX, D. C. y STILLMAN, C. J. (1986): "The early magmatic chronologie of Fuerteventura, Canary Islands". *Geol. Mag*, 123, pp. 287-298.
- MACDONALD y KATSURA (1964). "Chemical composition of hawaiian lavas". *J. Petrol*, 5, pp. 82-133.
- MOPU (1986). Atlas de Presas Españolas.
- MOPU (1987). "Estudio geotécnico de la presa de Orone" (Arure).
- TILLING, R. I.; TOPINKA, L. y SWANSON, D. A. (1984): "Eruptions of Mount St. Helens: Past, Present and Future". *U.S. Depart. of the Interior/Geological Survey*, pp. 57 Revised edition 1990.
- NAVARRO (1992). "Mapa geológico de la isla de La Gomera, a escala 1:50.000". En *Plan Hidrológico Insular de La Gomera. Cabildo Insular de La Gomera-Gobierno de Canarias*. (Inédito).

RODRIGUEZ LOSADA, J. A. (1988): "El complejo traquítico-fonolítico de la isla de La Gomera (Isla Canarias)". *Tesis Doctoral, UCM*, N° 463/88, 417 pp.

SCHMINCKE, H-U. (1967): "Cone-sheet swarm, resurgence of Tejada Caldera and the early geology of Gran Canaria". *Bull. Volcanol*, 31, pp. 153-162.

SOLER, C. (1988): "Intrusión marina en el archipiélago canario: estado actual en las islas occidentales". *Tecnología de la Intrusión en Acuíferos Costeros, ETSIM-IGME*, Madrid, Vol. 3, pp. 605-619.

SPA/69/515. (1975): "Estudio científico de los Recursos de Agua en las Islas Canarias". *Ministerio de Obras Públicas-UNESCO*, Madrid, Tomo II: Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote.



MINISTERIO  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ISBN 84-7840-531-3



9 788478 405312